

Ukraine-Krise und Nachhaltigkeitspolitik

# Kurs halten in der Krise - schneller auf den Pfad zur industriellen Dekarbonisierung!

Folgen der Ukraine-Krise für die Industrie

von:

Gregor Barth, Maja Bernicke, Christopher Blum, Knut Ehlers, Traute Fiedler, Fabian Jäger-Gildemeister, Kristina Juhrich, Andreas Kahrl, Regina Kohlmeyer, Jan Kosmol, Franziska Krüger, Sandra Leuthold, Michael Marty, Matthias Menger, Lars Mönch, Sebastian Plickert, Christopher Proske, Bettina Rechenberg, Almut Reichart, Diana Thalheim, Julia Vogel

**Herausgeber:**  
Umweltbundesamt



TEXTE 84/2022

Ukraine-Krise und Nachhaltigkeitspolitik

## **Kurs halten in der Krise - schneller auf den Pfad zur industriellen Dekarbonisierung!**

Folgen der Ukraine-Krise für die Industrie

von

Gregor Barth, Maja Bernicke, Christopher Blum, Knut Ehlers,  
Traute Fiedler, Fabian Jäger-Gildemeister, Kristina Juhrich,  
Andreas Kahrl, Regina Kohlmeyer, Jan Kosmol, Franziska  
Krüger, Sandra Leuthold, Michael Marty, Matthias Menger,  
Lars Mönch, Sebastian Plickert, Christopher Proske, Bettina  
Rechenberg, Almut Reichart, Diana Thalheim, Julia Vogel

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

### **Abschlussdatum:**

Juli 2022  
Änderungen im August 2022: Überschrift Kapitel 3 und letzter Absatz in 3.1

### **Redaktion:**

Fachbereich III „Nachhaltige Produktion und Produkte, Kreislaufwirtschaft“  
Dr. Bettina Rechenberg

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, August 2022

## **Kurzbeschreibung**

Deutschland ist ein produktions- und exportstarker Industriestaat im Herzen Europas. Doch ist die deutsche Industrie dabei in unterschiedlichem Maße auf Importe von Energieträgern, Rohstoffen und Halbzeugen angewiesen. Der Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine zeigt viele Konsequenzen – vom Wegbrechen und Neuaufbau bisheriger Lieferketten bis hin zu möglichen und bereits umgesetzten Sanktionen der EU gegenüber Russland sowie Reduzierung der Liefermengen bis hin zu einem Lieferboykott durch Russland, die auf die deutsche Industrie zurückfallen. Dieses Papier beschreibt die aktuelle Situation (Redaktionsstand: Anfang Juli 2022), gibt Hinweise, wie Betreiberinnen und Betreiber von Industrieanlagen, Genehmigungsbehörden und der Bundesgesetzgeber den sich für die Aufrechterhaltung der Produktion stellenden Herausforderungen begegnen können und Energie- und sonstige Rohstoffverbräuche einsparen. Dies unterstützt zudem die Industrie auf ihrem Transformationsweg zur Dekarbonisierung.

## **Abstract**

Germany is an industrialised country with a strong production and export sector in the heart of Europe. However, German industry is dependent to varying degrees on imports of energy sources, raw materials and semi-finished products. Russia's war of aggression against Ukraine is having many consequences - from the break-up and rebuilding of previous supply chains to possible and already implemented sanctions by the EU against Russia as well as reductions in supply volumes up to a supply boycott by Russia, which are having an impact on German industry. This paper shows how operators of industrial plants, licensing authorities and the federal legislator can meet the challenges they face in maintaining production and save energy and other raw material consumption. This also supports industry on its transformation path towards decarbonisation.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	7
Abkürzungsverzeichnis.....	8
1   Deutschlands Industrie: Kurs halten in Richtung Dekarbonisierung – trotz und wegen des Krieges in der Ukraine.....	9
2   Energie.....	14
2.1   Energieversorgung.....	14
2.1.1   Steinkohlen .....	14
2.1.1.1   Steinkohleneinsatz in der Stahlindustrie (Kokereien, Hochöfen).....	15
2.1.1.2   Steinkohlen in industriellen Energieumwandlungsanlagen.....	15
2.1.2   Erdgas.....	15
2.1.2.1   Erdgas in der Industrie.....	16
2.1.2.2   Erdgas in industriellen Energieumwandlungsanlagen.....	17
2.1.3   Erdöl.....	17
2.2   Energieeffizienz in der Industrie.....	18
2.3   Anpassungsmöglichkeiten bei unterbrochener Erdöl- und Erdgasversorgung – Energieträgerwechsel und Energieeinsparung .....	19
3   Rohstoffe und Lieferketten.....	21
3.1   Diversifizierung der Primärrohstoffquellen .....	21
3.1.1   Beispiel chemische Industrie .....	22
3.1.2   Beispiel Raffinerien.....	23
3.2   Verringerte Abhängigkeit von Primärrohstoffquellen durch Recycling .....	23
3.3   Senkung des Rohstoffverbrauchs.....	26
3.4   Unterbrochene Lieferketten .....	27
3.5   Schaffung neuer Lieferketten.....	27
4   Entsorgungssicherheit .....	29
5   Hinweise zu einer Verteilung des Gases im Falle der Ausrufung der Notfallstufe im Rahmen des Notfallplans Gas .....	30
6   Quellenverzeichnis .....	31

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Erdgasnutzung in Deutschland 2020 (Daten aus AGEB 2022)..16

## Abkürzungsverzeichnis

<b>ABI.</b>	Amtsblatt der Europäischen Union
<b>AGEB</b>	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
<b>BAFA</b>	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
<b>BGR</b>	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
<b>BMUV</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
<b>BMWK</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
<b>BNetzA</b>	Bundesnetzagentur
<b>BVT</b>	Beste verfügbare Technik
<b>CCfD</b>	Carbon Contracts for Difference, auch Klimaschutzverträge, Differenzverträge
<b>CCU</b>	Carbon Capture and Use
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlendioxid
<b>EnEffV</b>	Energieeffizienzverordnung
<b>EnSiG</b>	Energiesicherungsgesetz
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>GUS</b>	Gemeinschaft unabhängiger Staaten, Zusammenschluss verschiedener Nachfolgestaaten der Sowjetunion
<b>IED</b>	Industrie-Emissionsrichtlinie
<b>KOM</b>	Europäische Kommission
<b>MBA</b>	Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlage
<b>Mio.</b>	Millionen
<b>OECD</b>	Organization for Economic Cooperation and Development
<b>PJ</b>	Petajoule
<b>StBA</b>	Statistisches Bundesamt
<b>t</b>	Tonne(-n)
<b>UBA</b>	Umweltbundesamt

# 1 Deutschlands Industrie: Kurs halten in Richtung Dekarbonisierung – trotz und wegen des Krieges in der Ukraine

Deutschland ist ein produktions- und exportstarker Industriestandort. Die Industrie ist dabei- in unterschiedlichem Maße – von Importen und Exporten abhängig: Dem Import von Energieträgern, Rohstoffen und Halbzeugen, dem Export der Güter und Waren in der Mitte und am Ende der Wertschöpfungsketten. In Krisenzeiten sind Störungen und Veränderungen der Liefer- und Wertschöpfungsketten sowie Absatzmärkte die Folge. Hierauf müssen die Industriebranchen jeweils reagieren.

Mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz setzte sich die Bundesrepublik Deutschland das Ziel, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden. Dies erfordert in der Industrie neben neuen Geschäftsmodellen auch extreme Umbaumaßnahmen an den Produktionsanlagen und zum Teil auch die Erforschung und Entwicklung völlig neuer Produktionsweisen, die anschließend umgesetzt werden müssen.

Der völkerrechtswidrige Angriffskrieg Russlands gegen die Ukraine zog erhebliche Konsequenzen in der deutschen, europäischen wie auch der globalen Politik nach sich. Bundeskanzler Scholz bezeichnete in seiner Regierungserklärung am 27. Februar 2022 den Angriff als Zeitenwende. Die EU reagierte hierauf mit mehreren Sanktionspaketen, die Russland wirtschaftlich treffen sollen. In ihrer Mitteilung vom 8. März 2022<sup>1</sup> legte die EU-Kommission eine Strategie zur Beendigung der Abhängigkeit der EU von fossilen Brennstoffen aus Russland vor, die sie im fünften Sanktionspaket<sup>2</sup> umzusetzen begann: Die EU-Institutionen einigten sich am 8. April 2022 beispielsweise auf ein Einfuhrverbot für alle Formen russischer Kohle, aber auch von Holz und Zement und auf ein Ausfuhrverbot von Halbleitern und Chemikalien nach Russland. Mit der Einigung auf das sechste Sanktionspaket vom 3. Juni 2022 setzten die EU-Institutionen den Weg fort, dieses Mal vor allem hinsichtlich der Einfuhr russischen Erdöls und Erdölerzeugnissen auf dem Seeweg.<sup>3</sup> Umgekehrt drosselte Russland die Gaslieferungen über die Nord Stream 1-Pipeline, so dass sich die Gaslieferungen nach Deutschland über diesen Weg seit dem 14. Juni 2022 auf zunächst etwa 40 %<sup>4</sup>, seit dem 27. Juli 2022 auf nur noch 20 % der Kapazität von Nord Stream 1 verringerten<sup>5</sup> und das Risiko besteht, dass diese komplett ausfallen werden. Das BMWK rief in Reaktion auf die erste Drosselung am 23. Juni 2022 die Alarmstufe als zweite Stufe des Notfallplans Gas aus.<sup>6</sup>

Nach der Corona-Pandemie trifft Deutschland, die deutsche Gesellschaft, die Politik wie auch die Wirtschaft, nun eine erneute Krise mit erheblichen Wirkungen. Energielieferungen werden unsicher, Lieferketten zerbrechen, Abnahmemärkte werden unklar, Preise steigen. Die Zahl der Krisen vergrößert sich und trifft auf andere expandierende Krisen, wie den voranschreitenden Klimawandel und den Verlust der Biodiversität, mit den sich daraus ergebenden Unsicherheiten und Handlungsbedarfen.

Dabei kann der Industriesektor nicht im vollen Umfang rasch auf sich ändernde Gegebenheiten reagieren: Änderungen im Anlagenpark oder im Geschäftsmodell bedürfen oftmals erheblicher Investitionen. Diese Investitionen sind sehr zeit- und arbeitsaufwändig aufgrund

---

<sup>1</sup> KOM(2022a).

<sup>2</sup> EU(2022).

<sup>3</sup> KOM(2022b).

<sup>4</sup> BMWK(2022c).

<sup>5</sup> BNetzA(2022).

<sup>6</sup> BMWK(2022b). Minister Habeck: „Gas ist von nun an ein knappes Gut.“

betriebsinterner und anschließender behördlicher Planungen, Genehmigungen und Errichtung der Anlagen. Dabei trifft diese Situation auf in Deutschland ohnehin herrschenden Fachkräftemangel, Mangel an (Mikro-)Chips und Halbleitern sowie volatile Rohstoff-, Energie- und Baumaterialienpreise, beispielsweise für Stahl. All dies verunsichert und hemmt derzeit die Investitionsbereitschaft. Doch sind daneben auch viele Maßnahmen jetzt zu ergreifen, um den Industriesektor auf die Krisensituation hin auszurichten.

Klar ist dabei: Die deutsche Industrie hat den Weg Richtung Transformation eingeschlagen, auch wenn sie zum Teil noch am Anfang steht. Der Weg hin zur treibhausgasarmen Produktion ist fortzusetzen. Die Krise kann eine Chance sein denn: Wenn die EU die Einfuhr bestimmter fossiler und mineralischer Rohstoffe aus Russland verhindert oder Russland Liefermengen einschränkt, gewinnen erneuerbare Energien und (Sekundär-)Rohstoffe an Bedeutung. Diese erhalten einen Schub. Der Weg zur treibhausgasarmen Industrie kann dadurch beschleunigt werden.

Gleichzeitig besteht die Gefahr, dass der Brennstoff- und Rohstoffmangel und die damit einhergehenden hohen Preise zum Investitionshemmnis werden oder gar Produktion ins Ausland verlagert wird, das weniger stark von Importen aus Russland abhängig ist.

Die gegenwärtige Lage ist eine große Herausforderung. Das Umweltbundesamt nimmt mit diesem Papier eine Bestandsaufnahme der aktuellen Situation vor (Stand: Anfang Juli 2022) und zeigt einige Handlungsoptionen für die neue Situation. Die an unterschiedliche Akteure gerichteten Empfehlungen des Umweltbundesamtes können kurz-, mittel- und langfristig Wirkung entfalten. Durch sie kann die Industrie den Kurs in Richtung Transformation und Dekarbonisierung halten.

### **Die wichtigsten Empfehlungen an Betreiberinnen und Betreiber von Industrieanlagen und Produkthersteller auf einen Blick**

#### **Kurzfristig**

- ▶ Bei Umstellung von russischen Steinkohlen auf Steinkohlen aus anderen Lieferstaaten ist die Abgasreinigung auf den veränderten Schadstoffgehalt anzupassen. (siehe Abschnitt 2.1.1.2)
- ▶ Prüfen, ob durch besondere Fahrweise der Industrieanlage (Teillastbetrieb, zeitliche Flexibilität, zeitweises Herunterfahren) Energieeinsparungen möglich sind, insb. bei Erdgas (siehe Abschnitte 2.1.2.1, 2.1.2.2)
- ▶ Identifizierung und Erschließung noch vorhandener Energieeffizienzpotenziale (siehe Abschnitt 2.2) und beschleunigte Transformation hin zu erneuerbaren Energien (siehe Abschnitt 2)
- ▶ Gemeinsam mit der zuständigen Genehmigungsbehörde das Herunterfahren der Industrieanlage frühzeitig simulieren und zu trainieren, um Brände, Unfälle und Störfälle zu vermeiden (siehe Abschnitt 2.3)
- ▶ Nutzung Sekundärrohstoffe und Recyclingmaterial (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Verbesserung der Verbraucherinnen- und Verbraucherinformation zur Getrenntsammlung von Abfällen (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Kreislauffähiges Produktdesign freiwillig umsetzen, u.a. „hochwertige“ Recyclingfähigkeit, Demontierbarkeit, Trennbarkeit, Reparierbarkeit und Verzicht auf kritische Inhaltsstoffe, die ein Recycling behindern (siehe Abschnitt 3.2)

- ▶ Weitergabe von Informationen über Produktinhalte an Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Recyclingunternehmen (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Umsetzung der Ideen der nachhaltigen Chemie (siehe Abschnitt 3.3)

#### **Mittelfristig**

- ▶ Antrag auf Genehmigung erhöhter Betriebsstunden vorhandener Spitzenlastkessel oder Antrag auf Wiederinbetriebnahme von Anlagen bei der zuständigen Behörde (siehe Abschnitt 2.1.2.2)
- ▶ Einbeziehung der Anlagenänderungsbedarfe aufgrund veränderter Erdölqualitäten in gegebenenfalls anstehende Anlagenstillstände (siehe Abschnitt 2.1.3)
- ▶ Einführung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems oder Energieaudits (siehe Abschnitt 2.2)

### **Die wichtigsten Empfehlungen an die Industrieanlagen-Genehmigungsbehörden auf einem Blick**

#### **Kurzfristig**

- ▶ Vorbereitung auf Erteilung von Genehmigungen für Wiederinbetriebnahme und veränderte Betriebsweise von Anlagen (siehe Abschnitte 2.1.2.2, 2.3), dabei Berücksichtigung der Kriterien des UBA (siehe Abschnitt 3.4)
- ▶ Beachtung der Belange der Anlagensicherheit, beispielsweise bei der Nutzung anderer Ölpiplines zur Versorgung der ostdeutschen Raffinerien (siehe Abschnitt 2.1.3)
- ▶ Gemeinsam mit den betroffenen Betreibern das Herunterfahren der Industrieanlage frühzeitig simulieren und trainieren, um Brände, Unfälle und Störfälle zu vermeiden (siehe Abschnitt 2.3)
- ▶ Befristete und bedingte Nutzung von Spielräumen bei der fehlenden Möglichkeit des Industrieanlagenbetreibers zur Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte zur Aussetzung von Genehmigungsanforderungen im Einzelfall; dabei Orientierung beispielsweise an oberer Bandbreite der BVT-Schlussfolgerung und Anordnung eines erweiterten Monitorings (siehe Abschnitt 3.4)

### **Die wichtigsten Empfehlungen an den Bundesgesetzgeber auf einem Blick**

#### **Kurzfristig**

- ▶ Erlass einer Energieeffizienzverordnung (siehe Abschnitt 2.2)
- ▶ Erhöhung Recyclingquoten für Stoffe (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Einführung eines herstellerfinanzierten Prämienfonds zur Unterstützung der Getrenntfassungspflicht (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Konkretisierung der Umstände, unter denen befristet von der Einhaltung der Grenzwerte für Luftschaadstoffemissionen abgesehen werden kann (siehe Abschnitt 3.4)
- ▶ Gesetzliche Feststellung des Bedarfs an Sonderregelungen für bestimmte Bereiche der industriellen Produktion/Energieumwandlung hinsichtlich der Einhaltung von

Luftschadstoffemissionen; Konkretisierung der Vorschriften für eine bundesweit einheitliche Anwendung seitens der Genehmigungsbehörden (siehe Abschnitt 3.4)

#### **Mittelfristig**

- ▶ Einführung qualitativer Recyclinganforderungen zur Erweiterung der quantitativen Recyclingquoten (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit von Rezyklaten gegenüber Primärrohstoffen durch ökonomische Instrumente (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Konkretisierung der kreislauffähigen Produktgestaltung hinsichtlich Produktdesign, u.a. „hochwertige“ Recyclingfähigkeit, Demontierbarkeit, Trennbarkeit, Reparierbarkeit (siehe Abschnitt 3.2)

### **Die wichtigsten Empfehlungen an die Bundesregierung, besonders BMWK und BMUV auf einem Blick**

#### **Kurzfristig**

- ▶ Erweiterung der Förderung zur Dekarbonisierung der Industrie einschließlich Klimaschutzverträge (CCfD) als zusätzliche Maßnahmen (siehe Abschnitt 2).
- ▶ Akzeptanz vorübergehend erhöhter Treibhausgasemissionen und Emissionen von Luftschadstoffen, aufgrund von Brennstoffwechseln, ohne die Klimaziele zur Disposition zu stellen (siehe Abschnitt 2.1.2.2)
- ▶ ein klar definiertes Ende der Ausnahmen von der Einhaltung der Grenzwerte für Luftschadstoffemissionen, regelmäßige Evaluation, damit die Ausnahme nicht zur Regel wird und Emissionssteigerungen auch mittelfristig Minderungsziele bedrohen (siehe Abschnitt 2.1.2.2)
- ▶ laufende Beobachtung und Evaluierung der entwickelten Abschalt-, Last- und Verteilszenarien, gemeinsam mit den energieintensiven Industriebranchen (siehe Abschnitt 2.3)
- ▶ angemessene Berücksichtigung der komplexen Materialströme und Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Branchen bei allen Entscheidungen, die die angespannte Versorgungslage erfordert (siehe Abschnitte 2.1.3, 3.1.1)
- ▶ Auswahl neuer Primärrohstofflieferanten anhand der vom UBA entwickelten Nachhaltigkeitskriterien (siehe Abschnitt 3.1)
- ▶ Steigerung der Aufmerksamkeit der Bevölkerung durch Öffentlichkeitsarbeit für Produkte mit Recyclinganteile (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Vorgabe von Zertifizierungen für Produkte mit Recyclinganteilen (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Starkmachen gegenüber der EU hinsichtlich kreislauffähiger Produktgestaltung, u.a. „hochwertige“ Recyclingfähigkeit, Demontierbarkeit, Trennbarkeit, Reparierbarkeit (siehe Abschnitt 3.2)

### **Mittelfristig**

- ▶ Klares Bekenntnis zur Weiterführung der Transformation in der Stahlindustrie, auch wenn dort bis zur Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff Erdgas als Bindeglied in der Transformation eingesetzt werden soll, und Setzen von Rahmenbedingungen für deren Umsetzung (siehe Abschnitt 2.1.2.1)
- ▶ Beachtung der Belange der Anlagensicherheit, beispielsweise bei der Nutzung anderer Ölpiplines zur Versorgung der ostdeutschen Raffinerien (siehe Abschnitt 2.1.3)
- ▶ Finanzierung des Ausbaus von Sortier- und Recyclingkapazitäten von Abfällen (siehe Abschnitt 3.2)
- ▶ Auflage von Förderprogrammen für Entwicklung und Verbreitung von Detektions- und Sortiertechniken z.B. für die Kunststoff- und Papiersortierung und die legierungsspezifische Metallschrottsortierung; hier kann Digitalisierung helfen (siehe Abschnitt 3.2)

### **Langfristig**

- ▶ Auswahl neuer Staaten mit Minenstandorten für (Primär-)Rohstoffe anhand Nachhaltigkeitsprüfkriterien des UBA (siehe Abschnitt 3.1)

## 2 Energie

Die deutsche Industrie ist auf dem Weg der Transformation. Mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz hat sich Deutschland das Ziel gesetzt, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden. Dies bedeutet, dass die Industrie weiterhin gehalten ist, fossile Rohstoffe zu ersetzen und die Produktion überall dort, wo es möglich ist, brennstofffrei auf erneuerbaren Strom umzustellen. Der Staat sollte hier seine Fördermöglichkeiten erweitern, um die Dekarbonisierung in der Industrie in noch stärkerem Maße als bislang – beispielsweise mit dem Förderprogramm „Dekarbonisierung in der Industrie“ – voranzubringen. Ein Beispiel könnte die Einführung der Klimaschutzverträge (Carbon Contracts for Difference, CCfD) sein. Dazu bedarf es einer fossilfreien Energiewandlung, Erhöhung der Energieeffizienz, Energieträgerwechsel sowie Energieeinsparung. Der Krieg in der Ukraine bewirkt nun ungeplante Änderungen im Energiedargebot (Sanktionen der EU einerseits, Drosselung der Energie- insb. Gaslieferungen Russlands andererseits), auf die die Industrie reagieren muss. Der bereits erfolgte und der möglicherweise anstehende weitere Verzicht auf fossile Energieträger aus Russland bedeutet mindestens eine Änderung der Qualität und vermutlich auch der Quantität der fossilen Rohstoffe. Hierauf muss die Industrie, müssen die Genehmigungsbehörden und muss der Bundesgesetzgeber reagieren.

Die Industrie muss sich an dem eingeschränkten Angebot an Energie orientieren und ihre Produktionsweise daran ausrichten. Bei der Verringerung der Abhängigkeit von russischer Energie sind weitere Umweltziele im Blick zu behalten, v.a. die Ziele des Bundes-Klimaschutzgesetzes und der Luftreinhaltung.

### 2.1 Energieversorgung

Die deutsche Industrie nutzt heute noch fossile Energieträger: für die Energiebereitstellung wie auch als Rohstoff, besonders in der chemischen Industrie. Dabei bezogen und beziehen deutsche Industrieunternehmen fossile Energieträger in unterschiedlicher Art und Menge aus Russland.

#### 2.1.1 Steinkohlen

Der Anteil der russischen Steinkohle an den Steinkohlenimporten und damit am Gesamtsteinkohleverbrauch in Deutschland betrug 2021 knapp 50 %.<sup>7</sup> Anfang April 2022 beschloss die EU ein Importstopp für russische Steinkohle mit einer viermonatigen Übergangsfrist.<sup>8</sup> Infolge dessen wird es zu deutlichen Umschichtungen auf dem Weltmarkt kommen. Der Transport der Steinkohle erfolgt mit Zügen und Schiffen. Daher ist es grundsätzlich möglich, die Herkunftsstaaten der Importe schnell zu diversifizieren. Betreiber von Kraftwerken der öffentlichen Versorgung und große Nutzer von Kohle, besonders Betriebe der Stahlindustrie, haben bereits im März 2022 mit einer Umstellung der Lieferverträge und Reduktion der Nutzung russischer Steinkohlen begonnen.<sup>9</sup> Aufgrund eines sich bereits im letzten Quartal 2021 abzeichnenden Engpasses in den Lieferkapazitäten aus Russland begannen die Kohleimporteure, ihre Bezugsländer zu diversifizieren.

Steinkohlen und deren Produkte werden in Deutschland im Wesentlichen in der Energiewirtschaft und in der Eisen- und Stahlindustrie eingesetzt.

---

<sup>7</sup> AGEB (2022a), S. 24.

<sup>8</sup> EU (2022).

<sup>9</sup> BMWK (2022a), S. 5.

### **2.1.1.1 Steinkohleneinsatz in der Stahlindustrie (Kokereien, Hochöfen)**

Die Stahlindustrie setzt Steinkohle sowohl zur Erzeugung von Koks in Kokereien als auch in Form fein aufgemahlener Einblaskohle im Hochofen ein. In der Primärstahlerzeugung über die Hochofenroute kann auf Steinkohlenkoks nicht verzichtet werden.

Ein Ersatz der bisher aus Russland bezogenen Steinkohlen in der Kokerei ist aus technischer Sicht unproblematisch, da in Koksbatterien in der Regel Mischungen aus unterschiedlichen Steinkohlen zum Einsatz kommen. Dies ist notwendig, um die für einen Hochofenbetrieb erforderlichen Eigenschaften des Koks (Durchgasbarkeit, Druckfestigkeit, Stückigkeit) gewährleisten zu können.

Die Eignung als Einblaskohle bestimmt sich hauptsächlich durch die Mahlbarkeit und Förderfähigkeit. Eine Umstellung auf Steinkohle aus anderen Herstellungsgebieten oder andere Kohlenstoffträger stellt unter Beachtung dieser Kriterien nur eine sehr geringe technische Herausforderung dar.

### **2.1.1.2 Steinkohlen in industriellen Energieumwandlungsanlagen**

Eine Änderung des Herkunftsgebietes der verwendeten Steinkohle geht – selbst bei den üblicherweise genutzten Mischungen von Kohlesorten – immer auch mit einer Änderung deren stofflichen Eigenschaften einher. Dies beeinflusst die Emission von Luftschadstoffen.

Das betrifft zum einen den Heizwert. Diesbezüglich lag die russische Steinkohle bisher im guten Mittelfeld. Auch hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren repräsentierte die russische Steinkohle den durchschnittlichen Bereich der nach Deutschland importierten Steinkohlen.

Die Schwankungsbreite beim Quecksilbergehalt ist deutlich größer als beim CO<sub>2</sub> und kann bis zum 4-fachen Wert der bisher eingesetzten Steinkohlen betragen. Der Schwefelgehalt schwankt nicht so stark, liegt aber signifikant höher. Die in Deutschland bisher eingesetzte russische Steinkohle wies durchschnittlich niedrige Schwefelgehalte auf.

Anlagenbetreiber müssen bei einer Umstellung der Kohlesorte im laufenden Betrieb die Abgasreinigung entsprechend anpassen. So kann ein geringerer Schadstoffgehalt zu einem verringerten Betriebsmittelverbrauch führen. Bei höheren Schadstoffgehalten in der Steinkohle muss der Anlagenbetreiber die Luftreinhaltetechnik wieder auf den neuen Brennstoff abstimmen, um die Grenzwerte wiedersicher einhalten zu können.

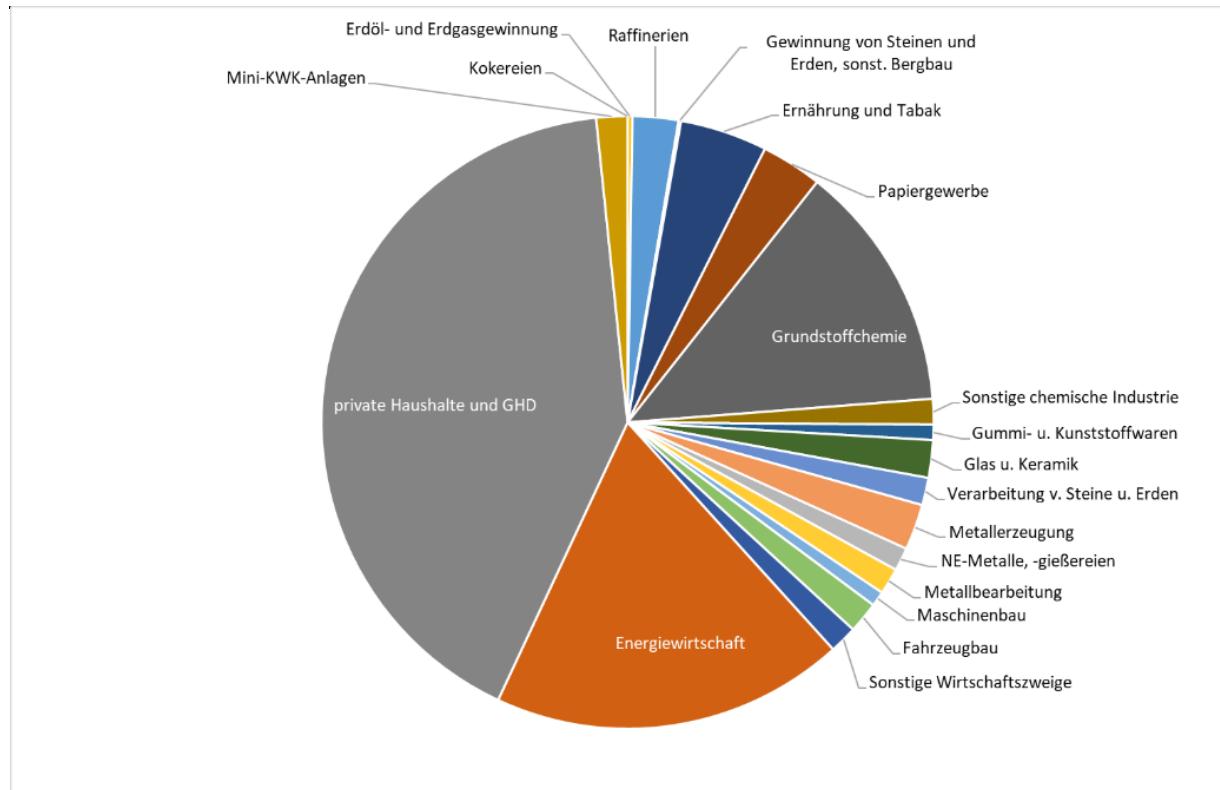
### **2.1.2 Erdgas**

Im Jahr 2021 betragen nach aktuellem Stand die Nettoimporte von Erdgas 2938 PJ, was ca. 89 % des in Deutschland verbrauchten Erdgases entspricht.<sup>10</sup> Russisches Erdgas wird nach Deutschland über die Jamal-Europa-Pipeline und die Nord Stream 1-Pipeline importiert. Darüber hinaus ist Deutschland auch für den Transit mit allen umliegenden Ländern verbunden.

Bis Anfang 2022 stammte etwa die Hälfte des in Deutschland verbrauchten Erdgases aus Russland. Den größten sektoralen Anteil am Erdgasverbrauch haben die Haushalte und der Gewerbe-, Handel-, Dienstleistungssektor. Danach folgen die Sektoren der Industrie und der Energiewirtschaft. In der Energiewirtschaft wird ein Großteil des Erdgases in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen eingesetzt. Die dabei erzeugte Fernwärme wird im Wesentlichen von den Haushalten und übrigen Kleinverbraucher genutzt. Weiterhin gibt es sogenannte Mini-KWK-Anlagen, die Strom für den Eigenverbrauch produzieren oder ins öffentliche Netz einspeisen und die damit gleichzeitig ihren Wärmebedarf decken.

---

<sup>10</sup> StBA (2022).

**Abbildung 1: Erdgasnutzung in Deutschland 2020 (Daten aus AGEB 2022)**

### 2.1.2.1 Erdgas in der Industrie

In der Industrie ist die Grundstoffchemie der größte Erdgasverbraucher, wobei rund 1/3 der dort verbrauchten Menge stofflich genutzt wird. Danach folgt die Lebensmittelindustrie (Ernährung und Tabak). Die nächstgrößten Verbraucher sind die Papierindustrie, Raffinerien und die Metallindustrie. Auch in allen anderen Industriezweigen werden relevante Mengen an Erdgas eingesetzt. Die Betroffenheit einer Branche von einer möglichen Beschränkung des Gasangebots hängt allerdings nicht nur vom Anteil an der genutzten Energie-Gesamtmenge ab, sondern auch von vorgelagerten Herstellungsprozessen in Produktketten oder vom Anteil des Erdgasverbrauches am branchenspezifischen Gesamtenergieverbrauch. So kam z.B. die Herstellung von Glas und Keramik im Jahr 2020 auf einen Erdgasanteil von rund 97 % am gesamten Brennstoffeinsatz.<sup>11</sup>

In der Stahlindustrie wird Erdgas außer zur Erzeugung von Prozesswärme bisher in nur vergleichsweise geringem Umfang auch stofflich genutzt, nämlich in der bisher einzigen Direktreduktionsanlage in Hamburg. Im Zuge der Dekarbonisierung der Stahlindustrie sollen in den nächsten Jahren mehrere neue Direktreduktionsanlagen gebaut werden, die perspektivisch mit grünem Wasserstoff, auf dem Transformationspfad aber auch mit Erdgas betrieben werden. Die Bundesregierung ist aufgerufen, wegen der derzeitigen Unsicherheiten im Gasmarkt verlässliche Rahmenbedingungen zur Dekarbonisierung der Stahlindustrie durch Wasserstoff- und – zeitlich vorgelagert – Erdgaseinsatz und gegebenenfalls neue Anreize zu schaffen, da sich sonst der erforderliche Umbau der Stahlindustrie um Jahre verzögern könnte. So müssen beispielsweise bereits zugesagte Projekte zur Umstellung der Industrie weiter gefördert und auch das jeweilige Förderprogramm fortgesetzt werden.

<sup>11</sup> AGEB (2022b).

Anlagenbetreiber können Erdgas kurzfristig kaum durch andere Energieträger ersetzen.<sup>12</sup> Sie können jedoch prüfen, ob durch besondere Anlagenfahrweise Einsparungen möglich sind, beispielsweise durch einen Teillastbetrieb, zeitliche Flexibilität bei diskontinuierlichen Prozessen oder ein zeitweises Herunterfahren der Anlage. In einigen Fällen, z.B. in der Glasindustrie, kann eine übergangsweise Umstellung auf Heizöl - technisch machbar und, trotz auftretender Cross-Media-Effekte sinnvoll sein.

### **2.1.2.2 Erdgas in industriellen Energieumwandlungsanlagen**

Im Falle eines Wegfalls oder Reduktion russischen Erdgases kann in Energieumwandlungsanlagen bis zu einem gewissen Grad Erdgas durch andere Brennstoffe substituiert oder gar eingespart werden. Die Substitution kann sowohl durch Brennstoffwechsel als auch durch separate Anlagenteile, z.B. zusätzliche Spitzenlastkessel, erfolgen. Eine Erhöhung der Betriebsstunden der Spitzenlastkessel wirft genehmigungsrechtliche Fragen auf, die vorab gemeinsam mit der Genehmigungsbehörde zu klären sind.

Ein Ersatz von Erdgas durch Kohle oder Heizöl ist an den Anlagen nur im begrenzten Rahmen realisierbar. Es ist grundsätzlich möglich, die Auslastung bestehender Anlagen zu erhöhen und dadurch Erdgas in Energieumwandlungsanlagen zu ersetzen. Dies wird bereits umgesetzt. Betriebsbereit gehaltene Anlagen ließen sich rein technisch zeitnah wieder in den Regelbetrieb überführen. Der dafür erforderliche Aufwand hängt bei den betriebsbereiten Anlagen vom jeweiligen technischen Zustand ab.

Bei Anlagen, die schon vollständig stillgelegt wurden (beispielsweise Kohlekessel in verschiedenen Industriebranchen), wäre die erneute Inbetriebnahme, je nach Zustand, teilweise mit einem erheblichen zeitlichen und technischen Aufwand verbunden. Die Wiederinbetriebnahme setzt eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung voraus; wahrscheinlich können einige dieser Anlagen die aktuell gültigen Grenzwerte nicht vollumfänglich einhalten.

Für den Bedarfsfall müssen für all diese Aspekte behördliche Lösungen gefunden werden. Das hätte letztlich auch Auswirkungen auf die gemeldeten jährlichen Emissionsmengen von Luftschadstoffen. Auch die CO<sub>2</sub>-Emission Deutschlands steigen, wenn anstelle von Erdgas Kohle verbrannt wird. Die Klimaziele nach dem KSG sind dabei jedoch nicht zur Disposition zu stellen. Denn Deutschland darf nicht mit kurzfristigen Maßnahmen zwar die gegenwärtige Energiekrise versuchen zu lösen, dabei aber die Klimakrise wesentlich befeuern. Der Bedarfsfall muss klar definiert und zeitlich befristet sein, damit die Ausnahmen nicht zu Mitnahmeeffekten führen.

Das UBA empfiehlt, in dem unten beschrieben Rahmen (siehe Abschnitt 3.4) gesetzlich befristete Vorgaben zu machen.

### **2.1.3 Erdöl**

Erdöl wird ausschließlich in Raffinerien eingesetzt. Im Jahr 2021 stammten rund 33 % des gesamten Rohölaufkommens (ca. 84 Mio. t) in Deutschland aus Russland.<sup>13</sup> Allerdings ist die aus Russland stammende Rohölmenge innerhalb Deutschlands regional sehr unterschiedlich verteilt. Daher wären vom Importstopp russischen Erdöls insbesondere die beiden Raffinerien

---

<sup>12</sup> BDEW (2022).

<sup>13</sup> BAFA (2022).

in Schwedt und Leuna betroffen. Diese werden derzeit direkt über Pipelines mit russischem Erdöl versorgt.<sup>14,15</sup>

Der Mutterkonzern der TotalEnergies Raffinerie Mitteldeutschland GmbH hat bereits im März 2022 ein Auslaufen der Verträge mit Lieferung russischen Erdöls angekündigt.<sup>16</sup> Die Versorgung könnte zumindest teilweise, d.h. mit verminderter Kapazität, über die Häfen in Rostock und Danzig und dortige Einspeisung in Pipelines zu den Raffinerien erfolgen, eine ergänzende Versorgung mit Produkten kann aus anderen Raffinerien erfolgen, mit entsprechender anspruchsvoller Logistik.<sup>17</sup> Hierbei darf es nach Ansicht des UBA zu keinen Abstrichen von Sicherheitsauflagen bei den Pipelines kommen, obwohl sicherlich vorzeitige Baustarts genehmigt werden sollten.

Für Schwedt gestaltet sich dies, da mehrheitlich im Besitz des russischen Staatskonzerns Rosneft auch aufgrund von Eigentümerinteressen, schwieriger. Eine ergänzende Versorgung mit Mineralölprodukten kann aus anderen Raffinerien erfolgen, sollten die Produktionskapazitäten eingeschränkt sein.<sup>18</sup>

Die Raffinerieanlagen sind relativ spezifisch auf die Verarbeitung der ankommenden Rohölqualität ausgelegt. Dies betrifft die Zusammensetzung, also bspw. die Verteilung verschiedener Siedeschnitte und Molekülgrößen, die Viskosität sowie auch die Entfernung von Störstoffen, z.B. Schwefel.<sup>19</sup> Ein Wechsel auf andere Rohölqualitäten ist somit nicht ohne weiteres und kurzfristig ohne erhebliche Auslastungsreduzierung möglich, sondern bedarf- – auch baulicher – Modifikationen an der Anlage. Bei einer Verwendung schwefelreicherer Rohölqualitäten sollten beispielsweise ausreichend Entschwefelungskapazitäten vorhanden sein, um weiterhin hochqualitative Produkte herzustellen. Weitere Auswirkungen sind auch auf andere Peripherieanlagen, wie die Abwasseraufbereitung, zu erwarten, wenn sich die Rohölqualitäten verändern.

Technische und bauliche Änderungen an den Anlagen nehmen einige Zeit in Anspruch, auch Planungs- und Genehmigungsverfahren sind kurzfristig (Zeitraum 6-12 Monate) kaum umsetzbar. In der Regel werden bspw. größere Wartungen in den Anlagen nur alle 3-6 Jahre durchgeführt, mit entsprechender langfristiger Vorbereitung und Planung, um in den Stillstandzeiten alle Arbeiten in kurzer Zeit durchzuführen. Selbst bei einer enorm beschleunigten Investitionsentscheidung Planung und ggf. Genehmigung stehen übliche Lieferzeiten für Anlagenteile und begrenzte Kapazitäten der Anlagenbauunternehmen einer kurzfristigen Umsetzung weitergehender Maßnahmen gegenüber.

## 2.2 Energieeffizienz in der Industrie

Effizienter Einsatz der Energie verringert Verbräuche und vermindert nicht nur die Abhängigkeiten von russischen Energieträgern, sondern spart zusätzlich Geld und Treibhausgasemissionen. Potenziale für effizienten Energieeinsatz sind noch nicht in allen Branchen im vollen Umfang identifiziert und erschlossen. Die aktuell sehr hohen Energiepreise begünstigen eine schnellere Umsetzung von Effizienzmaßnahmen.

Durch die rasche Einführung einer Energieeffizienzverordnung (EnEffV) kann der Bundesgesetzgeber Betreibervon genehmigungsbedürftigen Anlagen mittels Ordnungsrecht zur

---

<sup>14</sup> Martin.

<sup>15</sup> En2x (2021).

<sup>16</sup> Total (2022).

<sup>17</sup> En2x (2022).

<sup>18</sup> BMWK (2022a), S. 5.

<sup>19</sup> Martin; Barthe, et al.

sparsamen und effizienten Verwendung von Energie durch Umsetzung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen nach dem verfügbaren Stand der Technik anhalten. Dies setzt gleichzeitig das immissionsschutzrechtliche Energieeffizienzgebot um.

Durch eine EnEffV können künftig alle Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen durch zertifizierte Energiemanagementsysteme oder Energieaudits ihre Anlagen auf energetische Verluste und Einsparpotenziale hin analysieren. Danach können sie für ihre Anlage passende Maßnahmen und so wirtschaftliche Energieeffizienzmaßnahmen identifizieren, umsetzen und so vorhandene energetische Potenziale heben. Dies spart Energiekosten, Ressourcen und Emissionen. Dabei sollen die Betreiber Umsetzungspläne für wirtschaftliche Maßnahmen selbst erstellen. Dies berücksichtigt die Individualität der jeweiligen Einzelanlage, ermittelt und setzt passgenaue technische Lösungen um und beachtet beim Zeitplan der Umsetzungen die Unternehmenssituation und die strategischen Unternehmensentwicklungen. Gleichzeitig schafft die EnEffV innerhalb Deutschlands Rechts- und Planungssicherheit sowie gleiche Wettbewerbsbedingungen für alle Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen.

## **2.3 Anpassungsmöglichkeiten bei unterbrochener Erdöl- und Erdgasversorgung – Energieträgerwechsel und Energieeinsparung**

In einzelnen Anlagen verschiedener Branchen ist ggf. kurzfristig ein Wechsel von Erdöl oder Erdgas auf andere Brennstoffe möglich. Voraussetzung für eine kurzfristige Umsetzung ist, dass die Anlagen bereits mit entsprechender Feuerungstechnik ausgerüstet sind bzw. derzeit stillgelegte Anlagen schnell zur Verfügung stehen und entsprechende Genehmigungen vorliegen. Liegt keine Genehmigung vor, sollte die Behörde vor Ort mit zeitlich befristeten Sondergenehmigungen eine schnelle Inbetriebnahme dieser Anlagen ermöglichen. Dabei sind medienübergreifende Auswirkungen abzuwägen und in geeigneter Weise zu regeln. Die Bundesregierung sollte von ihrer Kompetenz des § 1 Absatz 1 Satz 1 Nummer 5 EnSiG Gebrauch machen und zwingend erforderliche, befristete Abweichungen oder Ausnahmen für den Betrieb von Anlagen vorgeben (siehe Abschnitt 3.4).

In Anlagen, in denen aus verfahrenstechnischen Gründen kein kurzfristiger Brennstoffwechsel möglich ist, hat der Anlagenbetreiber zu prüfen, inwieweit bei Energieknappheit beispielsweise auch

- ▶ ein Teillastbetrieb,
- ▶ zeitliche Flexibilität bei diskontinuierlichen Prozessen oder
- ▶ ein Herunterfahren der Anlage

möglich sind. Ein abruptes Herunterfahren von Hochtemperaturanlagen führt in vielen Fällen jedoch zum Totalausfall der Anlagen. Daher ist für den Fall eines behördlich angeordneten vollständigen Herunterfahrens von Anlagen ein entsprechender zeitlicher Vorlauf zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass bei einigen Anlagen ein vollständiges Herunterfahren unabhängig vom zeitlichen Vorlauf zum Totalausfall führt (z. B. Glaswannen).

Das UBA weist zudem aus Sicht der Anlagensicherheit darauf hin, dass der Anlagenbetreiber gemeinsam mit der Genehmigungsbehörde das Herunterfahren einer Industrieanlage vorsorglich frühzeitig zu simulieren und zu trainieren hat, um beim Vorgang Brände, Unfälle und Störfälle zu vermeiden. Auch beim Stillstand müssen Betreiber und Behörde die Anlagen aktiv beobachten und verwalten.

Neben dem Wechsel des Energieträgers ist auch Energieeinsparung erforderlich. Eine Energieeinsparung wäre ggf. über den Teillastbetrieb von nicht kurzfristig umstellbaren Anlagen (auch wenn der spezifische Energiebedarf und die Emissionen mutmaßlich ansteigen) oder über eine Digitalisierung der Produktion und Fertigung möglich. Diese Optionen sind möglicherweise für den Fall relevant, dass mit den zur Verfügung stehenden Gas- und Ölmengen nicht alle systemrelevanten Produkte abgedeckt werden können. So könnte mit den zur Verfügung stehenden Gas- und Ölmengen eine breitere Produktpalette abgedeckt werden. Das UBA empfiehlt dem BMWK, gemeinsam mit den betroffenen energieintensiven Industrien kurzfristig und laufend die entwickelten Abschalt-, Last- und Verteilungsszenarien zu beobachten und zu evaluieren. Die durch die Absenkung der Produktion entstehenden Lieferausfälle und Vertragsstrafen – falls sich solche ergeben, da der Krieg als Fall höherer Gewalt angesehen werden könnte – sind ggf. staatlicherseits zu kompensieren. Dabei sollten Behörden mit gutem Beispiel voran gehen und ihrerseits zur Einsparung von Energie bereit sein.

### 3 Rohstoffe und Lieferketten

Die Auswirkungen des Krieges in der Ukraine sowie die Sanktionierung von Russland und auch Belarus haben neben den oben diskutierten Wirkungen auf fossile Rohstoffe auch direkt und indirekt Wirkungen auf die Rohstoffversorgung der produzierenden Industrie in Europa und Deutschland mit mineralischen Rohstoffen (Metalle, Industriemineralen). Metalle und Minerale aus Russland sind für die EU insgesamt ökonomisch nicht annähernd so relevant wie russisches Gas und Öl. Die hohe Importabhängigkeit einiger Branchen und Unternehmen von Rohstoffen oder verarbeiteten Produkten wie Stahl führen bei vollständigem Stopp der Importe aus Russland kurzfristig dennoch zu Verknappungen und starken Preiserhöhungen, die nach Experteneinschätzung mittel- bis langfristig durch die Ausweitung der Produktion in anderen Staaten wieder zurückgehen werden. Stellte beispielsweise die Ukraine ihre Exporte von Eisenerzprodukten vollständig ein, dürfte es zu Verknappungen und höheren Preisen führen, die insbesondere die „grüne Stahlproduktion“ betreffen würden.

56,6 % der Bauunternehmen im Hochbau meldeten im Mai 2022 Knappheiten beim Baumaterial.<sup>20</sup> Diese entstehen derzeit beispielsweise bei Parkett- und Bauholz, erdölbasierten Baufolien und Dämmmaterialien, Bitumen, Stahlmatten, Stahlträgern, Blechen oder Stabstahl.<sup>21</sup> Ca. 40 bis 50 % der Stahlimporte nach Europa und 30 % des in Deutschland verwendeten Baustahls kommen aus den GUS-Staaten. Zudem sind spanische und italienische Fliesenhersteller stark auf Kaolin-Bezüge aus dem ukrainischen Donbass angewiesen. Einige heimische Tongruben, beispielsweise aus dem Westerwald, haben bereits die gesamte Jahresproduktion nach Spanien und Italien verkauft.

Knappheiten entstehen derzeit weiterhin bei wichtigen Rohstoffen der Energiewende und Elektromobilität. Dies führt derzeit zu Höchstpreisen von Aluminium oder Nickel an der Londoner Metallbörse. Der Handel mit Nickel wurde zeitweise sogar ausgesetzt, da keine rationale Preisfindung mehr möglich war.<sup>22</sup> Ebenso stammen 40 % des global gehandelten Palladiums aus Russland, knapp 23 % des Vanadiums und 4,5 % des Wolframs. Betroffen sind somit die Herstellung von Katalysatoren, Batterien/Akkumulatoren für die Elektromobilität etc. Dies ist umso relevanter, da die Batterieherstellung bisher überwiegend außerhalb Deutschlands/Europas erfolgte, jedoch aktuell eine sehr große Dynamik zu beobachten ist, bei der auch in Deutschland große Batteriefertigungswerke entstehen.

Knappheiten bei importierten Rohstoffen und damit verbundene Preissteigerungen, zum Teil auch Preissprünge machen Recycling der sich bereits in Deutschland befindlichen Sekundärmaterialien, insbesondere Abfallrohstoffe attraktiv. Steigende Preise für Primärrohstoffe schaffen so die Chance, Zirkularität vor allem bei Bauabfällen ernsthaft anzugehen. Gesetzgeber und Fördermittelgeber, aber auch die Unternehmen sind aufgerufen, Rahmenbedingungen Richtung Zirkularität zu schaffen und zu nutzen (siehe Abschnitt 3.2).

Bis dahin vermögen Knappheiten und die damit verbundenen Kostensteigerungen die Investitionsbereitschaft der Industrie für die Transformation zu hemmen (siehe Abschnitt 1). Dabei gibt es einige im Folgenden beschriebene Stellschrauben für Unternehmen und Bundespolitik, den Knappheiten wirksam zu begegnen.

#### 3.1 Diversifizierung der Primärrohstoffquellen

Da weder heute noch kurzfristig die verstärkte Substitution metallischer Komponenten oder ein rasch erhöhtes Recycling metallischer Sekundärrohstoffe den gesamten Bedarf an Metallen

---

<sup>20</sup> Ifo (2022).

<sup>21</sup> Ifo (2022).

<sup>22</sup> Handelsblatt (2022a).

decken können, ist eine Diversifizierung der Rohstofflieferquellen unerlässlich. Doch sind dabei die Aspekte der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen: Die Beispiele Seltene Erden beim Bezug aus der Volksrepublik China und von Kobalt und Coltan aus dem Kongo zeigen, dass diese mit erheblichen Umweltzerstörungen, Gesundheitsgefahren oder Menschenrechtsverstößen einhergehen können. Auch hier ist die Lieferstabilität fragil; beispielsweise setzte China aus ideologischen Gründen für längere Zeit einen Exportstopp der Seltenen Erden an Japan in Kraft.

Russland, Belarus und die Ukraine waren aber auch wichtige Förderländer von Grundstoffen der Düngemittelindustrie, beispielsweise Phosphaterze. Als großes Exportland für Phosphaterze in ausreichender (cadmiumarmer) Qualität würde sich nun Marokko anbieten<sup>23</sup>, doch findet der dortige Abbau in Gebieten der ehemaligen, von Marokko völkerrechtswidrig annexierten Westsahara statt, so dass der Import von dort kriegerische Auseinandersetzungen finanzierte.

Die Bundesregierung sollte rohstoffreiche Staaten, die als Partner für eine sichere Rohstoffversorgung der deutschen Wirtschaft in Frage kommen, nicht allein nach geologischen, geopolitischen und ökonomischen Kriterien, sondern auch ganz wesentlich nach Umwelt-, Sozial und Governancekriterien (ESG) auswählen. Nur so kann Deutschland die notwendige Diversifizierung der Rohstoffbezüge für die deutsche Industrie auch langfristig sicher und nachhaltig gestalten, ohne mittelfristig erneut nach neuen Lösungen suchen zu müssen.

### **3.1.1 Beispiel chemische Industrie**

Die chemische Industrie nutzt Erdöl und Erdgas nicht nur energetisch, sondern auch stofflich. Viele Chemikalien – dazu gehören auch Polymere – enthalten Kohlenstoff und/oder Wasserstoff aus diesen fossilen Quellen. Viel Methan wird benötigt, um Wasserstoff und Synthesegas herzustellen, das wiederum für Produkte wie Ammoniak und Methanol benötigt wird. Schon im Herbst 2021 drosselten einige Produzenten in Deutschland wegen der hohen Erdgaspreise zeitweise die Ammoniakproduktion.<sup>24</sup> Seit Mitte März 2022 gibt es eine erneute Drosselung einzelner Anlagen aufgrund der hohen Erdgaspreise.<sup>25</sup>

Aus Grundchemikalien werden viele in anderen Wirtschaftszweigen benötigte Produkte hergestellt, z.B. für die Energiewende wichtige Produkte, Kunststoffe, Arzneimittel, Bau-, Papierchemikalien, usw. Chemikalien werden oft im Verbund produziert. Daher können beim Aussetzen der Produktion einer Chemikalie unter Umständen andere Chemikalien auch nicht mehr oder nur mit großen Änderungsmaßnahmen hergestellt werden.

Die Anlagen zur Herstellung von Grundchemikalien laufen teilweise 5 Jahre ohne Unterbrechung bis zu einem geplanten Stillstand, der erst größere Anlagenänderungen ermöglicht. Um treibhausgasneutral zu werden, gibt es Anstrengungen der chemischen Industrie, nicht nur auf erneuerbare Energie umzustellen (z.B. Elektrifizierung von Prozesswärmeezeugung), sondern auch ihre Rohstoffbasis auf erneuerbare Quellen umzustellen (Defossilisierung). So kann ein Teil der Chemikalien aus Biomasse hergestellt werden. Eine Ausweitung ist wegen der Verfügbarkeit dieser biogenen Rohstoffe oder Biogas nur begrenzt möglich. Das chemische Recycling von mechanisch nicht recyclingfähigen Kunststoffen konnte seine ökologische Vorteilhaftigkeit gegenüber der energetischen Verwertung noch nicht nachweisen.<sup>26</sup> Längerfristig kann Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser gewonnen und CO<sub>2</sub> als Kohlenstoffquelle genutzt werden. Für Wasserstoff z.B. für Ammoniaksynthese braucht man sehr viel erneuerbaren Strom, große Elektrolyseure und in vielen Fällen erneuerte Transportinfrastrukturen. Um den

---

<sup>23</sup> UBA (2019), S. 297.

<sup>24</sup> Handelsblatt (2021).

<sup>25</sup> Handelsblatt (2022b).

<sup>26</sup> UBA (2020), S. 10.

Markthochlauf der Wasserstoffwirtschaft zu gewährleisten, verabschiedete der Bundestag am 7. Juli 2022 ein Bündel von Gesetzen, um sowohl den Ausbau erneuerbarer Energien als auch energiesystemdienliche Wasserstoffproduktion zu gewährleisten. Für den Ammoniak-Import ist ein Terminal in Brunsbüttel mit Betrieb ab 2026 geplant. Auch die EU-Kommission setzt in größerem Maß auf Ammoniak-Importe (als Träger von grünem Wasserstoff).<sup>27</sup> Ammoniakimporte können teilweise wirtschaftlicher sein als es hier zu produzieren.

Neben dem Einsatz erneuerbarer Energie und Rohstoffe sind soweit möglich Rohstoffkreisläufe zu schließen (siehe Abschnitt 3.2) und die Verbräuche zu senken (siehe Abschnitt 3.3). Dazu sollten Unternehmen die Kooperationen auch mit Hilfe von Chemie 4.0, verstärkter Kenntnis und Nutzung relevanter Daten entlang der Wertschöpfungszyklen verbessern. Auch Chemical Leasing und die Fähigkeit zum Recycling der eingesetzten Chemikalien spielen hier eine Rolle (siehe Abschnitt 3.3). Eine wichtige Rahmenbedingung für die Transformation der chemischen Industrie (z.B. Nutzung von CO<sub>2</sub> und grünen statt fossilen Wasserstoffs aus Methan als Rohstoff) ist ausreichende Verfügbarkeit erneuerbarer Energie zu wettbewerbsfähigen Preisen. Da viele Chemieanlagen 24 Stunden am Tag und sieben Tage in der Woche durchlaufen, sind Möglichkeiten zur Flexibilisierung des Strombezugs entsprechend des Stromangebots auszuweiten. Mit den steigenden Erdgaspreisen verbessert sich zwar im Vergleich die Wettbewerbsfähigkeit von auf erneuerbarem Strom basierenden chemischen Grundstoffen, sie – insbesondere CCU-Produkte – sind aber dennoch teurer als die fossil-basierten Chemikalien.

Eine Klärung scheint sinnvoll, wie viele der chemisch-pharmazeutischen Produkte hier in Deutschland (oder EU) aus strategischen Gründen wie Versorgungssicherheit oder Verbundaspekten produziert werden sollten und was in welchen Mengen ohne große Nachteile für Deutschland evtl. an geografisch günstigeren Orten hergestellt werden könnte. Ein wesentlicher Grund für die energieintensive Ammoniaksynthese ist die Produktion von mineralischen Stickstoffdüngern für landwirtschaftliche Zwecke. Doch über ein angepasstes Agrar- und Ernährungssystem könnte die Abhängigkeit der Nahrungsmittelproduktion von mineralischen Stickstoffdüngern und damit auch der Bedarf an der Ammoniaksynthese deutlich reduziert werden.<sup>28</sup>

### 3.1.2 Beispiel Raffinerien

Neben den Produkten der Raffinerien zur energetischen Nutzung im Wärme- und Kraftstoffsektor (bspw. Heizöle, Diesel und Ottokraftstoff) fließen einige Produkte auch in die stoffliche Nutzung. Dies betrifft insbesondere Naphtha als Rohstoff für die organische Grundstoffchemie (Steamcracker, Olefine), aber auch Schwefel, der aus dem Rohöl bzw. Produkten entfernt wird und den die Schwefelchemie weiterverarbeitet, oder die Verwendung von Bitumen bspw. im Straßenbau. Darüber hinaus gibt es weitere stoffliche Verknüpfungen in Lieferketten, bspw. Gase und Aromaten. Welche Veränderungen des Produktspektrums der Raffinerien bei einem Wechsel von russischer Rohölqualität auf andere Qualitäten ggf. erfolgen und welche Auswirkungen das auf die weiteren Produktionsketten hat, ist noch unklar.

## 3.2 Verringerte Abhängigkeit von Primärrohstoffquellen durch Recycling

Die Kreislaufführung und Mehrfachnutzung von Stoffen und Materialien (wie Metallschrotte, Glas, Textilien, Kunststoffe und Papier) ist, nach der Senkung des Rohstoffverbrauchs (siehe Abschnitt 3.3), eine Grundvoraussetzung für die Schonung von Primärrohstoffen. Das Recycling

<sup>27</sup> KOM(2022c) nennt mögliche kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen, um der Abhängigkeit von russischen Gas entgegenzuwirken mit quantitativen Zielen bis 2030. Darunter auch Ammoniakimport.

<sup>28</sup> UBA-Ukraine-Papier „Ernährungssicherheit und landwirtschaftlicher Umweltschutz in Krisenzeiten – Gegner oder Alliierte?“

leistet damit einen Beitrag zur Verringerung der Abhängigkeit von Rohstoffimporten beispielsweise aus Russland und sollte von allen relevanten Akteuren – Unternehmen, Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Gesetzgeber – gestärkt werden: Dies betrifft die mineralischen Rohstoffe wie Nickel und Kupfer, die auch zu relevanten Anteilen aus Russland bezogen werden, als auch die biogenen Rohstoffe wie Holz und die fossilen Rohstoffe für die Herstellung von Kunststoffen.

Recycling senkt gleichzeitig den Bedarf an fossilen Roh-/Brennstoffen, da die Gewinnung von Sekundärrohstoffen grundsätzlich mit geringerem Energieaufwand verbunden ist. Beispielsweise erfordert die Aluminiumproduktion aus Schrotten nur ca. 11 % des Primärrohstoff- und Energieaufwandes der Primäraluminiumproduktion aus der Bauxitverhüttung. Zudem sind mit dem Recycling in der Regel weitere positiven Umwelt- und Klimaeffekte verbunden. Beispielsweise spart das Recycling von Papier bis zu 70 % Wasser und 15 % CO<sub>2</sub> gegenüber der Papierherstellung aus Frischfasern, und das werkstoffliche Recycling von Kunststoffen (Polyolefine, PET, Polystyrol) spart im Vergleich zur Neuwarenproduktion bis zu 70-80 % CO<sub>2</sub>.

Es gibt in Deutschland viele erschließbare Recyclingpotenziale, insbesondere was die Gewinnung hochwertiger Rezyklate betrifft, die materialgleiche Neuware ersetzen. Nur dies kann auch tatsächlich eine Verringerung des jeweiligen Primärrohstoffbedarfes erreichen und ermöglicht auch mittel- und langfristig eine (mehrfahe) Kreislaufführung.

Um diese noch bestehenden Potenziale zu erschließen, empfiehlt das UBA die folgenden Maßnahmen, die sich ergänzen und ineinander greifen:

- ▶ Inländisches Potenzial: Das inländische Potenzial für Sekundärrohstoffe aus dem anthropogenen Lager ist besser zu nutzen. Beispielsweise ist Deutschland ein Netto-Exporteur von Schrotten und Altkunststoffen. Diese werden oftmals noch immer in Länder mit niedrigeren Umweltstandards wie Indien, Pakistan, Malaysia und Indonesien exportiert. Ein verstärktes hochwertiges Recycling dieser Abfälle in Deutschland bzw. der EU hätte neben dem Aspekt der Versorgungssicherheit daher auch positive Umweltwirkungen. Die Bundesregierung sollte Verbraucherinnen und Verbraucher durch Öffentlichkeitsarbeit und Zertifizierungen auf diese Umstände aufmerksam machen, so dass diese eine bewusste Wahlentscheidung über die einzukaufenden Produkte treffen können. Gegebenenfalls höheren Preisen für Sekundärrohstoffe, verursacht beispielsweise durch Erfassung und Aufbereitung der Materialien, kann der Bundesgesetzgeber durch den Erlass gesetzlich verpflichtender Recyclingquoten begegnen.
- ▶ Getrennterfassung von separaten und möglichst sauberer Wertstoffströmen: Potenziale bestehen noch bei der Durchsetzung der gesetzlichen Getrennterfassungspflichten (§ 9 Kreislaufwirtschaftsgesetz, KrWG), insbesondere im Baubereich (inkl. Einführung separater Abfallschlüssel für bestimmte Kunststoffabfall-fraktionen) und bei den Sammelquoten für Elektroaltgeräte (von derzeit 45 % auf die gesetzlich geforderten 65 %). Die Optimierung des Sammelsystems und der Verbraucherinformation, aber auch finanzielle Anreize zur getrennten Sammlung in Form kollektiv herstellerfinanzierter Prämienfonds können die Sammelmenge und -qualität an Abfällen privater Endverbraucher verbessern, um mehr Wertstoffe zurückzugewinnen.
- ▶ Recycling: Förderung des Ausbaus von Sortier- und Recyclingkapazitäten, auch durch Prozesse der Digitalisierung, durch Gelder von EU, Bund und Ländern sowie bundesgesetzliche Einführung qualitativer Recyclinganforderungen zur Erweiterung der quantitativen Recyclingquoten, die (sorten-)reine hochwertige, schad- und störstofffreie

Kreisläufe sicherstellen, um ein Downcycling zu vermeiden. Die vorhandenen etablierten und innovativen Detektions- und Sortiertechniken z.B. für die Kunststoff- und Papiersortierung und die legierungsspezifische Metallschrott-Sortierung, sind durch Förderprogramme verstärkt in die großtechnische Umsetzung zu bringen. Anspruchsvolle materialspezifische Recyclinganforderungen können z.B. im Falle von Eisen, Kupfer, Aluminium, Kunststoffen und Nickel die Abhängigkeit von Rohstoffimporten aus Russland verringern.

- ▶ Rezyklateinsatz: Förderung des Rezyklateinsatzes über eine neue bundesgesetzliche Vorgabe von Rezyklateinsatzquoten und -qualitäten und Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit von Rezyklaten gegenüber Primärrohstoffen mittels ökonomischer Instrumente. Als Beispiele, die auf weitere Abfallströme übertragen werden können, sind hier die Rezyklateinsatzvorgaben für PET-Getränkeflaschen (25 % ab 2025) und Batterien sowie in den Vergabegrundlagen für den Blauen Engel für Recyclingpapiere und -kunststoffe zu nennen. Der Gesetzgeber kann die hier gewonnenen Erkenntnisse beispielsweise auf technische Kunststoffe oder Seltenerd-Magnete übertragen.
- ▶ Kreislauffähige Produktgestaltung: Als komplementäre Ergänzung zu den Recyclingvorgaben hat der EU- sowie der Bundesgesetzgeber die bestehenden Produktanforderungen hinsichtlich Produktdesign, u.a. „hochwertige“ Recyclingfähigkeit, Demontierbarkeit, Trennbarkeit, Reparierbarkeit etc. verbindlich und vollziehbar zu konkretisieren. So sollten Produkthersteller auf kritische Inhaltsstoffe, die ein Recycling behindern, in der Herstellung und Verarbeitung der Produkte verzichten.
- ▶ Informationsbereitstellung über den Lebenszyklus: Informationen für u.a. Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Recyclingunternehmen, beispielsweise mithilfe eines Produktpasses über die Inhaltsstoffe der Produkte, helfen Konsumenten, eine informierte Wahl zu treffen, wie auch für die Lenkung der Recyclingströme, so dass auf aufwändige Sortiertechniken verzichtet werden kann.

Die Produzenten und Hersteller müssen somit als Schlüsselakteure zum Gelingen einer zirkulären Ökonomie mehr Verantwortung übernehmen, da ihre Entscheidungen auf alle Lebenszyklusabschnitte Einfluss haben. Sie sollten nun endlich auch in ihrem ureigensten Interesse der Rohstoffsicherheit Abfälle und Altprodukte nicht nur als Kostenfaktor, sondern als die Rohstoffquelle von morgen ansehen. Damit können sie bereits heute beginnen.

Einige der genannten Maßnahmen und Instrumente sind auf nationaler Ebene umsetzbar (z.B. ökonomische Instrumente zur Förderung von Recyclingfähigkeit und Rezyklateinsatz, Vorgabe von Rezyklateinsatzquoten für nicht unionsrechtlich abschließend harmonisierte Produktgruppen). Bei EU-weiten Regelungen sollte sich die Bundesregierung in den Verhandlungen zu den aktuellen bzw. in Kürze zu erwartenden Revisionen der folgenden EU-Rechtsakte für die ambitionierte Verankerung der genannten Maßnahmen und Instrumente sowie der erweiterten Hersteller-Verantwortung auf EU-Ebene einsetzen: Batterie-Verordnung (KOM-Entwurf vom Dezember 2020, Trilog läuft), Ökodesign-Richtlinie/Sustainable Products Initiative (KOM-Entwurf vom März 2022), Industrieemissionen-Richtlinie (KOM-Entwurf vom April 2022), Verpackungs-Richtlinie (KOM-Entwurf im Juli 2022), Altfahrzeug-Richtlinie (KOM-Entwurf im 1. Quartal 2023) und Elektroaltgeräte-Richtlinie (Vorbereitungen für 2023, KOM-Entwurf voraussichtlich im Jahr 2024). Die Unternehmen und Verbände können dies durch entsprechende Stellungnahmen und Datenbereitstellung in diesen Prozessen sowie in flankierenden Normungsaktivitäten unterstützen.

### 3.3 Senkung des Rohstoffverbrauchs

Recycling und der Einsatz von Rezyklaten allein können den derzeitigen „Rohstoffhunger“ nicht decken: Der Bedarf an Rohstoffen in der Industrie für die Produktion und Verarbeitung zu Produkten übersteigt die Mengen an qualitativ und quantitativ verfügbaren Abfall- und Rezyklatmengen bei Weitem. Sowohl aus Umweltsicht als auch zur Verringerung der Importabhängigkeiten muss der Rohstoffbedarf daher auch absolut deutlich reduziert werden. Verlängerung der Lebens- und Nutzungsdauer von Produkten, Wiederverwendbarkeit, Reparierbarkeit und Vermeidung von Abfällen sind hier umzusetzende Schlagworte.

Die bundesgesetzliche Verankerung verbindlicher abfallstrom- bzw. produktgruppenspezifischer Ziele für

- ▶ Abfallvermeidung und
- ▶ Vorbereitung zur Wiederverwendung

zwingen alle Akteure der Wertschöpfungskette, diese ersten beiden Stufen der Abfallhierarchie durch Maßnahmen und Initiativen stärker in den Blick zu nehmen. Insbesondere bei Verpackungen, die mit rund 37 % den größten Anteil der Siedlungsabfälle ausmachen, besteht dringender Bedarf zu Vermeidungsmaßnahmen, da das Verpackungsaufkommen seit 2010 um rund 18 % gestiegen ist. Angebote von Mehrwegsystemen, Design materialeffizienter Verpackungen und Optimierung von Lieferketten, um mehr unverpackt anbieten zu können, zum Beispiel bei Obst und Gemüse, sind hier wesentliche Ansatzpunkte.

Das Design aller Produkte sollte darauf ausgerichtet sein, durch die Verwendung von Rezyklaten, Wiederverwendung von Produkten/Bauteilen/Materialien, verbesserte Recyclingfähigkeit wie auch durch Vermeidung von gefährlichen Stoffen, Dauerhaftigkeit von Produkten oder Komponenten und Reparaturfähigkeit dazu beizutragen, wirtschaftliche Aktivitäten vom Ressourcenverbrauch zu entkoppeln sowie Ressourcenverbräuche absolut zu senken.

Die Sustainable Product Initiative der Europäischen Kommission will mit der Rahmenverordnung „Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte“ (Ecodesign for Sustainable Products Regulation) das Modell der Wegwerfgesellschaft durch ein Modell des zirkulären Wirtschaftens ablösen. Mit der Ausweitung des Geltungsbereiches von „energieverbrauchsrelevanten Produkten“ auf nahezu alle physischen Produkte (außer Nahrungs- und Futtermittel, Medizinprodukte sowie lebende Pflanzen und Tiere) und der Ausweitung des Regelungsgegenstands ist ein Instrument verfügbar, welches auch mit ordnungsrechtlichen Anforderungen Kreislaufwirtschaft auf Produktebene ausbuchstabieren und die entsprechenden Potenziale bei den Herstellern heben kann.

Chemikalien spielen eine zentrale Rolle in fast allen Wirtschafts- und Lebensbereichen, weshalb der chemischen Industrie eine Querschnittsrolle zukommt, denn: Der Gebrauch von Chemikalien hat meist Wirkungen auf die Umwelt und das Klima. Mit dem Krieg in der Ukraine tritt zudem der Aspekt des hohen Gasverbrauchs der Branche in der stofflichen Nutzung für Basischemikalien und Produkte hinzu. Die bisherigen Bemühungen der Produkt-/Herstellungsveränderung (Substitution von Produkten oder gar Suffizienz) und die Ideen zur nachhaltigeren Chemie müssen nun an Fahrt gewinnen: Chemicals as a Service (CaaS), v.a. Chemical Leasing, Fähigkeit zum Recycling, Verlängerung der Lebensdauer eines Produkts, nachhaltiges Design, Bauteilauswahl, Ressourcen- und Rohstoffeinsatz, kleinstmöglicher ökologischer Fußabdruck und weitestgehender Verzicht auf gefährliche Stoffe. Die Unternehmen müssen vorhandene Möglichkeiten jetzt ausschöpfen.

### 3.4 Unterbrochene Lieferketten

Die Wirkungen des Kriegs in der Ukraine zeigen die zum Teil gegebenen Abhängigkeiten von bestimmten Lieferbeziehungen. Neben den oft zitierten, in der Ukraine produzierten Kabelbäumen, die dem Automobilbau fehlen, sind dem UBA weitere Fälle bekannt, beispielsweise die Knappheit von Einsatzstoffen zur Emissionsminderung bei Industrieanlagen:

So verbraucht die Ammoniakherstellung große Mengen Erdgas. Steht dieses nicht mehr oder zu nicht mehr bezahlbaren Preisen zur Verfügung, entsteht neben der Knappheit von Ammoniak zusätzlich ein Mangel an Ammoniakwasser. Dieses setzen einige Industriesektoren, beispielsweise die Zementindustrie, thermische Abfallbehandlungsanlagen oder Kraftwerke, zur Minderung von Stickstoffoxidemissionen ein. Müssten mangels Ammoniakwassers die Stickstoffoxidminderungsmaßnahmen ausgesetzt werden, wären die aktuell genehmigten Grenzwerte nicht einhaltbar. Gleches gälte auch für Ausfälle bei kalkbasierten Produkten zur Entschwefelung von Abgasen und ggf. anderen Einsatzstoffen zur Emissionsminderung. Bei der im Falle einer Gasknappheit gegebenen fallserfolgenden Festlegung von Abschaltkriterien der Bundesnetzagentur als sog. Bundeslastverteiler nach § 3 Gaslastverteilungs-Verordnung innerhalb des Sektors Industrie ist dies in geeigneter Weise zu berücksichtigen.

Aus Sicht des UBA wäre zudem ein unkonditioniertes vorübergehendes Aussetzen der Anforderungen an Industrieemissionen ohne Grenze nach oben aus Vorsorgegründen nicht angezeigt. Vielmehr empfiehlt das UBA dem Bundesgesetzgeber und den Genehmigungsbehörden für den Fall, dass Lieferengpässe für Ammoniakwasser oder andere Einsatzstoffe zur Emissionsminderung bestehen, folgende Maßnahmen vorzusehen:

1. Gesetzliche Feststellung des grundsätzlichen Bedarfs an Sonderregelungen für bestimmte Bereiche und unter bestimmten Voraussetzungen auf Bundesebene (Feststellung des tatsächlichen Mangels im Allgemeinen und Berücksichtigung der Relevanz des Sektors für die Versorgungssicherheit)
2. ggf. Aussetzung von Genehmigungsanforderungen im Einzelfall (inkl. Befristung)
3. Deckelung der Emissionen im relevanten Ausnahmezeitraum, die sich bestenfalls an Mindestanforderungen aus anderen Rechtsbereichen orientiert (z. B. obere Bandbreite von BVT-Schlussfolgerungen, Mindestanforderungen in Anhängen der IED, Orientierung an Anforderungen an Emissionen anderer Industriebereiche)
4. Pflicht des Betreibers, den tatsächlichen Engpass für seine Anlage regelmäßig nachzuweisen
5. ggf. erweiterte Monitoring- und Berichtspflichten zu den tatsächlichen Emissionen im relevanten Ausnahmezeitraum.

Eine Anpassung der Umweltanforderungen ist ggf. auch im Falle eines vorübergehenden Brennstoffwechsels (z.B. von Gas auf Kohle) erforderlich. In diesem Fall sind gleichlautende Maßnahmen vorzusehen.

### 3.5 Schaffung neuer Lieferketten

Die Mineral- und Metallindustrie, einschließlich des Bergbausektors, steht in der Verantwortung, Menschenrechtsverletzungen und schwerwiegenden Umweltwirkungen aus der Lieferkette zu verbannen. Den Umgang mit Menschenrechtsverletzungen und konfliktbedingten Risiken greifen die OECD-Leitlinien für die Sorgfaltspflicht in der Unternehmenspraxis und in den Lieferketten für Mineralien umfassend auf.

Initiiert durch BMUV und unterstützt durch UBA und BGR entwickelt die OECD derzeit ein Handbuch mit praktischen Leitlinien zu Umweltfragen für die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in den Lieferketten (Due Diligence). Das geplante praktische Instrument

unterstützt Unternehmen bei ihrer Umweltrisikobewertung und ihrem Umweltmanagement und stellt dar, wie sich umweltbezogene Risiken mit menschenrechtsbezogenen Risiken und nachteiligen Wirkungen überschneiden. Es hilft Unternehmen, mit Lieferanten und weiteren Interessengruppen zusammenzuarbeiten und wirksame Maßnahmen zu entwickeln, um die Umweltwirkungen in den gesamten Mineraldienstleistungen zu stoppen, zu verhindern, zu mindern oder auch nachträglich wiedergutzumachen.

## 4 Entsorgungssicherheit

Abfallbehandlungsanlagen leisten einen wichtigen Beitrag zur Entsorgungssicherheit und sind Bestandteil der Kreislaufwirtschaft; sie dienen als Schadstoffsenke und zur Hygienisierung nicht hochwertig verwertbarer Abfälle. Durch den Importstopp von russischem Gas kann es vorrangig im Bereich der thermischen und mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (insbesondere Siedlungsabfall-, Sonderabfall- und Klärschlammverbrennungsanlagen, Ersatzbrennstoffkraftwerke sowie Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen (MBA)) zu Engpässen in der Versorgung mit Erdgas (z.B. für Zünd- und Stützbrenner) kommen. Auch im Bereich der Betriebs- und Hilfsstoffe (z.B. Harnstoff, Branntkalk) sind Lieferengpässe möglich, da Lieferanten dieser Produkte ihrerseits von der Belieferung mit Energieerzeugnissen abhängig sind.

Eine Unterbrechung der Versorgung mit Erdgas und Betriebsmitteln wäre mit erhöhten Emissionen verbunden und könnte zur Stilllegung der Anlagen führen. Eine Zwischenlagerung von Abfällen ist aber nur begrenzt möglich und problembehaftet (insbesondere bei gefährlichen Abfällen und Klärschlamm).

Die MBA erzeugen aus den Abfällen Ersatzbrennstoffe für Ersatzbrennstoffkraftwerke und die Zementindustrie, die nur begrenzt durch andere Brennstoffe (u.a. Erdgas) substituiert werden könnten. Die Siedlungsabfallverbrennung und die MBA wurden bereits im Rahmen der Corona-Pandemie als systemrelevant eingestuft und im Rahmen des Inkrafttretens des IT-Sicherheitsgesetzes 2.0 als offizieller KRITIS-Sektor in § 2 Abs. 10 des Gesetzes über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik aufgenommen.

Thermische Abfallbehandlungsanlagen und MBA sind zur Aufrechterhaltung der Entsorgungssicherheit und Gewährleistung der Hygienisierung von Siedlungs- und Gewerbeabfällen unerlässlich und sollten nach Ansicht des UBA auch im Zuge der Engpässe in der Versorgung mit Erdgas und Betriebsstoffen im Rahmen des Krieges in der Ukraine bei der möglichen Abschaltreihenfolge von der Bundesnetzagentur als sog. Bundeslastverteiler nach § 3 Gaslastverteilungs-Verordnung berücksichtigt werden.

## 5 Hinweise zu einer Verteilung des Gases im Falle der Ausrufung der Notfallstufe im Rahmen des Notfallplans Gas

Am 23. Juni 2022 rief das BMWK die zweite Stufe des Notfallplans Gas, die sog. Alarmstufe, aus. In der Konsequenz sind sämtliche Verbraucher von Gas aufgefordert, den Gasverbrauch möglichst weiter zu reduzieren. Insofern ist der Markt immer noch in der Lage, benötigte Gasmengen zu beschaffen, allerdings zu hohen Preisen. Mit Inkrafttreten der dritten Stufe nach dem Notfallplan Gas, der sog. Notfallstufe, kann die Bundesregierung bei Verschärfung der Situation die BNetzA als sog. Bundeslastverteiler einsetzen, dem dann die Verteilung des Gases obliegt.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergeben sich für eine solche Verteilung des Gases durch die BNetzA als Bundeslastverteiler zusammengefasst folgende Hinweise:

- ▶ Der Teillastbetrieb ermöglicht in manchen Industriebranchen Energieeinsparungen. Können mit den zur Verfügung stehenden Gas- und Ölmengen nicht alle systemrelevanten Produkte abgedeckt werden, kann der Teillastbetrieb eine breitere Produktpalette abdecken (siehe Abschnitt 2.3).
- ▶ Produktion findet – insbesondere in der chemischen Industrie – oftmals im Verbund statt. Die Abschaltung einer Anlage in der Wertschöpfungskette kann zum Zusammenbruch der gesamten Produktionskette führen und die Schaffung dringend benötigte Grundchemikalien für diverse Wirtschaftszweige verhindern (siehe Abschnitt 3.1.1).
- ▶ Offensichtlich wird diese Abhängigkeit in der Wertschöpfung bei der Produktion von Ammoniak, bei der Ammoniakwasser anfällt, das zur Minderung von Stickstoffoxidemissionen in der Zementindustrie, in thermischen Abfallbehandlungsanlagen und Kraftwerken zum Einsatz kommt. Ohne Ammoniakwasser wären in diesen Anlagen Luftschadstoffgrenzwerte nicht mehr einhaltbar. Gleiches gilt für Ausfälle bei kalkbasierten Produkten zur Entschwefelung von Abgasen (siehe Abschnitt 3.4)
- ▶ Abfallbehandlungsanlagen sind angewiesen auf
- ▶ Erdgas zur Zünd- und Stützfeuerung,
- ▶ Harnstoff und Branntkalk als Betriebs- und Hilfsstoffe, u.a. zur Entschwefelung der Abgase.

Thermische Abfallbehandlungsanlagen dienen den Zwecken der Entsorgungssicherheit. MBA ihrerseits produzieren Ersatzbrennstoffe für nachgeschaltete Industriezweige, beispielsweise die Zementindustrie. Beide sind insofern systemrelevant im Sinne des § 2 Abs. 10 des Gesetzes über das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (siehe Abschnitt 4).

## 6 Quellenverzeichnis

AGEB (2022a): Energieverbrauch in Deutschland 2021, abrufbar unter: [https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2022/03/AGEB\\_Jahresbericht2020\\_20220325\\_dt.pdf](https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2022/03/AGEB_Jahresbericht2020_20220325_dt.pdf) (29.07.2022).

AGEB (2022b): eigene Berechnung auf Grundlage der Energiebilanz 2020; Stand 04.04.2022.

BAFA (2022): eigene Berechnungen auf Grundlage der Amtliche Mineralöldaten für den Berichtszeitraum bis Dezember 2021, Stand: 04.04.2021.

Barthe, et al. (2015): Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. p. 754.

BDEW (2022): Kurzfristige Substitutions- und Einsparpotenziale Erdgas in Deutschland vom 17.03.2022, abrufbar unter [www.bdew.de/service/anwendungshilfen/kurzfristige-substitutions-und-einsparpotenziale-erdgas-in-deutschland/](http://www.bdew.de/service/anwendungshilfen/kurzfristige-substitutions-und-einsparpotenziale-erdgas-in-deutschland/) (29.07.2022).

BMWk (2022a): Zweiter Fortschrittsbericht Energiesicherheit, 01.05.2022, abrufbar unter: [www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0501\\_fortschrittsbericht\\_energiesicherheit.pdf](http://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0501_fortschrittsbericht_energiesicherheit.pdf) (29.07.2022).

BMWk (2022b): Pressemitteilung vom 23.06.2022, abrufbar unter: [www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/06/20220623-bundesministerium-ruft-alarmstufe-des-notfallplans-gas-aus.html](http://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/06/20220623-bundesministerium-ruft-alarmstufe-des-notfallplans-gas-aus.html) (29.07.2022).

BMWk (2022c): Pressemitteilung vom 21.07.2022, abrufbar unter: [www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/07/20220721-bundesministerium-fur-wirtschaft-und-klimaschutz-legt-zusätzliches-energiesicherungspaket-vor.html](http://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/07/20220721-bundesministerium-fur-wirtschaft-und-klimaschutz-legt-zusätzliches-energiesicherungspaket-vor.html) (29.07.2022).

BNetzA (2022): Lagebericht Gasversorgung, Stand: 28.07.2022 (13 Uhr), abrufbar unter: [www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/aktuelle\\_gasversorgung/\\_downloads/07\\_Juli\\_2022/220728\\_gaslage.pdf;jsessionid=C0934D7595BF27828E1D70ECD165F28D?blob=publicationFile&v=2](http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/aktuelle_gasversorgung/_downloads/07_Juli_2022/220728_gaslage.pdf;jsessionid=C0934D7595BF27828E1D70ECD165F28D?blob=publicationFile&v=2) (29.07.2022).

en2x (2021): Klimaschutz braucht Energie Vielfalt - Gründungsbericht. Berlin: Wirtschaftsverband Fuels und Energie e.V. S. 63.

en2x (2022): Wirtschaftsstandort Deutschland - Auf dem Weg zu netto null CO2-Emissionen | Welche Beiträge leistet die Mineralölbranche. Vortrag im Rahmen der Berliner ENERGIETAGE. Berlin: Berliner ENERGIETAGE, 04.05.2022.

EU (2022): Verordnung (EU) 2022/576 des Rates vom 08.04.2022, ABl. L 111/1.

Handelsblatt (2021): Fröndhoff, B., Witsch, K., Teures Erdgas: Düngerhersteller drosseln europaweit die Produktion, Handelsblatt-online vom 06.10.2021, abrufbar unter: [www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/energiepreiskrise-teures-erdgas-duengerhersteller-drosseln-europa-weit-die-produktion/27680866.html](http://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/energiepreiskrise-teures-erdgas-duengerhersteller-drosseln-europa-weit-die-produktion/27680866.html) (29.07.2022).

Handelsblatt (2022a): Röder, J., Blume, J., Londoner Metallbörse setzt Handel mit Nickel aus, Handelsblatt-online vom 08.03.2022, abrufbar unter: [www.handelsblatt.com/finanzen/maerkte/devisen-rohstoffe/lme-londoner-metallboerse-setzt-handel-mit-nickel-aus-chinesischer-tycoon-hat-sich-offenbar-verzockt/28142162.html](http://www.handelsblatt.com/finanzen/maerkte/devisen-rohstoffe/lme-londoner-metallboerse-setzt-handel-mit-nickel-aus-chinesischer-tycoon-hat-sich-offenbar-verzockt/28142162.html) (29.07.2022).

Handelsblatt (2022b): Fröndhoff, B., Teigheder, M., Terpitz, K.: Düngerhersteller drosseln Produktion: Weltweit drohen Einbußen bei Ernten, Handelsblatt online vom 11.03.2022, abrufbar unter: [www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/landwirtschaft-duengerhersteller-drosseln-produktion-weltweit-drohen-einbussen-bei-ernten/28151352.html](http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/landwirtschaft-duengerhersteller-drosseln-produktion-weltweit-drohen-einbussen-bei-ernten/28151352.html) (29.07.2022).

Ifo (2022): Noch nie fehlte soviel Material auf dem Bau, Pressemitteilung vom 10.06.2022, abrufbar unter <https://www.ifo.de/node/69812> (29.07.2022).

KOM (2022a): Mitteilung der Kommission „REPowerEU: gemeinsames europäisches Vorgehen für erschwinglichere, sichere und nachhaltige Energie“, KOM(2022)108 final.

KOM (2022b): Russlands Krieg gegen die Ukraine: EU verabschiedet sechstes Sanktionspaket gegen Russland, Presseinformation der EU-Kommission vom 03.06.2022, abrufbar unter: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_22\\_2802](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_22_2802) (29.07.2022).

KOM (2022c): Commission Staff Working Document Implementing the EU REPower Action Plan vom 18.05.2022, abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033922121> (29.07.2022).

Martin, N. (2022): Deutschland, die EU und das russische Öl, abrufbar unter <https://p.dw.com/p/49uBH> (29.07.2022).

StBA (2022): eigene Auswertung der Monatserhebung über die Gasversorgung, Netzeinspeisungen und Netzausspeisungen von Gas aus/in Nachbarländern, Angabe in Heizwert (29.07.2022).

Total (2022): Russia: TotalEnergies Shares Its Principles of Conduct, vom 22.03.2022, abrufbar unter: <https://totalenergies.com/media/news/press-releases/russia-totalenergies-shares-its-principles-conduct> (29.07.2022).

UBA (2017): Erörterung ökologischer Grenzen der Primärrohstoffgewinnung und Entwicklung einer Methode zur Bewertung der ökologischen Rohstoffverfügbarkeit zur Weiterentwicklung des Kritikalitätskonzeptes (ÖkoRess I), abrufbar unter: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-09-28\\_texte\\_87-2017\\_oekoress\\_standortbezogene\\_bewertung\\_1.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-09-28_texte_87-2017_oekoress_standortbezogene_bewertung_1.pdf) (29.07.2022).

UBA (2019): Ökobilanzieller Vergleich der P-Rückgewinnung aus dem Abwasserstrom mit der Düngemittelproduktion aus Rohphosphaten unter Einbeziehung von Umweltfolgeschäden und deren Vermeidung, abrufbar unter: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-02-19\\_texte\\_13-2019\\_phorwaerts.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-02-19_texte_13-2019_phorwaerts.pdf) (29.07.2022).

UBA (2020): Chemisches Recycling, Hintergrundpapier, abrufbar unter: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-07-17\\_hgp\\_chemisches-recycling\\_online.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-07-17_hgp_chemisches-recycling_online.pdf) (29.07.2022).