



Die Energiekrise im Standortvergleich: Preiseffekte und Importrisiken

Sonderstudie zum Länderindex Familienunternehmen



Impressum

Herausgeber:



Stiftung Familienunternehmen

Prinzregentenstraße 50

80538 München

Telefon: +49 (0) 89 / 12 76 400 02

Telefax: +49 (0) 89 / 12 76 400 09

E-Mail: info@familienunternehmen.de

www.familienunternehmen.de

Erstellt von:

ZEW

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische

Wirtschaftsforschung GmbH

Prof. Dr. Friedrich Heinemann

L 7,1

D-68161 Mannheim

CalculusConsult 

Calculus Consult

Dr. Margit Kraus

Stuifenstraße 4

D-73207 Plochingen

Carlo Birkholz, ZEW

© Stiftung Familienunternehmen, München 2022

2., aktualisierte Fassung

Titelbild: blackday | Adobe Stock

Abdruck und Auszug mit Quellenangabe

ISBN: 978-3-948850-15-9

Zitat (Vollbeleg):

Stiftung Familienunternehmen (Hrsg.): Die Energiekrise im Standortvergleich: Preiseffekte und Importrisiken, Sonderstudie zum Länderindex Familienunternehmen. Erstellt vom ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim, München 2022, www.familienunternehmen.de

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	V
A. Einführung.....	1
B. Entwicklung der Strom- und Gaspreise	5
I. Einführung.....	5
II. Strompreise.....	6
1. Strompreise für Abnehmer von 150 Megawattstunden jährlich.....	6
2. Strompreise für Abnehmer von 1.000 Megawattstunden jährlich.....	8
3. Die Strompreisentwicklung in Deutschland im Zeitablauf.....	10
III. Gaspreise.....	12
1. Gaspreise für Abnehmer von 1.000 Megawattstunden jährlich.....	12
2. Gaspreise für Abnehmer von 10.000 Megawattstunden jährlich	14
3. Die Gaspreisentwicklung in Deutschland im Zeitablauf	16
C. Energieabhängigkeit bei Gas, Öl und Steinkohle.....	19
I. Einführung.....	19
II. Energieimportrisikobewertungen im Allgemeinszenario	20
1. Importrisiken bei den Energieträgern Gas, Öl und Steinkohle	20
2. Importrisiko insgesamt.....	24
III. Energieimportrisikobewertungen im Russland-Szenario	26
1. Importrisiken bei den Energieträgern Gas, Öl und Steinkohle	26
2. Importrisiko insgesamt.....	29
IV. Energieimportrisiko des Bruttoinlandsverbrauchs	32
1. Bruttoinlandsverbrauch an Steinkohle, Öl und Gas	33
2. Risikobewerteter Bruttoinlandsverbrauch im Allgemein- und Russland-Szenario	34
D. Energieabhängigkeit beim Strommix	37
I. Einführung.....	37
II. Beiträge von Steinkohle, Gas und Öl zur Stromerzeugung	37

1. Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromerzeugung in absoluten Zahlen	38
2. Anteile von Steinkohle, Gas und Öl an der Stromerzeugung	39
III. Energierisiko der Stromerzeugung	40
1. Risikogewichtung des Strommix im Allgemeinszenario.....	41
2. Risikogewichtung des Strommix im Russland-Szenario	43
E. Energieabhängigkeit nach Branchen	47
I. Einführung.....	47
II. Energieeinsatz der Branchen	48
1. Energieeinsatz der Branchen in absoluten Zahlen.....	49
2. Energieintensitäten der Branchen bezogen auf den Bruttoproduktionswert	50
III. Energierisiko der Branchen.....	52
1. Energierisiko der Branchen, Allgemeinszenario	52
2. Energierisiko der Branchen, Russland-Szenario.....	55
F. Resümée	59
G. Anhang	63
I. Strom- und Gaspreise	63
II. Energieimportrisiko.....	67
III. Strommix	72
IV. Energieimportrisiko nach Branchen.....	78
Tabellenverzeichnis	81
Abbildungsverzeichnis	83
Literaturverzeichnis	85

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Mit dem Angriff Russlands auf die Ukraine haben sich die ohnehin schon bestehenden Spannungen an den internationalen Energiemärkten weiter verschärft. Besonders europäische Länder waren am Vorabend des Krieges durch starke Abhängigkeiten von russischen Importen im Bereich der fossilen Energieträger gekennzeichnet und stehen im potenziellen Fall eines vollumfänglichen Lieferstopps vor erheblichen Herausforderungen. Die bereits bestehenden und noch drohenden Knappheiten haben zu erheblichen Preiseffekten geführt, die allerdings für die Industriestaaten je nach Importabhängigkeit bei Gas und Strom stark unterschiedlich ausfallen.

Der im zweijährlichen Rhythmus erstellte Länderindex Familienunternehmen untersucht umfassend die relevanten Standortmerkmale für Familienunternehmen. Dabei werden im Subindex „Energie“ auch Indikatoren zu Preisen und der Versorgungssicherheit von Energie analysiert. Der Länderindex hatte bereits in den letzten Jahren immer schon auf die im internationalen Vergleich hohen Risiken der deutschen Energieimporte aufgrund eines zu geringen Diversifikationsgrades und auf preisliche Nachteile hingewiesen. Die hier vorliegende Sonderstudie aktualisiert und vertieft diese Analyse angesichts der derzeitigen Zuspitzung. Wie im Länderindex auch, behandelt die Sonderstudie dabei vergleichend die folgenden Standorte: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Kanada, die Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Spanien, Schweden, die Schweiz, die Slowakische und die Tschechische Republik, Ungarn, die USA und das Vereinigte Königreich.

Die Analyse nimmt die Betroffenheit dieser Staaten und damit die Konsequenzen des Energiemarktschocks für die Wettbewerbsfähigkeit von Industriestandorten im internationalen Vergleich in den Blick. In dem Maße, in dem wichtige Standorte stark unterschiedlich von Preisanstiegen und möglichen Lieferausfällen bei Energie betroffen sind, ergibt sich das Problem eines zumindest temporären Verlusts an Wettbewerbsfähigkeit. Die Studie ist damit komplementär zu den in den letzten Monaten publizierten makroökonomischen Analysen zu betrachten, die sich auf die Folgen eines Embargos oder eines russischen Lieferstopps für Deutschland fokussieren, ohne dies in eine international vergleichende Perspektive zu stellen.

Hierbei stehen zwei Dimensionen der Energiekrise im Mittelpunkt: erstens die bis zum ersten Quartal 2022 bereits messbaren Preiseffekte und zweitens die Gefährdung der Energieversorgung aufgrund der Abhängigkeit von Importen aus unzuverlässigen Lieferantenländern und hier insbesondere aus Ländern des russischen Einflussgebiets. Für Deutschland wird zusätzlich die unterschiedliche Gefährdung verschiedener Branchen durch eine hohe Importabhängigkeit bei gleichzeitig zu gering diversifizierter Importstruktur untersucht.

Wie die Ergebnisse zeigen, sind die Preiseffekte der Energiekrise für den untersuchten Länderkreis bislang weitgehend auf europäische Standorte beschränkt. In den USA, Kanada und Japan sind, verglichen mit den Preissprüngen in vielen europäischen Ländern, die Preissteigerungen bislang ausgesprochen moderat ausgefallen oder ganz ausgeblieben. Aber auch innerhalb Europas gibt es markante Unterschiede. An Standorten wie Frankreich und der Schweiz war bislang kein nennenswerter Anstieg der Strompreise zu beobachten. Deutschland sowie insbesondere auch die Niederlande gehören hingegen zu den Ländern, die zwischen dem ersten Quartal 2021 und dem ersten Quartal 2022 einen besonders starken Anstieg der Strom- und Gaspreise zu verzeichnen hatten. Der Abstand zu den Niedrigpreisländern in Europa und den Überseeländern hat sich dabei stark vergrößert, sodass Deutschland beim Strompreis zusammen mit den Niederlanden immer stärker zu einer Hochpreisinsel wird.

Die Analyse der Energieimportrisiken führt zu einem sehr differenzierten Bild, bei dem sich ebenfalls eine ungünstige Bewertung des deutschen Standorts ergibt. Zwar sind kleinere EU-Mitgliedstaaten wie Österreich, Finnland, Ungarn, die Slowakische und die Tschechische Republik in ihrer Energieversorgung noch stärker von russischen Importen abhängig, die absolute Höhe der Importe aus dem russischen Einflussgebiet ist aber für Deutschland und auch Italien sehr viel höher. Während kleine Länder ihren Bedarf durch Ausweichen auf andere Lieferanten zum Teil rasch substituieren können, ist dies für große Länder angesichts begrenzter freier globaler Kapazitäten vor allem bei Flüssiggas nur schwerer möglich. Fast keine Risiken aufgrund von Lieferabhängigkeiten aus Russland oder anderen als wenig zuverlässig einzustufenden Ländern bestehen für die USA, Kanada sowie Japan und nur minimale Risiken im Vereinigten Königreich. Insofern weisen Deutschland und Italien im G-7-Vergleich eine besondere Verwundbarkeit für eine weitere Eskalation der Energiekrise auf.

Die Branchenanalyse zeigt eindeutig auf, für welche Branchen im Fall einer Gasrationierung der deutschen Industrie das größte Schadenspotenzial besteht. Dies wären an erster Stelle die Metallerzeugung und -bearbeitung, die Chemie und die Papierindustrie. Allerdings sind erhebliche Schäden in weiteren, weniger energieintensiven Sektoren aufgrund von dann fehlenden Vorprodukten nicht ausgeschlossen.

Die ungünstigen Folgen des Kriegs und der Energieknappheiten für den deutschen Standort sind dabei kaum als lediglich temporär einzuschätzen. Denn zum einen war Deutschland schon vor der aktuellen Zuspitzung beim Strom ein Hochpreis-Standort und zum anderen ist der nun rasch eingeleitete Ausstieg aus russischen Energielieferungen kaum mehr reversibel. Diese Weichenstellung erhöht die Anpassungslasten, die von den Unternehmen auf dem eingeschlagenen Dekarbonisierungs-Pfad in den kommenden Jahren zu erbringen sind. Auch ist nicht zu erwarten, dass Instrumente wie ein möglicher CO₂-Grenzausgleich an der Außengrenze des EU-Binnenmarkts eine hohe Schutzwirkung entfalten könnte, weil die sich verschärfenden

Preis-Asymmetrien auf unterschiedliche Knappheiten bei Gas und Strom zurückzuführen sind. Die Wirtschafts- und Energiepolitik hierzulande muss daher Antworten auf die Frage finden, wie die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands für energieintensive Unternehmen erhalten werden kann.

A. Einführung

Der Überfall Russlands auf die Ukraine hat die globalen Energiemärkte massiv verunsichert und Europa an den Rand einer akuten Energiekrise geführt. Viele europäische Länder waren am Vorabend des Konflikts stark von Öl-, Gas- und Kohleimporten abhängig, die noch dazu oftmals zu einem hohen Anteil aus Russland eingeführt wurden. Eine durch westliche Embargos oder russische Lieferstopps ausgelöste Verknappung bei den fossilen Energieträgern stellt die betreffenden Länder jetzt vor erhebliche Herausforderungen. Schon vor dem Beginn der russischen Invasion war es angesichts der Kriegsgefahr und einer global hohen Nachfrage nach Öl und Gas bereits zu beträchtlichen Preisanstiegen für fossile Energieträger und für Strom gekommen. Diese haben sich mit Kriegsbeginn noch verschärft.

Diese Sonderstudie nimmt die Betroffenheit verschiedener Industriestandorte durch diesen Energiemarktschock in den Blick. Die Studie folgt methodisch dem Länderindex Familienunternehmen, der im zweijährigen Rhythmus die für Familienunternehmen relevanten Standortmerkmale umfassend untersucht – darunter im Subindex „Energie“ auch Indikatoren zu Preisen und Versorgungssicherheit von Energie. Der Länderindex hatte in den letzten Jahren immer schon auf die im internationalen Vergleich hohen Risiken der deutschen Energieimporte angesichts eines zu geringen Diversifikationsgrades und auf preisliche Nachteile hingewiesen. Aktuelle repräsentative Umfragen belegen, dass viele deutsche Unternehmen angesichts des Energiepreisschubs Investitionen zurückstellen und etwa jedes zehnte Unternehmen sogar über die Aufgabe von energieintensiven Geschäftsfeldern nachdenkt (vgl. Stiftung Familienunternehmen 2022). Angesichts der dramatischen Zuspitzung soll diese Sonderstudie daher nun einen vertiefenden aktuellen Blick auf die unterschiedliche Betroffenheit von Standorten durch den Energiepreisschock und eine (drohende) Verknappung fossiler Brennstoffe werfen. Wie im etablierten Länderindex Familienunternehmen werden die folgenden 21 Länder einbezogen: Deutschland, Finnland, Frankreich, das Vereinigte Königreich, Italien, Österreich, die Niederlande, Belgien, Dänemark, Schweden, Spanien, Irland, Japan, Kanada, die USA, die Schweiz, Polen, Portugal, die Tschechische und die Slowakische Republik und Ungarn.

Diese Studie leistet einen spezifischen Beitrag zur aktuellen Debatte um die möglichen Folgen eines umfassenden Embargos für russische Energieimporte, inklusive eines möglichen Stopps von Gasimporten. Ein Merkmal der in den letzten Monaten publizierten makroökonomischen Analysen ist eine Fokussierung auf die Folgen eines Embargos oder eines russischen Lieferstopps für Deutschland, ohne diese Betroffenheit in eine international vergleichende Perspektive zu stellen. Diese Studie stellt hingegen auf die Verletzlichkeit verschiedener Standorte im Vergleich ab. Die hier berechneten Indikatoren zu den bislang beobachtbaren Preiseffekten und zu den Importrisiken im Bereich Energie am Vorabend der Krise geben Aufschluss über die Konsequenzen der Krise für die Wettbewerbsfähigkeit von Standorten im internationalen

*Beträchtliche
Preisanstiege bei Öl
und Gas schon vor
Kriegsbeginn*

*Energiepreisschub
gefährdet
unternehmerische
Investitionen*

Vergleich. Denn in dem Maße, in dem wichtige Standorte in stark unterschiedlicher Weise von Preisanstiegen und möglichen Lieferausfällen bei Energie betroffen sind, ergibt sich das Problem eines zumindest temporären Verlusts an Wettbewerbsfähigkeit. Eine stark unterschiedliche Betroffenheit würde zudem signalisieren, dass die Anpassungslasten der gegenwärtigen Krise auch ungleich über die Unternehmen der verschiedenen Standorte verteilt sein werden.

*Analysefokus:
Preiseffekte und
Abhängigkeit von
unzuverlässigen
Energielieferanten*

Die Sonderstudie fokussiert sich dabei auf zwei Dimensionen der Energiekrise: erstens die bis zum ersten Quartal 2022 bereits messbaren Preiseffekte und zweitens die Gefährdung der Energieversorgung aufgrund der Abhängigkeit von Importen aus unzuverlässigen Lieferländern, und hier insbesondere aus Ländern des russischen Einflussgebiets. Für Deutschland wird ergänzend untersucht, wie es um die unterschiedliche Gefährdung verschiedener Branchen durch eine hohe Importquote und eine zu gering diversifizierte Importstruktur bestellt ist.

Eine rasch wachsende Anzahl an makroökonomischen Modellierungen hat seit Kriegsbeginn versucht, die Folgen eines möglichen russischen Lieferstopps in seinen Wirkungen auf Produktion und Wirtschaftswachstum in Deutschland zu quantifizieren. Im Mittelpunkt stehen dabei die Folgen eines Gasembargos, da russisches Gas im Vergleich zu Öl oder Steinkohle sehr viel schwieriger durch Importe aus anderen Staaten substituierbar ist. Tabelle 1 gibt einen Überblick über wichtige Studien, die in ihren Resultaten eine beträchtliche Spannweite aufweisen. Während Bachmann et al. (2022) nur vergleichsweise geringe Wachstumsverluste von -0,3 bis -2,2 Prozent für einen Lieferstopp bei russischem Gas erwarten, steht Krebs (2022) mit einer Erwartung in seinem Basisszenario von -5,2 bis -12,0 Prozent für das deutsche Bruttoinlandsprodukt am pessimistischen Ende des Spektrums. Diese wissenschaftliche Debatte ist stark kontrovers. So ist beispielsweise strittig, ob hochaggregierte Makromodelle, die auf Basis von historischen Erfahrungswerten konstruiert worden sind, tatsächlich einen zuverlässigen Anhaltspunkt für ein extremes und noch nicht dagewesenes Ereignis wie den plötzlichen Ausfall russischer Gasimporte geben können. So wirft etwa Krebs (2022) der Studie von Bachmann et al. (2022) vor, dass sie die Rolle energieintensiver Branchen in der Produktionsverflechtung der deutschen Industrie nicht angemessen berücksichtigt und daher die Zweitrundeneffekte nicht ausreichend quantifizieren kann.

Diese Methodendebatte ist jedoch nicht Gegenstand dieser Studie. Dennoch bietet diese Debatte einen wichtigen Ausgangspunkt für die hier vorgelegte Analyse. Denn jenseits der Kontroversen besteht in den genannten Studien weitgehend Einigkeit darüber, dass die Schadensbegrenzung im Fall eines russischen Lieferausfalls für einen Standort umso erfolgreicher sein wird, je leichter es gelingt, die Ausfälle russischer Importe durch Verbrauchsreduktion und Ausweichen auf andere Lieferanten zu kompensieren. Genau zu diesem Aspekt bieten die hier berechneten Indikatoren Hinweise. Denn Länder, die nur in geringem Maße in ihrer Energieproduktion von fossilen Importen abhängig sind und noch dazu breit diversifiziert

importieren, haben in der aktuellen Krise geringere Herausforderungen zu bewältigen als solche, deren Energiesystem stark von russischen Importen abhängig ist. Zudem ist die Leichtigkeit in der Substituierbarkeit russischer Importe auch vom absoluten Volumen der aus Russland importierten Energie abhängig. Kleine Länder können auch bei vorheriger weitgehender Abhängigkeit vom russischen Markt ihre Importe viel leichter substituieren als große Länder, deren Nachfrage auf durch Knappheit oder sogar Rationierung gekennzeichneten globalen Märkten kaum vollständig befriedigt werden kann. Aus diesem Grund beziffert die Studie nicht nur die relative Abhängigkeit von russischen Energieimporten, sondern auch die absoluten Größenordnungen.

Tabelle 1: Makroökonomische Studien zu den möglichen Folgen eines russischen Gas-Lieferstopps für das Wachstum in Deutschland

Studie	Methode	Einordnung	Ergebnis
Bachmann et al. (2022)	Kombination eines multi-sektoralen Mehrländer-Handelsmodells und eines Produktionsfunktionsansatzes.	Nimmt an, dass fehlende Vorprodukte auf kompetitiven Märkten anderswo eingekauft werden können.	Rückgang BIP um -0,3 % bis -2,2 %.
Bayer et al. (2022)	Zwei-Länder-Makromodell (Dynamisches stochastisches Gleichgewichtsmodell DSGE), modelliert wird Produktivitätsrückgang und Entwertung Kapitalstock als Folge der Energieimporte aus Russland.	Keine fiskalischen Stabilisierungsmaßnahmen betrachtet. Fokus auf Konsumentenverhalten. Keine Kaskadeneffekte betrachtet.	Rückgang BIP um gut 3 % innerhalb von sechs Quartalen.
Deutsche Bundesbank (2022)	Makroökonomisches Modell der Bundesbank kombiniert Weltwirtschaftsmodell und Input-Output-Modell.	Unsicherheit über Gültigkeit der angenommenen Elastizitäten, Input-Output-Tabellen bilden Produktionsverflechtungen grob ab.	-5 % für 2022 gegenüber Basisszenario (Stand März 2022).
Gemeinschaftsdiagnose (2022)	Mittelung verschiedener Modellergebnisse, erwähnt werden Zeitreihenmodelle.	Keine Anwendung eines Makromodells, dafür detaillierte Simulationen zum Gasmarkt und Betrachtung von Zweitrundeneffekten.	-6,5 % BIP-Verlust 2022 und 2023.
Krebs (2022)	Analyse der Angebotseffekte unter ausdrücklicher Berücksichtigung von Produktionsverflechtungen und der resultierenden Kaskadeneffekte; addiert dazu nachfrageseitige Verluste gemäß anderen Studien.	Argumentiert, dass Angebots- und Nachfrageeffekte komplementär sind und daher in der Gesamtschätzung addiert werden müssen; weist auf die mögliche Dauerhaftigkeit von Wachstumsverlusten hin („Hysterese-Effekte“).	-5,2 % bis -12 % bei schwierigem Gasersatz, -3,2 % bis -7 % bei günstigerer Variante.

Die vorliegende Studie ist wie folgt aufgebaut: Kapitel B betrachtet zunächst die Preiseffekte und zeigt auf, wie sich über die letzten zwei Jahre bis hinein ins erste Quartal 2022 die Preise

für Strom und Gas für verschiedene industrielle Abnehmergruppen an den einbezogenen Standorten verändert haben. Die international stärker fungiblen Energieträger Öl und Kohle werden in diesen Preisvergleich aufgrund einer geringen Preisvariation über die Standorte nicht einbezogen. Kapitel C untersucht vergleichend die Importrisiken für Gas, Öl und Steinkohle separat und im fossilen Gesamtmix. Dabei werden ein allgemeines Importrisiko und das spezifische Russland-Risiko durch eine Fokussierung auf die russische Einflussosphäre ermittelt. Kapitel D betrachtet das für die nationale Stromproduktion sich ergebende Risiko der Importabhängigkeit bei den fossilen Inputs. Wiederum werden ein allgemeines Import- und das spezifische Russland-Risiko betrachtet. Kapitel E präsentiert eine Branchenanalyse für Deutschland und identifiziert die Branchen, die in Absolutbeträgen und in der relativen Betrachtung besonders von Energieinputs abhängen und zeigt auf, mit welchen Importrisiken die jeweiligen Branchen konfrontiert sind. Kapitel F fasst wirtschaftspolitische Schlussfolgerungen zusammen.

B. Entwicklung der Strom- und Gaspreise

I. Einführung

Die Verfügbarkeit kostengünstiger Energie ist für Familienunternehmen ein wichtiger Standortfaktor, der im Länderindex Familienunternehmen entsprechend gesondert ausgewiesen wird. Durch starke Kostensteigerungen, wie sie derzeit zu beobachten sind, können für Unternehmen erhebliche Wettbewerbsnachteile entstehen, insbesondere dann, wenn sich die Energiekosten in verschiedenen Ländern deutlich unterschiedlich entwickeln. Zusätzlich zu den – politisch gewollten – steigenden Belastungen von CO₂-Emissionen zur Erreichung der Klimaziele führt aktuell der Ukraine-Krieg zu einer massiven Unsicherheit im Hinblick auf die Stabilität der Energieversorgung, die die Energiepreise weiter nach oben treibt. Die europäischen Länder sind hiervon besonders betroffen, da sie stark von Energieimporten aus Russland und Ländern der russischen Einflussphäre abhängig sind. Überseeländer wie Japan, Kanada oder die Vereinigten Staaten sind durch solche Abhängigkeiten weitaus weniger belastet. Die hieraus resultierende divergierende Preisentwicklung kann für die Europäer zu erheblichen Wettbewerbsnachteilen führen.

In diesem ersten Kapitel wird die aktuelle Preisentwicklung bei Strom- und Gaspreisen für Unternehmen vom ersten Quartal 2020 bis zum ersten Quartal 2022 untersucht. Der verwendete Datensatz stammt vom Anbieter Global Petrol Prices und weist Strom- und Gaspreise für industrielle Abnehmer für vier verschiedene Abnehmergrößenklassen aus. Die Preise werden aus den aktuellen Angeboten der Strom- und Gasanbieter ermittelt, es handelt sich also um Preise für Neuverträge (vgl. GPP 2022c). Für die vorliegende Studie werden die Preise für Strom und Gas für die jeweils mittleren beiden Abnehmergruppen betrachtet. Angaben für kleinere und größere Abnehmer können dem Anhang G.I entnommen werden. Für Nicht-Euro-Länder werden die Preise zu den jeweils gültigen Wechselkursen in Euro umgerechnet. Auf diese Weise wird für im internationalen Wettbewerb stehende europäische Unternehmen deutlich, inwieweit diese bei den Energiepreisen einen Wettbewerbsnachteil haben.

Bei den ausgewiesenen Preisen handelt es sich um Quartals-Durchschnittswerte. In das erste Quartal 2022 fällt der am 24. Februar 2022 begonnene Angriff Russlands auf die Ukraine. Auch in den Wochen vor diesem Datum waren die Energiemärkte bereits durch die drohende militärische Eskalation verunsichert, sodass die Durchschnittswerte für das erste Quartal 2022 bereits wichtige Preistendenzen abbilden, auch wenn die umfassenden Folgen etwa im Blick auf die Sanktionspolitik und russische Lieferentscheidungen noch nicht bekannt waren.

II. Strompreise

Im Folgenden wird die Entwicklung der Strompreise für Abnehmer der Größenklassen 150 Megawattstunden jährlich und 1.000 Megawattstunden jährlich vom ersten Quartal 2020 bis zum ersten Quartal 2022 dargestellt. Bei den von Global Petrol Prices ausgewiesenen Preisen handelt es sich um Bruttopreise, die auf Basis der aktuellen Angebote der Stromanbieter erhoben werden und sämtliche Vertriebskosten, Steuern und Gebühren einschließen (vgl. GPP 2022c, 2022d). Diese Preise wurden für die vorliegende Studie um die Umsatzsteuer und gegebenenfalls weitere erstattungsfähige Steuern bereinigt, da diese Steuern für Unternehmen durchlaufende Posten darstellen und deshalb nicht als Kostenfaktoren zu Buche schlagen. Ausführlichere Erläuterungen zur Datenbasis, zum Vorgehen bei der Bereinigung um erstattungsfähige Steuern sowie eine Aufschlüsselung der Preise für Abnehmer weiterer Größenklassen sind im Anhang G.I zu finden.

1. Strompreise für Abnehmer von 150 Megawattstunden jährlich

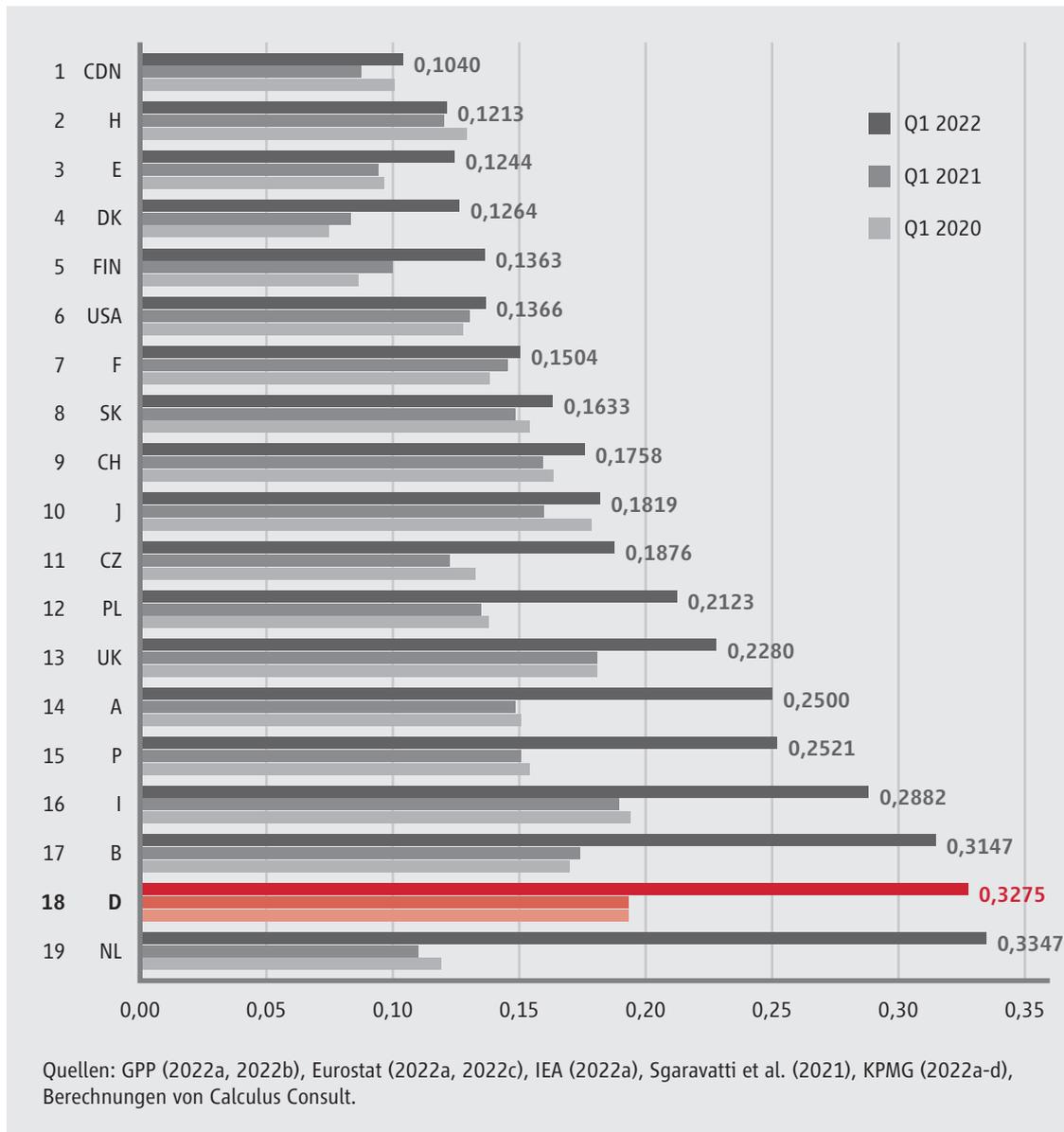
Abbildung 1 zeigt die Elektrizitätspreise für Abnehmer von 150 Megawattstunden jährlich in den ersten Quartalen 2020, 2021 und 2022 im Vergleich. Die Preise sind in Euro je Kilowattstunde angegeben. Für Irland und Schweden sind keine Daten verfügbar.

Wie die Abbildung zeigt, sind die günstigsten Strompreise gemessen in Euro im ersten Quartal 2022 in Kanada vorzufinden, mit weniger als 11 Cent pro Kilowattstunde. Mit unter 15 Cent sind auch die Preise in Ungarn, Spanien, Dänemark, Finnland und den USA sehr günstig. Mehr als doppelt so hoch sind demgegenüber die Preise in Belgien, Deutschland und den Niederlanden.

Mit Ausnahme von Ungarn sind die Preise im ersten Quartal 2022 in allen Ländern höher als im ersten Quartal 2020. Die Preissprünge erfolgen vor allem zwischen dem ersten Quartal 2021 und dem ersten Quartal 2022, während sich die Preisanstiege im Jahr davor noch in Grenzen halten. Tendenziell weisen hierbei gerade diejenigen Länder die höchsten Preissteigerungen auf, in denen schon 2020 am meisten für Elektrizität bezahlt werden musste: Neben den Niederlanden, die ausgehend von einem Platz im Mittelfeld sprunghaft zum teuersten Land im Länderindex geworden sind, sind es vor allem Belgien, Deutschland, Österreich und Portugal, die gemessen in Euro die größten Preissteigerungen hinnehmen müssen. Die geringsten absoluten Preisanstiege sind abgesehen von Ungarn in Kanada, den USA und Japan vorzufinden.

Die prozentualen Preisanstiege im ersten Quartal 2022 gegenüber dem ersten Quartal 2021 für diese Abnehmergruppe sind in Abbildung 2 nochmals verdeutlicht. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich jeweils auf die Preise gemessen in Euro.

Abbildung 1: Strompreise für Abnehmer von 150 MWh pro Jahr (EUR je kWh)

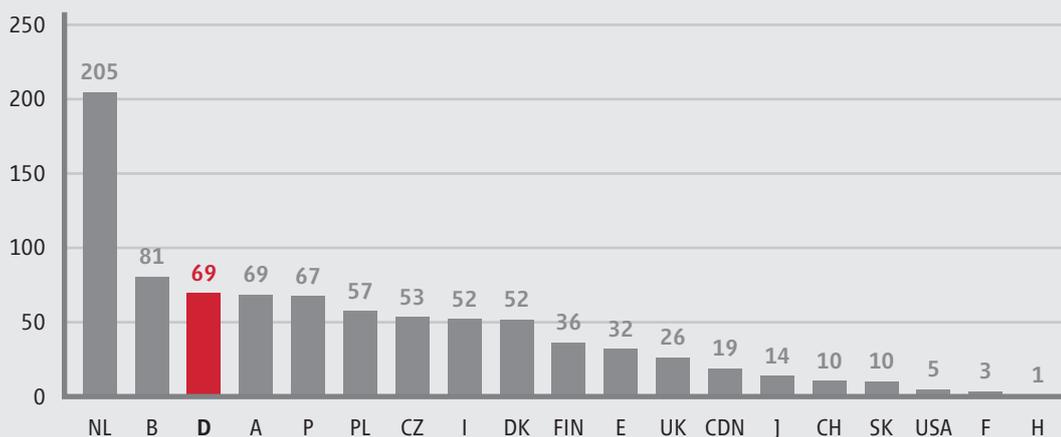


Wie die Abbildung zeigt, sind auch prozentual gesehen die Preisanstiege in den Niederlanden, Belgien, Deutschland, Österreich und Portugal am höchsten. Besonders die Niederlande sind mit Preissteigerungen von über 200 Prozent weit überproportional belastet. Kaum Auswirkungen auf die Preise zeigen sich hingegen in Ungarn, Frankreich und den USA.

Zu beachten ist, dass diese Preisentwicklungen zum Teil in beträchtlichem Maße von Wechselkurseffekten beeinflusst sind. Insbesondere ist der Preisrückgang in Ungarn gegenüber dem ersten Quartal 2020 ausschließlich wechselkursbedingt. In Landeswährung gemessen sind die Elektrizitätspreise auch in Ungarn gestiegen, wenn auch in vergleichsweise geringfügigem Maß. Auch in Japan fallen die Preissteigerungen in Landeswährung gemessen größer aus als der Anstieg der Euro-Preise. Der umgekehrte Effekt ist in Kanada, der Schweiz, Tschechien, den

USA und im Vereinigten Königreich zu beobachten: In diesen Ländern fallen die Preisanstiege gemessen in Landeswährung deutlich geringer, zum Teil nur halb so hoch aus, als dies in den Euro-Preisen zum Ausdruck kommt. In den USA sind die Elektrizitätspreise gegenüber dem ersten Quartal 2021 gemessen in Landeswährung sogar etwas gesunken.

Abbildung 2: Prozentuale Veränderung der Strompreise für Abnehmer von 150 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021



Quellen: GPP (2022a, 2022b), Eurostat (2022a, 2022c), IEA (2022a), Sgaravatti et al. (2021), KPMG (2022a-d), Berechnungen von Calculus Consult.

Wiewohl die Preise in Landeswährung für ansässige Unternehmen ebenfalls von Bedeutung sind, ist für im internationalen Wettbewerb stehende Unternehmen die Betrachtung der Energiepreise in einer einheitlichen Währungs-Metrik sachgerecht, um eine Einschätzung zur Entwicklung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit energieintensiver Unternehmen geben zu können. Denn tatsächlich mildert wie im Fall Ungarns eine Währungsabwertung die nachteiligen Effekte des heimischen Preisanstiegs für die preisliche Wettbewerbsfähigkeit auf den globalen Märkten.

2. Strompreise für Abnehmer von 1.000 Megawattstunden jährlich

In Abbildung 3 sind die Strompreise für Abnehmer von 1.000 Megawattstunden jährlich in den ersten Quartalen 2020, 2021 und 2022, wiederum in Euro je Kilowattstunde, dargestellt.

Auch in dieser Abnehmergruppe sind im ersten Quartal 2022 die Preise gemessen in Euro mit weniger als 10 Cent pro Kilowattstunde in Kanada am günstigsten, gefolgt von Ungarn und Dänemark. Mehr als 25 Cent pro Kilowattstunde und damit mehr als doppelt so viel muss hingegen in Deutschland und den Niederlanden bezahlt werden. Auch hier weisen oft wieder

diejenigen Länder die höchsten absoluten Preissteigerungen auf, die sich ohnehin schon am oberen Ende der Preisskala befanden.

Abbildung 3: Strompreise für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)

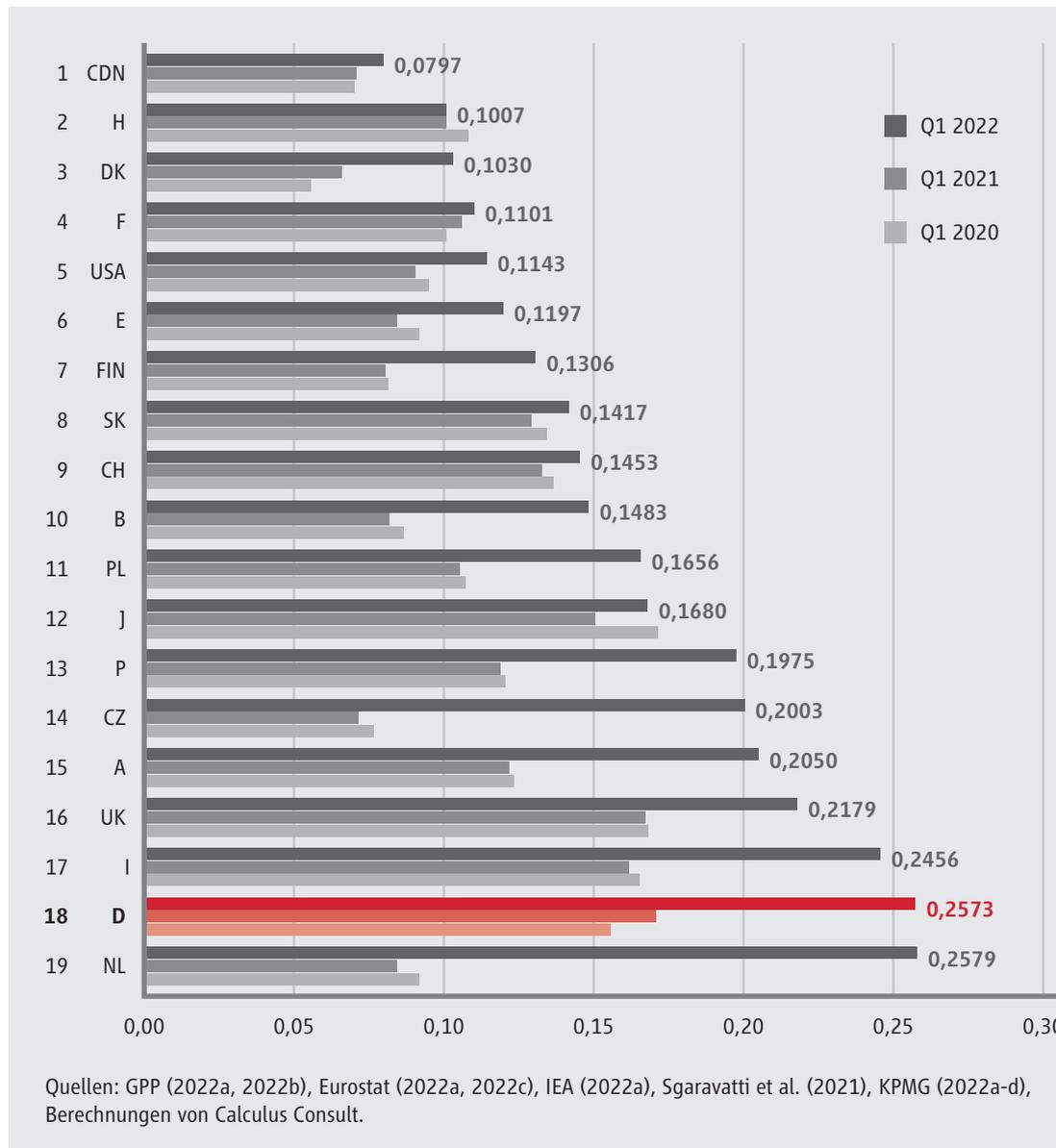
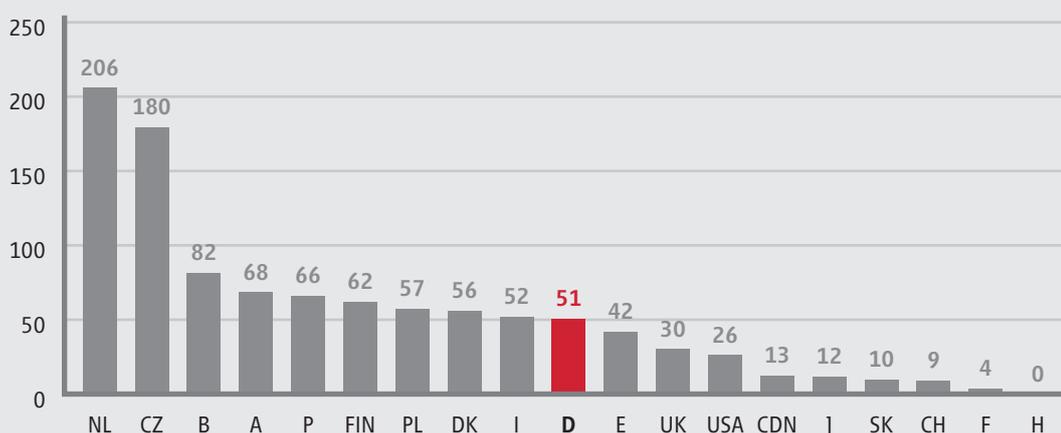


Abbildung 4 veranschaulicht wiederum die prozentualen Preisanstiege für diese Abnehmergruppe im ersten Quartal 2022 gegenüber dem ersten Quartal 2021.

Die mit Abstand höchsten Preissteigerungen mit über 200 Prozent sind wieder in den Niederlanden zu verzeichnen. In der Abnehmergruppe von 1.000 Megawattstunden jährlich liegen auch die Preisanstiege in Tschechien bei 180 Prozent. Mit deutlichem Abstand folgt Belgien mit 82 Prozent. Deutschland ist in dieser Abnehmergruppe relativ zu den anderen Ländern günstiger platziert, weist aber dennoch wieder Preissteigerungen von über 50 Prozent auf.

Die geringsten Preisanstiege sind mit weniger als zehn Prozent in der Schweiz, Frankreich und Ungarn zu beobachten. Die obigen Ausführungen im Hinblick auf den Einfluss von Wechselkurseffekten haben auch hier entsprechend Gültigkeit.

Abbildung 4: *Prozentuale Veränderung der Strompreise für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021*



Quellen: GPP (2022a, 2022b), Eurostat (2022a, 2022c), IEA (2022a), Sgaravatti et al. (2021), KPMG (2022a-d), Berechnungen von Calculus Consult.

3. Die Strompreisentwicklung in Deutschland im Zeitablauf

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen die Entwicklung der Strompreise vom ersten Quartal 2020 bis zum ersten Quartal 2022 im Zeitablauf. Hierbei wird Deutschland dem im jeweiligen Quartal teuersten und günstigsten Land unter den Ländern des Länderindex gegenübergestellt. Die Betrachtung kann als eine Art Benchmark-Analyse interpretiert werden, in der die Preise in Deutschland jeweils mit den höchsten und niedrigsten Preisen verglichen werden. Die Angaben beziehen sich dabei auf die Preise gemessen in Euro. In Abbildung 5 ist zunächst die Preisentwicklung für Abnehmer von 150 Megawattstunden jährlich dargestellt.

Die Abbildung zeigt zum einen deutlich das zunehmende Auseinanderfallen von den günstigen zu den teuersten Strompreisen ab dem dritten Quartal 2021. In Deutschland, das im betrachteten Zeitraum durchweg an der Obergrenze der Strompreise liegt, fällt die Preisentwicklung bis zum letzten Quartal 2021 noch vergleichsweise moderat aus, danach jedoch steigen die Preise steil an und schließen wieder zur Preisobergrenze auf.

Abbildung 6 zeigt die Preisentwicklung für Abnehmer von 1.000 Megawattstunden.

Abbildung 5: Strompreisentwicklung für Abnehmer von 150 MWh pro Jahr (EUR je kWh)

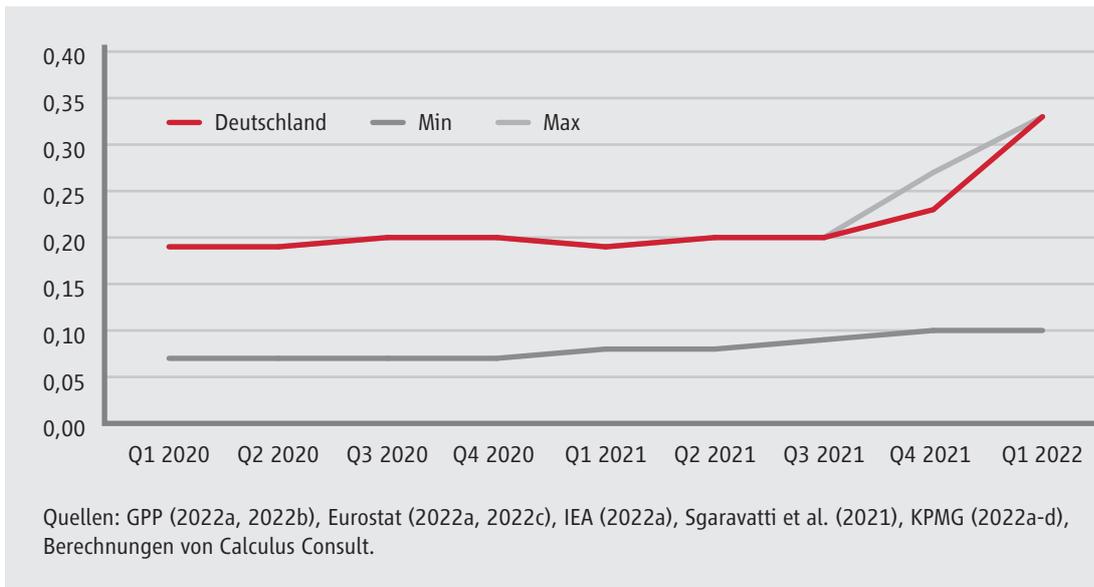
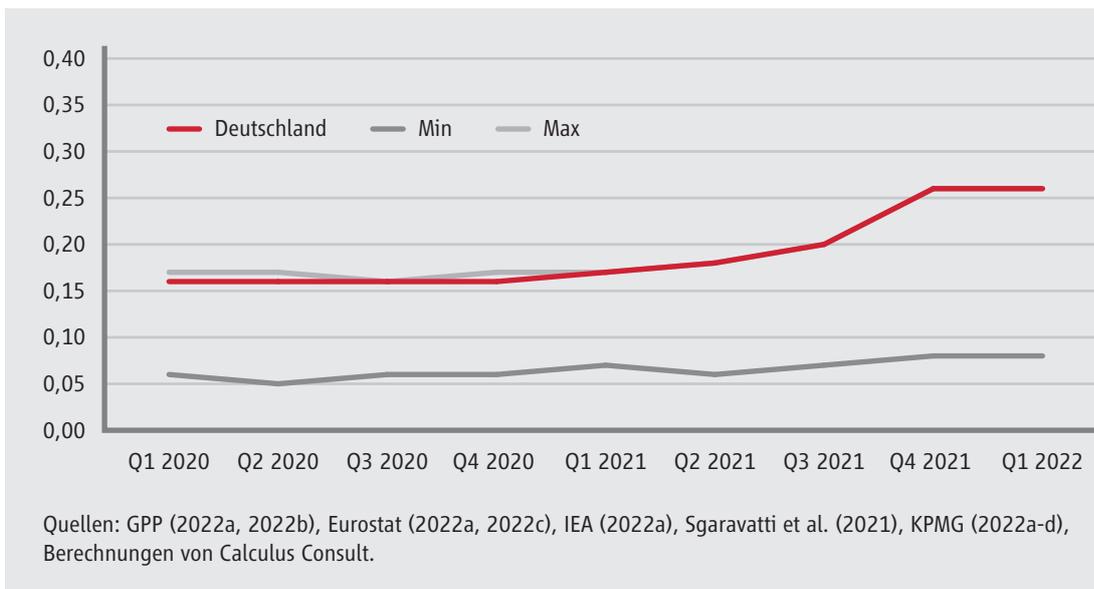


Abbildung 6: Strompreisentwicklung für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)



Die Vergrößerung der Preisspanne zwischen dem günstigsten und teuersten Strompreis ab dem vierten Quartal 2021 fällt in dieser Abnehmergruppe moderater aus als bei den Abnehmern von 150 Megawattstunden. Dennoch ist auch hier eine deutliche Auseinanderbewegung zu beobachten, und die Strompreise in Deutschland bewegen sich über den gesamten Zeitraum an oder nahe der Preisobergrenze.

III. Gaspreise

Auch die Entwicklung der Gaspreise wird nachfolgend für Abnehmer zweier Größenklassen, in diesem Fall Abnehmern von 1.000 Megawattstunden jährlich und 10.000 Megawattstunden jährlich, dargestellt. Bei den ausgewiesenen Preisen handelt es sich wiederum um Bruttopreise, die auf Basis der aktuellen Angebote der Gasanbieter erhoben werden und sämtliche Steuern und Gebühren beinhalten (vgl. GPP 2022c, 2022e). Ebenso wie bei den Strompreisen wurden die von Global Petrol Prices ausgewiesenen Bruttopreise um die Umsatzsteuer und gegebenenfalls weitere erstattungsfähige Steuern bereinigt. In Anhang G.I sind ausführlichere Erläuterungen zur Datenbasis, zum Vorgehen bei der Bereinigung um erstattungsfähige Steuern sowie eine Aufschlüsselung der Preise für Abnehmer weiterer Größenklassen aufgeführt.

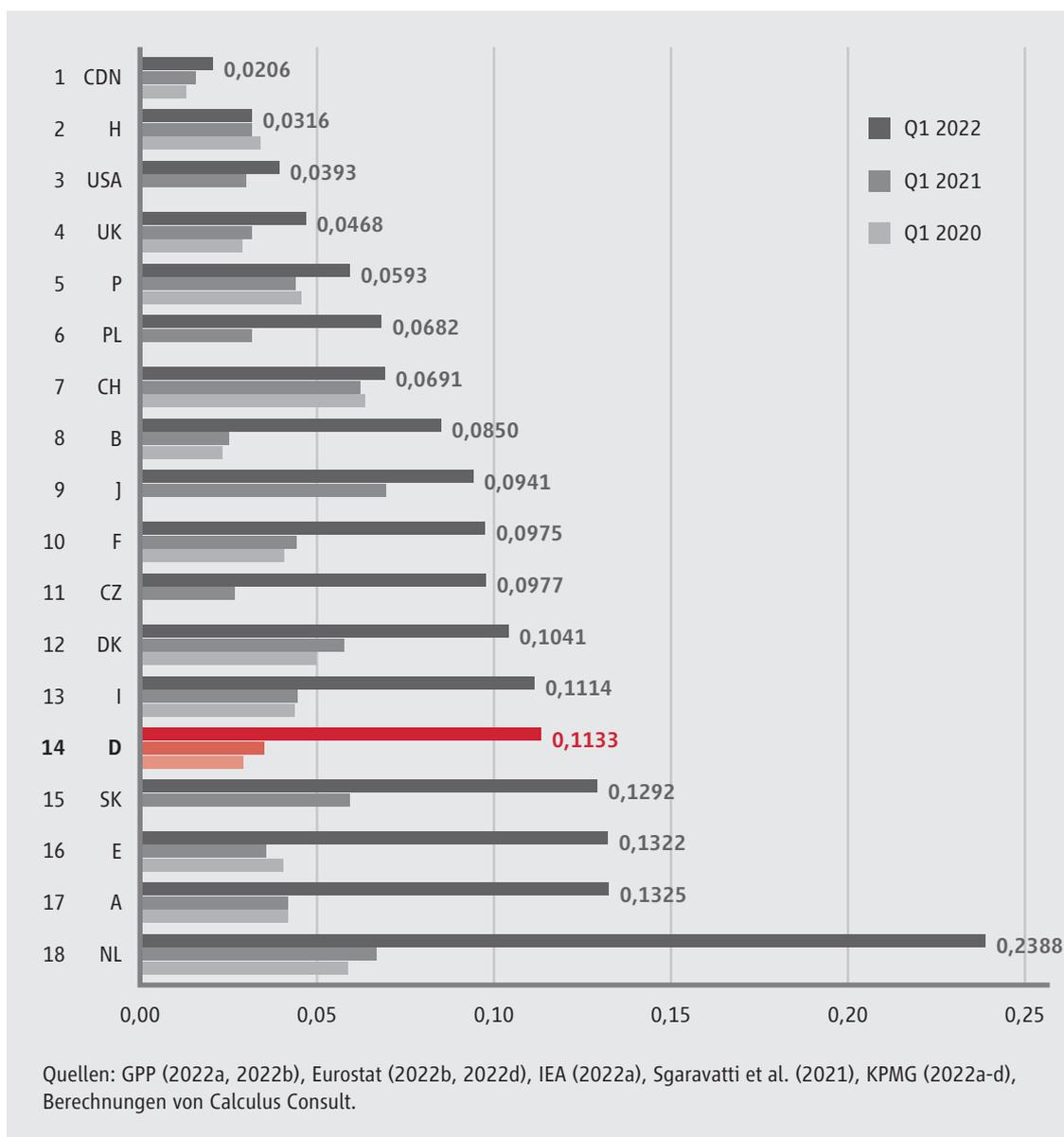
1. Gaspreise für Abnehmer von 1.000 Megawattstunden jährlich

Abbildung 7 zeigt die Gaspreise für Abnehmer von 1.000 Megawattstunden jährlich in den ersten Quartalen 2020, 2021 und 2022 im Vergleich. Die Preise sind in Euro je Kilowattstunde angegeben. Für Finnland, Irland und Schweden sind keine Daten verfügbar, für Japan, Polen, die Slowakei, Tschechien und die USA sind nur für das erste Quartal 2021 und 2022 Daten verfügbar.

Die günstigsten Gaspreise gemessen in Euro sind im ersten Quartal 2022 in Kanada zu beobachten, wo weniger als 3 Cent pro Kilowattstunde Gas bezahlt werden müssen. Ebenfalls sehr günstige Preise von weniger als 5 Cent pro Kilowattstunde sind in Ungarn, den USA und dem Vereinigten Königreich zu verzeichnen. In Deutschland sind die Gaspreise mit circa 11 Cent pro Kilowattstunde mehr als doppelt so hoch. Noch darüber liegen die Preise in der Slowakei, in Spanien, Österreich und vor allem in den Niederlanden, wo mehr als 20 Cent pro Kilowattstunde Gas bezahlt werden müssen.

Wie bei den Strompreisen sind mit Ausnahme von Ungarn die Gaspreise im ersten Quartal 2022 in allen Ländern höher als im ersten Quartal 2020. Auch hier setzen die Preissteigerungen vor allem zwischen dem ersten Quartal 2021 und dem ersten Quartal 2022 ein. Die Preisanstiege unterscheiden sich hierbei von Land zu Land erheblich. Den mit Abstand größten Preissprung weisen die Niederlande auf, wo sich die Preise um circa 18 Cent pro Kilowattstunde erhöhten. Preisanstiege von knapp 10 Cent sind in Österreich und Spanien zu verzeichnen, auch Deutschland befindet sich hier mit knapp 8 Cent im oberen Bereich. Nur wenig erhöht haben sich die Preise dagegen in Portugal, im Vereinigten Königreich, den USA und Kanada. In Ungarn sind die Preise sogar geringfügig zurückgegangen.

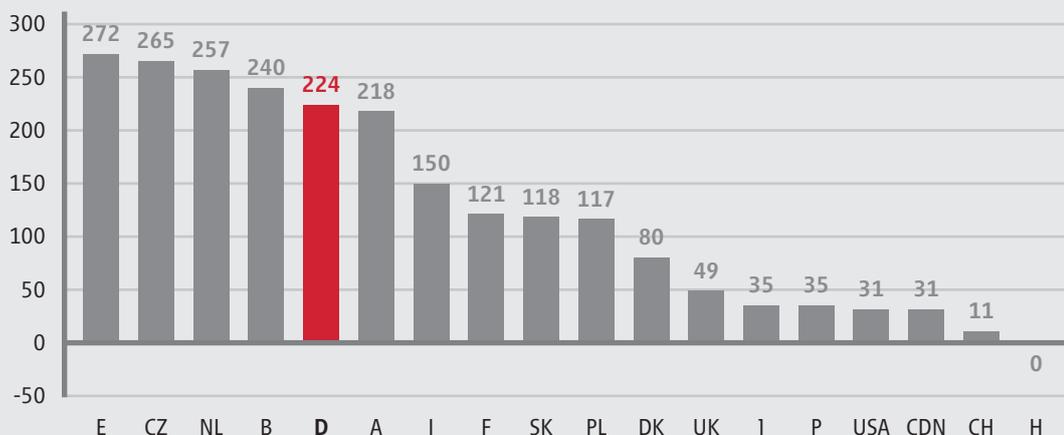
Abbildung 7: Gaspreise für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)



Die prozentualen Preisanstiege im ersten Quartal 2022 gegenüber dem ersten Quartal 2021 sind in Abbildung 8 veranschaulicht. Die angegebenen Prozentwerte beziehen sich wiederum auf die Preise gemessen in Euro.

Die höchsten prozentualen Preisanstiege mit mehr als 250 Prozent weisen Spanien, Tschechien und die Niederlande auf. Auch Deutschland befindet sich mit 224 Prozent in der Gruppe der Länder, in denen sich die Preise mehr als verdoppelt haben. Preisanstiege von weniger als 50 Prozent sind demgegenüber im Vereinigten Königreich, in Japan, in Portugal, den USA und Kanada zu beobachten. Die geringsten Preiserhöhungen mussten die Schweiz und Ungarn hinnehmen.

Abbildung 8: Prozentuale Veränderung der Gaspreise für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021



Quellen: GPP (2022a, 2022b), Eurostat (2022b, 2022d), IEA (2022a), Sgaravatti et al. (2021), KPMG (2022a-d), Berechnungen von Calculus Consult.

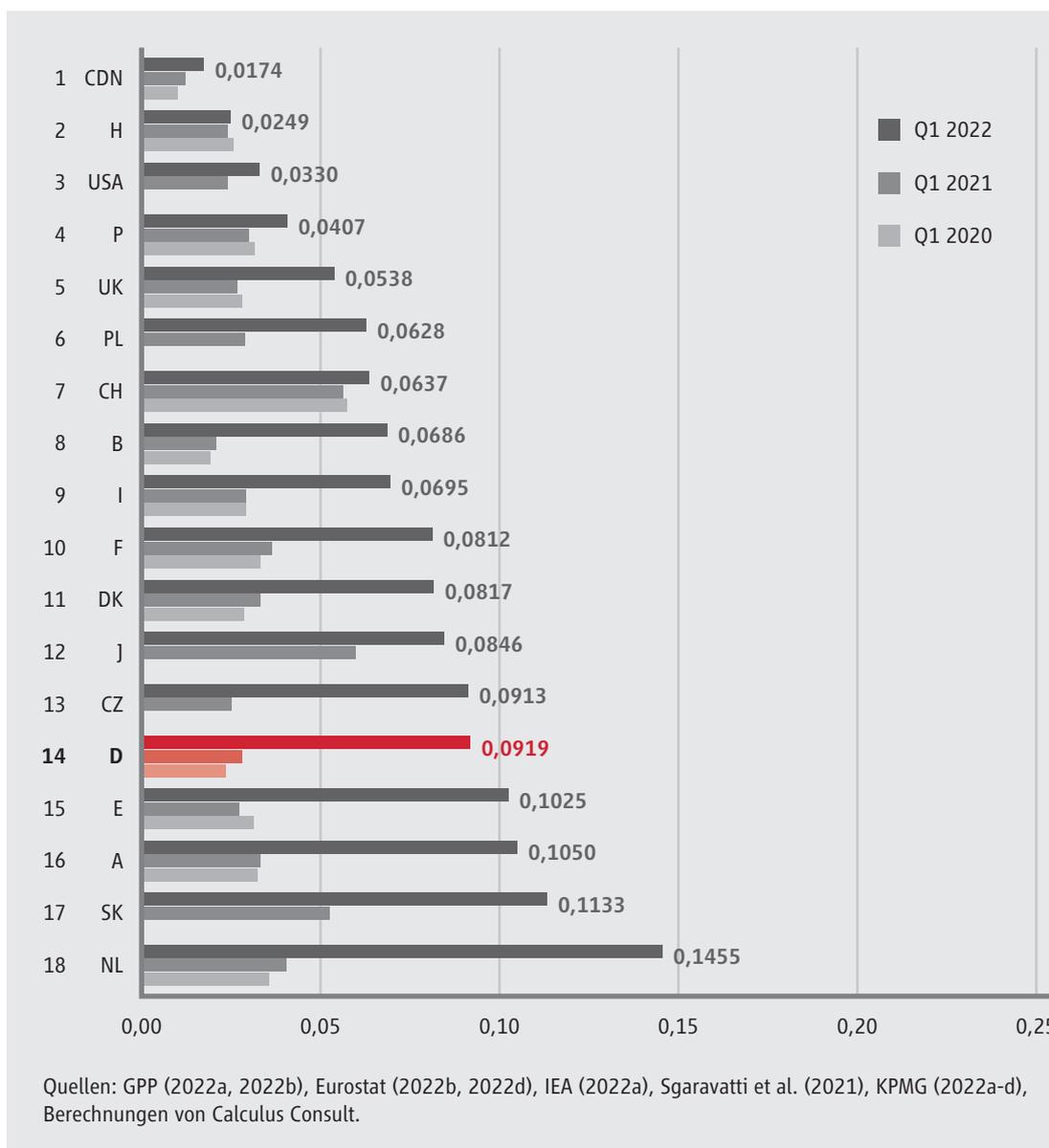
Wie bei den Strompreisen sind auch die Gaspreisentwicklungen teilweise durch Wechselkurseffekte mitbestimmt. So ist der Preisrückgang in Ungarn wie bei den Strompreisen ausschließlich wechselkursbedingt, während die Gaspreise in Landeswährung geringfügig angestiegen sind. In Kanada, der Schweiz, Tschechien, den USA und im Vereinigten Königreich fallen hingegen die Preisanstiege gemessen in Landeswährung deutlich geringer aus als in Euro-Preisen.

2. Gaspreise für Abnehmer von 10.000 Megawattstunden jährlich

In Abbildung 9 sind die Gaspreise für Abnehmer von 10.000 Megawattstunden jährlich in den ersten Quartalen 2020, 2021 und 2022, wiederum in Euro je Kilowattstunde, dargestellt.

Auch in der Abnehmergruppe von 10.000 Megawattstunden jährlich sind im ersten Quartal 2022 die Preise gemessen in Euro in Kanada am günstigsten, gefolgt von Ungarn, den USA und Portugal, wo jeweils weniger als 5 Cent pro Kilowattstunde bezahlt werden müssen. Knapp doppelt so teuer ist die Kilowattstunde Gas in Deutschland. Preise von 10 Cent und mehr müssen in Spanien, Österreich und der Slowakei bezahlt werden. Die mit Abstand höchsten Gaspreise weisen wiederum die Niederlande auf.

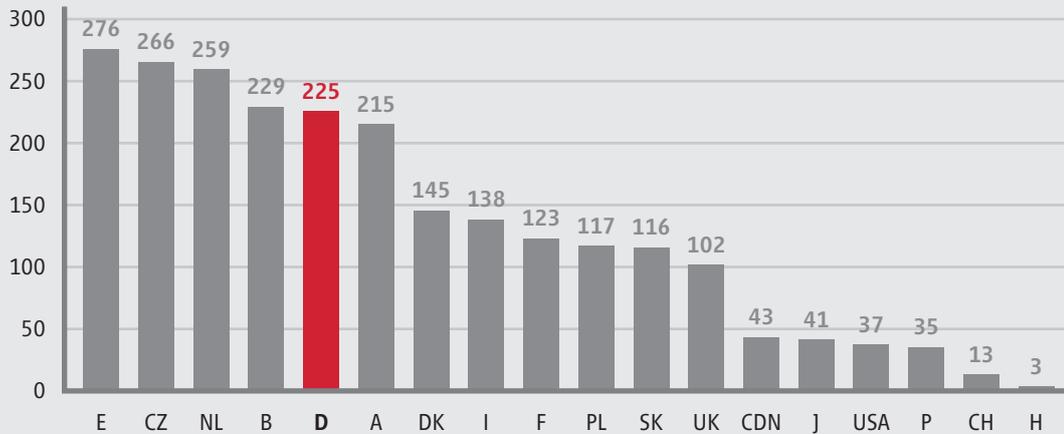
Abbildung 9: Gaspreise für Abnehmer von 10.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)



In Abbildung 10 sind die prozentualen Preisanstiege für diese Abnehmergruppe im ersten Quartal 2022 gegenüber dem ersten Quartal 2021 ausgewiesen.

Die mit Abstand höchsten Preissteigerungen mit über 250 Prozent sind auch in dieser Abnehmergruppe in Spanien, Tschechien und in den Niederlanden zu beobachten. Auch in Belgien, Deutschland und Österreich haben sich die Preise mehr als verdoppelt. Preiserhöhungen von weniger als 50 Prozent weisen Kanada, Japan, die USA und Portugal auf. Mit Abstand am wenigsten haben sich die Preise in der Schweiz und in Ungarn erhöht. Auch hier sei wieder auf den weiter oben erläuterten Einfluss von Wechselkurseffekten verwiesen.

Abbildung 10: Prozentuale Veränderung der Gaspreise für Abnehmer von 10.000 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021

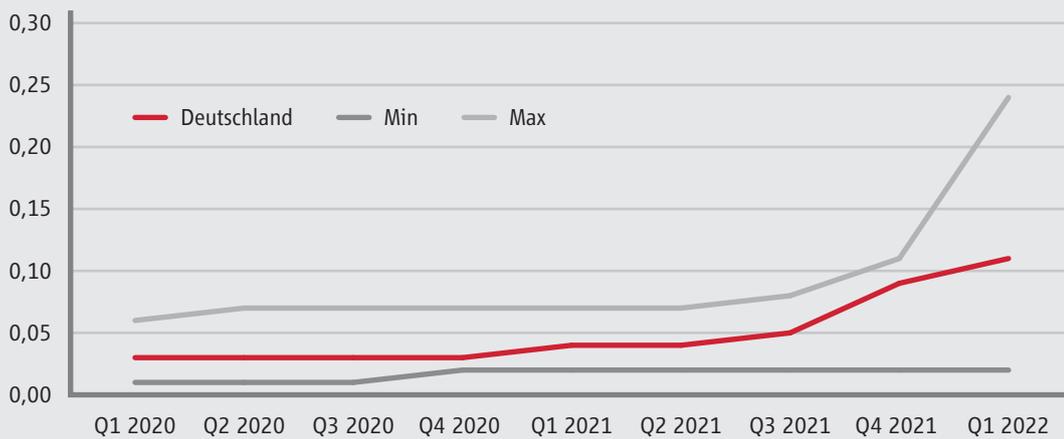


Quellen: GPP (2022a, 2022b), Eurostat (2022b, 2022d), IEA (2022a), Sgaravatti et al. (2021), KPMG (2022a-d), Berechnungen von Calculus Consult.

3. Die Gaspreisentwicklung in Deutschland im Zeitablauf

In den folgenden Abbildungen ist wiederum die Gaspreisentwicklung vom ersten Quartal 2020 bis zum ersten Quartal 2022 im Zeitablauf ausgewiesen, wobei Deutschland mit dem im jeweiligen Quartal teuersten und günstigsten Land verglichen wird. Abbildung 11 zeigt zunächst die Preisentwicklung für Abnehmer von 1.000 Megawattstunden.

Abbildung 11: Gaspreisentwicklung für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)

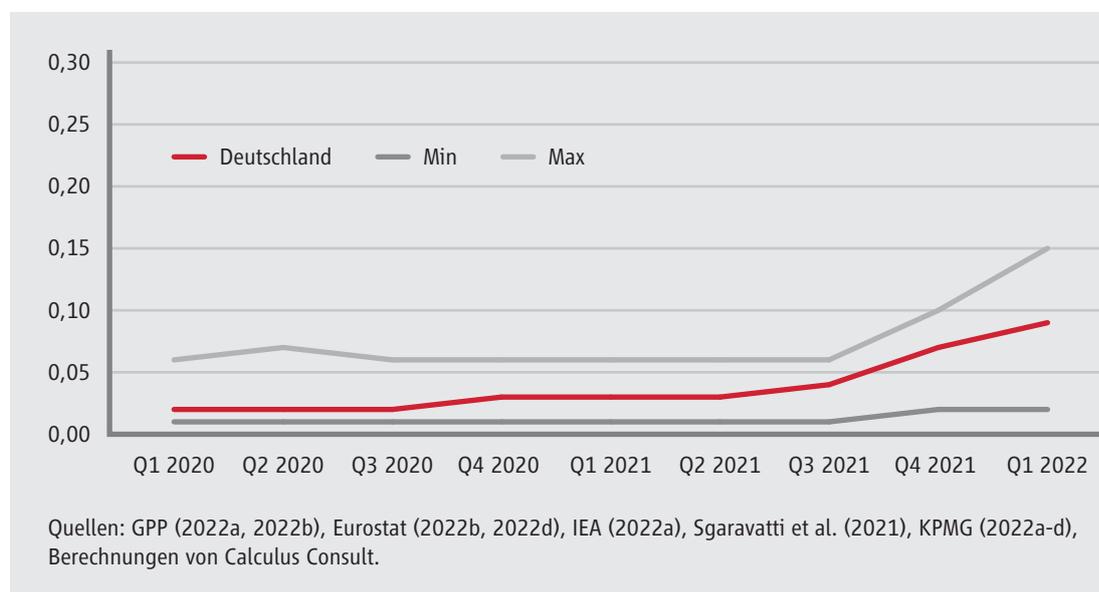


Quellen: GPP (2022a, 2022b), Eurostat (2022b, 2022d), IEA (2022a), Sgaravatti et al. (2021), KPMG (2022a-d), Berechnungen von Calculus Consult.

Noch deutlicher als bei den Strompreisen wird hier die Auseinanderentwicklung der günstigsten und teuersten Gaspreise ab dem dritten Quartal 2021 sichtbar. Während sich die Preise in Deutschland bei den Strompreisen generell an der Obergrenze bewegen, ist dies bei den Gaspreisen nicht der Fall: Bis Mitte 2021 liegen die Preise im unteren Mittelfeld. Zwar hat die Preisentwicklung seit der zweiten Jahreshälfte 2021 auch in Deutschland kräftig angezogen, jedoch sind die Preise im Ländervergleich im ersten Quartal 2022 noch deutlich von den Höchstpreisen entfernt.

In Abbildung 12 ist die Preisentwicklung für Abnehmer von 10.000 Megawattstunden jährlich dargestellt.

Abbildung 12: Gaspreisentwicklung für Abnehmer von 10.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)



Die Auseinanderentwicklung von günstigsten und teuersten Gaspreisen ist in dieser Abnehmergruppe wiederum weniger ausgeprägt als bei den Abnehmern geringerer Mengen, allerdings haben sich die Preise hierzulande stärker der Preisobergrenze angenähert: Während Deutschland bis Mitte 2021 noch zu den günstigeren Ländern zählt, sind die Preise zu Beginn des Jahres 2022 im oberen Mittelfeld angesiedelt.

Die prozentualen Veränderungen der Gaspreise für Abnehmer von 10.000 MWh vom ersten Quartal 2021 zum ersten Quartal 2022 sind in der nachstehenden Landkarte nochmals grafisch dargestellt.

Abbildung 13: Geografische Darstellung der prozentualen Veränderung der Gaspreise für Abnehmer von 10.000 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021



Quelle: Berechnungen von ZEW und Calculus Consult.

C. Energieabhängigkeit bei Gas, Öl und Steinkohle

I. Einführung

Die Versorgungsrisiken bei den Energieträgern Gas, Öl und Steinkohle sind maßgeblich durch Importabhängigkeiten bestimmt. Anders als Stromimporte, die ausschließlich aus benachbarten Industrieländern kommen, werden diese Energieträger häufig aus politisch und/oder ökonomisch weniger stabilen Ländern bezogen, bei denen sprunghafte Verteuerungen oder sogar Lieferengpässe nicht ausgeschlossen werden können. Gegenwärtig sind es für die europäischen Länder vor allem die Energieimporte aus Russland, die einen hohen Risikofaktor darstellen. Hierbei ist ein Land umso stärker von der aktuellen Krise betroffen, je größer die Abhängigkeit von Russland und Staaten in Russlands Einflussosphäre ist, und je geringer die Ausweichmöglichkeiten sind. In diesem Kapitel werden deshalb die Importrisiken der Länder des Länderindex sowohl allgemein als auch mit besonderem Fokus auf die Abhängigkeiten von Lieferungen aus Russland und Ländern der russischen Einflussosphäre untersucht.

Die Analyse der Energieimportrisiken basiert auf dem aus dem Länderindex Familienunternehmen bekannten „Subindex Energie“, in dem ebenfalls das Versorgungsrisiko durch Importabhängigkeiten bei Energieträgern quantifiziert wird. Kernstück dieser Analyse ist ein statistisches Konzentrationsmaß, der Herfindahl-Index, mit dessen Hilfe die Diversifikation der Energieimporte auf verschiedene Lieferanten gemessen wird. Die Herkunftsländer werden hierbei zusätzlich Risikoklassen zugeordnet, die ihre politische und ökonomische Stabilität abbilden. Die berechneten Importrisiken belohnen diejenigen importierenden Länder, die ihre Energieimporte breit diversifiziert haben und außerdem auf politisch und ökonomisch zuverlässige Lieferantenländer setzen.

Für die vorliegende Sonderstudie werden die Importabhängigkeiten bei den Energieträgern Gas, Öl und Steinkohle betrachtet. Importe von Braunkohle spielen in der gegenwärtigen Versorgungskrise nur eine untergeordnete Rolle und werden deshalb, anders als im Länderindex Familienunternehmen, ausgeklammert. Ähnlich wie in der 2016 erschienenen Sonderstudie zu den Außenhandelsrisiken durch den Brexit (Stiftung Familienunternehmen 2016) wird das Importrisiko zunächst für ein Allgemeinszenario, das die Risikoklassen aller Lieferanten einbezieht, ermittelt. Im Anschluss wird die Risikoklassifikation auf diejenigen Herkunftsländer fokussiert, die durch den derzeitigen Konflikt mit besonderen Risiken behaftet sind. In diesem sogenannten „Russland-Szenario“ werden neben Russland selbst auch die aktuellen und ehemaligen Länder der Gemeinschaft unabhängiger Staaten (GUS) in die höchste Risikoklasse eingeordnet. Neben Russland zählen hierzu die aktuellen GUS-Staaten Armenien, Aserbaidschan, Belarus, Kasachstan, Kirgisistan, Moldau, Tadschikistan, Turkmenistan und Usbekistan sowie die ehemaligen und gegenwärtig teilweise von Russland besetzten GUS-Mitglieder Georgien und Ukraine. Die Ausfallrisiken aller anderen Herkunftsländer werden auf

null gesetzt, sodass sämtliche Risiken aus anderen Herkunftsländern ausgeblendet werden und die verbleibenden Ausfallrisiken die aktuelle Krisensituation widerspiegeln. Auf diese Weise kann herausgearbeitet werden, welche Standorte in Europa besonders verletzlich in Bezug auf eine Eskalation des Konflikts zwischen Russland und dem Westen sind.

II. Energieimportrisikobewertungen im Allgemeinszenario

Die Berechnung des Energieimportrisikos orientiert sich an einer von Frondel, Ritter und Schmidt (2009) entwickelten Methodik, die das statistische Konzentrationsmaß Herfindahl-Index zur Messung der Konzentration beziehungsweise Diversifikation der Energieimporte auf verschiedene Herkunftsländer verwendet. Hierbei werden die Lieferantländer Risikoklassen zugeordnet, die ihre politische und ökonomische Stabilität abbilden. Die Berechnungsmethodik berücksichtigt damit die drei wichtigsten Risikoquellen bei Importen: Das Ausmaß der Importabhängigkeit insgesamt, die Anzahl der Lieferantländer und die Diversifikation der Importe über dieses Lieferantenspektrum und schließlich das länderspezifische Ausfallrisiko als Lieferantland.

Zur Berechnung des Energieimportrisikos werden für die drei Energieträger Gas, Öl und Steinkohle zunächst jeweils separat Importrisikofaktoren ermittelt. Um den Einfluss kurzfristiger Schwankungen einzuschränken, werden jeweils die Mittelwerte aus den Importdaten der letzten drei verfügbaren Berichtsjahre 2018 bis 2020 verwendet. Anschließend werden die Importrisiken für die drei Energieträger zu einem Gesamtrisiko aggregiert. Die Daten über die Energieimporte und die zur Aggregation verwendeten Gewichtungsfaktoren stammen von Eurostat und der Internationalen Energieagentur (Eurostat 2022e-l, IEA 2022b-g). Die Einordnung in Risikoklassen der politischen und ökonomischen Stabilität der Herkunftsländer basiert auf der aktuellen Risikoklassifikation der OECD (OECD 2022).¹ Eine ausführlichere Erläuterung der Berechnungsmethodik ist im Anhang G.II zu finden

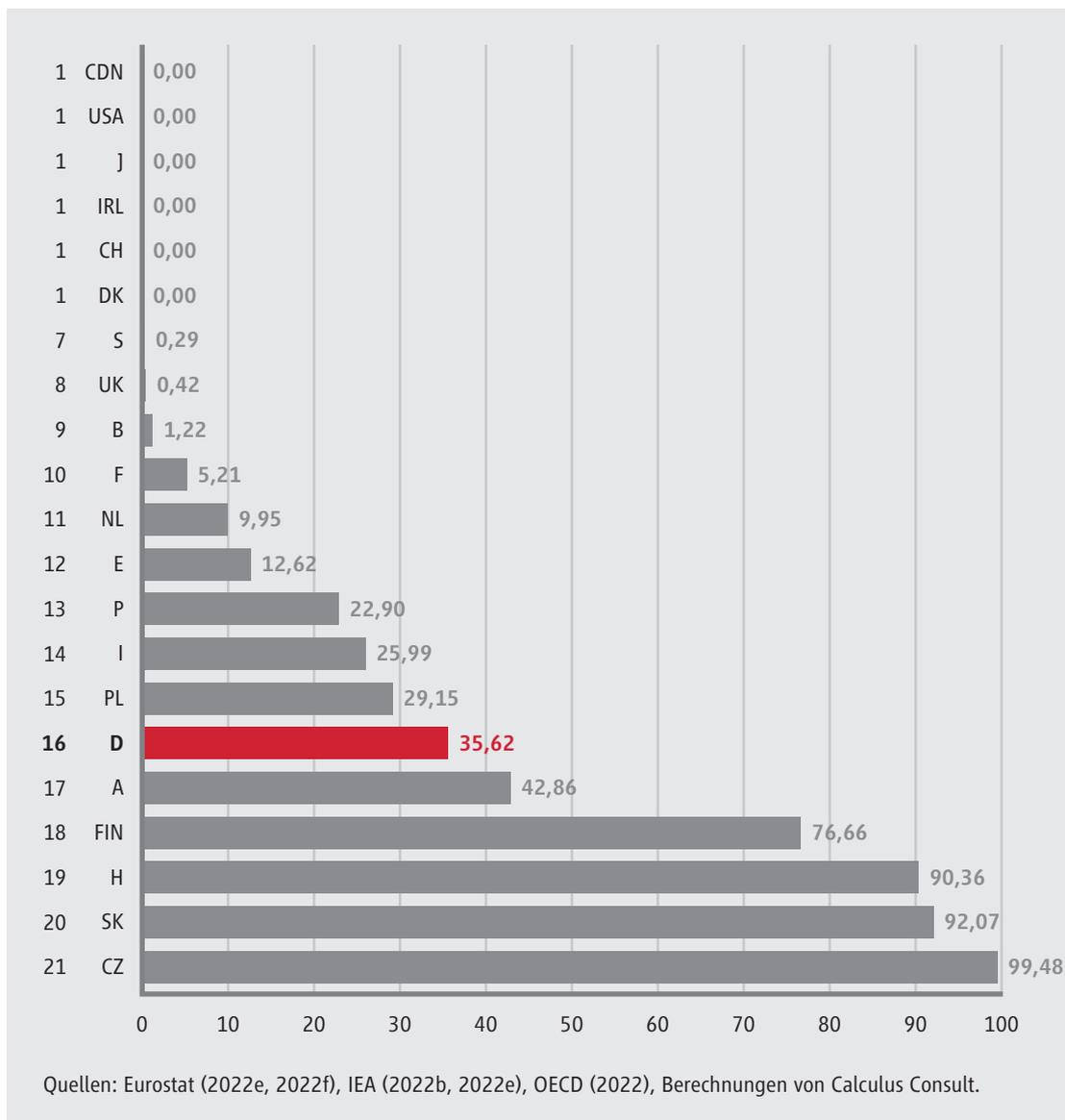
1. Importrisiken bei den Energieträgern Gas, Öl und Steinkohle

Im Folgenden werden zunächst die Importrisikofaktoren bei den Energieträgern Gas, Öl und Steinkohle separat ermittelt. Die resultierenden Indikatoren können aufgrund ihrer Konstruktionsweise jeweils Werte zwischen null und 100 annehmen, wobei höhere Werte ein größeres Versorgungsrisiko anzeigen. Hierbei nimmt die Risikobewertung eines Landes den Wert null an, wenn keine Energieträger importiert werden oder nur aus Ländern ohne Ausfallrisiko importiert wird. Der Wert 100 wird erreicht, wenn ein Land vollständig von Importen abhängig ist und diese Importe ausnahmslos aus einem Land der höchsten Risikoklasse kommen. Eine

¹ Anzumerken ist, dass sich die Risikoklassifikation der OECD nicht direkt auf das Ausfallrisiko eines Landes als Energielieferant, sondern auf Währungsrisiken bezieht und insofern nur eine näherungsweise Risikobewertung bietet (vgl. hierzu Flues et al., 2012, S. B61).

hohe Diversifikation wird ebenso wie Importe aus risikoarmen Ländern immer durch einen geringeren Punktwert belohnt. In Abbildung 14 ist zunächst das Energieimportrisiko beim Energieträger Gas dargestellt.

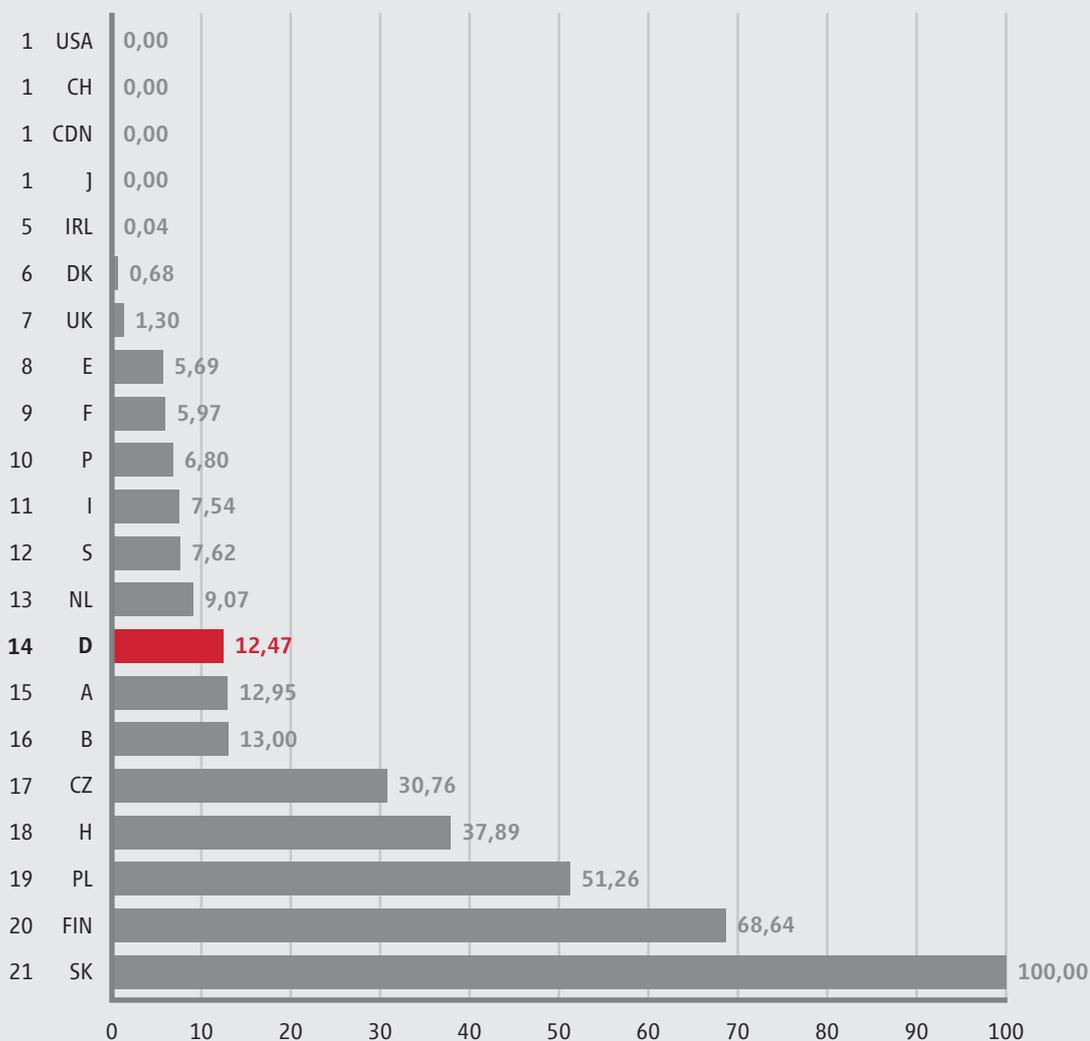
Abbildung 14: Energieimportrisiko bei Gas, Allgemeinszenario



Praktisch risikolos ist die Situation bei der Gasversorgung in Kanada, den USA, Japan, Irland, der Schweiz und Dänemark. Diese Länder weisen allesamt entweder hohe Anteile an Eigenförderung von Gas auf oder importieren Gas aus mehreren Ländern, die zumeist niedrigere Ausfallrisiken haben. Auch Schweden, das Vereinigte Königreich und Belgien erzielen sehr günstige Risikowerte. Deutschland befindet sich mit einer erhöhten Risikobewertung im oberen Mittelfeld. Hier kommt bereits der hohe Anteil russischer Gasimporte zum Tragen, sie machten in den Jahren 2018 bis 2020 knapp 56 Prozent der gesamten deutschen Gasimporte aus. Noch

höhere Importrisiken bei Gas weisen Finnland sowie Ungarn, die Slowakei und Tschechien auf, die in noch stärkerem Maße von Importen aus Russland abhängig sind.

Abbildung 15: Energieimportrisiko bei Öl, Allgemeinszenario

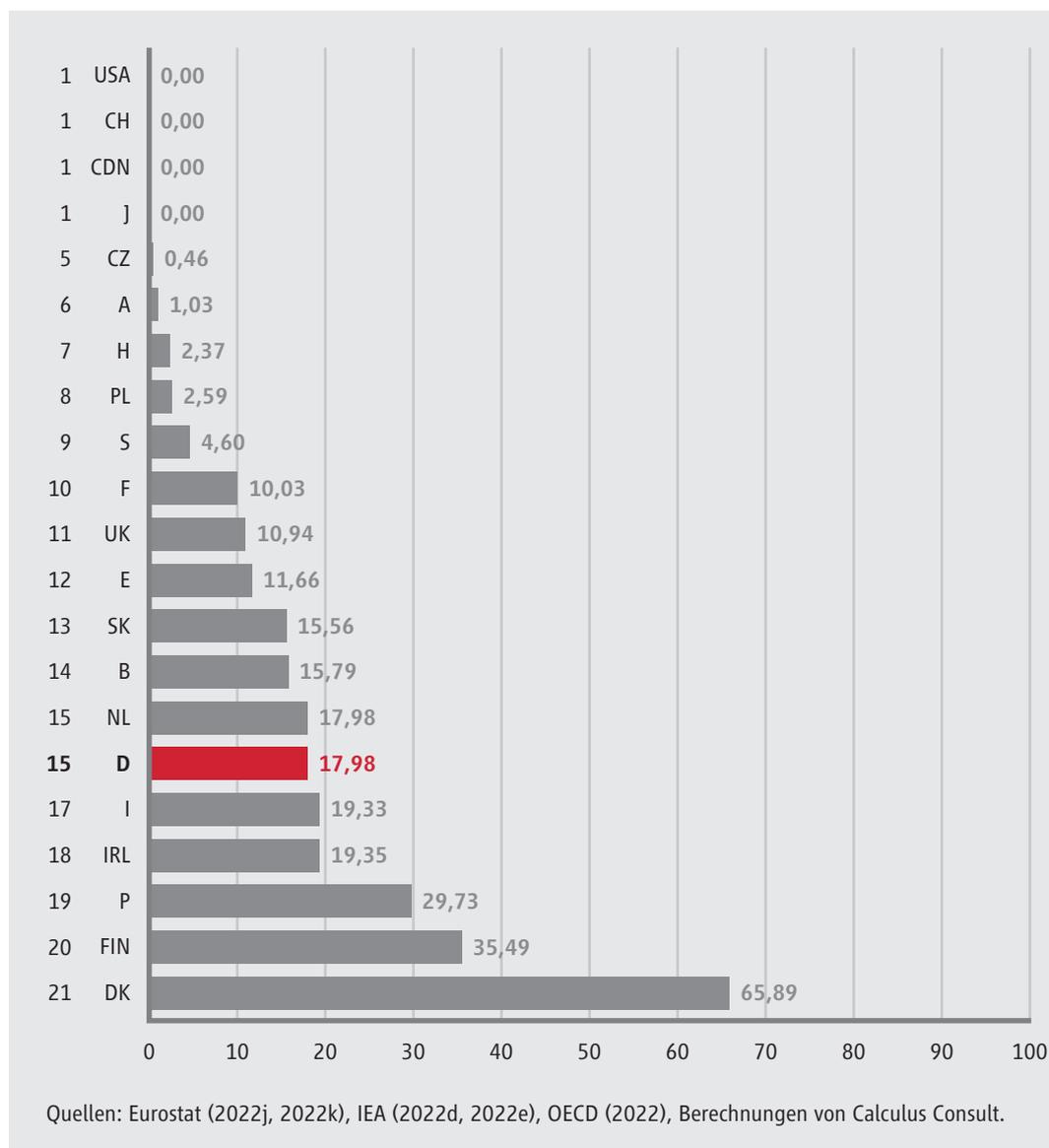


Quellen: Eurostat (2022g-i), IEA (2022c, 2022e), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

Abbildung 15 zeigt das Energieimportrisiko bei Öl. Als weitgehend risikofrei ist wiederum die Situation in den USA, der Schweiz, Kanada, Japan und Irland anzusehen. Sehr geringe Importrisiken weisen auch Irland, Dänemark und das Vereinigte Königreich auf. Das Importrisiko Deutschlands liegt wiederum im oberen Mittelfeld, ist aber insgesamt deutlich geringer, als dies bei den Gasimporten der Fall ist. Zuzuschreiben ist diese günstigere Situation sowohl einer größeren Diversifikation der Importe auf verschiedene Herkunftsländer als auch insbesondere dem Sachverhalt, dass ein beträchtlicher Teil der Importe aus Ländern mit einer günstigen Risikoklassifikation wie Norwegen, dem Vereinigten Königreich oder den USA bezogen wird. Deutlich erhöhte Importrisiken sind wieder in Tschechien, Ungarn, Finnland, der Slowakei

und bei diesem Energieträger auch in Polen zu beobachten, die alle in hohem Maße Öl aus Russland oder anderen Hochrisikostaat importieren. Vor allem die Importe der Slowakei sind in extremem Maße risikobehaftet, da das Land über keinerlei eigene Reserven verfügt und bei den Importen vollständig von Russland abhängig ist.

Abbildung 16: Energieimportrisiko bei Steinkohle, Allgemeinszenario



In Abbildung 16 ist das Importrisiko bei Steinkohle dargestellt. Praktisch risikofrei ist die Situation wiederum in den USA, der Schweiz, Kanada und Japan, die einen hohen Anteil an Eigenförderung haben oder ihre Importe auf verschiedene Länder mit größtenteils niedrigen Ausfallrisiken diversifiziert haben. Im Unterschied zu den Importen von Gas und Öl ist im Hinblick auf die Steinkohle auch Polen in einer vergleichsweise günstigen Situation, da ein hoher Anteil des Bruttoinlandsverbrauchs im eigenen Land gefördert wird. Das Importrisiko Deutschlands liegt im oberen Mittelfeld und ist etwas höher als das Risiko bei Öl, aber deutlich

geringer als das Risiko bei den Gasimporten, da die Importe nicht nur stärker auf verschiedene Herkunftsländer diversifiziert sind, sondern zu einem beträchtlichen Teil auch aus Ländern mit günstiger Risikoklassifikation wie Australien, Kanada, Kolumbien und den USA stammen. Die höchsten Importrisiken bei Steinkohle weisen Finnland und Dänemark auf, die einen hohen Anteil der Steinkohle aus Russland beziehen und ansonsten nur aus einzelnen Ländern geringere Anteile importieren.

2. Importrisiko insgesamt

Zur Berechnung des gesamten Energieimportrisikos werden die errechneten Importrisikokennziffern für die Energieträger Gas, Öl und Steinkohle aggregiert. Als Gewichtungsfaktoren werden die Beiträge der Energieträger zum Bruttoinlandsenergieverbrauch in den Berichtsjahren 2018 bis 2020 verwendet. Die Gewichtung der Energieträger ist somit länderspezifisch und variiert je nach deren Bedeutung in den verschiedenen Ländern. Die Daten über die Energieimporte und die Gewichtungsfaktoren stammen von Eurostat und der Internationalen Energieagentur (Eurostat 2022e-l, IEA 2022b-g). Das gesamte Importrisiko kann Werte zwischen null und 100 annehmen, wobei höhere Werte ein größeres Versorgungsrisiko anzeigen. Die Ergebnisse für das Allgemeinszenario sind in Abbildung 17 dargestellt.

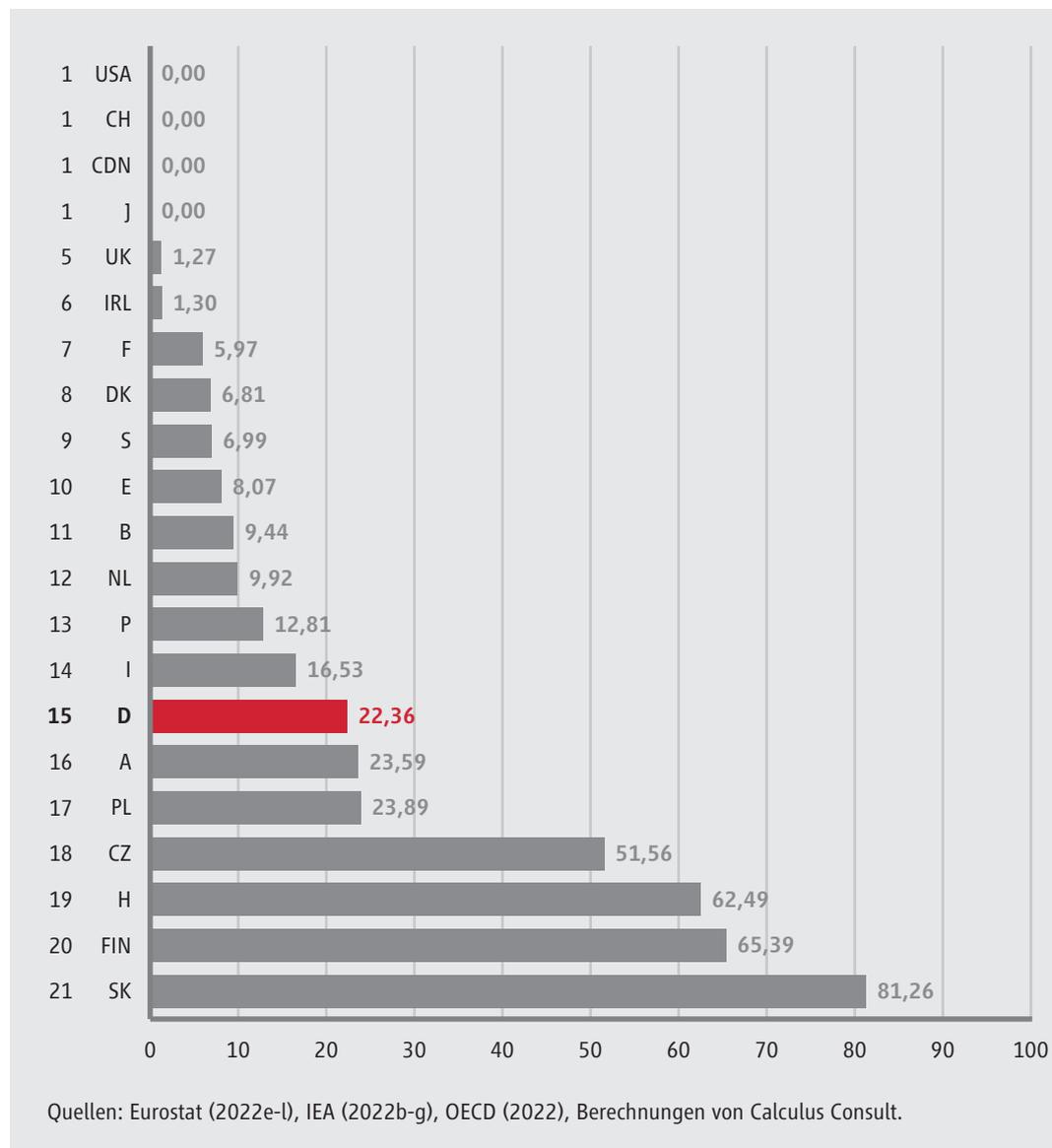
Wie die Abbildung zeigt, weisen die USA, Kanada, die Schweiz und Japan auch in der Gesamtbetrachtung Importrisikowerte von null auf. Ebenfalls sehr günstig positioniert sind Irland und das Vereinigte Königreich. Deutschland befindet sich in der Gesamtbetrachtung im oberen Mittelfeld unter den Ländern des Länderindex. Der größte Anteil des Gesamttrisikos ist hierbei auf die Gasimporte zurückzuführen, die nicht nur den mit Abstand höchsten Risikofaktor haben, sondern auch fast 40 Prozent des gesamten Bruttoinlandsverbrauchs an Gas, Öl und Steinkohle ausmachen. Der Anteil von Öl ist zwar noch etwas höher, jedoch sind die Ölimporte mit einem geringeren Risikofaktor behaftet. Der geringste Anteil am Gesamttrisiko geht von den Steinkohleimporten aus.

Die höchsten Versorgungsrisiken weisen die Slowakei, Finnland, Ungarn und Tschechien auf. Die Slowakei kann in ihrer Versorgung mit Öl und Gas auf keine oder nur sehr geringe Eigenförderung zurückgreifen und ist nahezu ausschließlich auf Lieferungen aus Russland angewiesen. Auch in Finnland und Ungarn konzentrieren sich die Importe von Öl und Gas sehr stark auf Russland. Zu den wenigen anderen Ländern, die Öl liefern, gehören mit hohen Anteilen im Fall Finnlands Kasachstan und im Fall Ungarns der Irak, die beide ebenfalls als Hochrisikoländer eingestuft sind.

Auch Tschechien ist insbesondere im Hinblick auf Gas und Öl in sehr hohem Maße von Importen aus Russland, Aserbaidschan und Kasachstan angewiesen. Der Beitrag der Steinkohle zum Gesamttrisiko hat auch in diesen Ländern eine untergeordnete Bedeutung, da sowohl

die Risikofaktoren als auch die Anteile der Steinkohle am Bruttoinlandsverbrauch der drei Energieträger gegenüber Gas und Öl deutlich geringer ausfallen.

Abbildung 17: Energieimportrisiko insgesamt, Allgemeinszenario



III. Energieimportrisikobewertungen im Russland-Szenario

Im sogenannten „Russland-Szenario“ werden neben Russland selbst auch die aktuellen und ehemaligen GUS-Staaten in die höchste Risikoklasse eingeordnet.² Neben Russland zählen hierzu Armenien, Aserbaidshan, Belarus, Kasachstan, Kirgisistan, Moldau, Tadschikistan, Turkmenistan und Usbekistan sowie die ehemaligen und gegenwärtig teilweise von Russland besetzten GUS-Mitglieder Georgien und Ukraine. Die Ausfallrisiken aller anderen Herkunftsländer werden auf null gesetzt, sodass sämtliche Risiken aus anderen Herkunftsländern ausgeblendet werden und die verbleibende Risikoklassifikation die aktuelle Krisensituation widerspiegelt.

1. Importrisiken bei den Energieträgern Gas, Öl und Steinkohle

Zunächst wird wiederum das Importrisiko, differenziert nach den drei Energieträgern Gas, Öl und Steinkohle, näher betrachtet. In Abbildung 18 ist das Importrisiko für Gas dargestellt. Der Importrisikofaktor kann wiederum Werte zwischen null und 100 annehmen und fällt umso höher aus, je größer das Versorgungsrisiko ist. Ein Land wird hierbei mit 100 bewertet, wenn es komplett von Importen abhängig ist und diese Importe allesamt aus einem Land der russischen Einflussosphäre kommen. Der Risikowert nimmt den Wert null an, wenn das entsprechende Land kein Gas importiert oder Gas nur aus Ländern außerhalb der russischen Einflussosphäre bezogen wird. Aufgrund der Konstruktion des Indikators wird auch eine höhere Diversifikation über verschiedene Länder der russischen Einflussosphäre durch einen niedrigeren Risikowert belohnt.

Die höchsten Risikowerte weisen Österreich, die Slowakei, Finnland, Ungarn und Tschechien auf, die alle in sehr hohem Maße von Gasimporten aus Russland abhängig sind. Nur ein geringer Anteil der Importe stammt aus risikolosen Ländern wie Norwegen oder den Niederlanden und selbst Importe aus anderen Ländern der russischen Einflussosphäre wie Kasachstan oder Aserbaidshan, die das Importrisiko mindern würden, spielen kaum eine Rolle. Auch Deutschland befindet sich in diesem Szenario aufgrund des hohen Anteils russischer Gasimporte wiederum unter den Ländern mit deutlich erhöhtem Importrisiko.

² Besonders im Fall der Gasimporte Deutschlands und Österreichs weist der Datensatz von Eurostat große Beträge von Importen nicht näher spezifizierter Herkunft auf. Aufgrund der Zeitreihe der Importe früherer Jahrgänge, in denen Importbeträge ähnlicher Größenordnung Russland zugeordnet sind, muss davon ausgegangen werden, dass es sich bei diesen nicht spezifizierten Importen ebenfalls größtenteils um Importe aus der russischen Einflussosphäre handelt. Auch die Importe aus nicht spezifizierter Herkunft wurden deshalb im Russland-Szenario in die höchste Risikoklasse eingeordnet.

Abbildung 18: Energieimportrisiko bei Gas, Russland-Szenario

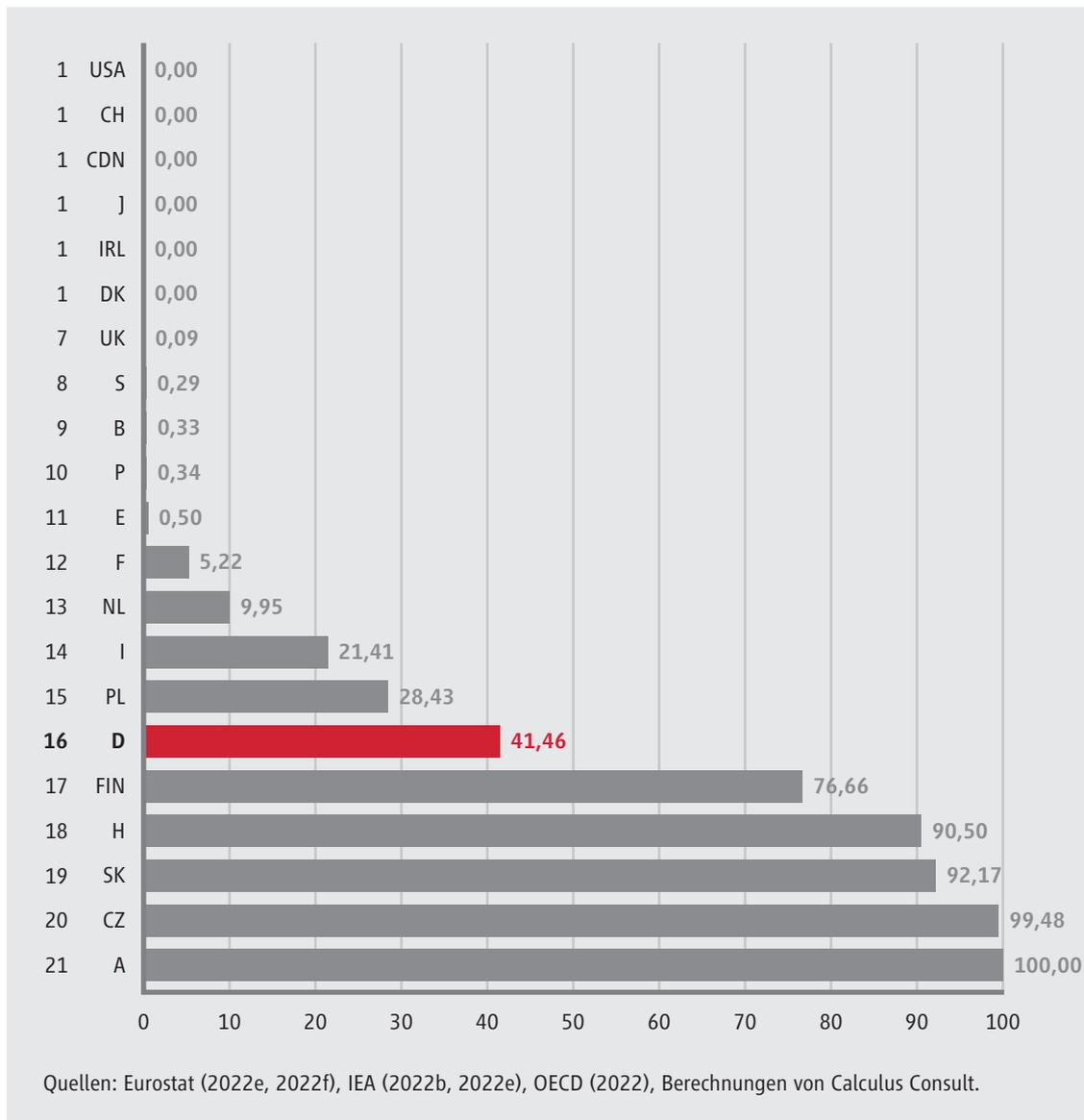
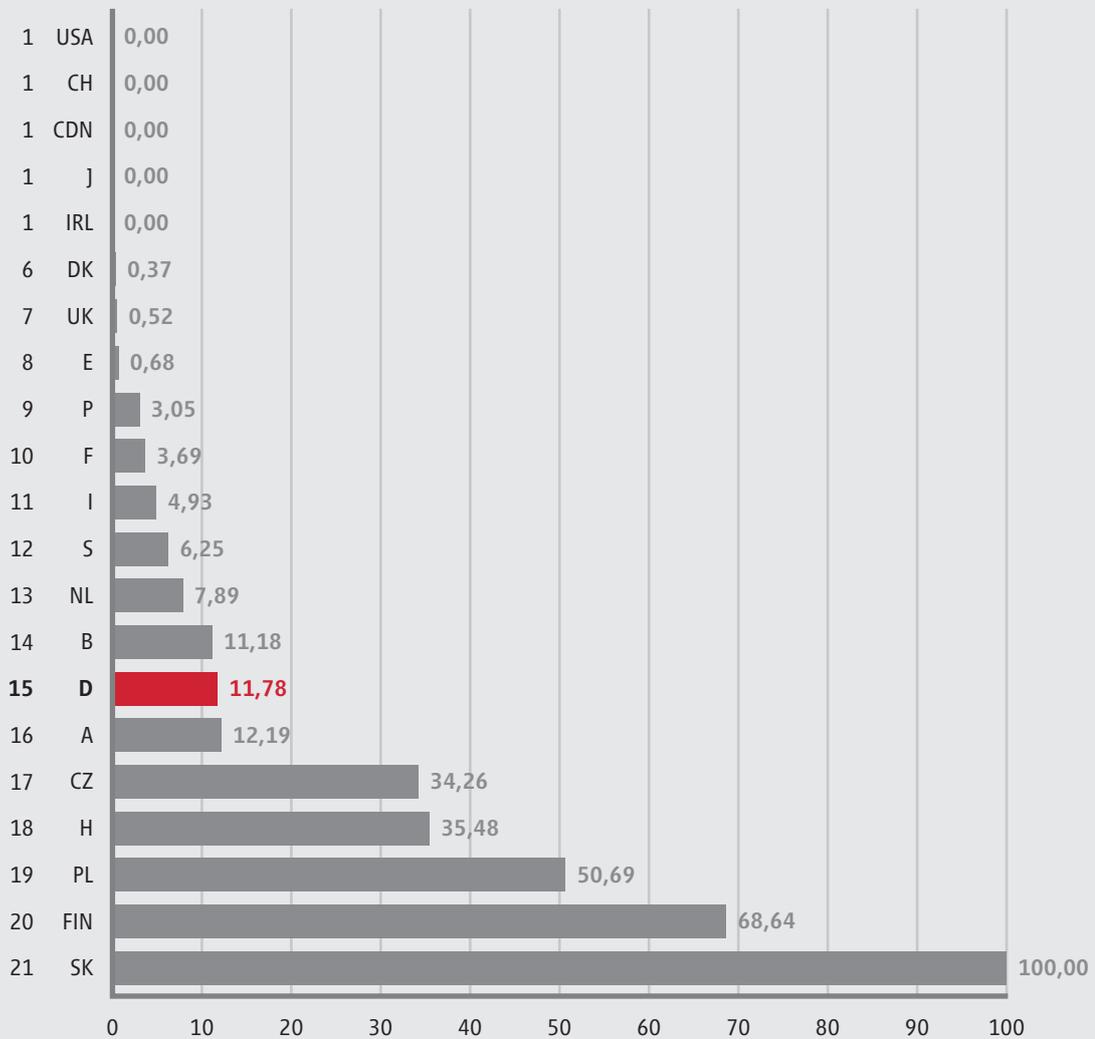


Abbildung 19 zeigt das Risiko bei Ölimporten im Russland-Szenario. Deutschland befindet sich hier wiederum im oberen Mittelfeld, jedoch mit einem deutlich geringeren Risikowert als bei den Gasimporten. Zwar betrug der Anteil der Ölimporte aus der russischen Einflussosphäre im Berichtszeitraum etwa 45 Prozent, jedoch verteilten sich diese Importe auf mehrere Herkunftsländer und vor allem wurde mehr als die Hälfte des Öls aus Ländern außerhalb dieser Einflussosphäre importiert.

Die höchsten Importrisiken weisen die osteuropäischen Länder sowie Finnland auf. Vergleichsweise günstig ist die Situation noch in Tschechien und Ungarn, deren Ölimporte zumindest aus mehreren Ländern der russischen Einflussosphäre stammen und die auch einen Teil ihrer Importe aus anderen Ländern beziehen. Auch Polen und Finnland haben noch zu einem gewissen Anteil

Bezugsquellen außerhalb der russischen Einflussosphäre. Den höchsten Risikowert weist die Slowakei auf, die vollständig von Ölimporten aus Russland abhängig ist.

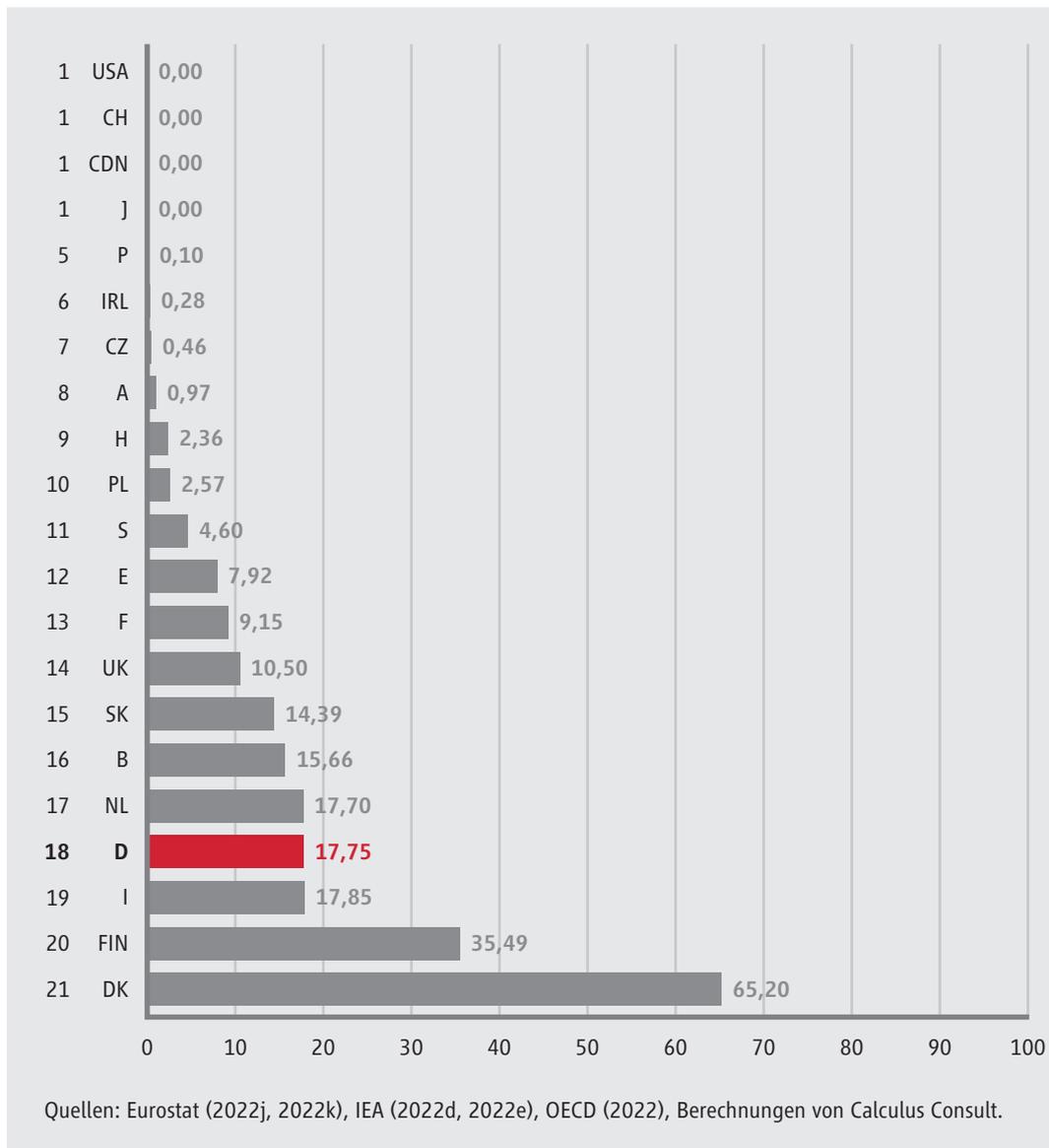
Abbildung 19: Energieimportrisiko bei Öl, Russland-Szenario



Quellen: Eurostat (2022g-i), IEA (2022c, 2022e), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

In Abbildung 20 ist schließlich das Energieimportrisiko bei Steinkohle ausgewiesen. Insgesamt ist die Abhängigkeitsproblematik auch in den osteuropäischen Ländern bei den Steinkohleimporten weniger ausgeprägt als bei Öl- und insbesondere Gasimporten. Einige Länder wie Polen oder Tschechien können zu einem beträchtlichen Anteil auf Eigenförderung von Steinkohle zurückgreifen. Andere wie Ungarn oder die Slowakei wiederum importieren einen Teil der eingesetzten Steinkohle aus diesen Ländern oder von anderen Lieferanten außerhalb der russischen Einflussosphäre.

Abbildung 20: Energieimportrisiko bei Steinkohle, Russland-Szenario



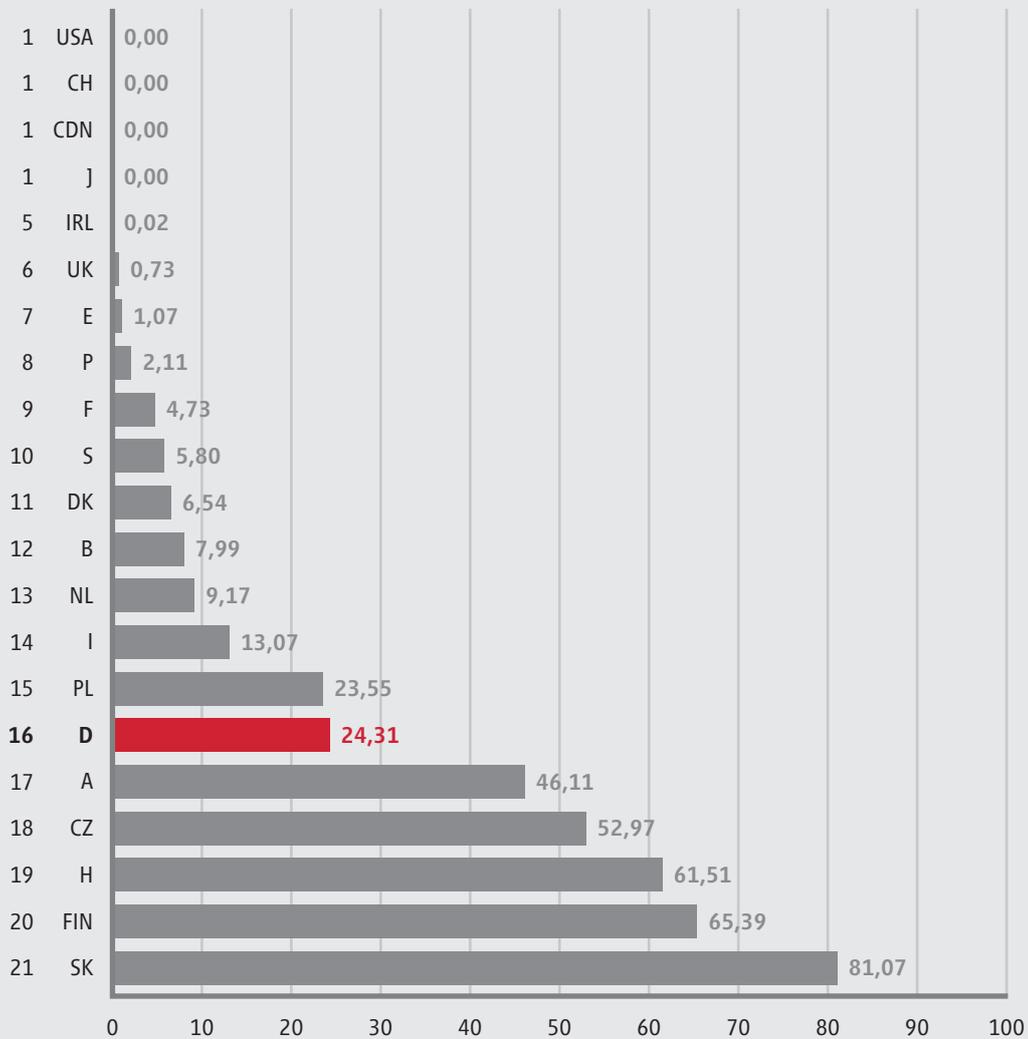
Die höchsten Abhängigkeiten weisen Finnland und vor allem Dänemark auf, das im Berichtszeitraum über 80 Prozent der Steinkohleimporte aus Russland bezog. Auch Deutschland gehört noch zu den Ländern mit vergleichsweise hoher Abhängigkeit, wenn auch weit geringer als Finnland oder Dänemark. Im Berichtszeitraum wurden circa 45 Prozent der Steinkohleimporte aus Russland bezogen. Mehr als die Hälfte der Importe stammte jedoch aus den USA, Australien, Kolumbien, Kanada und von zahlreichen kleineren Lieferanten, während Importe aus anderen Ländern der russischen Einflussphäre kaum eine Rolle spielten.

2. Importrisiko insgesamt

Das gesamte Importrisiko errechnet sich wiederum durch Aggregation der Importrisikokennziffern für die Energieträger Gas, Öl und Steinkohle, wobei als Gewichtungsfaktoren die Beiträge der Energieträger zum Bruttoinlandsenergieverbrauch dienen. Das gesamte Importrisiko kann

Werte zwischen null und 100 annehmen, wobei höhere Werte ein größeres Versorgungsrisiko anzeigen. Abbildung 21 zeigt das Gesamtimportrisiko im Russland-Szenario.

Abbildung 21: Energieimportrisiko insgesamt, Russland-Szenario



Quellen: Eurostat (2022e-l), IEA (2022b-g), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

Auch im Russland-Szenario sind die Slowakei, Finnland, Ungarn und Tschechien die Länder mit den mit Abstand höchsten Gesamtrisiken, die wiederum größtenteils durch die Importe von Öl und Gas determiniert sind. Die Slowakei bezieht beide Energieträger nahezu ausschließlich aus Russland. Auch in Finnland und Ungarn ist Russland bei diesen Energieträgern der bei Weitem wichtigste Lieferant, nur ein geringer Anteil der Importe stammt aus einigen wenigen anderen Ländern. Etwas günstiger ist die Situation in Tschechien, wo zumindest die Herkunft der Ölimporte noch auf andere Länder der russischen Einflussphäre wie Kasachstan und Aserbaidschan diversifiziert ist. Deutschland befindet sich in der Gesamtbetrachtung auch im

Russland-Szenario im oberen Mittelfeld der Risikobewertungen, wobei wiederum die Gasimporte den größten Anteil am Gesamtrisiko ausmachen.

Wie der Vergleich der Gesamtrisikobetrachtungen im Allgemeinszenario und im Russland-Szenario zeigt, sind die Importrisiken in Deutschland, Italien, Finnland und den osteuropäischen Ländern vor allem von Importen aus der russischen Einflussosphäre determiniert. Der größte Risikofaktor sind hierbei generell die Gasimporte, da Gas nicht nur in allen diesen Ländern mit dem höchsten Risikofaktor unter den drei Energieträgern bewertet ist, sondern auch einen annähernd ebenso hohen Anteil zum Bruttoinlandsverbrauch beiträgt wie Öl, das aber in beiden Szenarien wesentlich günstigere Risikofaktoren aufweist. Der zweithöchste Risikobeitrag ist auf die Importe von Öl zurückzuführen. Die Steinkohleimporte spielen in beiden Risikobetrachtungen eine geringere Bedeutung, da Steinkohle, mit Ausnahme von Polen, sowohl einen geringeren Anteil zum Bruttoinlandsverbrauch beiträgt, als auch mit einer günstigeren Risikobewertung versehen ist.

Zu beachten ist, dass diese Resultate die Situation vor dem Ukraine-Krieg widerspiegeln: Die Berichtsjahre für die Importanteile bei den drei Energieträgern sind die Jahre 2018 bis 2020. Seit Mitte bis Ende 2021 wurden in verschiedenen Ländern erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Abhängigkeiten von Russland zu reduzieren. So hat sich der Anteil der Importe von Gas, die Deutschland aus Russland bezieht, zum Stand Anfang Mai 2022 auf 35 Prozent verringert, bei Öl und Steinkohle sind die Anteile auf zwölf beziehungsweise acht Prozent zurückgegangen (vgl. FAZ 2022). Auch in Italien konnte die Energieabhängigkeit von Russland bereits deutlich vermindert werden (vgl. Spiegel 2022).

Die Risikobewertungen des gesamten Energieimportrisikos im Russlandszenario vor Beginn des Ukraine-Krieges sind in der nachstehenden Landkarte nochmals grafisch dargestellt.

Abbildung 22: Geografische Darstellung des gesamten Energieimportrisikos vor Beginn des Ukraine-Kriegs, Russland-Szenario



Quelle: Berechnungen von ZEW und Calculus Consult.

IV. Energieimportrisiko des Bruttoinlandsverbrauchs

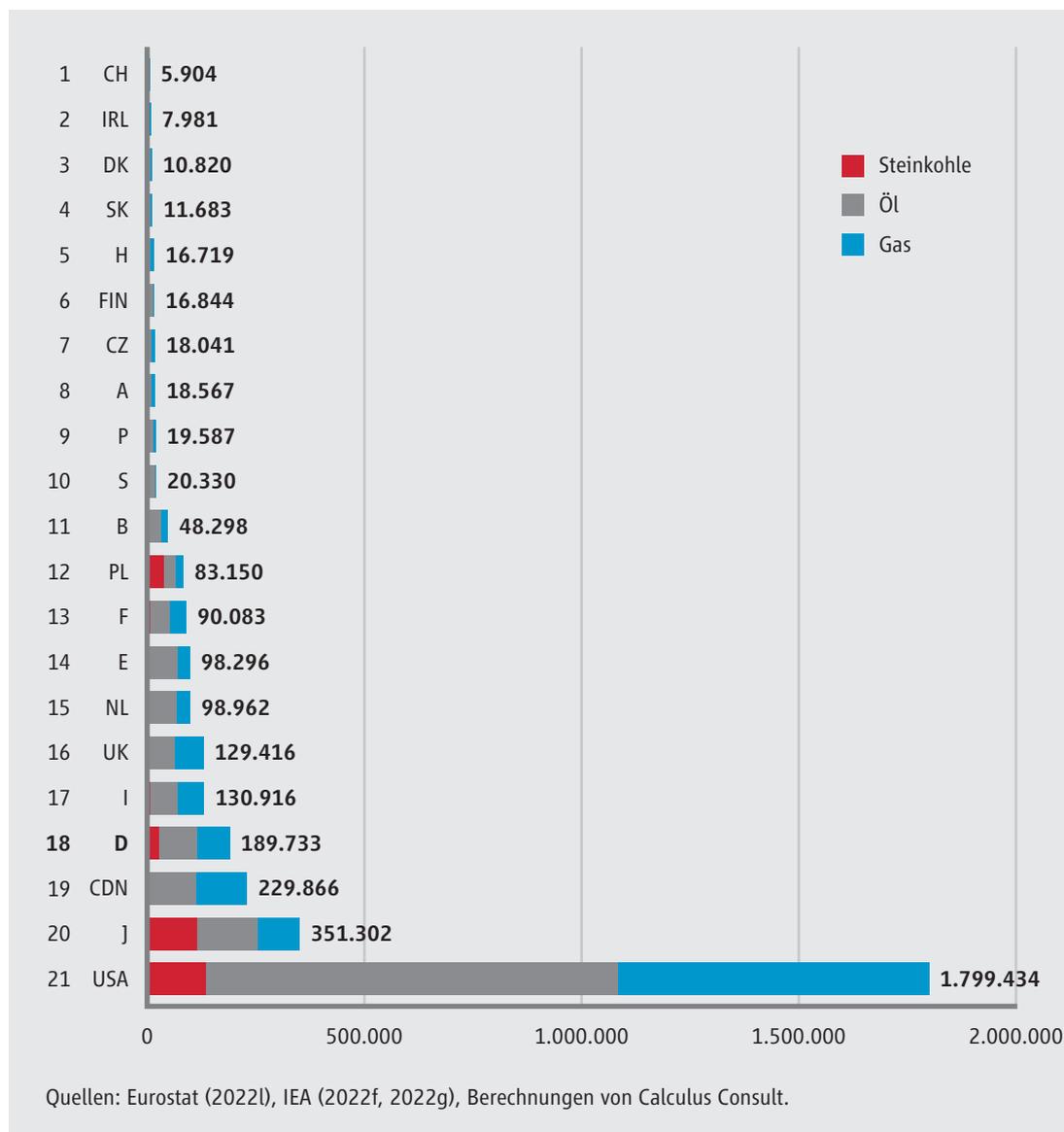
Die bisher errechneten Risikobewertungen und Rankings quantifizieren relative Risiken der Länder, die sich aus den Anteilen der risikobehafteten Importe an den Gesamtimporten beziehungsweise am Bruttoinlandsverbrauch ergeben. Sie sagen noch nichts über die absoluten Mengen der Energieträger aus, die bei etwaigen Lieferstopps aus einem oder mehreren Herkunftsländern ersetzt werden müssten. Die Betrachtung dieser absoluten Risiken ist jedoch von großer Bedeutung, da selbst bei gleichem relativem Importrisiko ein Lieferstopp ein großes Land mit hohen absoluten Energieverbräuchen bei der Beschaffung von Ersatz vor sehr viel größere Probleme stellt als ein kleines Land, das insgesamt sehr viel geringere Energiemengen benötigt.

Um die Relevanz der absoluten Energierisiken zu verdeutlichen, werden im Folgenden die ermittelten Risikokennziffern im Zusammenhang mit den absoluten Energieverbräuchen der Länder betrachtet.

1. Bruttoinlandsverbrauch an Steinkohle, Öl und Gas

In Abbildung 23 sind zunächst die absoluten Bruttoinlandsverbräuche an Steinkohle, Öl und Gas gemessen in Kilotonnen Öläquivalenten ausgewiesen. Die Daten stammen von Eurostat und der Internationalen Energieagentur (Eurostat 2022l, IEA 2022f, 2022g) und weisen die Mittelwerte für die Jahre 2018 bis 2020 aus. Die Detailergebnisse für die drei Energieträger sind in Anhang G.II zu finden.

Abbildung 23: Bruttoinlandsverbrauch an Steinkohle, Öl und Gas (KTOE)



Wie die Abbildung zeigt, weisen die USA mit weitem Abstand den höchsten Bruttoinlandsverbrauch an Steinkohle, Öl und Gas aus. Der größte Anteil entfällt hierbei auf das Öl, gefolgt von Gas. Den zweithöchsten Bruttoinlandsverbrauch hat Japan, mit einem im Ländervergleich relativ hohen Anteil an Steinkohle. Deutschland als größte europäische Volkswirtschaft befindet sich an vierter Stelle.

2. Risikobewerteter Bruttoinlandsverbrauch im Allgemein- und Russland-Szenario

Zur Ermittlung der risikobewerteten Bruttoinlandsverbräuche werden für jedes Land die Beiträge von Steinkohle, Öl und Gas mit den in den Abschnitten C.II.1 und C.III.1 für diese Energieträger errechneten Risikofaktoren multipliziert und die so gewichteten Beiträge aufaddiert. Der resultierende risikobewertete Bruttoinlandsverbrauch kann Werte zwischen null und dem Wert des gesamten Bruttoinlandsverbrauchs annehmen und ist umso höher, je größer das Versorgungsrisiko ist. Ein Land erzielt den Wert null, wenn entweder keinerlei Steinkohle, Gas oder Öl importiert wird oder diese Importe alle aus Ländern ohne Ausfallrisiko stammen. Der Wert des gesamten Bruttoinlandsverbrauchs wird erreicht, wenn Gas, Öl und Kohle vollständig importiert werden müssen und diese Importe jeweils aus einem Land der höchsten Risikoklasse bezogen werden.

Abbildung 24 zeigt zunächst die Resultate, die sich bei Verwendung der Risikofaktoren des Allgemeinszenarios ergeben. Die Detailergebnisse für die drei Energieträger sind in Anhang G.II zu finden.

Wie die Abbildung zeigt, liegt Deutschland bei diesen risikobewerteten Energieverbräuchen mit Abstand an der Spitze. Dieses Resultat ergibt sich aus dem Zusammenspiel mehrerer ungünstiger Faktoren: Deutschland ist eine der Volkswirtschaften mit dem höchsten absoluten Energieverbrauch unter den Ländern des Länderindex und weist dabei einen sehr hohen Anteil an Gas am Bruttoinlandsverbrauch auf, dem Energieträger, der für Deutschland mit dem höchsten Risikofaktor bewertet ist. Ähnlich ungünstig, wenn auch in geringerem Ausmaß, ist die Konstellation in Italien.

Demgegenüber ist die Situation in den drei Volkswirtschaften mit den absolut höchsten Bruttoinlandsverbräuchen, den USA, Japan und Kanada, als weitgehend risikolos einzuschätzen: Zwar übersteigen die Energieverbräuche dieser Volkswirtschaften den Deutschlands, aber die Energieträger werden entweder in hohem Maße im eigenen Land gefördert oder aus mehreren Ländern einer meist günstigeren Risikoklasse importiert.

Abbildung 24: *Energierisiko des Bruttoinlandsverbrauchs, Allgemeinszenario (risikobewertete KTOE)*

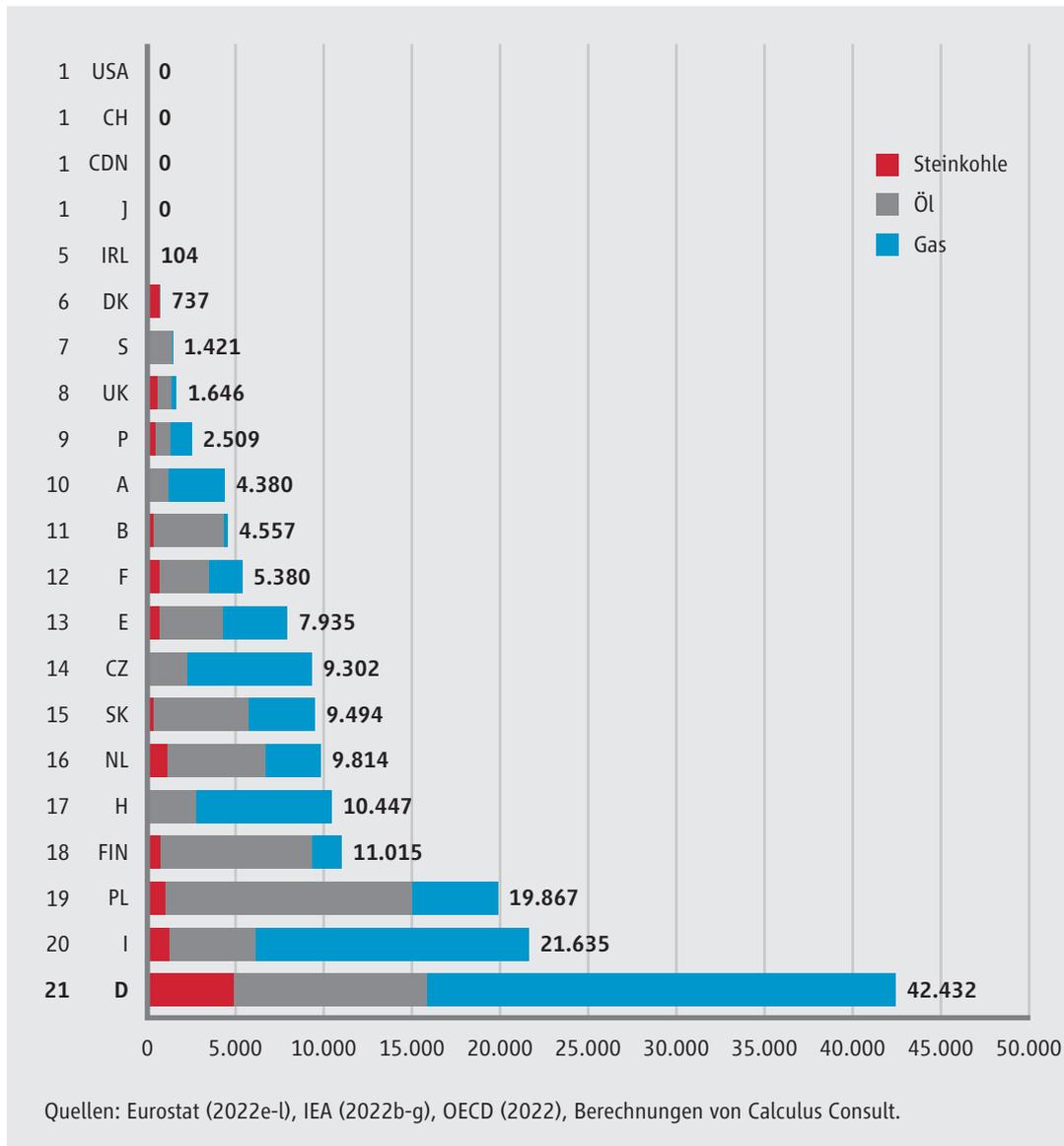
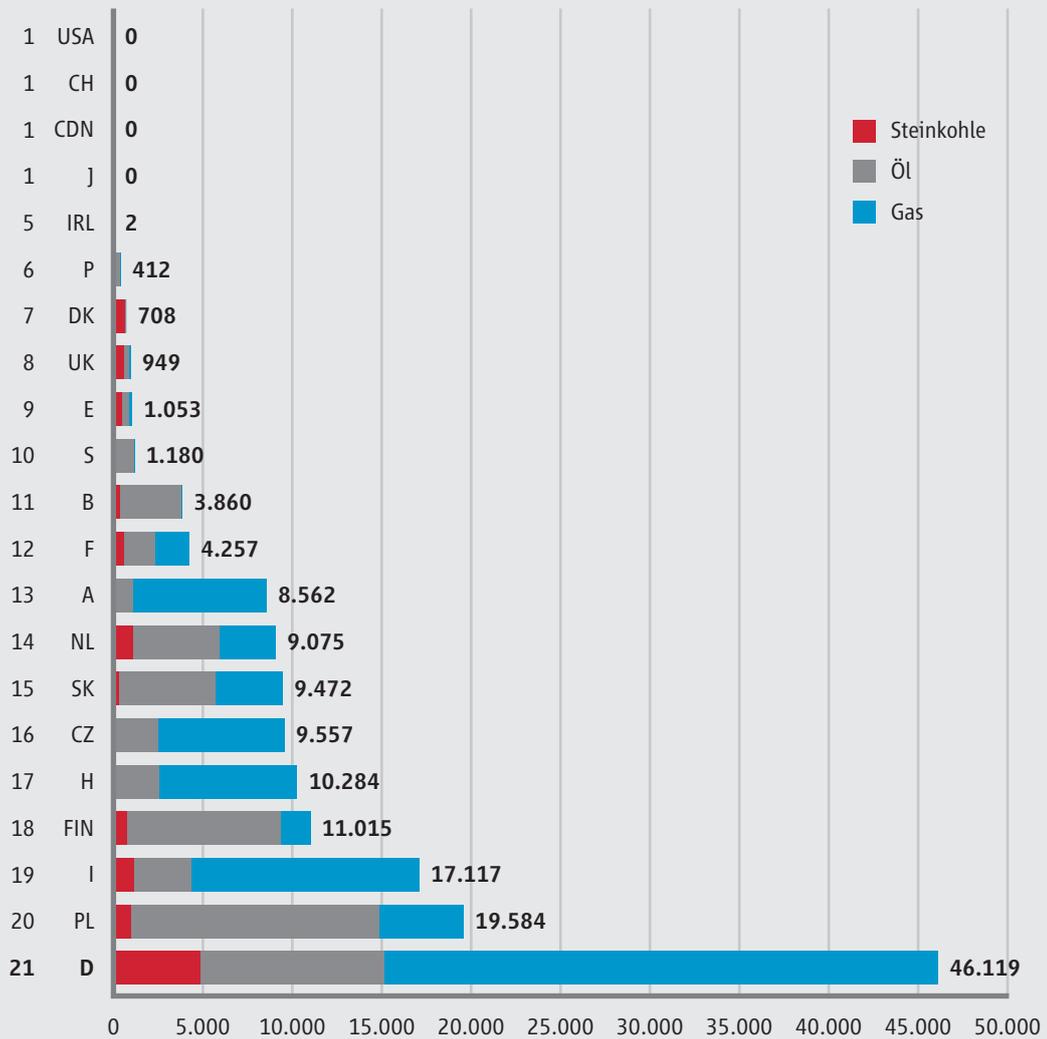


Abbildung 25 zeigt die Ergebnisse unter Zugrundelegung der Risikofaktoren im Russland-Szenario: Noch deutlicher als im Allgemeinszenario zeigt das Russland-Szenario die Ausnahmesituation der deutschen Volkswirtschaft in der gegenwärtigen Krise. Der risikobewertete Bruttoinlandsverbrauch ist mehr als doppelt so hoch als beim zweitbelastetsten Polen. Als weitere Erschwernis kommt hinzu, dass insbesondere die Importe von Gas, aber teilweise auch die Ölimporte, über eine Pipeline-Infrastruktur erfolgen, die Deutschland weitaus enger an den Lieferanten Russland bindet, als dies bei über den Schiffsverkehr bezogenen Importen von Flüssiggas beziehungsweise Öl der Fall wäre. Zudem ist die für Flüssiggas erforderliche Terminal-Infrastruktur in Deutschland praktisch nicht vorhanden.

Abbildung 25: *Energierisiko des Bruttoinlandsverbrauchs, Russland-Szenario (risikobewertete KTOE)*



Quellen: Eurostat (2022e-l), IEA (2022b-g), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult

Auch Österreich ist im Russland-Szenario ungünstiger platziert als im Allgemeinszenario. Weitgehend risikolos ist wiederum die Situation in den Volkswirtschaften mit den höchsten Bruttoinlandsverbräuchen, den USA, Japan und Kanada.

D. Energieabhängigkeit beim Strommix

I. Einführung

Anders als bei Gas, Öl und Steinkohle stammen die Importe von Elektrizität in der Regel ausschließlich aus benachbarten Ländern mit Bestbewertung in der OECD-Risikoklassifikation und werden deshalb im Länderindex Familienunternehmen nicht gesondert betrachtet: Risiken in der Stromversorgung resultieren eher aus Instabilitäten der Stromnetze und Ausfällen technischer Ausrüstungen als aus der Knappheit von Primärenergieträgern. In der gegenwärtigen Krisensituation gewinnen jedoch die drohenden Lieferausfälle bei den Primärenergieträgern auch für die Stromerzeugung an Bedeutung, da auch benachbarte Länder, aus denen Elektrizität importiert werden könnte, häufig in ähnlicher Weise von Versorgungsproblemen bei Gas, Öl und Steinkohle betroffen sind.

In diesem Kapitel wird deshalb der Strommix in den Ländern des Länderindex im Hinblick auf die Beiträge der Energieträger Steinkohle, Öl und Gas zur Stromerzeugung analysiert. Im Anschluss wird unter Verwendung der in Kapitel C ermittelten Importrisikofaktoren eine Risikobewertung des Strommix im Hinblick auf die Importabhängigkeit bei den Primärenergieträgern vorgenommen: Je stärker die Stromerzeugung auf maßgeblich aus Risikogebieten stammenden Importen an Steinkohle, Öl und Gas basiert, umso vulnerabler ist die Elektrizitätsversorgung bei krisenhaften Entwicklungen in diesen Ländern. Hierbei werden wiederum separate Berechnungen für das Allgemeinszenario und das Russland-Szenario vorgenommen.

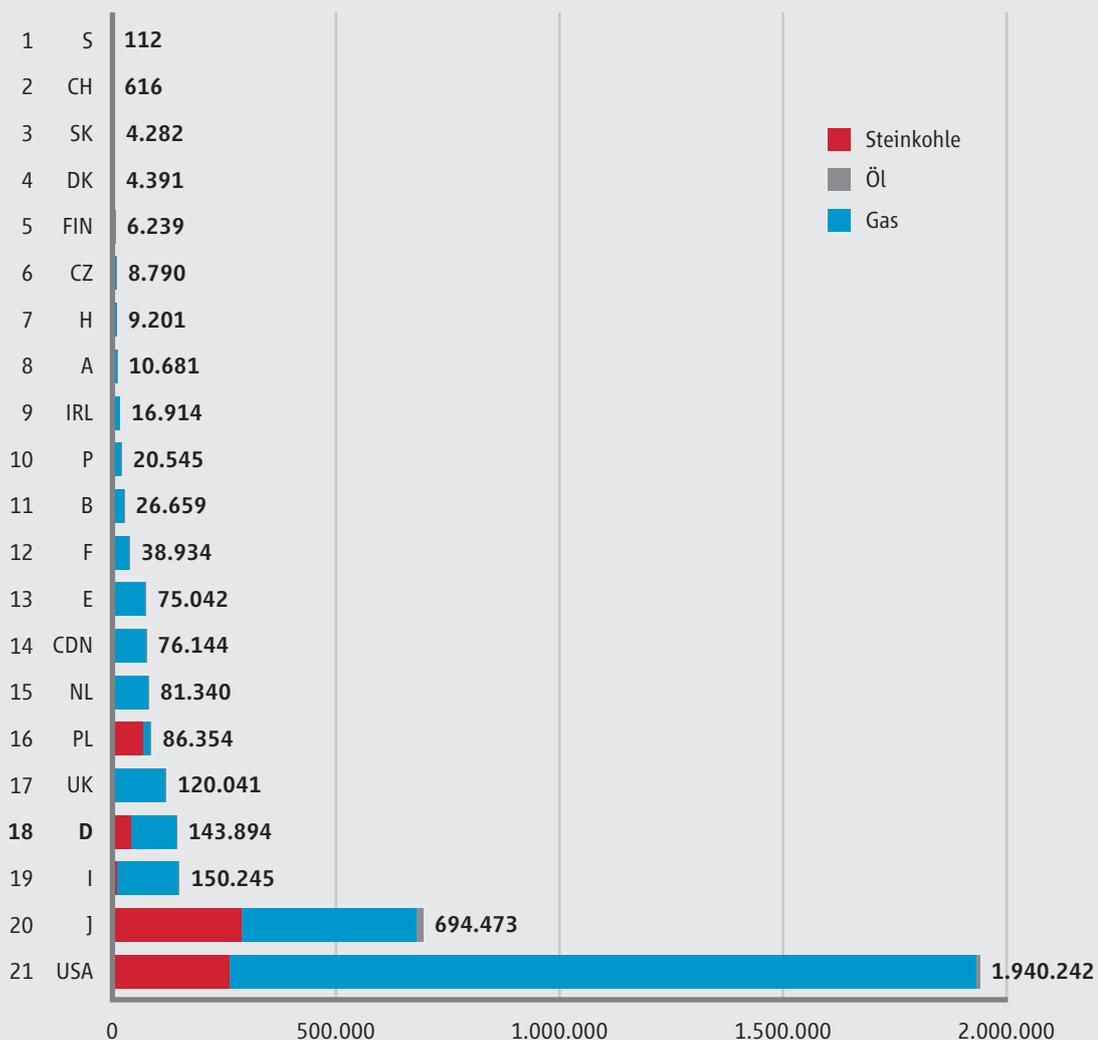
II. Beiträge von Steinkohle, Gas und Öl zur Stromerzeugung

Im Folgenden werden die Beiträge der in der gegenwärtigen Krise kritischen Energieträger Steinkohle, Gas und Öl zur Bruttostromerzeugung in den einzelnen Ländern dargestellt. Es werden sowohl die absoluten Einsätze dieser Energieträger als auch ihre Anteile an der Elektrizitätserzeugung betrachtet. Die Berücksichtigung der absoluten Energieeinsätze ist vor allem im Hinblick auf die Weltmarktsituation von Bedeutung: Die Möglichkeiten eines Landes, sich von Importen dieser Energieträger unabhängig zu machen, sind wiederum nicht nur durch den Anteil bestimmt, zu dem das Land von diesen Energieträgern abhängig ist, sondern auch von der absoluten Größenordnung, in welcher Menge der Energieträger benötigt wird. So ist es für kleinere Länder selbst bei sehr hoher prozentualer Abhängigkeit einfacher, Ersatz für Importe aus einem bestimmten Herkunftsland zu beschaffen, als für ein großes Land mit geringerer prozentualer Abhängigkeit, da die gesamte auf dem Weltmarkt verfügbare Menge des Energieträgers nicht unbeschränkt ist. Die Analyse der Anteile der Energieträger an der gesamten Elektrizitätserzeugung wiederum ist aus der Perspektive des jeweiligen Landes relevant, da sie Auskunft darüber gibt, wie bedeutsam die kritischen Energieträger gemessen an der Gesamtstromerzeugung sind.

1. Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromerzeugung in absoluten Zahlen

Abbildung 26 zeigt die Einsätze von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromproduktion in Gigawattstunden. Die Daten stammen von der internationalen Energieagentur (IEA 2022h) und beziehen sich auf die Bruttoelektrizitätserzeugung im Jahr 2020. Die detaillierten Daten für die drei Energieträger sind in Anhang G.III ausgewiesen.

Abbildung 26: Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromerzeugung (GWh)



Quellen: IEA (2022h), Berechnungen von Calculus Consult.

Wie die Abbildung zeigt, weisen die USA mit weitem Abstand den höchsten Einsatz dieser kritischen Energieträger in der Stromproduktion aus. Der größte Teil entfällt hierbei auf den Gaseinsatz, gefolgt von der Steinkohle. Der Einsatz von Öl in der Stromproduktion hat hingegen nur geringe Bedeutung. Auch Japan setzt große Mengen dieser Energieträger in der Elektrizitätserzeugung ein, wobei hier die Steinkohle eine verhältnismäßig hohe Bedeutung hat.

Die Länder mit den nächsthöheren Einsätzen dieser Energieträger sind Italien, Deutschland und das Vereinigte Königreich. Auch in diesen Ländern kommt dem Gas die größte Bedeutung zu, wobei in Deutschland auch die Steinkohle noch eine größere Rolle spielt. Nur geringe Bedeutung haben die drei kritischen Energieträger in Schweden, der Schweiz sowie gemessen an der Größe der Volkswirtschaft insbesondere auch in Frankreich, wo die Stromproduktion in hohem Maße auf Nuklearenergie und/oder erneuerbaren Energieträgern basiert.

2. Anteile von Steinkohle, Gas und Öl an der Stromerzeugung

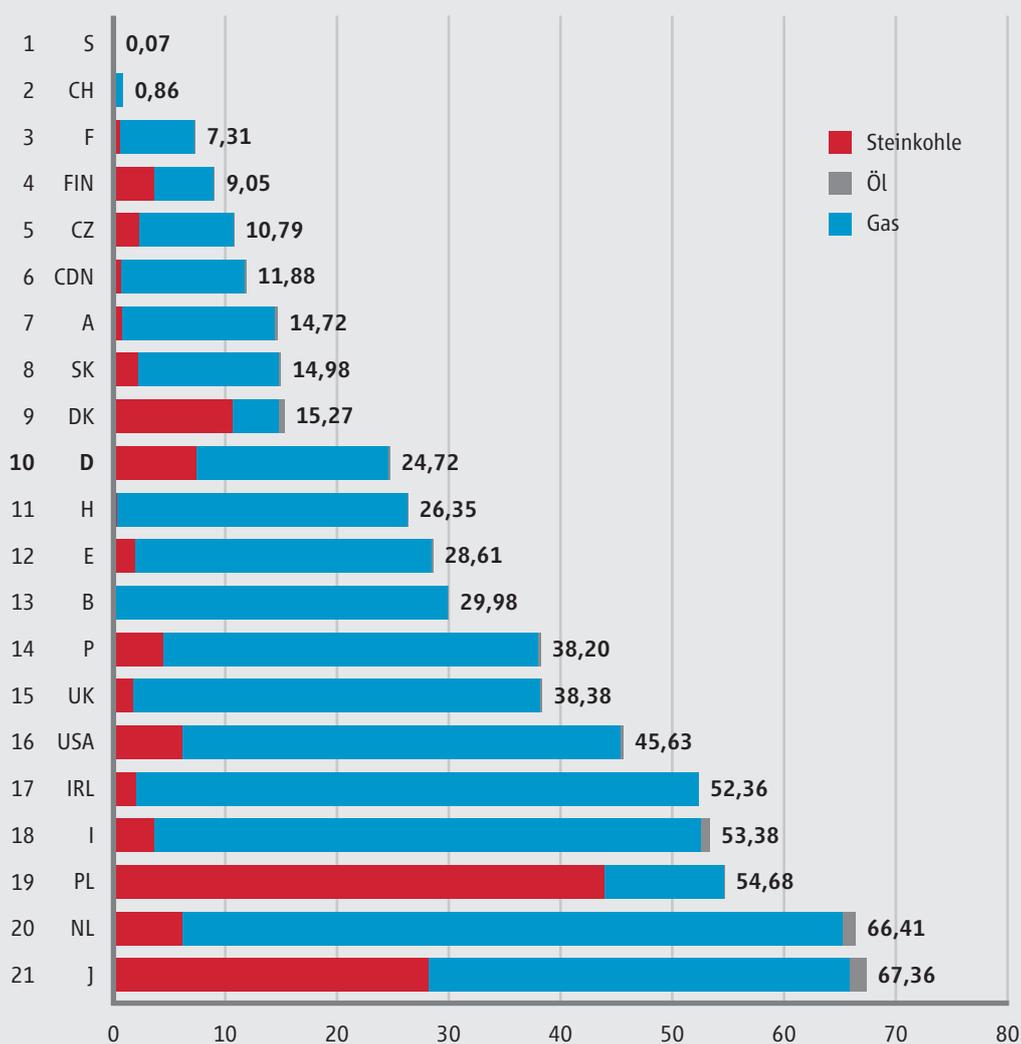
Die Anteile der Energieträger Steinkohle, Gas und Öl an der gesamten Elektrizitätserzeugung sind in Abbildung 27 dargestellt. Die Angaben stammen wiederum von der Internationalen Energieagentur (IEA 2022h) und beziehen sich auf die Prozentsätze an der gesamten Bruttoelektrizitätserzeugung im Jahr 2020.³ Die Detailergebnisse für die drei Energieträger sind wiederum in Anhang G.III zu finden.

Die höchsten Anteile der kritischen Energieträger an der Gesamtstromerzeugung weisen mit jeweils etwa zwei Dritteln Japan und die Niederlande auf. In beiden Ländern entfällt der höchste Anteil auf Gas, wobei in Japan auch die Steinkohle noch große Bedeutung im Strommix hat. Zu mehr als 50 Prozent werden Steinkohle, Gas und Öl auch in Polen, Italien und Irland eingesetzt. In Polen spielt hierbei vor allem die Kohleverstromung eine große Rolle, während in Italien und Irland vor allem Gas von Bedeutung ist. Deutschland liegt mit knapp 25 Prozent im Mittelfeld der betrachteten Länder; auch hierzulande wird von den kritischen Energieträgern insbesondere Gas sowie zu einem geringeren Anteil auch Steinkohle in der Stromerzeugung eingesetzt.

Kaum eine Bedeutung haben Steinkohle, Gas und Öl in der Stromproduktion Schwedens und der Schweiz, die ihre Elektrizität nahezu ausschließlich aus erneuerbaren Energien und Nuklearenergie erzeugen. Von den großen Volkswirtschaften haben auch Frankreich aufgrund der großen Bedeutung der Nuklearenergie sowie Kanada mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien in der gegenwärtigen Krise eine günstige Position inne.

³ Die Differenz zu 100 Prozent entfällt jeweils auf die Stromerzeugung aus anderen Energieträgern wie Braunkohle, Nuklearenergie, erneuerbare Energieträger, Abfälle etc.

Abbildung 27: Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromproduktion (%)



Quellen: (IEA 2022h), Berechnungen von Calculus Consult.

III. Energierisiko der Stromerzeugung

Im Folgenden werden die in Kapitel C errechneten Risikogewichtungsfaktoren für die Energieträger Steinkohle, Gas und Öl dazu verwendet, den Strommix in den Ländern des Länderindex einer Risikobewertung zu unterziehen. Hierbei wird unterstellt, dass die Importanteile und -zusammensetzung der für die Stromerzeugung eingesetzten Energieträger denjenigen für die Energieimporte im Allgemeinen entsprechen.

Durch die Gewichtung der Energieeinsätze in der Elektrizitätserzeugung mit den länder- und energieträgerspezifischen Risikofaktoren können für jedes Land die Abhängigkeitsrisiken in der Stromerzeugung sowohl insgesamt als auch differenziert nach den Beiträgen der Energieträger Steinkohle, Gas und Öl zum Gesamtrisiko quantifiziert werden. Die Risikogewichtung der

absoluten Energieeinsätze ist wiederum vor allem von Bedeutung, wenn die länderübergreifende Situation auf dem Gesamtweltmarkt berücksichtigt werden soll: Selbst bei identischen Anteilen der Energieträger am Strommix haben es Länder mit hohen absoluten Energierisiken schwerer, das Risiko durch Substitution von Importländern oder Energieträgern zu reduzieren, als Länder, die nur geringe absolute Energierisiken aufweisen. Die Analyse der risikogewichteten Anteile der Energieträger an der Stromproduktion hingegen ist dann von Bedeutung, wenn danach gefragt wird, wie hoch der Beitrag eines Energieträgers zum Gesamtrisiko ist.

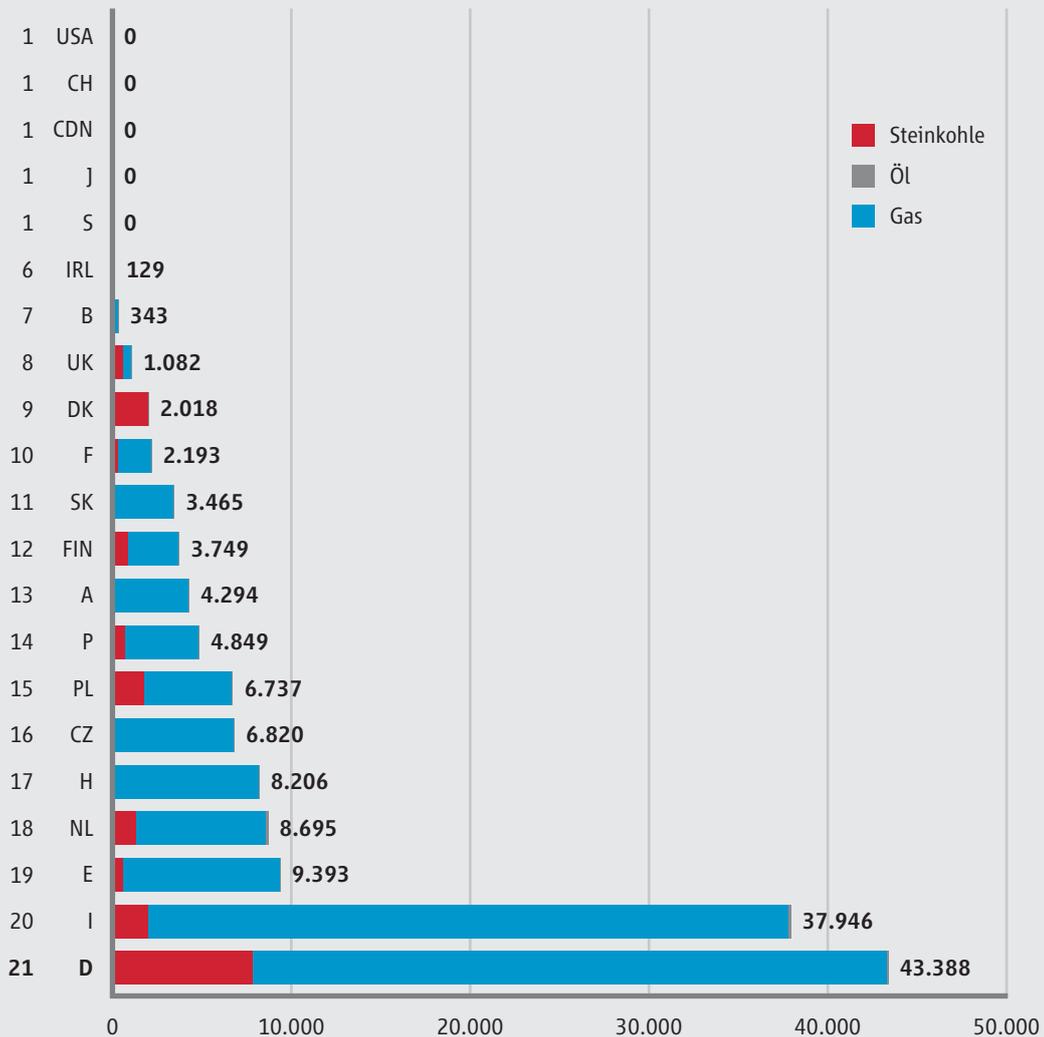
1. Risikogewichtung des Strommix im Allgemeinszenario

Abbildung 28 zeigt die risikogewichteten Energieeinsätze in der Stromerzeugung insgesamt und differenziert nach den Energieträgern Steinkohle, Gas, und Öl unter Verwendung der Risikofaktoren im Allgemeinszenario. Der Indikator kann Werte zwischen null und dem Gesamtbetrag der Bruttostromerzeugung annehmen und entspricht dem Wert null, wenn in dem jeweiligen Land keine Steinkohle, Gas oder Öl in der Stromerzeugung eingesetzt wird oder das Land keine Steinkohle, Gas oder Öl importiert oder nur aus Ländern mit Bestbewertung in der Risikoklassifikation importiert wird. Er entspricht dem Betrag der gesamten Bruttostromerzeugung, wenn ausschließlich Strom aus Steinkohle, Gas und/oder Öl erzeugt wird, das Land bei diesen Energieträgern komplett von Importen abhängig ist und diese Importe alle aus jeweils einem Land der höchsten Risikoklasse stammen. Eine höhere Diversifikation wird dabei immer mit einem geringeren Punktwert belohnt. Für Detailergebnisse für die drei Energieträger wird auf den Anhang G.III verwiesen.

Wie die Abbildung zeigt, ist Deutschland das Land mit der höchsten risikogewichteten Energieabhängigkeit in der Stromerzeugung. Dies resultiert aus dem Zusammenspiel dreier Faktoren: Des immer noch relativ hohen Gesamteinsatzes der kritischen Energieträger in der Stromerzeugung, der nahezu ausschließlichen Abhängigkeit von Importen bei diesen Energieträgern und der hohen Bedeutung des Energieträgers mit dem höchsten Risikogewicht, nämlich Gas. Nur geringfügig niedriger ist die risikogewichtete Energieabhängigkeit Italiens, das zwar insgesamt weniger Steinkohle, Gas und Öl in der Stromproduktion einsetzt als Deutschland, dabei aber in einem noch höheren Maß von praktisch ausschließlich importiertem Gas abhängig ist.

Sehr günstig sind demgegenüber, trotz der mit weitem Abstand höchsten Einsätze von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromerzeugung, die Positionen der USA und Japans. In den USA ist dies auf den hohen Anteil zurückzuführen, den die USA an diesen Energieträgern im eigenen Land verfügbar haben. Im Falle Japans sind die notwendigen Importe auf zahlreiche Länder diversifiziert, von denen die meisten einer niedrigen bis mittleren Risikoklasse zugeordnet sind. Ebenfalls sehr günstige Positionen haben Schweden, die Schweiz und Kanada inne, bei denen insbesondere der günstige Strommix mit sehr geringen Einsätzen der kritischen Energieträger für das geringe Risiko ausschlaggebend ist.

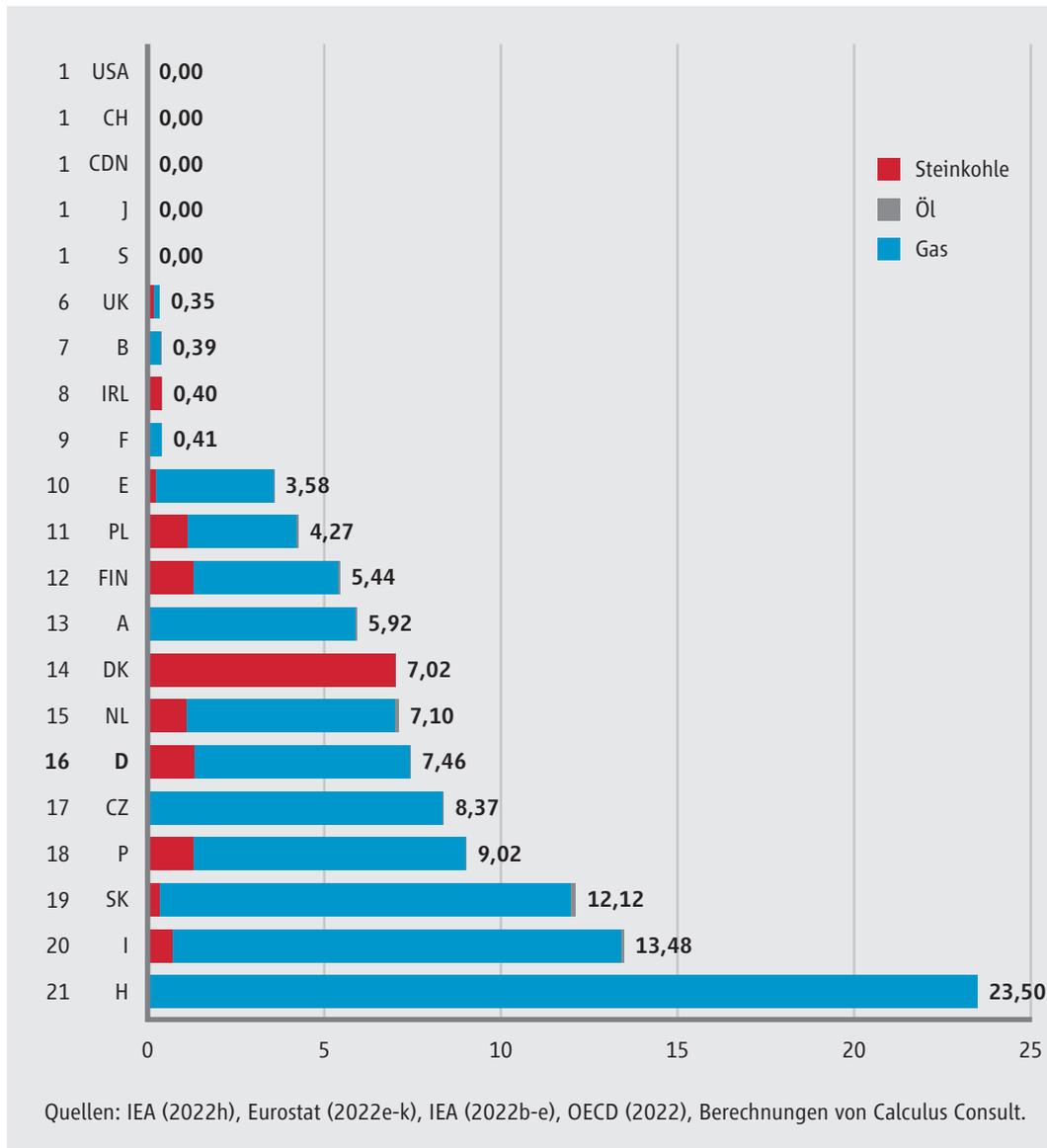
Abbildung 28: *Energierisiko der Stromerzeugung, Energieeinsätze, Allgemeinszenario (risikobewertete GWh)*



Quellen: IEA (2022h), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

Abbildung 29 zeigt die risikogewichteten Anteile der Energieträger Steinkohle, Gas und Öl an der Stromerzeugung. Der Indikator kann Werte zwischen null und 100 annehmen und entspricht wiederum dem Wert null, wenn keine Elektrizität aus Steinkohle, Gas oder Öl erzeugt wird, oder das Land keine Steinkohle, Gas oder Öl zur Stromerzeugung importiert, oder nur aus risikolosen Ländern importiert wird. Er nimmt den Wert 100 an, wenn das Land ausschließlich Energie aus Steinkohle, Gas und/oder Öl in der Stromerzeugung einsetzt, das Land bei diesen Energieträgern komplett von Importen abhängig ist, und diese Importe alle aus jeweils einem Land der höchsten Risikoklasse stammen. Eine höhere Diversifikation wird wieder durch einen geringeren Punktwert belohnt. Die Detailergebnisse für die drei Energieträger sind im Anhang G.III zu finden.

Abbildung 29: *Energierisiko der Stromerzeugung, Energieanteile, Allgemeinszenario (risikobewertete %)*



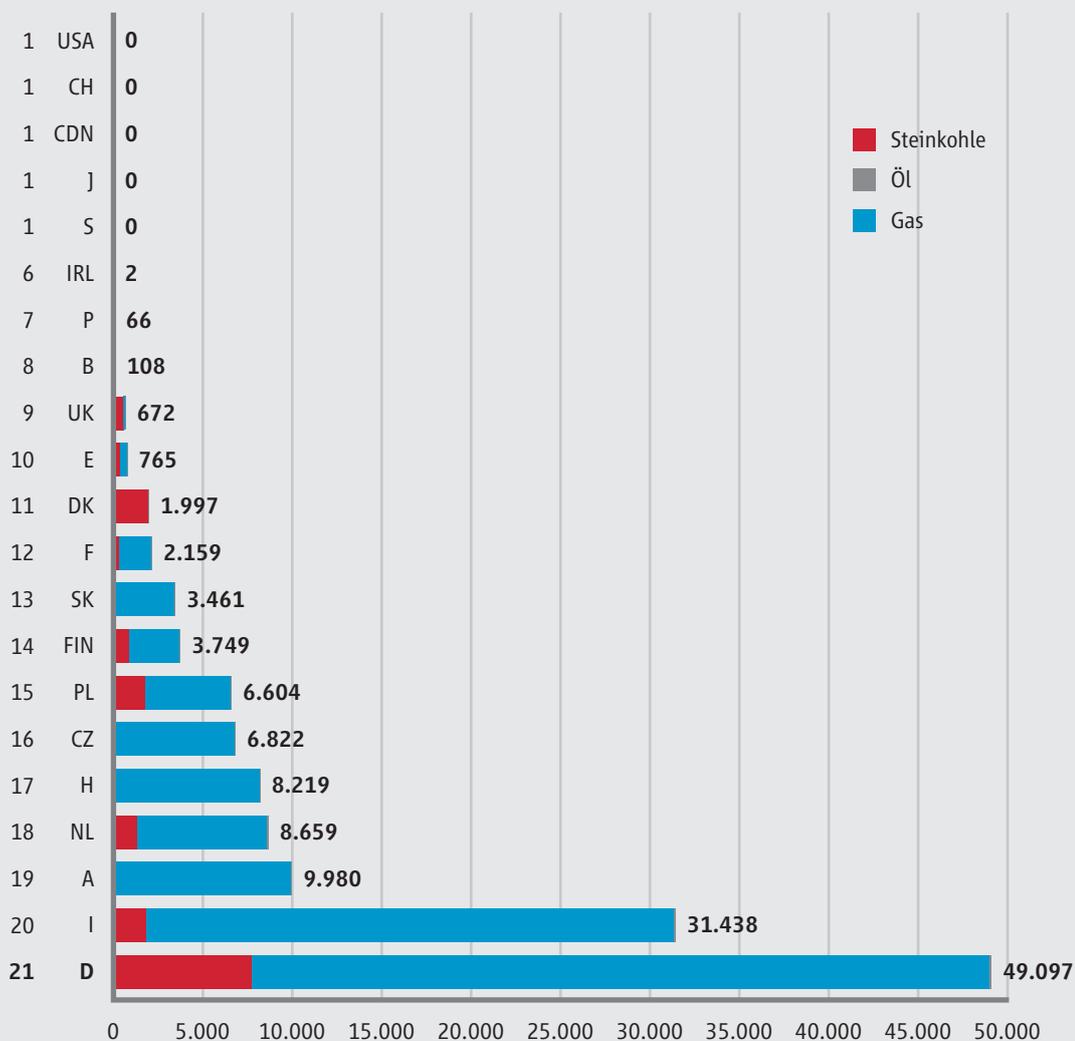
Die geringsten Risiken in der Stromerzeugung weisen wiederum die USA, die Schweiz, Kanada, Japan und Schweden auf. Deutschland befindet sich gegenüber der Betrachtung der absoluten Beiträge der Energieträger hier in einer günstigeren Position, da sich der doch schon beträchtliche Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung positiv auswirkt. Mit sehr hohen Abhängigkeitsrisiken behaftet ist die Stromerzeugung in der Slowakei und Italien sowie insbesondere in Ungarn.

2. Risikogewichtung des Strommix im Russland-Szenario

Die Abbildungen 30 und 31 zeigen die Resultate, wenn statt des Allgemeinszenarios die Risikofaktoren des Russland-Szenarios zugrunde gelegt werden. Für die Detailergebnisse für die

drei Energieträger wird wiederum auf den Anhang G.III verwiesen. Abbildung 30 weist die risikogewichteten Energieeinsätze in der Stromerzeugung in absoluten Beiträgen aus.

Abbildung 30: *Energierisiko der Stromerzeugung, Energieeinsätze, Russland-Szenario (risikobewertete GWh)*



Quellen: IEA (2022h), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

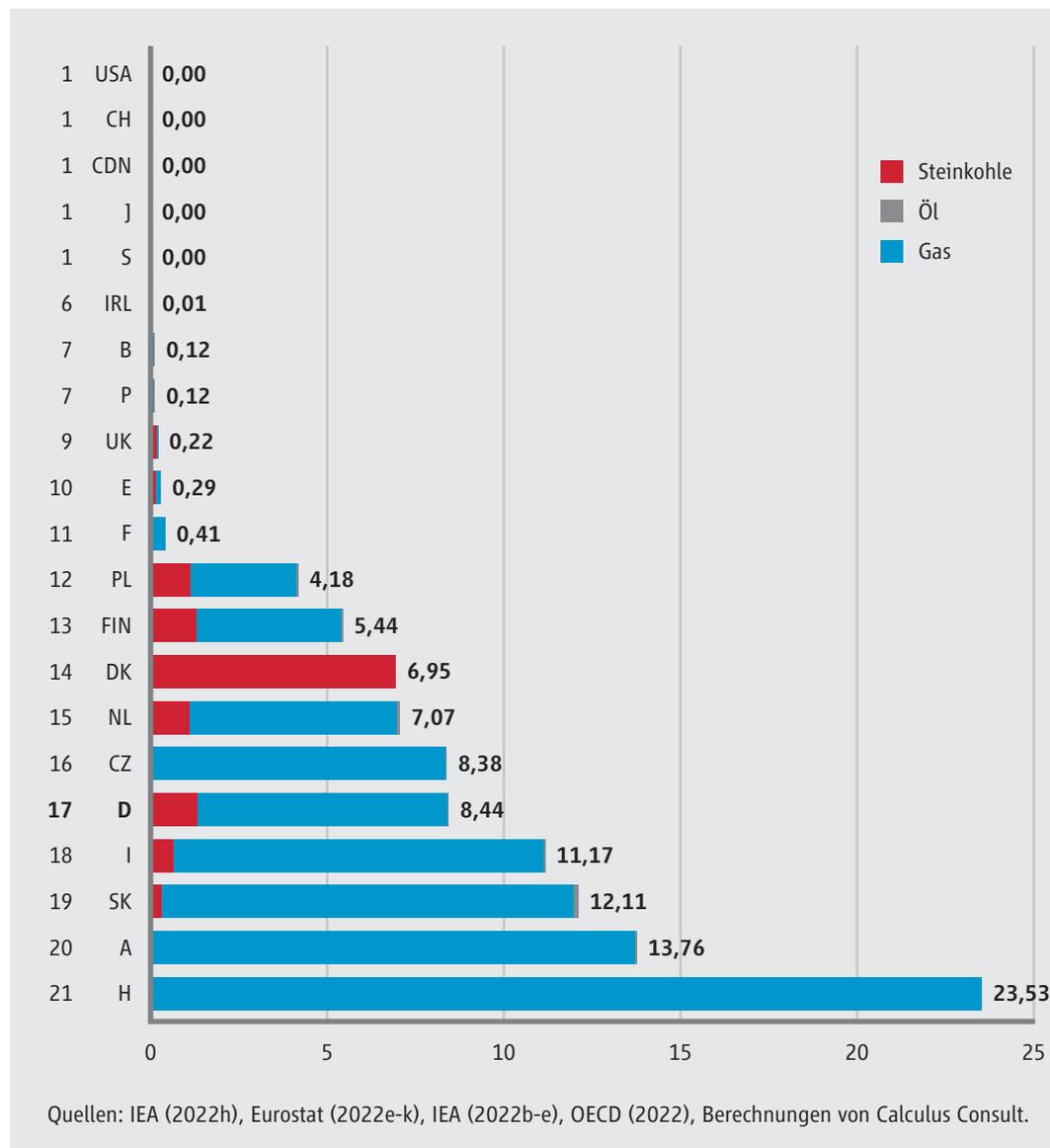
Der Indikator kann Werte zwischen null und dem Betrag der gesamten Bruttostromerzeugung im jeweiligen Land annehmen und fällt umso höher aus, je höher die Abhängigkeit von Energieimporten aus Ländern der russischen Einflussphäre ist.

Auch im Russland-Szenario ist Deutschland in der Betrachtung der absoluten Beiträge der kritischen Energieträger zur Stromerzeugung das Land mit dem höchsten Abhängigkeitsrisiko, was die hohe Bedeutung von Energieimporten aus der russischen Einflussphäre nochmals

verdeutlicht. Fast ebenso stark betroffen ist wiederum Italien. Gegenüber dem Allgemeinszenario deutlich günstiger positioniert ist in diesem Szenario Spanien: Während Spanien im Allgemeinszenario das Land mit dem dritthöchsten Abhängigkeitsrisiko ist, befindet sich das Land im Russland-Szenario auf Rang 11 mit einem moderaten Risiko. Dies reflektiert vor allem Spaniens Importe von Flüssiggas aus Ländern, die zwar teils ebenfalls hohen Risikoklassen zugeordnet sind, sich aber außerhalb der russischen Einflussphäre befinden.

Abbildung 31 schließlich zeigt die Energierisiken der Stromerzeugung im Russland-Szenario im Hinblick auf die Anteile von Steinkohle, Gas und Öl an der gesamten Stromerzeugung. Der Indikator kann wieder Werte zwischen null und 100 annehmen und fällt umso höher aus, je höher die Abhängigkeit von Energieimporten aus Ländern der russischen Einflussphäre ist.

Abbildung 31: Energierisiko der Stromerzeugung, Energieanteile, Russland-Szenario (risikobewertete %)



Ebenso wie im Allgemeinszenario ist, wenn man die Anteile der kritischen Energieträger an der Gesamtstromerzeugung betrachtet, auch im Russland-Szenario Ungarn das Land mit dem bei Weitem höchsten Abhängigkeitsrisiko. Das zweithöchste Risiko weist im Russland-Szenario Österreich auf, gefolgt von der Slowakei und Italien. Auch Deutschland ist den Ländern mit deutlich erhöhtem Risiko zuzurechnen. Die günstigsten Platzierungen nehmen auch in dieser Betrachtung die USA, die Schweiz, Kanada, Japan und Schweden ein.

E. Energieabhängigkeit nach Branchen

I. Einführung

Die im Zusammenhang mit dem Ukraine-Krieg entstandene Energieversorgungskrise stellt zwar die deutsche Volkswirtschaft insgesamt vor enorme Herausforderungen. Bei Betrachtung der verschiedenen Wirtschaftszweige erweist sich jedoch, dass die Energieintensitäten der Branchen sehr unterschiedlich sind, sodass die Krise für einige Branchen sehr viel problematischer ist als für andere. Die Überkreuz-Betrachtung der Energieabhängigkeit von verschiedenen Energieträgern differenziert nach Branchen ist vor allem für das einzelne Familienunternehmen oder auch für Familienunternehmen einer konkreten Branche noch wichtiger als die Abhängigkeit der Volkswirtschaft insgesamt. Dem einzelnen Unternehmen gibt diese Betrachtung nicht nur Auskunft über die Schockanfälligkeit seiner Branche, sondern sie erlaubt dem Unternehmer auch eine Standortbestimmung, wie sein eigenes Unternehmen im Vergleich zum Branchendurchschnitt positioniert ist und ob eventuell im Hinblick auf den Bezug und Einsatz von Energieträgern erhöhter Handlungsbedarf besteht. Aber auch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ist von Bedeutung, welche Schlüsselbranchen mit den mit ihnen verbundenen Liefer- und Abnehmerketten von der Krise besonders betroffen sind. Im Folgenden Kapitel wird deshalb die Vulnerabilität der verschiedenen Branchen gegenüber den durch die Krise verursachten Preissteigerungen und Lieferengpässen untersucht. Unter Verwendung der in den Kapiteln C und D errechneten Risikofaktoren für Importe von Steinkohle, Öl und Gas sowie den Strommix werden wiederum branchenspezifische Risikobewertungen errechnet.

Zur Veranschaulichung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der verschiedenen Wirtschaftszweige sind zunächst in Tabelle 2 die Bruttoproduktionswerte sowie die Anzahl der Beschäftigten der Branchen dargestellt. Die Daten stammen vom Statistischen Bundesamt (Destatis 2022a) und beziehen sich auf das zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts aktuellste Berichtsjahr 2020. Die Auswahl beschränkt sich auf die Branchen des verarbeitenden Gewerbes (WKZ 08-10 bis 08-32) und wird auf Zweisteller-Ebene ausgewiesen.⁴

Wie die Tabelle zeigt, weist im Jahr 2020 den mit Abstand höchsten Bruttoproduktionswert die Automobilindustrie auf, gefolgt vom Maschinenbau. An dritter, vierter und fünfter Stelle folgen die Nahrungs- und Futtermittelindustrie und die derzeit besonders in der politischen Diskussion stehende chemische Industrie sowie die Elektroindustrie.

Im Hinblick auf die Beschäftigtenzahl waren der Maschinenbau, die Automobilindustrie und die Nahrungs- und Futtermittelindustrie die Branchen mit den meisten Beschäftigten.

⁴ Für die Auflistung der Branchen in ihrer Langbezeichnung und mit WKZ-Kennziffern wird auf den Anhang G.IV verwiesen.

*Stark
unterschiedliche
Branchenbe-
troffenheit*

Tabelle 2: Branchen nach Bruttoproduktionswert und Beschäftigten (Tsd. EUR und Anzahl)

Bezeichnung	Bruttoproduktionswert	Beschäftigte
Kraftwagen und Kraftwagenteile	457.468.642	837.520
Maschinenbau	257.847.823	1.080.732
Nahrungs- und Futtermittel	178.264.027	713.031
Chemische Erzeugnisse	160.955.105	351.476
Elektrische Ausrüstungen	115.172.555	452.583
Metallerzeugnisse	112.873.879	690.634
Metallerzeugung und -bearbeitung	91.562.947	243.065
DV-Geräte, Elektronik, Optik	85.609.326	340.909
Gummi- und Kunststoffwaren	83.468.971	402.933
Kokerei und Mineralölverarbeitung	78.860.048	19.622
Pharmazeutische Erzeugnisse	60.091.904	136.932
Glas, Keramik, Steine und Erden	47.733.556	200.146
Sonstiger Fahrzeugbau	47.034.973	143.572
Papier, Pappe und zugeh. Waren	38.732.368	130.968
Sonstige Waren	35.697.014	185.568
Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	22.431.691	90.817
Getränke	21.927.264	65.539
Möbel	19.390.104	103.186
Tabak	18.370.281	7.965
Druckerzeugnisse und Vervielfältigung	12.614.593	93.648
Textilien	10.937.955	60.545
Bekleidung	5.726.611	28.539
Leder, Lederwaren und Schuhe	2.309.763	13.213

Quelle: Destatis (2022a).

II. Energieeinsatz der Branchen

Im Folgenden werden für die verschiedenen Wirtschaftszweige die Energieeinsätze in absoluten Zahlen sowie die Energieintensitäten bezogen auf die Bruttoproduktionswerte dargestellt. Hierbei wird sowohl der gesamte Energieeinsatz als auch der Einsatz der besonders von der Krise betroffenen Energieträger Steinkohle, Gas und Öl thematisiert. Berücksichtigt sind sowohl der energetische Einsatz als auch die nicht-energetische Verwendung als Roh-, Hilfs- und Betriebsstoff in der Produktion. Details zu den jeweils in die Energieträgeraggregate einbezogenen Einzelkomponenten sind im Anhang G.IV zu finden.

Die differenzierte Betrachtung sowohl der Energieeinsätze in absoluten Zahlen als auch der Energieintensitäten reflektiert zwei unterschiedliche Blickwinkel auf die Problematik: Die Höhe der absoluten Energieeinsätze gibt aus gesamtwirtschaftlicher Sicht Auskunft darüber, in welchen Sektoren die höchsten Energieeinsätze anfallen. Die Betrachtung der Energieintensitäten hingegen ist stärker branchenbezogen. So kann in dieser Hinsicht auch eine Branche eine hohe Energieintensität aufweisen, die nur einen geringen Bruttoproduktionswert beiträgt und dementsprechend gesamtwirtschaftlich gesehen eine geringere Bedeutung hat.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass diese Daten nur die direkten Energieeinsätze in den einzelnen Wirtschaftszweigen berücksichtigen. Indirekte Energieeinsätze, die durch die Inanspruchnahme von energieintensiv hergestellten Vorprodukten entstehen, sind hierbei nicht berücksichtigt. Entsprechend können aus den Daten auch keine Rückschlüsse im Hinblick auf Liefer- und Abnehmerketteneffekte gezogen werden. Des Weiteren handelt es sich bei diesen Daten um Branchendurchschnitte. Die Energieeinsätze und -intensitäten in einzelnen Unternehmen können sich, insbesondere im Hinblick auf die Zusammensetzung, aufgrund von unternehmensspezifischen Besonderheiten wie eigenen Kraftwerken und bereits ergriffenen Maßnahmen zur Substitution von Energieträgern mehr oder weniger deutlich von diesen Mittelwerten unterscheiden.

1. Energieeinsatz der Branchen in absoluten Zahlen

Tabelle 3 zeigt den Energieeinsatz der Branchen insgesamt und bei den Energieträgern Steinkohle, Gas und Öl sowie Elektrizität in Gigawattstunden.⁵ Die Datengrundlage stammt wiederum vom Statistischen Bundesamt (Destatis 2022b) und bezieht sich auf das Jahr 2020.

Wie die Tabelle zeigt, weisen die chemische Industrie sowie die Metallherzeugung und -bearbeitung die mit Abstand höchsten Energieeinsätze auf. Ein Großteil entfällt hierbei jeweils auf das Gas, aber auch der Öl- und Stromverbrauch der chemischen Industrie sowie der Steinkohle- und Stromverbrauch in der Metallherzeugung liegen deutlich über denen der anderen Wirtschaftszweige. Ebenfalls hohe Energieeinsätze sind in der Kokerei und Mineralölverarbeitung zu finden, in der naturgemäß der Einsatz von Öl eine größere Rolle spielt. Hohe Energieeinsätze insbesondere von Gas weisen auch die Herstellung und Verarbeitung von Glas, Keramik, Steinen und Erden, Papier, Pappe und daraus hergestellte Erzeugnisse sowie die Nahrungs- und Futtermittelindustrie auf.

*Chemie- und
Metallindustrie mit
dem absolut höchsten
Energieeinsatz*

5 Die Differenz zwischen Gesamteinsatz und der Summe der Einsätze von Steinkohle, Gas und Öl entfällt auf Energieeinsätze an anderen Energieträgern wie z. B. erneuerbare Energieträger, Fernwärme, Energie aus Müllverbrennung etc.

Tabelle 3: Energieeinsatz der Branchen (GWh)

Bezeichnung	Gesamtverbrauch	davon Steinkohle	davon Gas	davon Öl	davon Strom
Chemische Erzeugnisse	304.700	5.798	126.543	63.417	48.998
Metallerzeugung und -bearbeitung	228.460	102.852	79.607	2.002	37.186
Kokerei und Mineralölverarbeitung	103.853	0	24.330	9.489	6.236
Glas, Keramik, Steine und Erden	84.688	3.202	29.103	3.275	12.261
Papier, Pappe und zugeh. Waren	69.855	1.659	27.344	290	17.513
Nahrungs- und Futtermittel	59.136	978	35.000	1.485	16.246
Kraftwagen und Kraftwagenteile	36.059	0	12.445	352	13.305
Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	24.834	0	1.392	155	4.707
Metallerzeugnisse	22.235	0	9.032	956	11.457
Gummi- und Kunststoffwaren	22.224	0	6.824	552	12.867
Maschinenbau	19.183	0	6.720	926	9.654
DV-Geräte, Elektronik, Optik	7.852	0	2.188	113	4.493
Elektrische Ausrüstungen	6.921	0	2.110	241	4.048
Getränke	6.516	0	3.833	295	1.999
Pharmazeutische Erzeugnisse	6.479	0	2.955	63	2.033
Druckerzeugnisse und Vervielfältigung	4.012	0	2.026	50	1.782
Textilien	3.733	0	1.912	101	1.533
Sonstiger Fahrzeugbau	3.417	0	1.545	76	1.302
Sonstige Waren	3.252	0	1.443	103	1.445
Möbel	2.499	0	396	142	1.052
Tabak	463	0	279	0	171
Bekleidung	305	0	154	30	115
Leder, Lederwaren und Schuhe	242	0	117	0	95

Quellen: Destatis (2022b), Berechnungen von Calculus Consult.

Die volkswirtschaftlich bedeutsamsten Branchen Automobilindustrie und Maschinenbau finden sich im oberen Mittelfeld der Tabelle. In beiden Branchen entfällt der größte Teil des Energieeinsatzes auf die Elektrizität. In der Automobilindustrie wird überdies in hohem Maße Gas eingesetzt, während dies im Maschinenbau von untergeordneter Bedeutung ist.

2. Energieintensitäten der Branchen bezogen auf den Bruttoproduktionswert

In Tabelle 4 sind die Energieintensitäten der Wirtschaftszweige bezogen auf ihren Bruttoproduktionswert ausgewiesen. Die Tabelle differenziert wiederum zwischen Gesamtenergieintensität sowie Energieintensität bei Steinkohle, Gas und Öl sowie Elektrizität, jeweils in

*Sechs Branchen
mit Energieintensität
von über 1.000 kWh
pro 1.000 EUR
Bruttoproduktionswert*

Kilowattstunden je tausend Euro Bruttoproduktionswert.⁶ Die Datengrundlage stammt wiederum vom Statistischen Bundesamt (Destatis 2022a, 2022b) und bezieht sich auf das Jahr 2020.

Tabelle 4: Energieintensitäten der Branchen (kWh je Tsd. EUR Bruttoproduktionswert)

Bezeichnung	Gesamtverbrauch	davon Steinkohle	davon Gas	davon Öl	davon Strom
Metallerzeugung und -bearbeitung	2.495	1.123	869	22	406
Chemische Erzeugnisse	1.893	36	786	394	304
Papier, Pappe und zugeh. Waren	1.804	43	706	7	452
Glas, Keramik, Steine und Erden	1.774	67	610	69	257
Kokerei und Mineralölverarbeitung	1.317	0	309	120	79
Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	1.107	0	62	7	210
Textilien	341	0	175	9	140
Nahrungs- und Futtermittel	332	5	196	8	91
Druckerzeugnisse und Vervielfältigung	318	0	161	4	141
Getränke	297	0	175	13	91
Gummi- und Kunststoffwaren	266	0	82	7	154
Metallerzeugnisse	197	0	80	8	101
Möbel	129	0	20	7	54
Pharmazeutische Erzeugnisse	108	0	49	1	34
Leder, Lederwaren und Schuhe	105	0	51	0	41
DV-Geräte, Elektronik, Optik	92	0	26	1	52
Sonstige Waren	91	0	40	3	40
Kraftwagen und Kraftwagenteile	79	0	27	1	29
Maschinenbau	74	0	26	4	37
Sonstiger Fahrzeugbau	73	0	33	2	28
Elektrische Ausrüstungen	60	0	18	2	35
Bekleidung	53	0	27	5	20
Tabak	25	0	15	0	9

Quellen: Destatis (2022a, 2022b), Berechnungen von Calculus Consult.

Die mit einigem Abstand höchste Energieintensität weist die Metallerzeugung und -bearbeitung auf; es folgen die chemische Industrie, Papier, Pappe und daraus hergestellte Erzeugnisse sowie die Herstellung und Verarbeitung von Glas, Keramik, Steinen und Erden. In allen Fällen

6 Die Differenz zwischen der gesamten Energieintensität und der Summe der Intensitäten von Steinkohle, Gas und Öl entfällt wiederum auf andere Energieträger wie z.B. erneuerbare Energieträger, Fernwärme, Energie aus Müllverbrennung etc.

ist wiederum der Einsatz von Gas von großer Bedeutung, wobei in der Metallherzeugung auch der Einsatz von Steinkohle eine bedeutsame Rolle spielt.

Die volkswirtschaftlich bedeutsamsten Branchen Automobilindustrie und Maschinenbau sind im Hinblick auf ihre Energieintensität im unteren Bereich zu finden. Allerdings muss nochmals darauf hingewiesen werden, dass diese Daten keine indirekten Energieeinsätze berücksichtigen, die im Wege von Vorprodukten in die Produktion dieser Branchen einfließen.

III. Energierisiko der Branchen

Anhand der in den Kapiteln C und D errechneten Risikofaktoren für die Energieträger Steinkohle, Gas und Öl sowie den Strommix können aus den Energieeinsätzen in absoluten Zahlen sowie den Energieintensitäten branchenspezifische Energierisiken errechnet werden. Hierzu werden die Energieeinsätze und die Energieintensitäten der verschiedenen Energieträger mit den für Deutschland errechneten Risikofaktoren für Steinkohle, Gas und Öl sowie den Strommix gewichtet. Die Risikobewertung der Energieeinsätze in absoluten Zahlen spiegelt wiederum die gesamtwirtschaftliche Sicht wider und zeigt auf, wie groß der Bereich der Volkswirtschaft ist, der durch die Risiken betroffen ist. Die risikobewerteten Energieintensitäten entsprechen demgegenüber der branchenbezogenen Betrachtung: Hier kann auch eine Branche hohes Energierisiko aufweisen, die gesamtwirtschaftlich betrachtet nur eine untergeordnete Bedeutung hat.

Es sei noch einmal betont, dass in dieser Analyse nur die direkten Energieeinsätze in den einzelnen Wirtschaftszweigen berücksichtigt sind, nicht jedoch indirekte Energieeinsätze, die durch die Inanspruchnahme von energieintensiv hergestellten Vorprodukten entstehen. Zusätzliche Risiken können durch Liefer- und Abnehmerketteneffekte entstehen.

1. Energierisiko der Branchen, Allgemeinszenario

In Tabelle 5 sind die risikobewerteten Energieeinsätze der Branchen sowohl insgesamt als auch differenziert nach den Energieträgern Steinkohle, Gas, Öl und Strom unter Verwendung der Risikofaktoren im Allgemeinszenario ausgewiesen. Der Indikator kann Werte zwischen null und dem Betrag des gesamten Energieeinsatzes der Branche annehmen und entspricht dem Wert null, wenn keine Energie aus Steinkohle, Gas, Öl oder konventionellem Strom in der Produktion eingesetzt wird, oder das Land keine Steinkohle, Gas oder Öl importiert, oder nur aus Ländern mit Bestbewertung in der Risikoklassifikation importiert wird. Er entspricht dem Betrag des gesamten Energieeinsatzes, wenn in der Branche ausschließlich Energie aus Steinkohle, Gas, Öl und/oder konventionellem Strom eingesetzt wird, das Land bei diesen Energieträgern komplett von Importen abhängig ist und diese Importe alle aus jeweils einem Land der höchsten Risikoklasse stammen.

Tabelle 5: *Energierisiko der Branchen, Energieeinsätze, Allgemeinszenario (risikobewertete GWh)*

Bezeichnung	Gesamtverbrauch	davon Steinkohle	davon Gas	davon Öl	davon Strom
Chemische Erzeugnisse	57.672	1.043	45.070	7.906	3.653
Metallerzeugung und -bearbeitung	49.872	18.497	28.353	250	2.772
Nahrungs- und Futtermittel	14.038	176	12.466	185	1.211
Glas, Keramik, Steine und Erden	12.264	576	10.365	408	914
Papier, Pappe und zugeh. Waren	11.379	298	9.739	36	1.306
Kokerei und Mineralölverarbeitung	10.313	0	8.665	1.183	465
Kraftwagen und Kraftwagenteile	5.468	0	4.433	44	992
Metallerzeugnisse	4.190	0	3.217	119	854
Gummi- und Kunststoffwaren	3.459	0	2.431	69	959
Maschinenbau	3.229	0	2.393	115	720
Getränke	1.551	0	1.365	37	149
Pharmazeutische Erzeugnisse	1.212	0	1.052	8	152
DV-Geräte, Elektronik, Optik	1.128	0	779	14	335
Elektrische Ausrüstungen	1.083	0	751	30	302
Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	866	0	496	19	351
Druckerzeugnisse und Vervielfältigung	861	0	721	6	133
Textilien	808	0	681	13	114
Sonstiger Fahrzeugbau	657	0	550	9	97
Sonstige Waren	635	0	514	13	108
Möbel	237	0	141	18	78
Tabak	112	0	99	0	13
Bekleidung	67	0	55	4	9
Leder, Lederwaren und Schuhe	49	0	42	0	7

Quellen: Destatis (2022a), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e, 2020g), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

Wie die Tabelle zeigt, resultiert das mit Abstand höchste Risiko für die deutsche Volkswirtschaft aus der Abhängigkeit der Branchen Chemie und Metallerzeugung und -bearbeitung vom Einsatz von Gas. Ausschlaggebend hierfür ist das Zusammenfallen mehrerer Faktoren: Es handelt sich um Branchen mit einem hohen Bruttoproduktionswert, die in sehr hohem Maß vom Energieträger mit dem in Deutschland mit Abstand höchsten Risikofaktor abhängig sind. Ebenfalls hohe Bedeutung haben die Energierisiken der Branchen Nahrungs- und Futtermittelherstellung, Glas- und Keramikindustrie, Papier, Pappe und daraus hergestellte Waren sowie Kokerei und Mineralölverarbeitung. Auch die Automobilindustrie und die Herstellung

Energierisiko der Chemie- und Metallindustrie resultiert aus der Abhängigkeit vom Energieträger Gas

von Metallerzeugnissen sind in dieser Risikobetrachtung noch relativ weit oben vorzufinden. Andere wichtige Branchen wie der Maschinenbau stellen aufgrund ihrer geringen Abhängigkeit vom Energieträger mit dem höchsten Risikofaktor Gas hingegen gesamtwirtschaftlich nur ein geringeres Risiko dar.

Tabelle 6: Energierisiko der Branchen, Energieintensitäten, Allgemeinszenario (risikobewertete kWh je Tsd. EUR Bruttoproduktionswert)

Bezeichnung	Gesamtverbrauch	davon Steinkohle	davon Gas	davon Öl	davon Strom
Metallerzeugung und -bearbeitung	544,67	202,01	309,66	2,73	30,28
Chemische Erzeugnisse	358,31	6,48	280,02	49,12	22,69
Papier, Pappe und zugeh. Waren	293,79	7,70	251,44	0,93	33,71
Glas, Keramik, Steine und Erden	256,92	12,06	217,15	8,55	19,15
Kokerei und Mineralölverarbeitung	130,78	0,00	109,88	15,00	5,90
Nahrungs- und Futtermittel	78,75	0,99	69,93	1,04	6,79
Textilien	73,86	0,00	62,26	1,15	10,45
Getränke	70,73	0,00	62,26	1,68	6,80
Druckerzeugnisse und Vervielfältigung	68,22	0,00	57,19	0,50	10,53
Gummi- und Kunststoffwaren	41,44	0,00	29,12	0,82	11,49
Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	38,60	0,00	22,10	0,86	15,64
Metallerzeugnisse	37,12	0,00	28,50	1,06	7,57
Leder, Lederwaren und Schuhe	21,14	0,00	18,07	0,00	3,06
Pharmazeutische Erzeugnisse	20,17	0,00	17,51	0,13	2,52
Sonstige Waren	17,78	0,00	14,40	0,36	3,02
Sonstiger Fahrzeugbau	13,97	0,00	11,70	0,20	2,06
DV-Geräte, Elektronik, Optik	13,18	0,00	9,10	0,16	3,91
Maschinenbau	12,52	0,00	9,28	0,45	2,79
Möbel	12,24	0,00	7,28	0,91	4,05
Kraftwagen und Kraftwagenteile	11,95	0,00	9,69	0,10	2,17
Bekleidung	11,72	0,00	9,58	0,65	1,50
Elektrische Ausrüstungen	9,41	0,00	6,52	0,26	2,62
Tabak	6,10	0,00	5,40	0,00	0,69

Quellen: Destatis (2022a, 2022b), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e, 2020g), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

Tabelle 6 zeigt die risikobewerteten Energieintensitäten der Branchen. Der Indikator kann Werte zwischen null und dem Betrag der gesamten Energieintensität der Branche annehmen und entspricht wiederum dem Wert null, wenn keine Energie aus Steinkohle, Gas, Öl oder

konventionellem Strom in der Produktion eingesetzt wird oder das Land keine Steinkohle, Gas oder Öl importiert oder nur aus risikolosen Ländern importiert wird. Er entspricht dem Betrag der gesamten Energieintensität, wenn die Branche ausschließlich Energie aus Steinkohle, Gas, Öl und/oder konventionellem Strom einsetzt, das Land bei diesen Energieträgern vollständig von Importen abhängig ist und diese Importe alle aus jeweils einem Land der höchsten Risikoklasse stammen. Auch hier wird eine höhere Diversifikation durch einen geringeren Punktwert belohnt.

Auch in dieser branchenfokussierten Betrachtung bestehen die höchsten Risiken für die Branchen Metallerzeugung und -bearbeitung, Chemie, Papier, Pappe und daraus hergestellte Waren und die Glas- und Keramikindustrie aufgrund der hohen Abhängigkeit von importiertem Gas sowie in der Metallerzeugung auch von Steinkohle. Anders als in der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung sind hier jedoch auch die Textil- und Getränkeindustrie weit oben in der Risikorangliste zu finden. Obwohl diese Branchen nicht zu den Wirtschaftszweigen mit den höchsten Bruttoproduktionswerten zählen, sind sie branchenindividuell einem hohen Risiko ausgesetzt, da sie in verhältnismäßig hohem Maße Gas einsetzen. Dasselbe gilt für die Druckerei- und Vervielfältigungsindustrie. Andere wichtige Branchen wie die Automobil- oder Elektroindustrie und insbesondere der Maschinenbau sind hingegen im Hinblick auf die direkten Energieeinsätze mit einem branchenspezifisch geringeren Risiko behaftet.

Auch Textil- und Getränkeindustrie sind durch hohen Gaseinsatz verletzlich

2. Energierisiko der Branchen, Russland-Szenario

Die Tabellen 7 und 8 zeigen die Resultate, wenn statt des Allgemeinszenarios die Risikogewichtungen des Russland-Szenarios verwendet werden. Tabelle 7 weist die Ergebnisse der risikogewichteten Energieeinsätze im Russland-Szenario aus. Der Indikator kann Werte zwischen null und dem Betrag des gesamten Energieeinsatzes der Branche annehmen und fällt umso höher aus, je höher die Abhängigkeit von Energieimporten aus Ländern der russischen Einflussphäre ist.

Das mit Abstand höchste Risiko für die deutsche Volkswirtschaft stellt wiederum die Abhängigkeit der Branchen Chemie und Metallerzeugung und -bearbeitung von Gasimporten aus der russischen Einflussphäre dar. Weitere Risiken sind die Abhängigkeiten der Branchen Nahrungs- und Futtermittelindustrie, Glas- und Keramikindustrie, Papier, Pappe und daraus hergestellte Waren sowie Kokerei und Mineralölverarbeitung. Auch die Automobilindustrie und die Herstellung von Metallerzeugnissen sind noch als Branchen mit gesamtwirtschaftlich bedeutsamen Risiken einzustufen.

Tabelle 7: *Energierisiko der Branchen, Energieeinsätze, Russland-Szenario (risikobewertete GWh)*

Bezeichnung	Gesamtverbrauch	davon Steinkohle	davon Gas	davon Öl	davon Strom
Chemische Erzeugnisse	65.094	1.029	52.464	7.467	4.133
Metallerzeugung und -bearbeitung	54.630	18.253	33.004	236	3.137
Nahrungs- und Futtermittel	16.230	174	14.511	175	1.371
Glas, Keramik, Steine und Erden	14.054	568	12.066	386	1.034
Papier, Pappe und zugeh. Waren	13.143	294	11.337	34	1.477
Kokerei und Mineralölverarbeitung	11.730	0	10.087	1.117	526
Kraftwagen und Kraftwagenteile	6.324	0	5.160	41	1.122
Metallerzeugnisse	4.824	0	3.745	113	966
Gummi- und Kunststoffwaren	3.980	0	2.829	65	1.085
Maschinenbau	3.709	0	2.786	109	814
Getränke	1.792	0	1.589	35	169
Pharmazeutische Erzeugnisse	1.404	0	1.225	7	172
DV-Geräte, Elektronik, Optik	1.299	0	907	13	379
Elektrische Ausrüstungen	1.245	0	875	28	341
Druckerzeugnisse und Vervielfältigung	996	0	840	6	150
Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	992	0	577	18	397
Textilien	934	0	793	12	129
Sonstiger Fahrzeugbau	760	0	641	9	110
Sonstige Waren	732	0	598	12	122
Möbel	270	0	164	17	89
Tabak	130	0	115	0	14
Bekleidung	77	0	64	3	10
Leder, Lederwaren und Schuhe	57	0	49	0	8

Quellen: Destatis (2022a), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e, 2020g), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

In Tabelle 8 schließlich sind die risikobewerteten Energieintensitäten der Branchen im Russland-Szenario dargestellt. Der Indikator kann wiederum Werte zwischen null und dem Betrag der gesamten Energieintensität der Branche annehmen und fällt umso höher aus, je höher die Abhängigkeit von Energieimporten aus Ländern der russischen Einflussosphäre ist.

Die höchsten branchenspezifischen Risiken weisen wiederum die Branchen Chemie, Metallerzeugung und -bearbeitung, Papier, Pappe und daraus hergestellte Waren sowie die Glas- und Keramikindustrie auf. Auch die Kokerei und Mineralölverarbeitung, die Nahrungs- und

Futtermittelindustrie, die Getränke- und die Textilindustrie sowie Druckerzeugnisse und Vervielfältigung sind als Wirtschaftszweige mit erhöhtem branchenspezifischen Risiken anzusehen. Branchen wie die Automobilindustrie, elektrische Ausrüstungen und insbesondere der Maschinenbau sind hingegen, zumindest was die direkten Energieeinsätze angeht, einem branchenspezifisch geringeren Risiko ausgesetzt.

Geringere direkte Risiken in Automobilindustrie, Maschinenbau und Elektroindustrie

Tabelle 8: Energierisiko der Branchen, Energieintensitäten, Russland-Szenario (risikobewertete kWh je Tsd. EUR Bruttoproduktionswert)

Bezeichnung	Gesamtverbrauch	davon Steinkohle	davon Gas	davon Öl	davon Strom
Metallerzeugung und -bearbeitung	596,64	199,35	360,46	2,57	34,26
Chemische Erzeugnisse	404,42	6,39	325,95	46,39	25,68
Papier, Pappe und zugeh. Waren	339,32	7,60	292,69	0,88	38,14
Glas, Keramik, Steine und Erden	294,43	11,90	252,78	8,08	21,67
Kokerei und Mineralölverarbeitung	148,75	0,00	127,91	14,17	6,67
Nahrungs- und Futtermittel	91,04	0,97	81,40	0,98	7,69
Textilien	85,38	0,00	72,47	1,08	11,82
Getränke	81,74	0,00	72,47	1,59	7,69
Druckerzeugnisse und Vervielfältigung	78,96	0,00	66,58	0,47	11,92
Gummi- und Kunststoffwaren	47,68	0,00	33,90	0,78	13,00
Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	44,24	0,00	25,72	0,82	17,70
Metallerzeugnisse	42,74	0,00	33,18	1,00	8,56
Leder, Lederwaren und Schuhe	24,50	0,00	21,04	0,00	3,47
Pharmazeutische Erzeugnisse	23,36	0,00	20,39	0,12	2,85
Sonstige Waren	20,52	0,00	16,76	0,34	3,41
Sonstiger Fahrzeugbau	16,15	0,00	13,62	0,19	2,33
DV-Geräte, Elektronik, Optik	15,18	0,00	10,60	0,16	4,43
Maschinenbau	14,39	0,00	10,81	0,42	3,16
Möbel	13,91	0,00	8,47	0,86	4,58
Kraftwagen und Kraftwagenteile	13,82	0,00	11,28	0,09	2,45
Bekleidung	13,46	0,00	11,15	0,61	1,69
Elektrische Ausrüstungen	10,81	0,00	7,59	0,25	2,96
Tabak	7,07	0,00	6,29	0,00	0,79

Quellen: Destatis (2022a, 2022b), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e, 2020g), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

F. Resümée

Ein übergreifendes Resultat der hier vorgelegten Analyse ist, dass die gegenwärtige Energiekrise für den untersuchten Länderkreis bislang weitgehend auf Standorte in Europa beschränkt ist. Zwar sind auch in den USA und Kanada Preisanstiege für Gas und Strom zu beobachten, diese sind aber verglichen mit den Preissprüngen in vielen europäischen Ländern bislang ausgesprochen moderat. In Japan war sogar bis zum ersten Quartal 2022 überhaupt kein Anstieg im Strompreis im Zweijahresvergleich zu beobachten. Der nordamerikanische Preisanstieg vollzieht sich noch dazu von einem deutlich niedrigeren Preisniveau aus. Diese stark unterschiedliche Entwicklung hat zur Konsequenz, dass sich die Schere bei den Energiepreisen, mit denen Unternehmen jenseits und diesseits des Atlantiks konfrontiert sind, aktuell dramatisch ausgeweitet hat.

Aber auch innerhalb Europas gibt es markante Unterschiede. An Standorten wie Frankreich und der Schweiz war bislang kein nennenswerter Anstieg der Strompreise zu beobachten, hier wirkt sich die geringere Bedeutung fossiler Energieträger in der Stromproduktion aufgrund hoher Anteile von Kernkraft und für die Schweiz regenerativer Energie (vor allem Wasserkraft) aus. Deutschland gehört hingegen zu den Ländern, die zwischen dem ersten Quartal 2021 und dem ersten Quartal 2022 einen besonders starken Anstieg im Strom- und Gaspreis zu verzeichnen hatten. Einen noch stärkeren relativen Preisanstieg erleben allerdings die Niederlande. Beim Strompreis zählt Deutschland auf dem stark erhöhten Niveau weiterhin zu den Standorten mit dem höchsten Preisniveau. Dabei steigt der Abstand zu den Niedrigpreisländern in Europa und Nordamerika markant an. Deutschland gehört damit beim Strompreis zusammen mit den Niederlanden immer stärker zu einer Hochpreisinsel.

Die Analyse der Energieimportrisiken hat zu einem sehr differenzierten Bild geführt, bei dem sich wiederum eine ungünstige Bewertung des deutschen Standorts ergibt. Zwar sind kleinere EU-Mitgliedstaaten wie Österreich, Finnland, Ungarn, die Slowakische und die Tschechische Republik bis vor dem Russland-Ukraine-Krieg durch noch deutlich höhere Abhängigkeit ihrer Energieversorgung von russischen Importen gekennzeichnet. Die absolute Höhe der Importe aus dem russischen Einflussgebiet ist aber für Deutschland und auch Italien sehr viel höher. Während kleine Länder ihren Bedarf durch Ausweichen auf andere Lieferanten zum Teil rasch substituieren können, ist dies für große Länder angesichts begrenzter freier globaler Kapazitäten vor allem beim Flüssiggas nur schwerer möglich. Fast keine Risiken aufgrund von Lieferabhängigkeiten aus Russland oder anderen als wenig zuverlässig einzustufenden Ländern bestehen für die USA, Kanada sowie Japan und nur minimale Risiken im Vereinigten Königreich. Insofern fallen Deutschland und Italien im G-7-Vergleich durch eine einzigartige Verwundbarkeit für eine weitere Eskalation der Energiekrise auf.

*Europäische Staaten
von Preissprüngen
bei Gas und Strom
stark betroffen*

*Kernkraft und
regenerative Energien
können Anstieg der
Strompreise hemmen*

*Deutschland und
Italien sind im
G-7-Vergleich stark
verwundbar*

Deutschland ist somit nicht nur das Land, das derzeit bereits einen besonders markanten Preisschub bei Strom von einem bereits zuvor hohen Niveau aus erlebt. Es ist zudem durch eine hohe Vorkriegs-Abhängigkeit von russischen Gas-, Steinkohle- und Ölimporten und auch von deren Einsatz in der Stromproduktion gekennzeichnet, die sich aufgrund der absoluten Volumina nur schwer rasch substituieren lassen. Auch wenn die Höhe des ökonomischen Schadens, der mit einem abrupten russischen Lieferstopp verbunden wäre, umstritten ist (siehe Kapitel A), so belegen die hier vorgelegten Analysen, dass Deutschland zu den vergleichsweise stark betroffenen Ländern mit besonders eingeschränkten Substitutionsmöglichkeiten gehören würde. Auch das deutet in Richtung einer Benachteiligung des Standorts im internationalen Vergleich hin.

Die Branchenanalyse zeigt eindeutig auf, für welche Branchen das größte Schadenspotenzial besteht, wenn es zur Gasrationierung für die deutsche Industrie infolge eines russischen Lieferstopps kommen sollte. Dies wären an erster Stelle die Metallerzeugung und -bearbeitung, die Chemie und die Papierindustrie. Allerdings sind erhebliche Schäden in weiteren, weniger energieintensiven Sektoren aufgrund von dann fehlenden Vorprodukten nicht ausgeschlossen.

Die aktuell extremen Verwerfungen an den Strom- und Energiemärkten sind einer Sonder-situation geschuldet. Sie deshalb als temporär und daher als wenig relevant für langfristige Standortentscheidungen zu bewerten, wäre allerdings vorschnell. Zum einen war Deutschland schon vor der aktuellen Krise beim Strom ein Hochpreis-Standort. Zudem ist selbst bei einem Friedensschluss in der Ukraine die politische Entscheidung zum dauerhaften Ausstieg aus russischen Energielieferungen kaum mehr reversibel. Diese umfassende Neuorientierung verschärft die jahrelangen Anpassungslasten, die von den Unternehmen ohnehin auf dem eingeschlagenen Dekarbonisierungs-Pfad zu erbringen sind.

*CO₂-Ausgleich an
EU-Außengrenze
kein wirksamer
Schutz für deutsche
Unternehmen*

Auch ist es zunehmend eine Illusion zu glauben, dass ein möglicher CO₂-Ausgleich an der EU-Außengrenze Unternehmen in Deutschland nennenswert von den Wettbewerbsnachteilen hoher Strom- und Energiepreise wirksam schützen könnte. Die aktuelle Zuspitzung des Preisnachteils Mitteleuropas reflektiert zu einem guten Teil die lokale Angebotsverknappung aufgrund einer Verringerung und Gefährdung russischer Energieimporte. Hier kann ein auf den europäischen CO₂-Preis bezogenes Instrument kurzfristig nichts bewirken, auch wenn auf lange Frist die CO₂-Bepreisung Substitutionsprozesse beschleunigt und damit die fossilen Abhängigkeiten verringern kann. Zudem kann ein EU-Grenzausgleich Deutschland nicht vor Wettbewerbsnachteilen innerhalb des EU-Binnenmarkts bewahren, die sich aktuell eher noch verschärfen.

Die Wirtschafts- und Energiepolitik muss daher Antworten auf die Frage finden, wie die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands für energieintensive Unternehmen trotz der unabweisbaren

Notwendigkeit einer umfassenden Transformation des Energiesystems erhalten werden kann.
Hier steht die Diskussion erst am Anfang.

G. Anhang

I. Strom- und Gaspreise

Die Daten zu den Strom- und Gaspreisen wurden vom kommerziellen Anbieter Global Petrol Prices bezogen (GPP 2022a, 2022b). Für die Strompreise weist der Datensatz von Global Petrol Prices für industrielle Abnehmer die Preise je Kilowattstunde für vier verschiedene Abnehmergrößenklassen (30.000 kWh, 150.000 kWh, 1.000.000 kWh und 7.500.000 kWh jährliche Abnahmemenge) aus. Laut Anbieter werden die Preise aus den aktuellen Angeboten von Stromanbietern ermittelt, aus denen unter Berücksichtigung der Marktanteile nationale Durchschnitte errechnet werden (vgl. GPP 2022c, S. 3). Die Preise verstehen sich als Quartals-Durchschnittspreise einschließlich aller Vertriebskosten, Steuern und Gebühren (GPP 2022d, 2022f). Die in Landeswährung angegebenen Preise wurden anhand der von Global Petrol Prices angegebenen Wechselkurse in Euro umgerechnet (GPP 2022a, 2022b).

In den Daten von Global Petrol Prices sind die erstattungsfähigen Steuern, insbesondere die Umsatzsteuer, nicht separat ausgewiesen. Da Unterschiede bei der Besteuerung erhebliche Auswirkungen auf das Ranking haben können, wurden, soweit möglich, die vom Anbieter ausgewiesenen Preise um die erstattungsfähigen Steuern bereinigt. Als Quellen für die Angaben über erstattungsfähige Steuern dienten die von Eurostat bereitgestellten Metadaten über Strompreise (Eurostat 2022b), die IEA-Dokumentation „Energy Prices: March 2022 Edition Database Documentation“ (IEA 2022a) sowie für Angaben zu aktuellen Steuersatzänderungen die Publikation „National policies to shield consumers from rising energy prices“ von Bruegel (Sgaravatti et al. 2021) und verschiedene Ausgaben der KPMG-Publikationsserie „Insights“ (KPMG 2020a, 2020b, 2022a, 2022b). In einigen Ländern gelten für verschiedene Preiskomponenten der Energiepreise unterschiedliche Umsatzsteuersätze oder es existieren weitere erstattungsfähige Steuern, deren Höhe von Kriterien abhängig ist, die durch die Abnehmergrößenklassierung von Global Petrol Prices nicht abgebildet werden können. In solchen Fällen wurde der Prozentsatz der erstattungsfähigen Steuern auf Basis der halbjährlichen Eurostat-Daten über Strompreise für die entsprechenden Größenklassen und Quartale errechnet (Eurostat 2022a). Von Eurostat werden die Preise ausschließlich und einschließlich erstattungsfähiger Steuern ausgewiesen. Auf Basis dieser Angaben wurde für die Eurostat-Daten der Prozentsatz der erstattungsfähigen Steuern bezogen auf die Preise einschließlich aller Steuern ermittelt. Dieser prozentuale Abschlag wurde sodann auf die GPP-Daten, die Preise einschließlich aller Steuern ausweisen, angewandt. In Fällen, in denen sich der Steuersatz innerhalb eines Quartals geändert hat, wurde für das Quartal ein gewichteter Durchschnittswert der monatlichen Steuersätze errechnet. Für Kanada, wo sich die erstattungsfähigen Steuern von Provinz zu Provinz unterscheiden, wurden die Steuersätze der Provinz Ontario zugrunde gelegt. Tabelle 9 weist die bereinigten Preise je Kilowattstunde in den ersten Quartalen 2020, 2021 und 2022 für alle vier Abnehmerklassen aus. Für Irland und Schweden sind keine Daten verfügbar.

Tabelle 9: Strompreise nach Abnehmergrößenklassen ohne erstattungsfähige Steuern (EUR je kWh)

Land/Kundenbezugsgröße	Abnahme 30 MWh/Jahr			Abnahme 150 MWh/Jahr			Abnahme 1.000 MWh/Jahr			Abnahme 7.500 MWh/Jahr		
	Q1 2020	Q1 2021	Q1 2022	Q1 2020	Q1 2021	Q1 2022	Q1 2020	Q1 2021	Q1 2022	Q1 2020	Q1 2021	Q1 2022
Belgien	0,173	0,176	0,341	0,170	0,174	0,315	0,087	0,082	0,148	0,083	0,078	0,141
Dänemark	0,074	0,083	0,127	0,075	0,083	0,126	0,056	0,066	0,103	0,056	0,065	0,102
Deutschland	0,196	0,197	0,323	0,193	0,193	0,328	0,156	0,171	0,257	0,129	0,143	0,218
Finnland	0,102	0,119	0,158	0,086	0,100	0,136	0,081	0,081	0,131	0,074	0,077	0,123
Frankreich	0,143	0,150	0,155	0,138	0,145	0,150	0,101	0,106	0,110	0,083	0,087	0,091
Italien	0,204	0,211	0,346	0,194	0,190	0,288	0,165	0,162	0,246	0,139	0,136	0,208
Japan	0,197	0,178	0,199	0,178	0,160	0,182	0,171	0,150	0,168	0,172	0,149	0,170
Kanada	0,117	0,105	0,125	0,114	0,099	0,118	0,079	0,080	0,090	0,076	0,079	0,086
Niederlande	0,155	0,136	0,345	0,119	0,110	0,335	0,092	0,084	0,258	0,089	0,083	0,251
Österreich	0,152	0,151	0,263	0,151	0,148	0,250	0,123	0,122	0,205	0,107	0,105	0,178
Polen	0,139	0,151	0,207	0,138	0,135	0,212	0,107	0,105	0,166	0,094	0,092	0,144
Portugal	0,163	0,160	0,262	0,154	0,151	0,252	0,120	0,119	0,198	0,112	0,112	0,184
Schweiz	0,172	0,169	0,186	0,164	0,159	0,176	0,137	0,133	0,145	0,129	0,127	0,137
Slowakei	0,154	0,148	0,166	0,154	0,148	0,163	0,134	0,129	0,142	0,122	0,117	0,129
Spanien	0,147	0,133	0,174	0,097	0,094	0,124	0,092	0,084	0,120	0,080	0,092	0,103
Tschechien	0,181	0,168	0,237	0,133	0,122	0,188	0,077	0,072	0,200	0,077	0,072	0,200
Ungarn	0,130	0,121	0,122	0,129	0,120	0,121	0,108	0,101	0,101	0,099	0,092	0,092
USA	0,129	0,125	0,149	0,128	0,130	0,137	0,095	0,090	0,114	0,093	0,086	0,109
Vereinigtes Königreich	0,202	0,198	0,228	0,181	0,181	0,228	0,168	0,167	0,218	0,159	0,158	0,208

Quellen: GPP (2022a, 2022b), Eurostat (2022a, 2022c), IEA (2022a), KPMG (2020a, 2020b, 2022a, 2022b), Sgaravatti et al. (2021), Berechnungen von Calculus Consult.

Auch die Gaspreise werden für vier verschiedene Abnehmergrößenklassen (100.000 kWh, 1.000.000 kWh, 10.000.000 kWh und 100.000.000 kWh jährliche Abnahmemenge) ausgewiesen. Sie werden laut Datenanbieter wiederum aus den aktuellen Angeboten von Gasanbietern ermittelt (vgl. GPP 2022c, S. 8). Es handelt es sich bei den Preisen um Quartals-Durchschnittswerte einschließlich aller Steuern und Gebühren (GPP 2022e, 2022f). Die in Landeswährung angegebenen Preise wurden anhand der von Global Petrol Prices angegebenen Wechselkurse in Euro umgerechnet (GPP 2022a, 2022b).

Die vom Anbieter ausgewiesenen Bruttopreise wurden wiederum um die erstattungsfähigen Steuern bereinigt. Als Quellen für die Angaben über erstattungsfähige Steuern dienten wieder die von Eurostat bereitgestellten Metadaten über Gaspreise (Eurostat 2022d), die IEA-Dokumentation „Energy Prices: March 2022 Edition Database Documentation“ (IEA 2022a) sowie für Angaben zu aktuellen Steuersatzänderungen die Publikation „National policies to shield consumers from rising energy prices“ von Bruegel (Sgaravatti et al. 2021) und verschiedene Ausgaben der KPMG-Publikationsserie „Insights“ (KPMG 2020a, 2020b, 2022a, 2022b). Soweit für verschiedene Preiskomponenten der Gaspreise unterschiedliche Umsatzsteuersätze gelten oder weitere erstattungsfähige Steuern existieren, deren Höhe von Kriterien abhängig ist, die durch die Abnehmergrößenklassifizierung von Global Petrol Prices nicht abgebildet werden können, wurde wieder der Prozentsatz der erstattungsfähigen Steuern auf Basis der halbjährlichen Eurostat-Daten über Gaspreise für die entsprechenden Größenklassen und Quartale errechnet (Eurostat 2022c). Von Eurostat werden die Preise ausschließlich und einschließlich erstattungsfähiger Steuern ausgewiesen. Auf Basis dieser Angaben wurde für die Eurostat-Daten der Prozentsatz der erstattungsfähigen Steuern bezogen auf die Preise einschließlich aller Steuern ermittelt. Dieser prozentuale Abschlag wurde sodann auf die GPP-Daten, die Preise einschließlich aller Steuern ausweisen, angewandt. In Fällen, in denen sich der Steuersatz innerhalb eines Quartals geändert hat, wurde für das Quartal ein gewichteter Durchschnittswert der monatlichen Steuersätze errechnet. Für Kanada, wo sich die erstattungsfähigen Steuern von Provinz zu Provinz unterscheiden, wurden die Steuersätze der Provinz Ontario zugrunde gelegt.

Tabelle 10 zeigt die Europreise ausschließlich Umsatzsteuer und anderer erstattungsfähiger Steuern für alle vier Abnehmergrößenklassen in den ersten Quartalen 2020, 2021 und 2022. Für Finnland, Irland und Schweden sind keine Daten verfügbar, für Japan, Polen, die Slowakei, Tschechien und die USA sind nur für das erste Quartal 2021 und 2022 Daten verfügbar.

Tabelle 10: Gaspreise nach Abnehmergrößenklassen ohne erstattungsfähige Steuern (EUR je kWh)

Land/Kundenbezugsgröße	Abnahme 100 MWh/Jahr			Abnahme 1.000 MWh/Jahr			Abnahme 10.000 MWh/Jahr			Abnahme 100.000 MWh/Jahr.		
	Q1 2020	Q1 2021	Q1 2022	Q1 2020	Q1 2021	Q1 2022	Q1 2020	Q1 2021	Q1 2022	Q1 2020	Q1 2021	Q1 2022
Belgien	0,034	0,036	0,122	0,023	0,025	0,085	0,019	0,021	0,069	0,017	0,017	0,060
Dänemark	0,057	0,065	0,115	0,050	0,058	0,104	0,028	0,033	0,082	0,022	0,027	0,077
Deutschland	0,035	0,037	0,139	0,029	0,035	0,113	0,023	0,028	0,092	0,020	0,024	0,077
Frankreich	0,046	0,050	0,111	0,041	0,044	0,097	0,033	0,036	0,081	0,023	0,025	0,057
Italien	0,055	0,053	0,118	0,044	0,045	0,111	0,029	0,029	0,070	0,027	0,026	0,062
Japan	n. v.	0,072	0,097	n. v.	0,070	0,094	n. v.	0,060	0,085	n. v.	0,059	0,084
Kanada	0,017	0,020	0,025	0,015	0,018	0,023	0,011	0,014	0,020	0,010	0,013	0,019
Niederlande	0,058	0,065	0,234	0,059	0,067	0,239	0,036	0,040	0,145	0,024	0,027	0,098
Österreich	0,046	0,047	0,148	0,042	0,042	0,133	0,033	0,033	0,105	0,028	0,029	0,092
Polen	n. v.	0,034	0,073	n. v.	0,031	0,068	n. v.	0,029	0,063	n. v.	0,022	0,048
Portugal	0,057	0,055	0,074	0,046	0,044	0,059	0,032	0,030	0,041	0,027	0,026	0,035
Schweiz	n. v.	n. v.	n. v.	0,063	0,062	0,069	0,057	0,056	0,064	0,056	0,054	0,064
Slowakei	n. v.	0,064	0,129	n. v.	0,059	0,129	n. v.	0,053	0,113	n. v.	0,040	0,087
Spanien	0,048	0,042	0,156	0,040	0,036	0,132	0,031	0,027	0,102	0,030	0,026	0,096
Tschechien	n. v.	0,040	0,098	n. v.	0,027	0,098	n. v.	0,025	0,091	n. v.	0,021	0,078
Ungarn	0,034	0,032	0,031	0,034	0,032	0,032	0,026	0,024	0,025	0,026	0,024	0,025
USA	n. v.	0,032	0,042	n. v.	0,030	0,039	n. v.	0,024	0,033	n. v.	0,024	0,033
Vereinigtes Königreich	0,048	0,053	0,064	0,029	0,031	0,047	0,028	0,027	0,054	0,022	0,022	0,044

Quellen: GPP (2022a, 2022b), Eurostat (2022b, 2022d), IEA (2022a), KPMG (2020a, 2020b, 2022a, 2022b), Sgaravatti et al. (2021), Berechnungen von Calculus Consult.

II. Energieimportrisiko

Die Berechnung der Energieimportrisikowerte basiert auf einem von Frondel, Ritter und Schmidt (2009) entwickelten Versorgungsrisiko-Indikator, der für die Zwecke des Länderindex leicht vereinfacht wurde. Grundlage der Berechnung sind die Anteile verschiedener Importursprungsländer an den Importen der Primärenergieträger Öl (Rohöl, Kondensate, Raffinerieeinsatzstoffe), Gas (Erdgas) und Steinkohle (Anthrazit, Kokssteinkohle, sonstige bituminöse Kohle). Hierbei werden die Lieferantländer in Risikoklassen im Hinblick auf das Ausfallrisiko eingeordnet.

Konstruktionsbedingt berücksichtigt der errechnete Risikofaktor drei Einflussfaktoren auf das Importrisiko: Den Anteil, zu dem ein Land insgesamt von Energieimporten abhängig ist; die Anzahl der Ursprungsländer, aus denen die Energieträger bezogen werden und die Konzentration der Importe auf einzelne dieser Länder; und schließlich das Ausfallrisiko, mit dem die Lieferantländer aufgrund politischer oder ökonomischer Gegebenheiten behaftet sind. Die Bewertung der Ausfallrisiken der Herkunftsländer basiert auf der Länder-Risikoklassifikation der OECD auf dem Stand April 2022 (OECD 2022). In ihr werden Länder gemäß ihrer politischen und ökonomischen Stabilität in Risikoklassen von null bis sieben eingestuft. Beispielsweise werden die meisten EU- und OECD-Länder in die Risikoklasse null beziehungsweise „nicht bewertet“ eingeordnet, während aktuell etwa Saudi-Arabien in der Risikoklasse zwei, Kolumbien in der Risikoklasse vier und Libyen und der Irak in der Risikoklasse sieben zu finden sind. Aufgrund dieser Konstruktion ist der errechnete Risikofaktor für ein importierendes Land umso höher, je stärker es insgesamt von Importen abhängig ist, auf je weniger Herkunftsländer die Importe konzentriert sind und je instabiler die Situation in diesen Lieferantländern ist.

Zunächst wird für jeden der drei Energieträger separat das Importrisiko errechnet. Hierzu wird im ersten Schritt für jedes importierende Land der Importanteil am Bruttoinlandsverbrauch ermittelt. Im zweiten Schritt wird für jedes Herkunftsland der quadrierte Anteil der Importe am Gesamtimport errechnet und mit dem gesamten Importanteil am Bruttoinlandsverbrauch multipliziert. Durch diese Vorgehensweise wird sowohl berücksichtigt, zu welchem Anteil ein importierendes Land von Importen abhängig ist, als auch, in welchem Maß diese Importe auf verschiedene Herkunftsländer konzentriert sind. Anschließend werden den so berechneten Importanteilen der verschiedenen Ursprungsländer die Bewertungen der Ausfallrisiken zugeordnet. Hierzu wird die von null bis sieben reichende Risikoklassifikation der OECD auf einen Wertebereich zwischen null und eins normiert. Die resultierenden Risikogewichtungen werden dann für jedes Ursprungsland mit den quadrierten Importanteilen multipliziert. Das Importrisiko für jedes Empfängerland ergibt sich als Summe der risikogewichteten Importanteile über alle Herkunftsländer. Formal entspricht es einem mit Ausfallrisiken gewichteten

Herfindahl-Index der Importursprungsländer.⁷ Im Interesse der besseren Darstellbarkeit wurde der errechnete Risikofaktor zum Abschluss mit 100 multipliziert.

Im sogenannten „Russland-Szenario“ werden neben Russland selbst auch die aktuellen und ehemaligen Länder der GUS in die höchste Risikoklasse eingeordnet. Neben Russland zählen hierzu Armenien, Aserbaidschan, Belarus, Kasachstan, Kirgisistan, Moldau, Tadschikistan, Turkmenistan und Usbekistan sowie die ehemaligen und gegenwärtig teilweise von Russland besetzten GUS-Mitglieder Georgien und Ukraine. Die Ausfallrisiken aller anderen Herkunftsländer werden auf null gesetzt, sodass sämtliche Risiken aus anderen Herkunftsländern ausgeblendet werden und die verbleibenden Ausfallrisiken die aktuelle Krisensituation widerspiegeln.

Besonders im Fall der Gasimporte Deutschlands und Österreichs weist der Datensatz von Eurostat große Beträge von Importen nicht näher spezifizierter Herkunft aus. Aufgrund der Zeitreihe der Importe früherer Jahrgänge, in denen Importbeträge ähnlicher Größenordnung Russland zugeordnet sind, muss davon ausgegangen werden, dass es sich bei diesen nicht spezifizierten Importen ebenfalls größtenteils um Importe aus der russischen Einflussphäre handelt. Auch die Importe aus nicht spezifizierter Herkunft wurden im Russland-Szenario deshalb in die höchste Risikoklasse eingeordnet.

Die Daten über die Importanteile und den Bruttoinlandsverbrauch stammen für die EU-Länder von Eurostat (2022e-k) und für Japan, Kanada, die Schweiz, die USA und das Vereinigte Königreich von der Internationalen Energieagentur (IEA 2022b-e). Um den Einfluss durch kurzfristige Sonderfaktoren einzuschränken wurden für den Bruttoinlandsverbrauch und die Importanteile jeweils die Mittelwerte aus den Berichtsjahren 2018 bis 2020 errechnet.

In Tabelle 11 sind als zusätzliche Information die Importquoten bezogen auf den Bruttoinlandsverbrauch für die drei untersuchten Energieträger ausgewiesen. Die Daten beziehen sich auf die jeweiligen Mittelwerte der Jahre 2018 bis 2020. Insoweit die Quote höher als 100 Prozent ist, ist dies durch Lagerbestandsveränderungen und/oder durch Weiterexportieren der importierten Energieträger zu erklären. In solchen Fällen wurde für die Berechnung des Importrisikowerts der Anteil der Inlandsförderung am Bruttoinlandsverbrauch auf null gesetzt.

7 Formal wurde der Indikatorwert für jeden Energieträger j nach der Formel $E_j = 100 \sum_i r_i (s_{ij} - x_{ij})^2$ berechnet. Hierbei ist r_i die Risikogewichtung des Ursprungslandes, x_{ij} der Anteil des heimischen Angebots am Bruttoinlandsverbrauch und s_{ij} der Anteil des Ursprungslandes i am Gesamtimport des Energieträgers j . Im Vergleich zur Vorgehensweise bei Frondel et al. (2009) wurde der Indikator für jeden Energieträger separat errechnet und auf eine Berücksichtigung der Kreuzkorrelationen zwischen den Importen verschiedener Energieträger aus einem Land verzichtet.

Tabelle 11: Importquoten bei Gas, Öl und Steinkohle (% des Bruttoinlandsverbrauchs)

Land	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	106,57	108,25	130,34
Dänemark	114,83	67,99	54,10
Deutschland	92,72	97,92	105,60
Finnland	95,38	99,14	111,34
Frankreich	99,17	98,04	136,27
Irland	88,11	100,71	57,67
Italien	98,33	94,74	104,53
Japan	98,70	96,77	95,77
Kanada	113,03	54,81	17,74
Niederlande	98,90	99,53	152,11
Österreich	96,51	93,33	180,49
Polen	23,46	98,31	93,76
Portugal	93,10	100,68	110,77
Schweden	98,67	109,91	115,29
Schweiz	48,96	100,93	98,96
Slowakei	100,61	100,72	116,39
Spanien	92,33	104,24	117,63
Tschechien	64,45	99,61	108,32
Ungarn	99,66	89,74	158,54
USA	1,68	40,07	8,89
Vereinigtes Königreich	78,49	86,45	58,54

Quellen: Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e), Berechnungen von Calculus Consult.

Das gesamte Energieimportrisiko errechnet sich als gewogener arithmetischer Mittelwert aus den für Gas, Öl und Steinkohle errechneten Einzelkennziffern. Als Gewichtungsfaktoren werden die relativen Beiträge dieser drei Energieträger zum Bruttoinlandsverbrauch verwendet. Diese Gewichtungsfaktoren werden länderspezifisch ermittelt, variieren also je nach Zusammensetzung des Bruttoinlandsverbrauchs zwischen den Ländern. Die Datenbasis für die Berechnung der Gewichtungsfaktoren stammt für die EU-Länder von Eurostat (Eurostat 2022l) und für Japan, Kanada, die Schweiz, die USA und das Vereinigte Königreich Daten von der IEA (IEA 2022f, 2022g). Der Bruttoinlandsverbrauch an Gas, Öl und Steinkohle in Kilotonnen Öläquivalenten ist in Tabelle 12 ausgewiesen.

Tabelle 12: Bruttoinlandsverbrauch an Steinkohle, Öl und Gas (KTOE)

Land	Summe Steinkohle, Öl, Gas	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	48.298	2.311	30.826	15.160
Dänemark	10.820	1.043	7.338	2.439
Deutschland	189.733	27.386	87.756	74.591
Finnland	16.844	2.169	12.534	2.142
Frankreich	90.083	6.838	46.821	36.424
Irland	7.981	531	2.917	4.534
Italien	130.916	6.544	64.790	59.583
Japan	351.302	115.508	140.368	95.426
Kanada	229.866	3.705	110.833	115.328
Niederlande	98.962	6.302	61.253	31.406
Österreich	18.567	2.094	9.033	7.441
Polen	83.150	39.214	27.339	16.597
Portugal	19.587	1.497	12.911	5.179
Schweden	20.330	1.655	17.610	1.065
Schweiz	5.904	28	2.998	2.878
Slowakei	11.683	2.209	5.390	4.084
Spanien	98.296	5.990	63.675	28.631
Tschechien	18.041	3.682	7.275	7.084
Ungarn	16.719			
USA	1.799.434			
Vereinigtes Königreich	129.416			

Quellen: Eurostat (2022l), IEA (2022f, 2022g), Berechnungen von Calculus Consult.

Der risikobewertete Bruttoinlandsverbrauch errechnet sich durch Gewichtung der Bruttoinlandsverbräuche von Steinkohle, Öl und Gas mit den jeweiligen Risikofaktoren. Die Detailergebnisse für das Allgemeinszenario sind in Tabelle 13 ausgewiesen.

Tabelle 13: *Energierisiko beim Bruttoinlandsverbrauch, Allgemeinszenario
(risikobewertete KTOE)*

Land	Summe Steinkohle, Öl, Gas	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	4.557,0	364,9	4.007,4	184,8
Dänemark	737,0	687,4	49,5	0,0
Deutschland	42.432,0	4.925,1	10.940,0	26.566,7
Finnland	11.015,0	769,9	8.603,2	1.641,8
Frankreich	5.380,0	685,7	2.795,6	1.898,4
Irland	104,0	102,7	1,3	0,0
Italien	21.635,0	1.264,7	4.886,6	15.483,8
Japan	0,0	0,0	0,0	0,0
Kanada	0,0	0,0	0,0	0,0
Niederlande	9.814,0	1.133,4	5.555,3	3.125,9
Österreich	4.380,0	21,5	1.169,6	3.188,8
Polen	19.867,0	1.015,0	14.013,1	4.838,9
Portugal	2.509,0	445,0	877,7	1.186,0
Schweden	1.421,0	76,2	1.341,8	3,1
Schweiz	0,0	0,0	0,0	0,0
Slowakei	9.494,0	343,7	5.389,9	3.760,1
Spanien	7.935,0	698,7	3.621,3	3.614,6
Tschechien	9.302,0	16,9	2.237,4	7.047,7
Ungarn	10.447,0	23,2	2.742,3	7.681,1
USA	0,0	0,0	0,0	0,0
Vereinigtes Königreich	1.646,0	620,4	747,3	278,5

Quellen: Eurostat (2022e-l), IEA (2022b-g), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

Tabelle 14 zeigt die Detailergebnisse für die risikobewerteten Bruttoinlandsverbräuche im Russland-Szenario:

Tabelle 14: *Energierisiko beim Bruttoinlandsverbrauch, Russland-Szenario
(risikobewertete KTOE)*

Land	Summe Steinkohle, Öl, Gas	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	3.860	362	3.447	51
Dänemark	708	680	28	0
Deutschland	46.119	4.860	10.333	30.925
Finnland	11.015	770	8.603	1.642
Frankreich	4.257	626	1.728	1.903
Irland	2	2	0	0
Italien	17.117	1.168	3.191	12.758
Japan	0	0	0	0
Kanada	0	0	0	0
Niederlande	9.075	1.115	4.833	3.126
Österreich	8.562	20	1.101	7.441
Polen	19.584	1.008	13.857	4.719
Portugal	412	1	394	17
Schweden	1.180	76	1.101	3
Schweiz	0	0	0	0
Slowakei	9.472	318	5.390	3.764
Spanien	1.053	474	434	144
Tschechien	9.557	17	2.493	7.048
Ungarn	10.284	23	2.568	7.693
USA	0	0	0	0
Vereinigtes Königreich	949	596	297	57

Quellen: Eurostat (2022e-l), IEA (2022b-g), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

III. Strommix

Die Risikoanalyse des Strommix bezieht sich auf die Bruttostromerzeugung aus den Energieträgern Steinkohle, Öl und Gas und die Bruttostromerzeugung insgesamt. Die gesamte Bruttostromerzeugung ist die Summe der elektrischen Energieerzeugung aller betroffenen Stromerzeugungsaggregate (einschließlich Pumpspeichern), gemessen an den Ausgangsklemmen der Hauptgeneratoren (vgl. IEA 2022 i, S. 15). Die Differenz zwischen Brutto- und Nettostromerzeugung entspricht dem Energieverbrauch in der Stromerzeugung selbst durch den Einsatz von technischen Ausrüstungen sowie Transformationsverlusten.

Tabelle 15 zeigt die Einsätze von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromerzeugung in Gigawattstunden im Jahr 2020.

Tabelle 15: Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromerzeugung (GWh)

Land	Summe Steinkohle, Öl, Gas	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	26.659	79	59	26.521
Dänemark	4.391	3.062	145	1.184
Deutschland	143.894	43.511	819	99.564
Finnland	6.239	2.504	33	3.702
Frankreich	38.934	3.337	393	35.203
Irland	16.914	669	0	16.244
Italien	150.245	10.399	2.197	137.649
Japan	694.473	290.576	14.842	389.055
Kanada	76.144	4.400	860	70.884
Niederlande	81.340	7.609	1.317	72.413
Österreich	10.681	559	167	9.955
Polen	86.354	69.478	85	16.791
Portugal	20.545	2.392	119	18.034
Schweden	112	4	0	108
Schweiz	616	0	0	616
Slowakei	4.282	628	36	3.618
Spanien	75.042	5.206	448	69.388
Tschechien	8.790	1.914	41	6.834
Ungarn	9.201	120	4	9.077
USA	1.940.242	262.834	7.540	1.669.868
Vereinigtes Königreich	120.041	5.448	466	114.128

Quellen: (IEA 2022h), Berechnungen von Calculus Consult.

Die Anteile der drei Energieträger an der gesamten Bruttostromerzeugung sind in Tabelle 16 ausgewiesen. Die Differenz zwischen 100 Prozent und der Summe der Beiträge von Steinkohle, Öl und Gas entfällt auf andere Energieträger wie Nuklearenergie und erneuerbare Energieträger.

Tabelle 16: Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromproduktion (%)

Land	Summe Steinkohle, Öl, Gas	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	29,98	0,09	0,07	29,83
Dänemark	15,27	10,65	0,51	4,12
Deutschland	24,72	7,48	0,14	17,11
Finnland	9,05	3,63	0,05	5,37
Frankreich	7,31	0,63	0,07	6,61
Irland	52,36	2,07	0,00	50,29
Italien	53,38	3,69	0,78	48,90
Japan	67,36	28,18	1,44	37,73
Kanada	11,88	0,69	0,13	11,06
Niederlande	66,41	6,21	1,08	59,12
Österreich	14,72	0,77	0,23	13,72
Polen	54,68	43,99	0,05	10,63
Portugal	38,20	4,45	0,22	33,54
Schweden	0,07	0,00	0,00	0,07
Schweiz	0,86	0,00	0,00	0,86
Slowakei	14,98	2,20	0,13	12,65
Spanien	28,61	1,98	0,17	26,45
Tschechien	10,79	2,35	0,05	8,39
Ungarn	26,35	0,34	0,01	25,99
USA	45,63	6,18	0,18	39,27
Vereinigtes Königreich	38,38	1,74	0,15	36,49

Quellen: (IEA 2022h), Berechnungen von Calculus Consult.

In den Tabellen 17 und 18 sind die mit den Risikofaktoren im Allgemeinszenario gewichteten Energieeinsätze in Gigawattstunden beziehungsweise in Anteilen an der gesamten Bruttostromerzeugung ausgewiesen.

Tabelle 17: *Energierisiko der Stromerzeugung, Energieeinsätze, Allgemeinszenario (risikobewertete GWh)*

Land	Summe Steinkohle, Öl, Gas	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	343	12	8	323
Dänemark	2.018	2.017	1	0
Deutschland	43.388	7.825	102	35.461
Finnland	3.749	889	23	2.838
Frankreich	2.193	335	23	1.835
Irland	129	129	0	0
Italien	37.946	2.010	166	35.771
Japan	0	0	0	0
Kanada	0	0	0	0
Niederlande	8.695	1.368	119	7.207
Österreich	4.294	6	22	4.266
Polen	6.737	1.798	44	4.895
Portugal	4.849	711	8	4.130
Schweden	0	0	0	0
Schweiz	0	0	0	0
Slowakei	3.465	98	36	3.331
Spanien	9.393	607	25	8.760
Tschechien	6.820	9	13	6.799
Ungarn	8.206	3	2	8.202
USA	0	0	0	0
Vereinigtes Königreich	1.082	596	6	480

Quellen: IEA (2022h), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

Tabelle 18: *Energierisiko der Stromerzeugung, Energieanteile, Allgemeinszenario (risikobewertete %)*

Land	Summe Steinkohle, Öl, Gas	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	0,39	0,01	0,01	0,36
Dänemark	7,02	7,02	0,00	0,00
Deutschland	7,46	1,34	0,02	6,09
Finnland	5,44	1,29	0,03	4,12
Frankreich	0,41	0,06	0,00	0,34
Irland	0,40	0,40	0,00	0,00
Italien	13,48	0,71	0,06	12,71
Japan	0,00	0,00	0,00	0,00
Kanada	0,00	0,00	0,00	0,00
Niederlande	7,10	1,12	0,10	5,88
Österreich	5,92	0,01	0,03	5,88
Polen	4,27	1,14	0,03	3,10
Portugal	9,02	1,32	0,02	7,68
Schweden	0,00	0,00	0,00	0,00
Schweiz	0,00	0,00	0,00	0,00
Slowakei	12,12	0,34	0,13	11,65
Spanien	3,58	0,23	0,01	3,34
Tschechien	8,37	0,01	0,02	8,35
Ungarn	23,50	0,01	0,00	23,48
USA	0,00	0,00	0,00	0,00
Vereinigtes Königreich	0,35	0,19	0,00	0,15

Quellen: IEA (2022h), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

In den Tabellen 19 und 20 sind die entsprechenden Resultate bei Zugrundelegung der Risikofaktoren im Russland-Szenario dargestellt.

Tabelle 19: *Energierisiko der Stromerzeugung, Energieeinsätze, Russland-Szenario (risikobewertete GWh)*

Land	Summe Steinkohle, Öl, Gas	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	108	12	7	89
Dänemark	1.997	1.996	1	0
Deutschland	49.097	7.722	96	41.279
Finnland	3.749	889	23	2.838
Frankreich	2.159	306	15	1.839
Irland	2	2	0	0
Italien	31.438	1.856	108	29.473
Japan	0	0	0	0
Kanada	0	0	0	0
Niederlande	8.659	1.347	104	7.208
Österreich	9.980	5	20	9.955
Polen	6.604	1.787	43	4.774
Portugal	66	2	4	61
Schweden	0	0	0	0
Schweiz	0	0	0	0
Slowakei	3.461	90	36	3.335
Spanien	765	412	3	350
Tschechien	6.822	9	14	6.799
Ungarn	8.219	3	1	8.215
USA	0	0	0	0
Vereinigtes Königreich	672	572	2	98

Quellen: IEA (2022h), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

Tabelle 20: *Energierisiko der Stromerzeugung, Energieanteile, Russland-Szenario (risikobewertete %)*

Land	Summe Steinkohle, Öl, Gas	Steinkohle	Öl	Gas
Belgien	0,12	0,01	0,01	0,10
Dänemark	6,95	6,94	0,00	0,00
Deutschland	8,44	1,33	0,02	7,09
Finnland	5,44	1,29	0,03	4,12
Frankreich	0,41	0,06	0,00	0,35
Irland	0,01	0,01	0,00	0,00
Italien	11,17	0,66	0,04	10,47
Japan	0,00	0,00	0,00	0,00
Kanada	0,00	0,00	0,00	0,00
Niederlande	7,07	1,10	0,08	5,88
Österreich	13,76	0,01	0,03	13,72
Polen	4,18	1,13	0,03	3,02
Portugal	0,12	0,00	0,01	0,11
Schweden	0,00	0,00	0,00	0,00
Schweiz	0,00	0,00	0,00	0,00
Slowakei	12,11	0,32	0,13	11,66
Spanien	0,29	0,16	0,00	0,13
Tschechien	8,38	0,01	0,02	8,35
Ungarn	23,53	0,01	0,00	23,52
USA	0,00	0,00	0,00	0,00
Vereinigtes Königreich	0,22	0,18	0,00	0,03

Quellen: IEA (2022h), Eurostat (2022e-k), IEA (2022b-e), OECD (2022), Berechnungen von Calculus Consult.

IV. Energieimportrisiko nach Branchen

Die Datenbasis für die Berechnung der Energieimportrisiken nach Branchen stammt vom Statistischen Bundesamt (Destatis 2022a, 2022b). Verwendet wurde für die Daten zum Bruttoproduktionswert die Fachserie 42251-0001: „Beschäftigte, Umsatz, Produktionswert und Wertschöpfung der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (2-/3-/4-Steller)“ (Destatis 2022a). Zum Zeitpunkt der Berichterstellung war das aktuelle Berichtsjahr das Jahr 2020. Die ausgewählten Branchen richten sich nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008). Die entsprechenden WZ-Kennziffern und Langbezeichnungen sind in Tabelle 21 ausgewiesen.

Tabelle 21: Ausgewählte Branchen gemäß WZ 2008

WZ-Nummer	Bezeichnung
WZ08-10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
WZ08-11	Getränkeherstellung
WZ08-12	Tabakverarbeitung
WZ08-13	Herstellung von Textilien
WZ08-14	Herstellung von Bekleidung
WZ08-15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen
WZ08-16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)
WZ08-17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus
WZ08-18	Herstellung von Druckerzeugnissen, Vervielfältigung von Ton-, Bild- und Datenträgern
WZ08-19	Kokerei und Mineralölverarbeitung
WZ08-20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
WZ08-21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
WZ08-22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
WZ08-23	Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
WZ08-24	Metallerzeugung und -bearbeitung
WZ08-25	Herstellung von Metallerzeugnissen
WZ08-26	Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
WZ08-27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
WZ08-28	Maschinenbau
WZ08-29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
WZ08-30	Sonstiger Fahrzeugbau
WZ08-31	Herstellung von Möbeln
WZ08-32	Herstellung von sonstigen Waren

Quelle: Destatis (2022a).

Die Daten über die Energieeinsätze stammen aus der Fachserie 43531-0001: „Energieverbrauch der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Nutzung des Energieverbrauchs, Wirtschaftszweige, Energieträger“ (Destatis 2022b). Für die Berechnung der branchenbezogenen Energieeinsätze wurden die in der Publikation differenziert aufgelisteten Energieträger in die Kategorien Steinkohle, Öl, Gas und Strom eingruppiert. Die Energieträger im Detail und ihre Eingruppierung sind in Tabelle 22 ausgewiesen.

Tabelle 22: Energieträger und ihre Eingruppierung

Energieträgerkategorie	Energieträger im Detail
Steinkohle	Steinkohlen
	Steinkohlenkoks
	Steinkohlenbriketts
	Kohlenwertstoffe aus Steinkohle
	Sonstige Steinkohlen
Öl	Dieselmotorenkraftstoff
	Heizöl, leicht
	Heizöl, schwer
	Flüssiggas
	Raffineriegas
	Petrolkoks
	Sonstige Mineralölprodukte
Gas	Erdgas, Erdölgas
	Grubengas
	Kokereigas
	Hochofengas, Konvertergas
	Sonstige hergestellte Gase
Strom	Stromverbrauch

Quelle: Destatis (2022b), Eingruppierung durch Calculus Consult.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Makroökonomische Studien zu den möglichen Folgen eines russischen Gas-Lieferstopps für das Wachstum in Deutschland.....	3
Tabelle 2:	Branchen nach Bruttoproduktionswert und Beschäftigten (Tsd. EUR und Anzahl).....	48
Tabelle 3:	Energieeinsatz der Branchen (GWh).....	50
Tabelle 4:	Energieintensitäten der Branchen (kWh je Tsd. EUR Bruttoproduktionswert).....	51
Tabelle 5:	Energierisiko der Branchen, Energieeinsätze, Allgemeinszenario (risikobewertete GWh).....	53
Tabelle 6:	Energierisiko der Branchen, Energieintensitäten, Allgemeinszenario (risikobewertete kWh je Tsd. EUR Bruttoproduktionswert).....	54
Tabelle 7:	Energierisiko der Branchen, Energieeinsätze, Russland-Szenario (risikobewertete GWh).....	56
Tabelle 8:	Energierisiko der Branchen, Energieintensitäten, Russland-Szenario (risikobewertete kWh je Tsd. EUR Bruttoproduktionswert).....	57
Tabelle 9:	Strompreise nach Abnehmergrößenklassen ohne erstattungsfähige Steuern (EUR je kWh).....	64
Tabelle 10:	Gaspreise nach Abnehmergrößenklassen ohne erstattungsfähige Steuern (EUR je kWh).....	66
Tabelle 11:	Importquoten bei Gas, Öl und Steinkohle (% des Bruttoinlandsverbrauchs).....	69
Tabelle 12:	Bruttoinlandsverbrauch an Steinkohle, Öl und Gas (KTOE).....	70
Tabelle 13:	Energierisiko beim Bruttoinlandsverbrauch, Allgemeinszenario (risikobewertete KTOE).....	71
Tabelle 14:	Energierisiko beim Bruttoinlandsverbrauch, Russland-Szenario (risikobewertete KTOE).....	72
Tabelle 15:	Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromerzeugung (GWh)	73
Tabelle 16:	Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromproduktion (%)	74
Tabelle 17:	Energierisiko der Stromerzeugung, Energieeinsätze, Allgemeinszenario (risikobewertete GWh)	75
Tabelle 18:	Energierisiko der Stromerzeugung, Energieanteile, Allgemeinszenario (risikobewertete %)	76
Tabelle 19:	Energierisiko der Stromerzeugung, Energieeinsätze, Russland-Szenario (risikobewertete GWh).....	77

Tabelle 20:	Energierisiko der Stromerzeugung, Energieanteile, Russland-Szenario (risikobewertete %)	78
Tabelle 21:	Ausgewählte Branchen gemäß WZ 2008	79
Tabelle 22:	Energieträger und ihre Eingruppierung	80

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Strompreise für Abnehmer von 150 MWh pro Jahr (EUR je kWh)	7
Abbildung 2:	Prozentuale Veränderung der Strompreise für Abnehmer von 150 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021	8
Abbildung 3:	Strompreise für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)	9
Abbildung 4:	Prozentuale Veränderung der Strompreise für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021	10
Abbildung 5:	Strompreisentwicklung für Abnehmer von 150 MWh pro Jahr (EUR je kWh)	11
Abbildung 6:	Strompreisentwicklung für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)	11
Abbildung 7:	Gaspreise für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)	13
Abbildung 8:	Prozentuale Veränderung der Gaspreise für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021	14
Abbildung 9:	Gaspreise für Abnehmer von 10.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)	15
Abbildung 10:	Prozentuale Veränderung der Gaspreise für Abnehmer von 10.000 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021	16
Abbildung 11:	Gaspreisentwicklung für Abnehmer von 1.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)	16
Abbildung 12:	Gaspreisentwicklung für Abnehmer von 10.000 MWh pro Jahr (EUR je kWh)	17
Abbildung 13:	Geografische Darstellung der prozentualen Veränderung der Gaspreise für Abnehmer von 10.000 MWh pro Jahr, Q1 2022 gegenüber Q1 2021.....	18
Abbildung 14:	Energieimportrisiko bei Gas, Allgemeinszenario	21
Abbildung 15:	Energieimportrisiko bei Öl, Allgemeinszenario	22
Abbildung 16:	Energieimportrisiko bei Steinkohle, Allgemeinszenario	23
Abbildung 17:	Energieimportrisiko insgesamt, Allgemeinszenario	25
Abbildung 18:	Energieimportrisiko bei Gas, Russland-Szenario	27
Abbildung 19:	Energieimportrisiko bei Öl, Russland-Szenario	28
Abbildung 20:	Energieimportrisiko bei Steinkohle, Russland-Szenario	29
Abbildung 21:	Energieimportrisiko insgesamt, Russland-Szenario	30

Abbildung 22:	Geografische Darstellung des gesamten Energieimportrisikos vor Beginn des Ukraine-Kriegs, Russland-Szenario.....	32
Abbildung 23:	Bruttoinlandsverbrauch an Steinkohle, Öl und Gas (KTOE).....	33
Abbildung 24:	Energierisiko des Bruttoinlandsverbrauchs, Allgemeinszenario (risikobewertete KTOE).....	35
Abbildung 25:	Energierisiko des Bruttoinlandsverbrauchs, Russland-Szenario (risikobewertete KTOE).....	36
Abbildung 26:	Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromerzeugung (GWh)	38
Abbildung 27:	Einsatz von Steinkohle, Gas und Öl in der Stromproduktion (%)	40
Abbildung 28:	Energierisiko der Stromerzeugung, Energieeinsätze, Allgemeinszenario (risikobewertete GWh)	42
Abbildung 29:	Energierisiko der Stromerzeugung, Energieanteile, Allgemeinszenario (risikobewertete %)	43
Abbildung 30:	Energierisiko der Stromerzeugung, Energieeinsätze, Russland-Szenario (risikobewertete GWh).....	44
Abbildung 31:	Energierisiko der Stromerzeugung, Energieanteile, Russland-Szenario (risikobewertete %)	45

Literaturverzeichnis

- Bachman, Rüdiger, Baqaee, David, Bayer, Christian, Kuhn, Moritz, Löschel, Andreas, Moll, Benjamin, Peichl, Andreas, Pittel, Karen und Moritz Schularick, (2022): "What if? The Economic Effects for Germany of a Stop of Energy Imports from Russia", ECONtribute Policy Brief 028, <https://cfmsurvey.org/surveys/effects-embargo-russian-gas>, Zugriff am 18.05.2022.
- Bayer, Christian, Kriwoluzky, Alexander und Fabian Seyrich (2022), "Stopp russischer Energieeinfuhren würde deutsche Wirtschaft spürbar treffen, Fiskalpolitik wäre in der Verantwortung", DIW aktuell 80, Sonderausgaben zum Krieg in der Ukraine, https://www.diw.de/de/diw_01.c.837973.de/publikationen/diw_aktuell/2022_0080/stopp_russischer_energieeinfuhren_wuerde_deutsche_wirtschaft_spuerbar_treffen__fiskalpolitik_waere_in_der_verantwortung.html, Zugriff am 18.05.2022.
- Deutsche Bundesbank (2022), "Zu den möglichen gesamtwirtschaftlichen Folgen des Ukrainekriegs: Simulationsrechnungen zu einem verschärften RisikozENARIO", Monatsbericht April, S. 15-31, <https://www.bundesbank.de/resource/blob/864096/0/cf2f197efa2f6906ae10dbd97239571/mL/2021-04-monatsbericht-data.pdf>, Zugriff am 18.05.2022.
- Destatis (2022a), Fachserie 42251-0001: Beschäftigte, Umsatz, Produktionswert und Wertschöpfung der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (2-/3-/4-Steller), <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=42251-0001&bypass=true&levelindex=0&levelid=1656765050855#abreadcrumb>, Zugriff am 01.07.2022.
- Destatis (2022b), Fachserie 43531-0001: Energieverbrauch der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Nutzung des Energieverbrauchs, Wirtschaftszweige, Energieträger, <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=43531-0001&bypass=true&levelindex=0&levelid=1656764951611#abreadcrumb>, Zugriff am 01.07.2022.
- Eurostat (2022a), "Electricity Prices for Non-household Consumers - Bi-annual Data (from 2007 onwards) [nrg_pc_205]", https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_205&lang=en, Zugriff am 14.04.2022.
- Eurostat (2022b), "Energy statistics - Electricity Prices for Domestic and Industrial Consumers, Price Components, Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS) [nrg_pc_205]", https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_pc_204_esms.htm und Folgelinks für länderspezifische Metadaten, Zugriff am 14.04.2022.

- Eurostat (2022c), Gas Prices for Non-household Consumers - Bi-annual Data (from 2007 onwards) [nrg_pc_203], https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_203&lang=en, Zugriff am 14.04.2022.
- Eurostat (2022d), Energy statistics - Gas Prices for Domestic and Industrial Consumers, Price Components, Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS) [nrg_pc_205], https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_pc_202_esms.htm und Folgelinks für länderspezifische Metadaten, Zugriff am 14.04.2022.
- Eurostat (2022e), Imports of Natural Gas by Partner Country [nrg_ti_gas], https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ti_gas&lang=en, Zugriff am 04.04.2022.
- Eurostat (2022f), Supply, Transformation and Consumption of Gas [nrg_cb_gas], https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_cb_gas&lang=en, Zugriff am 04.04.2022.
- Eurostat (2022g), Imports of Oil and Petroleum Products by Partner Country [nrg_ti_oil], https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ti_oil&lang=en, Zugriff 04.04.2022.
- Eurostat (2022h), Supply, Transformation and Consumption of Oil and Petroleum Products [nrg_cb_oil], https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_cb_oil&lang=en, Zugriff am 04.04.2022.
- Eurostat (2022i), Calorific Values [nrg_bal_cv], https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_bal_cv&lang=en, Zugriff am 04.04.2022.
- Eurostat (2022j), Imports of Solid Fossil Fuels by Partner Country [nrg_ti_sff], https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ti_sff&lang=en, Zugriff am 04.04.2022.
- Eurostat (2022k), Supply, Transformation and Consumption of Solid Fossil Fuels [nrg_cb_sff], https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_cb_sff&lang=en, Zugriff am 04.04.2022.
- Eurostat (2022l), Complete Energy Balances [nrg_bal_c], https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_bal_c&lang=en, Zugriff am 04.04.2022.
- Flues, F., A. Löschel, F. Pothen und N. Wölfling (2012), Indikatoren für die energiepolitische Zielerreichung, Mannheim.
- Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ) (2022), Energieversorgung: Unabhängiger bei Kohle und Öl, FAZ vom 01.05.2022, <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/fortschritte-bei-kohle-und-oel-17997550.html>, Zugriff am 08.05.2022.
- Fronde, M., N. Ritter und Chr. Schmidt (2009), Measuring Energy Supply Risks: A G7 Ranking, Ruhr Economic Papers #104, Essen.

Gemeinschaftsdiagnose (2022), Von der Pandemie zur Energiekrise – Wirtschaft und Politik im Dauerstress, Frühjahr 2022, https://www.diw.de/documents/dokumentenarchiv/17/diw_01.c.839507.de/gdf2022_gesamtdokument_langfassung.pdf, Zugriff am 18.05.2022.

Global Petrol Prices (GPP) (2022a), Energy Prices Q1 2020 – Q4 2021, per E-Mail erhalten von Neven Valev (GPP) am 07.02.2022.

Global Petrol Prices (GPP) (2022b), Energy Prices Q1 2022, per E-Mail erhalten von Neven Valev (GPP) am 05.04.2022.

Global Petrol Prices (GPP) (2022c), Data Collection, Sources and Methods, https://www.globalpetrolprices.com/documents/Sources_and_methods_GPP.pdf, Zugriff am 16.03.2022.

Global Petrol Prices (GPP) (2022d), Download Electricity Price Data, https://www.globalpetrolprices.com/data_electricity_download.php, Zugriff am 11.05.2022.

Global Petrol Prices (GPP) (2022e), Download Natural Gas Price Data, https://www.globalpetrolprices.com/data_natural_gas_download.php, Zugriff am 11.05.2022.

Global Petrol Prices (GPP) (2022f), E-Mail von Neven Valev (GPP) vom 25.04.2022.

International Energy Agency (IEA) (2022a), IEA Database Documentation, Energy Prices March 2022 Edition https://iea.blob.core.windows.net/assets/3ca99be4-260b-43b5-9453-ea7418554823/EnergyPrices_Documentation.pdf, Zugriff am 20.04.2022.

International Energy Agency (IEA) (2022b), IEA Natural Gas Information Statistics, Dataset: OECD - Natural Gas Imports by Origin, http://www.oecd-ilibrary.org/energy/data/iea-natural-gas-information-statistics_naturgas-data-en, Zugriff am 12.04.2022.

International Energy Agency (IEA) (2022c), IEA Oil Information Statistics, Dataset: OECD – Imports, http://www.oecd-ilibrary.org/energy/data/iea-oil-information-statistics_oil-data-en, Zugriff am 12.04.2022.

International Energy Agency (IEA) (2022d), IEA Coal Information Statistics, Dataset: OECD – Coal Imports by Origin, http://www.oecd-ilibrary.org/energy/data/iea-coal-information-statistics_coal-data-en, Zugriff am 12.04.2022.

International Energy Agency (IEA) (2022e), IEA World Energy Statistics and Balances. Dataset: World Energy Statistics, http://www.oecd-ilibrary.org/energy/data/iea-world-energy-statistics-and-balances_enestats-data-en, Zugriff am 13.04.2022.

International Energy Agency (IEA) (2022f), IEA World Energy Statistics and Balances, Dataset: World Energy Balances, http://www.oecd-ilibrary.org/energy/data/iea-world-energy-statistics-and-balances_enestats-data-en, Zugriff am 13.04.2022.

- International Energy Agency (IEA) (2022g), IEA World Energy Statistics and Balances, Dataset: Extended World Energy Balances, http://www.oecd-ilibrary.org/energy/data/iea-world-energy-statistics-and-balances_enestats-data-en, Zugriff am 13.04.2022.
- International Energy Agency (IEA) (2022h), IEA Electricity Information Statistics, Dataset: OECD - Electricity and Heat Generation, http://www.oecd-ilibrary.org/energy/data/iea-electricity-information-statistics_elect-data-en, Zugriff am 13.04.2022.
- International Energy Agency (IEA) (2022i), IEA Database Documentation. Electricity Information 2021 Edition, http://wds.iea.org/wds/pdf/ele_documentation.pdf, Zugriff am 12.05.2022.
- KPMG (2020a), Germany: Temporary Reduction of VAT Rates (COVID-19), Insights June 09, 2020, <https://home.kpmg/us/en/home/insights/2020/06/tnf-germany-temporary-reduction-of-vat-rates-covid-19.html>, Zugriff am 25.04.2022. Online nicht mehr verfügbar.
- KPMG (2020b), Ireland: Jobs Stimulus Package (COVID-19), Insights July 28, 2020, <https://home.kpmg/us/en/home/insights/2020/07/tnf-ireland-july-jobs-stimulus-package.html>, Zugriff am 25.04.2022.
- KPMG (2022a), Czech Republic: VAT Changes in 2022. Insights January 14, 2022, <https://home.kpmg/us/en/home/insights/2022/01/tnf-czech-republic-vat-changes-in-2022.html>, Zugriff am 25.04.2022.
- KPMG (2022b), Belgium: Temporary VAT Reduction for Supplies of Electricity, Gas, Solar Panels and Heaters, Face Masks (Covid 19), Insights March 31, 2022, <https://home.kpmg/us/en/home/insights/2022/03/tnf-belgium-temporary-rate-vat-reduction-for-supplies-of-electricity-gas-solar-panels-heaters-face-masks-covid-19.print.html>, Zugriff am 25.04.2022.
- Krebs, Tom (2022), Auswirkungen eines Erdgasembargos auf die gesamtwirtschaftliche Produktion in Deutschland, IMK-Studie, Nr. 79, https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008318/p_imk_study_79_2022.pdf, Zugriff am 18.05.2022.
- OECD (2022), Historical Country Risk Classifications of the Participants to the Arrangement on Officially Supported Export Credits, <https://www.oecd.org/trade/topics/export-credits/documents/cre-crc-historical-internet-english.pdf>, Zugriff am 04.04.2022.
- Sgaravatti, G., S. Tagliapietra and G. Zachmann (2021), National Policies to Shield Consumers from Rising Energy Prices, Bruegel Datasets, first published 4 November, 2021, <https://www.bruegel.org/publications/datasets/national-policies-to-shield-consumers-from-rising-energy-prices/>, Zugriff am 02.05.2022.

Spiegel (2022), Streit über Sanktionen: Wie Italien vom russischen Gas loskommen will, Spiegel vom 06.04.2022, <https://www.spiegel.de/ausland/rusland-sanktionen-wie-italien-vom-russischen-gas-loskommen-will-a-88ef6ecb-ee9b-4f5f-9bd7-e5090c6b90a3>, Zugriff am 08.05.2022.

Stiftung Familienunternehmen (2016), Länderindex Familienunternehmen, Außenhandel/ Brexit, <https://www.familienunternehmen.de/media/public/pdf/publikationen-studien/studien/Laenderindex-Familienunternehmen-Aussenhandelsrisiko-Brexit.pdf>, Zugriff am 18.05.2022.

Stiftung Familienunternehmen (2022), Energiepreise: Familienunternehmen fahren Investitionen zurück, https://www.familienunternehmen-politik.de/api//seiten/6261497615bcc2000117997e/pdfdownload/2022-04-25_energiepreise.pdf, Zugriff am 18.05.2022.



Stiftung Familienunternehmen

Prinzregentenstraße 50
D-80538 München

Telefon + 49 (0) 89 / 12 76 400 02
Telefax + 49 (0) 89 / 12 76 400 09
E-Mail info@familienunternehmen.de

www.familienunternehmen.de

Preis: 19,90 €

ISBN: 978-3-948850-15-9