

**Deutscher Bundestag**

Ausschuss für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

Ausschussdrucksache

**19(16)167-B**

**zur Anhörung am 20.02.2019**

**12.02.2019**

Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke,  
geladener Sachverständiger, Feb. 2019

**Gutachterliche Stellungnahme zum Vorschlag für eine Verordnung  
des Europäischen Parlaments und des Rates**

**zur Festlegung von CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für neue schwere Nutzfahrzeuge  
KOM(2018)284 final/2; 8922/1/18.**

Berlin 20.2.2019

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Problemstellung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Die CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen der EU</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Ist Elektroantrieb eine Lösung?</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>„Erneuerbare“ als Ersatz für „fossil“ und Kernkraft?</b> .....	<b>6</b>
	4.1 Das Problem der Leistungsdichte .....	7
	4.2 Die extremen Wirkflächen als Kernproblem.....	9
	4.3 Der Erntefaktor .....	10
	4.4 Leistungsdichte und Landschaftsfläche .....	11
	4.5 Das Fluktuationsproblem von Wind und Sonne .....	12
	4.6 Photovoltaik in Ländern mit starker Insolation?.....	13
	4.7 Warum ist die Leistung von Windrädern und Photovoltaik so klein? .....	13
	4.8 Sicherheitsgrenze für wetterabhängigen Fluktuationsstrom .....	14
<b>5</b>	<b>Ist CO<sub>2</sub> klimaschädlich?</b> .....	<b>15</b>
	5.1 Kann man „das Klima“ schützen? .....	15
	5.2 Das IPCC .....	16
	5.3 Temperaturen und CO <sub>2</sub> in der Klimavergangenheit .....	17
	5.4 Nehmen Extremwetter zu?.....	18
	5.5 Globale Erwärmung, anthropogenes CO <sub>2</sub> und Klimamodelle.....	19
	5.6 Der CO <sub>2</sub> -Anstieg in der Atmosphäre und das Pflanzenwachstum .....	21
	5.7 Der Anstieg der Meeresspiegel.....	21
	5.8 Was bewirken CO <sub>2</sub> -Einsparungen? .....	22
	5.9 Gibt es einen wissenschaftlichen Klimakonsens?.....	22
<b>6</b>	<b>„Dekarbonisierung“ und „Energiewende“: Ein Feldzug der Schädigung</b> .....	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Die „große Transformation“</b> .....	<b>23</b>
	7.1 Die „Kunst“ gesellschaftlichen Wandels .....	24
	7.2 Der Weg in die kommunistische Ökodiktatur.....	25
	7.3 Die Argumente der „großen Transformation“ .....	25
<b>8</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>27</b>
	8.1 Ein Schlusswort über „Angst“ .....	27
<b>9</b>	<b>Zum Autor</b> .....	<b>28</b>
	9.1 Unbefangenheitserklärung .....	29
<b>10</b>	<b>Anhang: ausgeschriebene Internetlinks</b> .....	<b>29</b>

# 1 Problemstellung

Die geplanten CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen der EU für schwere Nutzfahrzeuge sind exakt gleichbedeutend mit Reduzierung des Treibstoffverbrauchs dieser Fahrzeuge. Dies ist ein Ziel, dem zunächst niemand widerspricht. Weniger Spritverbrauch spart Kosten und schont die Umwelt. Neben den Forderungen der Spediteure nach spritsparenden Fahrzeugen haben zweifellos auch gesetzliche Vorschriften dazu beigetragen, dass die Autoindustrie in den letzten Jahrzehnten beachtliche technische Fortschritte bei der Optimierung von Diesel- und Ottomotoren erzielte. Die EU hat mit ihren Maßnahmen freilich auch eine Abwärtsspirale von immer neuen Reduktionsforderungen in Gang gesetzt, die irgendwann einmal an technische Grenzen stoßen musste. Dies ist aktuell der Fall.

Hinzu kam eine ganz andere Problematik. Die geplanten CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen der EU für schwere Nutzfahrzeuge, aber auch alle weiteren Bestrebungen ähnlicher Art, wie zum Beispiel die Ökodesignrichtlinien reichen tiefer, weil die EU ohne fachlich fundierte Begründung und ohne gründliche Nachprüfung voraussetzt, dass CO<sub>2</sub> aus Verbrennungsmotoren klimaschädlich sei. Ob diese Annahme zutrifft, kann aber nicht die Politik, sondern nur die Wissenschaft entscheiden.

Unter diesen Voraussetzungen erschien es hier zielstellend, den rein technischen Aspekt der CO<sub>2</sub>-Reduzierung von schweren Nutzfahrzeugen relativ knapp nach bekannten Kriterien zu behandeln. Es wird sich dabei zeigen, dass die EU-Forderungen nicht mehr ohne prinzipielle schwerwiegende Nutzungseinschränkungen der betroffenen Fahrzeuggruppen zu realisieren sind und überdies jeder Verhältnismäßigkeit von Nutzen/Aufwand entbehren.

Der größere und maßgebende Teil dieses Gutachtens wird sich auf das eigentliche Kernproblem konzentrieren - die „CO<sub>2</sub>-Vermeidung“. Die EU-Forderung nach CO<sub>2</sub>-Reduzierung von schweren Nutzfahrzeugen stellt sich nämlich beim näheren Hinsehen lediglich als eine untergeordnete Facette von unzähligen gleichgerichteten EU-Bestrebungen heraus. Die deutsche Bundesregierung folgte bislang vorbehaltlos all diesen EU-Forderungen. Das vorliegende Gutachten wird Motive, Probleme und ideologische Quellen der CO<sub>2</sub>-Vermeidungsbemühungen insbesondere von Deutschland analysieren und fachlich bewerten.

Es wird sich zeigen, dass von EU und insbesondere der deutschen Bundesregierung ein eigener neuer Problembereich geschaffen wurde, der mit Umweltschutz überhaupt nichts zu tun hat. Das erklärte Ziel ist ein „Dekarbonisierungsprogramm“, dessen sachliche Unzulänglichkeit bereits an den folgenden Fakten erkennbar ist:

1. CO<sub>2</sub> ist ein Naturgas der Atmosphäre, ohne welches kein Leben möglich ist (Photosynthese). Mehr CO<sub>2</sub> erhöht den Wuchs der meisten Pflanzen und insbesondere die Welternährungs-ernten.
2. Dekarbonisierung ist gleichbedeutend mit Deindustrialisierung und würde Deutschland als Agrarstaat zurücklassen.
3. Es gibt bis heute keinen wissenschaftlichen Nachweis für Klimaschädigung durch den angestiegenen CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre. In der Erdvergangenheit war der CO<sub>2</sub>-Gehalt schon bis über 15-mal höher als gegenwärtig, ohne dass es zu einem globalen Wärmekollaps kam.

Der anwachsende Widerstand gegen die von EU und Deutschland verordneten Ökodesign-Maßnahmen („Dekarbonisierung“) ist Folge der bereits in extremen Strompreisen und Netz-Destabilisierung sich niederschlagenden volkswirtschaftlichen Schäden sowie der deutlich sichtbaren Landschafts- und Naturveränderungen durch Windturbinen. Die „gilets jaunes“ in Frankreich und die Bürgerinitiativen gegen Windräder in Deutschland sind stellvertretend für diesen Widerstand. Er wird nicht verschwinden sondern zunehmende Spaltung der Bevölkerungen erzeugen. „Dekarbonisierung“, oder gleichbedeutend die „große Transformation“ ist nur mit undemokrati-

schen, totalitären Mitteln durchsetzbar. Diktion und Inhalt der Schriften des „Wissenschaftlichen Beirats für globale Umweltveränderungen (WGBU)“ der deutschen Bundesregierung belegen dies (s. Abschnitt 7).

## 2 Die CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen der EU

CO<sub>2</sub> ist ein Spurengas der Atmosphäre (von heute 0,04% Volumenanteil in der Luft), dessen Zunahme in den letzten Jahrzehnten verantwortet wurde von fossilen Kraftwerken über Verbrennungsmotoren, Zementherstellung, Landwirtschaft, bis hin zur menschlichen Ausatmung<sup>1</sup>. Dieses anthropogene CO<sub>2</sub> gelangte zusätzlich zum natürlichen CO<sub>2</sub> in den globalen Kreislauf von Atmosphäre-Ozean-Biosphäre.

In dieser Anhörung geht es speziell um das CO<sub>2</sub> aus Schwerlastdieselmotoren des Straßenverkehrs. Es kann mit vertretbarem Aufwand nicht weggefiltert werden. Die vom Verbrennungsmotor erzeugte Menge an CO<sub>2</sub> ist aus chemisch-stöchiometrischen Gründen exakt proportional zum Treibstoffverbrauch. EU-Emissionsnormen und ihre deutschen gesetzlichen Folgen sind infolgedessen nichts anderes, als der Zwang, den Treibstoffverbrauch von Diesel- und Benzinmotoren weiter zu verringern. Die neue CO<sub>2</sub>-Steuer in Deutschland darf in diesem Zusammenhang zumindest als Irreführung des Bürgers bezeichnet werden, denn er hat sie bereits mit der Treibstoffsteuer abgegolten.

Die CO<sub>2</sub>-Forderungen der EU kollidieren mit Physik und Technik. Verbesserungen der Motoren, der Aerodynamik von Fahrzeugen, des Karosserieaufbaus oder der Karosiermaterialien sind nur noch in kleinsten Schritten möglich. Die Entwicklung zu immer weniger Verbrauchswerten ist ausgereizt. Stellvertretend zeigen dies die Motoren: Im Jahre 1975 waren 50 PS Leistung für 6,5 Liter Diesel pro 100 km zu haben, heute sind es 150 PS für nur noch 4 Liter (alles Grobwerte)<sup>2</sup>. Es verhält sich mit der stetig vorangetriebenen Verbrauchsreduzierung von Diesel- und Benzinmotoren ebenso wie mit jeder bis ins letzte ausgefeilten Technik: Die Schwierigkeiten weiterer Verbesserungen wachsen überproportional zum Aufwand an, umgekehrt werden die Verbesserungsschritte immer kleiner. Ein weiteres Beispiel für diese Gesetzmäßigkeit sind Batterien zur Speicherung von elektrischer Energie.

Die endgültigen Grenzen werden schließlich durch das Prinzip der Verhältnismäßigkeit von Nutzen/Aufwand gesetzt. Nur noch grundlegende Änderungen des Funktionsprinzips können dann weiter helfen. Solche neuen Prinzipien sind aber beim Verbrennungsmotor (und auch bei Batterien) nicht in Sicht. Noch weiter den Verbrauch von Diesel- und Benzinfahrzeugen zu reduzieren, ist nur noch durch maßgebliche Verringerung des Fahrzeuggewichts oder der Motorleistung erreichbar. Ein oft gehörtes Gegenargument überträgt dagegen argumentativ salopp die Fortritte der Computertechnik in die des Motorbaus oder der Energiespeichertechnik. Hier werden aus fachlicher Unkenntnis unabänderliche physikalische Unterschiede nicht wahrgenommen.

Die Forderungen der EU und die dadurch nun unvermeidbaren Gewichtsreduzierungen der betroffenen Fahrzeuge sind zumindest mit den von den Käufern geforderten Eigenschaften heutiger PKWs unvereinbar. Weitere Gewichtsreduzierungen bedeuten unvermeidbare Sicherheits- und Komforteinbußen (Extrembeispiel: Moderner SVU soll wieder zu ehemaligem DDR – Trabant werden). Bei schweren LKWs, dem hier behandelten Thema, ist aber selbst dieser Weg nicht möglich. Hier stehen die Transportleistung und damit die grundlegende Brauchbarkeit des LKWs als Transportfahrzeug zur

---

<sup>1</sup> Die Ausatmung des modernen Menschen ist nicht im natürlichen Null-Gleichgewicht wie z.B. bei Wildtieren. Das erzeugte CO<sub>2</sub> der Ausatmung entspricht grob dem CO<sub>2</sub>, welches in der Nahrungserzeugung, durch motorisierte Landwirtschaft, durch Brennstoffverbrauch beim kochen usw. anfällt.

<sup>2</sup> [https://www.vcd.org/fileadmin/user\\_upload/Redaktion/Publikationsdatenbank/Auto\\_Umwelt/Gutachten\\_Modellentwicklung\\_deutsche\\_Autoindustrie\\_2015.pdf](https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Publikationsdatenbank/Auto_Umwelt/Gutachten_Modellentwicklung_deutsche_Autoindustrie_2015.pdf)

Disposition. Ein schwächerer Motor kann weniger Ladung transportieren, der **Nutzwert** des LKW wird eingeschränkt. In der Folge ergeben sich Einschränkungen des Verkehrsflusses und dadurch wiederum zusätzliche volkswirtschaftliche Kosten.

### 3 Ist Elektroantrieb eine Lösung?

Zuerst ist die der Öffentlichkeit kaum bekannte, naturgesetzliche Tatsache zu betonen, dass flüssige Kohlenwasserstoffe, hier Diesel und Benzin, die optimalen Speichermedien für Fahrzeugenergie darstellen. Ihre Energiedichte als Energie pro kg ist die höchste aller Alternativen. Diesel und Benzin sind ferner am einfachsten zu handhaben, zu speichern und zu verteilen. Benzin kann auch bei starken mechanischen Beanspruchungen nicht brennen oder gar explodieren, und Diesel ist darüber hinaus schwer entzündbar. Dies steht im Gegensatz zu der möglichen Entflammbarkeit oder sogar Explosion heutiger Lithium-Ionen-Akkus bei starker mechanischer Belastung, Verformung oder gar Zerstörung. Die Feuerwehr kann zwar Benzinbrände, nicht aber Brände von Lithium-Ionen-Akkus erfolgreich bekämpfen. Die vorgesehenen EU-Grenzen für CO<sub>2</sub>-Werte, also im Klartext die Treibstoffverbrauchsgrenzen, werden daher auf den sachlich nachvollziehbaren Widerstand von Käufern und Autoherstellern treffen.

Kann aber vielleicht doch der Elektroantrieb die neue Silberkugel des Verkehrs- und angeblichen CO<sub>2</sub>-Problems sein? Aus folgenden physikalischen Gründen „nein“: Zum einen sparen Elektroautos kein CO<sub>2</sub> ein, mit dem Elektroauto wird das CO<sub>2</sub> lediglich an anderer Stelle erzeugt. Des Weiteren haben Benzin und Diesel eine mindestens 20-mal höhere Energiedichte (Energie pro Gewicht) als modernste Lithium-Ionen-Akkus. Somit hat das Elektroauto, verglichen mit einem 200 Liter Benzintank, nur grob  $200/20 = 10$  Liter Benzin in seinem „Batterietank“. Damit wäre vielleicht das Problem von verstopften Autobahnen „gelöst“, denn mit nur 10 Liter im „Batterietank“ kommt man nicht weit und bleibt besser zu Hause. Aus den vorbeschriebenen Gründen finden Elektroautos selbst bei hohen Subventionen kaum Käufer.

Weiterhin hängt die Leistung eines Akkus in recht verwickelter Weise von der Stromentnahme, seiner Restkapazität, der Außentemperatur und dem Alter ab. Bei Minusgraden halbiert sich die vom Akku gelieferte Gesamtenergie und entsprechende Kilometerleistung. Der Leistungsabfall mit zunehmendem Akku-Alter ist jedem Laptopbesitzer bekannt. Beim Elektroauto kommt noch hinzu, dass bei Kälte die Batterie auch noch für die Heizung der Insassen sorgen muss, welche vom Verbrennungsmotor als freie Abwärme geliefert wird. Benzin oder Diesel stehen im Gegensatz zur Batterie temperaturunabhängig bis zum letzten Tropfen zur Verfügung.

Man sollte sich in diesem Zusammenhang von der oft gehörten Auffassung freimachen, es werde in Zukunft Akkus mit so hoher Leistung geben, dass ihre Energiedichten der von Benzin oder Diesel gleichkommen oder sogar übertreffen. Dies ist physikalisch ausgeschlossen. Die Physik setzt hier die Grenze in Gestalt der elektrochemischen Spannungsreihe der Elemente<sup>3</sup>. Allenfalls geringfügige Verbesserungen sind noch möglich, den großen Durchbruch kann es nicht geben. Die Physik ist stärker als politisches Wunschdenken.

Es ist aber noch mehr zu bedenken: Ein wenig benanntes Problem ist der Platzbedarf. Wenn ein E-PKW im Mittel 1 Stunde geladen wird und ein Benziner in max. 5 Minuten, so bedeutet das, dass 12-mal so viel Platz für tankende Fahrzeuge benötigt wird. Welche Tankstelle hat so viel Platz? Bei hypothetisch starker Nutzung von Elektroautos sind außerdem E-Tankstellen mit dem 220 Volt Netz technisch unmöglich. Man kann hier von mehr als 10 Megawatt Leistung einer E-Tankstelle an der Auto-

---

<sup>3</sup> [http://www.chemie.de/lexikon/Elektrochemische\\_Spannungsreihe.html](http://www.chemie.de/lexikon/Elektrochemische_Spannungsreihe.html)

bahn ausgehen, wenn in Spitzenzeiten keine extremen Schlangen entstehen sollen. Die Leitungsquerschnitte unseres 220-Volt-Netzes sind dafür zu klein. Es sind separate Hochspannungsleitungen zu jeder E-Tankstelle erforderlich. Hierzu muss ein völlig neues Stromleitungsnetz für E-Tankstellen aufgebaut werden. Da die Akkus nicht mit Hochspannung geladen werden können, muss jede E-Tankstelle auch noch eine Transformatorstation einrichten.

Fazit: Mehr als zu einem Leichtfahrzeug, das im Wesentlichen auf den innerstädtischen Kleinverkehr beschränkt ist, wird es das Elektroauto grundsätzlich nicht bringen - im Gegensatz zum begrüßenswerten Siegeszug des nicht subventionierten Elektrofahrrads.

## 4 „Erneuerbare“ als Ersatz für „fossil“ und Kernkraft?

Die Bundesregierung plante ursprünglich, bis zum Jahr 2050 gegenüber 2008 den Stromverbrauch um 25% zu senken, den Anteil an erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch auf 80% zu erhöhen, die Treibhausgasemissionen um 80 bis 95% zu verringern und die Zahl der Elektroautos auf 6 Millionen zu steigern. Aktuell sind diese Zielstellungen schon stark reduziert und wesentlich unverbindlicher im Koalitionsvertrag festgehalten<sup>4</sup>.

Das Vorhaben, „Energiewende“ genannt, soll mit Strom aus Wind, Sonne und Biomasse realisiert werden. Die Energiewende betrifft praktisch nur elektrischen Strom. Elektrische Energie macht aktuell (2017) etwa 1/6 der deutschen Primärenergie aus<sup>5</sup>. Sie ist die wichtigste, weil unverzichtbare Energieform für jede moderne Industriegesellschaft. Strom ist ein geeignetes Medium, um Energie zu transportieren. Er wird aus einer anderen Energieform erzeugt und beim Verbraucher in die jeweils benötigte Energieform umgewandelt. Elektrische Energie kann man in größerem Umfang nur über verlustreiche und kostspielige Umwege speichern, etwa mit Pumpspeicherwerken oder Batterien. Das Stromnetz selbst ist **kein** Speichermedium. Ohne Speicherung muss Strom zum Zeitpunkt seiner Erzeugung sofort verbraucht werden.

Die Energiewende hat mit erheblichen Problemen zu kämpfen. Trotz im Jahre 2017 über 28.000 installierter Windturbinen, deren Nennleistung bereits alle ehemaligen deutschen Kernkraftwerke übertrifft<sup>6</sup>, machte verbrauchter Windstrom in 2107 dennoch nur etwa 3% der deutschen Primärenergie aus, Sonnenstrom und Strom aus Biomasse jeweils etwa 1%. Mehr als 1000 Bürgerinitiativen wenden sich inzwischen gegen die Beeinträchtigung ihrer Naturumgebung durch Windturbinen sowie gegen gesundheitsschädlichen Windrad-Infraschall. Der Windrad-Ausbau erzeugt zunehmenden gesellschaftlichen Widerstand. Deutschland hat heute die höchsten Strompreise Europas<sup>7</sup>. Behörden ergreifen Maßnahmen gegen großräumige Stromausfälle, weil die Wahrscheinlichkeit gefährlicher Blackout-Ereignisse<sup>8</sup> infolge des zunehmenden Fluktuationsstroms aus Wind und Sonne ansteigt. Dem Fluktuationsproblem von Wind- und Sonnenstrom wird mit aufwendigem Zu- und Abschalten von schnell reagierenden Gaskraftwerken begegnet (GuD Backupkraftwerke). Das für die Netzstabilität notwendige Vorhalten von fossilen Backupkraftwerken, deren Leistung für die gesamte Versorgung Deutschlands ausreichen muss (auch bei weiterem EE-Ausbau), ist zu einem maßgebenden Kostenfaktor der Energiewende geworden.

Sind die Gründe für die Energiewendeprobleme falsches Management, unzureichende Planung oder technische Unzulänglichkeiten? Zu diesen Fragen gibt es bereits reichlich Literatur. Der renommierte

<sup>4</sup> <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/energieeffizienz/> Kurzinfo des BMU sowie Koalitionsvertrag <https://www.mdr.de/nachrichten/politik/inland/download-koalitionsvertrag-quelle-spd-100-downloadFile.pdf>

<sup>5</sup> BDEW, [Quartalsbericht 2017](#), ferner [AGEB Energiebilanzen](#)

<sup>6</sup> DATF Deutsches Atomforum: [Kernenergie in Zahlen, 2016](#)

<sup>7</sup> [BMWl, Energiedaten](#): Gesamtausgabe, Stand Januar 2018, S. 41, 42

<sup>8</sup> [Drucksache 17/5672](#) des deutschen Bundestags

Ökonom Prof. Hans-Werner Sinn hat erst unlängst wieder eine kritische Studie zur Energiewende vorgelegt<sup>9</sup>. Die Antworten aller Fachleute sind **eindeutig**: Die Energiewende ist ein Vorhaben völlig ungeeigneter Methoden. Sie wird deswegen scheitern. Energie ist Grundlage von Wohlstand und der maßgebende Kostenfaktor industrieller Produktion. Alle Industrienationen befinden sich zudem im globalen Wettbewerb. Nicht einmal ein momentan auf ersten Plätzen dieses Wettbewerbs stehendes Land hat die Garantie, infolge nachhaltiger Fehlentscheidungen seiner Energiepolitik dort zu verbleiben. Warum die Methoden der Energiewende ungeeignet sind, wird im Folgenden gezeigt. Erneuerbare (Wind, Sonne, Biomasse) leiden an zwei irreparablen Grundübeln, die uns die Natur beschert. Da diese Übel naturgesetzlicher Art sind, kann man sie nicht beheben.

#### 4.1 Das Problem der Leistungsdichte

Hierzu ein anschauliches Beispiel: Der russische Eisbrecher „Arktika“ wird von zwei kleinen Kernreaktoren an Bord mit einer Gesamtleistung von 55 MW angetrieben<sup>10</sup>. Wollte man die Arktika mit Photovoltaik anstatt mit Uran betreiben, wären rechnerisch 5,5 Quadratkilometer Photovoltaik-Fläche erforderlich, die etwa im Jahresmittel 10 W Leistung pro m<sup>2</sup> Solarpanelenfläche liefert. Mit Windstrom an Stelle von Uran wären 42 Windturbinen des Typs Enercon E 126 erforderlich, jede 198 m hoch und mit einer durchschnittlichen Leistung von 1,3 MW (den fiktiven Antrieben der Arktika liegen die deutschen Jahresmittelwerte von Wind- und Sonnenstrom zugrunde). Eine wind- oder sonnenbetriebene Arktika wäre zudem bei Flaute oder Wolkenbedeckung nicht fahrtüchtig! Die Frage nach den Gründen für den extrem hohen Aufwand der beiden „Erneuerbaren“ Wind und Sonne für den Antrieb der Arktika beantwortet die Leistungsdichte

$$\text{Leistungsdichte} = \text{Leistung} / \text{Fläche} \quad (1)$$

und umgekehrt

$$\text{Leistung} = \text{Leistungsdichte} \times \text{Fläche} \quad (2)$$

Auf der linken Seite von (2) steht für alle drei Antriebsarten der Arktika der gleiche Wert von 55 MW. Die Faktoren der rechten Seite zeigen dagegen dramatische Unterschiede zwischen Uran, Wind und Sonne. Kernreaktoren haben eine sehr hohe Leistungsdichte, denn sie bringen höchste Leistung auf minimaler Fläche. Deswegen baut man sie sogar seit Jahrzehnten in U-Boote ein. Sonne und Wind haben dagegen, naturgesetzlich bedingt, nur minimale Leistungsdichten. Oder anschaulich, die Energien von Wind und von Sonneneinstrahlung sind extrem dünn. Entsprechend muss die Photovoltaik-Fläche beim Solarantrieb oder die von den Windradpropellern überstrichene Fläche beim Windradantrieb extrem groß sein, damit das Produkt in (2) noch die hier benötigten 55 MW ergibt. Die folgende Tabelle 1 zeigt Grobwerte von Leistungsdichten.

---

<sup>9</sup> [Hans Werner Sinn \(Energiewende\)](#)

<sup>10</sup> [Arktika \(Schiff\)](#)

Methode der Stromerzeugung	Leistungsdichte [W/m <sup>2</sup> ]	Wirkfläche
Erdwärme	0,03	Erdboden
Photovoltaik *)	10	Solarzellenfläche
Wind Hessen *)	~45	überstrichene Propellerfläche
Wind Nordsee *)	~200	„
Wasser von 6 m/s	100.000	Turbinenquerschnitt
Kohle	250.000	Brennkesselwand
Kernkraftwerk	300.000	Hüllrohrfläche des Urans

\*) bundesdeutsches Mittel über Ort und Jahreszeiten

Tabelle 1: Leistungsdichten unterschiedlicher Methoden zur Erzeugung von elektrischem Strom (Wikipedia), hier umgerechnet in W/m<sup>2</sup> des Endprodukts „elektrische Energie“ unter Berücksichtigung der jeweiligen Methoden-Wirkungsgrade, alle Zahlen Grobwerte.

Die in Tab. 1 zu erkennenden extremen Unterschiede der Leistungsdichten von Wind, strömendem Wasser und Kohle sind gut zu veranschaulichen: So kann man sich noch gegen einen Sturm von 20 m/s (72 km/h) Windgeschwindigkeit stemmen, dagegen in einen reißenden Wildfluss von weniger als 20 m/s Fließgeschwindigkeit zu geraten, endet meist tödlich. Auch der Unterschied zwischen der in unsere Haut eindringenden Leistung beim Sonnenbad und der in ein Steak eindringenden Leistung auf einem glühenden Holzkohlegrill ist sicher jedem verständlich. Letztere ist tausendfach höher als die der Sonne auf der Schwimmbadwiese.

Der Schwachpunkt der modernen „Erneuerbaren“ wird nun deutlich. Es handelt sich um Methoden **dünnere Energien** oder, technisch formuliert, **kleinster Leistungsdichten**. Eine moderne Windturbine, obwohl ausgestattet mit modernster Technik, ist wegen der dünnen Windenergie nichts anderes als ein Rückschritt zu den mittelalterlichen Methoden der Windmühle und des Segelschiffs. Um strömender Luft ausreichend Energie zu entnehmen, benötigen Windräder riesige, von den Propellern überstrichene Flächen. Zu geringe Leistungsdichte des Windes ist der Grund für die Mammut-Ausmaße dieser Anlagen, wenn man davon absieht, dass Windgeschwindigkeiten mit zunehmender Höhe etwas ansteigen. Nicht umsonst haben unsere Vorfahren Segelschiffe zugunsten des Dampf- und späteren Dieselantriebs freudig aufgegeben - allein schon wegen der gefürchteten Flauten..

Das hier betonte „naturgesetzlich“ bedeutet, dass wir auf die Leistungsdichten von Wind und Sonneneinstrahlung keinen Einfluss haben. Lediglich die Ernteerträge von Energiemais lassen sich mit moderner Gentechnik und Düngung geringfügig erhöhen. Die Natur selber setzt die Grenzen, auch beste Technik ist gegen zu dünne Energie machtlos. Aus einer Pferdekutsche wird auch mit heutiger Computersteuerung und modernster Mechanik niemals ein Fahrzeug, das es mit einem leistungsstarken Motorfahrzeug aufnehmen könnte.

Neben der Leistungsdichte ist auch die Energiedichte als Energie pro Volumen oder pro Gewicht eine maßgebende Größe. Das schon in Abschnitt 3 angesprochene Reichweiteproblem von Elektroautos wird mit der Energiedichte verständlich. Benzin hat nach Abzug der Wirkungsgradverluste eine Energiedichte von rund 4 kWh/kg, ein Lithium-Ionen-Akku (pur betrachtet) dagegen von 0,18 kWh/kg<sup>11</sup>. Ein Elektroauto muss daher grob das  $4/0,18 = 22$ -fache Treibstoffgewicht eines Benziners für vergleichbare Reichweite mit sich führen. Da heute etwa 71% der Güter in Deutschland, oft über weite

<sup>11</sup> [Energiedichte](#)



Strecken und mit engen Zeitvorgaben, auf der Straße transportiert werden<sup>12</sup>, ist zumindest eine Umwandlung von LKW-Antrieben auf Strom aus Akkus völlig unrealistisch, es ginge allenfalls mit elektrischen Oberleitungen. Bei Elektro-LKWs sind nicht nur das zusätzlich zu transportierende Treibstoffgewicht in Form von Akkus sondern auch die langen Ladezeiten der Batterien maßgebliche Hinderungsgründe.

## 4.2 Die extremen Wirkflächen als Kernproblem

Der vorige Abschnitt 4.1 zeigte, dass bei zu kleiner Leistungsdichte sehr große Wirkflächen der betreffenden Methoden erforderlich sind, welche mit Technik zugebaut werden müssen und Naturumgebungen in Industrielandschaften verwandeln. Dementsprechend steigt der Aufwand an Energie, Material und Kosten bei ihrem Bau und Betrieb. Die folgenden Daten der Großwindanlage Enercon E 126 belegen es: 198 m Gesamthöhe, überstrichene Propellerfläche 12470 m<sup>2</sup> = 1,247 ha, Gewicht 3460 t plus 3500 t Stahlbetonfundament<sup>13</sup>. Drei E 126 haben somit das Gesamtgewicht aller 300 Leopard2 - Panzer von je 68 t der deutschen Bundeswehr<sup>14</sup>. Trotz 7,5 MW Nennleistung liefert die E 126 im bundesdeutschen Orts- und Jahres-Mittel nur 1,3 MW elektrische Leistung. Dies entspricht grob 7 Automotoren von je 200 kW, die ein Gewicht von weniger als 2 Tonnen statt ca. 7.000 Tonnen und damit den entsprechend geringeren Materialaufwand haben. Wo bleibt eigentlich die ganze Nennleistung von Windrädern? Die Antwort wird in Abschnitt 4.5 gegeben.

Neben der geringen Leistungsdichte des Windes gibt es weitere methodenspezifische Gründe für die erstaunlich geringe Leistungsausbeute aus Wind, die ebenfalls im Abschnitt 4.5 näher erläutert werden. Man müsste schon mehr als 100 km Windturbinen in den strömungstechnisch erforderlichen Mindestabständen hintereinanderstellen, um die gleiche jahresgemittelte Leistung wie ein einziges großes Kohle- oder Kernkraftwerk zu erzielen, welche weniger als 1 km<sup>2</sup> benötigen. Zudem fluktuiert die aus Wind gewonnene Leistung, die von fossilen Kraftwerken und Kernkraftwerken ist dagegen konstant. Windturbinen, inzwischen höher als der Kölner Dom, erweisen sich wegen ihrer zu geringen Leistungsdichte und der sich daraus ergebenden gigantischen Abmessungen als fatal für die Umwelt. Landschaftsentstellungen, gesundheitliche Schädigung von Windrad-Anrainern durch Infraschall<sup>15</sup> und das jährlich hunderttausendfache Töten von Vögeln und Fledermäusen sind zu nennen. Fledermäuse können zwar durch ihre Ultraschallortung den hohen Tangentialgeschwindigkeiten an den Enden der Rotorblätter entkommen, die Luft-Druckstöße zerreißen ihnen aber die Lungen.

Leider kaum thematisiert und daher Medien und Öffentlichkeit völlig unbekannt sind die bei intensivem Einsatz von Windturbinen erzeugten schädlichen Klimaveränderungen der tiefen Atmosphäre<sup>16</sup>. Die oft auf Hausdächern installierte Photovoltaik ist dagegen umweltneutral, sieht man von Umweltproblemen durch giftige Metalle (Cadmium) bei der Entsorgung von Solarzellen ab<sup>17</sup>. Beim Energiemais gibt es das Problem der zerstörten Artenvielfalt auf Energiemaisfeldern<sup>18</sup>. Ganz allgemein gilt die Regel:

***Je kleiner die Leistungsdichte einer Methode zur Stromerzeugung ist, umso größer müssen die Wirkflächen der Methode sein und umso aufwendiger, kostspieliger und umweltschädlicher ist sie.***

Technischer Fortschritt bei gleichzeitig bestmöglichem Umweltschutz ist nur mit immer größeren Leistungsdichten in Stromerzeugung, Produktion, Verkehr etc. zu erreichen. Die Technikgeschichte

---

<sup>12</sup> [Güterverkehr in Deutschland](#)

<sup>13</sup> Datenblatt [Enercon E-126 6.000](#) sowie [Bürgerinitiative Berken](#)

<sup>14</sup> [Leopard 2](#)

<sup>15</sup> M. Weichenberger et al.: PLOS One, April 2017, p. 1-19, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174420>

<sup>16</sup> [L.M. Miller et al.](#), Earth System Dynamics, 2, S. 1-12, 2011, sowie [Gans et al.](#), Earth System Dynamics, 3, S. 79-86, 2012

<sup>17</sup> [Giftiges Cadmium](#)

<sup>18</sup> [Rapswüsten](#) sowie „[auf dem Weg in die Maiswüste](#)“?

bestätigt es. Dieser Weg ist **unumkehrbar**! Die benötigte Energie für eine anwachsende Weltbevölkerung bei gleichzeitig zunehmendem Lebensstandard kann wirtschaftlich und vor allem **umweltschonend** nur mit den jeweils verfügbaren Methoden höchster Leistungsdichte erzeugt werden. „Erneuerbare“ sind für moderne Industrienationen ungeeignet und können allenfalls vorübergehend in Ländern der Dritten Welt oder als Nischenlösungen sinnvoll sein. Die größten Umweltschäden sind heute in Entwicklungsländern zu finden, die den Weg zu höheren Leistungsdichten noch nicht beschreiten können. Das oft in den Medien betonte „sanft“, mit dem „Erneuerbare“ in fachlich unkundiger Verdrehung der Realität als vorteilhaft und umweltschonend dargestellt werden, stellt die Fakten auf den Kopf. Es verhält sich genau umgekehrt: Je „sanfter“ eine Methode zur Erzeugung von elektrischer Energie ist, umso kostspieliger und naturschädigender ist sie.

### 4.3 Der Erntefaktor

Der Erntefaktor, englisch EROEI (Energy Returned on Energy Invested) quantifiziert das vorher gesagte. Vereinfacht ausgedrückt, ist er das Verhältnis von gesamter, während der Lebenszeit einer Methode zur Stromerzeugung erzeugter elektrischer Energie zu derjenigen Energie, die für ihren Betrieb selber aufgewendet werden musste, inklusive des Energieaufwands, um Brennstoffe zu fördern, bereitzustellen, die nötigen Anlagen zu errichten usw.



Bild 1: Erntefaktoren für Methoden der Stromerzeugung gepuffert, d.h. der Fluktuationsausgleich von Sonne und Wind ist berücksichtigt<sup>19</sup>. Sonne, Energiemais (Biomasse) und Wind liegen unter der ökonomischen Schwelle von OECD-Ländern.

Der EROEI ist ein Energiemultiplikator. Man investiert eine Kilowattstunde und erhält ein Vielfaches zurück, natürlich nur bei  $EROEI > 1$ , sonst wäre es ein Verlustgeschäft. Im Jahre 2012 wurde über den EROEI eine grundlegende Studie publiziert, auf die sich die Aussagen des vorliegenden Beitrags stützen. Neben der Bedingung  $EROEI > 1$  gibt es noch die weitere Forderung  $EROEI > 7$ , denn unterhalb von 7 ist eine Methode volkswirtschaftlich nicht mehr sinnvoll. Zur Begründung des Faktors 7 wird auf die Originalarbeit verwiesen. Dort gehen das Bruttosozialprodukt sowie eine Energieverbrauchs-Technologie nach Kriterien der OECD in die wissenschaftliche Begründung ein. Bei der Berechnung des EROEI für Wind- und Sonnenstrom wird auch der Energieaufwand zur Pufferung des fluktuierenden Zufallsstroms berücksichtigt, weil fluktuierender Strom zur direkten Einspeisung in ein Stromnetz

<sup>19</sup> [D. Weißbach et al.](#), Energy, 52, p. 210-221, 2012

ungeeignet ist. Auf diesen zweiten Fundamentalmangel der „Erneuerbaren“ Wind und Sonne wird in Abschnitt 4.5 eingegangen. Bild 1 zeigt den EROEI für die wichtigsten Methoden zur Erzeugung von elektrischem Strom.

#### 4.4 Leistungsdichte und Landschaftsfläche

Zur Angabe einer Leistungsdichte gehört die Art der Fläche. An Stelle der in Tabelle 1 in Abschnitt 4.1 für Leistungsdichten angegebenen Wirkflächen sind Landschaftsflächen meist aussagekräftiger.

Wählt man Landschaftsfläche, ändert sich bei der Photovoltaik nur wenig. Falls sich Photovoltaik auf Hausdächern befindet, verbraucht sie überhaupt keine Landschaftsfläche. Für Energiemais beträgt dagegen die Leistungsdichte<sup>20</sup>, bezogen auf die Anbaufläche, nur grob  $0,2 \text{ W/m}^2$ .

Dieser extrem kleine Wert regt zur Frage an, wieviel Anbaufläche rechnerisch benötigt würde, um ausschließlich mit Energiemais hypothetisch den gesamten Inlandsstrom Deutschlands (in 2016) zu erzeugen. Die Antwort: Pro Quadratmeter beträgt die Jahresenergiedichte von Energiemais  $0,2 \text{ W/m}^2 \cdot 8760 \text{ h} = 1752 \text{ Wh/m}^2$ . Der Inlandsstromverbrauch Deutschlands in 2016 betrug  $593 \text{ TWh} = 593 \cdot 10^{12} \text{ Wh}$ . Daher wären für Energiemais  $(593 \cdot 10^{12} \text{ Wh}) / (1752 \text{ Wh/m}^2) = 3,4 \cdot 10^{11} \text{ m}^2$  oder  $340.000 \text{ km}^2$  Anbaufläche für Vollversorgung mit Strom nötig. Das ist fast die Gesamtfläche Deutschlands.

Für Windturbinen im deutschen Jahres- und Ortsschnitt und ihre Installation in „Windparks“ („Park“ in diesem Zusammenhang ist unzulässiger Euphemismus) beträgt die Leistungsdichte bezogen auf Landschaftsfläche etwa  $1 \text{ W/m}^2$ . Das ist erstaunlich wenig, weil sie sehr viel kleiner als bezogen auf die Propellerfläche ist (vergl. Tabelle 1 unter Abschnitt 4.1). Der Grund: Windturbinen werden in der Regel nicht einzeln aufgestellt. Dann aber müssen Mindestabstände eingehalten werden, um Leistungsminderungen durch gegenseitige strömungstechnische Beeinflussung zu vermeiden. Der Wert von  $1,1 \text{ W/m}^2$  wurde in einer wissenschaftlichen Fachpublikation für ein Gebiet der USA ermittelt, dessen Windverhältnisse mit dem deutschen Binnenland vergleichbar sind<sup>21</sup>. Eine Grobabschätzung mit den deutschen Windstromdaten bestätigt ihn: in 2016 waren in Deutschland 27.000 Windräder installiert, meist in „Windparks“ mit Mindestabständen. Eine moderne Windturbine nimmt in „Windparks“ grob  $0,3 \text{ km}^2$  Bodenfläche in Anspruch. Damit ergibt sich die erzeugte Jahresenergie zu  $27.000 \cdot 0,3 \cdot 10^6 \text{ m}^2 \cdot 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot 8760 \text{ h} = 78 \text{ TWh}$ . Das passt zu der erzeugten Inlandsstromenergie von etwa 80 TWh. Für eine Stromvollversorgung Deutschlands nur mit Windrädern ergeben sich daher  $0,2/1,1$  der Fläche von Energiemais. Dies ist etwa der Fläche **Bayerns**.

In diesem Zusammenhang ist es weiter von Interesse, wie weit ein zukünftiger Windradausbau überhaupt noch zulässig ist. Die entscheidende Größe ist hier der minimale zulässige Abstand eines Windrads zur nächsten Wohnsiedlung. Windräder erzeugen Infraschall, dessen gesundheitsschädigende Wirkung durch zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen belegt und dringend weiter zu untersuchen ist. Die heute gründlichste Studie über gesundheitsschädliche Auswirkungen von Infraschall auf den Menschen wurde in Zusammenarbeit der Charité Berlin mit der Physikalisch Technischen Bundesanstalt Braunschweig (PPT) und zweier Hamburger Universitätskliniken erstellt<sup>22</sup>. Die Quellenangaben dieser Studie liefern auch einen guten Überblick zum heutigen wissenschaftlichen Kenntnisstand.

Im Wesentlichen wohl wegen Infraschall ist in Bayern der Mindestabstand 10 H vorgeschrieben, das bedeutet einen Mindestabstand zur nächsten Wohnbebauung vom zehnfachen der Gesamthöhe des betreffenden Windrads. Aus der Grafik Abb. 12 auf S. 38 einer Studie des Bundesumweltamts<sup>23</sup> geht hervor, dass bei 2000 m Mindestabstand (dies entspricht 10 H bei 200 m hohen Windrädern) nur

<sup>20</sup> A. Hartmann, Statistisches Monatsheft Baden Württemberg 7/2008

<sup>21</sup> L. M. Müller et al., PNAS, 2015

<sup>22</sup> M. Weichenberger et al.: PLOS One, April 2017, p. 1-19, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174420>

<sup>23</sup> Potenzial der Windenergie an Land, Bundesumweltamt 2013, Abb. 12 auf S. 38

noch maximal 0,4% der bundesdeutschen Fläche für den weiteren Windradausbau nutzbar ist. Ausgeschlossene Sondergebiete sind dabei nicht einmal berücksichtigt, so dass sich der reale Wert noch etwas verringert. Der Ausbauplan der Bundesregierung für Windenergie ist daher offensichtlich unrealistisch.

#### 4.5 Das Fluktuationsproblem von Wind und Sonne

Der zweite Fundamentalmangel von Wind- und Sonnenstrom, seine Wetterabhängigkeit, ist besser bekannt und wird sogar schon in den Medien thematisiert. Unvorhersehbar anfallender Strom kann ohne weitere Maßnahmen nicht in das Stromnetz eingespeist werden. Die gelegentlich geäußerte Annahme, dass ein europaweiter Windradverbund für Glättung sorgen würde, hat eine ausführliche Studie des VGB Powertech widerlegt<sup>24</sup> (VGB ist ein internationaler Interessenverband von Unternehmen der Elektrizitäts- und Wärmeversorgungsbranche). Das gemessene Minimum dieser Studie an geliefertem Windstrom beträgt nur 4% aller europaweit installierten Windrad-Nennleistung. Wörtlich in der VGB-Studie: „Windenergie trägt damit praktisch nicht zur Versorgungssicherheit bei und erfordert 100 % planbare Backup-Systeme nach heutigem Stand der Technik.“

Diese Backup-Systeme sind heute schnell reagierende Gaskraftwerke (und GuD). Diskussionswürdige Stromspeicherlösungen sind nicht in Sicht. Man muss daher für Wind- und Sonnenstrom ein gleichstarkes fossiles Backup-System installieren, welches die Gesamtkosten der „Erneuerbaren“ um dieses daneben stehende fossile Kraftwerkssystem erhöht. Bild 2 zeigt die stündliche Einspeisung von Wind- und Sonnenstrom über das Jahr 2015.

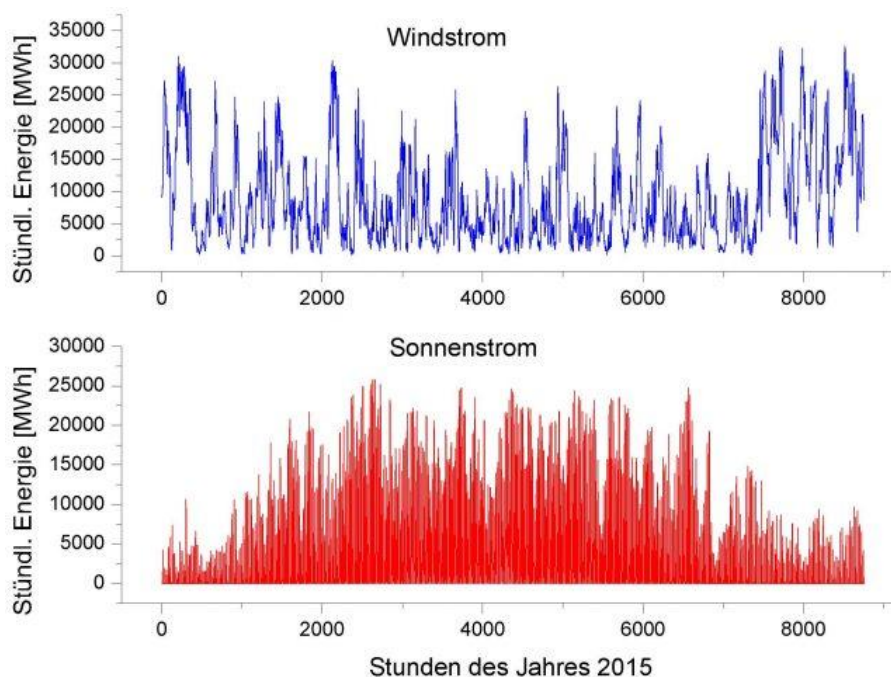


Bild 2: Stündliche Einspeisung des gesamten bundesdeutschen Wind- und Sonnenstroms<sup>25</sup> im Jahre 2015.

Zufallsstrom bringt das große Problem mit sich, die Soll-Netzfrequenz von 50 Hertz in den erforderlichen engen Grenzen stabil zu halten. Bereits bei Abweichungen von 0,2 Hertz besteht die Gefahr eines großflächigen Netz-Blackouts. Solche Risiken gab es mit den früheren Kohle-, Gas- und Kernkraftwerken nicht, weil diese zuverlässig stetigen Grundlaststrom und Regelenergie liefern (Regel-

<sup>24</sup> VGB Studie: Windenergie in Deutschland und Europa

<sup>25</sup> Berechnung von R. Schuster (Stromverbraucherschutz NAEB e.V. Berlin), aus Daten von EEX, Amprion, TenneT, 50Hertz, TransnetBW

energie ist die Energie, die ein Netzbetreiber benötigt, um unvorhergesehene Leistungsschwankungen in seinem Stromnetz auszugleichen).

Wetterabhängiger Zufallsstrom ist bis heute ohne Ersatzkraftwerke nicht in der Lage, den Strombedarf jederzeit zu decken. Ersatzkraftwerke sind aber infolge Teilbetriebs und hoher Lastwechselfrequenz schnellem Verschleiß unterworfen und wirtschaftlich unrentabel. Auf Profit angewiesene Unternehmen haben daher kein Interesse, sie zu bauen. Pumpspeicherwerke, als bislang einzige Speicheralternative zu Backup-Kraftwerken, sind hierzulande aus topogeografischen Gründen mit der erforderlichen Kapazität nicht möglich. Selbst Norwegen mit geeigneter Berglandschaft betreibt kaum Pumpspeicherwerke, hier sind es vorwiegend Wasserkraftwerke, die mit Stauseen gespeist werden.

#### **4.6 Photovoltaik in Ländern mit starker Insolation?**

Für Entwicklungsländer mit hoher Sonneneinstrahlung und fehlender Strom-Infrastruktur sind kleinste Photovoltaik-Anlagen eine interessante und offenbar auch vielgenutzte Option. Hier reichen für eine Familie bereits wenige Quadratmeter Solarzellen und wenige Autobatterien als Stromspeicher aus, um den Fernseher zu betreiben, nachts elektrisch zu beleuchten und das Smart Phone aufzuladen. Betrachtet man dagegen die Stromgewinnung aus großen Photovoltaik- oder Sonnenspiegel-Anlagen, ergibt sich ein anderes Bild. Trotz etwa doppelt so starker Insolation in afrikanischen Ländern, Australien oder den Südstaaten der USA (verglichen mit Deutschland) konnte sich dort die Nutzung von Solarstrom nicht durchsetzen. Solarstrom hat, wie Bild 1 zeigt, den kleinsten Erntefaktor aller Verfahren.

Insbesondere von deutscher Seite wurden zahlreiche Solarstromprojekte in Ländern mit hoher Insolation angestoßen. In solche Projekte flossen zum Teil erhebliche Mittel, zwei stellvertretende Beispiele wurden näher beschrieben<sup>26</sup>. Ein langfristiger Erfolg irgendeines Großprojekts zur Deckung des überregionalen Bedarfs ist bislang nicht bekannt. Es gibt kaum eine Weltgegend, die besser mit Wind und Sonne gesegnet ist als die kanarischen Inseln, dennoch haben sich selbst hier und trotz hoher finanzieller Anschub-Unterstützung Wind- und Sonnenenergie, von lokalen Ausnahmen abgesehen, nicht durchsetzen können. Die Energienutzungs-Statistik von Marokko bestätigt das kanarische Beispiel<sup>27</sup>. 2012 lieferten Geothermie, Solar und Wind in Marokko zusammen nur 0,3% der Primärenergie.

Der Grund für die Misserfolge liegt auf der Hand. Sieht man von den eingangs beschriebenen Vorteilen einer Nutzung in sehr kleinen Einheiten ab, verbessert sich in Großanlagen sonnenstarker Länder als einziges Kriterium nur die Insolation. Dieser Vorteil reicht aber bei weitem nicht aus, um die bereits geschilderten Nachteile der Photovoltaik wieder wettzumachen.

#### **4.7 Warum ist die Leistung von Windrädern und Photovoltaik so klein?**

Die geringe Leistungsausbeute von Photovoltaik ist mit den Schwankungen sowie nächstens völligem Fehlen des solaren Strahlungsflusses und den sehr kleinen, in der praktischen Anwendung erzielbaren Wirkungsgraden von Photozellen um die 10% im Wesentlichen erklärt (nur die von den Herstellern unter Laborbedingungen ermittelten Wirkungsgrade sind natürlich deutlich höher). Für Windräder muss dagegen neben der Windfluktuation auch noch die typische Kennlinie einer Windturbine (Bild 3) beachtet werden. Erst damit ist die, verglichen mit Sonnenstrom, noch weit heftigere Schwankung der Stromleistung (Bild 2 oben gegen unten) und die extrem ungünstige Leistungsernte von Windturbinen überhaupt zu verstehen.

<sup>26</sup> [EIKE-News](#) vom 7.Sept.20117, [EIKE-News](#) vom 7.März 2016

<sup>27</sup> [Morocco Energy Situation](#)

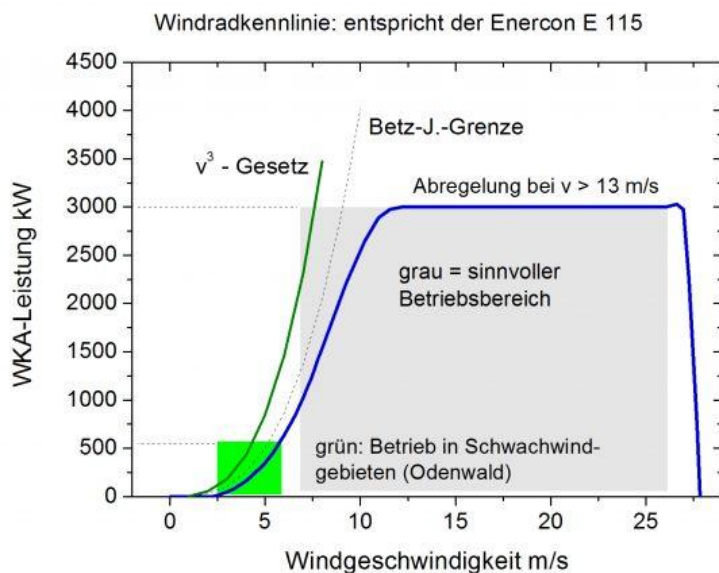


Bild 3: Beispiel einer typischen Windradkennlinie (blau), erstellt aus Herstellerdaten<sup>28</sup>. Das  $v^3$  Gesetz und die Betz-Joukowski-Grenze<sup>29</sup> werden prinzipiell von einem Windrad nicht erreicht. Die mittleren Windgeschwindigkeiten an der Nordseeküste<sup>30</sup> liegen bei 5,8 bis 5,9 m/s, für den Offshorebereich der Nordsee<sup>31</sup> um die 9 m/s. Selbst Offshore-Windgeschwindigkeiten lassen daher die Nutzung des sinnvollen Betriebsbereichs von Windturbinen (grau) nur stark eingeschränkt im linken Randbereich der grau schattierten Zone zu.

Alle Strömungsmaschinen unterliegen dem physikalischen Gesetz (von weiteren Einschränkungen wie hier der Betz-Grenze und Reibungsverlusten abgesehen), dass Leistung gleich proportional zur dritten Potenz der Strömungsgeschwindigkeit ist (grüne Kurve in Bild 3). Das  $v^3$ -Gesetz ergibt bei Verdoppelung der Windgeschwindigkeit  $v$  das Achtfache der Stromleistung, bei Halbierung von  $v$  entsprechend ein Achtel. Schwankungen von  $v$  wirken sich daher überproportional verstärkt auf die Schwankungen der Windrad-Leistung aus. Sich bei sehr schwachem Wind noch sichtbar drehende Propeller erzeugen daher praktisch **keinen** Strom mehr, ganz im Gegensatz zu dem, was der Augenschein suggeriert.

Wie Bild 3 zeigt, sind die in Deutschland vorherrschenden Windgeschwindigkeiten, im Binnenland grob zwischen 0 bis etwa 6 m/s, für eine vernünftige Stromausbeute hoffnungslos zu klein. Offshore und an Meeresküsten ist der Wind zwar wesentlich stärker, man muss aber schon ab etwa  $v = 8$  m/s beginnen, die Windrad-Leistung wegen zu großer mechanischer Belastung der Anlage zu drosseln. Ab etwa  $v = 13$  m/s muss ein Windrad auf die zulässige Maximalleistung (Nennleistung) begrenzt und ab etwa 25 m/s ganz abgeschaltet werden. Damit ist gerade der Bereich von sehr hohen Windgeschwindigkeiten nur extrem eingeschränkt nutzbar.

#### 4.8 Sicherheitsgrenze für wetterabhängigen Fluktuationsstrom

Die bisher geschilderten Begrenzungen für die „Erneuerbaren“ Wind und Sonne wären zwar prinzipiell keine unüberwindbaren Hürden für ihren weiteren Ausbau, falls man auf Kosten, Naturschutz,

<sup>28</sup> <https://www.enercon.de/produkte/ep-3/e-115/>

<sup>29</sup> [Betz-Gesetz](#)

<sup>30</sup> [Mittlere Windgeschwindigkeiten Nordseeküste](#)

<sup>31</sup> [Mittlere Windgeschwindigkeiten Offshore Nordsee](#)

Landschaftsschutz und den Gesundheitsschutz von Windradanrainern (Infraschall) absolut keine Rücksichten mehr nimmt. Es gibt allerdings eine finale Schranke seitens der Netzsicherheit. Grund dafür sind nicht nur schnelle Fluktuationen von Wind- und Sonnenstrom, sondern auch schnelle Netzstörungen im Bereich von Sekundenbruchteilen bis zu wenigen Sekunden. Diese entstehen etwa durch Netz-Abtrennungen beim plötzlichen Ausfall eines großen Umspanntransformators o.ä. und würden ohne Gegenmaßnahmen zum gefährlichen Zusammenbruch des gesamten Netzes führen.

Um die Auswirkungen dieser kurzfristigen Störungen auf die Stabilität des Netzes im noch zulässigen Bereich der Frequenzstabilität zu halten, muss ein **ausreichend hoher Prozentsatz** der elektrischen Gesamtleistung von Synchrongeneratoren **großer Schwungmassen** geliefert werden<sup>32</sup>, der sogenannten Momentanreserve. Diese Reserve ist nur mit den klassischen Kohle-Dampfkraftwerken (Gas ist zu teuer) oder den Kernkraftwerken wie in anderen europäischen Ländern gegeben. Leistungsungleichgewichte in Folge von Störungen werden von den Synchrongeneratoren durch Abbremsen (Ausspeicherung kinetischer Energie) bzw. Beschleunigen (Einspeicherung kinetischer Energie) der Schwungmassen verzögerungsfrei ausgeglichen.

Der erforderliche Anteil von Grundlastkraftwerken hängt von der aktuellen Netzstruktur und ferner davon ab, welches statistische Blackout-Risiko man noch toleriert. Eine Untersuchung der vier großen Netzbetreiber 50Hertz, Amprion, Tennet und TransnetBW ging auf diese Problematik ein<sup>33</sup> und kam zu dem Ergebnis, dass für Deutschland die Grundkraftwerks-Mindestleistung von 20 GW nicht unterschritten werden darf. Eine gründlichere Sicherheitstudie, ob dieser Wert ausreicht, ist den Autor nicht bekannt. Mit den momentan noch vorhandenen Grundlastkraftwerken wäre gemäß der erwähnten Studie die erforderliche Sicherheit gerade noch gegeben. Dies wird aber bei weiterem Windradausbau, dem gesetzlichen Abschalten weiterer Kernkraftwerke sowie durch die vermutlich kommende Abschaltung von Kohlekraftwerken nicht mehr der Fall sein.

## 5 Ist CO<sub>2</sub> klimaschädlich?

Da die CO<sub>2</sub>-Reduzierungsbemühungen von EU und deutscher Regierung von einer gefährlichen Klimaschädlichkeit dieses Naturgases ausgehen, ist die Beantwortung der Frage, ob diese Annahme sachlich gerechtfertigt ist, von zentraler Bedeutung. Die nachfolgende Analyse basiert auf begutachteter<sup>34</sup> wissenschaftlicher Klimafachliteratur. Fachpublikationen, die sich auf reale Messungen stützen, werden Klima-Modellen<sup>35</sup> oder Klima-Hypothesen vorgezogen. Fachbezogene Internet-Blogs werden berücksichtigt, wenn dort ebenfalls Originalarbeiten als Quellen angegeben werden. Zur Verdeutlichung des Textes wird auch auf Zeitungsartikel oder sachlich einwandfreie Wikipedia-Beiträge verwiesen (Wikipedia ist **nicht** immer einwandfrei!).

### 5.1 Kann man „das Klima“ schützen?

Politik, Medien und sogar die Kirchen propagieren die Hypothese vom anthropogenen (menschgemachten) Klimawandel. Maßnahmen zum „Klimaschutz“ fließen in Gesetze ein. Unser Klima soll geschützt werden, weil Extremwetter durch anthropogenes CO<sub>2</sub> angeblich zunehmen würden und eine zukünftige gefährliche globale Erwärmung ohne Gegenmaßnahmen unvermeidbar sei. Für große Teile der Bevölkerung ist Klimaschutz zum Glaubenskanon geworden. Als Folge dieses Glaubens for-

---

<sup>32</sup> Der Stromverbraucherschutz e.V. [NEAB](#) gibt als Faustformel permanente 45% an

<sup>33</sup> 50Hertz, Amprion, Tennet, Transnet BW, [Auswirkungen reduzierter Schwungmasse auf einen stabilen Netzbetrieb](#)

<sup>34</sup> Peer Review in der Fachliteratur (<https://de.wikipedia.org/wiki/Peer-Review>)

<sup>35</sup> Richard Feynman ([https://de.wikipedia.org/wiki/Richard\\_Feynman](https://de.wikipedia.org/wiki/Richard_Feynman)) Nobelpreisträger und einer der größten Physiker des 20. Jh.: Egal, wie bedeutend der Mensch ist, der ein Modell vorstellt, egal, wie elegant es ist, egal, wie plausibel es klingt, egal, wer es unterstützt,... wenn es nicht durch Beobachtungen und Messungen bestätigt wird, dann ist es falsch.

dert man keine sachlichen Begründungen mehr ein und hinterfragt auch nicht den Sinn von Klimaschutz. Die Verwechslung von Glauben mit belegten Fakten ist für eine moderne gebildete Industriegesellschaft zweifellos ein beispielloser Rückschritt in Zeiten vor der Aufklärung. Im Folgenden zuerst notwendige Erläuterungen zu den Begriffen „Klima“ und „Klimaschutz“.

Klima ist kein Wetter, sondern der lokale statistische Mittelwert von Wetter über mindestens 30 Jahre. Ein Globalklima gibt es nicht, nur Klimazonen von tropisch, subtropisch, gemäßigt bis polar. Die Klimata unterschiedlicher Erdregionen ändern sich zudem nicht gleichsinnig. So wird die Antarktis aktuell kälter, die Arktis dagegen wärmer. Dieser Vorgang kehrt sich zyklisch etwa alle 60 Jahre um, die Wissenschaft spricht von Klimaschaukel<sup>36</sup>. Immerwährender Klimawandel ist naturgesetzlich, konstantes Klima gibt es nicht! „Schützen“ kann man einen statistischen Mittelwert nicht, der sich zudem laufend ändert. Man müsste dazu mit dem Schutz des Wetters anfangen. Prof. Dr. Heinz Miller, ehemaliger Vize-Direktor des Alfred-Wegener Instituts (AWI) in Bremerhaven sagte zu Klimaschutz<sup>37</sup>:

*„Wer von Klimaschutz redet, weckt Illusionen. Klima lässt sich nicht schützen und auf einer Wunschtemperatur stabilisieren. Es hat sich auch ohne Einwirkungen des Menschen oft drastisch verändert. Schlagworte wie „Klimakollaps“ oder „Klimakatastrophe“ sind irreführend. Klima kann nicht kollabieren, die Natur kennt keine Katastrophen“.*

Der Begriff „Klimaschutz“ ist sinnlos. Man kann und muss selbstverständlich Anpassungen an die Folgen der naturgesetzlich unvermeidbaren Klimaänderungen vorzusehen, wie z.B. Deiche gegen Sturmfluten bauen etc. Dem natürlichen Klimawandel „Konstanz“ aufzwingen zu wollen (Klimaschutz) ist dagegen absurd. Es ist aus naturgesetzlichen Gründen unmöglich.

## 5.2 Das IPCC<sup>38</sup>

Unsachgemäß werden von Politik und Medien nicht die begutachtete Fachliteratur, sondern die Aussagen des IPCC als maßgebend angesehen. Das IPCC ist aber nicht nur eine wissenschaftliche, sondern auch eine politische UN-Organisation. Es hat das implizit erklärte Ziel, einen anthropogenen Klimaeinfluss nachzuweisen. Ein vorweggenommenes Ergebnis widerspricht freilich der jeder Wissenschaft zugrundeliegenden Ergebnisoffenheit. Das IPCC forscht nicht selber, sondern über einen nicht transparenten Prozess ausgewählte Mitarbeiter, sog. Leitautoren, sammeln, selektieren(!) und interpretieren die Klima-Fachliteratur nach ihren eigenen Kriterien. Als Ergebnis gibt das IPCC umfangreiche Sachstandsberichte sowie komprimierte Berichte für Politiker heraus.

Letztere widersprechen zum Teil den eigenen IPCC-Sachstandsberichten, weil die betreffenden Regierungen bei der Erstellung mitschreiben dürfen. Derartige Verbindungen von Politik und Wissenschaft haben sich historisch immer als fatal erwiesen<sup>39</sup>. Die IPCC-Berichte sind nicht einmal anonym-unabhängig begutachtet (Peer Review), wie es für wissenschaftliche Publikationen grundsätzlich verbindlich sein muss. Schlussendlich wurden Teile der IPCC-Berichte sogar von NGO-Aktivisten verfasst, die über keinen ausreichenden Fachhintergrund verfügten<sup>40</sup>. Einen allgemein anerkannten oder zumindest ernst zu nehmenden Nachweis für einen menschengemachten Klimawandel konnte das IPCC trotz dieser fragwürdigen Bemühungen bis heute nicht erbringen. Die IPCC-Sachstandsberichte (nicht die Berichte für Politiker) haben auch positive Seiten, sie sind zum Teil wertvolle Dokumentationen über Klima-Spezialgebiete.

---

<sup>36</sup> P. Chylek et al., Geophys. Res. Lett. 37, L08703, 2010 (<https://tinyurl.com/y8yg4nfw>)

<sup>37</sup> ZEIT Online, 7. Juni 2007 (<http://www.zeit.de/2007/24/P-Heinz-Miller>)

<sup>38</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) oder auch Weltklimarat (<http://www.ipcc.ch/>)

<sup>39</sup> Extrembeispiele waren der [Lyssenkoismus](#) und die [Eugenik](#)

<sup>40</sup> D. Laframboise: Von einem Jugendstraftäter, der mit den besten Klimaexperten der Welt verwechselt wurde, TVR Medienverlag, (2012).



### 5.3 Temperaturen und CO<sub>2</sub> in der Klimavergangenheit

Eisbohrkerne, Baumringe, Tropfsteine, Pollen und Sedimente zeigen, dass die Erde schon wesentlich wärmere, aber vorwiegend auch kältere Zeiten als heute erlebte, insbesondere über 15-mal höhere CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in der Luft<sup>41</sup>. Eine ursächliche Korrelation von CO<sub>2</sub> und Erdtemperaturen ist für keine Epoche bekannt, einschließlich der jüngsten. Davon ausgenommen ist der relativ schwache physikalische Effekt einer Ausgasung von CO<sub>2</sub> bei höheren Meerestemperaturen bzw. einer Bindung bei tieferen Wassertemperaturen. Hierbei folgt das CO<sub>2</sub> der Temperatur, nicht umgekehrt<sup>42</sup>. Flora und Fauna kamen auch bei höchsten CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in der Klimavergangenheit niemals zu Schaden. Insbesondere bei hohen CO<sub>2</sub>-Werten boomte das Leben. Von Meeresversauerung in solchen Zeiten ist nichts bekannt, auch Korallen gedeihen schon seit über 400 Millionen Jahren<sup>43</sup>.

Die letzten 1 Million Jahre bewegte sich die Erde zyklisch durch Warm- und Eiszeiten<sup>44</sup>. Rund 90% der letzten 1 Million Jahre waren sehr viel kälter als heute. Wir leben seit 9000 Jahren wieder in einer Warmzeit. Warmzeiten waren immer sehr viel kürzer als die Eiszeiten, so dass gemäß dem o.g. Zyklus die nächste Eiszeit in vielleicht 1000 bis 3000 Jahren zu erwarten ist. Noch vor 20.000 Jahren reichten in der letzten Eiszeit die skandinavischen Gletscher bis nach Norddeutschland. Durch das gefrorene Meereis lag der globale Meeresspiegel 120 m tiefer als heute. Das Doggerland zwischen England und Kontinentaleuropa, heute Nordsee, war trocken und wurde von steinzeitlichen Jägern und Sammlern bis noch vor 10.000 Jahren besiedelt<sup>45</sup>.

In unserer Warmzeit über bislang 9000 Jahre waren die Alpengletscher überwiegend kleiner als heute<sup>46</sup>. Mitte des 19. Jahrhunderts (nach Ende der kleinen Eiszeit, die mit Unterbrechungen von Mitte des 15. bis Mitte des 19. Jahrhunderts dauerte) begannen die Alpengletscher wieder zu schmelzen, obwohl es damals noch kein anthropogenes CO<sub>2</sub> gab. Schmelzende Gletscherzungen lassen heute immer wieder uralte<sup>47</sup> Baumstümpfe frei, welche ehemals höhere Baumgrenzen und wärmere Zeiten beweisen. In den zwei langgezogenen Klimaoptima des Holozän - vor 6500 Jahren über knapp 2000 Jahre Dauer, sowie vor 4500 Jahren über 1500 Jahre Dauer - war es deutlich wärmer als heute. Zwei kürzere Optima, das stärkere römische und das etwas schwächere mittelalterliche, entsprachen etwa den gegenwärtigen Temperaturoptimum (s. Bild 4)<sup>48</sup>.

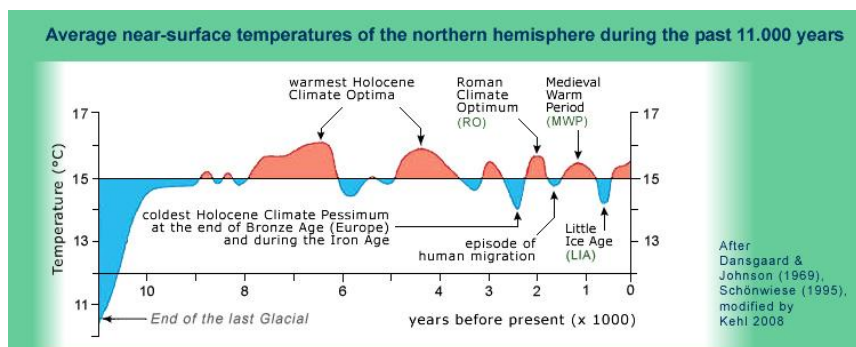


Bild 4: Temperaturen der Nordhemisphäre über die letzten 11.000 Jahre. Die beiden Holozänmaxima waren wesentlich wärmer als heute, die Römerzeit etwas wärmer und das Mittelalter um 1000 n.Chr. ähnlich warm wie in unserer Zeit.

<sup>41</sup> E. Came et al., Nature 449, 2007 sowie auch [R. A. Berner](#), Nature 426, 2003

<sup>42</sup> [Caillon et al.](#), Science, 299, 1728-1731, 2003

<sup>43</sup> [KS vom 29.4.2012](#)

<sup>44</sup> [J. R. Petit et al.](#), Nature, 399, 3. June 1999

<sup>45</sup> [Doggerland](#)

<sup>46</sup> [H. Holzhauser](#), Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft Bern, Band 66, 2009 sowie [G. Patzelt](#)

<sup>47</sup> Die Altersbestimmung dieser Baumreste erfolgt mit der <sup>14</sup>C Methode

<sup>48</sup> [H. Kehl, TU-Berlin](#), Kurzer Überblick zur Klimageschichte

Warmzeiten bedeuteten stets kulturelle Blütezeiten, Kaltzeiten dagegen Völkerwanderungen, Hunger und Seuchen. In der starken Warmzeit 6500 vor heute wurden in Mesopotamien der Pflug, das Rad, Bewässerungssysteme und die Schrift erfunden. Die tiefen Temperaturen und die Not der Menschen in der kleinen Eiszeit zeigen berühmte Winterbilder zeitgenössischer holländischer Meister.

Im 20-ten Jahrhundert erwärmte es sich bis Mitte der 1930-er Jahre knapp auf heutige Temperaturen, um sich danach, bis etwa 1975, wieder auffällig abzukühlen. Diese Abkühlung veranlasste den *US Science Report* von 1972, vor einer neuen Eiszeit zu warnen<sup>49</sup>, sogar das *US Time Magazine* berichtete darüber in seiner Ausgabe vom 3. Dez. 1973<sup>50</sup>. Die Eiszeitwarnung war ein Fehlalarm, ähnlich wie das uns zeitlich näher gelegene Waldsterben<sup>51</sup>. Ab 1975 bis 1998 ging es mit der globalen Mitteltemperatur wieder nach oben. Die 20 Jahre danach bis heute verblieb dann diese auf etwa gleichem Niveau<sup>52</sup>, abgesehen von zwei Temperaturschlägen, die von starken El Niños verursacht wurden. Nur der letzte, nicht einmal 30-jährige Temperaturanstieg von 1975 bis 1998 gab dann zur Vermutung einer anthropogenen Erwärmung Anlass. Etwa drei Viertel aller anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen bis heute fielen nämlich in die Jahre ab 1950 bis heute.

Dieser Vermutung widersprechen zumindest die bereits geschilderten, oft höheren Vergangenheits-temperaturen ohne menschengemachtes CO<sub>2</sub>. Aber auch die Geschwindigkeit des jüngsten Temperaturanstiegs liegt weit im natürlichen Bereich und ist absolut nicht ungewöhnlich<sup>53</sup>. Eine inzwischen recht lang gewordene Reihe von Fachpublikationen vermag zumindest die globale Temperaturentwicklung der letzten 2000 Jahre, inklusive der jüngsten Erwärmung, auf natürliche Zyklen zurückzuführen, deren Ursprung als solar vermutet wird<sup>54</sup>. Gemäß dem Grundparadigma der modernen Naturwissenschaft, dem „Rasiermesser“ von William Ockham<sup>55</sup>, muss der jüngste Temperaturanstieg natürlich gewesen sein, falls nicht zwingende Argumente widersprechen. Gibt es solche Argumente? Der folgende Abschnitt 5.4 liefert Antworten.

## 5.4 Nehmen Extremwetter zu?

Für fast jedes Extremwetter, wo auch immer es auf der Welt auftritt, machen heute die Medien, aber auch eigentlich zur wissenschaftlichen Neutralität verpflichtete wissenschaftliche Institute den anthropogenen Klimawandel verantwortlich. Als derzeitiger „Sieger“ im deutschen Wettbewerb eines jede wissenschaftlichen Gegenbelege ignorierenden Klima-Alarmismus, darf aktuell das Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung gelten. Bereits fast jede Witterungsänderung wird hier auf anthropogene Ursachen zurückgeführt.

Über Extremwetterzunahmen seit 1950 gibt sogar das IPCC im Sachstandsbericht AR5, Kapitel 2.6 von 2013 für alle denkbaren Extremwetterkategorien ausführlich und detailliert Auskunft<sup>56</sup>, angefangen von Stürmen, Tornados, über Hagel, Starkregen, bis hin zu Dürren und Überschwemmungen. Erst etwa seit 1950 liegen hierzu ausreichend umfangreichen Messungen und Statistiken vor. Ergebnis: Das IPCC konnte keine allgemeine Zunahme solcher Ereignisse finden, weder an Anzahl, noch an Stärke. Damit bestätigt es nur die meteorologische Fachliteratur, die gleiches aussagt<sup>57</sup>. Alle heutigen Extremwetter gab es auch schon in der Vergangenheit ohne menschengemachtes CO<sub>2</sub>, oft sogar stär-

---

<sup>49</sup> [Welt vom 10.12.2009](#)

<sup>50</sup> [Time: The big freeze, 3. Dec. 1973](#)

<sup>51</sup> [SPIEGEL Online](#), 3.1.2015

<sup>52</sup> Eine Zusammenstellung von Veröffentlichungen zu dieser als "Hiatus" bezeichneten Temperaturpause in [WUWT](#)

<sup>53</sup> [D. P. Kemp](#), Nature Communications [6:8890], 205, 2015, ferner die mittelenglische Thermometerreihe CET, die von etwa 1690 bis 1740 einen deutlich stärkeren Temperaturanstieg zeigt (lineare Regression), als alle 50-Jahresanstiege im 20. bis in unser 21. Jahrhundert.

<sup>54</sup> [H.-J. Lüdecke and C. O. Weiss](#), TOASJ, 11, 44-53 (2017) inkl. dort zitierte Quellen

<sup>55</sup> [Ockhams Rasiermesser](#)

<sup>56</sup> [IPCC, AR5, WG1, Kapitel 2.6](#): Observations: Atmosphere and Surface

<sup>57</sup> [Krauss, Ebel](#): Risiko Wetter, Springer Verlag

ker<sup>58</sup>. Besonders einfach gestaltet sich der Nachweis für Überschwemmungen an Hand historischer Flusspegel<sup>59</sup>.

## 5.5 Globale Erwärmung, anthropogenes CO<sub>2</sub> und Klimamodelle

Der Nachweis einer anthropogenen globalen Erwärmung steht bis heute aus. Auf lokal begrenzte meteorologische Parameter übt der Mensch dagegen durchaus Einfluss aus, so ist er für die in Großstädten meist höheren Durchschnittstemperaturen verantwortlich. Es geht hier aber um globalweit maßgebende Erwärmungseffekte in Klimazeiträumen über mindestens 30 Jahre. Nun zeigt bereits einfache Physik, dass das naturgegebene CO<sub>2</sub> der Atmosphäre einen erwärmenden Einfluss hat. Eine solche Erwärmungswirkung wird von allen Infrarot absorbierenden Gasen (den sogenannten Treibhausgasen) der Luft erzeugt<sup>60</sup>, an erster Stelle vom Wasserdampf, an zweiter Stelle dem CO<sub>2</sub>. Die Erwärmung beruht auf einem spektralen Effekt: Treibhausgase absorbieren das vom sonnenerwärmten Erdboden abgestrahlte Infrarotkontinuum und strahlen einen Teil davon als IR-Linienspektren wieder in Richtung Erdboden zurück, was zur weiteren Erwärmung der bodennahen Atmosphäre führt.

Es ist nun an der Zeit zu betonen, dass es hier nicht um diese ganz natürlichen Vorgänge, sondern ausschließlich um die Erwärmungswirkung des in der Atmosphäre **hinzugekommenen anthropogenen** CO<sub>2</sub> geht. Die Stärke dieses Einflusses ist nicht genau bekannt. Sie läuft unter der Bezeichnung „**Klimasensitivität**“, ECS = equilibrium climate sensitivity und TCR = transient climate response (der Unterschied kann hier vernachlässigt werden) und bezeichnet die globale Erwärmung in °C infolge einer hypothetischen CO<sub>2</sub>-Verdoppelung - generell unabhängig von der jeweiligen CO<sub>2</sub>-Ausgangskonzentration. Im IPCC-Bericht AR5 von 2013 wurde dafür noch eine Spannweite von 1,5 - 4,5 °C angegeben<sup>61</sup>. Die in der Fachliteratur ermittelten ECS- und TCR-Werte sind freilich im Laufe der Zeit ständig gesunken, und dieser Trend in den wissenschaftlichen Fachveröffentlichungen deutet auf zukünftige Werte hin, die unter 1 °C liegen<sup>62</sup>.

Der scheinbare Widerspruch zwischen starker Erwärmung des CO<sub>2</sub> schlechthin (populär „Treibhauseffekt“) und die davon sorgsam zu unterscheidende Erwärmungswirkung des hinzugekommenen anthropogenen CO<sub>2</sub> hat eine einfache Erklärung: Die Infrarotabsorption des natürlich vorhandenen CO<sub>2</sub> war bereits vor der Industrialisierung weitgehend vollständig, so dass die Klimasensitivität infolge des neu hinzugekommenen CO<sub>2</sub> nur noch sehr klein ist<sup>63</sup>. Ihr spektraler Wert beträgt nach theoretischer Berechnung grob 1 °C.

Dazu kommen aber noch maßgebende, kaum erfassbare weitere Einflussgrößen, wie zum Beispiel der wichtige Klimaeinfluss der Wolken sowie komplexe Rück- und Gegenkoppelungen infolge Erwärmung oder Abkühlung von Teilen der Atmosphäre. Zumindest für die Wolken ist der Einfluss anschaulich erklärbar: Wärmeres Wasser der Ozeane lässt Wasserdampf aufsteigen. Der Treibhauseffekt des Wasserdampfs sollte dadurch stärker werden. Umgekehrt bildet mehr Wasserdampf aber auch mehr Wolken, die die Sonneneinstrahlung abschirmen und abkühlend wirken. Größe und Richtung all der erwähnten Einflüsse sind zwar noch nicht vollständig geklärt, der überwiegende Teil der einschlägigen Fachpublikationen findet aber eine, sich der spektralen Erwärmung überlagernde, **Ab-**

---

<sup>58</sup> [Kalte Sonne](#), 6.3.2018

<sup>59</sup> [Historische Flusspegel](#)

<sup>60</sup> W. Roedel: Physik unserer Umwelt: die Atmosphäre, [Springer Verlag \(2018\)](#)

<sup>61</sup> IPCC, [Summary for Policymakers WG1AR5 SPM Final-1](#) auf S. 16 als Fußnote "No best estimate for equilibrium climate sensitivity can now be given because of a lack of agreement on values across assessed lines of evidence and studies"

<sup>62</sup> F. Gervais, Earth-Science Reviews 155, 2016, ferner [T. Mauritsen and R. Pincus](#), Nature Climate Change 7, 2017 und [J. Christy and R. T. McNider](#), Asia-Pacific J Atmos Sci 53, 4, 2017

<sup>63</sup> [IPCC Climate Change 2001](#), The scientific basis, Chapter 06, S. 358, Tab. 6.2

**kühlung.** Damit muss die Klimasensitivität deutlich unter 1 °C, etwa bei 0,6 °C liegen. Dieser Wert ist völlig unbedenklich.

Der im Pariser Vertrag<sup>64</sup> vorausgesetzte Temperaturwert von 1,5 °C, der angeblich nicht mehr überschritten werden darf (warum dies so ist, wird nicht begründet), ist daher obsolet. Er wird schließlich, wie oben geschildert, auch bei Vervierfachung der heutigen CO<sub>2</sub>-Konzentration noch nicht einmal erreicht. Vervierfachung ist aber unmöglich, wie im folgenden Abschnitt 5.6 gezeigt wird. Zudem ist der Pariser Wert eine politische Erfindung (vor 2 Jahren „reichten“ noch 2 °C), die niemals durch eine ordentliche wissenschaftliche Begründung untermauert wurde. Es ist schlussendlich festzuhalten, dass mit direkten Messungen keine menschengemachte Erwärmungswirkung der tiefen Atmosphäre aus dem starken natürlichen Temperaturschwankungen herausdestilliert werden kann. Die geringfügige globale Erwärmung von grob 0,8 °C, ab Beginn der Industrialisierung bis heute, liegt weit innerhalb der inzwischen gut bekannten natürlichen Klimaschwankungen.

**Der heutige Stand der Fachliteratur gibt infolgedessen keine Veranlassung, eine gefährliche globale Erwärmung durch zunehmendes CO<sub>2</sub> zu befürchten.** Nur Klimamodelle (globale Zirkulationsmodelle) machen hier eine Ausnahme. Eine verlässliche Globalmodellierung eines so komplexen Geschehens wie „Klima“ ist aber unmöglich. So schreibt das IPCC im Third Assessment Report (TAR 2001, S. 774)

*“In climate research and modeling, we should recognize that we are dealing with a coupled non-linear chaotic system, and therefore that the long-term prediction of future climate states is not possible.”*

Das Versagen von kurzfristigen und damit nachprüfbar Klimamodell-Vorhersagen oder -Szenarien belegt diese IPCC-Aussage bestens<sup>65</sup>. Klima-Modelle können ohne künstliche Hilfen nicht einmal die Klimavergangenheit wiedergeben<sup>66</sup> (Bild 5). Sie sind allenfalls für wissenschaftliche Detailfragen von Nutzen.

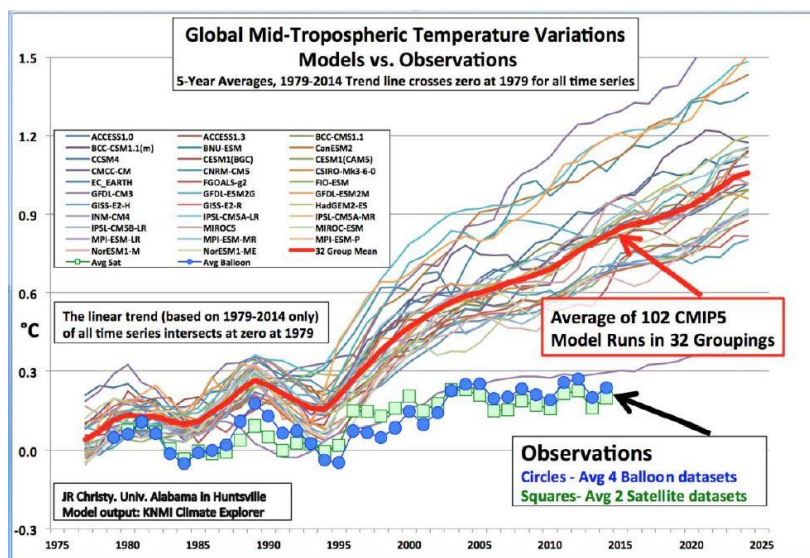


Bild 5: "Klimamodelle", Autor Prof. John Christy (Univ. Alabama), bei einer Anhörung vor dem US-Senat im Jahre 2016<sup>65</sup>: Ergebnisse von 102 Klimamodellen (durchgezogene Linien) vs. reale Temperaturmessungen (grüne Punkte Satellitendaten, blaue Quadrate Ballonmessungen). Trotz künstlicher Anpassung der Modelle an die Messungen über die 1980-er Jahre weichen sie in späteren Jahren immer stärker von der Realität ab. Die rote Kurve ist der Mittelwert aller 102 Modellkurven.

<sup>64</sup> Der einzuhaltende Grenzwert von 1,5 °C ist politisch, nicht wissenschaftlich begründet, im [Pariser Vertrag](#) festgelegt

<sup>65</sup> U.S. House Committee on Science Space & Technologie, 2.2.2016, [Testimony of J. R. Christy](#), University of Alabama Huntsville, ferner auch die unzutreffende Klimamodellprophезe über [zukünftige deutsche Winter ohne Schnee](#)

<sup>66</sup> [Eine Zusammenstellung über die Fähigkeiten und Schwächen von Klimamodellen](#) in WUWT

## 5.6 Der CO<sub>2</sub>-Anstieg in der Atmosphäre und das Pflanzenwachstum

Die Konzentration des Spurengases CO<sub>2</sub> stieg ab Beginn der Industrialisierung bis heute von 0,028% auf heute 0,04% (280 ppm auf 400 ppm) an. Messungen belegen, dass dieser Anstieg anthropogen ist<sup>67</sup>. Das im Meer frei gelöste CO<sub>2</sub> übersteigt das in der Luft um mehr als das Vierzigfache, so dass die vergleichsweise geringen anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen den CO<sub>2</sub>-Partialdruck im Meerwasser nicht ändern. Der CO<sub>2</sub>-Partialdruck in der Luft steigt dagegen durch anthropogene Emissionen an. Dadurch hat sich eine zunehmende CO<sub>2</sub>-Partialdruckdifferenz zwischen Luft und Meer aufgebaut. Die Konsequenz: Von jeder Tonne anthropogenen CO<sub>2</sub> geht heute nur noch 50% in die Atmosphäre, der Rest wird durch den höheren Partialdruck der Luft zu etwa gleichen Teilen ins Meer und das Pflanzenwachstum gedrückt<sup>68</sup>.

Bei hypothetisch gleichbleibenden CO<sub>2</sub>-Emissionen steigt der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft infolge der Systemträgheit zwar noch lange Zeit geringfügig weiter an, um dann aber schließlich konstant zu bleiben. Das Meer und die Pflanzen und nicht mehr die Atmosphäre sind in diesem hypothetischen Szenario gleichbleibender anthropogener Emissionen zu den einzigen CO<sub>2</sub>-Senken geworden. Dies steht im Gegensatz zu der oft geäußerten unzutreffenden Behauptung, dass gleichbleibende anthropogene Emissionen den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft stetig erhöhen würden. Um dies zu bewirken, müssten die anthropogenen Emissionen tatsächlich immer weiter ansteigen! Das war zwar bisher der Fall, wird aber irgendwann einmal aufhören, wenn die Menschheit die Kohleverbrennung durch die neue Generation IV von **CO<sub>2</sub>-freien** Kernkraftwerken ersetzt hat. Diese Typen erzeugen praktisch keinen Abfall mehr, können inhärent sicher gebaut werden, und ihr Brennstoff reicht für viele Millionen Jahre – was will man eigentlich mehr? Erneuerbare Energien werden dazu nicht in der Lage sein, ihre Energie ist zu „dünn“ und sie sind infolgedessen zu **umweltschädlich** (s. Abschnitt 4.1). Nimmt man das ungünstigste Szenario einer vollständigen Kohleverbrennung aller Ressourcen an - denn Kohleverbrennung macht den Löwenanteil der anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus - kann die CO<sub>2</sub>-Konzentration der Atmosphäre grob 800 ppm nicht übersteigen.

Zu CO<sub>2</sub> und Pflanzenwachstum: Das Spurengas CO<sub>2</sub> ist Grundbestandteil der Photosynthese und damit Voraussetzung allen Lebens auf der Erde. Ohne CO<sub>2</sub> gäbe es uns nicht. Es verstärkt den Wuchs der meisten Pflanzenarten, insbesondere von Nahrungspflanzen und ließ die Welternnten messbar zunehmen<sup>69</sup>. CO<sub>2</sub>-Zunahme hat zum Ergrünen der Erde geführt, dies ist sogar dem SPIEGEL nicht entgangen<sup>70</sup>. Die Menschheit müsste daher der gegenwärtigen CO<sub>2</sub>-Zunahme dankbar sein. Kohleverbrennung gibt der Atmosphäre nur dasjenige CO<sub>2</sub> wieder zurück, welches sie vor Urzeiten einmal besaß und das ehemals über Pflanzenverrottung zu Kohle wurde.

## 5.7 Der Anstieg der Meeresspiegel

Durch Schmelzen der Eismassen nach der letzten Eiszeit hat sich der globale Meeresspiegel um 120 m erhöht - mit stetig abnehmender Geschwindigkeit<sup>71</sup>. Der aktuell nur noch unbedeutende Restanstieg wird seit vielen Jahrzehnten von Tausenden weltweit verteilten Pegelmessstationen akribisch überwacht und dokumentiert. Eine gemeinsame Fachstudie und Auswertung dieser Messungen von zwei US-Universitäten zusammen mit einer israelischen Universität vom Jahre 2015 hat einen gemittelten Meeresspiegelanstieg von 0,4 bis 1 mm/Jahr gefunden<sup>72</sup>. Obwohl diese Fakten auch Journalisten leicht zugänglich sind, wird uns das Versinken von paradiesischen Südsee-Inseln als bevorzugtes Narrativ der Medien wohl noch lange erhalten bleiben. Bis zum Jahre 2100 bedeutet der gegenwärtige

<sup>67</sup> [Carbon Dioxid Data Center](#), ab März 2018 übernommen von [ESS-DIVE](#) (DOE)

<sup>68</sup> [H. J. Lüdecke and C. O. Weiss](#), JGEESI, 8(4), 2016

<sup>69</sup> [I. M. Goklany, GWPF, 2015](#), Fachliteraturquellen zu CO<sub>2</sub> und Pflanzenwuchs

<sup>70</sup> [SPIEGEL ONLINE vom 29.4.2016](#)

<sup>71</sup> [Nacheiszeitlicher Meeresspiegelanstieg](#)

<sup>72</sup> [Beenstock et al.](#), Environ Ecol Stat 22:179–206, 2015

ge Anstieg im Maximalfall 8 cm mehr. Eine Beschleunigung des Anstiegs zeigen die Pegelmessungen nicht. Die vergleichsweise fehleranfälligen Satellitenmessungen liefern etwa doppelt so hohe Werte wie die Pegelmessungen und werden daher von einigen Fachexperten als fragwürdig angesehen<sup>73</sup>. Aber auch die Satellitendaten zeigen keine Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs.

## 5.8 Was bewirken CO<sub>2</sub>-Einsparungen?

Deutschlands Anteil an den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen beträgt grob 2%. Um zu ermitteln, wie sich eine Verringerung dieses Beitrags um 80% (Plan der Bundesregierung) auf die globale Mitteltemperatur bis zum Jahre 2050 auswirkt, gehen wir von stark vereinfachten Annahmen aus: Die derzeitige CO<sub>2</sub>-Konzentrationserhöhung der Luft beträgt 2 ppm/Jahr<sup>67</sup>, das sind in den 32 Jahren bis 2050  $32 \times 2 = 64$  ppm mehr. Deutsche 80% Einsparungen bedeuten davon  $0,8 \times 0,02 \times 64 \text{ ppm} = 1 \text{ ppm}$  weniger. Als ungünstigsten Wert der Klimasensitivität, also infolge CO<sub>2</sub>-Anstieg von heute 400 ppm auf  $2 \times 400 = 800$  ppm, nennt das IPCC im Sachstandsbericht AR5 (2015) 4,5 °C. Die Temperaturverringerung durch 80% deutscher CO<sub>2</sub>-Einsparungen beträgt somit höchstens  $4,5 \times 1/400 = 0,01$  °C, also so gut wie nichts. Dieses „Nichts“ kostet Deutschland aber viele Milliarden Euro jedes Jahr. 80% CO<sub>2</sub>-Einsparung wären das Ende Deutschlands als Industrie- und Sozialstaat.

Kurz in diesem Zusammenhang noch einmal zum Autoverkehr: Wie maßgebend das CO<sub>2</sub> aus dem heutigen globalen Autoverkehr ist, zeigt ein Vergleich mit der menschlichen Ausatmung (alle Zahlen Grobwerte): Ein Auto erzeugt 0,15 kg CO<sub>2</sub> pro km, bei 10.000 km sind das im Jahr 1,5 t. Weltweit gibt es 1 Milliarde Autos. Alle Autos erzeugen daher 1,5 Milliarden t CO<sub>2</sub> im Jahr. Ein Erwachsener erzeugt 0,3 t CO<sub>2</sub> im Jahr per Ausatmung. 7 Milliarden Menschen auf der Erde erzeugen somit pro Jahr durch Ausatmung  $0,3 \times 7 = 2,1$  Milliarden t CO<sub>2</sub>. Das CO<sub>2</sub> aus der Ausatmung der Menschheit übersteigt daher aktuell das CO<sub>2</sub> aus dem globalen Autoverkehr.

## 5.9 Gibt es einen wissenschaftlichen Klimakonsens?

Wissenschaft im Konsens ist keine Wissenschaft mehr. Wissenschaftlichen Fortschritt gab und gibt es nur bei abweichenden wissenschaftlichen Meinungen und „Ketzern“ gegen den jeweilig herrschenden wissenschaftlichen Mainstream. Das zeigte immer wieder die Wissenschaftsgeschichte. Von Albert Einstein wird berichtet, er habe Meinungsgegnern seiner Relativitätstheorie, angeblich hundert im Konsens gegen ihn opponierenden Fachkollegen, geantwortet „*Wieso hunderte? Wenn die Relativitätstheorie falsch ist, reicht einer*“. Dennoch ist es bei umstrittenen wissenschaftlichen Aussagen natürlich interessant, sich die Verteilung von Gegnern und Befürwortern näher anzusehen.

Die in den Medien kolportierten 97% Konsens in der Klimaforschung sind jedenfalls ein nachgewiesener Fake<sup>74</sup>. Die Fragestellung und der „geschickte Umgang“ mit Antworten waren hier maßgebend. So antwortet wohl so gut wie kein Klimawissenschaftler, der Autor eingeschlossen, auf die Frage, ob der Mensch überhaupt etwas mit der Klimaerwärmung zu tun hätte, mit „nein“. Es gibt aber auch seriöse Umfragen<sup>75</sup>, die auf völlig andere Zahlen als 97% kommen. Vor allem sind die vielen begutachteten Klimafachveröffentlichungen und ihre prominenten wissenschaftlichen Unterstützer zu beachten<sup>76</sup>, welche die Hypothese von einem maßgebenden anthropogenen Klimawandel nicht bestätigen. Und schlussendlich gibt es seit Beginn der Klima-Bewegung zahlreiche Manifeste und Petitionen von unzähligen Klimaforschern und fachnahen wissenschaftlichen Experten gegen die ideologi-

<sup>73</sup> [A. Parker](#), Pattern Recogn Phys 2(2), 65-74, 2014

<sup>74</sup> [Daily Caller vom 3.5.2017](#) sowie [Kalte Sonne](#)

<sup>75</sup> [v. Storch und Bray](#) und [Kepplinger/Post](#)

<sup>76</sup> [populartechnology-paper](#) und [populartechnology-eminentscepticals](#)

sche, mediale Propagierung der menschengemachte Erwärmungshypothese. Sie sind alle im Internet dokumentiert<sup>77</sup>. Die deutschen Medien berichteten darüber noch nie.

## 6 „Dekarbonisierung“ und „Energiewende“: Ein Feldzug der Schädigung

Über die Köpfe der deutschen Bürger hinweg findet zurzeit ein beispieleloser Feldzug der Schädigung von Energie-Infrastruktur, energieintensiver Industrie und ihren privaten Lebenskosten unter den Bezeichnungen „Dekarbonisierung“ und „Energiewende“ statt. Nach Kernkraftwerken, Energieversorgern und der deutschen Kohle steht jetzt sogar der Kraftfahrzeug-Verkehr zur Disposition. Mit dem Verweis auf wissenschaftlich unbegründete EU-Vorgaben werden technisch gar nicht mehr realisierbare deutsche Gesetze für Auto-Abgaswerte beschlossen. Es ist zu betonen, dass die einzige Begründung für diese Öko-Politik sowie im hier besprochenen Fall für die neuen CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen der EU, darin besteht, die Verbrennung von Kohle und Erdöl sei extrem klimaschädlich. Folglich müssten unabdingbar drastische Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Nun ist freilich unbestritten, dass selbst die EU mit lediglich etwas mehr als 10% aller globalen anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen nur unbedeutend zur angeblichen Bewahrung der Welt vor globaler Überhitzung beitragen kann (Deutschland kann es mit grob 2% noch weniger) – die unbewiesene Hypothese hilfsweise vorausgesetzt, CO<sub>2</sub> sei tatsächlich klimaschädlich. Weiterhin ist Fakt, dass sich die maßgebenden CO<sub>2</sub>-Erzeuger China, US, Indien und Russland um CO<sub>2</sub>-Vermeidung nicht den Deutschen sondern allenfalls mit wohlfeilen, politisch gezielten Beteuerungen hervortreten, ohne diese zu befolgen. Ihre Unterschriften oder Nichtunterschriften zum Pariser Klimavertrag sind strategisch-finanziell begründet und haben mit ihrem realen CO<sub>2</sub>-Verhalten nichts zu tun.

Die mehrheitlich nicht mehr unabhängigen deutschen Medien gebärden sich als überzeugte Gläubige eines „klimaschädlichen“ CO<sub>2</sub> und unterstützen die Klima-Agenda der EU und Deutschlands. Obwohl die CO<sub>2</sub>-Hypothese vom höchst schädlichen menschengemachten Klimawandel naturwissenschaftlich und daher gemäß Karl Popper prinzipiell falsifizierbar<sup>78</sup> ist, und obwohl die weltweite Klimaforschung keineswegs einheitlicher Meinung in der Klimafrage ist (s. Abschnitt 5.9), halten EU- und deutsche Politik an der Behauptung einer anthropogenen CO<sub>2</sub>-Klimaschädigung fest. Gegenstimmen werden ignoriert, von den Medien oft sogar als „Klimaleugner“ lächerlich gemacht. Generell ist zu beklagen, dass die hier angesprochenen deutschen Medien keine Berichterstattung mehr kennen, die im besten demokratischen Sinne **jeder** aktuellen Regierung gegenüber kritisch eingestellt sein muss - welche Farbe diese auch immer tragen mag. Eine solche unverzichtbare vierte Gewalt ist hierzulande fast nur noch im Internet zu finden<sup>79</sup>.

## 7 Die „große Transformation“

Schärfer hinsehende Zeitgenossen haben über die Richtung der im vorangegangenen Abschnitt geschilderten Entwicklung unserer repräsentativen Demokratie hin zu einem ideologisch geprägten Ökostaat schon lange keine Zweifel mehr. Dennoch ist den meisten Mitbürgern das ganze Ausmaß der Konsequenzen immer noch unbekannt. Der deutsche Ökostaat wurde seit Jahrzehnten vorbereitet und seine Vollendung stetig weiterverfolgt. Inzwischen ist der erste Schritt zur Realität geworden

<sup>77</sup> [Oregon-Petition](#), [Heidelberger Manifest](#), [Leipziger Deklaration](#), [U.S. Senate Minority Report](#), [Eingabe an US-Präsidenten Obama](#), [Offener Brief an UN Generalsekretär Ban Ki-Moon](#), [Petition von R. Lindzen an Präsident Donald Trump](#)

<sup>78</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Falsifikation>

<sup>79</sup> Sie findet sich nun in Blogs, stellvertretend Tichys Einblick, Achgut, freie Welt, Politically Inccorrect, Geolotico usw.

- eine ohne Rücksicht auf Verluste durchgezogene deutsche Energiewende. Kein Land der Welt kopiert sie. Dies darf nicht verwundern, denn die deutsche Energiewende ist ein Deindustrialisierungs-Programm. Es wird allein gestützt von der unbewiesenen Behauptung, das globale Klima sei durch konsequente CO<sub>2</sub>-Vermeidung Deutschlands zu schützen. In der Bevölkerung erhielt es Zuspruch, zumindest anfänglich, als die Folgen noch unbekannt waren. Dies scheint sich langsam zu ändern.

Die Schäden der öffentlich noch kaum bekannten Fortsetzung und Vollendung dieser ersten Wendekaktion, vom WBGU in seinem Hauptgutachten von 2011 als „Große Transformation“ bezeichnet, werden die Schäden der Energiewende noch weit in den Schatten stellen. Die Große Transformation basiert, offen von ihren Vertretern ausgesprochen, auf einer ökologischen und alle Menschen der Welt gleichmachenden Theorie des Umbaus der Menschheitsgesellschaft und einer Herrschaft „weiser“ Experten in einer Art Weltregierung. Sie ist damit totalitär und im Grunde nichts anderes als eine neue kommunistische Internationale mit all den historisch bekannten Zerstörungsfolgen. Wie für den alten Kommunismus muss dazu wieder ein **neuer Mensch** geformt werden, der sich begeistert für diese Vision gewinnen lässt.

Im alten Kommunismus war es die Utopie, unter der Idee sozialer Gerechtigkeit und Freiheit eine Herrschaft von Gemeineigentum und Kollektiv zu errichten. Das Resultat, nämlich insgesamt mehr als hundert Millionen Opfer, ist bekannt<sup>80</sup>. Kein kommunistischer Versuch vermochte es, sich seinem eigenen Ideal ohne Unterdrückung, Mord und komplettes Herunterwirtschaften der betroffenen Volkswirtschaften auch nur zu annähern. Die Ideologie ist stets an den Gesetzen der Realität zerschellt. Dies verhinderte ersichtlich nicht, dass immer noch ausreichend viele Menschen globalweit vom Kommunismus träumen. Die „große Transformation“ hat dem alten Kommunismus nicht viel Neues hinzugefügt, außer das neue Atout „Klimaschutz“.

## 7.1 Die „Kunst“ gesellschaftlichen Wandels

Einzelheiten des neuen Kommunismus beschreibt mit euphorischem Geschwafel das Buch von Uwe Schneidewind „*Die große Transformation: Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels*“ auf ca. 500 Seiten. Schneidewind ist Präsident des Wuppertaler Instituts für Klima, Umwelt und Energie<sup>81</sup>. Es ist mit der globalen Ökoideologie-Szene bestens vernetzt, deren Verzweigungen und Ausmaß das Literaturverzeichnis des Buchs dokumentiert. Sein Institut genießt sogar **Subventionen seitens der deutschen Politik!** Es teilt sich mit dem wissenschaftlichen Beirat der deutschen Bundesregierung für globale Umweltveränderungen WBGU<sup>82</sup> und dem Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung PIK<sup>83</sup> die Schlüsselrollen in der großen Transformation, Öko-Agitation, Wendepolitik und damit der neuen kommunistischen Internationalen.

Beim Lesen des Buchs, aber auch der Schriften des WBGU stellt sich vielen Lesern die Frage, ob es sich um fehlgeleitete Verrückte, visionär getriebene Fanatiker oder eher kühl rechnende Profiteure handeln mag. Außer der bereits von der deutschen Politik etablierten Energiewende sind nämlich im Buch die folgenden weiteren „Wenden“ zu finden

- die Konsumwende,
- die Ressourcenwende,
- die Mobilitätswende,
- die Ernährungswende,
- die Urbane Wende,

---

<sup>80</sup> <https://www.welt.de/geschichte/article157084955/Maos-Schwimmstunde-kostete-100-Millionen-Opfer.html>

<sup>81</sup> <https://wupperinst.org/>

<sup>82</sup> <https://www.wbgu.de/>

<sup>83</sup> <https://www.pik-potsdam.de/>



- die Industriegewerkschaft und schließlich eine
- „transformative Wissenschaft“ (vulgo Abschaffung der freien Wissenschaft).

## 7.2 Der Weg in die kommunistische Ökodiktatur

Von demokratischer Entscheidung des Bürgers ist im Buch von Schneidewind und den WBGU-Schriften praktisch nie Rede, nur von Überredung, Überzeugung, Glauben, Überwachung, Kontrolle und Pioniere, die alles etablieren sollen. Was davon zu halten ist, hat bereits im Jahre 2011 der Historiker Prof. Wolfgang Wippermann (FU Berlin), in einem Interview des FOCUS „Auf dem direkten Weg in die Klimadiktatur?“, hier betreffend das WBGU, im Wortlaut so formuliert<sup>84</sup>:

*„Die sprechen sogar von der „internationalen Allianz von Pionieren des Wandels“. Und das erinnert mich an die faschistische oder kommunistische Internationale. Ob sie da hinwollen, weiß ich nicht. Aber die Sprache ist schon mal schrecklich und das macht mir Angst. Wer so spricht, der handelt auch. Das ist eine negative Utopie, eine Dystopie. Und wenn Utopisten am Werk sind, wird es immer gefährlich.“* und Wippermann weiter: *„Wir haben es mit wissenschaftlichen Fanatikern zu tun, die ihre Vorstellungen durchsetzen wollen. Ich wundere mich, dass wir da zum ersten Mal drüber reden und wie wenig das in der Öffentlichkeit bisher beachtet wurde“.*

Tatsächlich ist das WBGU vorwiegend an gesellschaftsverändernden Zielen interessiert, kaum an der Umwelt. Dies zeigt insbesondere seine Schrift *"Politikpapier, Zeit-gerechte Klimapolitik: Vier Initiativen zur Fairness"*<sup>85</sup>. Stellvertretend einige der höchst fragwürdigen „Empfehlungen“ dieser WBGU - Broschüre im Original:

- Eine Zero Carbon Mission als übergreifende Kampagne für den Kohleausstieg anstreben.
- EU - Strukturförderung verstärkt auf Dekarbonisierung ausrichten.
- Regionale Transformationsinitiativen institutionalisieren und professionell begleiten.
- Transformative Bildungsinitiative vorantreiben, die über Qualifikation für neue Arbeitsplätze hinausgeht.
- Durch internationale Zusammenarbeit bei der Prozesskostenhilfe den durch Klimawandel Geschädigten effektive Klagemöglichkeiten über Staatsgrenzen hinaus ermöglichen.

Die Akteure der großen Transformation werden im Buch von Schneidewind ähnlich definiert als

- organisierte Akteure der Gesellschaft
- organisierte Zivilgesellschaft als Antriebskraft
- Transformationsbewusste Unternehmer als Gestalter
- Politik als Gestalter und Weiterentwicklung (Anm. Beendigung) demokratischer Prozesse
- Wissenschaft mit neuem Gesellschaftsvertrag (Anm. Ende der freien Wissenschaft)
- Pioniere des Wandels, ermächtigt durch den Dreiklang von Haltung, Wissen und Fähigkeiten

Die Diktion des Buchs von Schneidewind aber auch die des WBGU ist ehemalige „DDR“ pur. Der letztgenannte Punkt „Pioniere“ zielt vor allem auf die junge Generation, so wie im 3. Reich, der DDR, kurz, wie in allen Diktaturen. Jeder Demokrat fragt sich, wo hier eigentlich der Verfassungsschutz bleibt.

## 7.3 Die Argumente der „großen Transformation“

Die folgenden Argumente führt die große Transformation zu ihrer Rechtfertigung an, mehr gibt es im Wesentlichen nicht:

<sup>84</sup> [https://www.focus.de/wissen/klima/klimaprognosen/tid-22565/klimawandel-auf-direktem-weg-in-die-klimadiktatur\\_aid\\_634490.html](https://www.focus.de/wissen/klima/klimaprognosen/tid-22565/klimawandel-auf-direktem-weg-in-die-klimadiktatur_aid_634490.html)

<sup>85</sup> [https://www.wbgu.de/fileadmin/user\\_upload/wbgu.de/templates/dateien/veroeffentlichungen/politikpapiere/pp2018-pp9/wbgu\\_politikpapier\\_9.pdf](https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu.de/templates/dateien/veroeffentlichungen/politikpapiere/pp2018-pp9/wbgu_politikpapier_9.pdf)

1. Der Ressourcenmangel erlaube es nicht, die bisherige Lebensweise von technisch/zivilisatorischem Fortschritt beizubehalten.
2. Die menschengemachte Änderung des „globalen“ Klimas sei belegt, sehr schädlich und könne nur mit der Klimaschutzmaßnahme der CO<sub>2</sub>-Vermeidung in noch tolerierbaren Grenzen gehalten werden (1,5 Grad Ziel).
3. Gerechtigkeit für alle: Zudem soll gleichzeitig mit der Lösung der Punkte 1 und 2 die gesamte Menschheit auf gleiche Lebensbedingungen gebracht werden.

Punkt 3 ist der uralte Traum des Marxismus/Leninismus. Punkt 2 als „Klimaschutz“ steht aktuell im Vordergrund. Dies ist nachvollziehbar, denn angesichts stetig zunehmender Reserven von Erdöl, Erdgas und Kohle - trotz gesteigener Förderung - geraten Warnungen vor Ressourcenmangel (Punkt 1) allmählich ins Lächerliche. Man weiß zudem, dass der Club of Rome mit seinen Vorhersagen stets falsch lag<sup>86</sup>. Der menschliche Erfindungsgeist hat alle düsteren Prophezeiungen widerlegt. Historisch stets zuverlässig, erwachte dieser Erfindungsgeist jedes-mal bereits bei Preissteigerungen einer Ressource, also lange vor ihrem hypothetischen Versiegen. Er hat immer neuen und besseren Ersatz gefunden: Von Steinen über Kupfer, Bronze, Eisen bis hin zu Kohle, Erdöl und Uran ging die geschichtliche Reise. Sie wird nie enden.

Uran aus dem Meer erlaubt bereits heute die komplette Energieversorgung von 10 Milliarden Menschen über viele Millionen Jahre mit Brutreaktoren der Generation IV, weil diese praktisch keinen Abfall mehr erzeugen. Solche Reaktortypen laufen bereits als Pilotanlagen in Russland. Vom ebenfalls überreich vorhandenen Kernbrennstoff Thorium aus der Erde ist dabei nicht einmal die Rede. Eine detaillierte Fachquelle dazu bietet das aktuelle Sachbuch von G. Ruprecht und H.-J. Lüdecke: Kernenergie, der Weg in die Zukunft, TvR Verlag, Jena, 2019, in welchem der heutige Stand und die zukünftige Entwicklung der generell CO<sub>2</sub>-freien Kernenergie aus den kommenden Generation IV – Kernkraftwerken im globalen Kontext beschrieben und analysiert wird.

Außer dem Traum vom Marxismus/Leninismus bleibt als Begründung der großen Transformation tatsächlich nur die freie Behauptung eines gefährlichen Klimawandels übrig – selbstverständlich verursacht durch eine zu aufwendigen Industrialisierung und Lebensweise der Menschen, die nach Buße verlangt. Würde dieser einzige noch verbliebene Pfeiler der großen Transformation zusammenbrechen, wäre es mit dem werbeträchtigen „Weltuntergang durch globale Überhitzung“<sup>87</sup> vorbei. Dies ist der Grund, warum ein so fadenscheiniges Argument wie „Klimaschutz“ mit einer Verbissenheit ohne Beispiel von seinen Ideologen und wirtschaftlichen Profiteuren verteidigt wird.

Verräterisch ist insbesondere die ständige Betonung einer angeblich fest im Konsens stehenden und daher nicht mehr diskussionswürdigen wissenschaftlichen Wahrheit vom „menschgemachten Klimawandel“. Davon kann keine Rede sein (s. Abschnitt 5.9). Stünden tatsächlich alle Klimawissenschaftler auf ihrer Seite, wären solche Behauptungen unnötig. Bei der unwissenden Bevölkerung fiel Klimapropaganda freilich auf fruchtbaren Boden. Die erstaunt nicht, denn nach jeder ideologischen Verführung in der geschichtlichen Vergangenheit setzt zuverlässig das Vergessen der nächsten Generationen ein. Kluge Leute kannten diesen fatalen Effekt schon immer, so beispielsweise Otto von Bismarck (1815-1895) *„Es ist nichts schwerer als gegen Lügen vorzugehen, die die Leute glauben wollen“*, oder der Physik-Nobelpreisträger Werner Heisenberg *„Will man den Wahrheitsgehalt einer Aussage ergründen, sollte man sich zuerst die Methoden des Aussagenden ansehen“*.

Es wird höchste Zeit, der undemokratischen, totalitären „großen Transformation“ und ihren Vertretern entschieden mit den uns zur Verfügung stehenden demokratischen Mitteln entgegenzutreten. Wichtig ist dabei die Aufklärung der Bevölkerung, der noch weitgehend unbekannt ist, was sie von

<sup>86</sup> <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/club-of-rome-die-propheten-des-untergangs-11746779.html>

<sup>87</sup> H.-J. Schellnhuber: Selbstverbrennung, Bertelsmann Verlag

einer Politik erwartet, welche dem WBGU oder dem Wuppertaler Institut folgen würde. Primär ist die sachliche Aufklärung darüber, was es mit „Klimaschutz“ tatsächlich auf sich hat. Es sind öffentliche Sachdiskussionen zwischen Klima-Realisten und Klima-Alarmisten einzufordern, denen sich letztere, von seltenen Ausnahmen abgesehen, bisher stets verweigerten.

## 8 Fazit

**CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für neue schwere Nutzfahrzeuge können den Klimawandel weder abmildern noch aufhalten, schädigen aber unseren Transportverkehr und damit die Volkswirtschaft. Weil sie keinen Nutzen bringen, aber schwerwiegende Nachteile für den Güterfernverkehr der Straße aufweisen, sind sie extrem unverhältnismäßig.**

Die von EU und Bundesregierung ergriffenen Maßnahmen, nämlich CO<sub>2</sub>-Vermeidung um jeden Preis, haben sogar bei hilfswieser Annahme der ungünstigsten IPCC-Szenarien keine nennenswerten Auswirkungen auf die mittlere Globaltemperatur. Sie verursachen aber extreme volkswirtschaftliche Kosten, sind gleichbedeutend mit der Deindustrialisierung Deutschlands, sind unsozial (höchste Strompreise Europas schädigen insbesondere unsere mittellose Mitbürger), zerstören die Umwelt durch überdimensionale Windturbinen, spalten die Bevölkerung in Profiteure und Geschädigte und verletzen schlussendlich jede Verhältnismäßigkeit.

Die hier vorgelegte Stellungnahme belegt auf der Basis des heutigen klimawissenschaftlichen Stands, dass die Behauptung unhaltbar ist, anthropogenes CO<sub>2</sub> sei für den aktuellen Klimawandel verantwortlich. Diese Aussage ist bekanntlich umstritten. Bei umstrittenen wissenschaftlichen Aussagen und Ergebnissen ist in einer repräsentativen Demokratie der politische Entscheidungsträger aber angehalten, **alle** wissenschaftlichen Stimmen von ausreichendem Gewicht neutral und vorurteilsfrei anzuhören, danach unvoreingenommen zu prüfen und dieses Verfahren **öffentlich** zu machen.

Die hier angesprochenen wissenschaftlichen Stimmen sind **ausschließlich** die durch begutachtete wissenschaftliche Fachveröffentlichungen qualifizierten Aussagen und Einschätzungen von Klimaforschern weltweit. Das IPCC vertritt nur einen kleinen Teil dieser Stimmen. Fragwürdige NGOs wie insbesondere Greenpeace und selbst staatliche Institutionen mit deutlich artikulierten ideologischen Zielen dürfen nicht angehört werden, weil ihre Stimmen nicht wissenschaftlich neutral sind. Der politische Entscheidungsträger muss jeder ideologischen Instrumentalisierung von Wissenschaft eine klare, konsequente Absage erteilen. Maßnahmen, die Gesellschaftsänderungen erwarten lassen, sind den Instrumenten unserer repräsentativen Demokratie oder besser Volksentscheiden vorbehalten, nicht einer ideologisch instrumentalisierten Wissenschaft.

Warum die deutsche Regierung eine solche Überprüfung niemals vorgenommen hat, ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens. Es wird hier aber dringend empfohlen, diese Überprüfung vorzunehmen, weil das Überleben der deutschen Volkswirtschaft im zukünftigen globalen Wettbewerb davon abhängt.

### 8.1 Ein Schlusswort über „Angst“

Nachfolgend wird eine denkbare Umkehrung der von den Medien propagierten Angsterzeugung vor einem in immer düsteren Farben gemalten „Klimawandel“ beschrieben, einer Angsterzeugung, die inzwischen jedes Maß überschritten hat und selbst vor dem Missbrauch unwissender Kinder für Klima-Kampagnen nicht zurückschreckt:

*Man stelle sich vor, die CO<sub>2</sub>-Hypothese der Klimaschädigung - heute schon umstritten und unbewiesen - würde sich nicht bewahrheiten und die gesamte Energiewende, noch dazu im deutschen Klima, hät-*

*te sich als nutzlos erwiesen. Hunderte Milliarden sind verschwendet worden, die Verarmung der Ärmsten hat stattgefunden, Deutschland ist „entkernt“ und „entkohlt“, Windräder haben eine nachhaltige Verwüstung des deutschen Binnenlandes und insbesondere seiner Wälder angerichtet, die Stromversorgung ist nur noch wegen polnischer Kohlekraftwerke und teuren russischen Gases aufrecht zu erhalten, Black-out Ereignisse richten regelmäßig weitere volkswirtschaftliche Schäden an, die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind geblieben, das Klima ist gemächlich, aus Afrika kommen keine Klimaflüchtlinge sondern ganz andere Leute, unsere energieintensive Industrie und insbesondere die Autoindustrie als ehemaliges Sahnestück und Garant unseres Wohlstands sind ins Ausland verschwunden, der Industriestandort Deutschland ist auf den vorderen Plätzen in der Weltrangliste nicht mehr zu finden, .....*

*Bekommen die politisch Verantwortlichen und die parlamentarischen Abgeordneten, die diesem Weg unverantwortlich zustimmten, nicht selber Angst? Wer von ihnen wird sich einmal für die angerichteten Zerstörungen unseres Landes rechtfertigen?*

## 9 Zum Autor

Jahrgang 1943, Studium und Promotion in Physik, kernphysikalische Forschung, Tätigkeit in der chemischen Industrie, Professur an der HTW des Saarlandes (Informatik, Operations Research, Physik). Seit 10 Jahren im Altersruhestand mit Klima-Forschungstätigkeit und wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu Klimathemen befasst.

Begutachtete wissenschaftliche Klima-Fachpublikationen des Autors:

R. Link and H.-J. Lüdecke: A new basic 1-dimension 1-layer model obtains excellent agreement with the observed Earth temperature, *Int. J. Mod. Phys. C* 22, No. 5, p. 449 (2011)

H.-J. Lüdecke: Long-term instrumental and reconstructed temperature records contradict anthropogenic global warming, *Energy & Environment* 22, No. 6 (2011)

H.-J. Lüdecke, R. Link, and F.-K. Ewert: How Natural is the Recent Centennial Warming? An Analysis of 2249 Surface Temperature Records, *Int. J. Mod. Phys. C*, Vol. 22, No. 10 (2011)

H.-J. Lüdecke, A. Hempelmann, and C.O. Weiss: Multi-periodic climate dynamics: spectral analysis of long-term instrumental and proxy temperature records, *Clim. Past.* 9, 447-452 (2013).

H.-J. Lüdecke, A. Hempelmann, and C.O. Weiss: Paleoclimate forcing by the solar de Vries / Suess cycle, *Clim. Past Discuss.* 11, 279-305 (2015)

W. Weber, H.-J. Lüdecke and C.O. Weiss: A simple model of the anthropogenically forced CO<sub>2</sub> cycle, *Earth System Dynamics Discuss.*, 6, 1-20 (2015).

H.-J. Lüdecke, C.-O. Weiss, X. Zhao, and X. Feng: Centennial cycles observed in temperature data from Antarctica to central Europe, *Polarforschung (Alfred Wegener Institut)* 85 (2), 179-181, 2016.

H.-J. Lüdecke and C. O. Weiss: Simple Model for the Anthropogenically Forced CO<sub>2</sub> Cycle, Tested on Measured Quantities, *J. Geogr. Environ. Earth Sci. Int.* 8(4), 1-12, 2016.

H.-J. Lüdecke and C. O. Weiss: Harmonic analysis of worldwide temperature proxies for 2000 years, *The Open Atm. Sci. J.*, 11, p. 44-53, 2017

L. Laurenz, H.-J. Lüdecke, and S. Lüning: Influence of solar activity changes on European rainfall, *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.*, 185 (2019) 29-42

Für jede der o.g. Arbeiten (noch nicht für die jüngste) existiert ein frei herunterladbares pdf in Google Scholar. Die Publikation ins Suchfenster von Google Scholar eingeben, Autor(en) und Teil des Titels der Arbeit reichen oft bereits aus. Falls das pdf nicht sofort erreichbar, in Google Scholar weiter unter „Alle Versionen“ suchen.

Fachbuch: Hans-Burkhard Horlacher, Horst-Joachim Lüdecke: Strömungsberechnung für Rohrsysteme, expert-Verlag

#### **Sachbücher:**

Horst-Joachim Lüdecke: CO<sub>2</sub> und Klimaschutz: Fakten, Irrtümer, Politik, Bouvier Verlag, 2007

Horst-Joachim Lüdecke, Energie und Klima: Chancen, Risiken, Mythen, expert-Verlag, 2013

Götz Ruprecht und Horst-Joachim Lüdecke: Kernkraft - der Weg in die Zukunft, TvR Verlag, 2019

## **9.1 Unbefangenheitserklärung**

Der Autor erklärt als einziges Motiv seiner Stellungnahme im Umweltausschuss des deutschen Bundestages und der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme die wissenschaftliche Wahrheit. Beeinflussung seitens kommerzieller Unternehmen oder anderen Institutionen, wie NGOs etc. ist ausgeschlossen.

# **10 Anhang: ausgeschriebene Internetlinks**

Alle Internetlinks in diesem Gutachten sind in der pdf-Version durch anklicken erreichbar (Stand Januar 2019). Nachfolgend die Links komplett ausgeschrieben, sofern dies nicht bereits im Haupttext erfolgt.

- 5: <https://www.bdew.de/login/?next=/energie/quartalsberichte-energiewirtschaftliche-entwicklung-deutschland-2017/> sowie <https://www.ag-energiebilanzen.de/>
- 6: <https://kernenergie.de/kernenergie-wAssets/docs/service/621kernenergie-in-zahlen2016.pdf>
- 7: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=30](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?__blob=publicationFile&v=30)
- 8: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/056/1705672.pdf>
- 9: <http://www.hanswernersinn.de/de/themen/Energiewende>
- 10: [https://de.wikipedia.org/wiki/Arktika\\_\(Schiff\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Arktika_(Schiff))
- 11: <http://www.chemie.de/lexikon/Energiedichte.html>
- 12: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/2016/01/GueterverkehrDeutschland2014\\_012016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/2016/01/GueterverkehrDeutschland2014_012016.pdf?__blob=publicationFile)
- 13: <https://www.wind-turbine-models.com/turbines/920-enercon-e-126-6.000> sowie <http://bi-berken.de/Informationsmaterial.html>
- 14: [https://de.wikipedia.org/wiki/Leopard\\_2](https://de.wikipedia.org/wiki/Leopard_2)
- 16: <https://www.earth-syst-dynam.net/2/1/2011/esd-2-1-2011.pdf> sowie <https://www.earth-syst-dynam.net/3/79/2012/esd-3-79-2012.pdf>
- 17: [https://www.welt.de/wirtschaft/article7660982/Streit-um-giftiges-Cadmium-spaltet-Solarindustrie.html?zanpid=11459\\_1535620171\\_8974ba19de447881731e24246b1f9198](https://www.welt.de/wirtschaft/article7660982/Streit-um-giftiges-Cadmium-spaltet-Solarindustrie.html?zanpid=11459_1535620171_8974ba19de447881731e24246b1f9198)
- 18: <http://www.science-skeptical.de/klimawandel/die-energiewende-naturkatastrophe-durch-menschenhand-mais-und-rapswuesten-breiten-sich-aus-gras-und-naturland-schwindet/0014362/> sowie <https://www.spektrum.de/news/bioenergie-aus-mais-ist-umweltschaedlich/1422993>
- 19: <https://scholar.google.de/scholar?hl=de&q=Wei%C3%9Fbach%2C+Ruprecht%2C+Huke&btnG=&lr=>
- 20: [https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag08\\_07\\_08.pdf](https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag08_07_08.pdf)
- 21: <http://www.pnas.org/content/112/36/11169>
- 23: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/potenzial\\_der\\_windenergie.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/potenzial_der_windenergie.pdf)
- 24: [https://www.vgb.org/studie\\_windenergie\\_deutschland\\_europa\\_teil1.html](https://www.vgb.org/studie_windenergie_deutschland_europa_teil1.html)

26: <https://www.eike-klima-energie.eu/2017/09/07/in-kenia-kostet-oekostrom-im-inselnetz-heute-schon-so-viel-wie-bei-uns-in-der-zukunft/> sowie <https://www.eike-klima-energie.eu/2016/03/07/100-ee-millionengrab-el-hierro-windenergie-unreif-fuer-die-insel/>

27: [https://energypedia.info/wiki/Morocco\\_Energy\\_Situation](https://energypedia.info/wiki/Morocco_Energy_Situation)

29: [https://en.wikipedia.org/wiki/Betz%27s\\_law](https://en.wikipedia.org/wiki/Betz%27s_law)

30: <http://www.norddeutscher-klimamonitor.de/klima/1981-2010/jahr/mittlere-windgeschwindigkeit/nordseekueste/coastdat-2.html>

31: [http://windmonitor.iee.fraunhofer.de/windmonitor\\_de/4\\_Offshore/3\\_externer\\_Bedingungen/2\\_Windbedingungen/](http://windmonitor.iee.fraunhofer.de/windmonitor_de/4_Offshore/3_externer_Bedingungen/2_Windbedingungen/)

32: <http://www.naeb.info/>

33: <https://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/media/documents/Minimale%20Schwungmasse.pdf>

36: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.589.8536&rep=rep1&type=pdf>

39: <https://de.wikipedia.org/wiki/Lyssenkoismus> sowie <https://de.wikipedia.org/wiki/Eugenik>

41: <http://www.atmo.arizona.edu/students/courselinks/spring08/atmo336s1/courses/fall07/atmo551a/pdf/CarbonCycle.pdf>

42: <https://friendsofscience.org/assets/documents/CaillonTermIII.pdf>

43: <http://kaltesonne.de/welche-rolle-spielt-die-ozeanversauerung-eine-wissenschaftssparte-mit-noch-vielen-fragezeichen/>

44: <http://www.beunder.com/pdf/vostoc-ice-core.pdf>

45: <https://de.wikipedia.org/wiki/Doggerland>

46: <http://www.ngbe.ch/wordpress/wp-content/uploads/2014/08/Hanspeter-Holzhauser.pdf> sowie [https://de.wikipedia.org/wiki/Gernot\\_Patzelt](https://de.wikipedia.org/wiki/Gernot_Patzelt)

47: <https://www.weltderphysik.de/thema/hinter-den-dingen/c-14-methode/>

48: <http://lv-twk.oekosys.tu-berlin.de/project/lv-twk/002-klimageschichte-kleiner%20ueberblick.htm>

49: <https://www.welt.de/wissenschaft/umwelt/article5489379/Als-uns-vor-30-Jahren-eine-neue-Eiszeit-drohte.html>

50: <http://content.time.com/time/covers/0,16641,19731203,00.html>

51: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/umweltschutz-was-wurde-aus-dem-waldsterben-a-1009580.html>

52: <https://wattsupwiththat.com/?s=Hiatus>

53: <http://aura.abdn.ac.uk/bitstream/handle/2164/5249/ncomms9890.pdf?sequence=1>

54: <https://pdfs.semanticscholar.org/1f40/518ec1619da3becae93c13f29b8253f515a7.pdf>

55: [https://de.wikipedia.org/wiki/Ockhams\\_Rasiermesser](https://de.wikipedia.org/wiki/Ockhams_Rasiermesser)

56: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

57: <http://www.springer.com/de/book/9783642624285>

58: <http://kaltesonne.de/extremwetter-in-den-letzten-tausend-jahren/>

59: <http://real-planet.eu/hochwasser.htm>

60: <http://www.springer.com/de/book/9783662093245>

61: [http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5\\_SPM\\_FINAL.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf)

62: F. Gervais, Earth-Science Reviews 15, 2016, sowie <https://www.nature.com/articles/nclimate3357> sowie <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13143-017-0070-z>

65: <http://docs.house.gov/meetings/SY/SY00/20160202/104399/HHRG-114-SY00-Wstate-ChristyJ-20160202.pdf> sowie <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/winter-ade-nie-wieder-schnee-a-71456.html>

66: <https://wattsupwiththat.com/?s=climate+models>

67: <http://cdiac.ess-dive.lbl.gov/> sowie <https://ess-dive.lbl.gov/>

68: [http://www.journalrepository.org/media/journals/JGEESI\\_42/2017/Jan/Ludecke842016JGEESI30532\\_1\\_1.pdf](http://www.journalrepository.org/media/journals/JGEESI_42/2017/Jan/Ludecke842016JGEESI30532_1_1.pdf)

69: <http://www.thegwpf.org/content/uploads/2015/10/benefits.pdf>

70: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/co2-macht-die-welt-gruener-a-1089850.html>

71: [http://kaltesonne.de/wp-content/uploads/2012/03/Post-Glacial\\_Sea\\_Level.png](http://kaltesonne.de/wp-content/uploads/2012/03/Post-Glacial_Sea_Level.png)

72: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.725.9650&rep=rep1&type=pdf>

73: [https://www.eike-klima-energie.eu/wp-content/uploads/2016/07/L.PARKER.2014.Pegel\\_.vs\\_.Sat\\_.pdf](https://www.eike-klima-energie.eu/wp-content/uploads/2016/07/L.PARKER.2014.Pegel_.vs_.Sat_.pdf)

74: <https://dailycaller.com/2017/03/05/lets-talk-about-the-97-consensus-on-global-warming/> sowie <http://www.kaltesonne.de/groeste-unabhangige-forschungsorganisation-norwegens-es-gibt-keinen-wissenschaftlichen-konsensus-in-den-klimawissenschaften/>

75: [http://www.hvonstorck.de/klima/pdf/GKSS\\_2007\\_11.pdf](http://www.hvonstorck.de/klima/pdf/GKSS_2007_11.pdf) sowie [http://www.kepplinger.de/files/Der\\_Einfluss\\_der\\_Medien\\_auf\\_die\\_Klimaforschung.pdf](http://www.kepplinger.de/files/Der_Einfluss_der_Medien_auf_die_Klimaforschung.pdf)

76: <http://www.populartechnology.net/2009/10/peer-reviewed-papers-supporting.html> sowie <http://www.populartechnology.net/2010/07/eminient-physicists-skeptical-of-agw.html>

77: [http://en.wikipedia.org/wiki/Oregon\\_Petition](http://en.wikipedia.org/wiki/Oregon_Petition) sowie [http://en.wikipedia.org/wiki/Heidelberg\\_Appeal](http://en.wikipedia.org/wiki/Heidelberg_Appeal) sowie [http://en.wikipedia.org/wiki/Leipzig\\_Declaration](http://en.wikipedia.org/wiki/Leipzig_Declaration) sowie <https://www.desmogblog.com/sites/beta.desmogblog.com/files/Inhofe%20Senate%20Minority%20Report.pdf> sowie

<http://canadafreepress.com/index.php/article/9764> sowie <https://wattsupwiththat.com/2012/11/29/an-open-letter-to-the-u-n-from-climate-skeptics/> sowie <https://wattsupwiththat.com/2017/02/25/richard-lindzen-petition-to-president-trump-withdraw-from-the-un-convention-on-climate-change/>