

# DIE BEDEUTUNG DES WERT- SCHÖPFUNGSFAKTORS ENERGIE IN DEN REGIONEN AACHEN, KÖLN UND MITTLERER NIEDERRHEIN

Kurzstudie im Auftrag von IHK Aachen,  
IHK Köln und IHK Mittlerer Niederrhein

Juni 2018



Studie im Auftrag von:



Industrie- und Handelskammer  
Aachen  
Theaterstraße 6  
52062 Aachen  
<https://www.aachen.ihk.de/>

**Ansprechpartner**

Paul Kurth

+49 241 446 010 6

[paul.kurth@aachen.ihk.de](mailto:paul.kurth@aachen.ihk.de)



Industrie- und Handelskammer zu Köln  
Unter Sachsenhausen 10-26  
50667 Köln  
<https://www.ihk-koeln.de/>

**Ansprechpartner**

Christian Vossler

+49 221 164 015 04

[christian.vossler@koeln.ihk.de](mailto:christian.vossler@koeln.ihk.de)



Industrie- und Handelskammer  
Mittlerer Niederrhein  
Friedrichstraße 40  
41460 Neuss  
<https://www.ihk-krefeld.de/>

**Ansprechpartner**

Dr. Ron Brinitzer

+49 213 192 685 40

[brinitzer@neuss.ihk.de](mailto:brinitzer@neuss.ihk.de)



Frontier Economics Ltd  
Im Zollhafen 24  
50678 Köln  
[www.frontier-economics.com](http://www.frontier-economics.com)

**Dr. David Bothe**

+49 221 3371-3106

[david.bothe@frontier-economics.com](mailto:david.bothe@frontier-economics.com)



Economic Trends Research  
Bei den Mühlen 70  
20457 Hamburg  
[www.economic-trends-research.de](http://www.economic-trends-research.de)

**Prof. Dr. Michael Bräuninger**

+49 40 2847 5131

[braeuninger@mb-etr.de](mailto:braeuninger@mb-etr.de)

---

Frontier Economics Ltd ist Teil des Frontier Economics Netzwerks, welches aus zwei unabhängigen Firmen in Europa (Frontier Economics Ltd, mit Büros in Brüssel, Dublin, Köln, London & Madrid) und Australien (Frontier Economics Pty Ltd, mit Büros in Melbourne & Sydney) besteht. Beide Firmen sind in unabhängigem Besitz und Management, und rechtliche Verpflichtungen einer Firma erlegen keine Verpflichtungen auf die andere Firma des Netzwerks. Alle im hier vorliegenden Dokument geäußerten Meinungen sind die Meinungen von Frontier Economics Ltd.

# INHALT

---

Auf einen Blick	1
1. Besondere Abhängigkeit der Region von Energie begründet besondere Verantwortung für Energiepolitik	4
2. Energie ist Existenzgrundlage für viele Branchen in den IHK-Bezirken Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein	7
3. Andere Branchen und Regionen profitieren unmittelbar von den energieintensiven Unternehmen in den Bezirken	18
4. Sichere und wettbewerbsfähige Energieversorgung ist essenziell für Wertschöpfung und Beschäftigung in der Region und darüber hinaus	27
Literaturverzeichnis	28
Anhang A Details zur Abgrenzung energieintensiver Industrien .....	29
Anhang B Entwicklung der Energieeffizienz .....	31
Anhang C Regionalwirtschaftliche Effekte pro IHK-Bezirk .....	32
Anhang D Fallbeispiele aus der Industrie im Detail .....	36

## AUF EINEN BLICK

---

Im Zuge der Energiewende wird Energieverbrauch meist ausschließlich kritisch bewertet, da die negativen Aspekte wie Ressourcenverbrauch und Emissionen im Vordergrund stehen. Die grundlegende Funktion der Energieversorgung für industrielle Wertschöpfungsketten und die komplexen Abhängigkeiten der Wirtschaftssektoren werden in der Öffentlichkeit regelmäßig übersehen. Dabei ist eine leistungsfähige und verlässliche Energieversorgung wesentliche Grundlage für alle Bereiche der Wirtschaft.

Im Zentrum der Wertschöpfungsketten stehen zumeist energieintensive Unternehmen, die auf eine sichere und kostengünstige Energieversorgung angewiesen sind. Energiepolitische Maßnahmen wirken sich nicht nur in diesen Unternehmen, sondern durch die wirtschaftlichen Verknüpfungen über Branchen und Regionen hinweg aus. Daher ist es wichtig, diese Zusammenhänge in der Energiepolitik zu berücksichtigen.

## Energie ist Grundlage für viele industrielle Wertschöpfungsketten

In den IHK-Bezirken Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein sind überdurchschnittlich viele Wirtschaftszweige von einer sicheren und besonders leistungsfähigen Energieversorgung abhängig. **Historisch begünstigt durch die Strom- und Wärmeversorgung im Rheinischen Braunkohlerevier, entwickelten sich in diesen Regionen<sup>1</sup> eine Reihe von Industrien, für welche Strom, Gas und Wärme unabdingbare Einsatzfaktoren sind.**

Auch heute hat der industrielle Einsatz von Energie in den IHK-Bezirken Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein eine deutlich größere Bedeutung als im Landes- und Bundesdurchschnitt, weshalb Wohlstand und Beschäftigung in diesen Regionen in besonderem Maße von einer **wettbewerbsfähigen** Energieversorgung abhängen. Dies zeigen folgende im Rahmen dieser Studie ermittelte Kennzahlen:

- **32 Mrd. Euro Umsatz** – Allein in den energieintensiven Branchen Baustoffe (Gewinnung und Verarbeitung), Chemie, Gießereien, Glas, Nahrungs- und Futtermittel, Nicht-Edelmetalle, Papier und Stahl werden in den drei IHK-Bezirken heute jährlich über 32 Mrd. Euro Umsatz erzielt.
- **Überdurchschnittlicher Anteil energieintensiver Industrien an der Wertschöpfung** – Die in diesen Branchen erzielte Wertschöpfung beträgt 7,1 Mrd. Euro. Der Anteil der Wertschöpfung am gesamten Verarbeitenden Gewerbe beträgt **29 %**. **Dieser Anteil ist damit größer als im NRW-Durchschnitt (21 %) und deutlich größer als im Bundesdurchschnitt (15 %).**
- **Über 90.000 direkt Beschäftigte** – Über 5,4 % aller Beschäftigten im gesamten Wirtschaftsraum, das sind 93.000 Menschen, sind in energieintensiv produzierenden Unternehmen tätig.
- **Stromverbrauch von über 15.000 GWh** – Der Strombedarf in den energieintensiven Industrien beträgt jährlich insgesamt etwa 15.000 GWh. **Der Stromverbrauch pro Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe beträgt mit knapp 82,9 MWh deutlich mehr als im Durchschnitt NRWs (53,8 MWh) und in Deutschland (36,3 MWh)**, was die Bedeutung der energieintensiven Industrien in der Region verdeutlicht.

---

<sup>1</sup> Unter „Regionen“ werden in dieser Studie die Untersuchungsräume der IHK-Bezirke Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein verstanden.

Abbildung 1. IHK-Bezirke in NRW, inkl. Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein



Quelle: IHK Aachen.

## Multiplikatoreffekte durch Vernetzung – andere Branchen und Regionen profitieren unmittelbar von den energieintensiven Unternehmen

Unternehmen und Wirtschaft sind heute so eng verflochten wie noch nie. Fertigungen, Absatz- und Zulieferketten erstrecken sich quer über Branchen und Ländergrenzen hinweg. Entsprechend bleiben die ökonomischen Wirkungen des Energieeinsatzes der energieintensiven Unternehmen nicht auf die Unternehmen vor Ort beschränkt. Stattdessen erstreckt sich deren Bedeutung entlang der regional- und gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten auf weitere Unternehmen und Beschäftigte in den Regionen selbst sowie in Nordrhein-Westfalen und im übrigen Bundesgebiet. Ökonomisch werden diese indirekten Auswirkungen als „Multiplikatoreffekte“ bezeichnet.

- **Innerhalb der IHK-Bezirke sind die energieintensiven Unternehmen eng mit anderen Branchen verflochten:** Zu den 7,1 Mrd. Euro Wertschöpfung in den Unternehmen selbst kommen direkt vor Ort weitere 2,3 Mrd. Euro hinzu – allein durch die Verflechtung mit anderen Sektoren. Dies kurbelt auch den lokalen Arbeitsmarkt an: Auf drei Beschäftigte in den energieintensiven Industrien kommt ein weiterer Arbeitsplatz direkt vor Ort.

- **Gerade die Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen profitiert von energieintensiven Unternehmen in den Regionen:** Hier beträgt der Multiplikatoreffekt für Wertschöpfung und Beschäftigung jeweils 2,7. Das heißt, eine lokale Wertschöpfung von einem Euro in energieintensiven Industrien löst in ganz Nordrhein-Westfalen bereits eine Wertschöpfung von insgesamt 2,70 Euro aus, d. h., 1,70 Euro zusätzlich; von jedem Beschäftigten in den energieintensiven Unternehmen der IHK-Bezirke sind in NRW fast zwei weitere Beschäftigte abhängig.
- **Selbst bundesweit sind die energiewirtschaftlichen Sektoren eine wichtige Triebfeder:** Der ermittelte Multiplikator von 3,5 bedeutet, dass eine initial durch die Aktivitäten der energieintensiven Unternehmen ausgelöste Wertschöpfung und Beschäftigung entlang der bundesweiten Wertschöpfungsketten mehr als verdreifacht wird.

**Fazit: Von der sicheren und wettbewerbsfähigen Energieversorgung in den Regionen Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein hängen Wertschöpfung und Beschäftigung in der Region, in NRW und im gesamten Bundesgebiet ab.**

Energiepolitik wirkt sich nicht nur auf einzelne Betriebe aus, sondern auch regionalwirtschaftlich und sogar auf Bundesebene. Bei der umfassenden Systemveränderung, die von der Energiewende ausgeht, müssen daher sowohl die direkten Auswirkungen auf die Unternehmen, aber auch vor allem die aufgezeigten weitreichenden indirekten Effekte beachtet werden.

Gleichzeitig besteht hierin auch eine große Chance. In ihrer Zukunftsstudie aus dem Jahr 2016 hat die IHK NRW gemeinsam mit dem Deutschen Industrie- und Handelskammertag (DIHK) aufgezeigt, dass in der Energiewende auch große industriepolitische Chancen für den Standort Deutschland liegen. In dem Maße, wie es gelingt, über frühzeitige Weichenstellungen die Energiewende zu einem industriepolitischen Projekt zu machen, können ausgehend von den energieintensiven Unternehmen in der Region wertvolle Impulse weit in alle Bereiche der Wirtschaft getragen werden – mit positiven Effekten für Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung.

# 1. BESONDERE ABHÄNGIGKEIT DER REGION VON ENERGIE BEGRÜNDET BESONDERE VERANTWORTUNG FÜR ENERGIEPOLITIK

---

Im Zuge der Energiewende wird die Energiewirtschaft grundsätzlich umstrukturiert: Um die ambitionierten Klimaziele in Deutschland und Europa zu erreichen, werden fossile Brennstoffe zunehmend durch Erneuerbare Energien ersetzt. Während diese grundsätzliche Richtung eine breite gesellschaftliche Akzeptanz erfährt, entbrennen um die Geschwindigkeit und konkrete Maßnahmen zur Umsetzung der Energiewende heftige Debatten. Beispielhaft hierfür sind die Frage eines Kohleausstiegs in Deutschland, die richtige Form der Förderung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien oder Bemühungen zur Reformierung des Europäischen Emissionshandelssystems (EU ETS).

In diesen Diskussionen wird Energieverbrauch weit überwiegend kritisch bewertet: Der Verbrauch von Energie führt – solange fossile Energien noch eine Rolle spielen – zu Treibhausgasemissionen und sollte daher möglichst vermieden werden. Das Stichwort „Efficiency First“ klingt dabei zunächst unstrittig, übersieht in der Pauschalität jedoch, dass Energienutzung oft die Grundlage für weiterführende Tätigkeiten ist, sowohl für wirtschaftliches als auch gesellschaftliches Handeln und somit einen hohen Nutzen stiftet. Dabei haben Unternehmen bereits aus betriebswirtschaftlicher Vernunft einen Anreiz, die Kosten des Energieverbrauchs mit dem daraus entstehenden Nutzen abzuwägen und dementsprechend auf Energieeffizienz zu achten. Trotz aller Effizienzerfolge besteht jedoch weiterhin ein Zusammenhang zwischen Produktionsmenge und Energieverbrauch, weshalb der Energieverbrauch nicht beliebig gesenkt werden kann.

Gerade die grundlegende Funktion der Energieversorgung für industrielle Wertschöpfungsketten und die komplexen Abhängigkeiten der Wirtschaftssektoren hiervon kommen in der Debatte um industriellen Energieverbrauch häufig zu kurz. Dabei ist eine sichere und kostengünstige Energieversorgung für viele Industrien essenzielle Voraussetzung für eine wettbewerbsfähige Produktion und Wertschöpfung in Deutschland und somit Garant für eine Vielzahl von direkt und indirekt Beschäftigten.



---

Sichere und kostengünstige Energieversorgung ist Voraussetzung für eine wettbewerbsfähige Industrie in Deutschland.

---

## Gerade die energieintensiven Unternehmen sind wichtiger Kern von weitreichenden Wertschöpfungsnetzwerken

Dabei geht es nicht nur um einige wenige besonders energieintensive Unternehmen, sondern um weitreichende, oft „traditionelle“ Industriezweige, die in den Regionen und Branchen das Rückgrat für weitverzweigte wirtschaftliche Strukturen darstellen.

Die einzelnen Bereiche der Wirtschaft sind für sich betrachtet zwar unterschiedlich stark von Energie abhängig. Durch die enge Verflechtung der modernen arbeitsteiligen Volkswirtschaften hängen allerdings alle Bereiche voneinander ab, sodass auch Sektoren mit geringerem Energieeinsatz häufig indirekt doch stark von der wettbewerbsfähigen Energieversorgung einzelner Vorlieferanten bzw. Auftraggeber abhängig sind. Gerade in den historisch gewachsenen Branchen in den Regionen Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein haben sich rund um energieintensive Unternehmen solche eng verflochtenen Netzwerke gebildet, die besonders auf den Produktionsfaktor Energie angewiesen sind und dort wesentlich zur Wirtschaftsleistung beitragen.

## Energiepolitik ist (un-)mittelbar auch Regionalpolitik

Dies gilt im Grundsatz im gesamten Bundesgebiet, allerdings aufgrund der Wirtschaftsstruktur in besonderem Maße im Industrieland Nordrhein-Westfalen und in den in dieser Studie betrachteten Regionen Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein.

Daher muss der Energiepolitik hier eine besondere Aufmerksamkeit beigemessen werden: Zum einen, da vor Ort nennenswerte Teile der Wirtschaft und der Bevölkerung unmittelbar betroffen sind. Zum anderen jedoch auch, da sich Veränderungen über Branchen und Regionen hinweg durch die heute eng vernetzten Wirtschaftsstrukturen ausbreiten – und damit auch weit entfernt von den initialen Effekten noch beachtliche Veränderungen auslösen können.

Daher ist es wichtig, diese Zusammenhänge durch Analysen wie in der vorliegenden Studie aufzuzeigen und als Grundlage in die energiepolitische Diskussion einzubringen.



---

Die besondere Betroffenheit der Region begründet besondere Berücksichtigung in der energiepolitischen Diskussion.

---



## EXKURS: WELCHE INDUSTRIEN SIND ENERGIEINTENSIV?

Der Einsatz von Energie ist grundlegende Voraussetzung für jegliches Handeln und Wirtschaften. Die Bedeutung des Produktionsfaktors Energie unterscheidet sich allerdings in verschiedenen Branchen und Unternehmen erheblich. Die Analysen im Rahmen dieser Studie fokussieren daher auf solche Branchen, für die Energie einen ganz wesentlichen Inputfaktor darstellt.

Mangels einer einheitlichen Definition des Begriffs „energieintensiv“ und aufgrund guter Datenverfügbarkeit untersuchen wir in dieser Studie Unternehmen, die einen in Relation zum gesamten Verarbeitenden Gewerbe hohen Stromverbrauch je Euro Wertschöpfung haben, d. h., ihre Produktion hat eine besonders **hohe Stromintensität**. Dabei führt die Abgrenzung über die Stromintensität im Wesentlichen zu der gleichen Branchenauswahl wie die Abgrenzung über die Energieintensität (bei welcher auch Energieeinsatz z. B. aus Erdgas, Kohle oder Mineralölprodukten berücksichtigt wird). Zudem hat Strom eine besondere wirtschaftspolitische Bedeutung, da die Strombezugskosten sehr wesentlich und zunehmend direkt von der nationalen Energiepolitik bestimmt werden.



Strombezugskosten hängen in besonderem Maße und zunehmend direkt von Energiepolitik ab.

Zu den Branchen mit einer überdurchschnittlich hohen Stromintensität gehören u. a. **die Papier-, Chemie-, Glas-, Stahl- und NE-Metallindustrie sowie die Gießereien**. In dieser Studie wird zudem die **Nahrungs- und Futtermittelindustrie** betrachtet, die zwar insgesamt nicht als stromintensiv einzustufen ist, aber einzelne stromintensive Bereiche, wie zum Beispiel die Zuckerherstellung oder die Öl-, Mahl- und Schälmmühlen enthält.

Weitere Details zur Abgrenzung energieintensiver Industrien finden sich in **Anhang A**.

## 2. ENERGIE IST EXISTENZGRUNDLAGE FÜR VIELE BRANCHEN IN DEN IHK-BEZIRKEN AACHEN, KÖLN UND MITTLERER NIEDERRHEIN

In den Regionen Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein haben sich historisch – **begünstigt durch die Verfügbarkeit einer wettbewerbsfähigen, sicheren Strom- und Wärmeversorgung**, die sich aus der unmittelbaren Nähe zum Rheinischen Braunkohlerevier ergibt – eine Reihe von Industrien angesiedelt, für die Strom, Gas und Wärme unabdingbare Einsatzfaktoren sind.

In diesem Kapitel wird die Bedeutung des Wertschöpfungsfaktors Energie für diese energieintensiven Industrien beschrieben. Im nachfolgenden Kapitel 3 wird gezeigt, wie dieser Energieeinsatz auf Wertschöpfung und Beschäftigung in anderen Wirtschaftszweigen und Regionen ausstrahlt.

### EXKURS: ROLLE DER ENERGIEWIRTSCHAFT IN NRW

Die Ansiedlung vieler energieverbrauchender Industrien in den IHK-Bezirken Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein begründet sich auf der besonders wettbewerbsfähigen Strom- und Wärmeversorgung durch die unmittelbare Nähe zum Rheinischen Braunkohlerevier.

Auch heute stellt die Energieerzeugung und die damit verbundene Energieversorgung einen wichtigen Wirtschaftszweig in der Region dar:

- In NRW werden Stromerzeugungsanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von **41.300 MW** betrieben. Dies entspricht etwa 20 % der gesamten installierten Erzeugungslleistung in Deutschland, und – insbesondere durch etwa 11.000 MW Braunkohlekraftwerke im Rheinischen Revier – sogar **27 % der gesicherten Stromerzeugungsleistung in Deutschland**. Unter gesicherter Erzeugungslleistung ist diejenige Leistung zu verstehen, die unabhängig von Wind- und Sonnenverfügbarkeit zu jeder Tages- und Jahreszeit Strom produzieren kann. Neben Braunkohle tragen in NRW hierzu u. a. Steinkohle (8.200 MW) und Erdgas (8.900 MW) bei.<sup>2</sup>
- Auch Erneuerbare Energien spielen in NRW eine zunehmende Rolle: Ende 2016 wurden in NRW Windkraftanlagen an Land mit einer installierten Gesamtleistung von 4.700 MW und Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 4.500 MW betrieben. Dies entspricht etwa 10 % der Windkraftleistung an Land bzw. 11 % der Photovoltaikleistung in Deutschland.
- Insgesamt sind in NRW knapp **62.300 Beschäftigte in der Energieversorgung** (inklusive Berg- und Tagebau) tätig.

<sup>2</sup> Die Kraftwerksdaten entstammen der Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur (2018). Zur Ermittlung der gesicherten Leistung wurden die verschiedenen Erzeugungstechnologien entsprechend ihrer zu erwartenden Verfügbarkeit gewichtet, siehe National Grid (2018), S. 5.

**32** Mrd. Euro

Umsatz pro Jahr werden in den energieintensiven Industrien in den Regionen erzielt. Die Wertschöpfung beträgt 7,1 Mrd. Euro pro Jahr.

**46 %**

der energieintensiven Wertschöpfung gehen in den drei Bezirken auf die Chemieindustrie zurück. Der zweitgrößte Wertschöpfungsanteil wird in der Nahrungs- und Futtermittelindustrie erarbeitet (29 %).

## Energieintensive Industrien leisten einen großen Beitrag zu Wertschöpfung und Beschäftigung

Indikatoren für die Bedeutung der energieintensiven Unternehmen in den Regionen sind die erwirtschafteten Umsätze und die daraus resultierende Wertschöpfung.

Der Umsatz der energieintensiven Industrien in den drei IHK-Bezirken liegt bei über 32 Mrd. Euro pro Jahr

Im Jahr 2016 betrug der Umsatz der energieintensiven Industrien in Nordrhein-Westfalen 115,7 Mrd. Euro, woraus sich folgende Umsätze in den drei IHK-Bezirken ergeben:<sup>3</sup>

- Aachen: 6,7 Mrd. Euro,
- Köln: 13,6 Mrd. Euro und
- Mittlerer Niederrhein: 12,1 Mrd. Euro.

Die Wertschöpfung der energieintensiven Industrien in den drei IHK-Bezirken beträgt jährlich mehr als 7 Mrd. Euro

Die Wertschöpfung lag im Jahr 2016 in NRW bei 25,4 Mrd. Euro. Hiervon erzielte

- der IHK-Bezirk Aachen 1,6 Mrd. Euro,
- der IHK-Bezirk Köln 3 Mrd. Euro und
- der IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein 2,5 Mrd. Euro.

Chemieindustrie mit herausragender Bedeutung, auch Nahrungsmittelindustrie mit großem Anteil an der Wertschöpfung

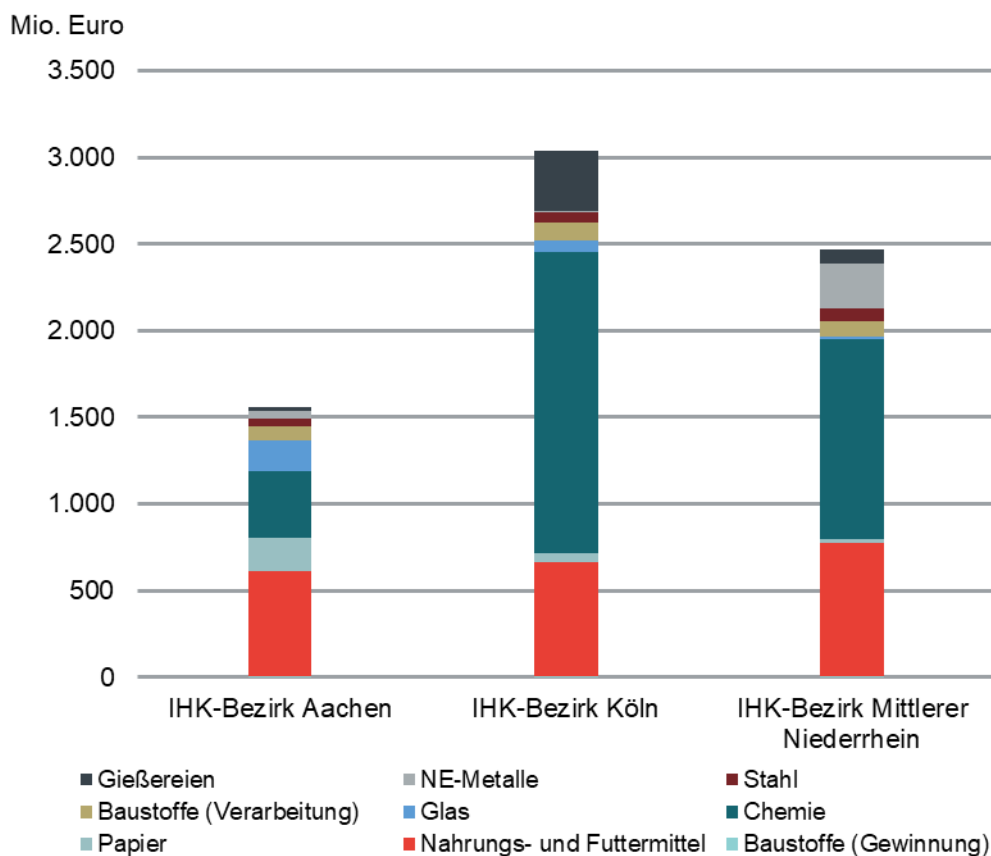
**Abbildung 2** zeigt die Verteilung der gesamten Wertschöpfung auf die einzelnen energieintensiven Industrien in den drei Regionen. Es zeigt sich, dass etwa 46 % der Wertschöpfung in den energieintensiven Industrien auf die Chemieindustrie zurückgeht – mit einem Schwerpunkt in der besonders stromintensiven Grundstoffchemie, wie z. B. im Fall der Chlorherstellung (siehe **Fallbeispiel Covestro, S. 10**). Die Branche mit der zweitgrößten Wertschöpfung ist die Nahrungs- und Futtermittelindustrie

<sup>3</sup> Da die Umsätze auf regionaler Ebene nicht in der notwendigen sektoralen Disaggregation vorliegen, werden die Werte auf Basis von Beschäftigtenanteilen (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2017) am Bundesland Nordrhein-Westfalen berechnet.

(29 %). Die relative Bedeutung der Industrien unterscheidet sich dabei in den drei Bezirken:

- Im **IHK-Bezirk Köln** beträgt der Anteil der Chemie sogar 57 %. Weitere zentrale Branchen sind die Nahrungs- und Futtermittelindustrie (22 %) sowie Gießereien (11 %).
- Im **Bezirk Mittlerer Niederrhein** spielen neben der Chemieindustrie (47 %) auch die Nahrungs- und Futtermittelindustrie (31 %) und die NE-Metallindustrie (10 %) eine zentrale Rolle.
- Im **Bezirk Aachen** wird der größte Anteil der Wertschöpfung in der Nahrungs- und Futtermittelherstellung erzielt (39 %), was auf einen regionalen Schwerpunkt in der Produktion von Fruchtzubereitungen, Marmeladen sowie Süß-, Back- und Teigwaren zurückzuführen ist. Gefolgt wird diese von der Chemieindustrie (24 %), der Papierindustrie (13 %) und der Glasindustrie (12 %).

**Abbildung 2. Wertschöpfung der energieintensiven Industrien 2016**



Quelle: ETR. Datengrundlage der Berechnung: Bundesagentur für Arbeit (2017); Statistisches Bundesamt (2017a, b).

Hinweis: Unterschiedliche absolute Wertschöpfung in den verschiedenen Bezirken reflektiert vor allem die unterschiedliche Größe und Industriestruktur der Bezirke und ist kein Indikator für mehr oder weniger starke Industrieregionen.

## COVESTRO – CHEMIEINDUSTRIE ALS FALLBEISPIEL FÜR EINE INDUSTRIE, DEREN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT VON KOSTENGÜNSTIGER STROMVERSORGUNG ABHÄNGT

Die Covestro AG ist ein Werkstoffhersteller mit Hauptsitz im IHK-Bezirk Köln. Allein an seinen drei Standorten Leverkusen, Dormagen und Krefeld-Uerdingen in den IHK-Bezirken Köln bzw. Mittlerer Niederrhein beschäftigt Covestro rund 6.000 Mitarbeiter.

# 50 %

der Kosten der Chlorherstellung sind Stromkosten. Die Chloralkalielektrolyse ist der stromintensivste chemische Prozess überhaupt.

Knapp 80 % der Produkte von Covestro erfordern den Einsatz von Chlor.

an allen drei Standorten der drei NRW-CHEMPARKs am Rhein ausschließlich von Covestro betrieben wird, die Basis für eine Vielzahl von Prozessen und Produkten bei fast allen der etwa 70 Partnerfirmen aus der Chemiebranche an den drei Standorten.

Insofern ist letztlich ein Großteil der insgesamt 48.000 Beschäftigten der drei NRW-CHEMPARKs auf die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Chlorherstellung – und somit eine kostengünstige und sichere Stromversorgung – am Standort angewiesen.

Weitere Informationen zum Fallbeispiel Covestro in **Anhang D**.

Gemeinsame Basis für etwa 80 % des Produktportfolios von Covestro ist Chlor. Das benötigte Chlor stellt Covestro mittels Membranelektrolyse aus einer Salzlösung unter Zuführung von Energie in Form elektrischen Stroms selbst her.

Die Chloralkalielektrolyse ist der stromintensivste chemische Prozess überhaupt. Knapp 50 % der Kosten der Chlorherstellung sind derzeit Stromkosten. Entsprechend spielen die Stromkosten eine entscheidende Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit der Chloralkalielektrolyse.

Die Bedeutung der energieintensiven Chlorherstellung von Covestro ist jedoch keineswegs auf das Unternehmen selbst beschränkt. Vielmehr bildet die Chlorelektrolyse, die

# 48.000

Mitarbeiter sind an den drei CHEMPARK-Standorten in den IHK-Bezirken Köln und Mittlerer Niederrhein beschäftigt. Für einen Großteil der Arbeitsplätze ist die Chloralkalielektrolyse eine Grundvoraussetzung.

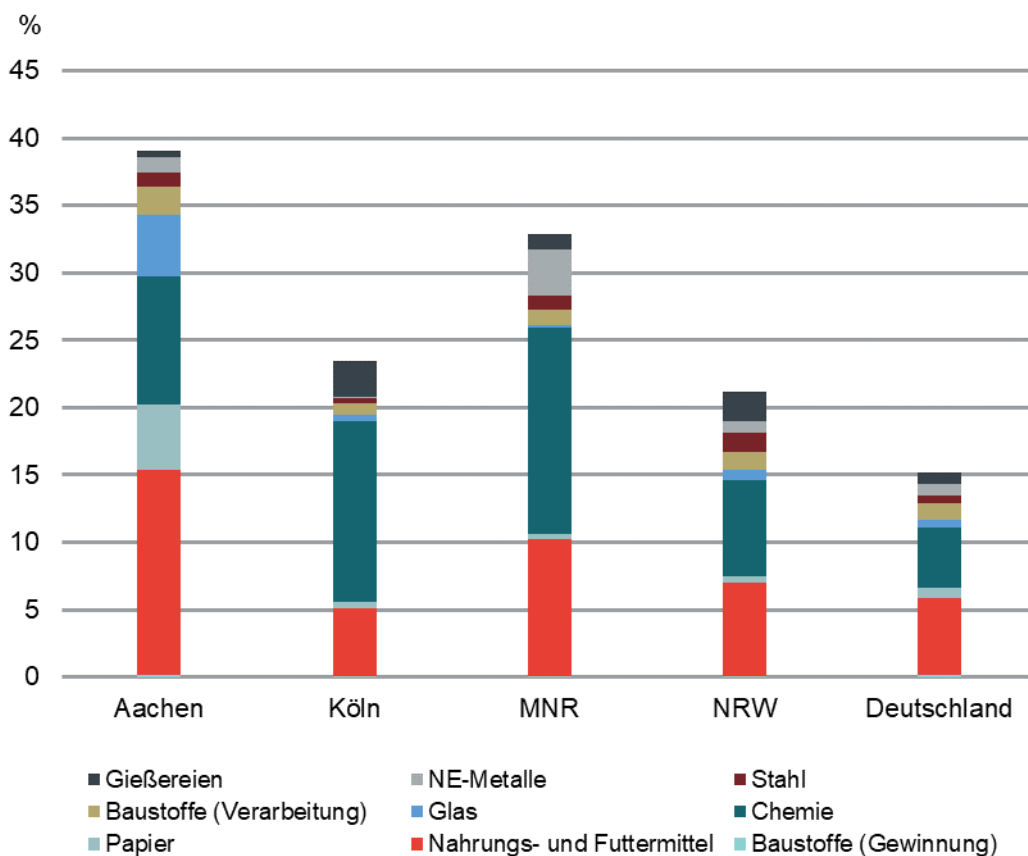
# 29 %

der gesamten industriellen Wertschöpfung entfallen in den drei IHK-Bezirken auf energieintensive Industrien. Die Bedeutung der energieintensiven Industrien ist demnach dort größer als in NRW (21 %) und deutlich größer als im Bundesdurchschnitt (15 %).

Anteil der energieintensiven Wertschöpfung an industrieller Wertschöpfung in den drei Regionen überproportional hoch

**Abbildung 3** stellt den Anteil der Wertschöpfung in den energieintensiven Industrien an der Wertschöpfung des gesamten Verarbeitenden Gewerbes dar. Dieser Anteil ist in den drei Bezirken (im Durchschnitt 29 %) maßgeblich größer als im NRW-Durchschnitt (21 %) und deutlich größer als im Bundesdurchschnitt (15 %). Bezieht man die Wertschöpfung auf die Einwohnerzahl, so ist die Bedeutung der energieintensiven Industrien insbesondere im IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein hoch. Etwa 2.000 Euro pro Kopf werden hier von den energieintensiven Unternehmen erwirtschaftet. Im Durchschnitt Nordrhein-Westfalens sind es lediglich etwa 1.400 Euro je Einwohner.

**Abbildung 3. Anteil der Wertschöpfung in energieintensiven Industrien am Verarbeitenden Gewerbe 2016**



Quelle: ETR. Datengrundlage der Berechnung: Bundesagentur für Arbeit (2017); Statistische Ämter der Länder (2017); Statistisches Bundesamt (2017a,b); Berechnungen ETR.

## Über 90.000 direkt Beschäftigte in energieintensiven Industrien allein in den Regionen Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein

Für die Wertschöpfung in den energieintensiven Industrien wird eine Vielzahl von Arbeitskräften benötigt (vgl. **Abbildung 4**):

- im IHK-Bezirk Aachen: 21.314,
- im IHK-Bezirk Köln: 36.889,
- im IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein: 35.137.

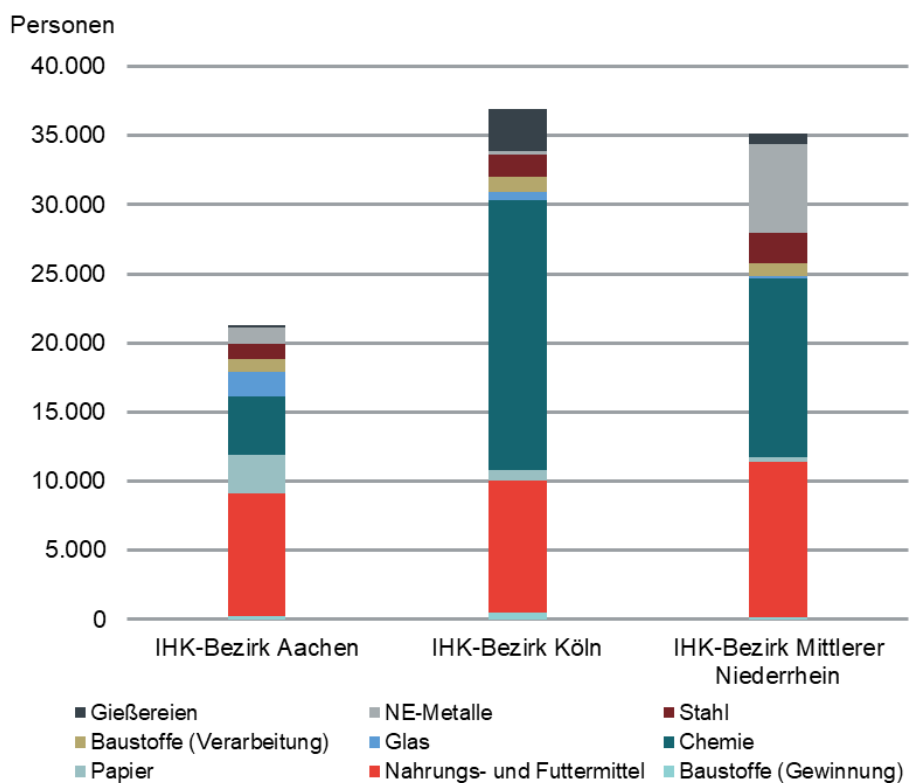
# 8,6 %

der Beschäftigten im Bezirk Mittlerer Niederrhein sind in energieintensiven Branchen tätig. In Aachen sind es 5,2 %, in Köln 4,1 %.

Damit sind dort im Durchschnitt über 5 % der gesamten Beschäftigten in energieintensiv produzierenden Unternehmen tätig. Insbesondere im IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein spiegelt sich die hohe regionale Bedeutung der energieintensiven Industrien auch im Anteil der in diesem Wirtschaftsbereich angestellten Beschäftigten wider. Insgesamt waren 8,6 % der Beschäftigten in diesem Bezirk im Juni 2016 in energieintensiv produzierenden Unternehmen tätig. Im Bezirk Aachen waren es 5,2 % und in Köln 4,1 % der Beschäftigten.

**Abbildung 4** zeigt die Aufteilung der Beschäftigten auf die verschiedenen energieintensiven Industrien. Analog zu den Wertschöpfungsanteilen zeigt sich auch hier, dass insbesondere in den IHK-Bezirken Köln und Mittlerer Niederrhein die Mehrheit der Beschäftigten in den betrachteten Branchen in der Chemieindustrie tätig ist. Die Branchen der Nahrungs- und Futtermittelherstellung (siehe **Fallbeispiel zur Zucker- und Süßwarenindustrie, S. 14**) sind zweitstärkster Arbeitgeber. In der Region Mittlerer Niederrhein spielt außerdem die NE-Metallindustrie eine wichtige Rolle als regionaler Arbeitgeber. Die Papierindustrie hat einen Schwerpunkt im IHK-Bezirk Aachen. 13,1 % der Beschäftigten in energieintensiven Industrien arbeiten in der Papierbranche.

Abbildung 4. Beschäftigte in energieintensiven Industrien



Quelle: Bundesagentur für Arbeit (2017), Stichtag 30.06.2016.

Hinweis: Unterschiedliche absolute Beschäftigung in den verschiedenen Bezirken reflektiert vor allem die unterschiedliche Größe und Industriestruktur der Bezirke und ist kein Indikator für mehr oder weniger starke Industrieregionen.



## PFEIFER & LANGEN – FALLBEISPIEL FÜR DIE ENERGIEINTENSIVE ZUCKERPRODUKTION AM BEGINN DER SÜSSWAREN-WERTSCHÖPFUNGSKETTE

Pfeifer & Langen ist ein traditionsreiches Familienunternehmen mit Sitz in Köln. In NRW betreibt es vier Produktionsstandorte mit rund 800 Mitarbeitern, in denen jährlich etwa 750.000 Tonnen Zucker hergestellt werden.

Die Herstellung von Zucker bedingt einen erheblichen Energie- und Stromverbrauch. Auf dem Weg von der Zuckerrübe zum fertigen Zucker muss zunächst die Saccharose aus Rübenschnitzeln extrahiert und in mehreren Stufen zu Dicksaft konzentriert werden. Dabei kommt viel Wasserdampf zum Einsatz, der in eigenen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erzeugt wird. In gleicher Weise wird beim anschließenden Kochen, zur Kühlung, Lagerung und Verpackung des hergestellten Zuckers in der gesamten Produktionskette eine erhebliche Menge an Strom benötigt. Der durchschnittliche jährliche Primärenergieverbrauch in den vier Werken in NRW beträgt ca. 1.400 GWh. Die Kosten für Energie machen somit einen erheblichen Teil der Produktionskosten der Zuckerfabriken von Pfeifer & Langen aus.

**30 %** der  
Produktionskosten

der Zuckerproduktion sind Energiekosten. Energiepolitik ist daher unmittelbar relevant für die Wettbewerbsfähigkeit von Pfeifer & Langen in NRW.

**Das Unternehmen ist in beide Richtungen entlang der Wertschöpfungskette eng regional vernetzt.** So bezieht das Werk Euskirchen Zuckerrüben von über 1.000 Landwirten innerhalb eines Radius von weniger als 50 km. Auf der anderen Seite liefert es Zucker an die nachgelagerte Nahrungsmittelindustrie, die den Zucker z. B. zu verschiedensten Süßwaren wie Fruchtzubereitungen, Marmelade, Schokolade, Gebäck oder Speiseeis weiterverarbeitet.

Folglich ist die **Zuckerproduktion energieintensiver Ausgangspunkt einer ganzen Süßwaren-Wertschöpfungskette.** Dies bedeutet auch, dass energiepolitische Entscheidungen, die z. B. die Preise des von Pfeifer & Langen bezogenen Stroms beeinflussen, sich entlang der Wertschöpfungskette auf vor- und nachgelagerte Betriebe und deren Beschäftigte und Kunden auswirken.

wirken.

Weitere Informationen zu diesem Fallbeispiel in **Anhang D**.

Für Lohn- und Gehaltszahlungen in den genannten Branchen wurden im Jahr 2016 etwa 3,7 Mrd. Euro aufgewandt. Damit entfielen 52,6 % der energieintensiven Wertschöpfung in den IHK-Bezirken auf Löhne und Gehälter. Der Anteil der Löhne und Gehälter an der Bruttowertschöpfung in den energieintensiven Industrien ist damit zwar etwas geringer als im Verarbeitenden Gewerbe (53,6 %), jedoch höher als im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt des Bundeslandes (47 %).

# 15.100 GWh

beträgt der jährliche Stromverbrauch der energieintensiven Industrien in den drei IHK-Bezirken. Dies entspricht 6,3 % des industriellen Gesamtverbrauchs in Deutschland.



In allen drei Regionen ist der Stromverbrauch je Beschäftigten höher als in NRW und in Deutschland. Viele Arbeitsplätze sind damit abhängig von einer wettbewerbsfähigen Stromversorgung.

## Strom ist ein zentraler Inputfaktor für energieintensive Industrien

Neben der Beschäftigung sowie den eingesetzten Maschinen und Ausrüstungen ist Strom der bedeutendste Produktionsfaktor für energieintensive Unternehmen: Insgesamt wurden in den energieintensiven Industrien der drei IHK-Bezirke im Jahr 2014 etwa 15.100 GWh Strom verbraucht. Dies entspricht 6,3 % des industriellen Gesamtverbrauchs in Deutschland.

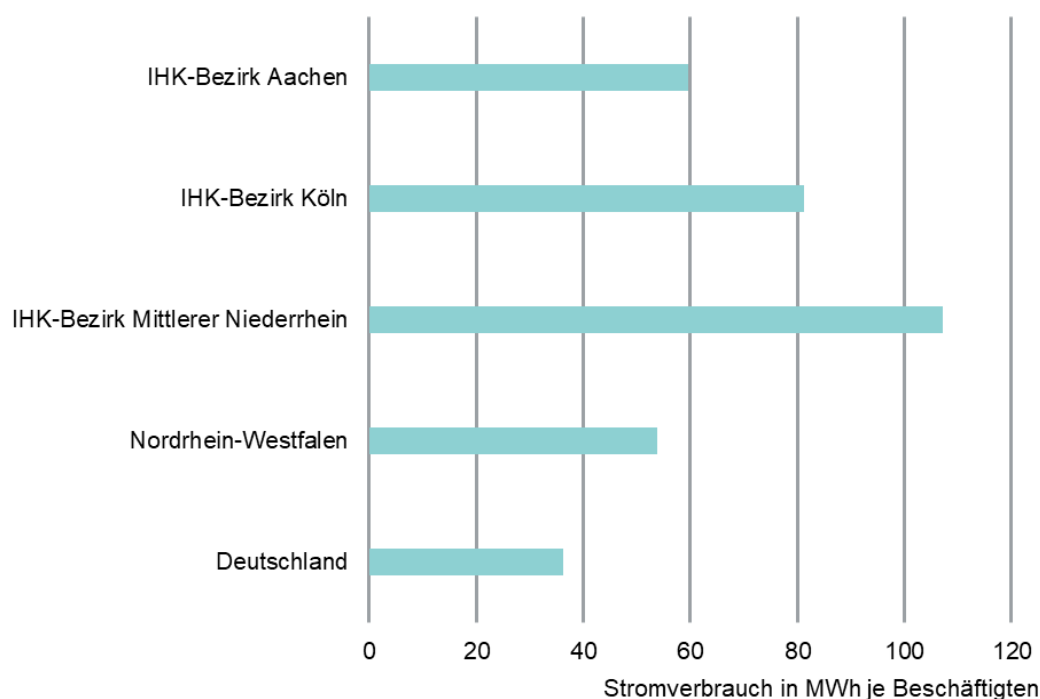
- Der höchste Stromverbrauch energieintensiver Industrien findet mit über 7.200 GWh im IHK-Bezirk Köln statt.
- Im IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein werden etwa 5.900 GWh Strom verbraucht.
- Der Stromverbrauch dieser Industrien in Aachen beträgt etwa 2.000 GWh.

Der Stromverbrauch des gesamten Verarbeitenden Gewerbes in den drei Bezirken betrug im Jahr 2014 etwa 25.300 GWh. Somit entfallen etwa 60 % des industriellen Stromverbrauchs auf die energieintensiven Industrien. In NRW liegt dieser Wert bei knapp 57 %.

### Industrielle Arbeitsplätze in der Region überdurchschnittlich stark vom Faktor Strom abhängig

Der Stromverbrauch pro in der Industrie Beschäftigten ist mit etwa 83 MWh deutlich höher als im Durchschnitt NRW (54 MWh) und in Deutschland (36 MWh). Insbesondere im IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein ist der Stromverbrauch der Industrie mit 107 MWh pro Beschäftigten überdurchschnittlich hoch. Im Vergleich zu Nordrhein-Westfalen wird pro Beschäftigten etwa doppelt so viel Strom eingesetzt (vgl. **Abbildung 5**).

Abbildung 5. Stromverbrauch je Beschäftigten in der Industrie, 2014



Quelle: ETR. Datengrundlage der Berechnung: Bundesagentur für Arbeit (2017); Information und Technik Nordrhein-Westfalen (2016); Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2017).

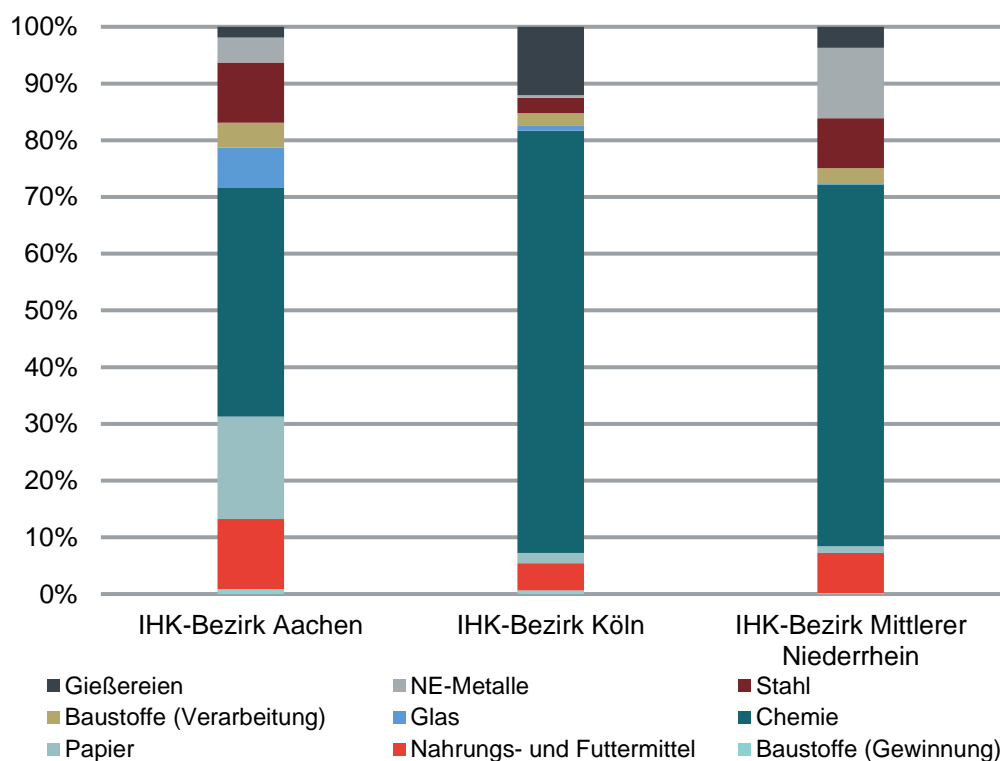
Hinweis: „Industrie“ bezieht sich in diesem Fall auf Wirtschaftsabschnitte B und C.

### Der Großteil des Stromverbrauchs geht auf die Chemieindustrie zurück

Der Stromverbrauch in energieintensiven Industrien geht in allen betrachteten IHK-Bezirken zum überwiegenden Teil auf die Chemieindustrie zurück. Im Mittel der drei Bezirke beträgt der Anteil der Chemieindustrie am Stromverbrauch der energieintensiven Industrien 65,7 %. Aufgrund der überproportionalen Bedeutung der Chemieindustrie im IHK-Bezirk Köln ist der entsprechende Anteil am Verbrauch mit 74,4 % dort noch höher.

Im Bezirk Mittlerer Niederrhein ist die NE-Metallindustrie für weitere 12,4 % des Gesamtverbrauchs der energieintensiven Unternehmen verantwortlich. In Aachen ist die Papierindustrie mit einem Anteil von 18 % der zweitgrößte Stromverbraucher unter den energieintensiven Branchen. Im IHK-Bezirk Köln sind dies die Gießereien mit einem Verbrauchsanteil von 12,1 % (vgl. **Abbildung 6**).

Abbildung 6. Branchenmix des Stromverbrauchs in energieintensiven Industrien 2014 in den drei IHK-Bezirken



Quelle: ETR. Datengrundlage der Berechnung: Information und Technik Nordrhein-Westfalen (2016); Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2017).

## ENERGIEINTENSIVE INDUSTRIEN SIND VORREITER IN SACHEN ENERGIEEFFIZIENZ

Hohe Energieverbräuche der energieintensiven Industrien begründen sich nicht auf Ineffizienz. Im Gegenteil, gerade weil die Energiekosten in diesen Unternehmen einen erheblichen Anteil an den Gesamtkosten stellen, wurden und werden zahlreiche Maßnahmen ergriffen, um den Energieverbrauch zu reduzieren. Fast alle der hier betrachteten energieintensiven Industrien haben ihren Stromverbrauch pro Euro Wertschöpfung zwischen 2010 und 2014 reduziert (nach Preisbereinigung).



Energieeffizienzgewinne in energieintensiven Industrien stärker als im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes.

Insbesondere in der Nahrungsmittel- (-7,9 %) und Glasindustrie (-4,3 %) ist die Stromintensität stark gesunken. Aber auch in der Papier- und Stahlbranche ging die Stromintensität deutlich zurück. In nahezu sämtlichen energieintensiven Industrien fielen die Effizienzgewinne deutlich stärker als im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes aus, das sogar einen leichten Zuwachs der Stromintensität zu verzeichnen hat.

Weitere Informationen hierzu finden sich in **Anhang B**.

### 3. ANDERE BRANCHEN UND REGIONEN PROFITIEREN UNMITTELBAR VON DEN ENERGIEINTENSIVEN UNTERNEHMEN IN DEN BEZIRKEN

---

Die ökonomischen Wirkungen des Energieeinsatzes der energieintensiven Unternehmen in den untersuchten IHK-Bezirken bleiben nicht auf die in Kapitel 2 beschriebene Wertschöpfung und Beschäftigung in diesen Unternehmen beschränkt. Stattdessen erstrecken sich die Auswirkungen entlang der regional- und gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten auf weitere Unternehmen und Beschäftigte in den untersuchten Regionen sowie im gesamten Bundesland Nordrhein-Westfalen und im übrigen Bundesgebiet.

#### Enge Verflechtung der Wirtschaft führt zu Effekten weit über die eigenen Branchen und Regionen hinaus

Unternehmen und Wirtschaft sind heute so eng verflochten wie noch nie. Fertigungen, Absatz- und Zulieferketten erstrecken sich quer über Branchen und Ländergrenzen hinweg. Gerade die energieintensiven Unternehmen in den IHK-Bezirken sind eng in regionale bis hin zu globalen Wertschöpfungsketten eingebunden, sodass von deren wirtschaftlichen Entwicklungen nicht nur die Unternehmen direkt, sondern entlang der Wertschöpfungsketten weite Regionen und zahlreiche Branchen indirekt betroffen sind.

Durch diese vielfältigen Rückkopplungsbeziehungen können selbst vermeintlich auf einzelne Unternehmen zielgerichtete Eingriffe, z. B. durch die Energiepolitik, schnell weite Kreise ziehen.

Ökonomisch werden diese indirekten Auswirkungen als „Multiplikatoreffekte“ bezeichnet. Sie summieren sich über mehrere Stufen:

- **Initialeffekt:** Umsätze, Wertschöpfung und Beschäftigung der energieintensiven Unternehmen in den IHK-Bezirken stellen den Ausgangspunkt oder Initialeffekt dar.
- **Erstrundeneffekt:** Ausgehend von den Initialeffekten ergeben sich die regionalwirtschaftlichen Wirkungen im Rahmen des Erstrundeneffekts durch die Vorleistungsnachfrage, dazu zählen Rohstoffe, Halbzeuge und Betriebsmittel ebenso wie Instandhaltung und sonstige Dienstleistungen der energieintensiven Unternehmen. So verwenden beispielsweise die Unternehmen der



---

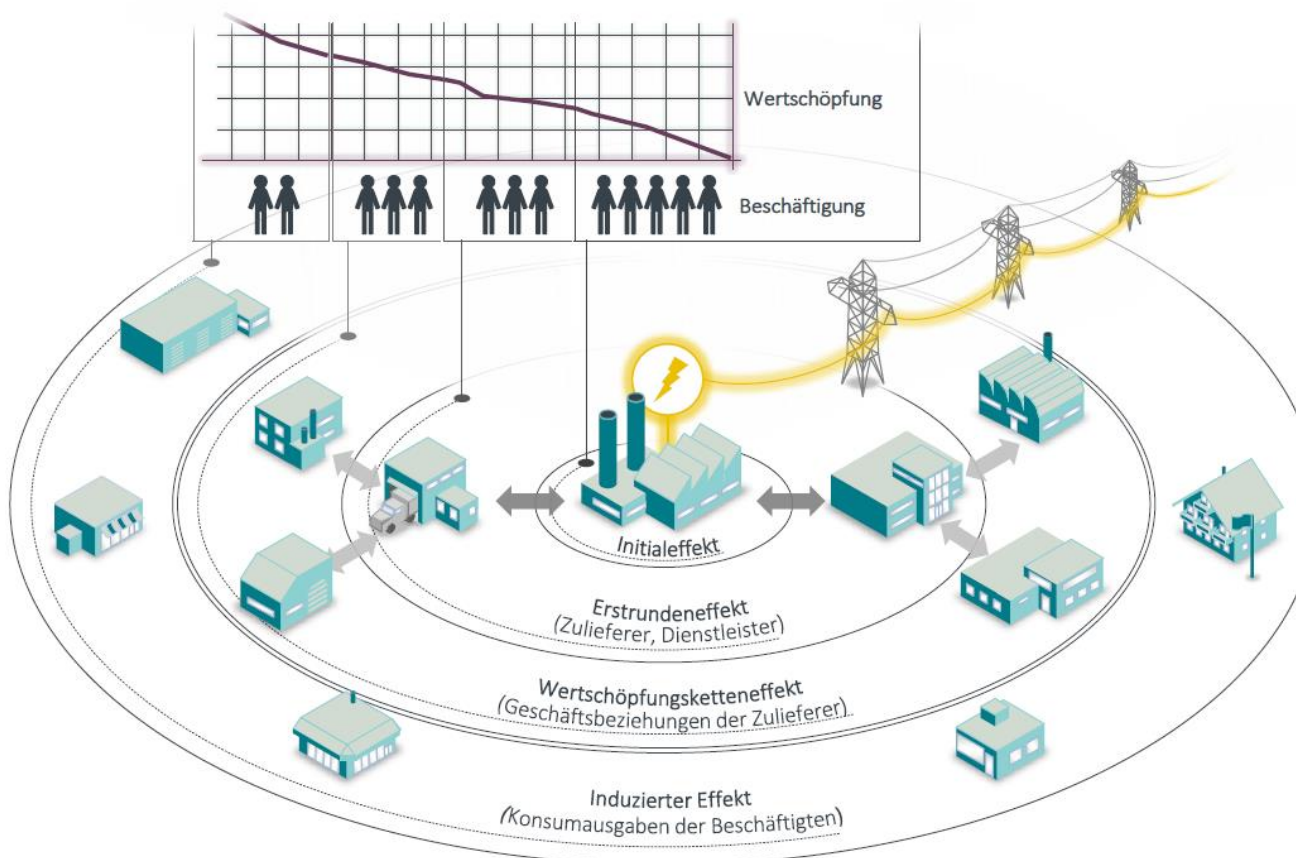
Über Multiplikatoreffekte können energiepolitische Eingriffe große Kreise ziehen.

---

Stahlindustrie Roheisen für ihre Produktion und sind somit unter anderem von Eisenlieferungen abhängig, während die Nahrungsmittelhersteller auf Getreide, Gemüse oder andere Rohstoffe angewiesen sind.

- **Wertschöpfungsketteneffekt:** Für ihre Produktion benötigen die Zulieferer der energieintensiven Unternehmen ihrerseits Vorprodukte, was dann wieder die Produktion und Beschäftigung bei vorgelagerten Unternehmen stimuliert. Dieser Effekt erstreckt sich über die gesamte vorgelagerte Wertschöpfungskette.
- **Induzierter Effekt:** Auf allen Stufen der Wertschöpfungskette sind Arbeitskräfte notwendig, um diese Nachfrage zu befriedigen. Sie sichern Einkommen, von denen ein Teil für Konsum verwendet wird. Diese Konsumnachfrage führt zu einer induzierten Produktion und Beschäftigung in der Konsumgüterindustrie.

Abbildung 7. Multiplikatoreffekte erstrecken sich über mehrere Stufen



Quelle: IHK Aachen.

Die Summe aller vorgenannten Effekte ergibt den regionalwirtschaftlichen Multiplikatoreffekt, der jeweils für Umsatz, Wertschöpfung und Beschäftigung ausgewiesen werden kann.

Für die Abschätzung der regionalwirtschaftlichen Effekte ist die Abgrenzung der erfassten Region daher von großer Bedeutung. Je kleiner die Region gewählt wird, desto geringer sind die Multiplikatorwirkungen, da die Vorleistungen in großen Teilen aus einem weiteren regionalen Umfeld außerhalb der erfassten Region bezogen werden.

Im Folgenden werden die regionalökonomischen Wirkungen innerhalb der IHK-Bezirke, innerhalb des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen sowie für das gesamte Bundesgebiet aufgezeigt.

## Gerade die energieintensiven Unternehmen in den IHK-Bezirken haben überregionale Bedeutung für Wertschöpfung und Beschäftigung

Diese branchenübergreifenden und überregionalen Effekte können dabei mithilfe von Input-Output-Analysen<sup>4</sup> quantifiziert werden. Die Ergebnisse belegen die große Bedeutung der energieintensiven Unternehmen für die gesamte regionale Wirtschaft in den IHK-Bezirken, aber besonders auch für das Land Nordrhein-Westfalen und sogar bundesweit.

**Tabelle 1. Regionale Verteilung der Gesamteffekte der energieintensiven Industrien der IHK-Bezirke 2016**

Regionale Abgrenzung	Umsatz		Bruttowertschöpfung		Beschäftigung	
	Mio. Euro	Multiplikator	Mio. Euro	Multiplikator	Personen	Multiplikator
Kumulierter Initialeffekt in den drei IHK-Bezirken	32.351	1	7.065	1	93.300	1
Multiplikative Gesamteffekte in						
IHK-Bezirken	39.788	1,2	9.397	1,3	125.200	1,3
Nordrhein-Westfalen	68.549	2,1	19.172	2,7	250.600	2,7
Deutschland	81.040	2,5	24.689	3,5	324.500	3,5

Quelle: ETR.

<sup>4</sup> Mit der Input-Output-Analyse wird die Bedeutung der energieintensiven Industrien für die Nachfrage und somit für die in der Wertschöpfungskette vorgelagerten Wirtschaftszweige betrachtet. Effekte auf nachgelagerte Wirtschaftszweige, die aus dem Angebot der energieintensiven Industrien und damit verbundenen Netzwerkeffekten resultieren, werden dabei nicht betrachtet, da sich hier keine eindeutigen kausalen Effekte ableiten lassen.

Innerhalb der IHK-Bezirke sind die energieintensiven Unternehmen eng mit anderen Branchen verflochten

Abbildung 8. Multiplikatoreffekte erweitern die Bedeutung der energieintensiven Industrien



Quelle: Frontier / ETR.

Die Zahlen in **Tabelle 1** belegen die große Bedeutung der energieintensiven Industrien für die regionale Wirtschaft:

- **Zu jeweils 4 Euro Umsatz in den Unternehmen selbst kommt noch einmal 1 Euro direkt vor Ort in den Bezirken hinzu:** Durch die verschiedenen indirekten Effekte führen die 32,4 Mrd. Euro Umsatz der energieintensiven Unternehmen in den IHK-Bezirken unmittelbar zu rd. 39,8 Mrd. Euro Gesamtumsatz.
- **Die zusätzliche Wertschöpfung steigt sogar überproportional um 30 %:** Bei der erzielten Wertschöpfung sind die positiven Effekte auf die lokale Wirtschaft noch größer, sodass die 7,1 Mrd. Euro Bruttowertschöpfung vor Ort unmittelbar um weitere 2,3 Mrd. Euro ergänzt werden.
- **Dies kurbelt auch den lokalen Arbeitsmarkt an:** Ähnlich positive Effekte zeigen sich bei den Beschäftigtenzahlen: Auf drei Beschäftigte in den energieintensiven Industrien kommt ein weiterer Arbeitsplatz direkt vor Ort.

Über diese lokale Bedeutung für die Wirtschaft hinaus haben die häufig alteingesessenen energieintensiven Unternehmen oft zudem eine hohe gesellschaftliche Bedeutung in der jeweiligen Region und prägen aufgrund der langen Historie ganze Ortschaften und Familien. Ein Effekt, den die reinen Zahlen gar nicht widerspiegeln können, der jedoch in seiner Wirkung oft noch deutlich darüber hinaus reicht.



## KUHN EDELSTAHL – FALLBEISPIEL FÜR EINEN ENERGIEINTENSIVEN KERNPROZESS ALS GRUNDLAGE FÜR EINE GANZE WERTSCHÖPFUNGSKETTE

Kuhn Edelstahl ist ein Familienunternehmen im IHK-Bezirk Köln. Als zweitgrößter Arbeitgeber im Ort Radevormwald beschäftigt es hier ca. 300 Mitarbeiter.

Kern des Unternehmens ist die energieintensive Edelmetallgießerei. Hier werden im Schleudergussverfahren Schrott und Rohmaterialien, die zu einem großen Teil aus der Region bezogen werden, zu über 400 verschiedenen Legierungen zusammengeschmolzen und gegossen. Beim Erhitzen der Metalle auf 1.600 °C kommen sieben Induktionsöfen zum Einsatz, die alleine rund sechs GWh Strom pro Jahr verbrauchen. Dies entspricht knapp 50 % des unternehmensweiten Verbrauchs. **Wäre der Prozess alleinstehend, würden Ausgleichsregelungen für die Abgabenlast, z. B. bei der EEG-Umlage, greifen.**

# 50 %

des unternehmensweiten Stromverbrauchs gehen auf die energieintensive Gießerei zurück, obwohl sie nur einen kleinen Teil der Wertschöpfung ausmacht.

Das besondere Kennzeichen von Kuhn Edelstahl ist jedoch, dass auf dem energieintensiven Schmelz- und Gießprozess ein **hochpräziser Nachbearbeitungsprozess** aufbaut. Je nach Kundenanforderungen können die gegossenen Werkstücke z. B. durch Tieflochbohren, Fräsen oder Schleifen zu einbaufertigen Endprodukten weiterverarbeitet werden, die in Bereichen wie dem Schiffbau oder Chemieanlagenbau zum Einsatz kommen. Diese nachgelagerten und von hochqualifizierten Arbeitskräften durchgeführten Arbeitsschritte sind deutlich weniger energieintensiv als die Gießerei, stellen aber einen wesentlichen Teil der Wertschöpfung dar.

Betrachtet man das Unternehmen als Ganzes, machen der Bezug von Strom (12 GWh pro Jahr) und Gas (16 GWh pro Jahr)

„nur“ rund 6 % der Produktionskosten des Unternehmens aus, sodass es nicht als energieintensiv im Sinne der gesetzlichen Ausgleichsregelungen gilt. Damit liefert es ein Paradebeispiel für eine unternehmensinterne und regionale Wertschöpfungskette, in der **zahlreiche Arbeitsplätze indirekt von einem energieintensiven Kernprozess abhängen.**

Weitere Informationen zum Fallbeispiel Kuhn Edelstahl in **Anhang D.**

### Gerade die Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen profitiert von den energieintensiven Unternehmen in den IHK-Bezirken

Die ökonomischen Analysen zeigen, dass sich die Folgewirkungen der energieintensiven Unternehmen neben der unmittelbar regionalen Bedeutung vor allem in Nordrhein-Westfalen niederschlagen.

In der Summe über alle Effekte wird von den energieintensiven Industrien in den untersuchten IHK-Bezirken in Nordrhein-Westfalen eine Produktion von 68,5 Mrd. Euro ausgelöst. Damit geht eine Bruttowertschöpfung in Höhe von 19,2 Mrd. Euro und die Sicherung von 250.600 Arbeitsplätzen einher.

Verglichen mit den Ergebnissen der untersuchten Branchen in den IHK-Bezirken übersteigen die landesweiten Effekte somit bei allen

drei betrachteten Kenngrößen die lokalen Effekte um mehr als das Doppelte.

**Abbildung 9. Multiplikatorwirkungen der energieintensiven Industrien in den drei IHK-Bezirken innerhalb Nordrhein-Westfalens 2016**

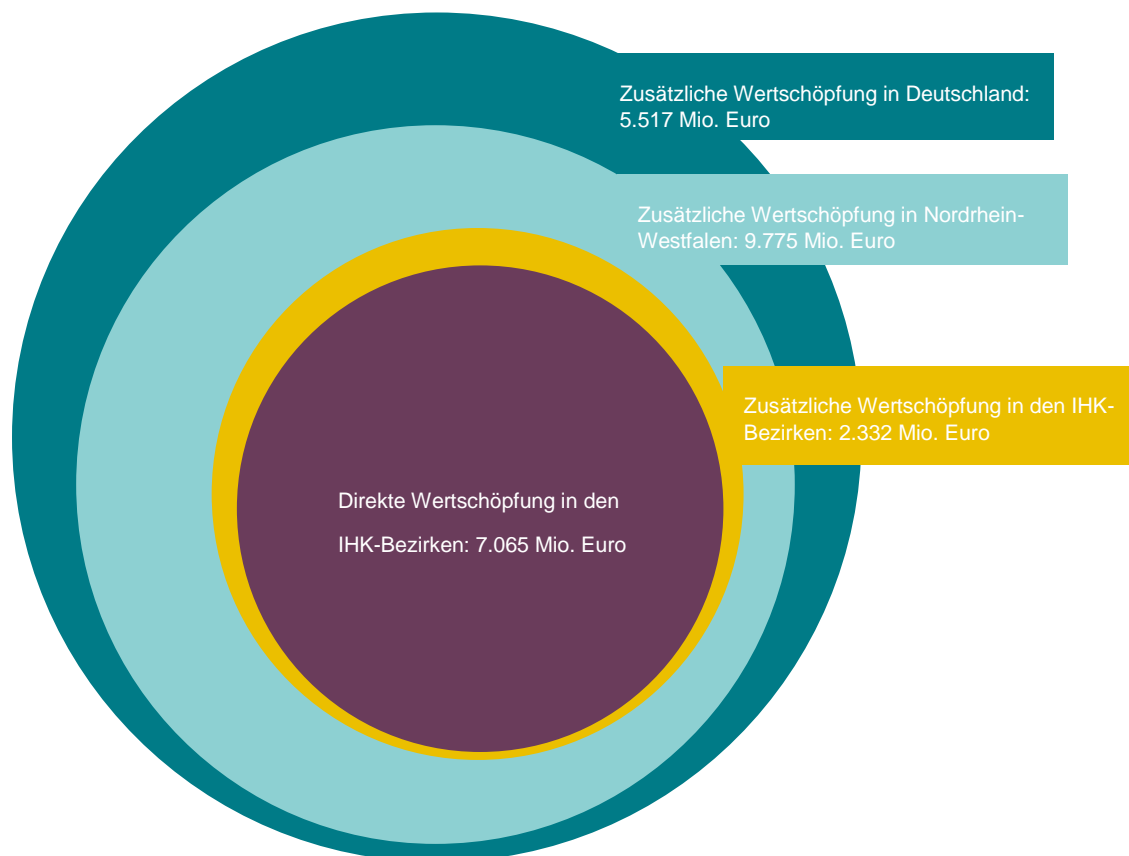


Quelle: ETR.

Im Durchschnitt der energieintensiven Industrien ergeben sich Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren von jeweils 2,7 (vgl. **Abbildung 9**). Von der initialen Wertschöpfung und Beschäftigung in den energieintensiven Unternehmen der IHK-Bezirke hängt entlang der vorgelagerten Wertschöpfungsketten fast doppelt so viel Wertschöpfung und Beschäftigung in Nordrhein-Westfalen ab. Damit wird die „initiale Wertschöpfung“ bzw. Beschäftigung fast verdreifacht.

Selbst bundesweit sind die energiewirtschaftlichen Sektoren  
der IHK-Bezirke eine wichtige Triebfeder

Abbildung 10. Überregionale Multiplikatoreffekte



93.300 direkt Beschäftigte und 31.900 zusätzliche Beschäftigte in den IHK-Bezirken



125.400 zusätzliche Beschäftigte in Nordrhein-Westfalen und 73.900 in Deutschland

Quelle: Frontier / ETR.

Auch über das Bundesland hinaus können die energieintensiven Unternehmen in den IHK-Bezirken signifikante weitere Wirkungen entfalten.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Importe werden bei der Analyse der deutschlandweiten Wirkungen nicht berücksichtigt.

Die von den Regionen ausgehende innerhalb Nordrhein-Westfalens ausgelöste Produktion erhöht sich hinter den Landesgrenzen um weitere 18,2 %. Auch die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte gewinnen mit einem Zuwachs von 28,8 % bzw. 29,5 % im Bundesgebiet zusätzlich an Dynamik. Die Vorleistungsnachfrage der energieintensiven Unternehmen der IHK-Bezirke zieht bundesweit also beachtliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkungen nach sich.

Dies spiegelt sich in den bundesweiten Multiplikatoren wider, die noch einmal deutlich über die landesweiten Effekte hinausgehen:



---

Die durch die Aktivitäten der energieintensiven Unternehmen in den IHK-Bezirken ausgelöste Wertschöpfung und Beschäftigung wird entlang der bundesweiten Wertschöpfungsketten mehr als verdreifacht.

---

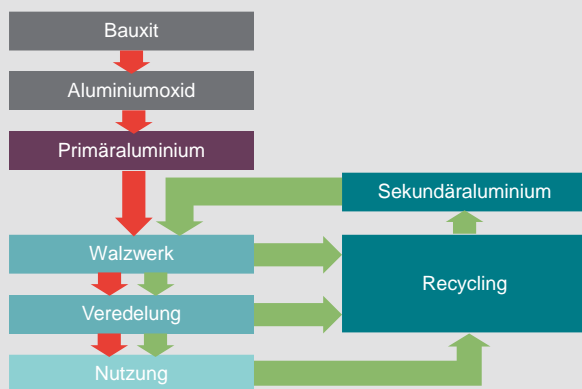
Für die Produktion ergibt sich bundesweit ein Multiplikator von 2,5, für die Wertschöpfung und die Beschäftigung sogar ein Multiplikator von jeweils 3,5. Dies bedeutet, dass eine initial durch die Aktivitäten der energieintensiven Unternehmen in den IHK-Bezirken ausgelöste Wertschöpfung und Beschäftigung entlang der bundesweiten Wertschöpfungsketten mehr als verdreifacht wird. Werden demnach in den IHK-Bezirken von energieintensiven Unternehmen 100 Euro Wertschöpfung generiert und 100 Mitarbeiter beschäftigt, folgen darauf bundesweit in den vorgelagerten Wertschöpfungsketten weitere 250 Euro Wertschöpfung und Arbeitsplätze für 250 Personen.

Die energieintensiven Unternehmen in den IHK-Bezirken haben dabei überdurchschnittlich positive Auswirkungen: Die bundesweiten Multiplikatoreffekte der energieintensiven Industrien in den IHK-Bezirken sind nämlich insbesondere in Bezug auf Wertschöpfung und Beschäftigung deutlich größer als im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes. Bundesweit ergibt sich hier ein Multiplikator des Produktionswertes von 2,3. Bei der Wertschöpfung werden Multiplikatorwirkungen von 2,6 und bezüglich der Beschäftigung von 2,8 erreicht.

## FALLBEISPIEL HYDRO UND REAL ALLOY – ENERGIEINTENSIVE ALUMINIUMINDUSTRIE MIT WELTWEIT EINZIGARTIGEM REGIONALEN VERBUND AM NIEDERRHEIN

Im IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein befindet sich das weltweit größte Cluster aus Aluminium erzeugenden sowie be- und verarbeitenden Unternehmen. In den 1920er Jahren aufgrund der Nähe zur günstigen und zuverlässigen Stromerzeugung im Rheinischen Revier gegründet, sind in dem auch als „magisches Aluminium-Dreieck“ bezeichneten Unternehmensverbund heute über 5.000 Mitarbeiter unmittelbar beschäftigt. Dabei wird in diesem weltweit einzigartigen Verbund die gesamte Aluminium-Wertschöpfungskette bedient (siehe Abbildung):

- **Alu-Hütte:** Grundlage ist die Primärherstellung von Aluminium in der Alu-Hütte „Rheinwerk“ in Neuss, in der knapp 600 Mitarbeiter unter Einsatz von bis zu 3.400 GWh Strom – mehr als 0,5 % des gesamten Stromverbrauchs in Deutschland – jährlich bis zu 220.000 Tonnen Rohaluminium gewinnen. Die Stromkosten machen bei der Primärherstellung von Aluminium etwa 40 % der Gesamtkosten aus, deren Wettbewerbsfähigkeit hängt daher entscheidend vom Strompreis ab.
- **Walzwerk:** Bei Alunorf in Neuss-Norf, dem größten Aluminiumwalz- und -schmelzwerk der Welt mit knapp 2.200 Mitarbeitern, werden jährlich knapp 1,5 Mio. Tonnen Aluminium-Walzbarren zu Bändern verarbeitet. Hierzu setzt Alunorf jährlich etwa 650 GWh Strom und 1.500 GWh Gas ein.



Quelle: Frontier.

- **Veredelung:** Bei Hydro in Grevenbroich werden die vorgewalzten Aluminium-Bänder schließlich durch etwa 2.000 Mitarbeiter veredelt, z.B. zu Aluminiumband für die Automobilindustrie.

- **Recycling:** Zudem spielt Aluminium-Recycling in der Region eine zentrale Rolle: Beispielsweise hat REAL ALLOY, der weltweit größte unabhängige Aluminium-Recycler, in Grevenbroich einen Produktionsstandort und seine Europa-Zentrale mit insgesamt 220 Mitarbeitern. Der Energieeinsatz für das Recycling von Aluminium ist bis zu 95 % niedriger als in der Primärherstellung. Dennoch beträgt der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten, z. B. bei REAL ALLOY, immerhin ca. 30 %.

Die geringen Entfernungen innerhalb des „magischen Aluminium-Dreiecks“ erlauben es den Partnerunternehmen, die Lieferungen passgenau und tagesaktuell hinsichtlich Menge, Legierung/Qualität, Lieferzeitpunkt und sogar Anliefertemperatur des flüssigen Metalls abzustimmen. **Die Nähe der Partner der Aluminium-Industrie am Niederrhein zu einer sicheren und verlässlichen Energieversorgung ist wesentliche Voraussetzung für diese idealen Bedingungen.**

Die Unternehmen beziehen zudem eine Vielzahl an Vorleistungen bzw. Dienstleistungen aus der unmittelbaren Region. Beispielsweise hat Hydro die Sektoren Logistik, Wartung/Instandhaltung, Bau und Verpflegung weitgehend ausgelagert. Entsprechend profitieren von der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen im Aluminium-Dreieck in Neuss und Grevenbroich auch Speditionen, Handwerk, Baugewerbe und Gastronomie vor Ort.

Nach Angaben von Hydro sind zusätzlich zu den 5.000 direkt Beschäftigten mindestens **5.000 weitere Arbeitsplätze in der Region indirekt von der Aluminiumindustrie vor Ort abhängig**. Hinzu kommen die induzierten Effekte durch zusätzliche Kaufkraft als Folge der Beschäftigung.

Weitere Informationen zu diesem Fallbeispiel in **Anhang D**.

## 4. SICHERE UND WETTBEWERBSFÄHIGE ENERGIEVERSORGUNG IST ESSENZIELL FÜR WERTSCHÖPFUNG UND BESCHÄFTIGUNG IN DER REGION UND DARÜBER HINAUS

---

Die vorangehenden Analysen und Fallbeispiele belegen eindrucksvoll den Stellenwert, den die energieintensiven Unternehmen für die Wirtschaft haben – sowohl in der Region als auch überregional und über alle Branchengrenzen hinweg. Dieser hohe Grad der Vernetzung führt dazu, dass jegliche Veränderungen nur im Ausnahmefall auf einzelne Unternehmen beschränkt bleiben, sondern stets auch weite Teile der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen und nicht zuletzt die damit verbundenen Arbeitsplätze betroffen sind.

Über diese Vernetzungseffekte entfalten auch und gerade energiepolitische Maßnahmen daher schnell weitreichende Wirkungen, oft weit über die von der Politik intendierten Adressaten hinaus. Selbst vermeintlich nur für energieintensive Unternehmen wirksame Regelungen betreffen über lokale und überregionale Multiplikatoreffekte stets auch weitere Bereiche. Diese Zusammenhänge lassen sich gerade in den betrachteten IHK-Bezirken eindrucksvoll nachweisen. Hieraus ergibt sich für die Regionen auch eine überregionale Verantwortung, auf diese Zusammenhänge hinzuweisen und deren Berücksichtigung in energiepolitischen Entscheidungen sicherzustellen.

Bei der umfassenden Systemveränderung, die zurzeit mit der Energiewende verbunden ist – welche von den Industrie- und Handelskammern Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein ausdrücklich unterstützt wird – muss daher stets auch ein besonderes Augenmerk auf die direkten Auswirkungen auf die Unternehmen, aber insbesondere auch auf die aufgezeigten weitreichenden indirekten Effekte, gelegt werden. Es gilt sicherzustellen, unerwünschte Nebenwirkungen zu vermeiden.

Gleichzeitig besteht hierin auch eine große Chance. In ihrer Zukunftsstudie aus dem Jahr 2016 hat die IHK NRW gemeinsam mit dem DIHK aufgezeigt,<sup>6</sup> dass in der Energiewende auch große industriepolitische Chancen für den Standort Deutschland liegen. In dem Maße wie es gelingt, über frühzeitige Weichenstellungen die Energiewende zu einem industriepolitischen Projekt zu machen, können ausgehend von den energieintensiven Unternehmen in der Region wertvolle Impulse weit in alle Bereiche der Wirtschaft getragen werden – mit positiven Effekten für Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung.

---

<sup>6</sup> Frontier Economics (2016).

## LITERATURVERZEICHNIS

---

**Bundesnetzagentur (2018), Kraftwerksliste (Stand 02.02.2018),** [[https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerksliste/kraftwerksliste.html)], (02.02.2018).

**Bundesagentur für Arbeit (2017):** Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in den IHK-Kammerbezirken und Nordrhein-Westfalen nach Wirtschaftsgruppen.

**EuPD Research / DCTI Deutsches CleanTech Institut (2015):** Bedeutung der Energiewende für die energieintensiven Unternehmen und Standorte in der Region Halle, Endbericht Dezember 2015.

**Frontier Economics (2016):** Energiewende in Deutschland – Perspektiven für Industrie und Gewerbe, Kurzstudie im Auftrag von IHK NRW und DIHK.

**Information und Technik Nordrhein-Westfalen (2012):** Energiebilanz und CO<sub>2</sub>-Bilanz in Nordrhein-Westfalen 2010, Düsseldorf.

**Information und Technik Nordrhein-Westfalen (2016):** Energiebilanz und CO<sub>2</sub>-Bilanz in Nordrhein-Westfalen 2014, Düsseldorf.

**Kowalewski, J. (2013):** Regionalization of National Input-Output-Tables: Empirical Evidence on the Use of the FLQ Formula, Regional Studies.

**National Grid (2017),** Capacity Market Auction Guidelines, [<https://www.emrdeliverybody.com/Lists/Latest%20News/Attachments/114/Capacity%20Market%20Auction%20Guidelines%20July%207%202017.pdf>], (02.02.2018).

**Statistische Ämter der Länder (2017):** Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den kreisfreien Städten und Landkreisen der Bundesrepublik Deutschland 1992 und 1994 bis 2015, Stuttgart.

**Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2017):** Regionaldatenbank Deutschland, Energieverwendung der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden auf Kreisebene, [<https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/>], (17.08.2017).

**Statistisches Bundesamt (2017a):** Genesis-Online Datenbank, Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe nach Bundesländern und Wirtschaftszweigen, [<https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>], (17.08.2017).

**Statistisches Bundesamt (2017b):** Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Input-Output-Rechnung des Jahres 2013 (Revision 2014), Fachserie 18 Reihe 2, Wiesbaden.

## ANHANG A DETAILS ZUR ABGRENZUNG ENERGIE- INTENSIVER INDUSTRIEN

Der Einsatz von Energie ist grundlegende Voraussetzung für jegliches Handeln und Wirtschaften. Die Bedeutung des Inputfaktors Energie unterscheidet sich allerdings für verschiedene Branchen und Unternehmen erheblich. Die Analysen im Rahmen dieser Studie fokussieren daher auf solche Branchen, für die Energie einen ganz wesentlichen Inputfaktor darstellt, weil sie im Vergleich zu anderen Produktionsfaktoren besonders viel Energie einsetzen und daher in besonderem Maße von einer sicheren und kostengünstigen Energieversorgung abhängig sind. Diese Industrien werden in dieser Studie als „energieintensive“ Industrien bezeichnet.

### Begriffsdefinition „energieintensiv“

Es existiert keine einheitliche Definition des Begriffs „energieintensiv“. Im Grundsatz ist Energieintensität eine Kennzahl, die den Energieverbrauch einer Volkswirtschaft, einer Branche oder eines Unternehmens in Bezug zum erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukt oder zur erreichten Bruttowertschöpfung setzt.

In der Energiewirtschaft geläufig sind insbesondere Kennzahlen zur Energiekostenintensität, wie z. B. jene im Zusammenhang mit Vergünstigungen für Branchen bzw. Unternehmen, deren Wettbewerbsfähigkeit aufgrund eines hohen Energiekostenanteils besonders von bezahlbaren Energiekosten abhängt. Das prominenteste Beispiel hierfür ist die Stromkostenintensität im Zusammenhang mit der besonderen Ausgleichsregelung (BesAR) im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).<sup>7, 8</sup> Die Stromkostenintensität wird dabei als Verhältnis von Stromkosten zu Bruttowertschöpfung bestimmt.

In dieser Studie werden aufgrund der besseren regionalen Datenverfügbarkeit Unternehmen aus Branchen als energieintensiv eingestuft, die einen in Relation zum gesamten Verarbeitenden Gewerbe hohen Stromverbrauch je Euro Wertschöpfung, d. h. eine hohe Stromintensität, haben.<sup>9</sup> Dabei führt die Abgrenzung über die Stromintensität im Wesentlichen zu der gleichen Branchenauswahl wie die Abgrenzung über die Energieintensität (bei welcher auch der Energieeinsatz, z. B. aus Erdgas, Kohle oder Mineralölprodukten, berücksichtigt wird). Außerdem hat Strom eine besondere wirtschaftspolitische Bedeutung, da die Strombezugskosten sehr wesentlich und direkt von der nationalen Energiepolitik bestimmt werden.

Zu den Branchen mit einer für Nordrhein-Westfalen überdurchschnittlich hohen Stromintensität gehören die Gewinnung und Verarbeitung von Baustoffen, die Papier-, Chemie-, Glas-, Stahl- und NE-Metallindustrie sowie die Gießereien. In dieser Studie wird außerdem die Nahrungs- und Futtermittelindustrie betrachtet, die zwar im Durchschnitt nicht als stromintensiv einzustufen ist, aber einzelne stromintensive Bereiche, wie zum Beispiel die Zuckerherstellung oder die Öl-, Mahl- und Schälmühlen, enthält.

Die Wertschöpfung in diesen Branchen ist deutlich stromintensiver als im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes (vgl. **Abbildung 11**). Insbesondere die Produktion der Stahlindustrie und die Gewinnung von

<sup>7</sup> Vgl. Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG 2017), § 60a. bzw. § 64 (1) und (2).

<sup>8</sup> Weitere hiervon abweichende Definitionen von Strom- bzw. Energieintensität finden sich z. B. im Zusammenhang mit der Reduktion von Netzentgelten für stromintensive Netznutzung (StromNEV, § 19, Absatz 2, Satz 2) oder der Befreiung für stromintensive Unternehmen von der Stromsteuer (Stromsteuergesetz (StromStG), § 9a)). Eine illustrative Übersicht unterschiedlicher Abgrenzungen von strom- bzw. energieintensiven Diskussionen findet sich z. B. in EuPD Research / DCTI Deutsches CleanTech Institut (2015), S. 22ff.

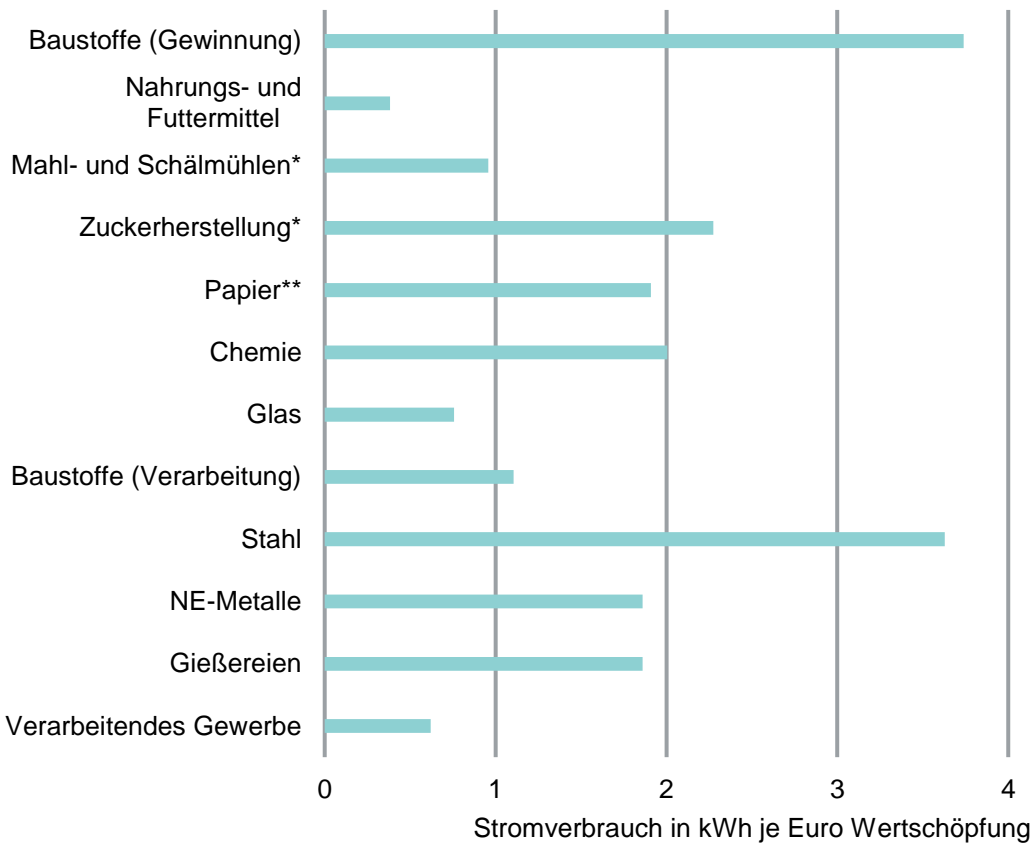
<sup>9</sup> Die Stromintensitäten für Nordrhein-Westfalen werden berechnet, indem die sektoralen Stromverbräuche aus der Energiebilanz des Jahres 2014 (vgl. Information und Technik Nordrhein-Westfalen 2016) mit der zugehörigen Wertschöpfung gewichtet werden.



Baustoffen ist sehr stromintensiv. Auch die Chemie-, Papier- und metallherzeugende Industrie verbraucht etwa zwei kWh Strom, um einen Euro Wertschöpfung zu generieren.

Die durchschnittliche Stromintensität in der Nahrungsmittelindustrie liegt hingegen nur bei 0,4 kWh je Euro Wertschöpfung. Dieser geringe Durchschnitt täuscht allerdings, wenn es um die Beurteilung der Bedeutung von Stromkosten für einzelne Unternehmen der Branche geht. Die Nahrungsmittelindustrie ist sehr heterogen, was zu einer durchschnittlich geringen Stromintensität führt. Für stromintensive Branchen, z. B. die Zuckerherstellung oder die Öl-, Mahl- und Schäl­mü­hlen, sowie einzelne nachgeschaltete Betriebe ist die Stromversorgung äußerst kostenrelevant. Auch die Chemieindustrie ist in ihrer Verbrauchsstruktur sehr heterogen. Während die Grundstoffherstellung sehr stromintensiv verläuft, wird beispielsweise für die Seifenproduktion deutlich weniger Strom benötigt.<sup>10</sup> Da in Nordrhein-Westfalen aber insbesondere die Grundstoffchemie eine hohe Bedeutung aufweist, ist der durchschnittliche Stromverbrauch je Euro Wertschöpfung in der gesamten Chemiebranche relativ hoch.

**Abbildung 11. Stromintensitäten in energieintensiven Industrien in Nordrhein-Westfalen 2014**



Quelle: ETR. Datengrundlage der Berechnung: Bundesagentur für Arbeit (2017); Information und Technik Nordrhein-Westfalen (2016); Statistisches Bundesamt (2017a, b.).

Hinweis: \*Angaben für bundesdeutschen Durchschnitt.

\*\*Aufgrund der eingeschränkten Datenverfügbarkeit kann die Stromintensität der Papierindustrie lediglich für den Sektor 17 berechnet werden, der neben der Papierindustrie auch die Papierwarenherstellung umfasst. Da diese deutlich weniger stromintensiv ist, ist davon auszugehen, dass die hier ausgewiesene Stromintensität der Papierindustrie lediglich eine Untergrenze darstellt.

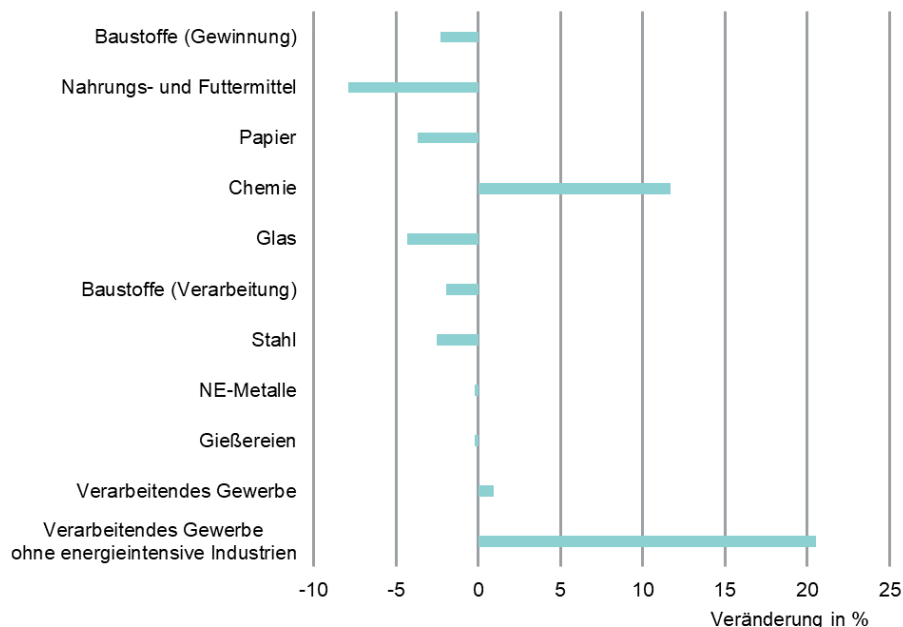
<sup>10</sup> In Deutschland war die Stromintensität der Grundstoffchemie im Jahr 2015 fast dreimal so hoch wie in der übrigen Chemieindustrie.

## ANHANG B ENTWICKLUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ

Hohe Energieverbräuche der energieintensiven Industrien begründen sich nicht auf Ineffizienz. Im Gegenteil, gerade weil die Energiekosten in diesen Unternehmen einen erheblichen Anteil an den Gesamtkosten stellen, nehmen diese besondere Anstrengungen auf sich, um den Energieverbrauch zu reduzieren. Beispielsweise haben fast alle der hier betrachteten energieintensiven Industrien ihren Stromverbrauch pro Euro Wertschöpfung zwischen 2010 und 2014 reduziert (nach Preisbereinigung).

Dies führt dazu, dass fast alle Industrien bezogen auf die Wertschöpfung im Jahr 2014 weniger Strom benötigten als noch im Jahr 2010. So ist die Relation zwischen der preisbereinigten Wertschöpfung und dem Stromverbrauch in fast allen Branchen zurückgegangen (vgl. **Abbildung 12**). Insbesondere in der Nahrungsmittel- (-7,9 %) und Glasindustrie (-4,3 %) ist die Stromintensität stark gesunken. Aber auch in der Papier- und Stahlbranche ging die Stromintensität deutlich zurück. Im Gegensatz zum Verarbeitenden Gewerbe, das sogar einen leichten Zuwachs der Stromintensität zu verzeichnen hat, sind in fast allen betrachteten Branchen Effizienzverbesserungen festzustellen. Eine Ausnahme davon bildet die Chemieindustrie, in der die Stromintensität zugenommen hat. Dies ist darauf zurückzuführen, dass andere Energieträger, z. B. Öl und Gas, durch Strom substituiert wurden. So ist der Stromverbrauch in der Chemiebranche zwar um 2.560 TJ (711 GWh) gestiegen, aber gleichzeitig ist der Energieverbrauch insgesamt um knapp 46.500 TJ zurückgegangen. Betrachtet man demnach die gesamte Energieintensität der Chemiebranche, so sind deutliche Effizienzgewinne beim Energieeinsatz erzielt worden. Zwischen 2010 und 2014 ist die Energieintensität in der Chemieindustrie um 10 % gesunken.

**Abbildung 12. Reale Veränderung der Stromintensität in energieintensiven Industrien in Nordrhein-Westfalen zwischen 2010 und 2014**



Quelle: ETR. Datengrundlage der Berechnungen: Information und Technik Nordrhein-Westfalen (2012, 2016); Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2017).

## ANHANG C REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE PRO IHK-BEZIRK

---

In **Kapitel 3** des Haupttextes wurden die Auswirkungen dargestellt, welche der Energieeinsatz in energieintensiven Industrien in den betrachteten IHK-Bezirken insgesamt auch in anderen Branchen und Regionen hat. In diesem Anhang zeigen wir die Effekte separat für die drei IHK-Bezirke auf.

### Initialeffekt

**Tabelle 2** zeigt die Aufteilung dieser Initialeffekte in den IHK-Bezirken Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein auf die einzelnen energieintensiven Branchen.

Im **IHK-Bezirk Aachen** wurde im Jahr 2016 in energieintensiven Industrien ein Umsatz von 6,7 Mrd. Euro erwirtschaftet. Hiermit ging eine Bruttowertschöpfung in Höhe von 1,6 Mrd. Euro und eine Beschäftigung von 21.300 Personen einher. Die Nahrungsmittelindustrie hat hierbei die höchste Bedeutung für Produktion, Wertschöpfung (jeweils 38,9 %) und Beschäftigung (41,8 %), gefolgt von der Chemie- und der Papierindustrie sowie der Glas- und der NE-Metallindustrie.

Im **IHK-Bezirk Köln** geht der größte Teil des Initialeffektes auf die Chemieindustrie zurück. 63,5 % des Gesamtumsatzes der energieintensiven Industrien in Höhe von 13,6 Mrd. Euro entfallen auf diese Branche. Außerdem werden 57,4 % der energieintensiven Wertschöpfung von 3 Mrd. Euro in der Chemieindustrie erwirtschaftet. Sie weist auch die größte Bedeutung für die Beschäftigung auf. Insgesamt waren im Jahr 2016 36.900 Beschäftigte in den energieintensiven Unternehmen des IHK-Bezirks Köln tätig, wovon 52,9 % auf die Chemiebranche entfielen.

Auch im **IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein** spielen die Nahrungsmittel- und die Chemieindustrie die wichtigste Rolle. Zusammen machen diese beiden Branchen 73,8 % der Produktion, 77,8 % der Wertschöpfung und 68,9 % der Beschäftigung in den energieintensiven Industrien des IHK-Bezirks aus. Eine Besonderheit ist die relativ hohe regionale Bedeutung der Erzeugung von NE-Metallen. 15,7 % der energieintensiven Produktion, 10,4 % der Wertschöpfung und 18,4 % der Beschäftigung in energieintensiven Industrien entfallen auf NE-metallerzeugende Unternehmen.

### Multiplikatoreffekte

Ausgehend von den energieintensiven Unternehmen der IHK-Bezirke erstrecken sich die regionalwirtschaftlichen Wirkungen entlang der vorgelagerten Wertschöpfungsketten. Diese wird detailliert in **Abbildung 13** dargestellt. Die energieintensive Produktion in den IHK-Bezirken bedingt über die Vorleistungsnachfrage unmittelbar die Produktion der Zulieferer. Von der Vorproduktnachfrage der Zulieferer ergibt sich entlang der vorgelagerten Wertschöpfungsketten weitere Produktion in Nordrhein-Westfalen. Diese sichert Beschäftigung und Einkommen und ermöglicht damit eine Konsumnachfrage, die als induzierter Effekt wiederum die Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung erhöht.

Insgesamt generieren die energieintensiven Industrien in den IHK-Bezirken Aachen, Köln und Mittlerer Niederrhein in Nordrhein-Westfalen einen Umsatz von 68,5 Mrd. Euro. In der Folge entsteht eine Bruttowertschöpfung in Höhe von 19,2 Mrd. Euro, zu deren Erwirtschaftung 250.600 Beschäftigte benötigt werden. Wie sich diese Effekte auf die einzelnen IHK-Bezirke verteilen, kann **Abbildung 13** entnommen werden.

**Tabelle 2. Verteilung der Initialeffekte auf die energieintensiven Industrien in den IHK-Bezirken 2016**

<b>Aachen Sektor</b>	<b>Umsatz (Mio. Euro)</b>	<b>Bruttowertschöpfung (Mio. Euro)</b>	<b>Beschäftigung (Personen)</b>
Baustoffe (Gewinnung)	46	5	250
Nahrungsmittel	2.587	607	8.900
Papier	748	196	2.800
Chemie	1.864	378	4.200
Glas	442	184	1.750
Baustoffe (Verarbeitung)	220	81	900
Stahl	348	42	1.150
NE-Metalle	350	47	1.200
Gießereien	51	19	150
<b>Insgesamt</b>	<b>6.657</b>	<b>1.559</b>	<b>21.300</b>
<b>Köln</b>			
Baustoffe (Gewinnung)	89	9	450
Nahrungsmittel	2.784	653	9.600
Papier	201	53	750
Chemie	8.599	1.742	19.500
Glas	153	64	600
Baustoffe (Verarbeitung)	284	104	1.150
Stahl	459	56	1.550
NE-Metalle	81	11	250
Gießereien	901	344	3.050
<b>Insgesamt</b>	<b>13.550</b>	<b>3.035</b>	<b>36.900</b>
<b>Mittlerer Niederrhein</b>			
Baustoffe (Gewinnung)	23	2	100
Nahrungsmittel	3.279	770	11.300
Papier	95	25	350
Chemie	5.689	1.153	12.900
Glas	30	12	100
Baustoffe (Verarbeitung)	242	89	950
Stahl	656	80	2.200
NE-Metalle	1.910	257	6.450
Gießereien	220	84	750
<b>Insgesamt</b>	<b>12.144</b>	<b>2.471</b>	<b>35.100</b>

Quelle: Berechnung ETR.

Abbildung 13. Regionalwirtschaftliche Wirkungen der energieintensiven Industrien in den IHK-Bezirken auf Nordrhein-Westfalen 2016



Quelle: Berechnung ETR.

**Tabelle 3. Sektorale Verteilung des Gesamteffektes der energieintensiven Industrien in Nordrhein-Westfalen (IHK-Bezirke Aachen, Köln und MNR) 2016**

<b>Sektor</b>	<b>Produktionswert (Mio. Euro)</b>	<b>Bruttowert- schöpfung (Mio. Euro)</b>	<b>Beschäftigung (Personen)</b>
<b>Initialeffekt</b>	<b>32.351</b>	<b>7.065</b>	<b>93.300</b>
<b>Sektor</b>			
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	1.153	447	4.800
Produzierendes Gewerbe	24.215	5.722	66.200
<i>Darunter</i>			
<i>Verarbeitendes Gewerbe</i>	<i>20.582</i>	<i>4.261</i>	<i>51.200</i>
<i>Energievers. und Kohlenbergbau</i>	<i>1.444</i>	<i>749</i>	<i>3.500</i>
<i>Baugewerbe</i>	<i>442</i>	<i>185</i>	<i>3.200</i>
Dienstleistungsbereiche	10.830	5.938	86.300
<i>Darunter</i>			
<i>Handel, Verkehr und weitere</i>	<i>5.314</i>	<i>2.598</i>	<i>39.200</i>
<i>Finanz- und Unternehmensdienstl.</i>	<i>4.846</i>	<i>2.847</i>	<i>41.400</i>
<i>Öffentliche und private Dienstl.</i>	<i>670</i>	<i>493</i>	<i>5.700</i>
<b>Insgesamt</b>	<b>68.549</b>	<b>19.172</b>	<b>250.600</b>

Quelle: Berechnung ETR.

## ANHANG D FALLBEISPIELE AUS DER INDUSTRIE IM DETAIL

---

In diesem Anhang werden die im Haupttext jeweils skizzierten Fallbeispiele detaillierter beschrieben.

Betrachtet werden:

- **Fallbeispiel Chemieindustrie** – Die Covestro Deutschland AG, welche an allen drei Standorten der rheinischen CHEMPARKs mit seinen Standorten Leverkusen, Dormagen und Krefeld-Uerdingen die stromintensive Chloralkalielektrolyse betreibt, dient als Beispiel für ein Unternehmen, für das eine günstige und sichere Stromversorgung eine fundamentale Standortvoraussetzung ist. Über die enge Verflechtung der Unternehmen innerhalb der einzelnen CHEMPARKs, wo beispielsweise sowohl das in der Elektrolyse erzeugte Chlor als auch die Kuppelprodukte Wasserstoff und Natronlauge in eine Vielzahl von chemischen Prozessen bei unterschiedlichsten Partnern eingespeist werden, spielt die Wettbewerbsfähigkeit der Elektrolyse allerdings auch für die anderen Partner des CHEMPARKs eine wichtige Rolle.
- **Fallbeispiel Nahrungsmittelindustrie** – Die Zuckerfabrik Euskirchen der Firma Pfeifer & Langen GmbH & Co KG aus Köln dient als Beispiel für die energieintensive Zuckerproduktion, die den Großteil der weiteren Produktionsfaktoren, insbesondere die Zuckerrüben, aus der unmittelbaren Region bezieht. Daher sind die Landwirtschaft und das Gewerbe der Region in erheblichem Maß von der Existenz der Zuckerfabrik abhängig. Zudem ist Zucker wesentlicher Input für die weiterverarbeitende Nahrungsmittelindustrie. Exemplarisch hierfür steht die Herstellung von Fruchtzubereitungen, Konfitüren und Süßwaren bei der Firma Zentis in Aachen, für welche energieintensiv erzeugter Zucker sowie Energie selbst zentrale Produktionsfaktoren sind.
- **Fallbeispiel Aluminiumindustrie** – Die in der rheinischen Region besonders eng verflochtene Aluminiumindustrie mit Primärherstellung (Firma Hydro in Neuss), Vorwälzung (Alunorf in Neuss), Weiterverarbeitung (Hydro in Grevenbroich) und Recycling (z. B. REAL ALLOY in Grevenbroich) von aluminiumhaltigen Schrotten und Abfällen dient als Beispiel einer Industrie, deren Ansiedlung auf die Nähe zur wettbewerbsfähigen und raumnahen Stromversorgung im Rheinischen Revier zurückgeht und die heute mehr denn je auf eine kostengünstige und sichere Energieversorgung angewiesen ist.
- **Fallbeispiel Stahlindustrie** – Das Unternehmen Kuhn Edelstahl im Bergischen Land dient als Beispiel eines regional verwurzelten mittelständischen Unternehmens, das am Standort Radevormwald über eine außergewöhnlich hohe Fertigungstiefe verfügt: Die Grundlage dessen ist die energieintensive Edeldstahlgießerei, bei welcher im Schleudergussverfahren Schrott und Rohmaterialien zu Legierungen nach genauen Kundenanforderungen geschmolzen und gegossen werden. Hieran anschließend erfolgt ein unmittelbar im Werk anschließender hochpräziser Nachbearbeitungsprozess, an dessen Ende das für den Kunden einbaufertige Endprodukt, z. B. hochpräzise Einzelteile für den Schiff- oder Chemieanlagenbau, steht. Diese nachgelagerten Arbeitsschritte sind zwar deutlich weniger energieintensiv als die Gießerei, stellen aber einen wesentlichen Teil der Wertschöpfung bei Kuhn Edelstahl dar, mit zahlreichen hochqualifizierten Arbeitsplätzen.

Die Fallbeispiele illustrieren dabei die große Bandbreite, in der Wertschöpfungsketten in der Praxis vorkommen, denn nicht immer sind diese als Lieferbeziehung zwischen Unternehmen unmittelbar erkennbar. Wie die Beispiele zeigen, können Wertschöpfungsketten auch betriebsintern auftreten (Fallbeispiel Stahl-

industrie), sich in Unternehmensverbunden wiederfinden (Fallbeispiel Aluminiumindustrie), unter dem organisatorischen Dach eines Industrieparks auftreten (Fallbeispiel Chemieindustrie) oder eben „klassisch“ über Unternehmensgrenzen hinweg organisiert sein (Fallbeispiel Nahrungsmittelindustrie).



## Fallbeispiel Covestro<sup>11</sup> – Chemieindustrie im Rheinland als Beispiel für energieintensive Industrie mit starker regionaler Vernetzung an Verbundstandorten

Die Covestro AG ist ein Werkstoffhersteller mit Hauptsitz in Leverkusen im IHK-Bezirk Köln. Covestro ist 2015 aus der ehemaligen Kunststoffsparte der Bayer AG (ebenfalls mit Hauptsitz in Leverkusen) hervorgegangen und firmierte bis dahin unter Bayer MaterialScience.

Das Unternehmen entwickelt, produziert und vertreibt Polymer-Werkstoffe an etwa 30 Standorten in Europa, Asien und Amerika. Im Jahr 2017 erzielte das Unternehmen einen Jahresumsatz von 14 Mrd. Euro und beschäftigte weltweit rund 16.200 Mitarbeiter.

# 6.000

Mitarbeiter beschäftigt Covestro allein in den IHK-Bezirken Köln und Mittlerer Niederrhein.

Allein an seinen drei Standorten Leverkusen, Dormagen und Krefeld-Uerdingen beschäftigt Covestro rund 6.000 Mitarbeiter.

Chloralkalielektrolyse als energieintensive Basis für umfassende Produktpalette bei Covestro

Das Kerngeschäft von Covestro besteht aus drei Segmenten, in denen die Vorprodukte für Polyurethane und deren Derivate, für Polycarbonat sowie Lacke, Klebstoffe und weitere Spezialitäten hergestellt werden. Das Produktportfolio umfasst mehrere tausend unterschiedliche Produkte.

# 50 %

der Kosten der Chlorherstellung sind Stromkosten. Die Chloralkalielektrolyse ist der stromintensivste chemische Prozess.

Knapp 80 % der Produkte von Covestro erfordern den Einsatz von Chlor.

Gemeinsame Basis für etwa 80 % des Produktportfolios von Covestro ist Chlor. Das benötigte Chlor stellt Covestro im Rahmen einer Membranelektrolyse aus einer Salzlösung unter Zuführung von Energie in Form elektrischen Stroms selbst her – als weitere Kuppelprodukte entstehen dabei Natronlauge und Wasserstoff.

Die Chloralkalielektrolyse ist der stromintensivste chemische Prozess überhaupt. Covestro verfügt an seinen drei NRW-Standorten über eine Kapazität von rd. 1,1 Mio. Tonnen Chlor pro Jahr. Für die Produktion von einer Tonne Chlor werden mit dem Membranprozess etwa 2.600 kWh benötigt. Entsprechend spielen die Stromkosten eine entscheidende Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit der Chloralkalielektrolyse: Knapp 50 % der Kosten der Chlorherstellung sind derzeit Stromkosten.

<sup>11</sup> Wir bedanken uns für die Mitwirkung herzlich bei Dr. Ute Müller-Eisen, Leiterin NRW-Politik bei Covestro Deutschland, und Karen Perrey, Energy Strategies and Policy bei Covestro Deutschland.

Chloralkalielektrolyse zudem Grundlage für viele weitere Prozesse bei Drittfirmen innerhalb der Verbundstandorte

# 48.000

Mitarbeiter sind an den drei CHEMPARK-Standorten in den IHK-Bezirken Köln und Mittlerer Niederrhein beschäftigt. Ein Großteil der Arbeitsplätze ist von der Chlorelektrolyse abhängig.

Die Bedeutung der energieintensiven Chlorherstellung von Covestro ist jedoch keineswegs auf das Unternehmen selbst beschränkt. Vielmehr ist Covestro eine von etwa 70 Partnerfirmen aus der Chemiebranche innerhalb der drei NRW-CHEMPARKs am Rhein, in welchen insgesamt knapp 48.000 Mitarbeiter beschäftigt sind.

Der große Standortvorteil der CHEMPARKs besteht dabei in dem engen Produktionsverbund über die Vielzahl der Partner hinweg, innerhalb dessen u. a. Kuppel- bzw. „Abfall“-Produkte des einen Unternehmens als wertvoller Input für ein anderes Unternehmen nutzbar gemacht werden. Die Chlorelektrolyse, die an allen drei Standorten ausschließlich von Covestro betrieben wird, bildet dabei einen wesentlichen Kern:

- Kuppelprodukte wie Chlorwasserstoff (HCl) oder Natriumhydroxid (NaOH) werden z. B. in der Silaneproduktion der Firma Momentive oder der Natriumbisulfit-Produktion der Firma Lanxess eingesetzt.
- Das Chlor selbst ist wesentlicher Input für eine Vielzahl von Prozessen und Produkten bei fast allen Partnern der Chemieindustrie an den drei Standorten, wobei das Chlor unmittelbar vor Ort eingesetzt wird. Die Herstellung von vielen Vorprodukten von Pflanzenschutzmitteln und pharmazeutischen Wirkstoffen erfolgt mit Hilfe von Chlor. Aber auch für die Weiterverarbeitung petrochemischer Rohstoffe wie z. B. die Herstellung von Propylenoxid aus Propen nach dem Chlorhydrinverfahren wird Chlor benötigt, welches am Ende des Herstellungsprozesses als Chlorid ausgeschleust wird. Insofern sind viele Partner des CHEMPARKs von der Chlorelektrolyse vor Ort abhängig und somit auf die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Chlorherstellung am Standort angewiesen. Darüber hinaus sind natürlich viele weitere Prozesse der Chemieindustrie von einem großen Energiebedarf geprägt, sei es Dampferzeugung oder Kühlung.

## Fallbeispiel Nahrungsmittelindustrie – Zuckerfabrik als energieintensiver Ausgangspunkt der Süßwaren-Wertschöpfungskette

- Die Zuckerproduktion der Firma Pfeifer & Langen aus Köln dient als Beispiel für die energieintensive Lebensmittelproduktion, die den Großteil der Produktionsfaktoren aus der Umgebung der Zuckerfabriken bezieht und deren Produkte überwiegend in der Region weiterverarbeitet werden.
- Exemplarisch für die Weiterverarbeitung von Zucker steht die Zubereitung von Fruchtzubereitungen, Marmelade und süßen Brotaufstrichen, für die neben Zucker und Früchten auch Energie selbst zentrale Inputfaktoren sind.

### Pfeifer & Langen<sup>12</sup> – Energieintensive Zuckerherstellung mit starker regionaler Verflechtung

Die Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG ist ein Familienunternehmen mit Sitz in Köln. Jedes Jahr produziert das Unternehmen in seinen vier Produktionsstandorten in NRW (Appeldorn, Euskirchen, Jülich und Lage) etwa 0,75 Mio. Tonnen Zucker, der als Flüssigzucker, Weißzucker oder Kandis/Farin in die Produktion verschiedenster Süßwarenerzeugnisse einfließt oder als Haushaltszucker in den Einzelhandel geht. Mit 2.400 Mitarbeitern – davon etwa ein Drittel an den Standorten in NRW – erzielte das Unternehmen im Jahr 2016 einen Umsatz von 1,1 Mrd. Euro.

#### Zucker – ein energieintensiver Rohstoff

# 30 %

### der Produktionskosten

der Zuckerproduktion sind Energiekosten. Energiepolitik ist daher unmittelbar relevant für die Wettbewerbsfähigkeit von Pfeifer & Langen in NRW.

Der Energieeinsatz in der Zuckerproduktion ist erheblich: Sowohl beim Extrahieren von Rohsaft aus den Rübenschnitzeln als auch beim Konzentrieren des Dünnsaftes zu Dicksaft kommt viel Wasserdampf zum Einsatz, der vor allem durch Braunkohle und Erdgas in eigenen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) erzeugt wird. Auch in der anschließenden Kochstation sowie bei der Kühlung des schließlich zurückbleibenden Zuckers spielt Energie, insbesondere Strom, eine große Rolle. In einem durchschnittlichen Produktionsjahr beträgt der Primärenergieverbrauch von Pfeifer & Langen deutschlandweit ca. 2.000 GWh (entspricht 2 TWh), davon etwa 70 % in den vier Werken in NRW. Zur Produktion eines Kilogramms Zucker und der aus Rüben gewonnenen Futtermittel wird daher etwa 1,8 kWh Energie eingesetzt. Dies entspricht bereits einem Rückgang von 50 % gegenüber dem Energieverbrauch im Jahr 1990. Doch durch den hohen Wasseranteil der Rüben (75 %) sind der Effizienz Grenzen gesetzt.

Mit einem Anteil von fast einem Drittel an den Produktionskosten der Zuckerfabriken stellen die Energiekosten einen erheblichen Kostenfaktor dar. Energiepolitische Entscheidungen haben daher unmittelbare Auswirkungen auf Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung bei Pfeifer & Langen in NRW.

<sup>12</sup> Wir bedanken uns für die Mitwirkung herzlich bei Wilhelm Oberdieck, Standortleiter kaufm. Verwaltung bei Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG, und Matthias Brendel, Leiter Qualität / Umwelt / Energie bei Pfeifer & Langen GmbH & Co KG.

## Enge Einbindung in regionale Lieferketten



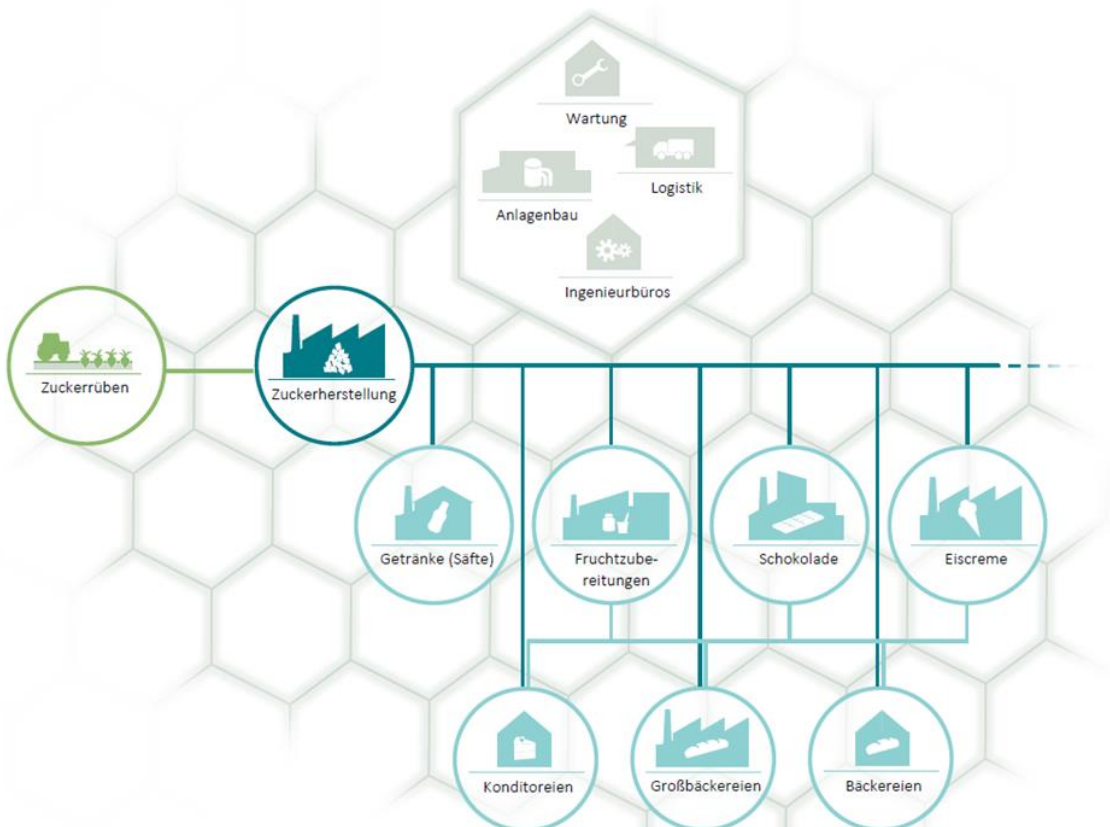
Das Unternehmen ist sowohl über die Vorlieferanten als auch die Abnehmer eng regional vernetzt und damit wesentliches Element einer umfassenden regionalen Wertschöpfungskette, deren wirtschaftliche Bedeutung für die Region weit über die Werke von Pfeifer & Langen hinausreicht.

Beispielsweise bezieht allein das Werk Euskirchen von über 1.000 Landwirten innerhalb eines Radius von weniger als 50 km Zuckerrüben als Rohstoff (siehe Abbildung).<sup>13</sup> Auch der weit überwiegende Teil der Produktionsmengen bleibt in der Region und wird von namhaften Industriekunden, z. B. in Aachen, weiterverarbeitet (siehe Beispiel unten).

## Gesamte regionale Wertschöpfungskette von Energiepolitik betroffen

Als Folge dieser engen regionalen Verbundenheit ist daher nicht nur Pfeifer & Langen als energieintensiver Produktionsbetrieb von Energiepreisentwicklungen und energiepolitischen Maßnahmen betroffen, sondern indirekt eine gesamte regionale Wertschöpfungskette von der Landwirtschaft bis zum Konsumgut – mit zahlreichen vor- und nachgelagerten Betrieben (siehe exemplarisch **Abbildung 14**).

**Abbildung 14. Wertschöpfungskette Süßwarenindustrie**



Quelle: IHK Aachen.

<sup>13</sup> Die Rübe ist ein wichtiges Element in der Fruchtfolge der rheinischen Landwirtschaft. Im Gegensatz zur Zuckerrübe muss Rohrzucker über weite Distanzen aus Drittländern importiert werden, in denen Zuckerrohr typischerweise als Monokultur angebaut wird.

## Zentis<sup>14</sup> – Bedeutung von energieintensiv hergestelltem Zucker sowie kostengünstiger Energie in der Fruchtverarbeitung

Als Produzent von Fruchtzubereitungen (für die Milchwirtschaft, die Back- und die Süßwarenindustrie), Konfitüren und Süßwaren verbraucht die Aachener Zentis GmbH & Co. KG neben Obst auch Energie und nennenswerte Mengen an „energieintensiv“ produziertem Zucker. Im Jahr 2016 erwirtschaftete das Unternehmen mit 2.027 Mitarbeitern einen Umsatz von 666 Mio. Euro – ca. 40 % davon in den beiden Werken in Aachen.

### Energie ist wichtiger Produktionsfaktor für Zentis

Der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten ist bei Zentis zwar im Vergleich z. B. zur Chemie- oder Aluminiumindustrie wesentlich geringer. Dennoch ist Energie ein entscheidender Produktionsfaktor, und das Unternehmen hat sich die Senkung von Energiekosten – gerade in Anbetracht der Unsicherheit in Bezug auf die Entwicklung der Erdgas-, Strom- und CO<sub>2</sub>-Preise – zur ständigen Herausforderung gemacht. Dazu hat das Unternehmen bereits vier Blockheizkraftwerke installiert und produziert damit rund 64 % des betrieblichen Stromverbrauchs selbst. Zentis bezieht jährlich ca. 129 GWh Gas, welches neben der Stromproduktion vor allem beim Kochprozess sowie der Erwärmung von Reinigungswasser zum Einsatz kommt. Zusätzlich zur Eigenproduktion von 18 GWh Strom bezieht das Unternehmen 10 GWh Strom aus dem Netz – der Strom wird vor allem zum Betrieb von Kühlaggregaten und Produktionsanlagen genutzt.

### Zentis verarbeitet große Mengen Zucker, auch deshalb spielt Energiepolitik eine große Rolle für das Unternehmen



Neben Energie setzt Zentis große Mengen an Zucker im Produktionsprozess ein. Pro Tag werden 250 bis 300 Tonnen Zucker verarbeitet, um 700 bis 750 Tonnen Fruchtzubereitungen und Brotaufstriche herzustellen.

Zucker macht einen nennenswerten Anteil der Produktionskosten von Zentis aus, sodass der Zuckerpreis einen erheblichen Einfluss auf die Profitabilität des Unternehmens hat. Entsprechend ist Zentis nicht nur direkt von kostengünstiger Energie als Inputfaktor abhängig, sondern auch indirekt durch die Verwendung von „energieintensiv“ produziertem Zucker.

Betrachtet man die Zuckerproduktion, die Herstellung von Fruchtzubereitungen und die weiterverarbeitende Industrie zusammen, so ist das ein anschauliches Beispiel für eine regional verwurzelte Wertschöpfungskette, die als Ganzes von energiepolitischen Entwicklungen betroffen ist.

<sup>14</sup> Wir bedanken uns für die Mitwirkung herzlich bei Jürgen Born.

## Fallbeispiel Hydro und REAL ALLOY<sup>15</sup> – Energieintensive Aluminiumindustrie mit einzigartigem regionalen Verbund am Niederrhein

Am Niederrhein im IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein befindet sich das weltweit größte Cluster aus Aluminium erzeugenden sowie be- und verarbeitenden Unternehmen. In den 1920er Jahren aufgrund der Nähe zur leistungsfähigen und zuverlässigen Stromerzeugung im Rheinischen Revier gegründet, hat der auch als „magisches Aluminium-Dreieck“ bezeichnete Unternehmensverbund nicht nur in den letzten Jahrzehnten eine bewegte Geschichte erlebt. Auch nach zahlreichen Unternehmensübernahmen und -umbenennungen ist die Region nach wie vor Standort für nahezu die gesamte Wertschöpfungskette von Aluminium (siehe **Abbildung 15**). Über 5.000 Mitarbeiter sind hier unmittelbar beschäftigt:

- **Alu-Hütte:** Im Rheinwerk, der Aluminiumhütte der Firma Hydro in Neuss mit knapp 600 Mitarbeitern, werden in dem industriellen Verfahren der Aluminiumelektrolyse („Aluminiumschmelze“) aus Bauxit mit Hilfe von elektrischer Energie jährlich bis zu 220.000 Tonnen Rohaluminium gewonnen. Hierzu ist der Einsatz von bis zu 3.400 GWh (bzw. 3,4 TWh) Strom erforderlich. Das entspricht mehr als 0,5 % des gesamten Stromverbrauchs in Deutschland. Zur Herstellung einer Tonne Rohaluminium ist also etwa der Einsatz von 13.000 kWh Strom erforderlich. Dies entspricht etwa dem jährlichen Stromverbrauch von vier 4-köpfigen Familien. Die Stromkosten machen bei der Primärherstellung von Aluminium etwa 40 % der Gesamtkosten aus. Deren Wettbewerbsfähigkeit hängt daher entscheidend vom Strompreis ab. Die allgemein hohen Produktionskosten in Deutschland bedingen einen engen Verbund, um so effizienter wettbewerbsfähig zu bleiben und u. a. durch kurze Wege und schnelle Fertigungen Zeit und Kosten zu sparen. Ein Großteil der Produktion geht in den deutschen Markt.
- **Walzwerk:** Bei Alunorf in Neuss-Norf, dem größten Aluminiumwalz- und schmelzwerk der Welt mit knapp 2.200 Mitarbeitern, werden jährlich knapp 1,5 Mio. Tonnen Aluminium-Walzbarren zu Bändern für die beiden Gesellschafter Hydro Aluminium Rolled Products und Novelis Europe verarbeitet, welche anschließend u. a. in Grevenbroich veredelt werden (siehe unten). Hierzu werden neben Walzbarren aus dem Rheinwerk selbst gegossene Barren aus dem Schmelzwerk (auf Basis von Metall aus den beiden eigenen Recyclingöfen) sowie weltweit zugekaufte Barren verarbeitet. Hierzu setzt Alunorf jährlich etwa 650 GWh Strom und 1.500 GWh (bzw. 1,5 TWh) Gas ein.
- **Veredelung:** Bei Hydro in Grevenbroich sind etwa 2.000 Mitarbeiter mit der Veredlung der vorgewalzten Aluminium-Bänder beschäftigt. Aus den Bändern werden z. B. extrem dünne Hochleistungsfolien für Getränkekartons oder Aluminiumband für die Automobilindustrie sowie Dosenband für Getränkedosen hergestellt. Erst im Mai 2017 wurde die neue Produktionslinie Automotive Line 3 eingeweiht. Die Produktionskapazität hat sich dabei durch einen zunehmenden Automatisierungsgrad gegenüber den vorherigen Linien massiv erhöht, wodurch die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes auch im Vergleich zu „Billiglohnländern“ sichergestellt wird. Im Gegenzug werden zwei andere Faktoren umso wichtiger für die Wettbewerbsfähigkeit: Die Verfügbarkeit von hochqualifizierten Ingenieuren und Fachkräften sowie sichere und kostengünstige Energie.

<sup>15</sup> Wir bedanken uns für die Mitwirkung herzlich bei Thomas Mock, Director Public Affairs bei Hydro Aluminium Deutschland GmbH, und Dr. Winfried Häser, Manager Quality / HSE Management Systems bei REAL ALLOY Germany GmbH.

Nur etwa **5 %**

des Energieeinsatzes der Primärherstellung von Aluminium werden beim Recycling (Sekundäraluminium) benötigt.

- **Recycling:** Ein ganz entscheidender Vorteil von Aluminium ist dessen Wiederverwertbarkeit. Aluminium ist als Nichteisen-Metallwerkstoff nahezu ohne Qualitätsverlust vollständig recycelbar. Der Energieeinsatz für das Recycling von Aluminium ist dabei bis zu 95 % niedriger im Vergleich zur Primärherstellung. Die Recyclingrate von Aluminium soll sowohl im Verkehr als auch im Bauwesen bald 90 % erreichen - in Deutschland wie auch in Europa. Bei Verpackungen liegt der Durchschnitt in Europa derzeit bei nur etwa 55 %, aber Deutschland ist hier mit fast 90 % Vorreiter in Europa.<sup>16</sup> Recycling findet am Niederrhein an einer Reihe von Standorten statt, z. B. als Ergänzung der Hüttengießerei der Alu-Hütte der Hydro in Neuss (siehe oben).

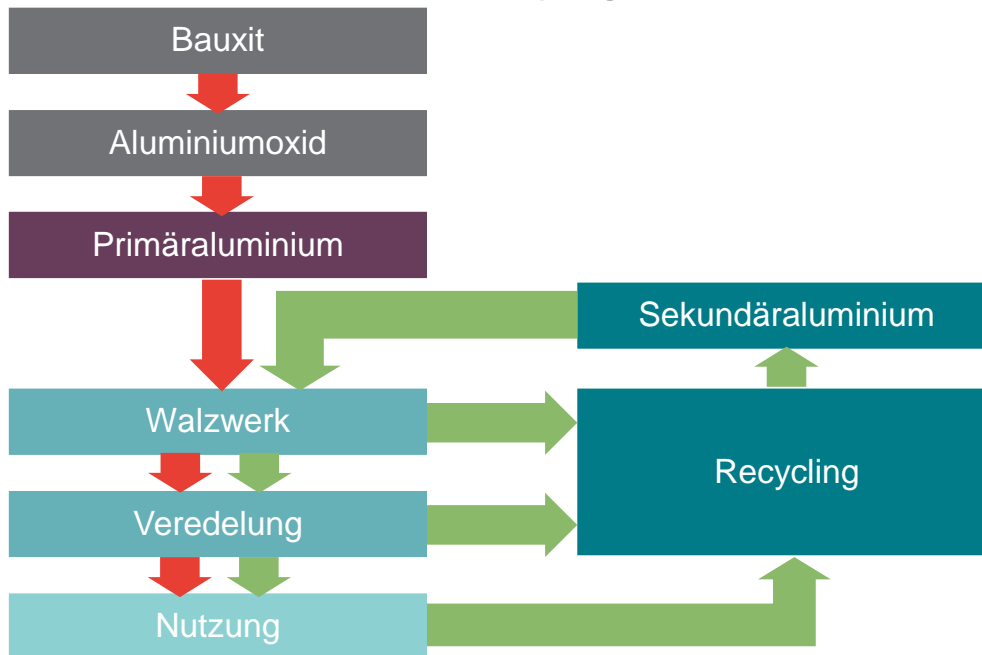
Die Firma REAL ALLOY, das weltweit größte unabhängige Aluminium-Recycling-Unternehmen, hat in Grevenbroich einen Produktionsstandort und seine Europa-Zentrale mit insgesamt ca. 220 Mitarbeitern. REAL ALLOY kann dort auch schwierigste Materialien aufbereiten. Das Recycling erfordert nur einen Bruchteil des Energiebedarfs im Vergleich zur Primärherstellung. Dennoch beträgt der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten bei REAL ALLOY immerhin ca. 30 %. Wichtigster Energie- und damit Kostenträger ist Erdgas, welches für den Betrieb der Schmelzöfen gebraucht wird.

Die Energieeffizienz des Aluminium-Recycling wird nochmals deutlich verbessert, wenn das aus Schrotten oder Abfällen recycelte Aluminium in flüssiger Form unmittelbar in die Anlagen der weiterverarbeitenden Kunden in Neuss bzw. Norf geliefert wird. Das spart bei den Kunden der REAL ALLOY die ansonsten erforderliche Energie für das Einschmelzen des üblicherweise fest angelieferten Metalls ein.

Die geringen Entfernungen innerhalb des „Aluminium-Dreiecks“ erlauben es den Partnerunternehmen, die Lieferungen passgenau und tagesaktuell hinsichtlich Menge, Legierung/Qualität, Lieferzeitpunkt und sogar Anliefertemperatur des flüssigen Metalls abzustimmen. Ein Mehr an Effizienz, insbesondere auch Energieeffizienz, ist kaum denkbar. Die Nähe der Standorte und Wirtschaftspartner der Aluminium-Industrie am Niederrhein, auch zu einer sicheren und leistungsfähigen Versorgungs-Infrastruktur, ist ganz wesentliche Voraussetzung für diese idealen Bedingungen.

<sup>16</sup> Vgl. <http://www.aluinfo.de/kreislaufwirtschaft.html>.

Abbildung 15. Illustration der Aluminium-Wertschöpfungskette



Quelle: Frontier.

### Große Multiplikatorwirkung durch umfangreiche Vorleistungen aus der Region

Nach Aussage von Hydro und REAL ALLOY spiegeln die Zahlen der lediglich direkt in der Aluminiumindustrie im IHK-Bezirk Mittlerer Niederrhein beschäftigten Mitarbeiter die Bedeutung der Industrie für die Region nur unvollständig wider: Die Unternehmen beziehen eine Vielzahl an Vorleistungen bzw. Dienstleistungen aus der unmittelbaren Region. Beispielsweise hat Hydro die Sektoren Logistik, Wartung/Instandhaltung, Bau und Verpflegung weitgehend ausgelagert. Entsprechend hängen an der Wettbewerbsfähigkeit der Hydro-Standorte in Neuss und Grevenbroich Speditionen, Handwerk, Baugewerbe und Dienstleister vor Ort.

5.000 –  
10.000

weitere Arbeitsplätze in der Region hängen indirekt von der Aluminiumindustrie im IHK-Bezirk ab.

Nach Schätzungen von Hydro gleicht die Gesamtzahl der indirekt von Hydro abhängigen Beschäftigten (außerhalb der Aluminiumindustrie) derjenigen der direkten Mitarbeiter mindestens, eher beträgt diese demnach sogar das Doppelte der direkten Mitarbeiter. Übertragen auf alle Unternehmen der Aluminiumindustrie in Grevenbroich und Neuss würde dies bedeuten, dass zusätzlich zu den 5.000 direkt Beschäftigten weitere 5.000 bis 10.000 Arbeitsplätze in der Region von der Aluminiumindustrie vor Ort abhängen. Hinzu kommen die induzierten Effekte durch zusätzliche Kaufkraft als Folge der Beschäftigung, die zudem durch übertarifliche Höhe und fast nur tariflich Beschäftigte überdurchschnittlich hoch sind.

Ähnliche positive Impulse für die regionale Wirtschaft gehen auch von den anderen Firmen im Aluminium-Dreieck aus, denn z. B. auch REAL ALLOY greift in ähnlicher Weise wie Hydro auf die Dienste und Lieferungen der starken regionalen Partner zurück.



## Fallbeispiel Kuhn Edelstahl<sup>17</sup> – Hochtechnologische Metallverarbeitung mit Edeltstahlgießerei als energieintensivem Kern

Kuhn Edelstahl ist ein Familienunternehmen, das seit 1960 in Radevormwald im IHK-Bezirk Köln stark verwurzelt ist. Als zweitgrößter Arbeitgeber vor Ort beschäftigt das Unternehmen hier ca. 300 Mitarbeiter. Der Kernbereich des Unternehmens, welches im Jahr 2017 einen Umsatz von rund 40 Mio. Euro erwirtschaftete, ist das Schmelzen und Gießen von Edelstahl im Schleudergussverfahren.

### Energieintensive Edeltstahlgießerei als Basis für eine hochentwickelte Weiterbearbeitung

Auf **1.600 °C**

müssen Schrott und Legierungen bei der Edeltstahlschmelze und -gießerei erhitzt werden – mit entsprechend hohem Energiebedarf.

Kuhn Edelstahl verfügt über eine sehr weitgehende Fertigungstiefe. Das Unternehmen bietet alle Bearbeitungsschritte von der Werkstoffberatung über das Gießen der Legierung bis zum fertig gebohrten und gefrästen Endprodukt aus einer Hand: Im ersten Produktionsschritt werden Schrott und Rohmaterialien zu spezialisierten Legierungen in über 400 verschiedenen Zusammensetzungen nach genauen Kundenanforderungen geschmolzen und gegossen. Sieben Induktionsöfen mit einer Nennleistung von insgesamt 7,2 MW erhitzen das Metall auf 1.600 °C, wodurch sich eine hohe Energieintensität ergibt: Der Stromverbrauch allein der Öfen beläuft sich im Jahr auf rund 6 GWh Strom, das sind etwa 50 % des unternehmensweiten Verbrauchs.

Kuhn Edelstahl bezieht große Anteile seiner wichtigsten Inputfaktoren aus der Region. Dazu gehört nicht nur die bereitgestellte Energie, sondern auch Schrott aus Schwelm und Köln oder Zuschlagsstoffe aus Essen. Aufgrund der relativ hohen Transportkostenanteile bei Schrott und der bestehenden Schrottprüfungspflicht sind kurze Transportwege und etablierte Lieferantenbeziehungen von großem Vorteil.

### Technologieorientierte Folgeprozesse mit dem Gros der Wertschöpfung

Das Schmelzen und Gießen ist Grundlage für einen sich unmittelbar im Werk anschließenden, teilweise monatelangen hochpräzisen Nachbearbeitungsprozess, der z. B. aus Tieflochbohren, Fräsen, Zerspannen und Schleifen besteht und an dessen Ende das für den Kunden einbaufertige Endprodukt steht. In den meisten Fällen handelt es sich bei den Produkten um hochpräzise Einzelteile oder Kleinserien, z. B. für den Schiffbau oder Chemieanlagenbau. Diese nachgelagerten Arbeitsschritte sind (trotz eines hohen Automatisierungsgrads) zwar deutlich weniger energieintensiv als die Gießerei, stellen aber einen wesentlichen Teil der Wertschöpfung bei Kuhn Edelstahl dar, mit zahlreichen hochqualifizierten Arbeitsplätzen.

Durch diese vertikal integrierte Wertschöpfungskette machen der Bezug von Strom (12 GWh pro Jahr) und Gas (16 GWh pro Jahr) nur rund 6 % der Produktionskosten des Unternehmens aus – sodass keinerlei Härtefallregelungen für die Abgabenlast greifen. Gleichzeitig ist die stromintensive Gießerei jedoch der Kern des gesamten Prozesses, ohne den die gesamte Wertschöpfungskette vor Ort nicht möglich wäre.

### Regionale Verbundenheit

Am Beispiel Kuhn Edelstahl wird offensichtlich, dass gerade Unternehmen, die auf einer energieintensiven Basis eine derartig hohe Wertschöpfungstiefe aufbauen, von hohen Abgabenlasten doppelt betroffen sind: Zum einen unmittelbar durch die direkte Kostenlast aufgrund des hohen Energieverbrauchs, zum anderen

<sup>17</sup> Wir bedanken uns für die Mitwirkung herzlich bei Dr. Aline Lenzing, Leitung Unternehmenskommunikation | Assistenz der Geschäftsleitung, und Dirk Breuer, Verbesserungsmanagement bei Kuhn Edelstahl.

durch das fehlende Greifen von Ausnahmeregelungen, da diese nur auf Unternehmen mit überwiegend energieintensiver Produktion ausgerichtet sind.

