

# **Die Abhängigkeit von den Autokratien**

Brauchen wir russisches Erdgas? Ist Erdgas nachhaltig?

---

Marius Hegele

16. Juni 2022

Technik und Fortschritt im Anthropozän, SoSe 2022, ZAK/KIT

# Inhaltsverzeichnis

Teil I: Brauchen wir (russisches) Erdgas?

1. Direkter Ersatz durch Importe
2. Ansätze im Verbrauch
3. Raum- und Prozesswärme
4. Strom
5. Chemieindustrie

Teil II: Ist Erdgas nachhaltig?

6. EU-Taxonomie
7. Pro
8. Contra
9. Süddeutsche Erdgasleitung

## Teil I

**Brauchen wir (russisches) Erdgas?**

# Motivation

- Deutschland bezieht **500 TWh/a** = 55% des Gesamtgasbedarfs aus Russland (2020)<sup>1</sup>
- umgekehrt machen Exporte nach DE 25% der russischen Gasexporte aus<sup>2</sup>
- Deutsche Erdgasspeicher Stand 05.03. nur zu 27% gefüllt (normal 50-80%)<sup>3</sup>
- 30.03: BMWK ruft Frühwarnstufe des Notfallplans Gas aus<sup>4</sup>: jeder Verbraucher ist angehalten seinen Verbrauch so gut wie möglich zu reduzieren
- 14.06: Gazprom schickt nur noch 0.7 statt 1.7 TWh/d (-59%) durch Nord Stream Leitung (Reparaturarbeiten)<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Jens Clausen u. a. "Wärmewende beschleunigen, Gasverbrauch reduzieren. Ein Kurzimpuls.". In: (März 2022). URL: <https://zenodo.org/record/6363715/export/hx>.

<sup>2</sup> Institut der deutschen Wirtschaft. *Erdgas: Fatale Abhängigkeit*. März 2022. URL: <https://www.iwd.de/artikel/erdgas-fatale-abhaengigkeit-538135/>.

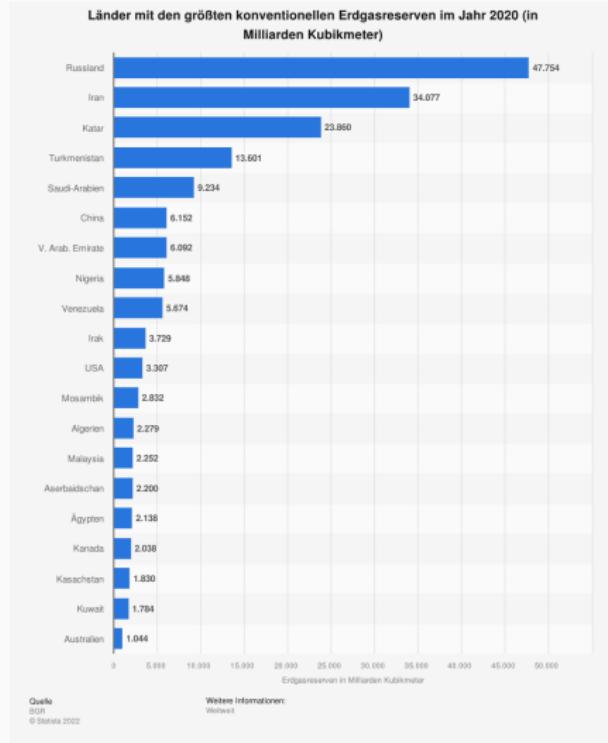
<sup>3</sup> Schlägl, "Wie sich russisches Erdgas in der deutschen und europäischen Energieversorgung ersetzen lässt".

<sup>4</sup> BMWK. *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ruft Frühwarnstufe des Notfallplans Gas aus*. URL: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/03/20220330-bmwk-ruft-fruehwarnstufe-des-notfallplan-gas-versorgungssicherheit-gewaehrleistet.html>.

<sup>5</sup> "Russland verknappt Gas weiter". In: *tagesschau* (15. Juni 2022). URL: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/konjunktur/erdgas-preis-gazprom-lng-lieferkuerzungen-101.html>.

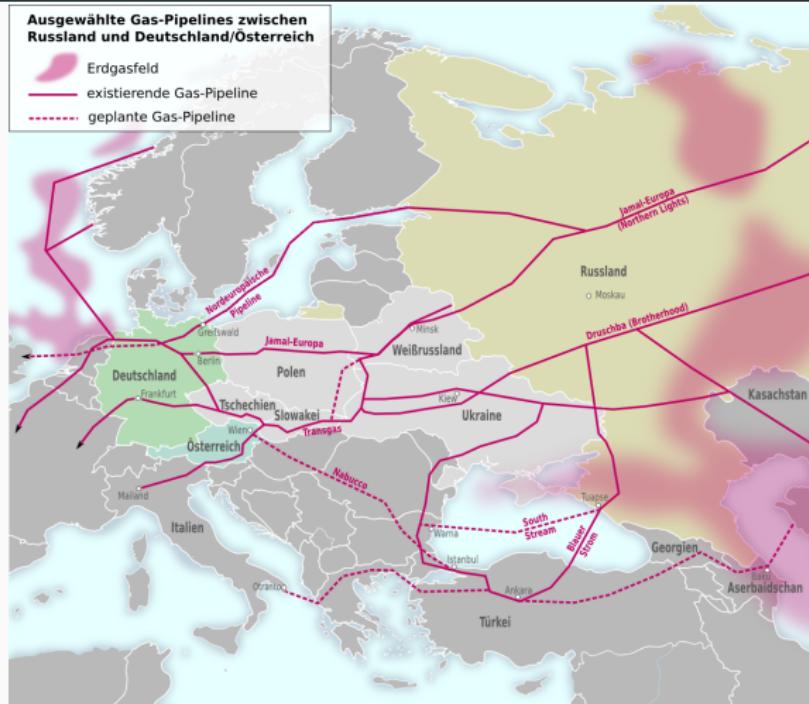
## **Direkter Ersatz durch Importe**

---



Statista. *Länder mit den größten konventionellen Erdgasreserven 2020.* URL:  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37381/umfrage/laender-nach-konventionellen-erdgasreserven/>

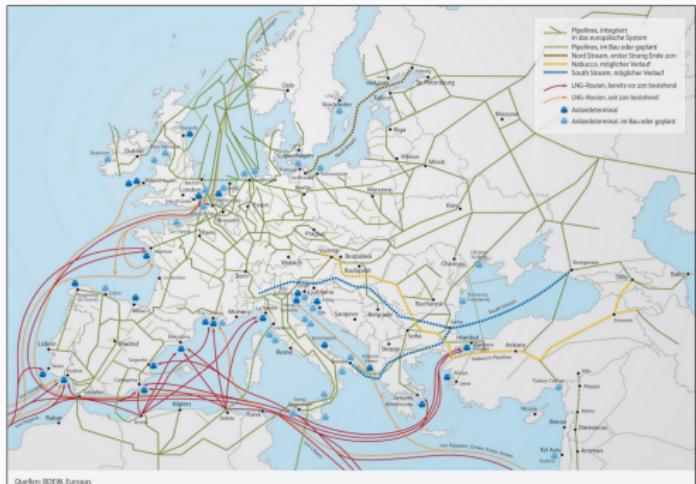
# Pipelineimporte



Onno. Vorhandene und geplante Gas-Pipelines zwischen Russland und Deutschland. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:GaspipelinesNachDeutschland.png>

Erhöhung Importe aus Aserbaidschan, Norwegen 2022 um 106 TWh EU-weit möglich IEA. "A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas". In: IEA Paris, France, 2022

# Flüssiggasimporte



Veit Hagenmeyer. Vorlesung Energieinformatik 1. Okt.  
2020

- Herkunft primär: USA, Australien, Katar<sup>6</sup>
- in naher Zukunft realistisch 212 TWh EU-weit möglich<sup>7</sup>
- EU-27: LNG-Terminal Kapazität 1100 TWh für Importe aus anderen Ländern<sup>8</sup> + Türkei<sup>9</sup>
- LNG-Beschleunigungsgesetz: 11 LNG-Terminals für Deutschland = 286 TWh<sup>10</sup>

<sup>5</sup> Robert Schlögl. "Wie sich russisches Erdgas in der deutschen und europäischen Energieversorgung ersetzen lässt". In: (2022). Publisher: RWI Essen: Rheinisch-Westfälisches Institut fuer Wirtschaftsforschung

<sup>6</sup> IEA. "A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas". In: IEA Paris, France, 2022

<sup>7</sup> Institut der deutschen Wirtschaft. *Erdgas: Fatale Abhängigkeit*. März 2022. URL:  
<https://www.iwd.de/artikel/erdgas-fatale-abhaengigkeit-538135/>

<sup>8</sup> Robert Schlögl. "Wie sich russisches Erdgas in der deutschen und europäischen Energieversorgung ersetzen lässt". In: (2022). Publisher: RWI Essen: Rheinisch-Westfälisches Institut fuer Wirtschaftsforschung

<sup>9</sup> Martin Polansky. "LNG-Gesetz im Bundestag: Habeck, die Schweinswale und ein Dilemma". In: *tagesschau* (19. Mai 2022). URL:  
<https://www.tagesschau.de/inland/innenpolitik/habeck-lng-gesetz-101.html>

# Flüssiggas: Probleme

- Bottleneck: Weiterverteilung über Gasnetz (insb. v. Spanien)<sup>11</sup>
- Energieintensive Umwandlung, Transport, Wiederaufbereitung  
⇒ deutlich teurer, höhere Emissionen<sup>12</sup>
- Große Investition nicht sinnvoll, mittelfristig: Klimaneutralität

---

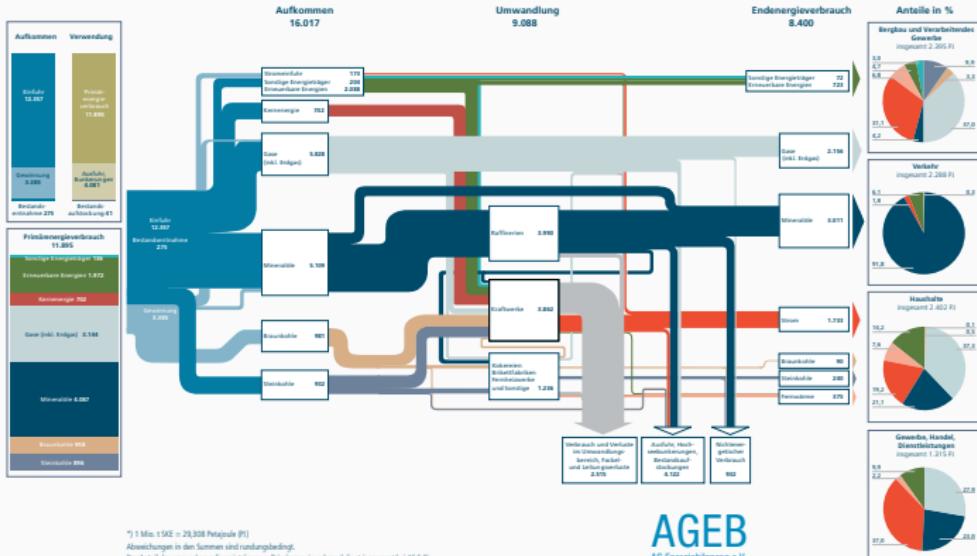
<sup>11</sup> Institut der deutschen Wirtschaft. *Erdgas: Fatale Abhängigkeit*. März 2022. URL:  
<https://www.iwd.de/artikel/erdgas-fatale-abhaengigkeit-538135/>.

<sup>12</sup> "Im Elftempo zu den LNG-Terminals". In: *tagesschau* (5. Mai 2022). URL:  
<https://www.tagesschau.de/wirtschaft/lng-fluessiggas-lng-terminal-erdgas-gasembargo-101.html>.

## **Ansätze im Verbrauch**

---

## Energieflussbild der Bundesrepublik Deutschland 2020 Energieeinheit Petajoule (PJ)\*



\* 1 Min. t SKJ = 29,308 Petajoule (PJ)  
Abweichungen in den Summen sind rundenbedingt.  
Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch liegt insgesamt bei 16,6 %.

**AGEB**  
AG Energiebilanzen e.V.

**Energieflussbilder AG Energiebilanzen e. V. URL:**  
<https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/energieflussbilder/>

# Gasspeicher nutzen

- 265 TWh Kapazität in Deutschland<sup>13</sup>
- Russland kontrolliert über Konzerbeteiligung erheblichen Teil der Speicher
- Stattdessen öffentliche Regulierung, auch da volle Gasspeicher ökonomische Risiken für Privateigentümer bergen<sup>14</sup>

---

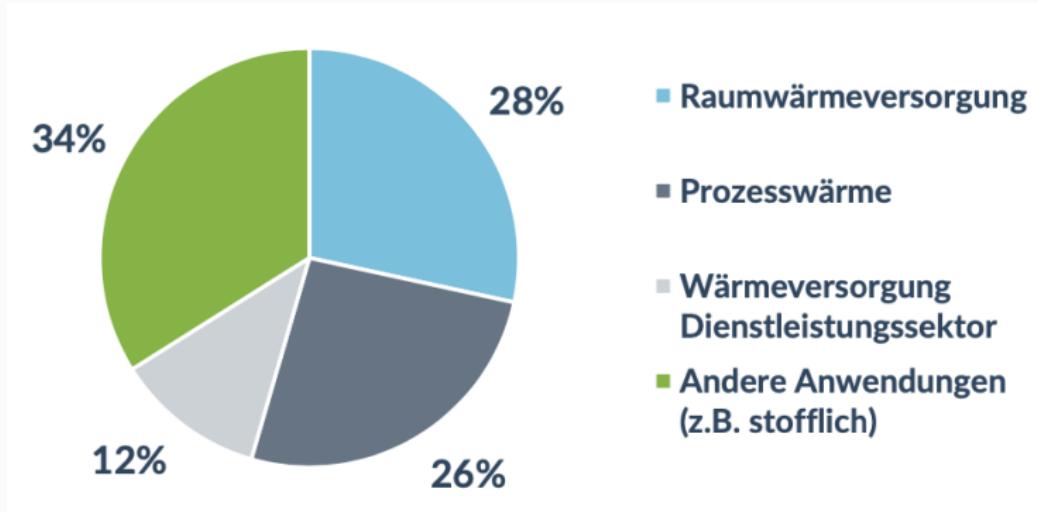
<sup>13</sup> Institut der deutschen Wirtschaft. *Erdgas: Fatale Abhängigkeit*. März 2022. URL:  
<https://www.iwd.de/artikel/erdgas-fatale-abhaengigkeit-538135/>.

<sup>14</sup> Robert Schlägl. "Wie sich russisches Erdgas in der deutschen und europäischen Energieversorgung ersetzen lässt". In: (2022). Publisher: RWI Essen: Rheinisch-Westfälisches Institut fuer Wirtschaftsforschung.

## Raum- und Prozesswärme

---

Insgesamt 598 TWh/a (66%) Erdgas. 49,5% der Heizungen sind Gasheizungen.



Jens Clausen u. a. "Wärmewende beschleunigen, Gasverbrauch reduzieren. Ein Kurzimpuls.". In: (März 2022). URL: <https://zenodo.org/record/6363715/export/hx>

# Kurzfristiges Wärmeeinsparpotential

- Wohnung: Reduktion um 1 Grad EU-weit = Reduktion des Erdgasverbrauchs um 100 TWh/a<sup>15</sup>
- automatisch: Einsparungen durch sowieso schon hohe Preise  
⇒ keine Steuersenkungen oder andere Subventionen (stattdessen Energiegeld)<sup>16</sup>
- Intelligentes Heizen: Vernetzte Thermostatventile, Heizungssteuerungen: Welche Räume wann und wie heizen?<sup>17</sup>
- Regularien entwickeln, sodass sich (nur langfristig rentable) Energiesparmaßnahmen betriebswirtschaftlich rechnen<sup>18</sup>
- Sanierungen: standardisierte Upgrades (Isolation)<sup>19</sup>

---

<sup>15</sup> IEA. "A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas". In: IEA Paris, France, 2022.

<sup>16</sup> Jens Clausen u. a. "Wärmewende beschleunigen, Gasverbrauch reduzieren. Ein Kurzimpuls.". In: (März 2022). URL: <https://zenodo.org/record/6363715/export/hx>.

<sup>17</sup> Ebd.

<sup>18</sup> Ebd.

<sup>19</sup> IEA. "A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas". In: IEA Paris, France, 2022.

# Langfristiger Ersatz im Wärmesektor

- Anschluss an Wärmenetze
- Elektrifizierung über Wärmepumpen (langfristig 60-70% des Wärmebedarfs)
- Regenerative Wärmequellen: Solarthermie, Geothermie, (Abfallverbrennung, Biomasse) (mit Erdbecken-Wärmespeicher)<sup>20</sup>
- Effiziente Wärmeverteilung durch effiziente Pumpen<sup>21</sup>
- Wasserstoff in dezentralen (Gas-)Heizungen

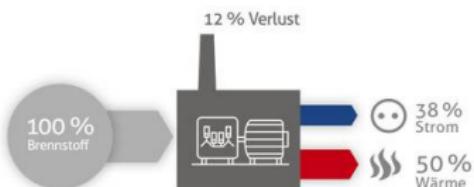
---

<sup>20</sup> Jens Clausen u. a. "Wärmewende beschleunigen, Gasverbrauch reduzieren. Ein Kurzimpuls.". In: (März 2022). URL: <https://zenodo.org/record/6363715/export/hx>.

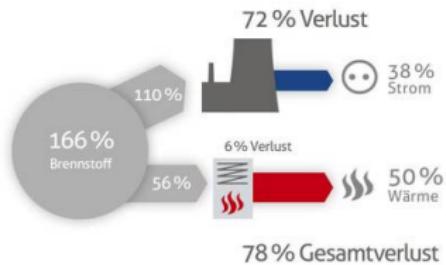
<sup>21</sup> Veit Hagenmeyer. Vorlesung *Energieinformatik* 1. Okt. 2020.

# Anschluss an Wärmenetze

Kraft-Wärme-Kopplung



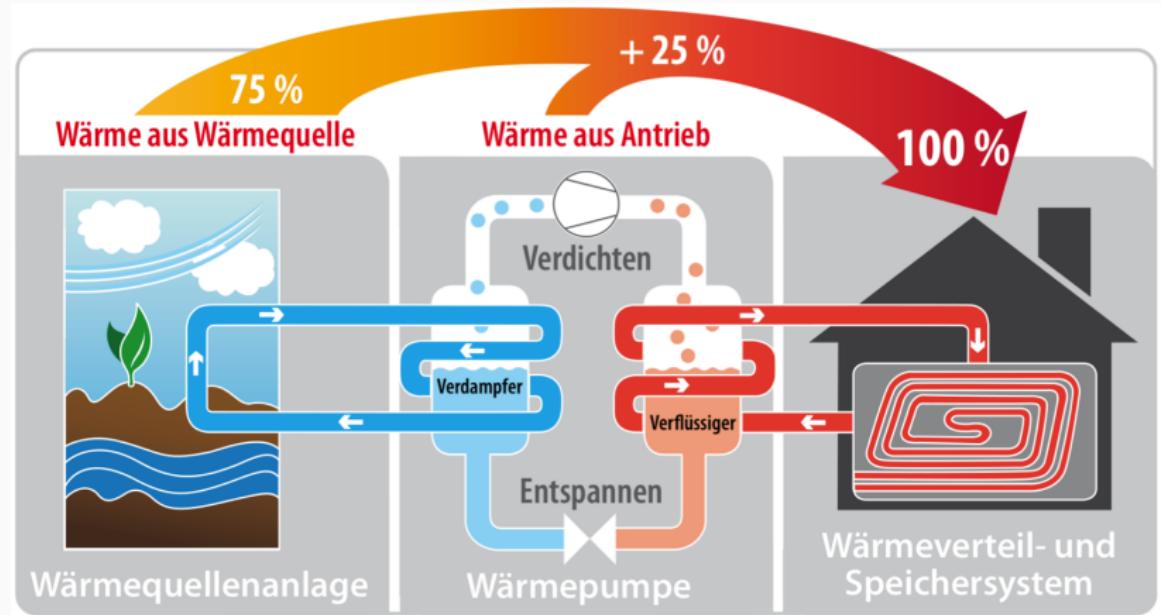
Getrennte Erzeugung (Strom im Kraftwerk/Wärme im Kessel)



Um die gleiche Menge Strom und Wärme zu erzeugen, ist bei getrennter Erzeugung 66 Prozent mehr Energie erforderlich.

**Kraft-Wärme-Kopplung.** URL: <https://www.bkwk.de/kraft-waerme-kopplung/>

# Elektrifizierung über Wärmepumpen



Veit Hagenmeyer. Vorlesung Energieinformatik 1. Okt. 2020

# **Strom**

---

<b>Power plant type</b>	<b>Carnot efficiency (theoretical) [%]</b>		<b>Unit efficiency [%]</b>
Hard coal-fired power plant	68	→	47
Lignite-fired power plant	65	→	45
Gas turbine power plant	51	→	39
Gas and steam power plant	84	→	60
Nuclear power plant	51	→	35
Biomass heating plant	63	→	40 <sup>1</sup>
Geothermal power plant	34	→	12
Solar thermal power plant	80	→	30

Veit Hagenmeyer. Vorlesung Energieinformatik 1. Okt. 2020

### Umweltkosten der Stromerzeugung

Stromerzeugung durch	Luftschadstoffe	Treibhausgase (195€ /t CO <sub>2</sub> eq)	Treibhausgase (680€ /t CO <sub>2</sub> eq)	Umweltkosten gesamt (195€/t CO <sub>2</sub> eq)	Umweltkosten gesamt (680€/t CO <sub>2</sub> eq)
	Eurocent <sub>2020</sub> pro Kilowattstunde <sub>elektrisch</sub>				
<b>Fossile Energien</b>					
Braunkohle	2,05	20,65	71,56	22,70	73,61
Steinkohle	1,68	18,82	66,91	20,50	68,59
Erdgas	0,87	8,51	29,48	9,38	30,34
Öl	5,18	16,56	57,41	21,74	62,60
<b>Erneuerbare Energien</b>					
Wasserkraft	0,06	0,26	0,91	0,33	0,97
Windenergie*	0,11	0,20	4,67	0,30	0,79
Photovoltaik	0,43	1,35	16,77	1,78	5,09
Biomasse**	3,94	4,84	7,71	8,78	20,71

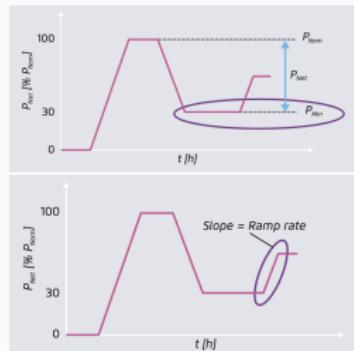
\* Nach Erzeugungsanteilen gewichteter Durchschnittswert aus onshore und offshore Windenergie;

\*\* Nach Erzeugungsanteilen gewichteter Durchschnittswert für Biomasse gasförmig, flüssig und fest

Quelle: Umweltbundesamt 2020, Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten - Kostenatlas

**Umweltbundesamt. Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen.** URL:  
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamtwirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten>

Property	OCGT	CCGT	Hard coal-fired power plant	Lignite-fired power plant
<b>Most commonly used power plants</b>				
Minimum load [% $P_{Nom}$ ]	40–50 %	40–50 %	25–40 % <sup>a</sup>	50–60 %
Average ramp rate [% $P_{Nom}$ per min]	8–12 %	2–4 %	1.5–4 %	1–2 %
Hot start-up time [min] or [h]	5–11 min <sup>b</sup>	60–90 min	2.5–3 h	4–6 h
Cold start-up time [min] or [h]	5–11 min <sup>c</sup>	3–4 h	5–10 h	8–10 h
<b>State-of-the-art power plants</b>				
Minimum load [% $P_{Nom}$ ]	20–50 %	30–40 % (20 % with SC <sup>d</sup> )	25°–40% <sup>f</sup>	35°–50 %
Average ramp rate [% $P_{Nom}$ per min]	10–15 %	4–8 %	3–6 %	2–6 <sup>h</sup> %
Hot start-up time [min] or [h]	5–10 min <sup>i</sup>	30–40 min	80 min–2.5 h	1.25 <sup>j</sup> –4 h
Cold start-up time [min] or [h]	5–10 min <sup>i</sup>	2–3 h	3–6 h	5 <sup>k</sup> –8 h



Agora Energiewende. "Flexibility in thermal power plants – With a focus on existing coal-fired power plants". In: *Agora Energiewende: Berlin, Germany* (2017)

# Stromproduktion: Erdgasesatz

171/a TWh Erdgas zur Produktion von 95 TWh/a Elektrizität

- Kurzfristig: Kohle oder Öl können große Mengen schnell ersetzen: 296 TWh EU-weit ohne Mehremissionen<sup>22</sup>
- Emissionen durch Emissionshandel fest begrenzt: Einsparung an anderer Stelle ⇒ Preissteigerung<sup>23</sup>
- Atomkraft: Verlängerung des vorbereiteten Laufzeitendes technisch herausfordernd und ökonomisch aufwendig<sup>24</sup>
- Erneuerbare Energien: 45 TWh = 40% der bisher installierten Kapazität ⇒ Installationsverfahren vereinfachen, Förderprogramme<sup>25</sup>
- Ersatz für Gas als Flexibilitätsquelle (Frequenzstabilitätsregelung): Kurz- und Langfristspeicher, Demand Side Management<sup>26</sup>

<sup>22</sup> IEA. "A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas". In: IEA Paris, France, 2022.

<sup>23</sup> Robert Schlägl. "Wie sich russisches Erdgas in der deutschen und europäischen Energieversorgung ersetzen lässt". In: (2022). Publisher: RWI Essen: Rheinisch-Westfälisches Institut fuer Wirtschaftsforschung.

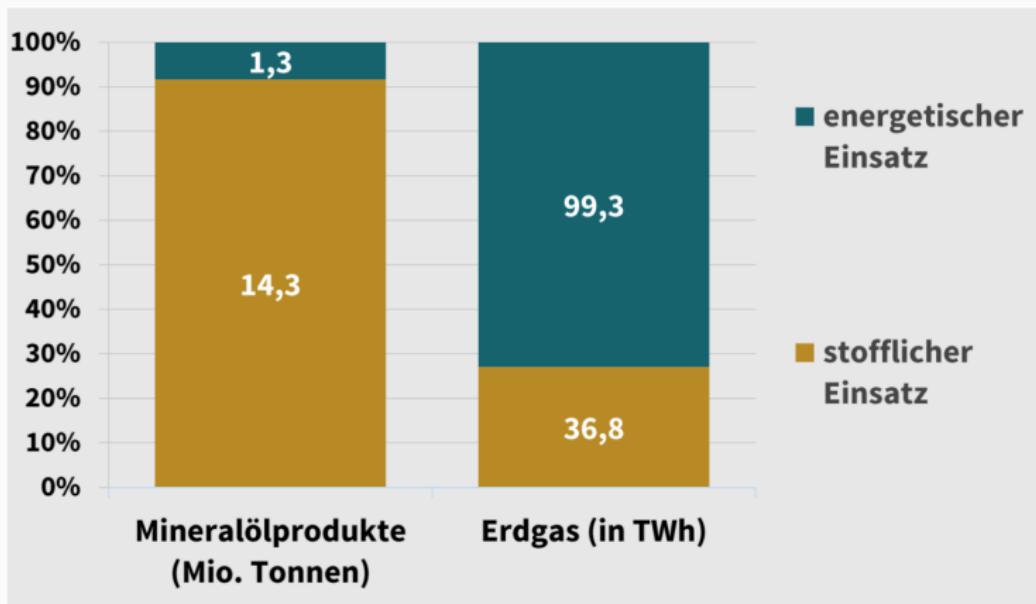
<sup>24</sup> Ebd.

<sup>25</sup> Ebd.

<sup>26</sup> IEA, "A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas".

# **Chemieindustrie**

---



Quelle: Destatis, VCI

Verband der Chemischen Industrie e.V. *Energiestatistik*. 25. Mai 2022. URL:  
<https://www.vci.de/ergaenzende-downloads/energiestatistik-2022.pdf>

Beispiel Ammoniakherstellung: 99% nach Haber-Bosch Verfahren<sup>27</sup>:

- Dampfreformierung: Methan + Wasser + Energie  $\Rightarrow$  Wasserstoff
- Stickstoff + Wasserstoff + Prozesswärme (Erdgas)  $\Rightarrow$  Ammoniak

Verwendung: größtenteils Düngemittelproduktion



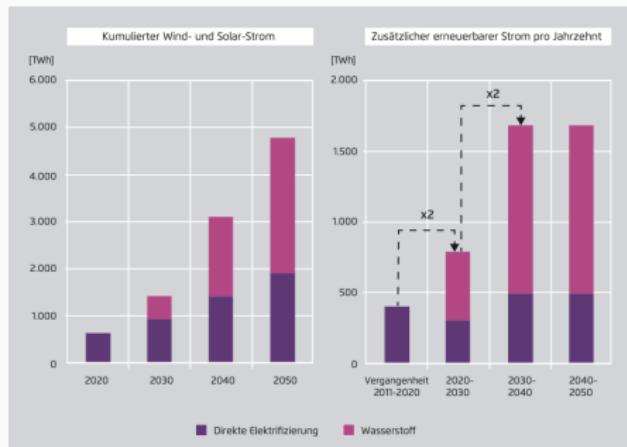
---

<sup>25</sup> Vaclav Smil. "Nitrogen cycle and world food production". In: *World Agriculture* 2.1 (2011), S. 9–13

# Wasserstoffproduktion ohne Erdgas

Elektrolyse: Wasser + Strom  $\Rightarrow$  Wasserstoff + Sauerstoff

aktuell: nur Pilotanlagen, bis 2030 nur geringe Kapazität, bleibt teuer (100 EUR pro MWh – Erdgas 40 EUR)<sup>28</sup>



Agora Energiewende. "12 Thesen zu Wasserstoff". In: Agora Industrie (2022)

<sup>28</sup> Steven Geyer, Frank-Thomas Wenzel und Johannes Christ. "Ökowasserstoff für alle? Die Fallstricke des Habeck-Plans für die Industrie". In: RedaktionsNetzwerk Deutschland (Mai 2022). URL: <https://www.rnd.de/politik/oeko-wasserstoff-fuer-alle-die-fallstricke-des-habeck-plans-fuer-die-industrie-ANOFNRCCTBDKNL02ECY3QAHWM.html>.

Teil II

Ist Erdgas nachhaltig?

## **EU-Taxonomie**

---

Mehrheit gegen Klimalabel für Atomkraft und Gas

# EU-Vorschlag zur Taxonomie fällt überraschend durch

Parlamentarier in Brüssel stimmen in einer Ausschusssitzung dagegen, dass Erdgas und Atomkraft als klimafreundlich gelten darf. Schon Anfang Juli könnte von der Leyens Vorschlag endgültig kippen.

14.06.2022, 15.26 Uhr

"Taxonomie: EU-Vorschlag fällt überraschend durch - Mehrheit gegen Klimalabel für Atomkraft und Gas". de. In: *Der Spiegel* (Juni 2022). URL:

<https://www.spiegel.de/wissenschaft/abstimmung-im-eu-parlament-vorschlag-zur-taxonomie-faellt-ueberraschend-durch-a-681ff121-6322-43eb-9379-34461966ffe2>

# EU Verordnung: Taxonomie für nachhaltige Entwicklung

- Rahmenbedingungen für Investitionen: was ist nachhaltig?<sup>29</sup>
- Ziel: private Investitionen in Tätigkeiten mobilisieren, die notwendig sind um die Klimaneutralität zu erreichen<sup>30</sup>
- 31.12.21 Beschlussentwurf der EU-Kommision: (Atom- und) Gaskraftwerke sind unter folgenden Kriterien grün<sup>31</sup>
  - Muss fossile Altanlage ersetzen<sup>32</sup>
  - Maximal 270 g/kWh direkte Emissionen oder 550 g/kW durchschnittliche Emissionen über 20 Jahre<sup>33</sup>

---

29 Kate Abnett. "Germany to reject EU green investment label for nuclear power". In: *Reuters* (Mai 2022). URL: <https://www.reuters.com/business/germany-reject-eu-green-investment-label-nuclear-power-2022-05-16/>.

30 *EU-Taxonomie: Kommission leitet Expertenkonsultation ein.* Text. URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP\\_22\\_2](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_22_2).

31 "Atomkraft und Klimawandel: EU hält AKW für klimafreundlich". In: *Die Tageszeitung: taz* (Jan. 2022). URL: <https://taz.de/!5825470/>.

32 Ebd.

33 Martin Stallmann. *EU-Taxonomie: Atomkraft und Erdgas sind nicht nachhaltig.* Text. Publisher: Umweltbundesamt. Jan. 2022. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/eu-taxonomie-atomkraft-erdgas-sind-nicht-nachhaltig>.

**Pro**

---

<b>Power plant type</b>	<b>Carnot efficiency (theoretical) [%]</b>		<b>Unit efficiency [%]</b>
Hard coal-fired power plant	68	→	47
Lignite-fired power plant	65	→	45
Gas turbine power plant	51	→	39
Gas and steam power plant	84	→	60
Nuclear power plant	51	→	35
Biomass heating plant	63	→	40 <sup>1</sup>
Geothermal power plant	34	→	12
Solar thermal power plant	80	→	30

Veit Hagenmeyer. Vorlesung Energieinformatik 1. Okt. 2020

### Umweltkosten der Stromerzeugung

Stromerzeugung durch	Luftschadstoffe	Treibhausgase (195€ /t CO <sub>2</sub> eq)	Treibhausgase (680€ /t CO <sub>2</sub> eq)	Umweltkosten gesamt (195€/t CO <sub>2</sub> eq)	Umweltkosten gesamt (680€/t CO <sub>2</sub> eq)
	Eurocent <sub>2020</sub> pro Kilowattstunde <sub>elektrisch</sub>				
<b>Fossile Energien</b>					
Braunkohle	2,05	20,65	71,56	22,70	73,61
Steinkohle	1,68	18,82	66,91	20,50	68,59
Erdgas	0,87	8,51	29,48	9,38	30,34
Öl	5,18	16,56	57,41	21,74	62,60
<b>Erneuerbare Energien</b>					
Wasserkraft	0,06	0,26	0,91	0,33	0,97
Windenergie*	0,11	0,20	4,67	0,30	0,79
Photovoltaik	0,43	1,35	16,77	1,78	5,09
Biomasse**	3,94	4,84	7,71	8,78	20,71

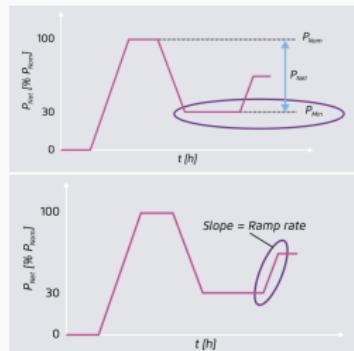
\* Nach Erzeugungsanteilen gewichteter Durchschnittswert aus onshore und offshore Windenergie;

\*\* Nach Erzeugungsanteilen gewichteter Durchschnittswert für Biomasse gasförmig, flüssig und fest

Quelle: Umweltbundesamt 2020, Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten - Kostenatlas

**Umweltbundesamt. Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen.** URL:  
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamtwirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten>

Property	OCGT	CCGT	Hard coal-fired power plant	Lignite-fired power plant
<b>Most commonly used power plants</b>				
Minimum load [% $P_{Nom}$ ]	40–50 %	40–50 %	25–40 % <sup>a</sup>	50–60 %
Average ramp rate [% $P_{Nom}$ per min]	8–12 %	2–4 %	1.5–4 %	1–2 %
Hot start-up time [min] or [h]	5–11 min <sup>b</sup>	60–90 min	2.5–3 h	4–6 h
Cold start-up time [min] or [h]	5–11 min <sup>c</sup>	3–4 h	5–10 h	8–10 h
<b>State-of-the-art power plants</b>				
Minimum load [% $P_{Nom}$ ]	20–50 %	30–40 % (20 % with SC <sup>d</sup> )	25°–40% <sup>f</sup>	35°–50 %
Average ramp rate [% $P_{Nom}$ per min]	10–15 %	4–8 %	3–6 %	2–6 <sup>h</sup> %
Hot start-up time [min] or [h]	5–10 min <sup>i</sup>	30–40 min	80 min–2.5 h	1.25 <sup>j</sup> –4 h
Cold start-up time [min] or [h]	5–10 min <sup>i</sup>	2–3 h	3–6 h	5 <sup>k</sup> –8 h



Agora Energiewende. "Flexibility in thermal power plants – With a focus on existing coal-fired power plants". In: *Agora Energiewende: Berlin, Germany* (2017)

# Pro: Erdgas als nachhaltig klassifizieren

Ersatz beim Kohleausstieg<sup>34</sup>: Stabilitätsreserve und Flexibilitätsquelle im Übergang zu EE-Stromproduktion<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> Kate Abnett. "Germany to reject EU green investment label for nuclear power". In: *Reuters* (Mai 2022). URL: <https://www.reuters.com/business/germany-reject-eu-green-investment-label-nuclear-power-2022-05-16/>.

<sup>35</sup> EU-Taxonomie: Kommission leitet Expertenberatung ein. Text. URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP\\_22\\_2](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_22_2).

# Contra

---

- Leckage in Pipelines<sup>36</sup>, Methan als kurzfristig sehr potentes Treibhausgas (25 CO2e)<sup>37</sup>
- Setzt falsche Anreize: Gaskraftwerke anstatt EE<sup>38</sup>
- Verstößt gegen den Grundsatz der Technologieneutralität: für andere gelten maximal 100 gCO2e/kWh<sup>39</sup>
- Taxonomie-Konformität schwer zu prüfen: Unsicherheit bei Investition<sup>40</sup>
- Gefährdet Bedeutung und Glaubwürdigkeit der Taxonomie<sup>41</sup>

---

36 Kate Abnett. "Germany to reject EU green investment label for nuclear power". In: *Reuters* (Mai 2022). URL: <https://www.reuters.com/business/germany-reject-eu-green-investment-label-nuclear-power-2022-05-16/>.

37 Umweltbundesamt. *Die Treibhausgase*. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>.

38 Martin Stallmann. *EU-Taxonomie: Atomkraft und Erdgas sind nicht nachhaltig*. Text. Publisher: Umweltbundesamt. Jan. 2022. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/eu-taxonomie-atomkraft-erdgas-sind-nicht-nachhaltig>.

39 Ebd.

40 Ebd.

41 "Deutschland lehnt Atomkraft und Gas in der EU-Taxonomie ab". In: *Deutscher Naturschutzzring* (Mai 2022). URL: <https://www.dnr.de/aktuelles-termine/aktuelles/deutschland-lehnt-atomkraft-und-gas-der-eu-taxonomie-ab/aktuelles-termine/aktuelles/deutschland-lehnt-atomkraft-und-gas-der-eu-taxonomie-ab>.

# Ersatzvorschlag

Stattdessen<sup>42</sup>:

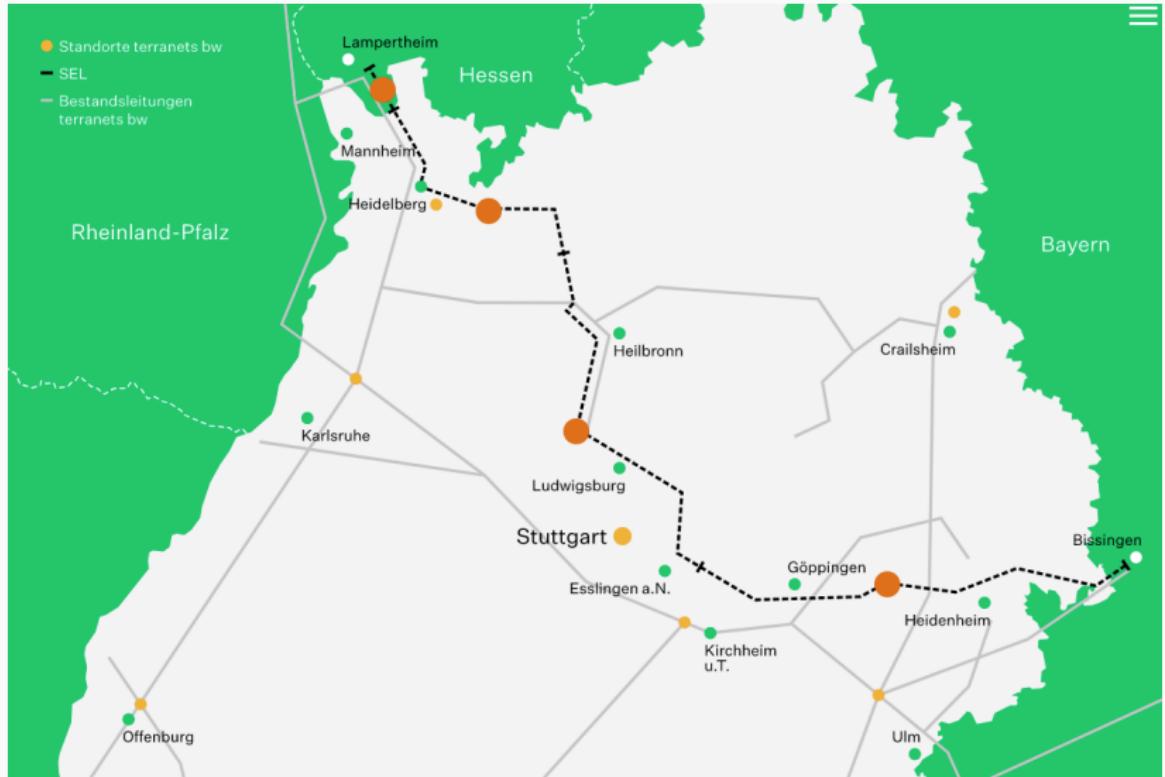
- separat regulieren
- jährliche Grenzwerte mit abnehmendem Verlauf
- Kriterien für kohlenstoffarme Gase definieren

---

<sup>42</sup> Martin Stallmann. *EU-Taxonomie: Atomkraft und Erdgas sind nicht nachhaltig*. Text. Publisher: Umweltbundesamt. Jan. 2022. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/eu-taxonomie-atomkraft-erdgas-sind-nicht-nachhaltig>.

# Süddeutsche Erdgasleitung

---



*terranets bw – Süddeutsche Erdgasleistung.* URL: <https://www.terranoets-sel.de/>

- 250 km Gasleitung
- Gasbedarf wird in BW von 39,5 GW 2022 auf 49,1 GW 2030 wachsen, um Ausstieg aus Atom und Kohle abzusichern
- ist 2035 als erste Pipeline bereit, Wasserstoff nach BW zu transportieren

*terranets bw – Süddeutsche Erdgasleistung.* URL:  
<https://www.terranets-sel.de/>

# Gasinfrastruktur ausbauen: sinnvoll?

Zukunft: Wasserstoff als Langzeitspeicher und industriell benötigter Stoff

Drei Optionen: Beimischen (5-20%), Wasserstoff methanisieren, reines Wasserstoffnetz<sup>43</sup>

Elektrolyse + Methanisierung effizient möglich und kann CO2 binden  
(76 % HELMETH-Verfahren)<sup>44</sup>

Vorteile<sup>45</sup>:

- Große Pipeline haben mit 24 GW achtfache Übertragungskapazität von Hochspannungsleitung
- Gasnetz hat hohe existierende Speicherkapazität (265 TWh)

---

<sup>43</sup> Thomas Hüwener und Alexander Martin. *Gasleitungen: Schnellstraßen für Wasserstoff?* URL: <https://www.iis.fraunhofer.de/de/magazin/serie-wasserstoff/wasserstoff-gasleitungen.html>.

<sup>44</sup> Kosta Schinarakis. *KIT Press Release 009/2018: Power-to-Gas with High Efficiency.* URL: [https://www.kit.edu/kit/english/pi\\_2018\\_009\\_power-to-gas-with-high-efficiency.php](https://www.kit.edu/kit/english/pi_2018_009_power-to-gas-with-high-efficiency.php).

<sup>45</sup> Hüwener und Martin, *Gasleitungen: Schnellstraßen für Wasserstoff?*

# Literatur

---

-  Abnett, Kate. "Germany to reject EU green investment label for nuclear power". In: *Reuters* (Mai 2022). URL: <https://www.reuters.com/business/germany-reject-eu-green-investment-label-nuclear-power-2022-05-16/> (besucht am 12.06.2022).
-  "Atomkraft und Klimawandel: EU hält AKW für klimafreundlich". In: *Die Tageszeitung: taz* (Jan. 2022). URL: <https://taz.de/!5825470/>.
-  BMWK. *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ruft Frühwarnstufe des Notfallplans Gas aus*. URL: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/03/20220330-bmwk-ruft-fruehwarnstufe-des-notfallplan-gas-versorgungssicherheit-gewaehrleistet.html> (besucht am 12.06.2022).

-  Chemischen Industrie e.V., Verband der. *Energiestatistik*. 25. Mai 2022.  
URL: <https://www.vci.de/ergaenzende-downloads/energiestatistik-2022.pdf>.
-  Clausen, Jens u. a. "Wärmewende beschleunigen, Gasverbrauch reduzieren. Ein Kurzimpuls.". In: (März 2022). DOI: 10.5281/zenodo.6363715. URL: <https://zenodo.org/record/6363715/export/hx> (besucht am 12.06.2022).
-  "Deutschland lehnt Atomkraft und Gas in der EU-Taxonomie ab". In: *Deutscher Naturschutzzring* (Mai 2022). URL: <https://www.dnr.de/aktuelles-termine/aktuelles/deutschland-lehnt-atomkraft-und-gas-der-eu-taxonomie-ab/aktuelles-termine/aktuelles/deutschland-lehnt-atomkraft-und-gas-der-eu-taxonomie-ab> (besucht am 12.06.2022).
-  *Energieflussbilder AG Energiebilanzen e. V.* URL: <https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/energieflussbilder/> (besucht am 12.06.2022).

 Energiewende, Agora. "12 Thesen zu Wasserstoff". In: *Agora Industrie* (2022).

 – . "Flexibility in thermal power plants – With a focus on existing coal-fired power plants". In: *Agora Energiewende: Berlin, Germany* (2017).

 *EU-Taxonomie: Kommission leitet Expertenkonsultation ein.* Text. URL:  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP\\_22\\_2](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_22_2)  
(besucht am 12.06.2022).

 Geyer, Steven, Frank-Thomas Wenzel und Johannes Christ.  
"Ökowasserstoff für alle? Die Fallstricke des Habeck-Plans für die Industrie". In: *RedaktionsNetzwerk Deutschland* (Mai 2022). URL:  
<https://www.rnd.de/politik/oeko-wasserstoff-fuer-alle-die-fallstricke-des-habeck-plans-fuer-die-industrie-ANOFNRCTTBDKNL02ECY3QAHHW.html> (besucht am 12.06.2022).

 Hagenmeyer, Veit. *Vorlesung Energieinformatik 1.* Okt. 2020.

-  Hüwener, Thomas und Alexander Martin. *Gasleitungen: Schnellstraßen für Wasserstoff?* URL:  
<https://www.iis.fraunhofer.de/de/magazin/serie-wasserstoff/wasserstoff-gasleitungen.html> (besucht am 12.06.2022).
-  IEA. "A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas". In: IEA Paris, France, 2022.
-  "Im Eiltempo zu den LNG-Terminals". In: *tagesschau* (5. Mai 2022).  
URL: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/lng-fluessiggas-lng-terminal-erdgas-gasembargo-101.html>.
-  Institut der deutschen Wirtschaft. *Erdgas: Fatale Abhängigkeit*. März 2022. URL: <https://www.iwd.de/artikel/erdgas-fatale-abhaengigkeit-538135/> (besucht am 12.06.2022).
-  *Kraft-Wärme-Kopplung*. URL:  
<https://www.bkwk.de/kraft-waerme-kopplung/>.

-  Onno. *Vorhandene und geplante Gas-Pipelines zwischen Russland und Deutschland*. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:GaspipelinesNachDeutschland.png> (besucht am 13.06.2022).
-  Polansky, Martin. "LNG-Gesetz im Bundestag: Habeck, die Schweinswale und ein Dilemma". In: *tagesschau* (19. Mai 2022). URL: <https://www.tagesschau.de/inland/innenpolitik/habeck-lng-gesetz-101.html>.
-  "Russland verknappt Gas weiter". In: *tagesschau* (15. Juni 2022). URL: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/konjunktur/erdgas-preis-gazprom-lng-lieferkuerzungen-101.html>.
-  Schinarakis, Kosta. *KIT Press Release 009/2018: Power-to-Gas with High Efficiency*. URL: [https://www.kit.edu/kit/english/pi\\_2018\\_009\\_power-to-gas-with-high-efficiency.php](https://www.kit.edu/kit/english/pi_2018_009_power-to-gas-with-high-efficiency.php).

-  Schlägl, Robert. "Wie sich russisches Erdgas in der deutschen und europäischen Energieversorgung ersetzen lässt". In: (2022). Publisher: RWI Essen: Rheinisch-Westfälisches Institut fuer Wirtschaftsforschung.
-  Smil, Vaclav. "Nitrogen cycle and world food production". In: *World Agriculture* 2.1 (2011), S. 9–13.
-  Stallmann, Martin. *EU-Taxonomie: Atomkraft und Erdgas sind nicht nachhaltig*. Text. Publisher: Umweltbundesamt. Jan. 2022. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/eu-taxonomie-atomkraft-erdgas-sind-nicht-nachhaltig> (besucht am 12.06.2022).
-  Statista. *Länder mit den größten konventionellen Erdgasreserven 2020*. URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37381/umfrage/laender-nach-konventionellen-erdgasreserven/> (besucht am 13.06.2022).

-  "Taxonomie: EU-Vorschlag fällt überraschend durch - Mehrheit gegen Klimalabel für Atomkraft und Gas". de. In: *Der Spiegel* (Juni 2022). URL:  
<https://www.spiegel.de/wissenschaft/abstimmung-im-eu-parlament-vorschlag-zur-taxonomie-faellt-ueberraschend-durch-a-681ff121-6322-43eb-9379-34461966ffe2> (besucht am 14. 06. 2022).
-  *terranets bw – Süddeutsche Erdgasleistung*. URL:  
<https://www.terranets-sel.de/> (besucht am 12. 06. 2022).
-  Umweltbundesamt. *Die Treibhausgase*. URL:  
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase> (besucht am 13. 06. 2022).



Umweltbundesamt. *Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen*.

URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamtwirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten> (besucht am 13.06.2022).