Deutsche Energiepolitik, geopolitische Abhängigkeit und die globale Versorgungskrise

1. Das politische Ziel:
Die direkte Gasabhängigkeit von Russland vollständig beenden

Was politisch als Schritt zu mehr Unabhängigkeit dargestellt wurde, wirft eine grundlegende Frage auf: Hat Europa seine Abhängigkeit von Moskau tatsächlich überwunden – oder hat es sie lediglich gegen eine Abhängigkeit von Washington zu höheren Konditionen eingetauscht?

Die Folgen werden von Kritikern als wirtschaftliche Demütigung und als eine Art wirtschaftliche Kriegserklärung an Deutschland und die europäische Wirtschaft verstanden. Denn Energie ist nicht nur ein Kostenfaktor. Sie ist die Grundlage industrieller Produktion, des Transportwesens, der Landwirtschaft und damit der gesamten modernen Wirtschaft.

Die Kriege in der Ukraine und im Nahen Osten sowie die Eskalation rund um den Iran und den Jemen haben die internationalen Energie- und Kraftstoffmärkte zusätzlich unter Druck gesetzt. Die Kraftstoffpreise seien innerhalb der vergangenen sechs Monate teilweise auf das Doppelte gestiegen und könnten weiter zunehmen.

Wie bei nahezu allen Fragen in unserer stark regulierten Welt hat auch diese Entwicklung sowohl eine technische als auch eine politische Komponente.

Obwohl unsere Zivilisation auf Öl und Gas angewiesen ist, wissen nur wenige Menschen, wie diese Märkte funktionieren. Die meisten kommen mit Erdölprodukten lediglich an der Tankstelle in Berührung. Diesel ist für viele ein abstrakter Begriff – solange die Lkw fahren, die Regale gefüllt sind und die Preise nicht aus dem Ruder laufen.

Doch genau hier liegt das Problem: Sobald die Versorgung mit Diesel ins Stocken gerät, betrifft das nicht nur Autofahrer, sondern nahezu sämtliche Bereiche der Wirtschaft.

2. Diesel: Das unterschätzte Fundament der modernen Wirtschaft

In Europa fährt ein großer Teil der Bevölkerung mit Dieselfahrzeugen. Ein wesentlicher Grund dafür ist die steuerliche Behandlung von Diesel und Benzin.

In den USA war Diesel pro Gallone traditionell häufig teurer als gewöhnliches Benzin. Bei einem Dieselpreis von 6,50 US-Dollar pro Gallone – das entspricht rund 3,78 Litern – soll der Preisaufschlag inzwischen etwa zwei US-Dollar pro Gallone betragen. In Europa lagen die Kraftstoffpreise zeitweise bei rund 2,30 Euro pro Liter, wobei sich die Preise für Benzin und Diesel je nach Land und Zeitpunkt unterschieden. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Märkten besteht in der jeweiligen Steuerbelastung.

Diesel besitzt gegenüber Benzin mehrere technische und wirtschaftliche Vorteile.

Erstens: der höhere Energiegehalt. Diesel enthält pro Gallone ungefähr 10 bis 15 Prozent mehr Energie als Benzin.

Zweitens: der höhere Wirkungsgrad. Dieselmotoren arbeiten mit einem deutlich höheren Verdichtungsverhältnis. Werte um 20:1 stehen dabei typischen Verdichtungsverhältnissen von ungefähr 10:1 bei vielen Ottomotoren gegenüber. Zusammen mit dem Verbrennungsverfahren ermöglicht dies eine höhere thermische Effizienz. Unter geeigneten Betriebsbedingungen kann der Verbrauchsvorteil erheblich sein.

Deshalb werden Dieselmotoren insbesondere in Lastkraftwagen, Traktoren, Lokomotiven, Schiffen und schweren Maschinen eingesetzt.

Drittens: die einfachere Lagerung im Hinblick auf die Entzündbarkeit. Diesel hat einen deutlich höheren Flammpunkt als Benzin und bildet bei gewöhnlichen Umgebungstemperaturen weniger leicht entzündliche Dämpfe. Dadurch ist er unter vielen Bedingungen einfacher zu handhaben und zu lagern, auch wenn weiterhin erhebliche Brandschutz- und Sicherheitsvorschriften gelten.

Viertens: die Langlebigkeit. Dieselkraftstoff besitzt Schmiereigenschaften, die insbesondere für bestimmte Einspritzkomponenten wichtig sind. Benzinmotoren verwenden dagegen andere Schmierkonzepte, bei denen das Motoröl nicht einfach durch den Kraftstoff ersetzt werden kann. Dieselmotoren sind außerdem häufig robuster konstruiert, um den höheren Verbrennungsdrücken standzuhalten. Deshalb können sie bei entsprechender Auslegung und Wartung eine hohe Lebensdauer erreichen.

Fünftens: die Effizienz im Betrieb. Aufgrund ihres höheren Wirkungsgrads verbrauchen Dieselmotoren bei vergleichbarer Transportleistung häufig weniger Kraftstoff. Daraus ergibt sich jedoch nicht automatisch, dass sie bei sämtlichen Schadstoffarten weniger Emissionen verursachen: Insbesondere Stickoxide und Rußpartikel erfordern eine wirksame Abgasnachbehandlung.

Benzinmotoren bieten ihrerseits Vorteile bei Leistungsentfaltung, Gewicht und Herstellungskosten. Die Wahl des Antriebs hängt daher vom jeweiligen Einsatzgebiet ab.

Entscheidend ist jedoch die übergeordnete Erkenntnis: Diesel ist für große Teile der realen Wirtschaft unverzichtbar.

3. Das Erdölgeschäft verstehen: Was ist der Crack-Spread?

Um die wirtschaftlichen Auswirkungen von Störungen auf dem Erdölmarkt zu verstehen, muss man einige grundlegende Zusammenhänge kennen.

Ein wichtiges Konzept ist der sogenannte Crack-Spread.

Der Crack-Spread bezeichnet die Preisdifferenz zwischen Rohöl und den daraus hergestellten Raffinerieprodukten. Er dient als Maß für die potenzielle Bruttoraffineriemarge, die sich aus der Verarbeitung von Rohöl zu Produkten wie Benzin, Diesel, Kerosin und Heizöl ergibt.

Die tatsächliche Marge hängt unter anderem von der Rohölsorte, der Raffinerieauslegung, den Energie- und Betriebskosten sowie dem jeweiligen Produktmix ab.

Als vereinfachtes Beispiel wird häufig angenommen, dass aus drei Barrel Rohöl zwei Barrel Benzin und ein Barrel anderer Destillate entstehen. Tatsächlich unterscheiden sich die Produktausbeuten je nach Rohölqualität und Raffinerie erheblich.

Für die Versorgungssicherheit ist entscheidend, dass Rohöl allein noch kein nutzbarer Kraftstoff ist. Es muss transportiert, verarbeitet und als fertiges Produkt zum Verbraucher gebracht werden.

Deshalb können sich die Rohölpreise, die Raffineriemargen und die Preise für Diesel oder Kerosin unterschiedlich entwickeln. Selbst wenn wieder mehr Rohöl auf den Weltmarkt gelangt, bedeutet das nicht automatisch, dass genügend fertiger Kraftstoff verfügbar ist.

4. Geopolitik: Europas Abhängigkeit von Moskau und Washington

Seit Jahren verfolgt die amerikanische Politik das Ziel, den geopolitischen Einfluss Russlands in Europa und Chinas in Asien zu begrenzen. Aus dieser Perspektive stellt sich die Frage, welche strategischen Möglichkeiten eine Krise rund um den Iran für Washington eröffnet.

Die Herkunft der europäischen Kraftstoffimporte hat sich in den vergangenen Jahren grundlegend verändert.

Russland war lange Zeit ein bedeutender externer Lieferant Europas. Nach dem russischen Angriff auf die Ukraine wurden Sanktionen verhängt und die europäischen Energiebeziehungen zu Russland massiv eingeschränkt. Das EU-Embargo gegen russische Ölprodukte, darunter Diesel, trat 2023 in Kraft.

Golfstaaten und andere Lieferanten füllten einen Teil der entstandenen Lücke – bis die Eskalation im Nahen Osten neue Störungen verursachte.

Die Vereinigten Staaten wurden für Europa zu einem bedeutenden Lieferanten von Diesel und anderen Erdölprodukten. Die im Ausgangstext genannten Angaben, wonach US-Lieferungen seit März mehr als die Hälfte der europäischen Dieselimporte ausmachten und im August sowie September sogar über zwei Drittel lagen, verdeutlichen die behauptete Größenordnung dieser Verschiebung. Die genauen Anteile müssen anhand der jeweiligen Monatsdaten und der Definition von „europäischen Dieselimporten“ überprüft werden.

Die politische Kernthese lautet:

Europa hat seine Abhängigkeit von Moskau gegen eine neue Abhängigkeit von Washington eingetauscht – und diese Abhängigkeit könnte wirtschaftlich teurer sein.

Besonders problematisch wäre eine solche Entwicklung, wenn Energieexporte nicht nur als Handelsgeschäft, sondern auch als geopolitisches Druckmittel eingesetzt würden. Der im Ausgangstext beschriebene Fall, dass Washington mit einem Exportverbot gedroht habe, falls Europa seine Notfallreserven nicht freigebe, wäre hierfür ein wichtiges Beispiel. Ob diese konkrete Drohung tatsächlich so ausgesprochen wurde, sollte anhand einer belastbaren Quelle belegt werden.

Die entscheidende Frage ist deshalb nicht allein, wer Europa mit Energie beliefert. Es geht auch darum, wie diversifiziert die Versorgung ist, wie stark die Preise schwanken und welche politischen Handlungsspielräume Europa behält.

5. Weitere Abhängigkeit: E-Mobilität und Windkraft unter Kontrolle kritischer Rohstofflieferketten

Auch die Energiewende selbst schafft neue strategische Abhängigkeiten, die in der öffentlichen Debatte häufig zu wenig Beachtung finden. Elektroautos benötigen Lithium für ihre Batterien; viele leistungsstarke Elektromotoren und zahlreiche Windkraftanlagen verwenden Permanentmagnete mit Seltenen Erden wie Neodym. Entscheidend ist dabei nicht nur, wo die Rohstoffe abgebaut werden, sondern vor allem, wer sie verarbeitet und zu industriell verwendbaren Materialien und Bauteilen weiterverarbeitet. **Nach Angaben der Europäischen Kommission werden 100 Prozent der Seltenen Erden, die in Permanentmagneten verwendet werden, in China raffiniert.** Auch bei der Verarbeitung von Lithium und der Herstellung von Batteriematerialien nimmt China eine dominierende Stellung ein.
Damit entsteht ein neues strategisches Risiko: Europa kann seine Abhängigkeit von importiertem Erdgas und Erdöl verringern, zugleich aber stärker von chinesischen Rohstoffverarbeitern, Magnetherstellern und Batterieproduzenten abhängig werden. Werden Exporte eingeschränkt, Liefergenehmigungen verzögert oder Preise durch geopolitische Konflikte beeinflusst, kann dies die Produktion von Elektroautos, Windkraftanlagen und anderen Schlüsseltechnologien unmittelbar treffen. Dass diese Gefahr nicht nur theoretisch ist, zeigen die chinesischen Exportbeschränkungen für bestimmte Seltene Erden und Magnetprodukte.
Das bedeutet nicht, dass erneuerbare Energien oder Elektromobilität grundsätzlich falsch sind. Es bedeutet jedoch, dass **eine Energiewende ohne gesicherte Rohstoffversorgung keine vollständige strategische Unabhängigkeit schafft, sondern Abhängigkeiten teilweise nur verlagert** – vom Energielieferanten hin zum Rohstoffverarbeiter und Technologieproduzenten. Somit ist Europa, allem voran Deutschland erneut bei mehreren strategisch wichtigen Rohstoffen und insbesondere bei deren Verarbeitung von wenigen ausländischen Lieferketten stark abhängig.
Aktuelle Meldungen: „US-Botschafter warnt vor Europas Niedergang und fordert einen härteren Kurs gegen China: Matthew Whitaker fordert Europa auf, seine wirtschaftliche und militärische Stärke auszubauen und sich gegenüber Peking entschlossener zu positionieren“, machen bereits den nächsten strategischen Schritt sichtbar.

6. Die Straße von Hormus: Ein Engpass mit globalen Folgen

Der Persische Golf und die Straße von Hormus gehören zu den wichtigsten Knotenpunkten der globalen Energieversorgung.

Im Ausgangstext wird behauptet, dass die Straße von Hormus infolge des Krieges zwischen Israel, den USA und dem Iran seit dem 28. Februar 2026 faktisch geschlossen sei. Die Zahl der täglichen Durchfahrten sei von 138 auf nur noch zwei Schiffe zurückgegangen. Gleichzeitig sei der Ölpreis von ungefähr 70 auf rund 100 US-Dollar pro Barrel gestiegen.

Diese Zahlen beschreiben eine extreme Störung, deren genauer Umfang und zeitlicher Verlauf anhand aktueller Schifffahrts- und Marktdaten überprüft werden müssen.

Die Folgen einer solchen Blockade wären weitreichend. Ein großer Teil der Öl- und Flüssigerdgasexporte aus der Golfregion muss durch diese strategisch wichtige Passage transportiert werden. Werden Tanker aufgehalten, beschädigt oder an der Durchfahrt gehindert, entstehen nicht nur höhere Transportkosten und Versicherungsprämien. Es können auch physische Versorgungslücken entstehen.

Hinzu kommen Angriffe auf russische Raffinerien durch ukrainische Drohnen sowie weitere Schäden an Energieanlagen in der Golfregion. Solche Angriffe können die Versorgungslage zusätzlich verschärfen, wenn sie wichtige Verarbeitungskapazitäten oder Exportterminals treffen.

Auch die im Text erwähnten von US-Finanzminister Scott Bessent angekündigten oder verhängten Maßnahmen gegen den Handel mit dem Iran durch Dritte wären für die weltweiten Handelsströme von Bedeutung. Reichweite, Rechtsgrundlage und tatsächliche Umsetzung solcher Maßnahmen müssen jedoch konkret belegt werden.

Unter dem Strich entsteht ein erhebliches Risiko: Die Weltwirtschaft könnte gleichzeitig unter höheren Preisen und unter einer tatsächlichen Verknappung wichtiger Erdölprodukte leiden.

An den verschiedenen Konfliktherden – in der Ukraine, im Iran und im Jemen – werden Energieanlagen angegriffen oder Lieferwege beeinträchtigt. Die daraus entstehenden Folgen erinnern in ihrer wirtschaftlichen Dimension an frühere Situationen, in denen die Unterbrechung der Energieversorgung als strategisches Druckmittel eingesetzt wurde. Der Vergleich mit dem amerikanischen Ölembargo gegen Japan vor dem Zweiten Weltkrieg verdeutlicht diese historische Dimension, auch wenn die politischen und militärischen Umstände nicht identisch sind.

7. Raffinerien, Tanker und sinkende Lagerbestände

Die Gefahr beschränkt sich nicht auf einzelne Raffinerien oder kurzfristige Preisspitzen.

Der Ausgangstext verweist auf schwere Schäden an mehreren russischen Raffinerien sowie auf Angriffe auf Anlagen in Iran und der Golfregion. Außerdem wird behauptet, dass Tanker mit einer Kapazität von jeweils bis zu zwei Millionen Barrel Rohöl im Golf versenkt oder außer Betrieb gesetzt worden seien.

Sollten solche Ausfälle in der beschriebenen Größenordnung eintreten, würde das den Markt gleich doppelt belasten: Einerseits stünde weniger Rohöl zur Verfügung, andererseits würde die Fähigkeit sinken, daraus benötigte Kraftstoffe herzustellen.

Der im Text angeführte Septemberbericht der Internationalen Energieagentur (IEA) soll diesen Trend bestätigen. Danach seien die beobachteten weltweiten Lagerbestände im August um weitere 95 Millionen Barrel gesunken. Seit Februar habe sich der Rückgang auf insgesamt 507 Millionen Barrel summiert, entsprechend durchschnittlich rund 2,8 Millionen Barrel pro Tag.

Zudem wird für 2026 eine weltweite Ölproduktion von durchschnittlich 100,7 Millionen Barrel pro Tag angegeben, was 5,7 Millionen Barrel unter dem Vorjahresniveau läge.

Diese Zahlen wären für die Beurteilung der Lage zentral. Sie sollten vor Veröffentlichung direkt mit dem betreffenden IEA-Bericht abgeglichen werden, insbesondere hinsichtlich des Begriffs „beobachtete Lagerbestände“, des erfassten Zeitraums und der Unterscheidung zwischen Produktion, Angebot und tatsächlichem Verbrauch.

Entscheidend ist dabei die Differenz zwischen Rohöl und fertigen Produkten.

Die im Text genannten Daten zeigen einen starken Rückgang der Produktexporte aus der Golfregion:

- Die Produktexporte durch die Straße von Hormus, ohne Flüssiggas (LPG), seien am 11. September auf rund eine Million Barrel pro Tag gesunken, gegenüber etwa vier Millionen Barrel vor dem Krieg.
- Die gesamten Produktexporte aus dem weiteren Golfraum, einschließlich LPG, seien im August um nahezu 60 Prozent gefallen.
- Die Nettoexporte von Diesel und Gasöl hätten im August lediglich 390.000 Barrel pro Tag betragen – etwas mehr als ein Viertel des Vorkriegsniveaus.

Sollten diese Angaben zutreffen, verdeutlichen sie, warum ein bloßer Wiederanstieg der Rohölexporte nicht ausreicht, um die Versorgung mit Diesel, Benzin und Kerosin zu normalisieren.

8. Europas Reaktion: Nationale Einzelmaßnahmen statt gemeinsamer Strategie

Die weltweite Ölproduktion dürfte 2026 durchschnittlich 100,7 Millionen Barrel pro Tag betragen und damit 5,7 Millionen Barrel unter dem Vorjahresniveau liegen.
Europa reagiert auf die Energiekrise nicht mit einer einheitlichen Lösung, sondern mit einem Flickenteppich unterschiedlicher nationaler Maßnahmen.

Abgesehen von den Maßnahmen und „Aussitzen“ ist eine wichtige Unterscheidung zwischen Rohöl und Fertigprodukten. Ein Wiederanstieg der Rohölexporte bedeutet nicht, dass nutzbarer Kraftstoff zurückkehrt. Die Hormus-Produktenexporte ohne LPG lagen am 11. September bei etwa 1 Million Barrel/Tag gegenüber etwa 4 Millionen vor dem Krieg – ein Rückgang von rund 75 %. Im weiteren Golfraum fielen die Produktenexporte einschließlich LPG im August um nahezu 60 %. Die Nettoexporte von Diesel und Gasöl lagen im August bei nur 390.000 B/T – etwas mehr als ein Viertel des Vorkriegsniveaus.

Hinzu kommt, dass strategische Reserven nicht jede Form des Mangels auffangen können. Sie können kurzfristig helfen, ersetzen aber weder dauerhaft ausfallende Raffineriekapazitäten noch langfristig fehlende Importe.

Der Informationskrieg verläuft parallel zur militärischen Kampagne. Es werden Narrative konstruiert, um eine Eskalation zu rechtfertigen, Kosten zu verschleiern und Opposition als moralisches Versagen zu brandmarken. Diese Narrative verbreiten sich leicht, da dieselben Elitenetzwerke einen Großteil der Medien auf beiden Seiten des Atlantiks kontrollieren. In Frankreich und in ganz Europa würden die gesellschaftlichen Auswirkungen nicht abstrakt bleiben. Höhere Kraftstoffpreise, Inflation und das Gefühl, dass ferne Kriege zu Hause bezahlt werden, würden bestehende politische Gräben vertiefen. Das Vertrauen in Institutionen würde weiter sinken. Parteien, die Schutz und einen Bruch mit dem Bestehenden versprechen, würden an Boden gewinnen.
Hier zeigt sich, dass Europas vermeintliches Polster dünner ist, als es aussieht.
Im Gegensatz zu Rohöl, das jahrzehntelang in Salzkavernen gelagert werden kann, altert Diesel.

9. Dieselreserven: Warum ein Vorrat nicht unbegrenzt haltbar ist

Ein wichtiger Punkt, der in der politischen Diskussion häufig unterschätzt wird, betrifft die Lagerfähigkeit von Diesel.

Rohöl kann unter geeigneten Bedingungen über Jahrzehnte in Salzkavernen gelagert werden. Fertiger Diesel verhält sich anders: Er altert und kann bei längerer Lagerung seine Qualität verändern.

Unter günstigen Bedingungen kann herkömmlicher schwefelarmer Diesel normalerweise **sechs bis zwölf Monate** gelagert werden. Mit geeigneten Stabilisatoren, einer kontrollierten Wasserabscheidung, sauberer Tankbewirtschaftung und gegebenenfalls Bioziden lässt sich die Lagerdauer unter Umständen auf 18 bis 24 Monate verlängern.

Bei der Alterung können durch Oxidation Harze und Ablagerungen entstehen. Wasser kann sich am Tankboden sammeln, wodurch Mikroorganismen wachsen und den Kraftstoff verunreinigen können.

Europäischer Straßendiesel weist eine zusätzliche Besonderheit auf: Die Norm EN 590 erlaubt einen Biodieselanteil von bis zu sieben Prozent, üblicherweise als B7 bezeichnet. Biodieselkomponenten können gegenüber mineralischem Diesel empfindlicher auf Oxidation reagieren.

Concawe, der Forschungsverband der europäischen Raffinerieindustrie, empfiehlt für Biodiesel und aktuelle Mischungen, die Biodiesel enthalten, eine maximale Lagerdauer von **sechs Monaten**.

Die grundsätzliche Schlussfolgerung bleibt jedoch wichtig:

Eine Dieselreserve ist kein Vorrat, den Europa einmal auffüllt und anschließend unbegrenzt nutzen kann.

Sie muss überwacht, gepflegt und regelmäßig erneuert werden. Das bedeutet, dass fortlaufend neuer Kraftstoff beschafft werden muss – gegebenenfalls auf einem angespannten und teuren Weltmarkt.

Die Lagerfähigkeit begrenzt somit, wie lange eine Reserve ohne laufende Erneuerung ihre vorgesehene Funktion erfüllen kann. Aktuell werden Flächendeckend eingelagerte Reserven aufgebraucht,

10. Die unterschätzte Dimension: LNG, Harnstoff, Schwefel und Helium

Die öffentliche und politische Diskussion über die Schließung der Straße von Hormus konzentriert sich überwiegend auf Rohöl, die Zahl der Tanker, den Brent-Preis und strategische Erdölreserven.

Dieser Fokus ist verständlich, greift jedoch zu kurz.

Der Persische Golf ist auch ein bedeutender Lieferant von Flüssigerdgas (LNG), Harnstoff, Schwefel und Helium. Diese Rohstoffe versorgen unterschiedliche Bereiche der Weltwirtschaft: von der Stromerzeugung und industriellen Gasversorgung über die Lebensmittelproduktion und Metallverarbeitung bis hin zu Halbleitern und medizinischer Bildgebung.

Anders als bei Erdöl lassen sich Ausfälle in diesen Lieferketten nicht immer durch das Anzapfen eines vorhandenen Notvorrats auffangen. Je nach Rohstoff, Lagerfähigkeit und industriellem Einsatz können Unterbrechungen rasch zu Produktionsproblemen führen.

Der Ausfall dieser Lieferströme hat nur einen Bruchteil der Aufmerksamkeit erhalten, die dem Öl gewidmet wurde, obwohl er für mehrere importabhängige Länder den folgenschwereren Schock darstellt.

10.1. Harnstoff: Die Verbindung zwischen Erdgas und Lebensmittelversorgung

Harnstoff enthält rund 46 Prozent Stickstoff. Er ist einer der wichtigsten gehandelten Stickstoffdünger und eine vergleichsweise kostengünstige Möglichkeit, Nutzpflanzen wie Reis, Weizen und Mais mit Stickstoff zu versorgen.

Die Herstellung erfolgt in zwei Schritten: Zunächst wird Erdgas zur Gewinnung von Wasserstoff eingesetzt, aus dem mit Stickstoff Ammoniak hergestellt wird. Anschließend reagiert Ammoniak mit Kohlendioxid zu Harnstoff.

Erdgas macht einen erheblichen Teil (ca. drei Viertel) der direkten Produktionskosten aus. Deshalb konzentriert sich die Harnstoffproduktion unter anderem auf Regionen mit günstigem Gas, darunter die Golfstaaten, Russland, Nordafrika und China.

Für die Landwirtschaft ist Stickstoff unverzichtbar. Wird Dünger unbezahlbar oder ist er nicht verfügbar, können Landwirte ihre Ausbringungsmengen reduzieren. Die Folgen zeigen sich häufig erst bei der nächsten Ernte: Die Erträge sinken, und der Preisdruck auf Lebensmittel nimmt zu.

Außerhalb der Landwirtschaft wird Harnstoff unter anderem für Diesel-Abgasflüssigkeit wie AdBlue, für Harnstoff-Formaldehyd-Harze zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten und in bestimmten Anwendungen der Tierernährung verwendet.

Eine anhaltende Unterbrechung der Harnstoffversorgung könnte daher nicht nur die Landwirtschaft, sondern auch Transport, Bauindustrie und weitere Produktionszweige treffen.

10.2. Schwefel: Ein unscheinbarer Rohstoff mit strategischer Bedeutung

Schwefel ist vor allem wegen seiner Bedeutung für die Herstellung von Schwefelsäure wichtig. Diese gehört zu den weltweit meistproduzierten Industriechemikalien.

Ein wesentlicher Verwendungszweck ist die Verarbeitung von Phosphatgestein zu Phosphorsäure und daraus zu Phosphatdüngern wie DAP, MAP und TSP.

Ein weiterer strategischer Einsatzbereich ist die Hydrometallurgie. Dabei wird Schwefelsäure zur Gewinnung von Metallen aus Erzen eingesetzt, unter anderem bei der Kupfergewinnung: die Halden- und Rührlaugung von Kupfererzen durch SX-EW-Verfahren sowie bei der Hochdruck-Säurelaugung von Nickel- und Kobalterzen (HPAL).

Diese Verfahren sind insbesondere für die indonesische Batterieindustrie von Bedeutung. Schwefelsäure wird außerdem in der Erdölraffination, bei der Herstellung von Titandioxidpigmenten, in der Viskoseproduktion, der Papierindustrie und der Wasseraufbereitung eingesetzt.

Zwei Eigenschaften machen Schwefelversorgungsschocks besonders problematisch.

Erstens: Elementarer Schwefel fällt zu einem großen Teil als Nebenprodukt bei der Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Erdgas und Rohöl an. Die Produktion lässt sich daher nicht beliebig schnell ausweiten, nur weil die Preise steigen.

Zweitens: Bestimmte metallurgische Anlagen benötigen eine kontinuierliche Versorgung mit Schwefelsäure. Bei einigen Verfahren lässt sich die Produktion nicht ohne erhebliche technische und wirtschaftliche Folgen beliebig drosseln oder wieder hochfahren. Für HPAL-Anlagen kann deshalb ein Rohstoffmangel zu besonders schwerwiegenden Betriebsproblemen führen.

Sollte sich die Lage normalisieren, könnte die Erholung des Schwefelmarkts länger dauern als die des Harnstoffmarkts. Die Versorgung hängt unter anderem von der Gas- und Raffinerieproduktion in Katar und den Vereinigten Arabischen Emiraten ab. Schäden an Anlagen sowie Exportbeschränkungen in anderen Förderländern könnten die Erholung zusätzlich erschweren.

10.3. Das Ausmaß der Belastung für die Metallindustrie

Die angeführten Branchenangaben verdeutlichen die mögliche Größenordnung der Folgen:

- Kupfer: Das SX-EW-Verfahren steht dem Text zufolge für ungefähr 15 Prozent der weltweiten Kupferkathodenproduktion. Es konzentriert sich unter anderem auf die Demokratische Republik Kongo, Chile und die Vereinigten Staaten. Der Schwefelsäureverbrauch kann abhängig vom Erzgehalt von etwa drei Tonnen bis zu mehr als 20 Tonnen je Tonne Kupfer reichen.
- Nickel: Für die HPAL-Produktion werden ungefähr zehn Tonnen Schwefel je Tonne Nickel angesetzt. Ein Anstieg des Schwefelpreises um 100 US-Dollar pro Tonne würde die Schwefelkosten demnach um etwa 1.000 US-Dollar je Tonne Nickel erhöhen.
- Nickel, Kupfer und Kobalt: Eine im Text zitierte Branchenschätzung geht davon aus, dass bei einem Ausfall der Schwefelsäureversorgung etwa 30 Prozent der Nickelverarbeitung, 50 Prozent der Kupferverarbeitung und 70 Prozent der Kobaltverarbeitung zum Stillstand kommen könnten.

Diese Werte werden unter anderem durch Kpler, Red Door Research über S&P Global und SunSirs veröffentlicht.

Eine Krise der Energieversorgung kann sich über Düngemittel und Industriechemikalien bis in die Metallproduktion und die Herstellung von Batterien fortpflanzen, und den Wirtschaftsmotor zwangsläufig „abwürgen“.

11. Diesel als Lebensader der Lieferketten

Diesel ist eine der tragenden Säulen der modernen Zivilisation. Man kann über die langfristige Abkehr von fossilen Energieträgern diskutieren; kurzfristig lässt sich die Bedeutung von Diesel für die reale Wirtschaft jedoch nicht einfach wegdefinieren.

Nahezu alle Bereiche des Güterverkehrs sind direkt oder indirekt auf Diesel angewiesen. Lastkraftwagen transportieren Lebensmittel, Medikamente, Rohstoffe, Baumaterialien und Industriegüter. Traktoren bearbeiten Felder, Baumaschinen errichten Infrastruktur, und zahlreiche Züge, Schiffe sowie Militärfahrzeuge benötigen ebenfalls Dieselkraftstoff oder vergleichbare flüssige Energieträger.

Wird Diesel knapp, geraten Lieferketten innerhalb kurzer Zeit unter Druck. Produktionsanlagen erhalten ihre Rohstoffe nicht mehr rechtzeitig, landwirtschaftliche Arbeiten werden teurer, und die Verteilung von Lebensmitteln kann sich verzögern.

Wie bereits vor Jahren während einer früheren Dieselkrise, sank das Angebot an Dieselkraftstoff in den Vereinigten Staaten drastisch und drohte, die Verteilung von Lebensmitteln, Düngemitteln, Kohle und Energie im ganzen Land zum Erliegen zu bringen.

Sabotageakte gegen Raffinerien und absichtliche Stilllegungen führen genau zu dieser Verknappung. Ukrainische Drohnenangriffe auf russische Raffinerien haben in Verbindung mit westlichen Sanktionen bereits zu einem Anstieg der Dieselpreise geführt, was sowohl in den USA als auch in Europa zu Kraftstoffrationierungen und Hamsterkäufen geführt hat. Schließungen von Raffinerien in Kalifornien und Australien, Drohnenangriffe auf die russische Energieinfrastruktur sowie Störungen in saudischen und katarischen Anlagen sind keine Einzelfälle. Gänzlich betrachtet, handelt es sich um koordinierte Angriffe auf die globale Energiearchitektur.

Die Globalisten wissen das, weshalb Energie der perfekte Hebel für eine gezielte Umsetzung einer eingeleiteten „Transformation“ ist. Sie brauchen Ihre Zustimmung nicht, um eine Raffinerie stillzulegen. Sie brauchen keine Abstimmung, um eine Pipeline zu sabotieren. Und sie brauchen Ihre Mitarbeit nicht, um Düngemittelfabriken stillzulegen.

12. Koordinierten Energiekrise

Die Globalisten wissen um die Bedeutung von Energie, weshalb Energieversorgung aus dieser Perspektive als möglicher Hebel zur Kontrolle wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Entwicklungen erscheint.

Eine Raffinerie kann stillgelegt werden, ohne dass darüber eine öffentliche Abstimmung stattfindet. Eine Pipeline kann sabotiert werden, ohne dass die betroffene Bevölkerung Einfluss darauf hat. Und die Stilllegung einer Düngemittelfabrik kann Folgen für die Lebensmittelversorgung haben, lange bevor diese Folgen im Alltag sichtbar werden.

Wie bereits im Haber-Bosch-Verfahren beschrieben wurde, steht die einzige chemische Reaktion, die die Hälfte der Welt ernährt, kurz vor dem Ausfall, und damit könnte die Nahrungsmittelversorgung für Milliarden von Menschen gefährdet sein. Diesel als grundlegender Treibstoff der globalen Wirtschaft ein kaum zu umgehender Engpass ist der „Opt-out-sichere“ Notschalter, und dieser wurde bereits betätigt.

13. Die Angriffe auf Raffinerien: Koordination oder parallele Krisen?

Betrachten wir das beschriebene Muster: Raffinerien in Kalifornien schließen, Australien reduziert Kapazitäten, Drohnen treffen russische Raffinerien, saudische Anlagen werden angegriffen und katarische LNG-Anlagen fallen aus. Hinzu kommen Erklärungen höherer Gewalt die gleichzeitig auf mehreren Kontinenten statt finden. Das ist keine zufällige Dummheit oder Inkompetenz.

Die Gleichzeitigkeit solcher Ereignisse erweckt den Eindruck eines koordinierten Vorgehens. Aus dieser Perspektive erscheint die Entwicklung nicht mehr als bloße Folge zufälliger Ereignisse oder einzelner Fehlentscheidungen, sondern als ein geopolitisches multidimensionales Schachspiel um die Kontrolle strategischer Ressourcen.

Die zentrale Frage bleibt dennoch bestehen: Welches konkrete Ziel wird verfolgt? Wer verfügt über die Macht, Energie- und Rohstoffströme zu beeinflussen, und wer profitiert wirtschaftlich oder politisch von deren Unterbrechung?

14. Energie, Wasser, Land und der Ausbau künstlicher Intelligenz

Rechenzentren benötigen erhebliche Mengen Strom. Je nach Kühltechnik verbrauchen sie außerdem Wasser oder benötigen zusätzliche Energie für die Kühlung. Ihr Ausbau kann regionale Stromnetze, Wasserressourcen und Flächen unter Druck setzen – insbesondere dort, wo neue Anlagen in ländlichen Regionen entstehen und mit anderen Nutzungen konkurrieren.

Die Globalisten benötigen Energie, Kupfer, Wasser und Land für Rechenzentren und Superintelligenz. KI-Rechenzentren verbrauchen enorme Mengen an Strom und benötigen riesige Mengen Wasser zur Kühlung. Einige davon werden in ländlichen Gebieten errichtet und konkurrieren mit den Menschen um immer knapper werdende Ressourcen.
Wenn eine Pipeline sabotiert wird, können sie Russland die Schuld geben. Wenn eine Lebensmittelversorgungskette zusammenbricht, können sie China die Schuld geben. Die Wahrheit ist, dass diese Krisen von genau jenen inszeniert werden, die davon profitieren. Jeder tote Mensch setzt Energie, Wasser und Land frei.

15. Schlussfolgerung: Die ersten Auswirkungen werden sichtbar

Es zeichnet sich das Bild einer globalen Energie- und Rohstoffkrise, in der militärische Konflikte, Angriffe auf Infrastruktur, Sanktionen, wirtschaftliche Interessen und geopolitische Machtkämpfe ineinandergreifen.

Im Zentrum steht Europa das seine frühere Abhängigkeit von russischem Gas nicht durch eine wirklich unabhängige Energieversorgung ersetzt hat, sondern durch neue Abhängigkeiten – insbesondere bei LNG und anderen Energieprodukten.

Gleichzeitig kann die Störung der Straße von Hormus weit über den Ölmarkt hinausreichen. Sie betrifft potenziell Erdgas, Düngemittel, Schwefel, Schwefelsäure, Metallverarbeitung und damit die Grundlagen von Landwirtschaft, Industrie und moderner Infrastruktur.

Diesel nimmt dabei eine Schlüsselrolle ein: als Treibstoff des Güterverkehrs, der Landwirtschaft, des Bauwesens und zahlreicher industrieller Prozesse. Ein länger anhaltender Mangel könnte deshalb erhebliche wirtschaftliche und gesellschaftliche Folgen nach sich ziehen.

Die entscheidende Frage ist, ob die gegenwärtigen Entwicklungen als Summe unterschiedlicher Krisen zu verstehen sind oder ob einzelne Akteure sie gezielt miteinander verbinden, um strategische Vorteile zu erzielen.

Der Stein ist ins Rollen geraten. Die ersten Auswirkungen werden zunehmend sichtbar. Entscheidend wird sein, ob Politik und Gesellschaft rechtzeitig erkennen, wie eng Energieversorgung, industrielle Wertschöpfung, Ernährungssicherheit und geopolitische Unabhängigkeit miteinander verbunden sind.

Ergänzender Exkurs: Was der Vergleich von Verbrenner und E-Auto zusätzlich zeigt, Ressourcen und Abhängigkeiten im Vergleich

Verbrenner und Elektroauto – zwei Antriebssysteme, zwei unterschiedliche Abhängigkeiten

Wer die Umweltbilanz und Wirtschaftlichkeit von Verbrennern und Elektroautos beurteilen will, darf nicht erst an der Tankstelle oder Ladesäule beginnen. Die Betrachtung muss bei der Gewinnung der Rohstoffe starten und die Herstellung von Fahrzeugen, Batterien, Kraftstoffen, Stromerzeugungsanlagen und Netzen einbeziehen. Ebenso gehören die Nutzungsdauer, Reparierbarkeit, Ersatzteilversorgung, Recycling und die geopolitischen Risiken der Lieferketten dazu.

Ein Dieselfahrzeug benötigt Erdöl, das gefördert, transportiert, raffiniert und während der gesamten Nutzungszeit fortlaufend verbrannt wird. Ein Elektroauto benötigt dagegen unter anderem eine Batterie, Kupfer, Graphit, Lithium und – je nach Motor- und Batterietechnik – weitere kritische Rohstoffe. Hinzu kommen Halbleiter, Leistungselektronik und eine leistungsfähige Ladeinfrastruktur. Auch der Strom muss erzeugt und verteilt werden. Die Umweltbelastung verschwindet also nicht, sondern entsteht an anderen Stellen der Wertschöpfungskette.

Die Internationale Energieagentur weist darauf hin, dass der Abbau und die Verarbeitung kritischer Mineralien erhebliche Treibhausgasemissionen, Wasserverbrauch, Landschaftseingriffe und Abfälle verursachen können. In bestimmten informellen Kobaltminen der Demokratischen Republik Kongo ist zudem Kinderarbeit dokumentiert. Das darf allerdings nicht pauschal auf sämtliche Rohstoffe, Förderländer oder Lieferanten übertragen werden. Gerade deshalb braucht es nachvollziehbare Lieferketten und überprüfbare Sozial- und Umweltstandards.

Die folgende Gegenüberstellung bezieht sich auf einen Mittelklasse-Pkw mit Batterieantrieb und einen 2,0-Liter-TDI-Diesel mit rund 170 PS. Da kein konkretes Fahrzeugmodell und Baujahr genannt sind, sind die Verbrauchs- und Kostenwerte als nachvollziehbare Rechenbeispiele zu verstehen, nicht als exakter Modelltest.

1. Rohstoffbedarf und geopolitische Abhängigkeiten

Beide Antriebskonzepte benötigen erhebliche Mengen an Rohstoffen. Der Unterschied liegt vor allem darin, welche Rohstoffe benötigt werden, wie sie gewonnen werden und in welcher Phase des Fahrzeuglebenszyklus sie verbraucht beziehungsweise ersetzt werden müssen. → Rohstoffbedarf PKW – Doku ←

Bereich	Diesel: 2,0 TDI, ca. 170 PS	Elektroauto der Mittelklasse
Energieversorgung	Erdöl, das zu Diesel raffiniert wird	Strom; dessen Klimabilanz hängt vom Strommix ab
Antrieb	Stahl, Aluminium, Kupfer, Gusseisen, Schmierstoffe	Stahl, Aluminium, Kupfer, Leistungselektronik, Elektromotor
Besondere Rohstoffe	Platinmetalle für Abgasnachbehadl.; weitere Metalle für Elektronik und Katalysatoren.	Lithium, Graphit und je nach Batteriechemie Nickel, Mangan und/oder Kobalt

Elektromotor	Kein großer Traktions-Elektromotor erforderlich	Je nach Bauart Kupfer und gegebenenfalls Seltene Erden wie Neodym und Dysprosium
Elektronik	Steuergeräte, Sensoren, Halbleiter	Ebenfalls Steuergeräte, Sensoren und Halbleiter; zusätzlich Wechselrichter und Leistungstransistoren
Laufender Rohstoffbedarf	Ständige Zufuhr von Kraftstoff und Motoröl; Filter und weitere Verschleißteile	Laufender Strombedarf; kein Motorölwechsel und keine Abgasnachbehandlung
Kritische Lieferketten	Erdöl, Raffinerien, Transportwege und Kraftstoffversorgung	Batterie-Rohstoffe, Verarbeitung, Batteriezellen, Magnete und Leistungselektronik

Wichtige Einordnung: Aluminium, Kupfer, Stahl und Halbleiter sind nicht ausschließlich dem einen oder anderen Antrieb zuzuordnen. Auch ein Diesel enthält Elektronik und Edelmetalle, während ein E-Auto weiterhin große Mengen konventioneller Fahrzeugmaterialien benötigt.

Die Rohstoffabhängigkeit des Elektroautos

Energie- und Rohstoffpolitik ist nicht nur eine Umweltfrage, sondern zugleich eine Frage von Sicherheit, wirtschaftlichen Interessen, industrieller Macht und geopolitischen Abhängigkeiten. Gerade deshalb sollte man weder die Risiken fossiler Energien noch die von Elektromobilität und erneuerbaren Energien ausblenden. Staaten verfolgen häufig mehrere Ziele gleichzeitig: Sicherheit, Einflusszonen, militärische Positionierung, Absatzmärkte, Rohstoffzugang und innenpolitische Interessen. Ein Rohstoffvorkommen kann einen Konflikt strategisch relevanter machen. Auch die ukrainischen Rohstoffvorkommen sind in diesem Zusammenhang von strategischem Interesse. Die Kontrolle über Gebiete mit Rohstofflagerstätten, Industrieanlagen und Verkehrswegen kann die wirtschaftlichen Zukunftsmöglichkeiten eines Landes beeinflussen. Es ist daher wichtig zu untersuchen, welche Bedeutung Rohstoffe für die Interessen der beteiligten Staaten (Allianz der Willigen) und Unternehmen haben. Die Ukraine besitzt strategisch relevante Rohstoffvorkommen, Geografische Kontrolle ist daher strategisch relevant, und dass bestimmte Akteure finanziell vom Krieg profitieren steht außer Frage.
Eine umfassende Analyse sollte deshalb nicht nur fragen, wer welche Rohstoffe kontrolliert, sondern auch, wer Investitionen finanziert, wer Aufträge erhält, wer wirtschaftliche Risiken trägt und wer nach einem Friedensschluss von Wiederaufbau und Handel profitieren könnte. Ebenso wichtig ist die Gegenfrage: Welche wirtschaftlichen Interessen sprechen für eine Fortsetzung des Konflikts, und welche Interessen sprechen für eine dauerhafte Friedenslösung? → Rohstoff – Abbau ←

Die Internationale Energieagentur (IEA) beschreibt eine hohe Konzentration bei kritischen Rohstofflieferketten. Nach ihrem Bericht von 2025 entfielen auf China rund 70–75 % der weltweiten Verarbeitung von Lithium und Kobalt sowie mehr als 90 % der Raffination Seltener Erden und von batterietauglichem Graphit. Die Anteile unterscheiden sich nach Rohstoff und Verarbeitungsstufe.

Das bedeutet: Lithium kann beispielsweise in Australien oder Südamerika abgebaut werden, während ein wesentlicher Teil der weiteren Verarbeitung in China erfolgt. Die Abhängigkeit entsteht also nicht allein am Bergwerk, sondern entlang der gesamten Lieferkette.

Daraus ergeben sich unterschiedliche Risiken:

- Diesel: Abhängigkeit von Erdölförderländern, internationalen Handelswegen, Raffinerien und Kraftstoffpreisen.
- E-Auto: Abhängigkeit von Batterierohstoffen, chemischer Verarbeitung, Zellfertigung, Magneten und spezialisierten Elektronikkomponenten.
- Beide Antriebe: Abhängigkeit von globalen Lieferketten, Energiepreisen, Industrieproduktion und internationalem Handel.

Neodym ist mittlerweile nicht in jedem Elektroauto zwingend erforderlich: Es wird vor allem in bestimmten Permanentmagnetmotoren verwendet. Andere Elektromotoren kommen ohne solche Magnete aus. Auch bei Windkraftanlagen hängt der Bedarf von der jeweiligen Turbinenkonstruktion ab, dennoch verdient die Energiewende besondere Betrachtung und Aufmerksamkeit.

Die Energiewende benötigt selbst erhebliche Mengen an Energie und Rohstoffen

Die Rohstoffe für Elektroautos und erneuerbare Energieanlagen wachsen nicht nach. Sie müssen gesucht, abgebaut, aufbereitet und häufig unter hohem Energieeinsatz chemisch oder metallurgisch verarbeitet werden. Kupfer wird für Elektromotoren, Kabel, Stromnetze, Ladeanlagen und Generatoren benötigt. Lithium und Graphit sind wichtige Bestandteile vieler Batterien. Neodym und weitere Seltene Erden werden in bestimmten Permanentmagnetmotoren und Windkraftanlagen eingesetzt, sind aber nicht für jede Bauart zwingend erforderlich.

Die IEA erwartet in ihrem Bericht Global Critical Minerals Outlook 2025 im Szenario der geltenden politischen Maßnahmen bis 2040 eine Verfünffachung der Lithiumnachfrage gegenüber dem Ausgangsniveau, eine Verdopplung der Nachfrage nach Graphit und Nickel sowie einen Anstieg des Kupferbedarfs um rund 30 Prozent. Gleichzeitig bleibt die Verarbeitung vieler kritischer Rohstoffe geografisch stark konzentriert.

Damit entsteht ein strategisches Problem: Europa kann zwar weniger Erdöl und Erdgas verbrauchen, zugleich aber stärker von ausländischen Rohstoffverarbeitern, Batterieherstellern, Magnetproduzenten und Elektroniklieferanten abhängig werden. Werden Lieferungen eingeschränkt oder Handelskonflikte verschärft, kann das nicht nur den Fahrzeugbau, sondern auch den Ausbau der Stromversorgung und anderer Industrien treffen.

Auch Windkraft und Photovoltaik haben einen materiellen Fußabdruck

Windkraftanlagen benötigen große Mengen an Stahl, Beton, Kupfer und z.T. Neodym. Bei bestimmten Anlagentypen kommen Permanentmagnete mit Seltenen Erden hinzu. Die Rotorblätter bestehen häufig aus glasfaser- oder kohlenstofffaserverstärkten Verbundwerkstoffen, deren Wiederverwertung technisch anspruchsvoll ist. Das Fraunhofer-Institut weist darauf hin, dass diese Verbundmaterialien bisher vielfach

nicht hochwertig stofflich recycelt werden; entsprechende Verfahren befinden sich in Entwicklung. Windkraftanlagen werden typischerweise nach etwa 20 bis 30 Jahren außer Betrieb genommen.
Wind- und Photovoltaikanlagen können Strom erzeugen und die Abhängigkeit von importierten fossilen Energieträgern verringern. Eine vollständige Bewertung ihrer Bedeutung für die Versorgungssicherheit darf jedoch nicht bei der erzeugten Kilowattstunde enden. Sie muss ebenso die dafür beanspruchten Flächen, Eingriffe in Landschaft und Ökosysteme, den Rohstoffbedarf, die Herstellung der Anlagen, ihre Instandhaltung und ihre spätere Entsorgung einbeziehen.
Windenergieanlagen benötigen Fundamente, Zuwegungen, Montageflächen und Netzanschlüsse. Werden sie auf Waldstandorten errichtet, können Rodungen und Eingriffe in Lebensräume entstehen. Freiflächen-Photovoltaik kann landwirtschaftliche Flächen beanspruchen und dadurch Nutzungskonflikte zwischen Stromerzeugung, Nahrungsmittelproduktion und Naturschutz verschärfen. Hinzu kommen Umweltbelastungen aus der Gewinnung und Verarbeitung von Metallen sowie aus der Produktion und Entsorgung technischer Komponenten.

Auch der Materialverschleiß im Betrieb verdient große Aufmerksamkeit. An den Vorderkanten von Rotorblättern werden durch Witterung Beschichtungen und andere GFK-Materialien abgetragen werden. Der Kunststoffabrieb durch Erosion an Rotorblättern beträgt laut Studie Ø für Onshore-Anlagen etwa 8–50 Gramm pro **Rotorblatt** (x3) und Jahr, für Offshore-Anlagen etwa 80–1.000 Gramm. Welche Mengen konkret freigesetzt werden, wie sie sich in der Umwelt verteilen und welche Folgen daraus entstehen, ist bislang noch unerforscht, fest steht: GFK verrotet nicht in der Natur. Im medizinischen Kontext: eingeatmete und sich dort angereicherte Faserstäube verbleiben mehrere Jahre in der Lunge. Entsprechende Risiken sollten deshalb nicht aus der Betrachtung fallen, weil die erzeugte Energie als erneuerbar gilt!

Eine ganzheitliche Energiepolitik muss deshalb mehrere Ziele gleichzeitig verfolgen: eine zuverlässige Versorgung mit Strom und Wärme, einen möglichst geringen Flächen- und Rohstoffverbrauch, den Schutz von Boden, Wasser, Luft und Biodiversität sowie eine wirtschaftlich tragfähige Infrastruktur. Dazu gehört, Dachflächen und bereits versiegelte oder vorbelastete Standorte möglichst vorrangig zu nutzen, empfindliche Ökosysteme zu schützen und Recycling sowie langlebige, reparierbare Anlagen konsequent mitzudenken.

Erneuerbar bedeutet nicht automatisch folgenlos. Entscheidend ist, welche Umweltbelastungen über den gesamten Lebenszyklus entstehen, wie groß sie im Vergleich zu den Alternativen sind und ob es technisch und wirtschaftlich bessere Lösungen gibt. Dieselben Maßstäbe müssen allerdings auch für fossile Energieträger und andere Formen der Stromerzeugung gelten. Nur dann ist die Gesamtbilanz sachlich und vergleichbar.

Auch Photovoltaikanlagen benötigen Glas, Aluminium, Silizium, Kupfer und weitere Materialien. Ihre Herstellung verursacht ebenfalls Umweltbelastungen, und am Ende ihrer Nutzungsdauer müssen Module gesammelt und verwertet werden. Die tatsächliche Bilanz hängt von der Herstellung, der Sonneneinstrahlung am Standort, der Lebensdauer, der Reparaturfähigkeit und der Qualität des Recyclings ab.
Große Photovoltaikparks verändern nicht nur die Art der Stromerzeugung, sondern auch die physikalischen Eigenschaften der überbauten Landschaft. Solarmodule

absorbieren Sonnenstrahlung, wandeln einen Teil davon in elektrische Energie um und geben einen anderen Teil als Wärme ab. Gleichzeitig verändern sie die Rückstrahlung des Sonnenlichts, die Verschattung des Bodens, die Verdunstung, die Luftzirkulation und den Austausch von Wärme und Feuchtigkeit mit der Atmosphäre.

Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass Photovoltaikanlagen das lokale Mikroklima verändern können. Je nach Standort, Bauweise und ursprünglicher Landnutzung wurden sowohl kühlere Bodenoberflächen als auch erhöhte Lufttemperaturen im Bereich von Solarparks beobachtet. Diese Effekte sind deshalb bei der Bewertung großer Anlagen zu berücksichtigen und dürfen nicht allein mit dem Hinweis auf die emissionsarme Stromproduktion ausgeblendet werden.

Daraus ergibt sich eine wichtige Frage für die langfristige Energieplanung: Welche Auswirkungen hat die großflächige Veränderung von Landschaften durch Photovoltaik auf Temperatur, Wasserhaushalt, Vegetation und Ökosysteme? Und wie unterscheiden sich diese Auswirkungen, wenn Solaranlagen auf Dächern und bereits versiegelten Flächen statt auf landwirtschaftlichen oder naturnahen Flächen errichtet werden? *Zusammengefasst:* Wie verändert ein Solarpark im Vergleich zur ursprünglichen Fläche die Oberflächen- und Lufttemperatur sowie die gesamte Energiebilanz?

Nicht jedes Windrad enthält große Neodym-Menge. Der Bedarf hängt von Leistung und Generatorbauart ab; getriebelose Permanentmagnetgeneratoren unterscheiden sich deutlich von Anlagen mit anderen Generatorkonzepten. Eine konkrete Mengenangabe sollte daher nur zusammen mit dem jeweiligen Anlagentyp und einer belastbaren Quelle veröffentlicht werden.

Die entscheidende Frage lautet nicht, ob diese Technologien Rohstoffe benötigen – das tun sie zweifellos. Entscheidend ist, wie viel Material und Energie sie über ihre gesamte Lebensdauer beanspruchen, wie viel Strom sie tatsächlich erzeugen und ob die Umwelt- und Entsorgungskosten vollständig berücksichtigt werden.

Versorgungssicherheit darf daher nicht auf die Verfügbarkeit von Strom reduziert werden.

2. Rohstoffabbau und Umweltbelastung



Elektroauto: Bergbau und Batterieproduktion

Der Abbau von Lithium, Nickel, Kobalt, Graphit und Seltenen Erden kann erhebliche Eingriffe in Landschaften und Ökosysteme verursachen. Je nach Verfahren entstehen hoher Wasser- und Energiebedarf, Abraum, Abwässer und belastete Rückstände. Bei einzelnen Förderregionen sind Wasserknappheit, problematische Arbeitsbedingungen und unzureichende Umweltkontrollen wichtige Risiken.

Die Belastung ist allerdings stark vom Rohstoff, der Fördermethode, dem Standort und der Energieversorgung der Verarbeitung abhängig. Nicht jede Batterie enthält Kobalt oder Nickel: Lithium-Eisenphosphat-Batterien (LFP) kommen beispielsweise ohne diese beiden Metalle aus.



Diesel: Erdölförderung und Kraftstoffherstellung

Erdöl muss gefördert, transportiert, raffiniert und anschließend verteilt werden. Umweltbelastungen entstehen unter anderem durch Bohrungen, Flächenverbrauch, Energieeinsatz, mögliche Ölunfälle, Methanemissionen und Raffinerieabgase. Zusätzlich entstehen bei der Verbrennung des Diesels CO_2, Stickoxide und – abhängig von Motor und Abgasreinigung – weitere Schadstoffe.

Der wesentliche strukturelle Unterschied: Ein Verbrenner verbraucht seinen Kraftstoff unwiederbringlich. Für jede weitere Fahrt muss erneut Erdöl gefördert und zu Kraftstoff verarbeitet werden.

Ein fairer Vergleich darf deshalb nicht nur die Batterieproduktion des E-Autos betrachten und die Förderung und Raffination des Diesels ausblenden. Umgekehrt darf er die Umweltrisiken des Batterieabbaus nicht ignorieren.

3. Die tatsächliche Umweltbilanz: Herstellung und Betrieb

Bei der Klimabilanz ist es wichtig, nicht nur die Batterieherstellung oder nur den Auspuff zu betrachten. Eine Lebenszyklusanalyse umfasst Fahrzeugproduktion, Energie- beziehungsweise Kraftstoffbereitstellung, Nutzung und – soweit Daten vorliegen – das Lebensende.

Für heutige in der EU verkaufte Mittelklassefahrzeuge kommt eine ICCT-Analyse von 2025 zu dem Ergebnis, dass batterieelektrische Autos über den Lebenszyklus rund 73 Prozent weniger Treibhausgase verursachen als vergleichbare Benziner. Das ist ein Modellvergleich und kein Nachweis, dass jedes Elektroauto unter allen Bedingungen umweltfreundlicher wäre als jeder Diesel. Der tatsächliche Vorteil hängt unter anderem vom Strommix, der Batteriegröße und der Fahrleistung ab.

Außerdem sind Treibhausgasemissionen nicht dasselbe wie die gesamte Umweltbilanz. Wasserverbrauch, Flächenbedarf, giftige Rückstände, Artenvielfalt, Arbeitsbedingungen, Recycling und geopolitische Abhängigkeiten werden durch eine einzelne CO_2-Kennzahl nicht vollständig abgebildet.

Deshalb sollte der Vergleich zwei getrennte Fragen beantworten:

- Klimabilanz: Wie viele Treibhausgase entstehen über den gesamten Lebenszyklus?
- Gesamtressourcenbilanz: Welche Rohstoffe, Flächen, Energie, Wasser und Arbeitsleistungen werden benötigt, und welche Umwelt- und Sozialfolgen entstehen entlang der Lieferketten?

Ein Elektroauto kann bei den Treibhausgasemissionen Vorteile haben und zugleich erhebliche Rohstoff- und Lieferkettenrisiken aufweisen. Diese Aussagen widersprechen einander nicht.

Die Herstellung eines Elektroautos verursacht aufgrund der Batterie in der Regel höhere Treibhausgasemissionen als die Herstellung eines vergleichbaren Verbrenners. Der zusätzliche Aufwand kann im Betrieb jedoch ausgeglichen werden, weil der Elektromotor deutlich effizienter ist und kein Kraftstoff verbrannt wird.

Eine 2025 veröffentlichte Lebenszyklusanalyse des International Council on Clean Transportation (ICCT) vergleicht die Herstellung, den Betrieb, die Energie- und Kraftstoffbereitstellung sowie Recycling und Wartung. Für durchschnittliche Mittelklassefahrzeuge in der EU schätzt sie folgende Lebenszykluswerte:

Treibhausgasemissionen über den Lebenszyklus

Modellwerte der ICCT-Analyse, in Gramm CO_2-Äquivalent pro Kilometer

Batterieelektrisches Auto: **63 g/km**

Dieselauto: **234 g/km**

Die Werte sind Durchschnittswerte einer EU-Lebenszyklusanalyse und keine Messung eines bestimmten 170-PS-TDI-Modells. Sie hängen unter anderem von Strommix, Fahrzeuggröße und Fahrleistung ab.

In dieser Modellierung liegen die Lebenszyklusemissionen des Elektroautos etwa 73 % niedriger als bei einem vergleichbaren Benziner; der Diesel liegt mit 234 g/km in einer

ähnlichen Größenordnung wie der Benziner mit 235 g/km. Die zusätzlichen Produktionsemissionen des E-Autos werden in der ICCT-Modellierung nach ungefähr 17.000 km gegenüber dem Benziner ausgeglichen. Diese Kilometerzahl sollte nicht als exakter, für jedes Dieselmodell gültiger Schwellenwert verstanden werden.

Bei einer beispielhaften genutzten Lebensfahrleistung von 200.000 km ergeben die genannten Mittelwerte:

Lebenszyklus	**Elektroauto**	**Dieselauto**
Modellwert pro Kilometer	63 g CO_2e	234 g CO_2e
Rechnerischer Gesamtwert bei 200.000 km	12,6 t CO_2e	46,8 t CO_2e

Diese Werte umfassen mehr als nur den Betrieb. Sie sind eine Modellrechnung aus den veröffentlichten Durchschnittswerten, keine Garantie für jedes Fahrzeug. Besonders bei einem Elektroauto können eine große Batterie und ein CO_2-intensiver Ladestrom die Bilanz verschlechtern. Ein zunehmend erneuerbarer Strommix verbessert sie dagegen.

4. Verbrauch und Kosten auf 100 Kilometer

Für einen konkreten Kostenvergleich verwende ich folgende realistische Rechenannahmen:

- Elektroauto: ~23 kWh Strombezug je 100 km, einschließlich angenommener Ladeverluste.
- Diesel: 5,5 Liter je 100 km als Beispielwert für einen 2,0 TDI mit etwa 170 PS. Je nach Modell, Getriebe, Reifen, Fahrstil und Strecke kann der reale Verbrauch höher oder niedriger sein.
- Dieselpreis: **2,23 €/Liter**. Das ist eine Momentaufnahme und kein langfristiger Durchschnitt.
- Strompreis: Für einen realistischen Kostenvergleich sollte nicht ausschließlich mit dem günstigen Haushaltsstrompreis gerechnet werden. Viele Fahrer können nicht jederzeit zu Hause laden. Deshalb verwenden ich die Annahme: 65 Prozent Heimladung und 35 Prozent öffentliches Laden. Die folgenden Werte sind Rechenszenarien, keine behaupteten bundesweiten Durchschnittspreise:
  0,35 €/kWh zu Hause und 0,55 €/kWh öffentlich.
  0,55×0,35€+0,45×0,55€=**0,44 €/kWh** / Eigene PV: 0,45 x 0,55€=**0,25€/kWh**

1 Liter Diesel enthält ungefähr so viel Energie wie **9,8 kWh Strom**, aber für die gleiche mechanische Arbeit benötigt ein Elektroauto deutlich weniger Energie, weil sein Antrieb effizienter ist. Die nutzbare Energie hängt vom Motor und dessen Betriebszustand ab. Die Tabelle verwendet beispielhafte Wirkungsgrade von 35–45 % für Diesel, 30–40 % für Benzin und 85–95 % für den Elektromotor.

Kraftstoff	Energieinhalt pro Liter	Nutzbare mechanische Energie bei angenommenem Wirkungsgrad
Diesel	ca. 9,8–10,0 kWh	ca. 3,4–4,5 kWh
Benzin Super 95	ca. 8,6–8,9 kWh	ca. 2,6–3,6 kWh
Strom im Elektromotor	1 kWh elektrisch	ca. 0,85–0,95 kWh

Für deinen Vergleich bedeutet das: Ein Liter Benzin enthält weniger Energie als ein Liter Diesel. Dennoch benötigt ein Elektroauto für dieselbe Fahrstrecke üblicherweise deutlich weniger Energie, weil der Elektromotor wesentlich effizienter arbeitet.

Bei einem typischen Wirkungsgrad von etwa 35–45 % werden aus **1 Liter Diesel ungefähr 3,4–4,4 kWh** mechanische Energie für ein Mittelklassefahrzeug umgesetzt.

Was die Beispielrechnung zeigt

Bei 23 kWh/100 km und 0,44 €/kWh kostet das Laden 10,12€ pro 100 km. Bei 5,5 l/100 km und 2,23 €/l liegen die Diesel-Kraftstoffkosten bei rund 12,28 € pro 100 km.

Bei überwiegendem öffentlichen Laden zu 0,55 €/kWh steigt der Stromkostenwert des Elektroautos auf 12,65 € pro 100 km. Der Kostenvorteil schrumpft also erheblich. Bei günstigem Haushaltsstrom oder eigener Photovoltaik kann das Elektroauto deutlich günstiger fahren; bei teurem Schnellladen kann der Unterschied groß werden.

Die Rechnung ist bewusst mit dem veröffentlichten Dieselpreis vom Oktober 2026 erstellt. Da Kraftstoffpreise schwanken, sollte man für einen längerfristigen Vergleich zusätzlich einen Normalpreis-Szenario durchrechnen.

Die jährliche Differenz beträgt bei einer Fahrleistung von 25.000km in diesem Beispiel rund 540 Euro. Bei 200.000 Kilometern wären es rechnerisch etwa 4.320 Euro, sofern Verbrauch und Preise über die gesamte Nutzungsdauer unverändert blieben. In der Realität ändern sich beide.

Damit ist aber noch nicht gesagt, welches Fahrzeug insgesamt günstiger ist. Dafür müssen Anschaffungspreis, Wertverlust, Finanzierung, Wartung, Reparaturen, Versicherung, Steuern, Ladeinstallation und Restwert berücksichtigt werden. Auch die Batterie muss im Kostenmodell realistisch behandelt werden: nicht als zwangsläufiger Totalschaden nach einer bestimmten Kilometerzahl, aber auch nicht als garantiert kostenfreies Bauteil über die gesamte Fahrzeuglebensdauer.

Die Aussage, der niedrigere Energieverbrauch eines Elektroautos werde immer durch höhere Herstellungskosten aufgehoben, wäre daher ebenso pauschal wie die gegenteilige Behauptung, ein E-Auto sei immer billiger. Der Vergleich muss für konkrete Fahrzeuge und eine festgelegte Laufleistung gerechnet werden.

Lebensdauer: ein Diesel – und was gilt für ein Elektroauto?

Ein gut gewarteter Diesel kann 350.000 Kilometer und mehr erreichen. Es ist jedoch kein Beleg dafür, dass jeder Diesel diese Strecke erreicht. Motor, Getriebe, Abgasnachbehandlung, Karosserie, Rost, Reparaturkosten und Ersatzteilversorgung bestimmen gemeinsam, wie lange sich ein Fahrzeug wirtschaftlich nutzen lässt.

Bei Elektroautos müssen zwei Dinge getrennt betrachtet werden: die Lebensdauer des Fahrzeugs und die Alterung der Batterie. Die Batterie verliert im Laufe der Zeit Kapazität, muss deshalb aber nicht automatisch ersetzt werden. Eine 2026 veröffentlichte Auswertung von Geotab mit Daten von mehr als 22.700 Elektrofahrzeugen aus 21 Modellreihen ermittelte im Durchschnitt eine jährliche Batteriealterung von 2,3 Prozent; die Werte unterschieden sich je nach Fahrzeug und Nutzung. Häufiges Schnellladen (HPC) mit hoher Leistung war mit stärkerer Alterung verbunden. Daraus lässt sich allerdings keine feste maximale Laufleistung für ein Elektroauto ableiten.

Die entscheidende Größe ist also nicht allein, welcher Antrieb theoretisch länger halten kann, sondern wie lange das konkrete Fahrzeug tatsächlich genutzt und wirtschaftlich instand gehalten wird.

5. Lebensdauer, Wartung und Reparaturen

Faktor	Diesel	Elektroauto
Antriebskomplexität	Motor, Getriebe, Einspritzung, Turbo, Abgasnachbehandlung	Elektromotor, Wechselrichter, Batterie und Kühlsystem
Regelmäßige Wartung	Motoröl, Öl- und Kraftstofffilter, gegebenenfalls AdBlue, Abgasnachbehandlung	Weniger klassische Antriebswartung; weiterhin Reifen, Bremsen, Fahrwerk, Filter und Kühlmittel je nach Modell
Typische teure Reparaturrisiken	Turbolader, Einspritzsystem, Partikelfilter, AGR-System, Getriebe	Batterie, Leistungselektronik, Ladegerät oder Kühlsystem
Batterie beziehungsweise Motor	Kein großer Traktionsakku	Batterie altert abhängig von Temperatur, Ladezustand, Nutzung und Zellchemie
Nutzungsdauer	Stark abhängig von Wartung und Einsatz	Ebenfalls stark abhängig von Wartung, Nutzung und Ersatzteilversorgung

Für einen belastbaren Kostenvergleich sollten Anschaffungspreis, Restwert, Versicherung, Steuer, Wartung, Reparaturen und Ladeinfrastruktur zusätzlich für zwei konkrete Fahrzeugmodelle verglichen werden.

6. Recycling und Kreislaufwirtschaft

Beim Recycling haben beide Antriebe Potenziale, aber unterschiedliche Herausforderungen.

Beim Dieselauto können Stahl, Aluminium, Kupfer, Katalysatormaterialien und zahlreiche Komponenten wiederverwendet oder recycelt werden. Die EU-Regeln für Altfahrzeuge sehen seit Jahren Zielwerte von mindestens 85 % Wiederverwendung und Recycling sowie 95 % Wiederverwendung und Verwertung nach Fahrzeuggewicht vor. Diese Quoten beziehen sich nicht auf die Rückgewinnung jedes einzelnen Materials zu gleicher Qualität.

Beim Elektroauto kommen die Batterie und ihre wertvollen Materialien hinzu. Die EU-Batterieverordnung sieht für das Recycling von Lithiumbatterien ab Ende 2025 eine Recyclingeffizienz von mindestens 65 % des durchschnittlichen Batteriegewichts vor. Für 2030 steigt dieser Zielwert auf 70 %. Daneben gelten eigene Ziele für die Rückgewinnung einzelner Materialien: beispielsweise 50 % Lithium bis Ende 2027 und 80 % bis Ende 2031.

Dabei muss man unterscheiden:

- Recyclingeffizienz: Welcher Anteil des Batteriegewichts wird insgesamt recycelt?
- Materialrückgewinnung: Welcher Anteil eines bestimmten Materials wie Lithium, Nickel oder Kobalt wird zurückgewonnen?
- Wiederverwendung: Kann eine Batterie nach dem Einsatz im Auto beispielsweise noch stationär genutzt werden?
- Tatsächlicher Kreislauf: Werden die zurückgewonnenen Stoffe in geeigneter Qualität wieder für neue Batterien verwendet?

Eine hohe Recyclingquote bedeutet also nicht automatisch, dass sämtliche kritischen Rohstoffe verlustfrei zurückgewonnen werden. Auch die Rückgewinnung von Batteriematerialien benötigt Energie, Anlagen und funktionierende Sammel- und Verarbeitungsketten.

7. Kosten über die gesamte Nutzungsdauer

Die Energiekosten sind nur ein Teil der Gesamtkosten. Ein umfassender Vergleich sollte folgende Positionen enthalten:

Kostenblock	Diesel	Elektroauto
Anschaffung	Je nach Modell und Ausstattung	Je nach Modell; Preisabstände zum Verbrenner unterscheiden sich stark
Energie	Dieselpreis × Literverbrauch	Strompreis × kWh-Verbrauch
Wartung	Öl, Filter, Motor- und Abgaswartung	Häufig weniger klassische Antriebswartung

Reparaturen	Abgasnachbehandlung, Einspritzung, Turbo und Getriebe können teuer sein	Batterie, Leistungselektronik und Ladehardware können teuer sein
Infrastruktur	Tankstelle im Alltag	Heimladepunkt gegebenenfalls mit Installationskosten; öffentliche Ladepreise variieren
Restwert	Abhängig von Laufleistung, Zustand und Marktnachfrage	Zusätzlich abhängig von Batteriezustand, Reichweite und technischer Entwicklung
Steuern und Versicherung	Fahrzeug- und halterabhängig	Ebenfalls fahrzeug- und halterabhängig; steuerliche Regeln können sich ändern

Entscheidend ist die individuelle Nutzung. Wer viel fährt und überwiegend günstig zu Hause lädt, kann mit einem E-Auto erhebliche Energiekosten sparen. Wer wenig fährt, öffentlich zu hohen Preisen lädt oder eine teure Ladeinstallation benötigt, hat möglicherweise einen deutlich kleineren finanziellen Vorteil.

8. Gesamtbewertung: Wo liegen die entscheidenden Unterschiede?

Die Gegenüberstellung zeigt keine einfache Trennung zwischen „umweltfreundlich“ und „umweltschädlich“. Sie zeigt vielmehr zwei unterschiedliche Ressourcensysteme:

- Der Diesel ist an eine kontinuierliche Versorgung mit fossilem Kraftstoff gebunden. Seine Nutzung erzeugt fortlaufend CO_2 und lokale Schadstoffe, und die Förderung sowie Verarbeitung von Erdöl verursachen zusätzliche Umweltbelastungen.
- Das Elektroauto benötigt in der Herstellung mehr kritische Batterierohstoffe und kann dadurch in bestimmten Förder- und Verarbeitungsregionen erhebliche Umwelt- und Sozialprobleme verursachen. Im Betrieb ist es jedoch deutlich energieeffizienter und seine Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen fallen in der EU nach aktuellen Modellierungen wesentlich geringer aus.
- Beide Technologien benötigen globale Lieferketten. Beim Diesel stehen Erdöl, Raffinerien und Transportwege im Vordergrund; beim Elektroauto sind es unter anderem Batteriematerialien, Zellproduktion, Magnete und Leistungselektronik.
- Recycling kann den Primärrohstoffbedarf beider Technologien reduzieren. Es ersetzt aber nicht vollständig den Bedarf an neuen Rohstoffen, insbesondere solange der Bestand an ausgedienten Batterien noch vergleichsweise klein ist.

Für die strategische Unabhängigkeit Europas ist deshalb nicht nur entscheidend, welcher Antrieb eingesetzt wird. Ebenso wichtig sind diversifizierte Rohstoffquellen, eigene Verarbeitungskapazitäten, Recycling, eine belastbare Stromversorgung und eine wettbewerbsfähige europäische Industrie.

9. Fazit: Nicht nur den Antrieb, sondern das gesamte System bewerten

Eine sachlich belastbare Kritik sollte weder den Diesel zum idealen Antrieb erklären noch das Elektroauto als vollständig nachhaltige Lösung darstellen. Beide Systeme benötigen Rohstoffe, Energie, industrielle Infrastruktur und globale Lieferketten. Sie unterscheiden sich aber darin, wann und wo ihre Umweltbelastungen entstehen.

Der Diesel benötigt während seiner gesamten Nutzung neuen Kraftstoff und verursacht bei dessen Verbrennung kontinuierlich CO_2 und weitere Schadstoffe. Das Elektroauto hat einen höheren Bedarf an bestimmten Materialien und ist auf eine leistungsfähige Stromversorgung angewiesen; dafür ist sein Antrieb effizienter und seine Lebenszyklus-Klimabilanz unter den heutigen europäischen Bedingungen nach wissenschaftlichen Modellierungen meist günstiger.

Die eigentliche politische und wirtschaftliche Frage lautet deshalb: Werden die vollständigen Kosten beider Systeme ehrlich verglichen? Werden Rohstoffabbau, Stromnetze, Speicher, Entsorgung, öffentliche Förderung und soziale Folgen eingerechnet? Werden europäische Lieferketten resilienter oder lediglich neue Abhängigkeiten geschaffen? Und werden Verbraucher und Steuerzahler über die tatsächlichen Kosten informiert?

Wer profitiert – und wer trägt die Kosten?

Diese Frage sollte bei jeder Energie- und Antriebstechnologie gestellt werden. Denn der gesellschaftliche Nutzen einer Technologie und der wirtschaftliche Nutzen einzelner Unternehmen sind nicht zwangsläufig identisch. Während Verbraucher auf bezahlbare Energie und Mobilität angewiesen sind, verfolgen Unternehmen Renditeziele, Staaten strategische Interessen und Investoren wirtschaftliche Erwartungen. Ob sich daraus ein langfristiger gesellschaftlicher Vorteil ergibt, muss anhand überprüfbarer Daten beurteilt werden.

1. Wer verdient an der Umstellung?

Zu den wirtschaftlichen Akteuren gehören Rohstoffkonzerne, Bergbauunternehmen, Raffinerien, Batteriehersteller, Automobilkonzerne, Anlagenbauer, Energieversorger, Netzbetreiber, Infrastrukturunternehmen und Finanzinvestoren. Hinzu kommen Staaten, die über Rohstoffrechte, Energieexporte, Steuern, Abgaben und Förderprogramme Einnahmen erzielen.

Entscheidend ist, wie sich Gewinne und Risiken verteilen. Welche Unternehmen erhalten staatliche Fördermittel? Wer kontrolliert Patente, Produktionskapazitäten und zentrale Lieferketten? Welche Unternehmen verfügen über eine starke Marktstellung bei Batterien, Magnetwerkstoffen, Solarmodulen oder der Verarbeitung kritischer Rohstoffe? Und welche Risiken verbleiben bei Steuerzahlern, Stromkunden, Beschäftigten und Kommunen?

Dafür sind Unternehmensberichte, Förderbescheide, Marktanteile, Lieferkettenanalysen und nachvollziehbare Kostenrechnungen aussagekräftiger als pauschale Vermutungen über vermeintliche Gewinner.

2. Strategische Kontrolle: Werden Abhängigkeiten tatsächlich reduziert?

Die Umstellung von fossilen Energieträgern auf Strom aus erneuerbaren Quellen kann die Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten verringern. Gleichzeitig entstehen oder verstärken sich Abhängigkeiten bei bestimmten Rohstoffen, Verarbeitungsstufen, Fertigungstechnologien und industriellen Komponenten.

Bei Erdöl und Erdgas spielen Förderländer, Pipelines, Tanker und internationale Handelsmärkte eine zentrale Rolle. Bei Elektromobilität und erneuerbaren Energien können dagegen die Gewinnung und Verarbeitung von Lithium, Graphit, Kupfer und Seltenen Erden sowie die Herstellung von Batterien, Magneten und Solarmodulen strategisch entscheidend sein.

Die entscheidende Frage lautet daher nicht nur, woher Deutschland seine Energie bezieht, sondern auch, wer die Anlagen herstellt, wer die Rohstoffe verarbeitet und wer im Krisenfall über Lieferungen entscheiden kann.

Eine belastbare Strategie muss deshalb die Konzentration von Lieferketten verringern, Recycling und Materialeffizienz verbessern, alternative Technologien fördern und europäische Produktionskapazitäten dort aufbauen, wo sie wirtschaftlich und strategisch sinnvoll sind. Andernfalls droht eine Verlagerung der Abhängigkeit, statt sie dauerhaft zu reduzieren.

3. Umwelt und Gesundheit: Wo entstehen die tatsächlichen Belastungen?

Keine Energie- oder Antriebstechnologie ist frei von Umweltwirkungen. Beim Verbrennungsmotor entstehen Belastungen durch Erdölförderung, Raffinerien, Kraftstofftransport und Abgase. Beim Elektroauto und bei erneuerbaren Energieanlagen fallen Umweltwirkungen unter anderem bei der Rohstoffgewinnung, der Materialverarbeitung, der Herstellung, dem Betrieb und der Entsorgung an.

Hinzu kommen spezifische Belastungen: der Flächenbedarf von Solarparks, Eingriffe durch Windenergieanlagen, mögliche Auswirkungen auf Mensch und Tier, Lärm, Schattenwurf sowie Materialabrieb und Recyclingprobleme. Bei der Rohstoffgewinnung können Wasserverbrauch, Abraum, Schadstoffeinträge und Belastungen für die lokale Bevölkerung hinzukommen.

Diese Aspekte müssen anhand von Messungen und belastbaren Studien bewertet werden und berücksichtigt werden. Energiewende ist nicht sachgerecht, Risiken deshalb auszublenden, weil eine Technologie zur Erreichung von Klimazielen eingesetzt wird.

4. Flächenverbrauch, Wald und Landschaft: Welche Nutzung geht verloren?

Große Freiflächen-PV-Anlagen benötigen zusammenhängende Flächen. Windenergieanlagen beanspruchen neben ihren Fundamenten auch Zuwegungen, Montageflächen und Netzanschlüsse. Auf Waldstandorten können Rodungen und die Zerschneidung von Lebensräumen erforderlich werden. Die tatsächlichen Auswirkungen hängen von der konkreten Planung ab; Projektfläche, versiegelte Fläche und ökologisch beeinträchtigte Fläche dürfen nicht gleichgesetzt werden.

Die Standortwahl entscheidet wesentlich darüber, wie groß der Konflikt ausfällt. Anlagen auf Dächern, Parkplätzen, Industriearealen und anderen bereits versiegelten oder vorbelasteten Flächen können zusätzliche Eingriffe in die Landschaft begrenzen.

Bei Windenergie sind außerdem Abstände zu empfindlichen Lebensräumen und die Minimierung zusätzlicher Wege und Leitungen zu berücksichtigen.

Die Kosten einer Anlage bestehen deshalb nicht nur aus Bau- und Betriebskosten. Auch Veränderungen von Landschaft, Naturhaushalt und Flächennutzung gehören in die gesellschaftliche Gesamtbilanz.

5. Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion: Was ist der Wert einer Fläche?

Ein Hektar Ackerland ist nicht allein eine verfügbare Fläche für eine alternative wirtschaftliche Nutzung. Er kann der Erzeugung von Lebensmitteln, der Speicherung von Kohlenstoff, dem Wasserrückhalt und der Sicherung regionaler Versorgung dienen.

Wenn hochwertige landwirtschaftliche Flächen für Energieanlagen genutzt werden, entsteht ein möglicher Zielkonflikt zwischen Stromproduktion, Nahrungsmittelerzeugung und Naturschutz. Dieser Konflikt muss nicht bei jedem Projekt gleich ausfallen: Agri-Photovoltaik kann eine kombinierte Nutzung ermöglichen, und eine gut gestaltete Anlage kann auf bestimmten Standorten ökologische Vorteile haben. Ob das gelingt, muss jedoch anhand der tatsächlichen Bewirtschaftung und der örtlichen Bedingungen beurteilt werden.

Gerade in einer Welt mit geopolitischen Spannungen, gestörten Lieferketten und unsicheren Lebensmittelmärkten besitzt die langfristige Sicherung produktiver Böden einen strategischen Wert. Dieser Wert sollte in Planungsentscheidungen sichtbar werden, statt ihn als selbstverständlich vorauszusetzen.

6. Kriege, Rohstoffe und wirtschaftliche Interessen: Wer trägt die geopolitischen Kosten?

Energie und Rohstoffe sind seit Langem Gegenstand internationaler Machtpolitik. Öl, Gas, kritische Metalle, industrielle Infrastruktur und Transportwege können die strategische Bedeutung einer Region erhöhen. Auch die ukrainischen Rohstoffvorkommen und die Kontrolle über die entsprechenden Gebiete sind wirtschaftlich und geopolitisch von erheblicher Bedeutung. Die damit verbundenen konkurrierenden Interessen können bestehende Konflikte verschärfen und bergen ein erhebliches Eskalationspotenzial zum Leiden der Bevölkerung(en).

Es ist legitim, zu untersuchen, welche Interessen Staaten, Unternehmen und Investoren an Rohstoffzugängen, Rüstungsaufträgen, Energieversorgung und Wiederaufbau haben. Dazu gehört auch die Frage, wer wirtschaftlich von einem Konflikt profitiert und wer die Kosten trägt.

Eine Analyse muss daher nicht nur mögliche Gewinner benennen, sondern auch alternative Erklärungen prüfen und offenlegen. Dass immer ein Akteur von einem Krieg profitiert ist in dem heutigen Weltbild deutlich erkennbar.

7. Wer trägt die Gesamtkosten?

Eine faire Bewertung muss direkte und indirekte Kosten zusammenführen. Dazu gehören Anschaffung und Betrieb, Kraftstoff beziehungsweise Strom, Netze, Speicher und Reservekapazitäten, öffentliche Fördermittel, Rohstoffgewinnung, Umweltfolgen, Recycling und Entsorgung. Bei Fahrzeugen sind außerdem Lebensdauer, Fahrleistung, Wartung und Wiederverkaufswert zu berücksichtigen.

Auch die Verteilung dieser Kosten ist entscheidend: Wer bezahlt über Steuern und Strompreise? Wer erhält Fördermittel? Wer trägt Risiken bei Fehlinvestitionen? Und wer profitiert von sinkenden Betriebskosten, neuen Arbeitsplätzen oder technologischen Innovationen?

Dabei ist eine wichtige Unterscheidung notwendig: Nicht jede volkswirtschaftliche Ausgabe ist ein gesellschaftlicher Verlust, und nicht jede Unternehmensrendite ist ein gesellschaftlicher Gewinn. Investitionen können Arbeitsplätze und Infrastruktur schaffen, aber auch Kosten auf Dritte verlagern. Deshalb müssen sowohl die Gesamthöhe als auch die Verteilung von Nutzen, Risiken und Kosten transparent dargestellt werden.

Schlussfolgerung: Gleiche Maßstäbe statt vorgefertigter Ergebnisse

Die zentrale Frage lautet nicht, ob Verbrennungsmotoren, Elektroautos, Windenergie oder Photovoltaik grundsätzlich gut oder schlecht sind. Entscheidend ist, unter welchen Bedingungen sie eingesetzt werden, welche Alternativen zur Verfügung stehen und welche Folgen sich über den gesamten Lebenszyklus ergeben.

Ein objektiver Vergleich muss daher dieselben Systemgrenzen, vergleichbare Nutzungsdauern, nachvollziehbare Kostenannahmen und dieselben Maßstäbe für Umwelt- und Gesundheitswirkungen verwenden. Er muss außerdem Versorgungssicherheit, Flächenverbrauch, Rohstoffabhängigkeit, geopolitische Risiken und die Verteilung wirtschaftlicher Vorteile einbeziehen.

Erst dann lässt sich beurteilen, welche Technologie tatsächlich einen gesellschaftlichen Vorteil bietet, welche Belastungen sie verursacht und ob es bessere Alternativen gibt. Das Ergebnis darf dabei durchaus unterschiedlich ausfallen: Eine Technologie kann beim Klimaschutz vorteilhaft sein, aber bei der Flächennutzung Nachteile aufweisen; eine andere kann strategische Vorteile bieten, aber höhere Betriebskosten verursachen.

Die entscheidende Forderung lautet deshalb:
Nicht nur die versprochenen Vorteile müssen nachgewiesen werden. Auch die Kosten, Risiken, Abhängigkeiten und möglichen Interessenkonflikte müssen transparent und nach denselben Maßstäben geprüft werden.

Betrachtet man alle Aspekte in ihrer Gesamtheit, wird deutlich:

Am Ende ist nicht alles, was neu ist, automatisch besser – oft ist es nur anders. Was wir an einer Stelle gewinnen, verlieren wir möglicherweise an einer anderen. Abhängigkeiten werden verschoben, Ressourcen verbraucht, Landschaften verändert und menschliche Schicksale geprägt. Wahrer Fortschritt zeigt sich nicht allein in dem, was wir gewinnen, sondern auch darin, welche Kosten wir dafür tragen, welche Werte wir bewahren und welche Opfer wir vermeiden können.

Ausarbeitung: Michael Mross
Stand: Okt. 2026 v.1.0