

## **Stromkosten der NE-Metallindustrie - Eine Sensitivitätsanalyse**

Im Auftrag von Wirtschaftsvereinigung Metalle. e.V.  
Mai 2019

[www.ewi.uni-koeln.de](http://www.ewi.uni-koeln.de)



Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln gGmbH (EWI)

Alte Wagenfabrik  
Vogelsanger Straße 321a  
50827 Köln

Tel.: +49 (0)221 277 29-100  
Fax: +49 (0)221 277 29-400  
[www.ewi.uni-koeln.de](http://www.ewi.uni-koeln.de)

## **AUTOREN**

**Dr. Joachim Bertsch<sup>1</sup>**

**Samir Jeddi**

---

<sup>1</sup> Zwischen Juni 2018 und August 2018, als die Hauptarbeiten am Schlussbericht geleistet wurden, hat Dr. Joachim Bertsch in seiner Funktion als Manager am EWI zum Bericht beigetragen.

# INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung .....	- 1 -
1 Einleitung.....	- 3 -
2 Stromkosten ausgewählter Betriebe der NE-Metallindustrie .....	- 4 -
2.1 Ausgewählte Betriebe.....	- 4 -
2.1.1 Aluminiumindustrie.....	- 4 -
2.1.2 Kupferindustrie .....	- 4 -
2.2 Strompreisstruktur von Industriebetrieben.....	- 5 -
2.2.1 Steuern und Konzessionsabgaben .....	- 5 -
2.2.2 Umlagen.....	- 6 -
2.2.3 Netzentgelte .....	- 7 -
2.3 Analyse der Stromkosten .....	- 8 -
2.3.1 Strompreise.....	- 8 -
2.3.2 Stromkosten .....	- 9 -
2.3.3 Einfluss von Strompreiserhöhungen.....	- 10 -
3 Stromkostenvergleich im verarbeitenden Gewerbe .....	- 13 -
3.1 Methodik .....	- 13 -
3.2 Analyse der Stromkosten .....	- 14 -
3.2.1 Stromkosten .....	- 14 -
3.2.2 Einfluss von Strompreiserhöhungen.....	- 16 -
Literaturverzeichnis.....	- 18 -
Anhang .....	- 19 -

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Erzeugung von Nicht-Eisen-Metallen (NE-Metallen), wie Aluminium, Kupfer und Zink, ist durch einen sehr energieintensiven Produktionsprozess charakterisiert. Dadurch hat der Strompreis einen signifikanten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit einzelner Betriebe und Wirtschaftszweige der NE-Metallindustrie. Unternehmen der NE-Metallindustrie sind daher in besonderem Maße sensibel gegenüber Strompreisanstiegen. Das Gutachten soll anhand von vier Betrieben aus der NE-Metallindustrie die Auswirkungen zeigen, die eine Strompreissteigerung auf die Bruttowertschöpfung der Unternehmen hat. Zudem untersucht das Gutachten die Bedeutung der geltenden Entlastungsregelungen für die Unternehmen der NE-Metallindustrie.

Die Strompreise der Betriebe der NE-Metallindustrie unterscheiden sich deutlich voneinander: sie schwanken im Jahr 2017 zwischen 3,6 ct/kWh für eine Aluminiumelektrolyse und 14,0 ct/kWh für ein kleines Kupferwalzwerk. Die bestehenden Entlastungsregelungen haben dabei einen deutlichen Einfluss auf die Stromkosten der Unternehmen. Eine Vollbelastung durch Umlagen würde zu einer signifikanten Kostensteigerung führen. Ohne Entlastungsregelungen wäre der Strompreis für die Aluminiumelektrolyse dann über drei Mal so hoch.

Eine Vollbelastung durch Umlagen würde die Bruttowertschöpfung der Aluminiumelektrolyse vollkommen aufzehren und ins Negative umkehren - auf -75 Mio. Euro. Der Betrieb wäre damit nicht mehr wirtschaftlich. Die Bruttowertschöpfung des großen Aluminiumwalzwerkes würde ohne Entlastung um ca. 58 Mio. Euro (32 %) sinken. Für das große Kupferwalzwerk hätte eine Aufhebung der Entlastungsregelungen eine Senkung der Bruttowertschöpfung um ca. 35 Mio. Euro (18 %) zur Folge. Das kleine Kupferwerk zahlt bereits die volle EEG-Umlage, wodurch der Strompreis ohne Entlastung verhältnismäßig wenig ansteigt. Die Bruttowertschöpfung dieses Betriebes würde sich um 0,4 Mio. Euro (1 %) reduzieren. Ein Wegfall der Entlastungsregelungen hätte für stromintensive Betriebe also eine signifikante Folgewirkung, bis hin zur Unwirtschaftlichkeit des Unternehmens.

Die Stromkostenintensität, also das Verhältnis von Stromkosten zu Bruttowertschöpfung, verdeutlicht die Relevanz der Stromkosten für Betriebe. Der Indikator setzt die Input- und Output-Faktoren in Relation und ermöglicht damit eine Evaluation der spezifischen Stromkosten der Produktion. Die Stromkostenintensität nach Berücksichtigung geltender Belastungsbegrenzungen variiert zwischen 8 % für das kleine Kupferwalzwerkes bis zu 87 % bei der Aluminiumelektrolyse. Die Stromkostenintensität ist daher ein wichtiger Gradmesser zur Erfassung der Sensitivität gegenüber Strompreiseffekten.

Bereits eine geringe Strompreiserhöhung in Deutschland<sup>1</sup> würde die Bruttowertschöpfung der NE-Metallbetriebe teilweise deutlich aufzehren. Eine Erhöhung um einen Cent je Kilowattstunde senkt die Bruttowertschöpfung der Aluminiumelektrolyse um 15 Mio. Euro. 24 Prozent der Bruttowertschöpfung würden damit aufgezehrt. Die gleiche Strompreiserhöhung vermindert die Bruttowertschöpfung des großen Aluminiumwalzwerks um 6 Mio. Euro (3,5 %), während sie beim großen Kupferwalzwerk zu einer Reduzierung von 4 Mio. Euro (2,1 %) führen würde. Die Bruttowertschöpfung des kleinen Kupferwalzwerks würde um 199 Tsd. Euro (0,5 %) sinken.

Im Vergleich zu anderen Branchen des verarbeitenden Gewerbes ist die Stromkostenintensität der Metallindustrie mit 14,5 % am höchsten. Die Papierindustrie hat mit 9,5 % die zweithöchste Stromkostenintensität und liegt damit ca. fünf Prozentpunkte darunter. Die Metallindustrie wird folglich am stärksten durch die Stromkosten und Strompreise belastet. Und ist damit entsprechend sensibel gegenüber Strompreiseffekten.

Die Bruttowertschöpfung des gesamten verarbeitenden Gewerbes würde sich bei einer Strompreiserhöhung von 1,0 ct/kWh um durchschnittlich 0,5 % reduzieren.<sup>2</sup> Das entspricht einer Minderung der Bruttowertschöpfung um 2,9 Mrd. Euro. Währenddessen würde die Bruttowertschöpfung der Metallindustrie deutlich stärker um 2,3 % (439 Mio. Euro) gemindert - also fast um das Fünffache. Dies zeigt die erhöhte Sensibilität der NE-Metallindustrie bei Strompreisanstiegen im Vergleich zu vielen anderen Branchen, selbst innerhalb des produzierenden Gewerbes. Bei allen Wirtschaftszweigen außer Papier, Metall und Chemie liegt die Minderung deutlich unterhalb von 1 %, so dass diese Branchen von steigenden Strompreisen weniger stark betroffen wären.

---

<sup>1</sup> Die Unternehmen stehen teilweise sehr stark im internationalen Wettbewerb zueinander, so dass die Effekte einer Strompreissteigerung relevant sind, wenn nur sie davon betroffen sind, Wettbewerber aber nicht. Würden überall die Strompreise gleichermaßen steigen, würde sich die Bruttowertschöpfung nicht verändern.

<sup>2</sup> Nicht berücksichtigt sind hier Effekte auf einzelne Betriebe, die dann eventuell nicht mehr wirtschaftlich sind.

## 1 EINLEITUNG

Nicht-Eisen-Metalle (NE-Metallen), wie Aluminium, Kupfer und Zink, werden durch energieintensive Produktionsprozesse, beispielsweise Elektrolyse oder pyrometallurgischen Verfahren, hergestellt. Einige Produktionsprozesse können dabei nur mit elektrischer Energie betrieben werden, wodurch die produzierenden Betriebe einen hohen Anteil der Strom- an den Gesamtkosten aufweisen. Die Strompreise und damit die Stromkosten werden stark durch regulatorische Preisbestandteile beeinflusst. Je nach Stromverbrauchsprofil kommen verschiedene Entlastungsregelungen zum Tragen. Die Stromkostenintensität, also das Verhältnis der Stromkosten zur Bruttowertschöpfung, kann als Indikator für die Relevanz der Stromkosten für einzelne Betriebe genutzt werden. Sie variiert deutlich innerhalb sowie zwischen den Wirtschaftszweigen des verarbeitenden Gewerbes. Ein Anstieg des Strompreises, unabhängig davon, ob dies durch den Markt oder regulatorische Rahmenbedingungen induziert sind, besitzt einen signifikanten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit einzelner Betriebe bzw. ganzer Wirtschaftszweige der NE-Metallindustrie.

Ziel dieser Studie ist es, erstens Strompreise, Stromkostenintensität und Auswirkungen eines Strompreisanstiegs innerhalb der NE-Metallindustrie zu ermitteln und zweitens die NE-Metallbranche anderen Branchen gegenüberzustellen. Dazu geht Kapitel 2 zunächst auf die Strompreisstruktur von Industriebetrieben ein und zeigt den Strompreis ausgewählter Betriebe der NE-Metallindustrie unter unterschiedlichen Entlastungsregelungen. Mit Hilfe von empirischen Daten zum Stromverbrauch, können dabei die Auswirkungen einer Strompreiserhöhung für die Betriebe ermittelt werden, d.h. wieviel Wertschöpfung von einer Strompreiserhöhung aufgezehrt würde (*ceteris paribus*). Kapitel 3 quantifiziert die Stromkostenintensitäten der Branchen des verarbeitenden Gewerbes<sup>1</sup> und vergleicht diese untereinander. Dies ermöglicht die Einordnung der zuvor ermittelten Stromkostenintensitäten und zeigt, inwieweit die Branchen unterschiedlich durch Strompreiserhöhungen beeinflusst werden.

---

<sup>1</sup> Abschnitt C, Abteilung 10-33 nach WZ 2008

## 2 STROMKOSTEN AUSGEWÄHLTER BETRIEBE DER NE-METALLINDUSTRIE

Die Eingangsdaten der Analyse basieren auf einer Erhebung seitens der Wirtschaftsvereinigung Metalle. e.V und beziehen sich auf das Jahr 2017. Für die Analyse werden eine Aluminiumelektrolyse, ein großes Aluminiumwalzwerk sowie zwei Kupferwalzwerke betrachtet. Die Betriebe weisen eine unterschiedliche Strompreisstruktur auf, was es ermöglicht die Spannbreite der NE-Metallindustrie abzubilden.

### 2.1 Ausgewählte Betriebe

#### 2.1.1 Aluminiumindustrie

48 % des erzeugten Aluminiums wird im Fahrzeugbau eingesetzt (WVMetalle, 2017). Dabei wird Aluminium aufgrund seiner Korrosionsbeständigkeit und der geringen Dichte für die Herstellung von Karosserien verwendet. Aluminium kann dabei aus Erz (primär) oder über einen Recycling-Prozess (sekundär) hergestellt werden.<sup>1</sup> Primäres Aluminium wird aus dem Aluminiumerz Bauxit gewonnen. Dieses wird unter Anwendung des Bayerprozesses zu Aluminiumoxid weiterverarbeitet. Das Aluminiumoxid wird anschließend in einer heißen Salzschnmelze mit Hilfe von elektrischem Strom und der daraus entstehenden Redoxreaktion zu metallischem Aluminium reduziert. Dieser Kernprozess wird Schmelzflusselektrolyse oder auch Aluminiumelektrolyse genannt. Die Aluminiumelektrolyse ist besonders energieintensiv und wird mit elektrischer Energie betrieben. Der Energiebedarf der Primäraluminiumherstellung liegt bei ca. 15 MWh/t (IZES, 2009).

Im Jahr 2016 wurden in Deutschland 547.000 t Primäraluminium hergestellt (WVMetalle, 2017). Dieses wird hauptsächlich an der London Metals Exchange (LME) gehandelt. Da sich der Aluminiumpreis an aktuellen, internationalen Börsenpreisen ausrichtet, stehen Hersteller global in Konkurrenz zueinander. Die Wettbewerbsfähigkeit einer primären Aluminiumschmelze wird stark durch die Herstellkosten mitbestimmt (Ecofys, 2014). Die Herstellkosten von Primäraluminium werden hauptsächlich durch die Stromkosten, die Kosten für Aluminiumoxid, die Anodenkosten und in geringem Umfang durch die Arbeitskosten bestimmt. Dabei variieren nur Arbeits- und Stromkosten regional, da Aluminiumoxid und die Anoden ebenfalls an Rohstoffbörsen gehandelt werden und globale Preise bestehen.

#### 2.1.2 Kupferindustrie

57 % des erzeugten Kupfers wird für elektronische und elektrotechnische Anwendungen eingesetzt (WVMetalle, 2017). Dabei wird Kupfer für die Herstellung von Drähten, Kabeln, Stromschienen

---

<sup>1</sup> Aufgrund der höheren Energieintensität des Prozesses wird im Folgenden die Primärroute betrachtet.



und leitenden Schichten verwendet.<sup>1</sup> Der Grundstoff für die Kupferverhüttung ist Kupferkonzentrat. Dieses wird importiert, da es in Deutschland selbst keinen Kupferbergbau gibt. Aufgrund der hohen Verwertbarkeit von kupferhaltigen Abfällen und gebrauchten Produkten, stammt etwa die Hälfte des in Deutschland erzeugten Kupfers aus sekundären Quellen. Das sind kupferhaltige Abfälle aus der Wertschöpfungskette von Kupferprodukten (Neuschrott) und Altprodukte am Ende ihrer Nutzungsdauer (Altschrott). Das raffinierte Kupfer wird anschließend zu Halbzeugen, also beispielsweise zu Blechen oder Rohren, weiterverarbeitet. Zur Weiterverarbeitung müssen die eingesetzten Kathodenkupferblöcke energieintensiv erwärmt werden. Die Erwärmung kann mit Feuerungen oder in elektrisch betriebenen Induktionsöfen erfolgen. Der Strombedarf zur Erzeugung von Halbzeugen kann dabei zwischen 500 kWh/t und 1000 kWh/t schwanken (Ecofys, (2015) sowie WVMetalle (2010) i.V.m. UBA (2012)).

Im Jahr 2016 wurden in Deutschland 1,7 Mio. t Halbzeug aus Kupfer hergestellt (WVMetalle, 2017). Dieses wird im Gegensatz zu Kathodenkupfer nicht direkt an Metallhandelsplätzen, wie der New York Commodities Exchange (COMEX) oder der London Metal Exchange (LME), gehandelt.<sup>2</sup> Außerdem werden die Halbzeuge international gehandelt, weshalb Betriebe im globalen Wettbewerb stehen. Daher beeinflussen auch in dieser Branche die regionalen Stromkosten die internationale Wettbewerbsfähigkeit eines Betriebs.

## 2.2 Strompreisstruktur von Industriebetrieben

Der Strompreis für Letztverbraucher setzt sich aus unterschiedlichen Komponenten zusammen. Letztverbraucher von Strom bezahlen in Deutschland nicht nur den Großhandelspreis und die Beschaffungskosten, sondern je nach bezogener Strommenge auch verschiedene administrative Preisbestandteile. Hierzu gehören die Stromsteuer, Umlagen nach EEG, KWKG und § 19 Abs. 2 StromNEV, Offshore-Haftungsumlage<sup>3</sup> nach § 17f EnWG, Umlage der abschaltbaren Lasten, Konzessionsabgabe sowie Netzentgelte.<sup>4</sup> Die einzelnen Preisbestandteile und die unterschiedlichen Regelungen für Letztverbraucher werden im Folgenden kurz beschrieben.

### 2.2.1 Steuern und Konzessionsabgaben

Der Stromsteuersatz liegt nach § 3 StromStG regulär bei 2,05 ct/kWh. Für die Stromsteuer gilt im produzierenden Gewerbe ein ermäßigter Steuersatz (1,537 ct/kWh), sofern die Einsparung durch die reduzierte Steuer, d.h. der Entlastungsbetrag, 250 Euro übersteigt (§ 9b StromStG).

---

<sup>1</sup> Freileitungen der Übertragungs- und Verteilungsnetze für Elektrizität bestehen dagegen meist aus Verbundseilen mit einem Stahlkern und einem Aluminiummantel.

<sup>2</sup> Anmerkung von WVMetalle (2018): Der Börsenpreis für Kupfer macht jedoch deutlich über die Hälfte des Produktwertes aus.

<sup>3</sup> Seit dem 1. Januar 2019 ist diese Umlage Teil der Offshore-Netzzumlage. Diese enthält im Vergleich zur Offshore-Haftungsumlage auch die Kosten für Anbindungsleitungen, die somit nicht mehr in der Netzentgelte enthalten sind. In 2019 wird die Höhe der Offshore-Netzzumlage auf 4,16 EUR/MWh für nicht privilegierte Endverbraucher prognostiziert (Vgl. [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Verbraucher/PreiseRechnTarife/umlagen\\_strompreis-table.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Verbraucher/PreiseRechnTarife/umlagen_strompreis-table.html) abgerufen am 23.04.2019).

<sup>4</sup> Die am EU ETS teilnehmenden Länder haben zusätzlich die Möglichkeit, Unternehmen Beihilfen zu gewähren, um die sogenannten indirekten CO<sub>2</sub>-Kosten auszugleichen. Der Teil des Strompreisanstiegs, der durch die Preise für EU ETS Zertifikate erklärt werden kann, wird Unternehmen in den betrachteten Branchen im Zuge der Strompreiskompensation teilweise erstattet. Die preissenkenden Effekte der Strompreiskompensation wurden in dieser Studie jedoch nicht berücksichtigt.

Unternehmen des produzierenden Gewerbes wird unter bestimmten Effizienzanforderungen für das gesamte produzierende Gewerbe und bei Einführung eines betrieblichen Energie- und Umweltmanagementsystems ein Spitzenausgleich (Stromsteuersatz von minimal 0,15 ct/kWh) gewährt (§ 10 StromStG). Für bestimmte vom Gesetzgeber festgelegte Prozesse des produzierenden Gewerbes gilt eine vollständige Befreiung von der Stromsteuer. Diese Prozesse beinhalten Elektrolysen, sowie sonstige Prozesse der Metallerzeugung und -bearbeitung, sofern sie der Wärmebehandlung dienen (§ 9a StromStG).

Die Höhe der Konzessionsabgabe unterscheidet sich nach Kundenart, wobei Industriebetriebe zu den Sondervertragskunden<sup>1</sup> zählen, deren Konzessionsabgabe 0,11 ct/kWh nicht übersteigen darf (§ 2 Abs. 3 Nr 1 KAV). Zudem entfällt die Zahlung der Konzessionsabgabe, sofern der eigene Durchschnittspreis je kWh (inkl. EEG-, KWK-Umlage und Stromsteuer) unter einem vom Statistischen Bundesamt jährlich berechneten Grenzpreis liegt (§ 2 Abs. 4 KAV).

### 2.2.2 Umlagen

Im Jahr 2017 liegt die EEG-Umlage bei 6,88 ct/kWh.<sup>2</sup> Für stromintensive Unternehmen gilt die besondere Ausgleichsregelung nach §§ 60a, 63 und 64 EEG. Danach muss der Stromanteil bis 1 GWh mit der vollen EEG-Umlage bezahlt werden (sogenannter Selbstbehalt), während darüber hinaus je nach Stromkostenintensität nur noch ein geringerer Anteil gezahlt werden muss (vgl. § 64 EEG). Je nach Einzelfall kann die EEG-Umlage so auf bis zu 0,05 ct/kWh reduziert werden (§ 64 EEG Abs. 2 Nr. 4 lit. a).

Die Umlage nach dem KWKG beträgt 2017 0,438 ct/kWh für nicht-privilegierte Letztverbraucher.<sup>3</sup> Für stromkostenintensive Unternehmen mit begrenzter EEG-Umlage ist analog nach den gleichen Kriterien auch die KWK-Umlage begrenzt. Hier ist jedoch ein Mindestsatz von 0,03 ct/kWh vorgegeben (§ 27 Abs. 1 KWKG).

Die Höhe der Umlage nach § 19 Abs. 2 StromNEV unterscheidet sich nach drei Letztverbrauchergruppen und sieht eine Begrenzung für stromintensive Letztverbraucher (Gruppen B und C)<sup>4</sup> vor. Im Jahr 2017 liegt die Umlage bei für Haushaltskunden (Gruppe A) 0,388 ct/kWh und für Letztverbraucher der Gruppe B und C bei 0,05 ct/kWh bzw. 0,025 ct/kWh, was der gesetzlich festgelegten Begrenzung entspricht.<sup>5</sup>

Auch die Offshore-Haftungsumlage wird je nach Letztverbrauchergruppe erhoben. Für die stromintensiven Letztverbraucher ergibt sich im Jahr 2017 eine Umlage in Höhe von 0,05 ct/kWh

---

<sup>1</sup> Sondervertragskunden müssen eine viertelstündliche Leistungsmessung, einen Jahresstromverbrauch von mindestens 30.000 kWh und zweimalige Monatshöchstleistung über 30 kW pro Jahr nachweisen (§ 2 Abs. 7 KAV).

<sup>2</sup> <https://www.netztransparenz.de/EEG/EEG-Umlage> (abgerufen am 16.07.2018).

<sup>3</sup> <https://www.netztransparenz.de/KWKG/Aufschlaege-Prognosen> (abgerufen am 16.07.2018).

<sup>4</sup> Die Letztverbrauchergruppe B ist definiert als „Letztverbraucher, deren Jahresverbrauch an einer Abnahmestelle 1.000.000 kWh übersteigt[...].“ Die Letztverbrauchergruppe C ist definiert als „Letztverbraucher, die dem produzierenden Gewerbe, dem schienengebundenen Verkehr oder der Eisenbahninfrastruktur zuzuordnen sind und deren Stromkosten im vorangegangenen Geschäftsjahr vier Prozent des Umsatzes überstiegen haben [...].“ (<https://www.netztransparenz.de/EnWG/Umlage-19-StromNEV/Umlage-2017>, abgerufen am 16.07.2018).

<sup>5</sup> <https://www.netztransparenz.de/EnWG/Umlage-19-StromNEV/Umlage-2017> (abgerufen am 16.07.2018).

bzw. 0,025 ct/kWh, ebenfalls die gesetzlich festgelegte Begrenzung.<sup>1</sup> Die Umlage für abschaltbare Lasten wird einheitlich für jede verbrauchte Kilowattstunde Strom abgerechnet. Im Jahr 2017 liegt diese bei 0,006 ct/kWh.<sup>2</sup>

### 2.2.3 Netzentgelte

Netzentgelte werden zur Deckung der Investitions- und Betriebskosten der Stromnetzinfrastruktur erhoben. Sie sind grundsätzlich in der StromNEV geregelt und durch die Bundesnetzagentur und Landesregulierungsbehörden näher bestimmt. Um die Netzentgelte der jeweiligen Spannungsebenen zu ermitteln, werden zunächst die innerhalb der Betrachtungsperiode entstandenen Kosten im Rahmen der Kostenträgerrechnung (§§ 15-21 StromNEV) auf die Netz- oder Umspannebenen zugeordnet. Die aktuelle Netzentgeltsystematik sieht vor, dass die Kosten des Übertragungsnetzes auf alle Netznutzer verteilt werden. Die Kosten der nachgelagerten Netzgebiete werden von den in diesem Netz angeschlossenen Netznutzern getragen.<sup>3</sup> Als Haupttreiber der Netzkosten wird die Netzdimensionierung bzw. die Jahreshöchstlast der Netzebene angesehen. Die Zuordnung der Netzkosten auf die Netznutzer folgt dem Verursacherprinzip.

Es besteht die Möglichkeit, individuelle Netzentgelte mit dem jeweiligen Netzbetreiber zu vereinbaren, wenn die in § 19 Abs. 2 StromNEV genannten Bedingungen erfüllt sind. Darin wird zwischen Netznutzern mit einem atypischen Verbrauchsverhalten und stromintensiven Netznutzern unterschieden. Eine atypische Netznutzung nach § 19 Abs. 2 Satz 1 StromNEV liegt vor, wenn die Einzelhöchstlast eines Netznutzers vorhersehbar und erheblich von der Jahreshöchstlast der Spannungsebene abweicht. Dazu veröffentlichen die Netzbetreiber für jedes Kalenderjahr die Hochlastzeitfenster der entsprechenden Netz- oder Umspannebene. Das individuell vereinbarte Netzentgelt darf dabei einen Mindestanteil von 20 % am veröffentlichten Netzentgelt nicht unterschreiten. Als zweite Sonderform gelten stromintensive Netznutzer (§ 19 Abs. 2 Satz 2 StromNEV). Diese haben einen Anspruch auf ein individuelles Netzentgelt, wenn die Benutzungsstundenzahl über 7000 h/a liegt und der Stromverbrauch 10 GWh/a überschreitet. Nach § 19 StromNEV leisten stromintensive Netznutzer durch ihr stetiges Verbrauchsverhalten einen Beitrag zur Senkung bzw. Vermeidung von Netzkosten. Demnach erhöht die hohe, gleichmäßige Leistungsaufnahme insbesondere vor dem Hintergrund der Einspeisung durch Must-run-Kapazitäten klassischer Grundlastkraftwerke die Netzstabilität. Das individuelle Netzentgelt darf abhängig von der Benutzungsstundenzahl bestimmte Mindestanteile am veröffentlichten Netzentgelt nicht unterschreiten. Bei einer Benutzungsstundenzahl von mindestens 7000 h/a liegt der Mindestanteil bei 20 %, bei mehr als 7500 h/a bei 15 % und bei einer Benutzungsstundenzahl über 8000 h/a bei 10 % (§ 19 Abs. 2 Satz 3 StromNEV).

<sup>1</sup> <https://www.netztransparenz.de/EnWG/Umlage-17f-EnWG> (abgerufen am 16.07.2018).

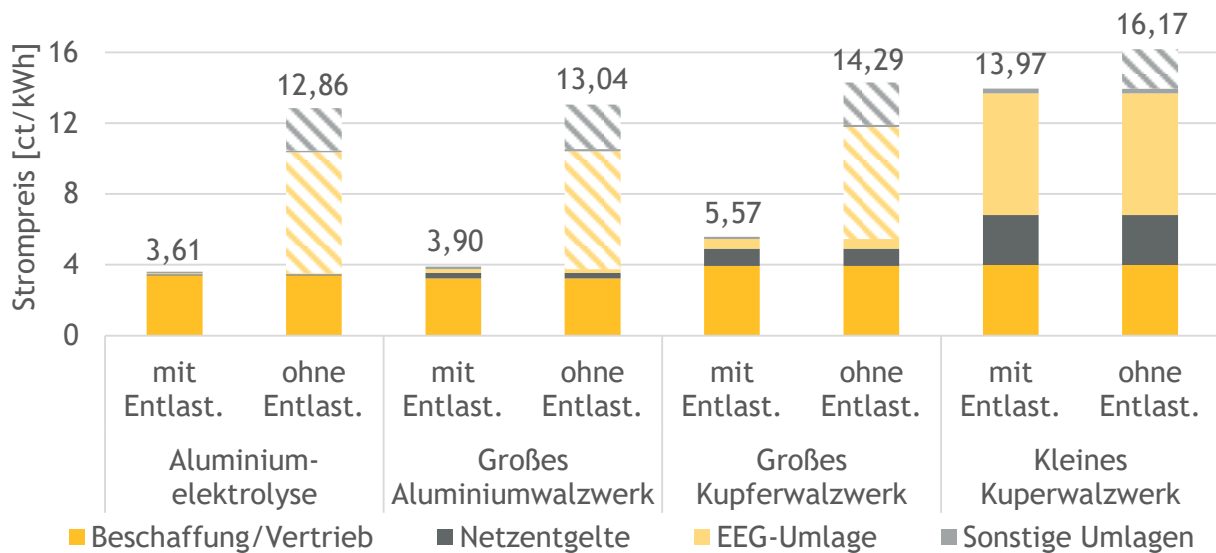
<sup>2</sup> <https://www.netztransparenz.de/EnWG/Umlage-18-AbLaV/Umlage-18-AbLaV-2017> (abgerufen am 16.07.2018).

<sup>3</sup> Die folgende Darstellung der Netzentgeltsystematik basiert auf dem von der Bundesnetzagentur 2015 veröffentlichten Bericht zur Netzentgeltsystematik Elektrizität (BNetzA, 2015) sowie die entsprechenden Vorgaben der StromNEV.

## 2.3 Analyse der Stromkosten

### 2.3.1 Strompreise

Die unterschiedlichen, administrativ bestimmten Preisbestandteile bewirken eine große Variation des Letztverbraucherpreises. Um die Stromkosten der ausgewählten Betriebe zu bestimmen, werden mit Hilfe einer empirischen Erhebung die relevanten Kennzahlen und Schwellenwerte ermittelt. Alle Angaben beziehen sich dabei auf das Jahr 2017. Die Gesamtkosten werden durch die vom Netz bezogene Strommenge geteilt, wodurch sich die spezifischen Strompreise der untersuchten Betriebe in ct/kWh ergeben. Die Strompreise werden dabei unter Anwendung der aktuellen Entlastungsregelungen sowie für die Annahme einer fiktiven Vollbelastung berechnet (vgl. Abbildung 1).<sup>1</sup>



**ABBILDUNG 1: STROMPREISKOMPONENTEN DER AUSGEWÄHLTEN BETRIEBE FÜR 2017**

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten der Mitgliedsunternehmen der WVMetalle e.V.

Die Strompreise der Betriebe unterscheiden sich deutlich voneinander. Lediglich die Preiskomponente der Strombeschaffung ist weitgehend vergleichbar.<sup>2</sup> Hier bestehen nur marginale Unterschiede durch unterschiedliche Handelsstrategien und Beschaffungsstrukturen. Die administrativen Preisbestandteile machen den größten Unterschied aus, da für die Betriebe unterschiedliche Regelungen zum Tragen kommen. Für die Aluminiumelektrolyse beträgt der administrative Aufschlag auf die Beschaffungskosten in Summe 0,22 ct/kWh, da jeweils die maximale Entlastungsregelung für die unterschiedlichen, regulatorischen Preiskomponenten angewandt wird. Auch das große Aluminiumwalzwerk wird hinsichtlich der EEG-Umlage

<sup>1</sup> Für die Berechnung des Strompreises unter Annahme der fiktiven Vollbelastung wurde für die EEG-Umlage sowie die sonstigen Umlagen die volle Höhe veranschlagt. Ausgenommen hiervon ist die Stromsteuer, für welche der ermäßigte Steuersatz von 1,54 ct/kWh angenommen wurde. Dies entspricht der niedrigsten Entlastungsstufe, die bereits ab Stromsteuerkosten von 250€ gewährt wird. Die Stromsteuer macht damit trotzdem den größten Teil der Steigerung der sonstigen Umlagen aus. Die Netzentgelte wurden als konstant angenommen, da die individuellen Netzentgelte nach § 19 StromNEV keine Entlastungsregelung im klassischen Sinne darstellen, sondern den Beitrag der Betriebe zu den Netzkosten widerspiegeln sollten.

<sup>2</sup> Insbesondere die Angaben zu den Strombeschaffungskosten sind als Momentaufnahme zu verstehen, da diese stark mit den Börsenstrompreisen korrelieren. Die hier aufgeführten Preisangaben beziehen sich auf das Jahr 2017. Der Erhebungs-Stichtag für den hier genannten Zahlenwert war der 29.06.2018.

weitgehend entlastet. Da die Entlastungsregelungen jedoch nicht im vollen Umfang zum Tragen kommen, ergibt sich mit 0,67 ct/kWh eine höhere regulatorische Preiskomponente. Die administrativen Preisbestandteile des großen Kupferwalzwerks betragen 1,64 ct/kWh. Die zu zahlende EEG-Umlage ist aufgrund der Dopplungsregelung auf durchschnittlich 0,54 ct/kWh begrenzt. Das große Kupferwalzwerk zahlt Netzentgelte im vollen Umfang von ca. 0,97 ct/kWh. Auch das kleine Kupferwalzwerk zahlt die vollen Netzentgelte, die jedoch mit 2,84 ct/kWh deutlich höher ausfallen. Der Unterschied resultiert hier aus der niedrigeren Anschlussebene und verschiedener Netzregionen. Da die EEG-Umlage des kleinen Kupferwalzwerks nicht begrenzt ist, zahlt es mit 6,88 ct/kWh die volle Höhe der Umlage. Inklusive der sonstigen Umlagen und Abgaben betragen die administrativen Preisbestandteile des kleinen Kupferwalzwerkes somit rund 10 ct/kWh.

Eine Vollbelastung durch Umlagen würde bei einzelnen Betrieben zu einer deutlichen Steigerung des Strompreises führen. So würde der Strompreis der Aluminiumelektrolyse auf 12,86 ct/kWh steigen, mit einer Steigerung der Stromkosten um den Faktor 3,5. Auch bei dem großen Aluminiumwalzwerk würde ein Wegfall der Entlastungsregelungen einem Anstieg der Stromkostenbelastung in vergleichbarer Höhe entsprechen - also um den Faktor 3,5. Ausschlaggebend wäre bei beiden Betrieben vor allem die EEG-Umlage. Die volle EEG-Umlage würde auch den Großteil der Strompreiserhöhung für das große Kupferwalzwerk verursachen. Hier stiege bei einer Vollbelastung der Strompreis um 8,72 ct/kWh (ca. 150 Prozent) auf insgesamt 14,29 ct/kWh. Da das kleine Kupferwalzwerk bereits die volle EEG-Umlage zahlt, würde der erhöhte Stromsteuersatz die Preissteigerung beeinflussen. Zusammen mit der Steigerung der anderen Umlagen, stiege der Strompreis für diesen Betrieb um 2,22 ct/kWh auf insgesamt 16,2 ct/kWh. Aufgrund der individuellen Strompreissteigerungen würden sich die Strompreise der individuellen Betriebe angleichen. Während unter der aktuellen Regulierung der größte Preisunterschied zwischen der Aluminiumelektrolyse und dem kleinen Kupferwalzwerk 10,35 ct/kWh beträgt, sänke dieser Unterschied unter Vollbelastung auf 3,33 ct/kWh.

### 2.3.2 Stromkosten

Die absoluten Stromkosten ergeben sich aus den Strompreisen (mit geltenden Entlastungstatbeständen) und dem Stromverbrauch der jeweiligen Betriebe (vgl. Tabelle 1). Auch die absoluten Stromkosten unterscheiden sich voneinander, was maßgeblich am unterschiedlichen Stromverbrauch liegt. Die Aluminiumelektrolyse beispielsweise hat mit ca. 1,5 TWh den größten Stromverbrauch, wodurch dem Betrieb Stromkosten von ca. 54 Mio. Euro entstehen.

Die Belastung unterschiedlicher Betriebe durch Stromkosten sollte nicht losgelöst von der jeweiligen wirtschaftlichen Tätigkeit bewertet werden, da ansonsten der Produktionswert und Output des Betriebes bei der Beurteilung vernachlässigt würde. Daher wird die Stromkostenintensität (*SKI*), also das Verhältnis aus Stromkosten (*SK*) zu Bruttowertschöpfung (*BWS*), ermittelt (1). Der Indikator setzt die Input- und Output-Faktoren in Relation und ermöglicht damit eine Evaluation der spezifischen Stromkosten.

$$SKI = \frac{SK}{BWS} \quad (1)$$

Die Stromkostenintensität variiert dabei von 8 % für das kleine Kupferwalzwerk bis zu 87 % bei der Aluminiumelektrolyse. Somit sind nicht nur die absoluten Stromkosten, sondern auch das Verhältnis der Stromkosten zur Bruttowertschöpfung bei der Aluminiumelektrolyse am höchsten.

**TABELLE 1: VERBRAUCHSKENNZAHL UND STROMKOSTENINTENSITÄT AUSGEWÄHLTER BETRIEBE UNTER BESTEHENDEN ENTLASTUNGEN IN 2017**

	Aluminium- elektrolyse	Großes Aluminiumwalz- werk	Großes Kupferwalz- werk	Kleines Kupferwalz- werk
Stromverbrauch [GWh]	1.485	646	401	20
Stromkosten [Mio. €]	53,7	25,2	22,4	2,8
Bruttowertschöpfung [Mio. €]	61,9	183,2	195,3	37,2 <sup>1</sup>
Stromkostenintensität <sup>2</sup> [%]	87	14	11	8

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten der Mitgliedsunternehmen der WVMetalle e.V.

### 2.3.3 Einfluss von Strompreiserhöhungen

Um zu ermitteln, wie viel die jeweiligen Betriebe durch eine Strompreiserhöhung belastet werden würden, wird zunächst die Stromintensität (*SI*), also das Verhältnis aus Stromverbrauch (*SV*) zu Bruttowertschöpfung, bestimmt (2).

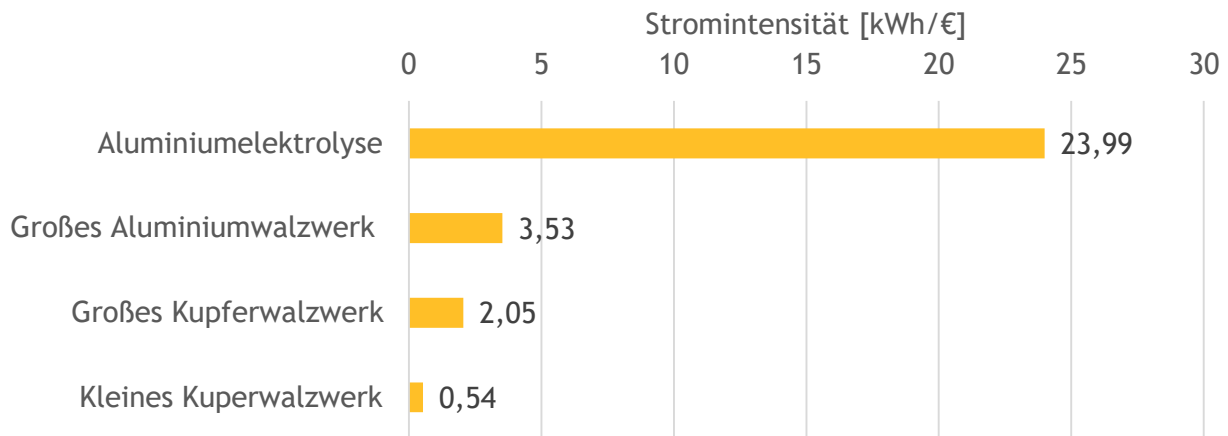
$$SI = \frac{SV}{BWS} \quad (2)$$

Die Stromintensitäten der jeweiligen Betriebe sind in Abbildung 2 dargestellt.

In der Aluminiumelektrolyse werden für jeden Euro Bruttowertschöpfung ca. 24 kWh Strom aufgewendet. Das kleine Kupferwalzwerk setzt hingegen lediglich 0,54 kWh für einen Euro Bruttowertschöpfung ein.

<sup>1</sup> Da das kleine Kupferwalzwerk keine EEG-Befreiung erhält und somit keine Bruttowertschöpfung ausweisen muss, wurde diese anhand der durchschnittlichen Bruttowertschöpfung des Wirtschaftszweiges geschätzt. Die Schätzung wurde durch WVMetalle e.V. geprüft und plausibilisiert.

<sup>2</sup> Die hier angegebenen Stromkostenintensitäten sind die Werte nach Entlastung. Maßgeblich für die Beantragung der besonderen Ausgleichsregelung im EEG ist jedoch die Stromkostenintensität unter der Fiktion einer Vollbelastung mit der EEG-Umlage. Die Stromkosten werden dafür aus den umlagepflichtigen Strommengen und dem Durchschnittsstrompreis berechnet, der durch die BAFA ermittelt wird. Demnach würde sich eine Stromkostenintensität von -325 % für die Aluminiumelektrolyse und 29 % für das große Kupferwalzwerk ergeben.



**ABBILDUNG 2: STROMINTENSITÄT DER AUSGEWÄHLTEN BETRIEBE**

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten der Mitgliedsunternehmen der WVMetalle e.V.

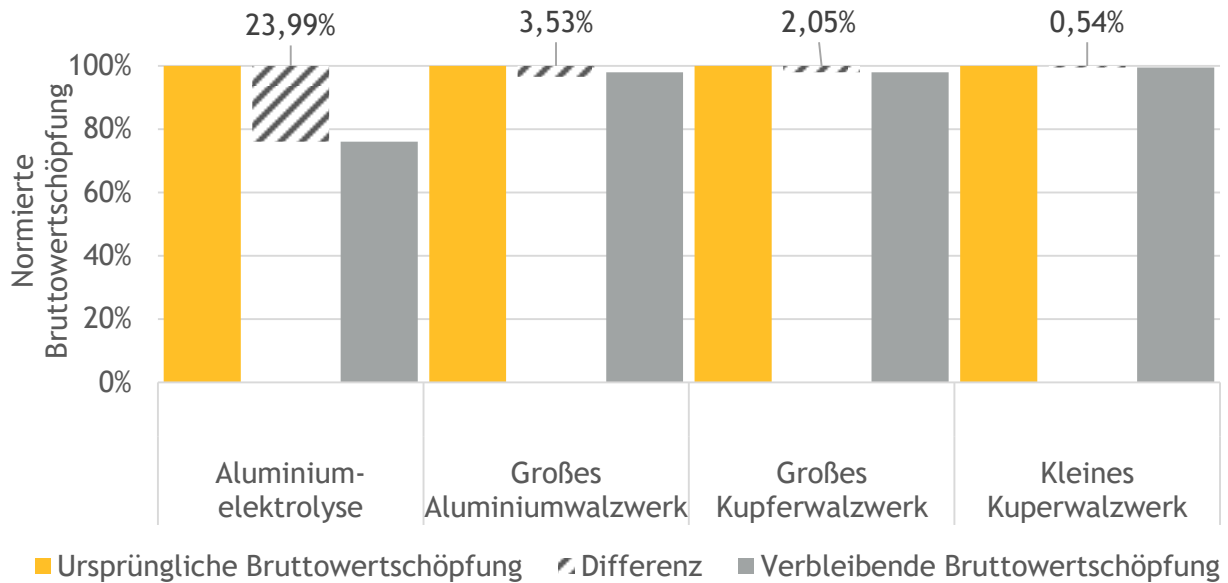
Mittels der Stromintensität kann berechnet werden, wie viel Bruttowertschöpfung durch eine Strompreiserhöhung ( $\Delta_p$ ) aufgezehrt wird.<sup>1</sup>

$$\Delta_{BWS} = SI * \Delta_p \quad (3)$$

Eine Strompreiserhöhung um einen Cent je Kilowattstunde würde damit die Bruttowertschöpfung der Aluminiumelektrolyse um 15 Mio. Euro auf insgesamt 47 Mio. Euro senken. Dies entspricht einer Minderung um 24 %. Die gleiche Strompreiserhöhung vermindert die Bruttowertschöpfung des großen Aluminiumwalzwerkes um 6 Mio. Euro (3,53 %) auf ca. 176 Mio. Euro. Die Bruttowertschöpfung des großen Kupferwalzwerks würde um 4 Mio. Euro (2,05 %) auf ca. 191 Mio. Euro reduziert. Eine Strompreiserhöhung von 1 Ct/kWh würde die Bruttowertschöpfung des kleinen Kupferwalzwerks um 199 Tsd. Euro auf ca. 37 Mio. Euro senken. Dies entspricht einer Reduktion der Bruttowertschöpfung um 0,54 % (vgl. Abbildung 3).

<sup>1</sup> Die Unternehmen stehen teilweise sehr stark im internationalen Wettbewerb zueinander, so dass die Effekt einer Strompreissteigerung relevant sind, wenn nur sie davon betroffen sind, Wettbewerber aber nicht. Würden überall die Strompreise gleichermaßen steigen, würde sich die Bruttowertschöpfung nicht verändern.





**ABBILDUNG 3: ÄNDERUNG DER BRUTTOWERTSCHÖPFUNG BEI EINER STROMPREISERHÖHUNG VON 1 CT/KWH**

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten der Mitgliedsunternehmen der WVMetalle e.V.

Die in Kapitel 2.3.1 ermittelten Strompreise ohne Entlastungsregelung würden die Bruttowertschöpfung der jeweiligen Betriebe unterschiedlich stark beeinflussen. Die Bruttowertschöpfung der Aluminiumelektrolyse würde bei einem Wegfall der geltenden Entlastungsregelungen negativ werden und auf -75 Mio. Euro sinken. Folglich wäre die Wirtschaftlichkeit des Betriebs gefährdet. Auch die Bruttowertschöpfung des großen Aluminiumwalzwerkes würde ohne Entlastungsregelung um 58 Mio. Euro (32 %) signifikant reduziert. Die Bruttowertschöpfung des großen Kupferwerkes würde ohne Entlastung um ca. 35 Mio. Euro (18 %) sinken. Das kleine Kupferwerk zahlt bereits die volle EEG-Umlage, wodurch der Strompreis ohne Entlastung verhältnismäßig wenig ansteigt. Durch den Wegfall der Stromsteuerentlastung reduziert sich die Bruttowertschöpfung dieses Betriebes dann um 0,4 Mio. Euro (1 %).



## 3 STROMKOSTENVERGLEICH IM VERARBEITENDEN GEWERBE

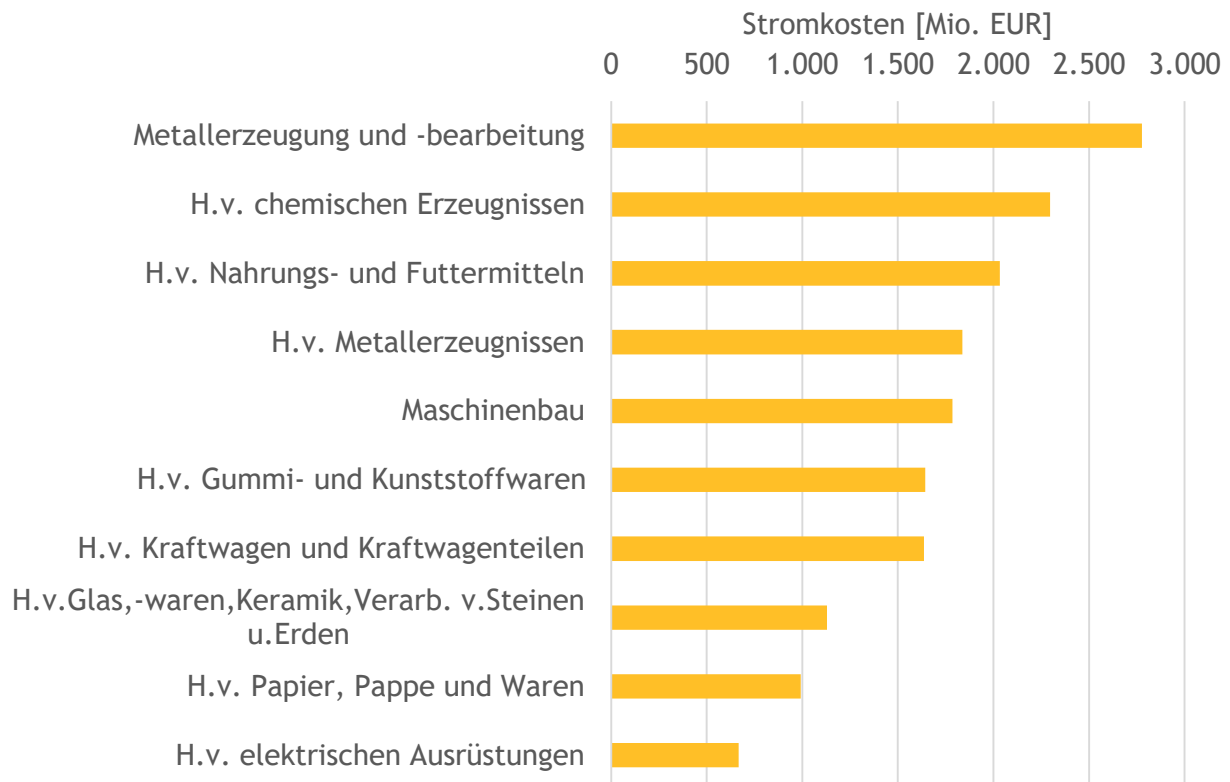
### 3.1 Methodik

Für die Berechnungen wird auf Daten des statistischen Bundesamtes zurückgegriffen. Aufgrund der Datenlage wird das Jahr 2016 analysiert. Zur Unterscheidung der Branchen wird die Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ 2008) verwendet. Gegenstand der vorliegenden Analyse sind dabei die Wirtschaftszweige 10-33 des Abschnitt C (DESTATIS, 2008). Das statistische Bundesamt veröffentlicht die jährlichen Daten zur Bruttowertschöpfung sowie zum Stromverbrauch der einzelnen Wirtschaftszweige. Die Stromkosten der Wirtschaftszweige werden im vierjährigen Turnus in der „Material- und Wareneingangserhebung im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden“ veröffentlicht (DESTATIS, 2017). Die Daten werden anhand eines Fragebogens direkt von einer repräsentativen Stichprobe der Unternehmen ermittelt. Im Anschluss werden die Angaben auf die Gesamtheit des produzierenden Gewerbes hochgerechnet. Die Stromkosten der verschiedenen Branchen stellen somit keine echten Durchschnittswerte dar, sondern lediglich eine Hochrechnung. Die letzte Veröffentlichung erfolgte 2017 und beinhaltete die Erhebung für das Jahr 2014. Dieser Datensatz enthält eine Aufteilung der Energiekosten nach Energieträgern. Zur Bestimmung der Stromkosten für das Jahr 2016 werden die Daten extrapoliert. Hierzu wird auf die „Daten zur Energiepreisentwicklung“ vom statistischen Bundesamt zurückgegriffen (DESTATIS, 2018). Mit Hilfe der Preisentwicklung wird die Entwicklung der Kosten der unterschiedlichen Energieträger unter Annahme konstanter Energieverbräuche approximiert. Anschließend werden die Energieträgerkosten mit Hilfe der jährlichen Energiekosten normiert, sodass die trendbereinigten Stromkosten bestimmt werden können.

## 3.2 Analyse der Stromkosten

### 3.2.1 Stromkosten

Die Stromkosten im verarbeitenden Gewerbe unterscheiden sich deutlich innerhalb der Wirtschaftszweige. Eine Übersicht der zehn Branchen mit den höchsten Stromkosten zeigt Abbildung 4. Der Fokus dieser Analyse richtet sich auf diese zehn Wirtschaftszweige. Die Angaben zu den anderen Wirtschaftszweigen sind im Anhang zu finden.



**ABBILDUNG 4: ZEHN BRANCHEN MIT DEN HÖCHSTEN STROMKOSTEN**

Quelle: Eigene Berechnung

Die Metallindustrie hat mit 2,7 Mrd. Euro die höchsten Stromkosten der Branchen im verarbeitenden Gewerbe. Die Stromkosten liegen dabei um ca. neun Prozent (ca. 480 Mio. Euro) über den Kosten der Chemieindustrie, welche die zweithöchsten Stromkosten aufweist.

Um die Stromkosten im Verhältnis zur tatsächlichen Wirtschaftsleistung eines Industriezweiges zu betrachten, ist in Abbildung 5 die Stromkostenintensität der zehn Wirtschaftszweige aufgeführt. Die Rangordnung der Branchen unterscheidet sich hierbei deutlich von der Auflistung nach Stromkosten. Die Metallindustrie bleibt jedoch an oberster Stelle. Dementsprechend sind nicht nur die Stromkosten sondern auch deren Verhältnis zur Wertschöpfung am höchsten. Auch ist der

Abstand der Metallindustrie von der Branche mit der zweithöchsten Stromkostenintensität mit ca. fünf Prozentpunkten deutlich.

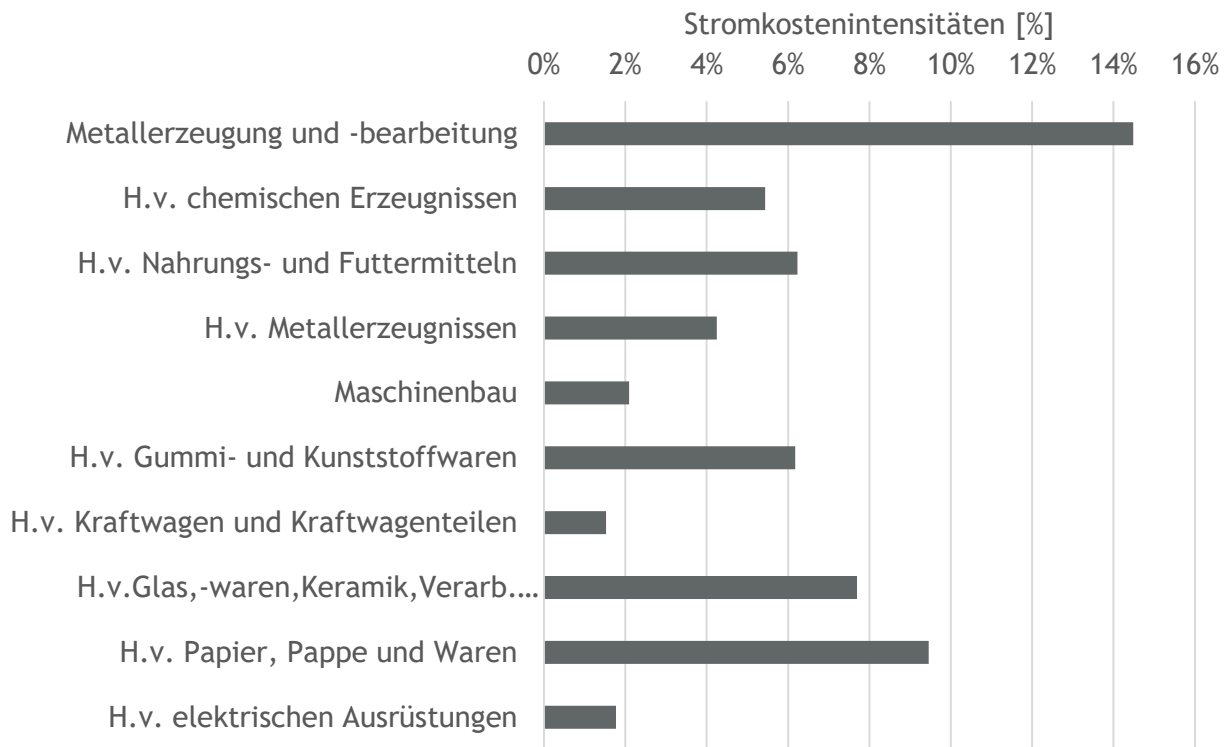


ABBILDUNG 5: STROMKOSTENINTENSITÄT DER ZEHN STROMINTENSIVSTEN BRANCHEN

Quelle: Eigene Berechnung

In Abbildung 6 wird die Stromkostenintensität der Metallindustrie auf zweistelliger Wirtschaftszweigebene mit der Stromkostenintensität des dreistelligen Wirtschaftszweigs zur Erzeugung und ersten Bearbeitung von NE-Metallen gegenübergestellt. Die Darstellung zeigt, dass die Stromkosten der NE-Metallindustrie ca. 30 % der Stromkosten des übergeordneten Wirtschaftszweigs ausmachen. Die Stromkostenintensitäten dieses Branchenzweigs liegt mit 15,31 % leicht über der Stromkostenintensität des übergeordneten Wirtschaftszweigs (14,48 %).

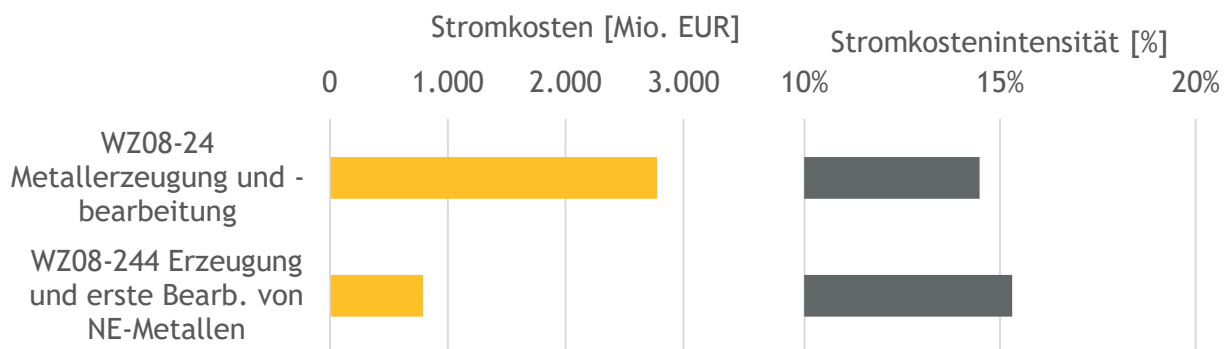


ABBILDUNG 6: STROMKOSTEN /-INTENSITÄT DER DREISTELLIGEN BRANCHENZWEIGE IN DER METALLINDUSTRIE

Quelle: Eigene Berechnung

### 3.2.2 Einfluss von Strompreiserhöhungen

Um zu ermitteln, wie sehr eine Strompreiserhöhung die jeweiligen Branchen belasten würde, wird wiederum die Stromintensität, also das Verhältnis aus Stromverbrauch zu Bruttowertschöpfung, ermittelt.<sup>1</sup> Die Stromintensitäten sind in Abbildung 7 dargestellt. Die zweitgrößte Stromintensität weist mit 2,29 kWh/€ die Metallindustrie auf.<sup>2</sup> Die Papierindustrie besitzt mit 2,47 kWh je Euro Bruttowertschöpfung die größte Stromintensität. Die beiden Branchen weichen damit deutlich von der Stromintensität des gesamten verarbeitenden Gewerbes ab, die bei 0,51 kWh/€ liegt.

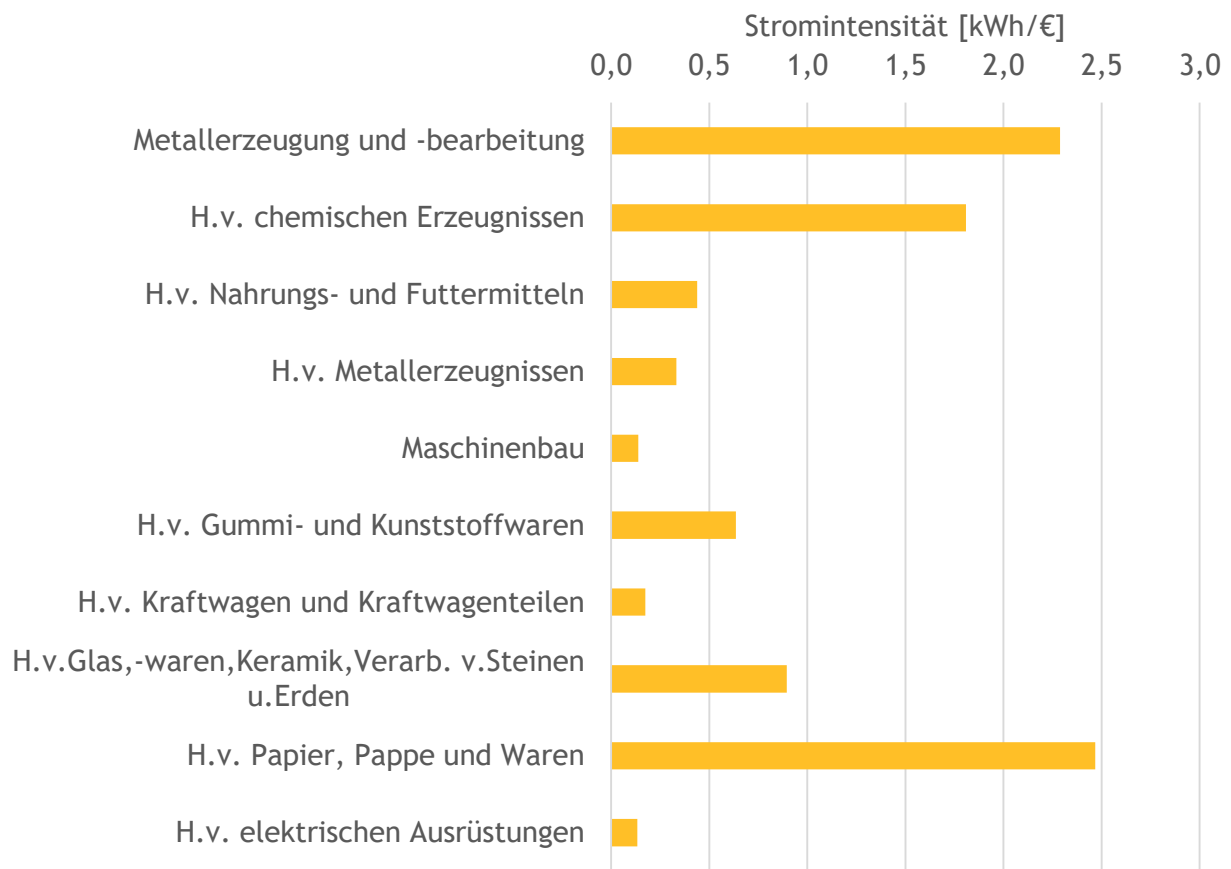
Die Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes würde sich bei einer Strompreiserhöhung von 1 ct/kWh um durchschnittlich 0,51 % reduzieren.<sup>3</sup> Das entspricht einer Minderung der Bruttowertschöpfung um 2,89 Mrd. Euro. Die Bruttowertschöpfung der Metallindustrie würde um 2,29 % gemindert. Absolut würde die Bruttowertschöpfung um 439 Mio. Euro sinken. Die gleiche Strompreiserhöhung vermindert die Bruttowertschöpfung der Papierindustrie um 2,47 % (259 Mio. Euro). Die Bruttowertschöpfung der Chemieindustrie würde um 1,80 % (764 Mio. Euro) reduziert. Außer den drei zuvor genannten Branchen liegen die Wirtschaftszweige fast alle deutlich unterhalb von 1 %, so dass eine Strompreissteigerung in diesen Branchen deutlich weniger Effekt auf die Wirtschaftlichkeit hätte.

---

<sup>1</sup> Die Daten des branchenspezifischen Stromverbrauchs sind nach Produktionsbereichen (CPA) klassifiziert. Diese stimmen weitestgehend mit der Klassifikation der Wirtschaftszweige des statistischen Bundesamtes überein. Einige Wirtschaftszweige (bspw. WZ 10-13) sind jedoch zu einem Produktionsbereich aggregiert. Die entsprechenden Wirtschaftszweige werden in der Darstellung kenntlich gemacht.

<sup>2</sup> Die Stromintensität des dreistelligen Wirtschaftszweigs der Erzeugung und ersten Bearbeitung von NE-Metallen beträgt 2,49 kWh/€ und liegt somit nahe des branchenübergeordneten Wertes. Da für den Stromverbrauch von dreistelligen Wirtschaftszweige keine Daten vorliegen, wurden die Werte für den WZ08-244 aus dem Stromverbrauch des übergeordneten Wirtschaftszweigs und den Daten zur Stromkostenverteilung innerhalb der Branche geschätzt. Hierzu wird die Annahme zugrunde gelegt, dass die durchschnittlichen Strompreise der dreistelligen Wirtschaftszweige innerhalb der Branche gleich sind.

<sup>3</sup> Nicht berücksichtigt sind hier Effekte auf einzelne Betriebe, die dann eventuell nicht mehr wirtschaftlich sind.



**ABBILDUNG 7: STROMINTENSITÄTEN DES VERARBEITENDEN GEWERBES**

Quelle: Eigene Berechnung

## LITERATURVERZEICHNIS

BNetzA (2015) - Netzentgeltsystematik Elektrizität,  
[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen\\_Institutionen/Netzentgelte/Netzentgeltsystematik/Bericht\\_Netzentgeltsystematik\\_12-2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Netzentgelte/Netzentgeltsystematik/Bericht_Netzentgeltsystematik_12-2015.pdf?__blob=publicationFile&v=1), abgerufen am 18.07.2018.

DESTATIS (2008) - Klassifikation der Wirtschaftszweige,  
[https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/GueterWirtschaftsklassifikationen/klassifikationwz2008\\_erl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/GueterWirtschaftsklassifikationen/klassifikationwz2008_erl.pdf?__blob=publicationFile), abgerufen am 18.07.2018.

DESTATIS (2017) - Material- und Wareneingangserhebung im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden,  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/VerarbeitendesGewerbeIndustrie/Materialwareneingang.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Qualitaetsberichte/VerarbeitendesGewerbeIndustrie/Materialwareneingang.pdf?__blob=publicationFile), abgerufen am 18.07.2018.

DESTATIS (2018) - Daten zur Energiepreisentwicklung,  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Energiepreise/EnergiepreisentwicklungPDF\\_5619001.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Energiepreise/EnergiepreisentwicklungPDF_5619001.pdf?__blob=publicationFile), abgerufen am 18.07.2018.

Ecofys (2014) - Strompreise und Stromkosten ausgewählter Industrien,  
<https://www.ecofys.com/files/files/ecofys-fraunhoferisi-2015-strompreise-ausgewaehlter-industrien.pdf>, abgerufen am 18.07.2018.

IZES (2009) - Kurzstudie zur Bedeutung des Strompreises für den Erhalt und die Entwicklung stromintensiver Industrien in Deutschland,  
[http://www.izes.de/sites/default/files/publikationen/EM\\_8\\_701.pdf](http://www.izes.de/sites/default/files/publikationen/EM_8_701.pdf), abgerufen am 18.07.2018.

UBA (2012) - Datenbasis zur Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen 2008,  
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4267.pdf>, abgerufen am 10.10.2018.

WVMetalle (2010) - Metallstatistik 2009,  
[https://www.wvmetalle.de/fileadmin/uploads/public/Metallstatistik/doc\\_6693\\_201072815934\\_2009.pdf](https://www.wvmetalle.de/fileadmin/uploads/public/Metallstatistik/doc_6693_201072815934_2009.pdf), abgerufen am 10.10.2018.

WVMetalle (2017) - Metallstatistik 2016,  
[https://www.wvmetalle.de/fileadmin/uploads/public/Metallstatistik/Metallstatistik\\_2016.pdf](https://www.wvmetalle.de/fileadmin/uploads/public/Metallstatistik/Metallstatistik_2016.pdf), abgerufen am 18.07.2018.

## ANHANG

	Stromkosten [Mio. EUR]	Stromkostenintensität [%]	Stromintensität [kWh/€]
H.v. Nahrungs- und Futtermitteln	2.033	6,23	0,44
Getränkeherstellung	278	3,82	
Tabakverarbeitung	27	0,24	
H.v. Textilien	231	6,19	0,39
H.v. Bekleidung	25	1,30	
H.v. Leder, Lederwaren und Schuhen	18	2,70	
H.v. Holz-, Flecht-, Korb- & Korkwaren (ohne Möbel)	368	7,67	1,13
H.v. Papier, Pappe und Waren daraus	993	9,46	2,47
H.v. Druckerzeugnissen, Vervielfältigung v. Ton-,Bild-,Datenträgern	285	5,49	1,84
Kokerei und Mineralölverarbeitung	206	0,65	0,24
H.v. chemischen Erzeugnissen	2.297	5,44	1,81
H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	285	1,57	0,10
H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	1.643	6,17	0,64
H.v. Glas,-waren, Keramik, Verarbeitung v. Steinen & Erden	1.130	7,69	0,90
Metallerzeugung und -bearbeitung	2.777	14,48	2,29
H.v. Metallerzeugnissen	1.838	4,25	0,33
H.v. DV-Geräten, elektronischen & optischen Erzeugnissen	632	2,08	0,16
H.v. elektrischen Ausrüstungen	667	1,77	0,13
Maschinenbau	1.786	2,09	0,14
H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	1.637	1,53	0,17
Sonstiger Fahrzeugbau	192	1,50	0,11
H.v. Möbeln	174	2,93	0,55
H.v. sonstigen Waren	206	1,76	n.a.
Reparatur u. Installation von Masch. & Ausrüstungen	125	1,08	0,20