

ERDGAS ODER KOHLE

HABEN WIR EINE WAHL?

Dr Lars Schernikau

Inhalt

1. Was ist Gas, was ist Kohle, und wofür verwenden wir sie?
2. Das derzeitige „Switching Sentiment“: Kohle, Gas und Wasserstoff
3. Lebenszyklus von Treibhausgas-Emissionen
4. Wirtschaftliche Zukunft für Kohle und Gas
5. Quellenangaben

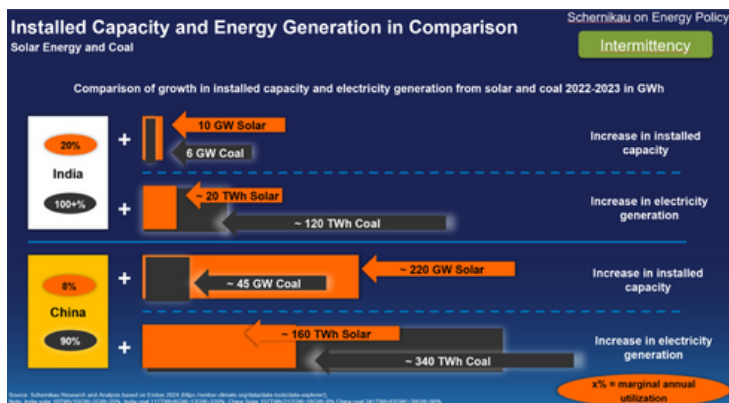
Wo stünde die Welt heute oder morgen ohne Gas oder Kohle? Kurze Antwort: nirgendwo!

Kohle und Gas machen 60 % der weltweiten Elektrizität und 50 % der weltweiten Primärenergie aus. Allein in China und Indien machen Kohle- und Gas etwa 65 % bzw. 75 % des Gesamt-Energiemix' aus.

- Allein im Jahr 2023 hat China über 40 GW an Kohlekapazität hinzugefügt und 340 TWh zusätzlichen Strom aus Kohle erzeugt (Solar: 220 GW zusätzliche Kapazität und 160 TWh zusätzlicher Solarstrom)
- Im selben Jahr baute Indien 6 GW an Kohlekapazität hinzu und erzeugte 120 TWh zusätzlichen Strom aus Kohle (Solar: 10 GW zusätzliche Kapazität und 20 TWh zusätzlicher Solarstrom, siehe Abbildung 1)

Die meisten Banken und Regierungsinstitutionen unterstützen Gas, aber nicht Kohle, wie viele wissenschaftliche Arbeiten und die meisten Berichte zeigen. Sie modellieren einen Wirtschaftspfad mit „weniger Emissionen“, wobei sie davon ausgehen, dass Gas etwa die Hälfte der „Treibhausgase“ ausstößt, die bei Kohle anfallen. Daher wurde Gas als „Brücken-Technologie“ betrachtet, auch von der Europäischen Union.

Abbildung 1: Zubau von Kohle- und Solarenergie in Indien und China im Jahr 2023



Ein Beispiel dafür ist natürlich Deutschland. Deutschlands Energiepolitik in Richtung „Netto-Null“ stütze sich auf russisches Gas als „Brücke“ in die gewünschte „Null-Emissions-Zukunft“. Der russische Angriff auf die Ukraine hat dieser Politik ein jähes Ende gesetzt.

Flüssiggas oder verflüssigtes Erdgas (LNG) verringert die Abhängigkeit von Pipelines und ermöglicht neuen Anbietern und Abnehmern den Markteintritt, indem es auf dem Seeweg transportiert wird. Südostasien und Europa und viele andere Regionen begannen, diesen neuen Zustrom an „sauberem“ Brennstoff für ihre Wärmekraftwerke zu nutzen.

Das Jahr 2022 markierte dann den großen Wendepunkt. Die LNG-Preise schossen in die Höhe, da Europa buchstäblich den gesamten Markt an sich riss und den Entwicklungsländern so gut wie nichts mehr übrig ließ. Ein erhöhtes Risiko und tatsächliche Netzausfälle mit über hundert Millionen Betroffenen in Bangladesch [1,2] und Pakistan [3] war nur eine der vielen Folgen.

Werfen wir einen Blick auf Gas und Kohle. Gibt es einen Favoriten? Kann jemand wie ich eine solche Frage überhaupt beantworten? Wahrscheinlich nicht ganz unvoreingenommen, aber lassen Sie mich trotzdem versuchen, Ihnen einen Überblick zu geben... damit Sie sich eine fundiertere Meinung über Kohle und Gas bilden können.

Kohle und Gas nutzen eine etablierte, relativ einfache Technologie zur Stromerzeugung, die aus Kesseln, Turbinen und Generatoren besteht. Betrachtet man nur die Verbrennung für die Stromerzeugung, so sind die **Hauptvorteile von Gas folgende:**

- Gas verbrennt sauberer als Kohle, hinterlässt weniger Rückstände und verursacht weniger Partikelemissionen. Da Gas unsichtbar ist, erscheint es auch beim Transport sauberer.
- Gas hat bei der Verbrennung einen höheren thermischen Wirkungsgrad als Kohle
- Gaskraftwerke können als „Spitzenlastkraftwerke“ eingesetzt werden, da sie innerhalb von Minuten hoch- und heruntergefahren werden können, schneller als Kohlekraftwerke, deren Hoch- und Herunterfahren etwas länger dauern kann.

Es gibt vier wesentliche Vorteile der Kohle:

- In der Regel, aber nicht immer, niedrigere Kosten als Gas (insbesondere Vorabinvestitionen und Transport-/Verarbeitungskosten)
- Unwesentliche geopolitische Bedenken, da die Reserven gleichmäßiger über den Globus verteilt sind und die Produktion und der Transport schwer zu kontrollieren sind (wegen der Einfachheit)
- Einfacher Transport (keine Pipelines, LNG-Terminals, Regasifizierungsanlagen usw.)
- Hohe Energiesicherheit, da Kohle leicht und mit weniger Risiko gelagert werden kann (keine Abhängigkeit von Pipelines, keine Tanks erforderlich, keine Explosionsgefahr)

Eine Geschäftsführerin eines US-Versorgungsunternehmens, das aus wirtschaftlichen Gründen und unter „ESG-Druck“ von Kohle auf Gas umgestiegen ist, fasste dies mir gegenüber kürzlich wie folgt zusammen: „Gas ist großartig, aber trotzdem... **Früher hatte ich eine Energieversorgung für vier Monate in meinem Hinterhof, heute wache ich jeden Morgen auf und bete, dass es kein Problem mit der Gasleitung gibt, denn ich muss jeden Tag Millionen von Kunden bedienen. Meine Energiesicherheit ist weitaus geringer.**“

Ich möchte noch einmal betonen, dass wir sowohl Gas als auch Kohle für unser modernes Leben heute brauchen und auch morgen brauchen werden. Ich persönlich bin überzeugt, dass wir viel mehr von beidem brauchen. **Die Entscheidung für Kohle oder Gas oder beides hängt von den spezifischen geografischen und geologischen Gegebenheiten eines jeden Landes ab**, weshalb Saudi-Arabien auf Gas, Indien auf Kohle und die USA auf beides setzen.

Ich vermute, dass das größte Missverständnis in Bezug auf Kohle und Gas ihre Bedeutung als Rohstoffeinsatz ist, was nichts mit Energie zu tun hat. **Es gibt kaum ein Produkt, das wir täglich verwenden, für das nicht entweder beides oder zumindest Gas oder Kohle als chemischer „Rohstoff“ benötigt wird** (Ihr Telefon, Ihre Kleidung, Ihr Auto, Ihre Lebensmittel, Ihr Haus, Ihr Computer, Ihre Solarzellen, und so weiter und so fort). Die Bedeutung von Kohle für Solarpaneele ist beispielsweise in meinem kürzlich erschienenen [Artikel „Coal’s importance for solar panel manufacturing“](#) zusammengefasst.

1. Was ist Gas, was ist Kohle, und wofür verwenden wir sie?

Erdgas oder Methan – vereinfacht – ist ein Kohlenwasserstoff (CH_4), der aus einem Kohlenstoffatom und vier Wasserstoffatomen besteht. Es ist ein energiedichtes Gas, dichter als Wasserstoff allein, und das liegt am Kohlenstoff. Kohlenstoff ist buchstäblich ein magisches chemisches Element, wenn es um Wasserstoff geht. In Verbindung mit Wasserstoff bildet Kohlenstoff äußerst vielseitige und energiereiche gasförmige, flüssige und feste „Kohlenwasserstoff“-Brennstoffe (Abbildung 2). Höhere Kohlenstoffanteile ergeben feste Stoffe und niedrigere Anteile ergeben Gase, und das alles bei typischen Umgebungstemperaturen und -drücken. Es sind keine komplexen Anlagen oder Druckkammern erforderlich.

Erdgas gilt als „fossiler Brennstoff“, der sich vor Dutzenden bis Hunderten von Millionen Jahren aus alten Pflanzen und Tieren entwickelt hat. **Es wird angenommen, dass sowohl Erdöl als auch Erdgas aus den Überresten alter Meeresorganismen entstanden sind.** Erdgas wird aus unterirdischen Vorkommen gewonnen, oft in Kombination mit Öl, bevor es für den Transport zum Endverbraucher „aufbereitet“ wird. Diese Aufbereitung kann so einfach sein wie die Aufbereitung und Weiterleitung durch eine Pipeline oder so schwierig wie die „Herstellung“ von verflüssigtem Erdgas oder LNG, einer sehr kalten und unter Druck stehenden flüssigen Form von Gas. Bei -160 °C verringert sich das Volumen von Flüssiggas um einen Faktor von etwa 600.

Nach den neuesten Ressourceninformationen aus der deutschen BGR 2024 [18] verfügt die Welt bei derzeitigen Förderraten über 200 Jahre verbleibendes Potenzial an Erdgas. Das verbleibende Potenzial ist die Summe der bekannten Reserven und Ressourcen.

Natürlich werden laufend neue Ressourcen entdeckt, und der technologische Fortschritt erhöht die „Restlebensdauer fossiler Brennstoffe weiter.“

Wozu wird Gas verwendet? Hier sind die wichtigsten Anwendungen:

1. Stromerzeugung (etwa 25 % der weltweiten Stromerzeugung erfolgt durch Gas)
2. Heizen und Kochen im Haushalt
3. Industrielle Wärme (für die Produktion von Glas, Zement und anderen Produkten)
4. Ausgangsmaterial für Düngemittel (Herstellung von Ammoniak)
5. Sonstiger Rohstoffeinsatz (Kunststoffe, Farben, Pharmazeutika + vieles Mehr)
6. Kraftstoff für den Verkehr (z. B. komprimiertes Erdgas, CNG)

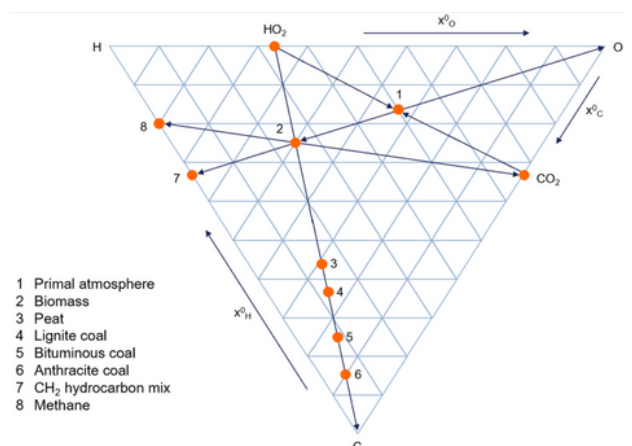
Kohle hingegen ist ein Feststoff, der größtenteils aus dem Element Kohlenstoff besteht und weltweit entweder im Untertagebau oder im Tagebau abgebaut wird. Mit fast 9 Mrd. Tonnen pro Jahr macht sie fast 10 % aller „Rohstoffe“ aus, die wir jährlich für die menschliche Existenz abbauen. Kohle gilt auch als „fossiler Brennstoff“, der im Wesentlichen von sehr alten Bäumen und Pflanzen stammt, die unter Luftabschluss über Dutzende bis Hunderte von Millionen Jahren unter Druck standen.

Kohle ist einer der wenigen Rohstoffe, die wir abbauen und die ohne weitere Verarbeitung oder Reinigung verwendet werden können. Dennoch wird ein erheblicher Teil der Kohle in so genannten „Waschanlagen“ verarbeitet, um den Aschegehalt (Siliziumdioxid oder Sand) zu reduzieren und den Kohlenstoffgehalt der Kohle zu erhöhen.

Der deutschen BGR 2024 [19] geht von über 2.000 Jahre verbleibendes Potenzial Steinkohle und über 3.000 Jahre Braunkohle aus. Das verbleibende Potenzial ist die Summe der bekannten Reserven und Ressourcen.

Es gibt viele Arten von Kohle, je nachdem, wie alt die Kohle ist und wie die geologischen Bedingungen für die Verkohlung waren. Im Durchschnitt ist ältere Kohle wertvoller als jüngere, aber das ist nicht immer der Fall. Es gibt zwei Hauptarten von Kohle: (1) metallurgische Kohle, einschließlich Koks- und Anthrazit, aber es gibt noch mehr; und (2) Kohle, die in erster Linie für thermische Anwendungen verwendet wird, oft als Wärmekohle bezeichnet.

Abbildung 2: Brennstoffe in einem thermodynamischen System $\text{C-H}_2\text{-O}_2$; Umwandlung von Kohlenhydraten in Kohle, Methan und flüssige Kohlenwasserstoffe.



Quelle: Wolf 2021, aus unserem Buch www.unpopular-truth.com (Bild dort zum Download verfügbar)

Zu den wichtigsten Verwendungszwecken von Kohle gehören die folgenden:

1. Stromerzeugung (etwa 35 % der weltweiten Stromerzeugung erfolgt aus Kohle)
2. Industrielle Wärme (für die Produktion von Glas, Zement und anderen Produkten)
3. Stahlerzeugung (2/3 der weltweit produzierten 2 Mrd. Tonnen Stahl pro Jahr sind nur durch Kohle möglich)
4. Andere Rohstoffe, die durch chemische Reduktion und andere Prozesse gewonnen werden (Silizium für Computer oder Solarzellen, Chrom, Nickel, Aluminium + vieles Mehr wie z.B. Nutzung von Flugasche bei der Zementherstellung)
5. Heizung für Haushalte (zu Recht im Auslaufen begriffen)
6. Quelle für kritische Mineralien und Dünger durch Humate

Alle chemischen und physikalischen Details über Kohle können über Kindle oder in gedruckter Form abgerufen werden in **“Schernikau’s Coal Handbook”**

2. Das derzeitige „Switching Sentiment“: Kohle, Gas und Wasserstoff

Der Anteil von Gas am weltweiten Strommix ist in den letzten zwei Jahrzehnten von etwa 20 % im Jahr 2004 auf 25 % im Jahr 2023 gestiegen. Im gleichen Zeitraum sank der Anteil der Kohle an der Stromerzeugung von 40 % auf knapp über 35 %. Während sowohl Kohle als auch Gas in absoluten Zahlen weiter wuchsen (Abbildung 3) und ihr gemeinsamer Anteil im Wesentlichen unverändert blieb, gab es für diesen „Wechsel“ von Kohle zu Gas zwei Gründe:

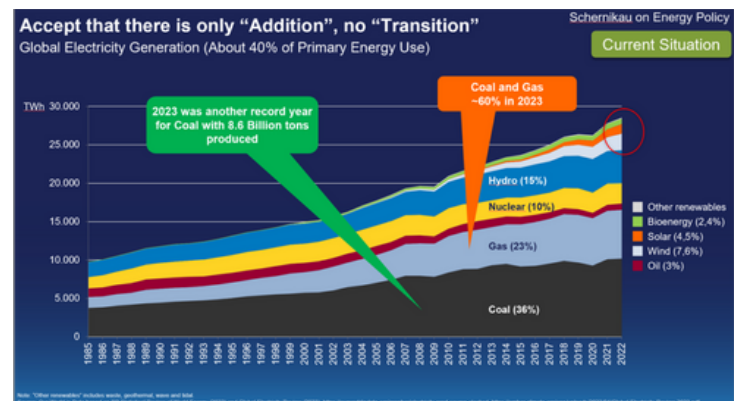
- **Wirtschaftlich:** Durch das kostengünstige Fracking wurden insbesondere in den USA zusätzliche Gasvorkommen im Überfluss verfügbar
- **Politisch:** die Überzeugung, dass Gas weniger „Klimaauswirkungen“ hat als Kohle

Der „Global Coal Plant Tracker“ [16] von Global Energy Monitor – einer Anti-Kohle-Organisation – stellt fest, dass sich die Zahl der Länder, in denen Kohlekraftwerke entwickelt werden von 75 im Jahr 2014 auf 40 im Jahr 2024 fast halbiert hat. Auf China und Indien zusammen entfallen 86 % der derzeitigen Kohlekraftwerks-Entwicklungen.

Sie stellen allerdings auch fest, dass **die Zahl der neu beantragten Kohlekraftwerke weiterhin höher ist als die der stillgelegten**. In der ersten Hälfte des Jahres 2024 wurden über 60 GW an Kohlekraftwerkskapazität neu vorgeschlagen oder wiederbelebt, verglichen mit 34 GW, die im selben Zeitraum auf Eis gelegt oder gestrichen wurden. China plant 1,3 Mrd. Jahrestonnen an neuen Kohlebergwerkskapazitäten. Kohle expandiert also! Trotzdem sagen viele Regierungen und Organisationen das Ende der Kohleverstromung bis zum Ende dieses Jahrzehnts voraus... wir werden sehen.

Gas expandiert sogar noch schneller. Kohle und Gas konkurrieren seit Jahrzehnten miteinander, und viele Regierungen bevorzugen nach wie vor Gas. Die Gasindustrie, die eng mit der Ölindustrie verbunden ist, verfügt im Allgemeinen über bessere Mittel für Industriepolitik und Lobbyarbeit als die Kohleindustrie. Außerdem hat die Gasindustrie in einigen ihrer Werbespots gezielt die Kohle angegriffen (Abbildung 4).

Abbildung 3: Wachstum von Kohle und Gas in % der weltweiten Stromerzeugung.



Quelle: Schernikau auf der Grundlage von BP, Our World in Data, Global Electricity Review

- In der Mitteilung zur Energiepolitik vor Russlands Kriegseintritt im Oktober 2021 sagte EU-Präsidentin von der Leyen: **„Windenergie ist sehr unbeständig... Daneben brauchen wir eine stabile Quelle, die Kernenergie, und während des Übergangs natürlich Erdgas“.**
- Noch im September 2024 schreibt die Europäische Kommission [17, S. 26]: „Entwickeln einer umfassende Strategie auf EU-Ebene und Abstimmung mit den Mitgliedstaaten darüber, wie **Erdgas während des Übergangs gehandhabt werden kann** und wie Erdgas (woher, Mengen und Bedingungen) für die nächsten 20 Jahre gesichert werden kann.“

In den Massenmedien und der Bevölkerung sowie bei vielen führenden Vertretern aus Politik und Industrie scheint es zwei grundlegende Missverständnisse über Kohle und Gas zu geben, nämlich:

- **Missverständnis 1: Kohle und Gas sind austauschbar**, wenn es um Energie- und Rohstoffressourcen geht, was sie natürlich nicht immer sind.
- **Missverständnis 2: Gas ist „besser für das Klima“ als Kohle** und eignet sich daher besser als „Übergangskraftstoff“, siehe nächster Abschnitt.

Der interessante Punkt ist, dass manchmal Gas bevorzugt wird, weil man glaubt, dass Wasserstoff die nachhaltige Lösung für die langfristige Energiespeicherung sein wird, und dass Gaskraftwerke und die Übertragungsinfrastruktur leichter in Wasserstoffkraftwerke umgewandelt werden können als ein Kohlekraftwerk. **„Die Wasserstoffzukunft“ und die Rolle von Gas ist ein drittes großes Missverständnis**, das in dem Buch, 'The Hydrogen Illusion' von Prof. Furfari [4] gut zusammengefasst ist. Das grundlegende Missverständnis besteht in der Annahme, dass Wasserstoff nachhaltig, sicher und kosteneffizient ist. Ich lade euch ein, [meinen Blog über Wasserstoff zu lesen](#)

Ein einfacher Punkt, den ich hier anführen möchte, ist, dass Solar- und Windenergie nicht „CO₂-frei“ sein können, ebenso wenig wie Wasserstoff, der aus überschüssiger oder ungenutzter Wind- und Sonnenenergie gewonnen wird. Die Wertschöpfungskette von Wasserstoff für die Speicherung umfasst die „Herstellung“ von H₂, die Speicherung von H₂, den Transport von H₂ und das Repowering von H₂.

Abbildung 4: Irreführende Werbung für Gas, die Methan und die natürliche CO₂-Aufnahme außer Acht lässt



Bei all diesen Schritten gehen etwa 65-80 % der eingesetzten Energie verloren und werden in Form von minderwertiger, hoch entropischer Wärme in die Atmosphäre abgegeben (Abbildung 5).

Damit würde sich der CO₂-Fußabdruck von Wind- und Solarenergie mit H₂ als Speicher um den Faktor 3 oder 4 vervielfachen! Darüber hinaus ist Wasserstoff hochexplosiv, durchdringt praktisch alles, einschließlich Stahl, und ist daher ein gefährliches Produkt, wenn man damit umgehen muss.

- Unsere noch unveröffentlichten Forschungsergebnisse zeigen beispielsweise, dass der CO₂-Fußabdruck für Solarstrom wahrscheinlich am oberen Ende oder oberhalb der IPCC AR6-Spanne von 9-250 g CO₂/kWh liegt.
- Unter der Annahme, dass 250 g CO₂/kWh korrekt sind, würde ein vierfacher Anstieg aufgrund der Energie-„Verluste“ in der Wertschöpfungskette der Wasserstoffspeicherung dazu führen, dass Solarstrom + H₂ mit 750 bis 1.000 g CO₂/kWh auf einer Stufe mit bestehenden Kohlekraftwerken steht.

Selbst wenn H₂ eine praktikable Lösung wäre, was nicht der Fall ist, erfordert die Entwicklung einer so genannten „Wasserstoffwirtschaft“ zunächst keine H₂-fähigen Gaskraftwerke. Denn (1) solche H₂-fähigen Gaskraftwerke können noch nicht an das nicht vorhandene Wasserstoffnetz angeschlossen werden, und (2) Wasserstoff-Sprinter- und Hybridkraftwerke wären ebenfalls geeignet und benötigen kein Gas [7].

- Interessanterweise wären die Kosten für die Herstellung von Wasserstoff aus Kohle mit CCUS (Carbon Capture Utilization and Storage) etwa dreimal so hoch wie die Herstellung von kohlenstoffarmem Wasserstoff durch Wasserelektrolyse [16].

Um die fluktuierende Einspeisung erneuerbarer Energiequellen zu sichern, muss zudem die Fortführung alternativer technologischer Entwicklungen wie Großspeicher in Betracht gezogen werden. Solange diese nicht zur Verfügung stehen, können Kohlekraftwerke bei der Absicherung der fluktuierenden Einspeisung von erneuerbaren Energien leicht an die Stelle von H₂-fähigen Gasturbinen treten und tun dies teilweise auch schon [8]. Auch Ammoniak könnte in Kohlekraftwerken als H₂-Träger mitverbrannt werden [basierend auf IEA].

Nebenbei bemerkt, bauen China und Indien keine Gaskraftwerke, sondern bauen stattdessen weiterhin Kohlekraftwerke, ich frage mich warum. Anscheinend kann Kohle sehr gut als Backup für Solarenergie eingesetzt werden?

3. Lebenszyklus von Treibhausgas-Emissionen

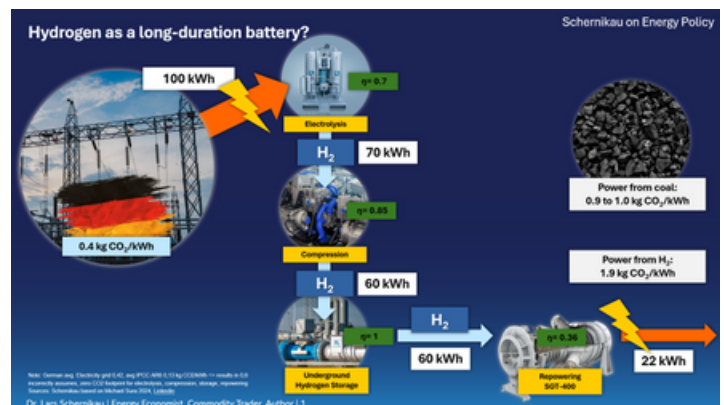
In den Medien und der Presse wurde viel über die Treibhausgasemissionen von Gas, insbesondere LNG, über den gesamten Lebenszyklus diskutiert. Vor nicht allzu langer Zeit fasste The New Yorker [5] dies auf den Punkt: „*Eine neue Analyse legt nahe, dass LNG-Exporte möglicherweise schädlicher für die Umwelt sind als die Verbrennung von Kohle.*“ Die von Experten begutachtete Studie, auf die verwiesen wird, stammt von Howarth 2023 [6].

Die allgemein anerkannte Tatsache ist, dass, vorausgesetzt, dass der IPCC mit seiner Einschätzung des Treibhauspotenzials GWP von Methan richtig liegt, die relativ höheren Methanemissionen über den gesamten Lebenszyklus von Erdgas und LNG – von der Produktion und dem Transport bis zur Nutzung (einschließlich Lecks) – den CO₂-Emissionsvorteil, den Gas gegenüber Kohle hat, oft ausgleichen und in vielen Fällen sogar übertreffen. Wenn man sich Sorgen über eine drohende, durch Treibhausgase verursachte katastrophale Erwärmung macht, dann spielt CO₂ keine Rolle, sondern das CO₂-Äquivalent (CO₂eq) ... über die nächsten 20 Jahre. Diese Kennzahl misst der IPCC mit seinem 20-Jahres-Treibhauspotenzial GWP20.

Für das Protokoll: Ich bezweifle nicht, dass CO₂ oder CH₄ (Methan) Treibhausgase sind. Es bestehen jedoch weiterhin wissenschaftliche Unsicherheiten und Debatten über das Treibhauspotenzial und die Klimasensitivität von Treibhausgasen. Mein detaillierter Einwand gegen das GWP des IPCC sowie die wissenschaftliche Debatte und Unsicherheit in Bezug auf das GWP können auf dieser Plattform nicht im Einzelnen dargelegt werden (siehe auch [14]). Beispielsweise haben Wijngaarden/Happer 2020 den Treibhausgas-Zwang detailliert analysiert und kommen zu deutlich niedrigeren Klimasensitivitäten als die vom IPCC verwendeten.

In unserer eigenen, von Experten begutachteten Forschung **Schernikau/Smith 2022** „Climate Impacts‘ of Fossil Fuels in Today’s Energy Systems“ [7] kommen wir zu demselben Schluss, dass Gas nicht „besser für das Klima“ ist als Kohle, wobei wir ausschließlich Daten der Internationalen Energieagentur (IEA in Paris) und des IPCC in Genf verwenden.

Abbildung 5: Die „energetische“ Ineffizienz von Wasserstoff unter Verwendung des deutschen Durchschnittsnetzes, Michael Sura



Die wichtigste „Neuheit“ unserer Studie ist, dass wir die Tatsache berücksichtigt haben, dass **nur die Hälfte der CO₂-Emissionen zur Erwärmung des Planeten beitragen kann**. Diese Tatsache wird vom IPCC bestätigt, aber von den meisten vergessen, da mehr als die Hälfte des CO₂ von der Natur, beispielsweise von Pflanzen und Ozeanen, aufgenommen wird und so zur Begrünung der Erde beiträgt. Das Treibhauspotenzial von CO₂ bezieht sich auf Moleküle, die in der Atmosphäre verbleiben und als „Treibhausgase“ wirken, nicht auf solche, die von der Natur aufgenommen werden.

Eine weitere bemerkenswerte Studie, die bestätigt, dass LNG „nicht besser für das Klima“ ist als Kohle, wurde 2023 von Prof. Wodopia aus Deutschland veröffentlicht [8]. Er kam zu dem Schluss, dass „die Netto-Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen von Flüssigerdgas (LNG) aus den USA oder Katar mit denen von Kohle verglichen werden, wobei die Schwefeldioxidemissionen berücksichtigt werden. **Bei Verwendung in einer Gasturbine mit einfachem Kreislauf sind sie höher als die von Kohle. Im Teillastbetrieb verschieben sich die Ergebnisse weiter zugunsten der Kohle.**“

Viele andere Studien kommen zu ähnlichen Ergebnissen, hier einige weitere Beispiele:

- [9] Rosselot et al 2021: Comparing Greenhouse Gas Impacts from Domestic Coal and Imported Natural Gas Electricity Generation in China,
- [10] Mar et al 2022: Beyond CO₂ Equivalence: The Impacts of Methane on Climate, Ecosystems, and Health,
- [11] Kemfert et al 2022: The Expansion of Natural Gas Infrastructure Puts Energy Transitions at Risk,
- [12] Nature 2022: Scientists Raise Alarm over ‘Dangerously Fast’ Growth in Atmospheric Methane,
- [13] IEEFA 2020, The Australian LNG Industry’s Growth – and the Decline in Greenhouse Gas Emissions Standards,”
- [14] Alvarez et al 2018, Assessment of Methane Emissions from the U.S. Oil and Gas Supply Chain.

Wenn „die Wissenschaft“ sich in dieser Hinsicht „peer-reviewed“ einig ist, **warum unterstützt die EU dann Gas, aber nicht Kohle?** Was übersehe ich? Warum wird die Öffentlichkeit in die Irre geführt? Warum geben wir weiterhin Milliarden aus, um heimische Kohle durch importiertes Flüssigerdgas zu ersetzen? Warum zögern Banken, Kohle zu finanzieren, aber nicht Gas?

Ich wiederhole, wir brauchen mehr Kohle und Gas, aber ist es nicht an der Zeit, uns selbst gegenüber ehrlich zu sein, was die Auswirkungen und Folgen für Wirtschaft und Umwelt angeht?

4. Wirtschaftliche Zukunft für Kohle und Gas

Wenn wir mehr über Gas und Kohle wissen, über ihre Bedeutung für unseren Energiebedarf und unsere täglich verwendeten Produkte, aber auch über ihre Auswirkungen auf die Umwelt, können wir intelligentere energiepolitische Entscheidungen treffen. **Ich sehe, dass es unbestritten ist, dass Kohle und Gas in Bezug auf „das Klima“ gleichauf liegen.** Meine Meinung zum Trugschluss, alles mit CO₂ zu messen, habe ich hier veröffentlicht: **The Dilemma of Pricing CO₂**

Muttuti et al. 2023 [20] wiesen in Nature Climate Change auf einige weitere interessante Fakten über die geplante „Energiewende“ weg von der Kohle hin, die einen Einblick in die Unrealistik der „Netto-Null-Pfade“ geben:

- „... das in technisch-ökonomischen Optimierungsmodellen vorgeschlagene Tempo des globalen [Kohle-]Ausstiegs könnte ‚an der Grenze der gesellschaftlichen Machbarkeit‘ liegen... ‚doppelt so schnell, wie es in der Vergangenheit für jede Energietechnologie in jedem Land erreicht wurde...‘.
- Zu Modellverzerrungen: „... die Anwendung zu vieler Beschränkungen kann dazu führen, dass der Modellierer das Modell tatsächlich in Richtung seines vorgefassten (realistischen) Pfades lenkt“.

Die Zukunft von Kohle und Gas sieht eher rosig aus, weil (1) **der Bedarf an Kohlenstoff- und Wasserstoffquellen aus Kohle und Gas bei der Herstellung unserer Alltagsprodukte nicht einfach ersetzt werden kann und** (2) alternative Wege zur Erzeugung netztauglichen Stroms entweder deutlich teurer sind und/oder viel schlimmere Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Weitere Einzelheiten zu den Energiekosten finden Sie in meinem **Artikel „The Energy Trilemma“** von Anfang dieses Jahres [in deutscher Übersetzung [hier](#)].

Die Tatsache, dass wir weiterhin in unsere Kohle- und Gasversorgungsketten, Kraftwerke und Materialnutzungsinfrastruktur investieren müssen, scheint offensichtlich.

Bedenken Sie Folgendes: Angenommen, Kohle- und Gaskraftwerke haben im Durchschnitt einen Wirkungsgrad von 40 %, dann führt eine globale Effizienzsteigerung von 1 % zu einem um 2,5 % (1/40 %) geringeren Rohstoffverbrauch und einer geringeren Umweltbelastung. Ist das die Investition nicht wert? Bedenken Sie, dass Kohle und Gas fast zwei Drittel der weltweiten Stromerzeugung ausmachen!

Investitionen insbesondere für Kohle, aber auch für Gas, halten nicht mit der Nachfrage Schritt und dies führt logischerweise zu Stromknappheit und überhöhten Preisen. Das wiederum führt zu Energiearmut und geringerem BIP-Wachstum. **Hat irgendjemand die Kosten berechnet, die der Menschheit durch solche persönlichen und wirtschaftlichen Verluste entstehen? Ich fürchte, nein.**

Quellenangaben

- [1] Reuters: Bangladesh’s Worst Electricity Crisis in a Decade, June 2023, sec. Asia Pacific. <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/bangladeshs-worst-electricity-crisis-decade-2023-06-07/>.
- [2] Reuters: Bangladesh Plunged into Darkness by National Grid Failure, October 2022, sec. Asia Pacific. <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/large-parts-bangladesh-without-power-after-national-grid-failure-daily-star-2022-10-04/>.
- [3] Reuters: Pakistan Suffers Big Power Outage after Second Grid Failure in Three Months, January 2023, sec. Asia Pacific. <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/pakistan-suffers-major-power-outage-after-grid-failure-2023-01-23/>.

- [4] Prof Furfari, book "The Hydrogen Illusion" 2022, <https://www.amazon.com/hydrogen-illusion-Samuel-Furfari/dp/B08KHGDZNS>
- [5] New Yorker: On Methane – A Smoking Gun for Biden's Big Climate Decision, November 2023. <https://www.newyorker.com/news/daily-comment/a-smoking-gun-for-bidens-big-climate-decision>
- [6] Howarth 2023: The Greenhouse Gas Footprint of Liquefied Natural Gas (LNG) Exported from the United States," **October 2023**,
- [7] Schernikau and Smith 2022 'Climate Impacts' of Fossil Fuels in Today's Energy Systems', SSRN Electronic Journal, March 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3968359>
- [8] Wodopia 2024: Lifecycle Emissions From Gas and Coal Do Not Support a Coal-to-Gas Shift." SSRN Scholarly Paper. Rochester, NY, January 2024. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4674204>
- [9] Rosselot et al 2021: Comparing Greenhouse Gas Impacts from Domestic Coal and Imported Natural Gas Electricity Generation in China." ACS Sustainable Chemistry & Engineering 9, no. 26 (July 2021): 8759–69. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.1c01517>
- [10] Mar et al 2022: Beyond CO2 Equivalence: The Impacts of Methane on Climate, Ecosystems, and Health, Environmental Science & Policy 134 (April 2022): 127–36. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.03.027>.
- [11] Kemfert et al 2022: The Expansion of Natural Gas Infrastructure Puts Energy Transitions at Risk, Nature Energy, July 2022, 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41560-022-01060-3>.
- [2] Nature: Scientists Raise Alarm over 'Dangerously Fast' Growth in Atmospheric Methane, Nature, February 2022. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00312-2>
- [13] IEEFA 2020, Institute for Energy Economics & Financial Analysis, "IEEFA Brief: The Australian LNG Industry's Growth – and the Decline in Greenhouse Gas Emissions Standards," April 2020. <http://ieefa.org/ieefa-brief-the-australian-lng-industrys-growth-and-the-decline-in-greenhouse-gas-emissions-standards/>.
- [14] Alvarez et al 2018, Assessment of Methane Emissions from the U.S. Oil and Gas Supply Chain." Science 361, no. 6398 (July 2018): 186–88. <https://doi.org/10.1126/science.aar7204>.
- [15] Wijngaarden/Happer 2020: Dependence of Earth's Thermal Radiation on Five Most Abundant Greenhouse Gases." arXiv:2006.03098 [Physics], June 2020. <http://arxiv.org/abs/2006.03098>.
- [16] based on IEA and other data, summarized by FutureCoal <https://www.futurecoal.org/coal-facts/>
- [17] [The Future of European Competitiveness, European Union, Sep 2024.](#)
- [18] [BGR 2024, Energiestudie – Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung", 2024](#)
- [19] BGR 2024, Energiestudie - Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung", 2024, <https://doi.org/10.25928/ES-2023>.
- [20] Muttitt et al 2023: Socio-Political Feasibility of Coal Power Phase-out and Its Role in Mitigation Pathways." Nature Climate Change, Feb 2023, <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01576-2>.



Dr. Lars Schernikau - ist Energieökonom, Rohstoffhändler, Entrepreneur und Autor. Mit mehr als zwei Jahrzehnten Erfahrung begann Lars seine Karriere bei The Boston Consulting Group, wo er seine umfassenden Kenntnisse der globalen Märkte entwickelte.

Von 2003 bis 2006 leitete Lars auch einen Windpark in Deutschland. Als Mitbegründer, Aktionär und ehemaliges Aufsichtsratsmitglied der HMS Bergbau AG (www.hms-ag.com) und IchorCoal NV - börsennotierte, internationale Rohstoffvermarktungs- und Bergbauunternehmen mit Sitz in Deutschland - erstreckt sich Lars' Erfahrung über Europa, Asien, Afrika und Nordamerika.

Er hat Unternehmen im globalen Rohstoffsektor gegründet, geleitet und beraten und dabei einen bleibenden Eindruck hinterlassen. Gegenwärtig setzt Lars sein Fachwissen u.a. um das globale Rohstoffgeschäft von HMS weiter auszubauen und das Energie- und Rohstoffmarketing in Asien, Afrika, Amerika, Europa und auf dem indischen Subkontinent voranzutreiben.

Über das Rohstoffgeschäft hinaus ist Dr. Schernikau ein renommierter Energiewirtschaftsexperte und Hauptredner auf globalen Energie- und Rohstoff-Foren in der ganzen Welt.

Er berät Regierungen, Banken, Bildungseinrichtungen und Konzerne in Fragen der Makro- und Energiewirtschaft und prägt dabei deren Energiepolitik. Durch die Veröffentlichung von Büchern, wissenschaftlichen Untersuchungen und Presseartikeln zur Energiepolitik und zu Rohstoffen werden seine Erkenntnisse weltweit geschätzt. Lars hat auch Bücher und Forschungsarbeiten zum Thema Energie veröffentlicht, die von Experten begutachtet wurden. Sein neuestes Buch, "**Unbequeme Wahrheiten: über Strom und die Energie der Zukunft**", thematisiert die Energiewende und die Frage, wie der weltweit wachsende Energiebedarf aus energiewirtschaftlicher Sicht gedeckt werden kann.