

Werner Brinker

Von der (Un-) Möglichkeit einer klimaneutralen Energieversorgung in Deutschland

Der Endenergieverbrauch in Deutschland betrug im Jahr 2019 ca. 2400 TWh [1]. Diese Energiemenge muss, wenn die Ziele des Klimaabkommens von Paris von Dezember 2015 erreicht werden sollen und der Endenergieverbrauch in Deutschland im Jahre 2050 in der gleichen Größenordnung liegen sollte, komplett aus erneuerbaren Energiequellen wie z.B. Wasser, Wind, Sonne und Biomasse zur Verfügung gestellt werden. Dieses Unterfangen ist unter den heute geltenden Rahmenbedingungen in Deutschland nicht darstellbar, denn der Zubau von Anlagen für die Gewinnung von Strom aus erneuerbaren Energien schreitet zu langsam voran und die zur Bebauung z.B. mit Windenergieanlagen vorgesehenen Flächen reichen nicht aus.[2] Ca. 30 % der benötigten Energie müssten dann in Form von grünem Strom oder grünem Wasserstoff importiert oder aber durch Investitionen in Energieeffizienz- und Energieeinsparmaßnahmen eingespart werden.

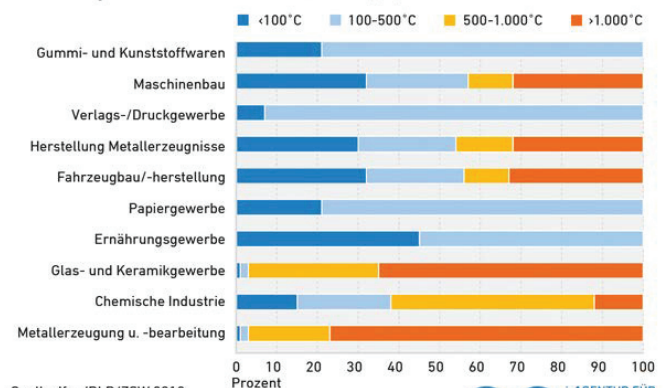
In diesem Beitrag sollen nachstehend einige Überlegungen hinsichtlich solcher Möglichkeiten in den Bereichen Industrie, Verkehr und Haushalt angestellt werden. Diese drei Bereiche sind mit jeweils 25-30 % am Endenergieverbrauch in Deutschland beteiligt. [2] Unter Energieeffizienz wird in diesem Zusammenhang nicht nur der Wirkungsgrad von technischen Anlagen wie z.B. Gasturbinen oder erdgasbetriebenen Brennwärtekesseln verstanden, sondern auch der Wirkungsgrad von Elektrolyseuren bei der Herstellung von Wasserstoff aus grünem Strom. Für die Produktion von 1 kWh Wasserstoff durch Spaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff über einen Elektrolyse-Prozess werden 1,6-1,8 kWh Strom benötigt.[3] Der Wirkungsgrad eines Elektrolyseurs beträgt also lediglich 55-60 %.Damit stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, mittels grünen Stroms mit einem schlechten Wirkungsgrad grünen Wasserstoff zu produzieren und diesen z.B. für Wärmeprozesse in der Industrie einzusetzen oder, ob es nicht sinnvoller wäre, bestimmte Wärmeprozesse in der Industrie zu elektrifizieren, um dadurch u.a. den Zubau von Erzeugungskapazitäten im Bereich Onshore-Wind und PV-Anlagen zu verringern.

Elektrifizierungspotentiale für Prozesswärme in der Industrie

Bild 1 zeigt die entsprechenden Wärmeprozesse in den verschiedenen Branchen der deutschen Industrie. Es wird deutlich,

Industrieller Wärmebedarf nach Wirtschaftszweigen

Nach Temperaturniveaus in Grad Celsius (°C)



Quelle: Ifeu/DLR/ZSW 2010

Stand: 6/2017

© 2017 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Bild 1: Industrieller Wärmebedarf nach Wirtschaftszweigen Quelle: Ifeu/DLR/ZSW 2010 Stand: 6/2017 ©Agentur für Erneuerbare Energien

dass in einigen Branchen wie z.B. der Kunststoff-, der Papier-, der Ernährungs- oder auch der Druckindustrie die benötigte Temperatur für Prozesswärme weniger als 500 °C beträgt und diese Prozesse somit grundsätzlich sehr gut für eine Elektrifizierung geeignet sind. Dafür stehen folgende Technologien heute schon in industriellem Maßstab zur Verfügung [4]:

- Wärmepumpen bis 100 °C
- Elektrokessel bis 160 °C
- Elektrodenkessel bis 240 °C
- elektrochemische Verfahren 250-2000 °C

Das mit Hilfe dieser Technologien ermittelte Elektrifizierungspotential der brennstoffbasierten Prozesswärmeerzeugung wurde in früheren Studien mit etwa 180 TWh/a von insgesamt 460 TWh und einer mittleren Leistung an einem Werktag i.H. von 29 GW ermittelt. Für die industrielle Raumheizung und Warmwasserbereitung kommen potentiell weitere 53 TWh/a mit einem Leistungsbedarf von 5-15 GW hinzu. [4]

Bild 2 stellt den Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen in der Industrie im Jahr 2016 dar. Für den Bereich Prozesswärme wird eine End-Energiemenge von 476 TWh/a und für Raumwärme und Warmwasser insgesamt 49 TWh/a angegeben. Diese Zahlen weichen kaum von denen in [4] angegebenen Daten ab. Daraus ergibt sich, dass das in [4] ermittelte Elektrifizierungspotential für Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser mit etwa 230-240 TWh/a abgeschätzt werden kann. Was hindert die Industriebetriebe also daran, den Weg zu weniger CO₂-Emissionen und höherer Energieeffizienz durch

Hon. Prof. Dr.-Ing. Werner Brinker
An der Bleiche 4, 26180 Rastede
werner.brinker2@ewetel.de

DOI-Nr.: 10.26125/ppp4-hx13

Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen in der Industrie 2016 in Milliarden Kilowattstunden

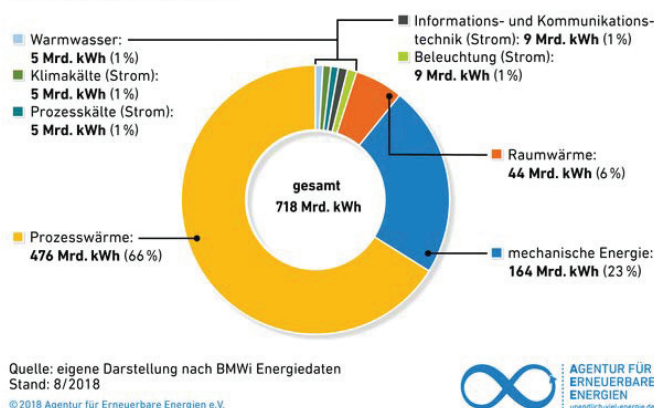


Bild 2: Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen in der Industrie 2016
Quelle: eigene Darstellung der AEE nach BMWi Energiedaten Stand:8/2018
©Agentur für Erneuerbare Energien

die Anwendung von Strom aus erneuerbaren Energien statt fossiler Brennstoffe zu nutzen?

Die Antwort fällt eindeutig aus: Es ist der große Preisunterschied zwischen einer kWh Öl oder Gas und einer kWh Strom. Der Preis für Erdgas betrug in der Zeit von Jan.-Juni 2021 ca. 3 ct/kWh (5). Der Preis für Strom betrug in der Zeit von Jan.-Dez. 2020 ca. 8-9 ct/kWh [5]. Der Strompreis für Industriekunden war also im Jahr 2020/21 pro kWh etwa drei Mal so teuer wie der Gaspreis. Daran ändert auch die Situation an der Strom- bzw. Gasbörse Anfang diesen Jahres nichts. Am 8. Februar 2022 wurde der Strompreis für das Jahr 2023 mit 14,3 ct/kWh und der Gaspreis mit 5,3 ct/kWh notiert. Da an der Strom- und Gasbörse das „Merit Order“-Prinzip gilt, wonach die Grenzkosten der letzten zur Deckung des Bedarfs benötigten kWh den Preis für die gesamte zu dem Zeitpunkt gehandelte Energiemenge bestimmt, wird sich die Situation nicht ändern, insbesondere dann nicht, wenn auf der letzten Stufe der „Merit Order“- Kurve Erdgaskraftwerke zur Sicherung der Systemstabilität eingesetzt werden müssen. Bei einem Erdgaspreis von 5,3 ct/kWh und einem Wirkungsgrad von 55 % eines modernen Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerks ergibt sich ein Strompreis allein auf der Basis des Brennstoffes Erdgas von 9,6 ct/kWh; die entsprechenden Grenzkosten liegen noch darüber.

Der vermehrte Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energiequellen für industrielle Prozesswärme am Standort Deutschland ist m.E. nur möglich, wenn kostenbasierter Strom über entsprechende Verträge zwischen Anlagenbetreibern und Industriebetrieben zur Anwendung kommt. Die durchschnittlichen Produktionskosten für Strom aus Onshore-Windanlagen betragen z.B. im März 2018 zwischen 4 und 8 ct/kWh, für Strom aus PV-Anlagen zwischen 4 und 6 ct/kWh [6].

Verkehr

In diesem Abschnitt wird auf eine umfassende Betrachtung der Sektors Verkehr mit seinen wesentlichen Bereichen Schiffs-, Flug-, Bahn- und Schwerlastverkehr verzichtet. Der Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energiequellen soll ausschließlich an

dem Beispiel PKW- Verkehr in Deutschland vorgenommen werden. Gemäß einer Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahre 2018 betrug der Energieverbrauch für PKW, Benzin und Diesel, 1545 PJ. [7] Diese Energiemenge entspricht 429 TWh. Bei einem Bestand von ca. 48 Millionen PKW zum 1. Januar 2021 und einem vergleichbaren Verbrauch wie im Jahr 2018 ergibt sich eine durchschnittliche Energiemenge von 8950 kWh pro PKW. Mit einer durchschnittlichen jährlichen Fahrleistung pro PKW von 13400 km [8] und einem spezifischen Verbrauch von 20 kWh pro 100 km benötigt ein Elektro-Auto etwa 2700 kWh pro Jahr. Bei 48 Millionen Pkw ergibt das eine Energiemenge von ca. 130 TWh, also lediglich 30 % der in Form von Benzin oder Diesel benötigten Energiemenge. Dieses Verhältnis wird auch durch folgende Tabelle deutlich. Hierin sind die offiziellen Werksangaben mit den Daten eigener Erfahrung/Fahrweise gegenübergestellt.

Auto	Werksangabe	tatsächlich	kWh
BMW iX3	18,9 – 20,5 kWh/100 km	25 kWh/100 km	25/100 km
BMW X3 3.0 i	8,7 – 11,4 ltr./100 km	10 ltr./100 km	87/100 km

(1 ltr. Benzin = 8,67 kwh)

Aus dem Verbrauch in kWh pro 100 km ergibt sich, dass ein Elektro-Fahrzeug gleichen Typs und vergleichbarer Fahrweise lediglich 28 % der Energiemenge eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor benötigt. Dadurch wird die aus den Daten des Statistischen Bundesamtes ermittelte Relation bestätigt. Der Grund für den großen Unterschied im Energieverbrauch zwischen Elektromotor und Verbrennungsmotor liegt im Wesentlichen in der geringen Energieeffizienz eines Verbrennungsmotors, bei dem eine große Menge Energie in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Allein bezogen auf den Energieverbrauch wäre es also angezeigt, den PKW-Bestand in Deutschland auf Elektro-Fahrzeuge umzustellen, wenn der dafür benötigte Strom aus erneuerbaren Energiequellen bereitgestellt werden kann.

Für 48 Millionen Elektro PKW mit einer jährlichen Fahrleistung von 13 400 km und einem durchschnittlichen Verbrauch von etwa 20 kWh/100 km wird eine Strommenge von etwa 130 TWh benötigt. Das sind 22 % der heutigen Stromproduktion i.H. von 582 TWh, eine Energiemenge, die in den nächsten 30 Jahren eigentlich ohne Probleme zusätzlich aus erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung gestellt werden könnte. Die zu installierende Leistung dafür beträgt bei einer Vollast-Struktur von 2000 h etwa 65 GW, was einem Zubau von gut 2,1 GW pro Jahr entspricht. Dieser Wert wird selbst in den schwächsten Jahren des letzten Jahrzehnts übertroffen. Mit der Elektrifizierung des PKW-Verkehrs könnten also ca. 300 TWh Energie aus fossilen Energieträgern bzw. ca. 70 Mio. t CO₂ eingespart werden, wenn durch entsprechendes Last-, Batterie- und Netzmanagement umfangreiches zeitgleiches Laden der PKW verhindert werden kann. Wenn nur 20 % der 48 Mio. PKW zeitgleich eine Ladeleistung von 20 kW beanspruchen, wird das

Stromnetz mit einer Leistung von 192 GW beaufschlagt. Diese Leistung entspricht etwa dem 2-fachen der heute installierten Leistung in Form von konventionellen Kraftwerken.

Private Haushalte

Neben der Industrie und dem Verkehr ist der Bereich „Private Haushalte“ mit weiteren 25 % am Endenergieverbrauch beteiligt. Das entspricht etwa 645 TWh. Davon werden etwa 70 %, d.h. 450 TWh für die Raumwärme benötigt. [9] In Deutschland ist das typische Wohngebäude ca. ein halbes Jahrhundert alt. Etwa zwei Drittel der Wohngebäude sind älter als 35 Jahre. Demnach sind gut 66 % der Wohngebäude bis 1978 gebaut, aber lediglich 10 % voll gedämmt, während ca. 9 Mio. Wohngebäude unzureichend und weitere 7 Mio. Wohngebäude lediglich teilgedämmt sind. [10] Durch eine vollständige Dämmung kann ca. 76 % der für die Raumwärme benötigten Endenergie eingespart werden. [11] Weitere Einsparungen sind möglich, wenn die Heizungsanlage dem Raumwärmebedarf nach vollzogener Sanierung angepasst wird. Dieses kann insbesondere durch den Einbau von elektrisch betriebenen Wärmepumpen in Kombination mit großflächigen Niedertemperatur-Heizkörpern erreicht werden. Die Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes stellte sich im Jahr 2019 wie folgt dar:

Erdgas:	49,5 %
Heizöl:	25,3 %
Fernwärme:	14,0 %
Strom incl. Wärmepumpe:	5,0 %
Feststoffe/Holz/Pellets:	6,2 %

Demnach machen die fossilen Brennstoffe Erdgas und Heizöl fast 75 % des Endenergieverbrauchs für Raumwärme aus [12] und sind damit für ca. 130 Mio. t CO₂ Emissionen jährlich verantwortlich. [13] Durch eine vollständige Dämmung können nicht nur 342 TWh fossiler Energie sondern durch Elektrifizierung des Raumwärmebedarfs auch ca. 130 Mio. t CO₂ jährlich eingespart werden. Die mögliche Einsparung an Endenergie durch die Elektrifizierung des PKW-Verkehrs und durch eine vollständige Dämmung der Wohngebäude beträgt also ca. 642 TWh. verbunden mit einer Reduzierung der CO₂ Emissionen i.H. von ca. 200 Mio. t. Eine solche Einsparung würde dazu führen, dass die in [2] ermittelte in Deutschland produzierbare Energiemenge aus erneuerbaren Energiequellen i.H. von 1770 TWh zur Deckung des Gesamtbedarfs ausreichen würde.

Was also ist im Gebäudebestand zu tun und welche Kosten sind mit den notwendigen Renovierungsmaßnahmen verbunden? Auf der Grundlage von Erfahrungswerten müssen für eine umfassende Renovierung mindestens Kosten zwischen 400 und 650 €/m² angesetzt werden, Stand 2021. [14] Bei einer Gesamt-Wohnfläche in Deutschland von ca. 3,8 Mrd. m² ergäbe sich mit Renovierungskosten i.H. 650 €/m² ein Investitionsvolumen von ca. 2300 Mrd. €. Für die Ermittlung von jährlich erforderlichen Investitionen für die notwendigen Gebäudesanierungen werden hier 400 €/m² angesetzt, da bereits 10 % der Wohngebäude vollgedämmt und fast 40 % teilgedämmt sind. Unter diesen Annahmen ergibt sich ein Investitionsvolu-

men i.H. von insgesamt 1520 Mrd. € bzw. bis zum Jahr 2050 von ca. 54 Mrd. € jährlich. Wenn unterstellt wird, dass die finanziellen Mittel vorhanden sind und die Baumaßnahmen umgesetzt werden sollen, stellt sich vor dem Hintergrund des akuten Fachkräftemangels die Frage, wieviel Fachkräfte zusätzlich für die Sanierung von Wohngebäuden in Deutschland benötigt werden. Zur Beantwortung dieser Frage werden folgende Annahmen getroffen:

Investition:	54,0 Mrd. €/a
Davon:	
Material (40 %):	21,6 Mrd. €/a
Lohn (60 %):	32,4 Mrd. €/a
Lohnkosten:	60 €/h
Arbeitsstunden:	1640 h/a

Aus diesen Annahmen ergibt sich ein zusätzlicher Bedarf an Fachkräften von ca. 330 000. Bei der augenblicklichen angespannten Lage auf dem Markt (Es fehlen z.Zt. ca. 760 000 Facharbeitskräfte) ist der zusätzliche Bedarf an Arbeitskräften für die notwendigen Sanierungsarbeiten nicht zu decken. Das von der Bundesregierung ausgerufene Ziel einer Primärenergieeinsparung von 80 % im Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 ist m.E. weder finanziell noch organisatorisch und insbesondere auch wegen des Mangels an Facharbeitskräften unter heutigen Voraussetzungen nicht zu erreichen.

Ausblick

Es ist das erklärte Ziel der alten und neuen Bundesregierung, die Vorgaben des Pariser Klimaabkommens zu erreichen. Die dafür notwendigen Eckpunkte, wie z. B. der Ausbau der Erneuerbaren Energien, der Energie-Einsparung im Gebäudesektor, der Elektrifizierung des Verkehrs etc. sind formuliert. Die in verschiedenen Studien aufgezeigten Wege dorthin, u.a. Fraunhofer ISE Nov. 2021, sind jedoch nicht ausreichend, um den aktuellen Endenergieverbrauch in Deutschland i.H. von 2400 TWh komplett aus Erneuerbaren Energien zu decken. Auch mögliche, mit hohen Investitionen verbundene Maßnahmen lassen eine Energieeinsparung von lediglich 642 TWh erkennen. Aus diesem Grunde setzt die Politik verstärkt auf den Einsatz von grünem Wasserstoff. Da aber für die Produktion von 1 kWh grünen Wasserstoffs etwa 1,6 – 1,8 kWh grünen Stroms notwendig sind, macht es unter energetischen Aspekten wegen noch fehlender Mengen grünen Stroms in Deutschland wenig Sinn, bereits heute grünen Wasserstoff in den verschiedenen Sektoren einzusetzen.

Bis zur Erreichung der Ausbauziele für Erneuerbare Energien ist es unter energetischen Aspekten sinnvoller, den grünen Strom zur weiteren Elektrifizierung z.B. im Bereich der Prozesswärme in der Industrie, der Beheizung von Gebäuden und des Verkehrs einzusetzen. Der z. B. in der Schwerindustrie und in der chemischen Industrie als Rohstoff benötigte Wasserstoff könnte als sog. blauer Wasserstoff, nach Abscheidung und unterirdischer Speicherung des CO₂ in den Erdgaslagerstätten, importiert werden. Die CO₂-Speicherung in Erdgaslagerstätten ist seit vielen Jahren erprobte Praxis in norwegischen Offshore Feldern. Der Import von grünem Wasserstoff aus arabischen Ländern oder auch aus Marokko ist natürlich denkbar, da z. B.

die Stromerzeugungskosten aus PV-Anlagen in Saudi-Arabien im Bereich von 1,5-2 ct/kWh liegen. [15] Es stellt sich nur die Frage, ob es bei energetischer Betrachtung der verschiedenen Verfahrensschritte (Stromproduktion, Meerwasserentsalzung, Elektrolyse, Transport) auch sinnvoll ist.

In Tabelle 1 ist der Energieverbrauch pro Kopf einiger ausgewählter sonnenreicher Länder im Vergleich zu Deutschland und die jeweilige Stromproduktion nach Energieträgern eingetragen.

Land	kg OE*	kWh	Stromproduktion aus fossilen Brennstoffen (%)
Marokko	555	6454	71,4
Spanien	2571	29900	63,0 incl. Kernenergie
Deutschland	3817	44391	56,9 incl. Kernenergie
Saudi Arabien	6905	80305	100,0

Tabelle 1: Energieverbrauch pro Kopf in ausgewählten Ländern
*OE = Öl-Äquivalent

Diese Gegenüberstellung zeigt zwei Dinge sehr deutlich:

1. Marokko hat noch einen deutlichen Nachholbedarf in der Versorgung seiner 38 Millionen Einwohner mit der notwendigen Energie
2. Saudi Arabien hat einen fast doppelt so hohen Energieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung wie Deutschland
3. Sowohl Marokko als auch insbesondere Saudi Arabien produzieren zur Zeit ihren Strom weit überwiegend bzw. ausschließlich auf Basis fossiler Energieträger

Daher scheint es mir sinnvoller, dass Saudi Arabien zunächst den überaus hohen Energieverbrauch im eigenen Land durch den Umbau des Systems auf erneuerbare Energieträger voranbringt anstatt mit Strom aus der Sonne Wasserstoff aus entsalztem Meerwasser und anschließender Elektrolyse zu produzieren und mit hohem Energieaufwand und hohen Kosten nach Deutschland zu exportieren. Gleiches gilt auch für Marokko, nämlich erst die Umstellung des Systems auf erneuerbare Energien (Sonne und Wind), dann die Versorgung der einheimischen Bevölkerung mit der notwendigen elektrischen Energie und dann erst aus entsalztem Meerwasser die Produktion von grünem Wasserstoff für den Export nach Europa. Letztere Ideen sind nicht neu und wurden in der Vergangenheit in ähnlicher Form immer wieder geäußert, z. B. von Svante Arrhenius (1895), Nikolaus Laing (1973) oder auch im Rahmen des wieder beendeten Projekts „Desertec“.

Oberstes Ziel in Deutschland muss es also sein, den heimischen Energiebedarf durch verstärkte Nutzung der Einsparpotentiale, durch die Erhöhung des Grades der Elektrifizierung mit grünem Strom und durch einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien zu decken.

Hinsichtlich der heimischen Produktion von Wasserstoff müssen deutlich größere Anstrengungen im Bereich Forschung und Entwicklung z.B. bei der Methan-Pyrolyse unternommen werden, denn diese Technologie hat den Vorteil, dass lediglich 20 % des für eine Elektrolyse erforderlichen Stroms benötigt

werden. Der bei der Methan-Pyrolyse entstehende feste Kohlenstoff könnte in alten Kohlebergwerken endgelagert, vielleicht aber auch zu Kohlefasern verarbeitet und dann bei der Herstellung von Faserbeton verwendet werden.

Fazit

Deutschland wird die klimapolitischen Ziele von Paris mit den bislang eingeleiteten Maßnahmen bei gleichbleibendem Endenergieverbrauch nicht erreichen können. Es muss deutlich mehr Wert auf die Förderung bzw. den Anreiz auf Energiesparmaßnahmen gelegt, die Elektrifizierung einzelner Bereiche vorangetrieben, der Ausbau der erneuerbaren Energien incl. der dafür notwendigen Netz-Infrastruktur beschleunigt und die Ausbildung von Fachkräften verstärkt werden.

Referenzen

- [1] <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren>
- [2] Werner Brinker: Von der Unmöglichkeit einer klimaneutralen Energieversorgung in Deutschland, Bunsen-Magazin 1/2021 S. 29 – 30
- [3] Wasserelektrolyse – Wikipedia
- [4] Ulrich Wagner, Anna Gruber: Lastverschiebepotential im Wärme-/Kältemarkt nutzen in: Jede Menge Ökostrom, was tun? Hrsg. Werner Brinker, Oktober 2015, S.31
- [5] <https://www.ispex.de/energiemarkt-kommentar-06-2021>
- [6] Stromgestehungskosten – Wikipedia
- [7] Statistisches Bundesamt, Transportleistungen und Energieverbrauch im Straßenverkehr 2005 – 2016, S. 6
- [8] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/246069/umfrage/laufeistung-privater-pkw-in-deutschland>
- [9] https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/08/PD21_383_85.html
- [10] <http://www.zdb.de/zdb-cms.nsf/id/50-jahre-durchschnittsalter-eines-deutschen-wohnbaeudes-de?open&ccm=900040>
- [11] <https://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/waermeverlust-vor-und-nach-der-sanierung/>
- [12] <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/beheizungsstruktur-im-bestand-und-neubau>
- [13] <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/kohlendioxid-emissionen#kohlendioxid-emissionen-im-vergleich-zu-anderen-treibhausgasen>
- [14] <https://n26.com/de-de/blog/was-kostet-eine-hausrenovierung>
- [15] <https://www.klimareporter.de/international/saudis-greifen-nach-der-sonne>

Dr. Werner Brinker

Nach einem Studium des Bauingenieurwesens trat ich meine erste Stelle 1978 in der EWE AG in Oldenburg im Bereich Gastechnik, Gaseinkauf, Gasspeicher, Wärmeversorgung und Abfallwirtschaft an. Parallel zu meiner Berufstätigkeit fertigte ich eine Promotionsarbeit zu einem historischen Thema aus dem Bereich Bauingenieurwesen an der TU Braunschweig an und schloss diese 1990 ab. 1993 wechselte ich zur Preussen Elektra AG nach Hannover in den Bereich Energiehandel und Energiedienstleistungen. 1996 kehrte ich zurück in den Technischen Vorstand der EWE AG, deren Vorstandsvorsitz ich 1998 bis zum Jahr 2015 übernahm. Seitdem habe ich zusätzlich zahlreiche Aufsichtsratsposten unter anderem in Energieunternehmen und -organisationen in Deutschland, Luxemburg und Schweden, zweier Banken und bei Werder Bremen GmbH & Co KG aA innegehabt. Aktuell bin ich als Berater der international tätigen Private Equity Beteiligungsgesellschaft ARDIAN tätig. Für die Wissenschaft habe ich mich engagiert im Aufsichtsrat, bzw. Hochschulrat der Jacobs University Bremen und der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, in deren Universitätsgesellschaft ich aktuell als Vorsitzender wirke, sowie in der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsens und im Vorstand Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. Dafür wurde ich 2015 mit einer Honorarprofessur der Universität Oldenburg geehrt. Ehrenamtlich war ich ebenfalls in diversen Organisationen tätig gewesen, wovon ich insbesondere den Vorstandsvorsitz im Forum für Zukunftsenergien hervorheben möchte. Von meinen zahlreichen Ehrungen möchte ich insbesondere die Wahl zum Energiemanager des Jahres 2006 erwähnen.

Im Jahr 1992 hat die EWE AG den damals größten Windpark Europas in Betrieb genommen (10 Anlagen a 300 kW). Fünf Jahre später habe ich meine Experten für Nieder- und Mittelspannungs-Stromnetze gefragt: „Können wir den Strom von 100 000 PV-Anlagen oder auch Brennstoffzellen in unser 1 kV-Netz aufnehmen?“ Wie zu erwarten, war die Antwort: „Nein, dafür sind unsere Netze nicht gebaut.“ Daraufhin wurde das sehr umfangreiche Projekt „Smart Grids“ aufgesetzt, das gemeinsam mit der daraus abgeleiteten EWE Strategie Eingang in die im Jahr 2006 veröffentlichten „Bullensee-Thesen“ gefunden hat. Diese Thesen lassen sich in einer einfachen Formel zusammenfassen, nämlich **E 3**, d.h.

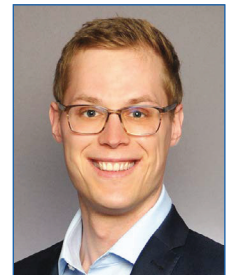
- Energieeinsparungen realisieren
- Energieeffizienzen heben
- Erneuerbare ausbauen

Im Jahr 2010 nahm EWE den ersten deutschen Offshore Windpark und 2013 den ersten kommerziellen deutschen Offshore Windpark in Betrieb. Als Vorstandsvorsitzender war ich von diesem Weg hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung überzeugt, aber es bedurfte auch der Überzeugung der Mitarbeiter, die teilweise 30-40 Jahre in einem monopolistischen System gearbeitet hatten, das durch Kohle- und Kernkraftwerke bestimmt war.

Sehr hilfreich auf diesem Weg war die Gründung einer Akademie für Führungskräfte, in der nicht nur über Strategien und Führungskonzepte diskutiert, sondern auch über ethische Wertegerüste und moralisches Handeln philosophiert wurde, getreu dem Motto: „Was das Gesetz nicht verbietet, verbietet der Anstand.“ (SENECA, 1.Jh.n.Chr.)

New Member**Alexander Gödde, M.Sc.**

PhD Student
Institute of Electrochemistry
Technische Universität Clausthal



In addition to my research in the field of the interfacial behavior of ionic liquids, I am also fascinated by physical chemistry in everyday life. Be it the use of foaming agents, which I use in the volunteer fire department, so that a fire can be combated more efficiently, or the piezoelectric effect, which not only makes it possible to characterize a surface with AFM (atomic force microscopy) but is also used to create a spark in a lighter. Because I appreciate the Bunsen Society not only for the exchange and for the broadening of the horizon in exciting and stimulating discussions, I also hope to be able to carry these scientific discussions outwards and to show that physical chemistry is more than dry teaching or enthalpy and entropy.

So: May the enthalpy be with you!