UNITI Bundesverband
mittelständischer
Mineralölunternehmen e.V.

Mit E-Fuels zu bezahlbarer CO_2-neutraler Mobilität

RA Elmar Kühn, Hauptgeschäftsführer UNITI e.V.

UNITI expo Forum, Stuttgart
17. Mai 2022

Das ist UNITI:

Klimawandel ist eine globale Herausforderung und braucht deshalb eine globale Lösung.

Die Pariser Klimaziele von 2015:
Keine fossilen Energieträger mehr!

Ziel: max. 1,5 °C Erderwärmung

Herausforderungen

- **Weltweit gibt es etwa 1,4 Milliarden Kraftfahrzeuge (99,5 Prozent davon mit Verbrennungsmotor). Hinzu kommen rund 30.000 Flugzeuge und etwa 98.000 Schiffe.**

- **Die wachsende Weltbevölkerung hat einen ungebrochenen Hunger nach Mobilität.**

Europäischer Green Deal

Ziele:

- 2030 CO_2-Emissionsminderungsziel von mindestens 55 Prozent für EU insgesamt
- 2050 EU erster klimaneutraler Staatenverbund

Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung

- 2030 CO_2-Emissionsminderungsziel mind. 65 Prozent
- 2045 klimaneutrales Deutschland

Können die aktuellen Maßnahmen das CO_2-Problem im Verkehrssektor lösen?

Quelle: KoalV, 2021

Klimaziel Verkehr national:

2020: ca. 146 Mio. Tonnen CO_2
2030: 85 Mio. Tonnen CO_2

Senkung um ca. 42 %

Elektrifizierung: 15 Millionen Elektro-Pkw bis 2030

+

Steigerung Güterverkehrs auf der Schiene in 2030 auf 25%

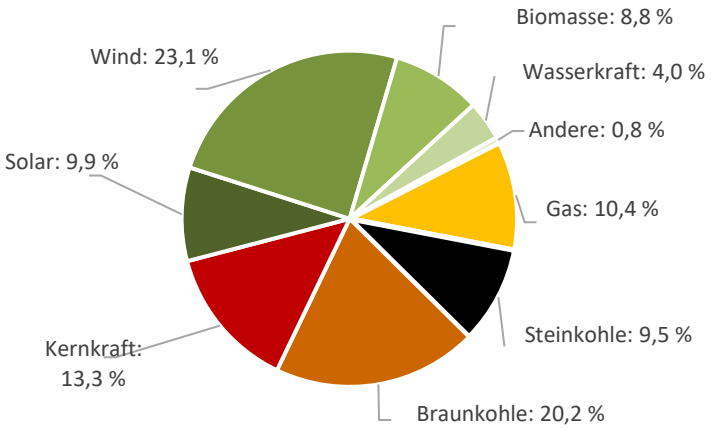
BMWK (Jan. 2022): „CO_2-Lücke von 20,5 Mio. Tonnen im Verkehrssektor“

Fakt 1

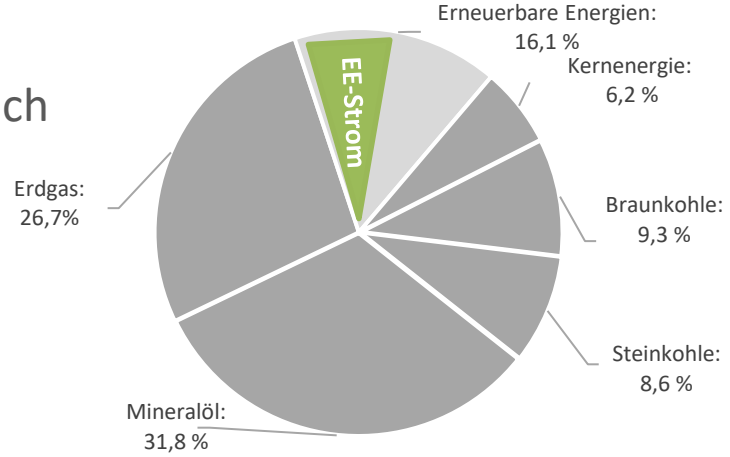
Der Anteil erneuerbarer Stromerzeugung am Strommix betrug 2021 ca. 46%.

Am Primärenergie-verbrauch machte EE-Strom nur 6,64% aus.

Nettostromerzeugung 2021



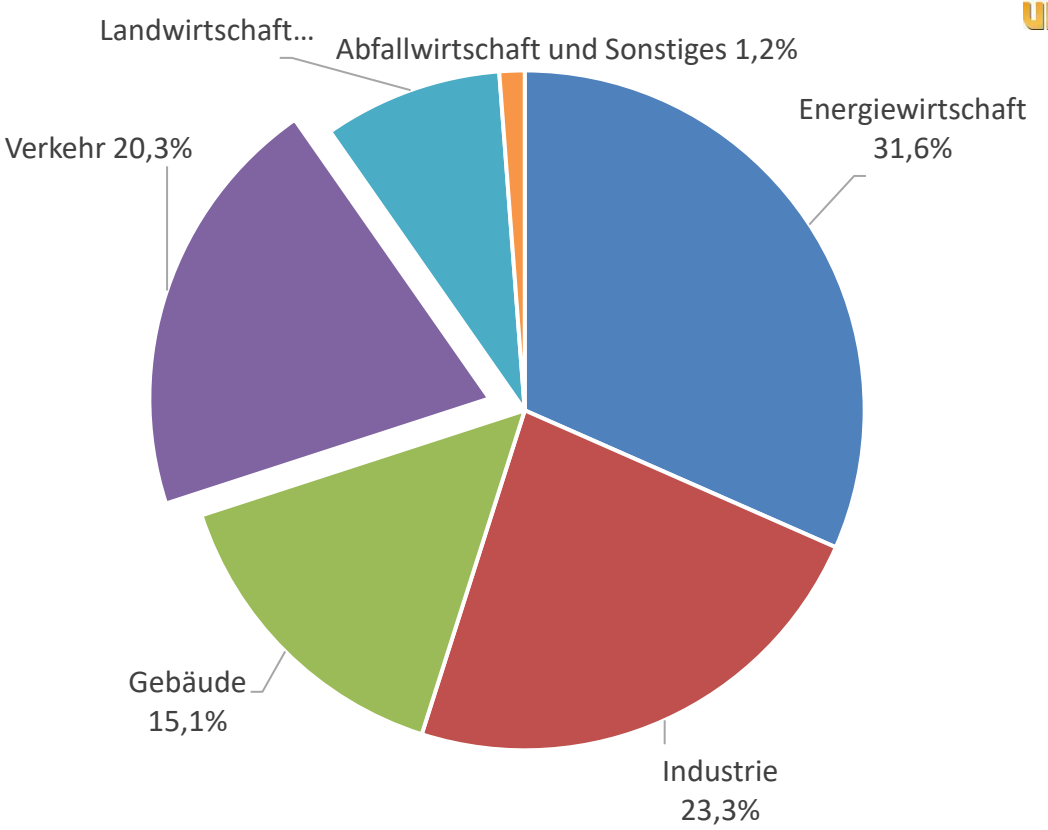
Primärenergieverbrauch 2021



eigene Darstellung nach Fraunhofer ISE, 2022, und AGEE-Stat, 2022

Fakt 2

20% der Treibhausgas-emissionen in Deutschland entfallen auf den Verkehr.



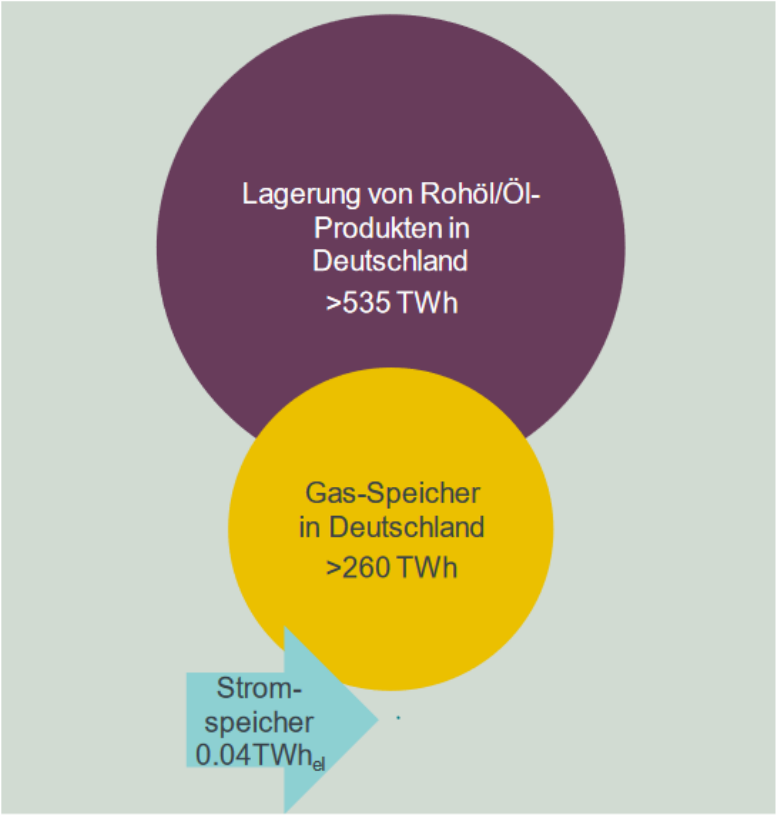
Quelle: UBA, 2020

Fakt 3

Speicherkapazität

Strom	**41 Minuten**
Gas	**120 Tage**
Öl	**230 Tage**

Abbildung 3. Speicherkapazitäten in Deutschland



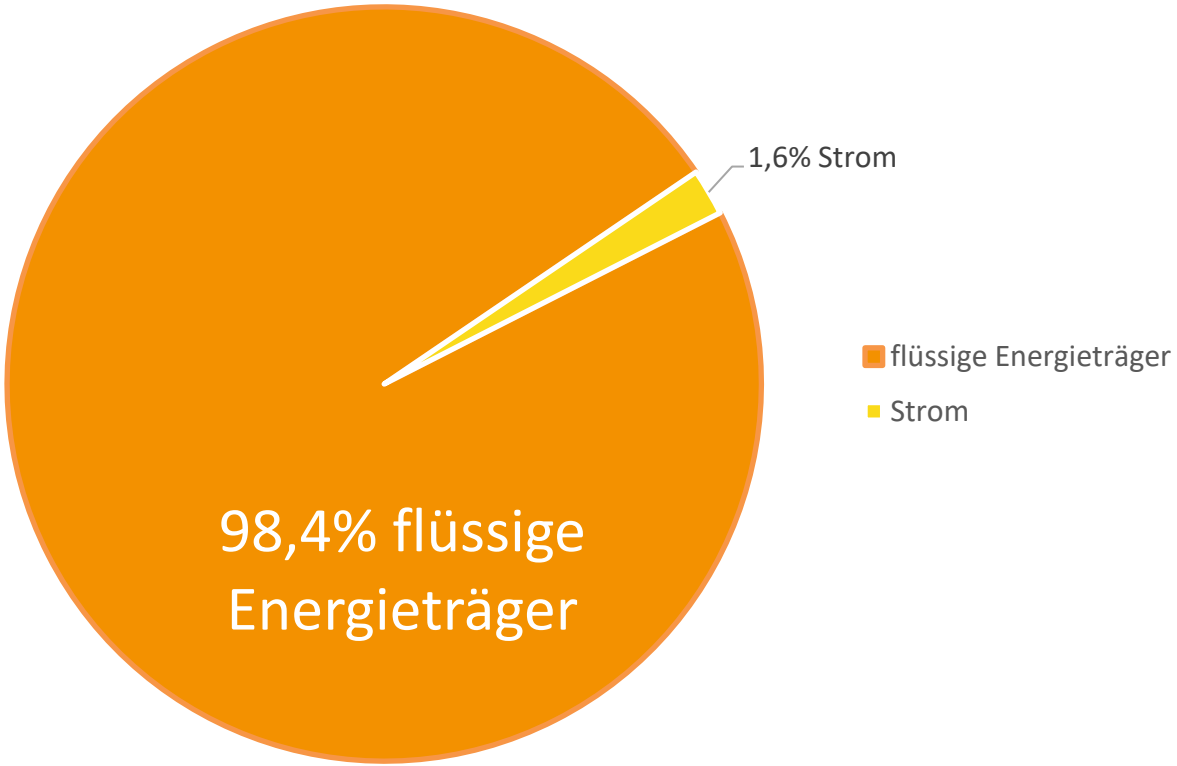
Quelle: Gasspeichervolumen gemäß Gas Infrastructure Europe, Speicherkapazitäten für flüssige Energieträger gemäß ETR Gutachten und Speicherkapazität von Stromspeichern entsprechend Deutscher Bundestag.[8]

Grafik: Frontier / IW, S. 13

Fakt 4

Energieträger im Verkehrssektor (2019)

- **98,4 % flüssige Energieträger**
- **1,6 % der Energie im Verkehr ist Strom**

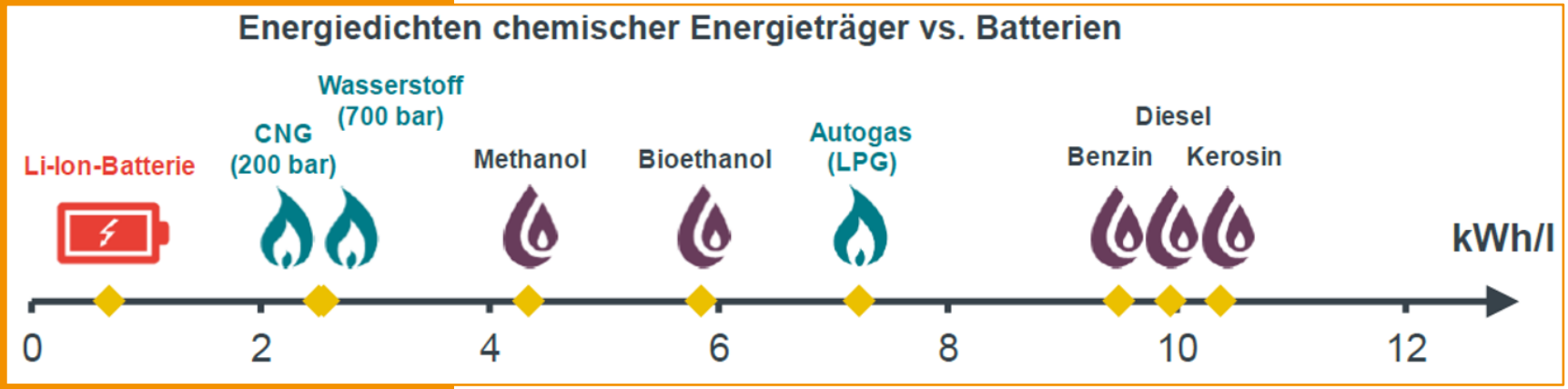


Quelle: UBA, 2020

Fakt 5

Warum sind flüssige Energieträger so erfolgreich?

Sehr hohe Energiedichte.



Quelle: IW Köln / frontier economics: Studie "Synthetische Energieträger – Perspektiven für die Deutsche Wirtschaft und den internationalen Handel", 2018, S. 11.

Fakt 6

Pkw-Bestand in Deutschland:
ca. 48,2 Mio.

Pkw-Neuzulassungen in Deutschland im Jahr 2021:
ca. 2,6 Mio.

Quelle: KBA, PKW-Bestand zum 01.01.2022

Fakt 7

Der Personen-verkehr wird weiter wachsen

Personenverkehrsleistung
Quelle: BMDV

Steigerung der Verkehrsleistung bis 2030:

- **PKW-Verkehr: +10 %**
- Bahnverkehr: +19 %
- Luftverkehr: +65 %

Fakt 8

Der Güterverkehr wird weiter wachsen

Güterverkehrsleistung
Quelle: BMDV

Steigerung der Verkehrsleistung bis 2030:

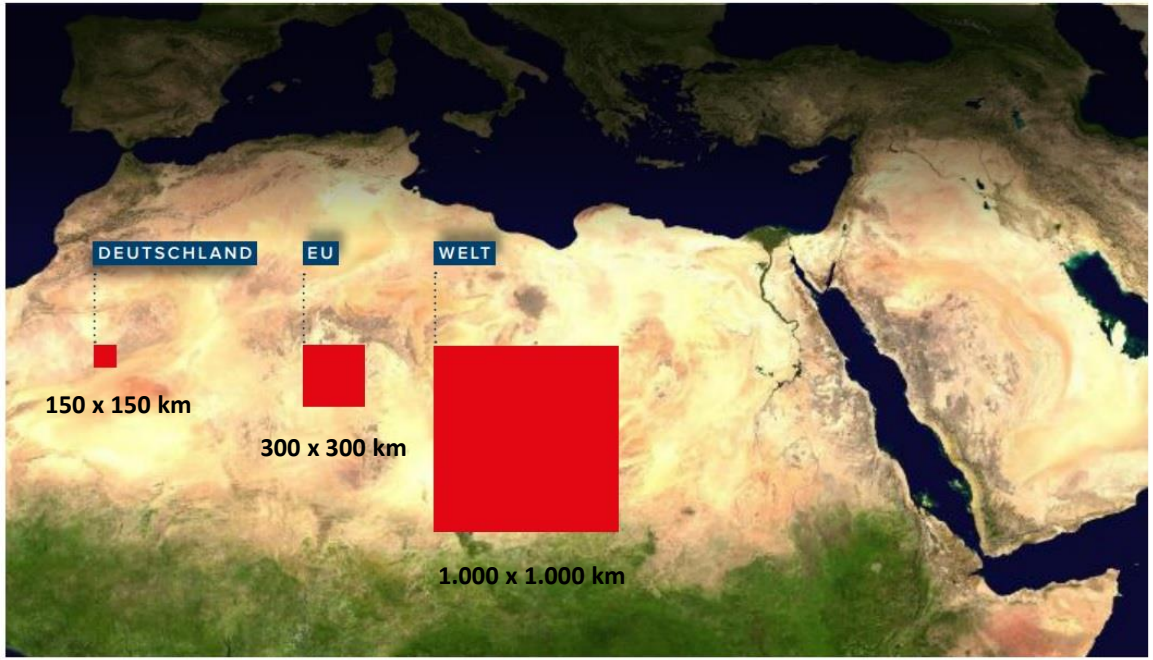
- **LKW-Verkehr: +39 %**
- Bahnverkehr: +43 %
- Kombinierter Güterverkehr: +73 %

Fakt 9

Sonnenergie:
Die Sonne liefert in nur 3 Stunden die Energie für den Jahresenergiebedarf der gesamten Weltbevölkerung.

Fakt 10

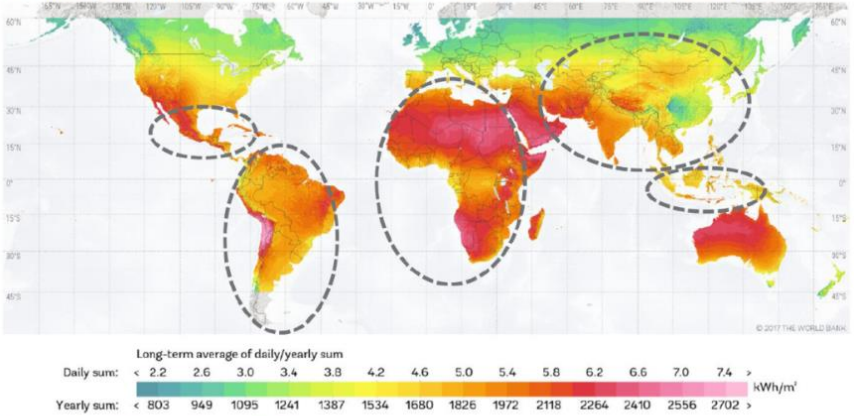
Flächenbedarfe PV für Erzeugung Primärenergie-bedarf der Welt, EU und Deutschland



Eigene Darstellung nach Prof. Robert Pitz-Paal (DLR)

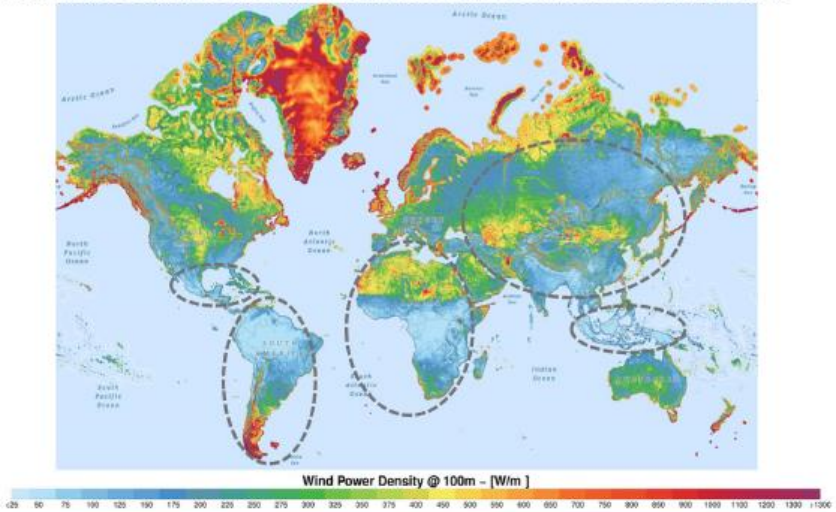
Erneuerbare Energien in Form von Strom aus Wind und Sonne global ausreichend vorhanden.

Abbildung 35. Schwellen-und Entwicklungsländer auf der Weltkarte der PV-Potentiale



Quelle: World Bank Group, Global Wind Atlas.
Hinweis: Global Horrizontal Irradiation (GHI) – [kWh/m²];

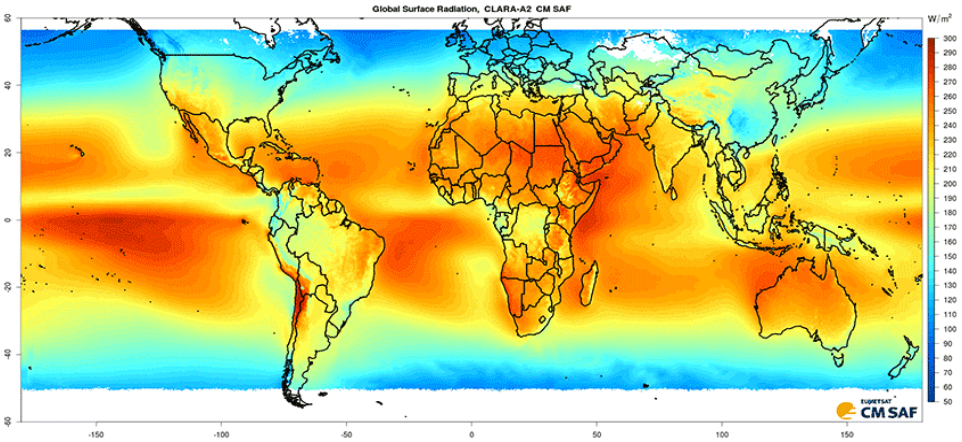
Abbildung 36. Schwellen-und Entwicklungsländer auf der Weltkarte der Windkraftpotentiale

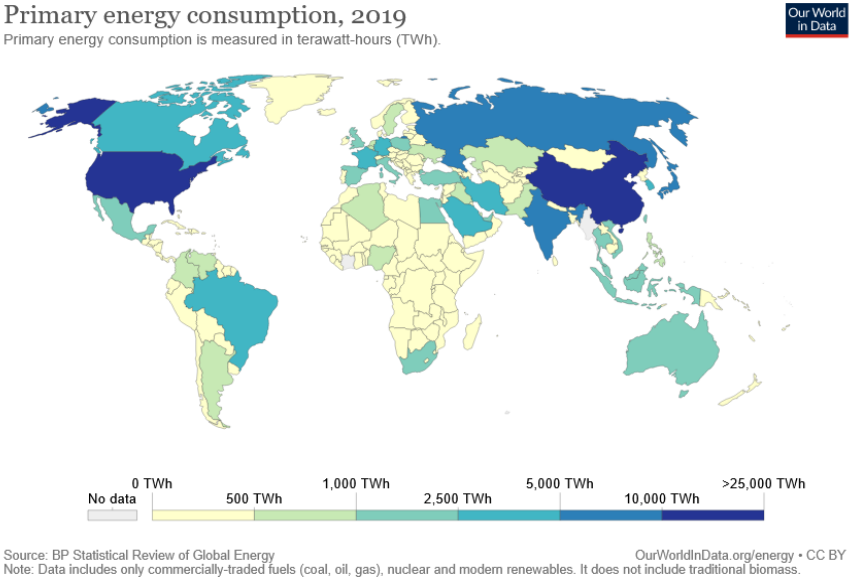


Quelle: World Bank Group, Global Wind Atlas.
Hinweis: Wind Power Density Potential @100m – [W/m]; Skala von hellblau (25 W/m) bis dunkelrot (≥ 1.300 W/m).

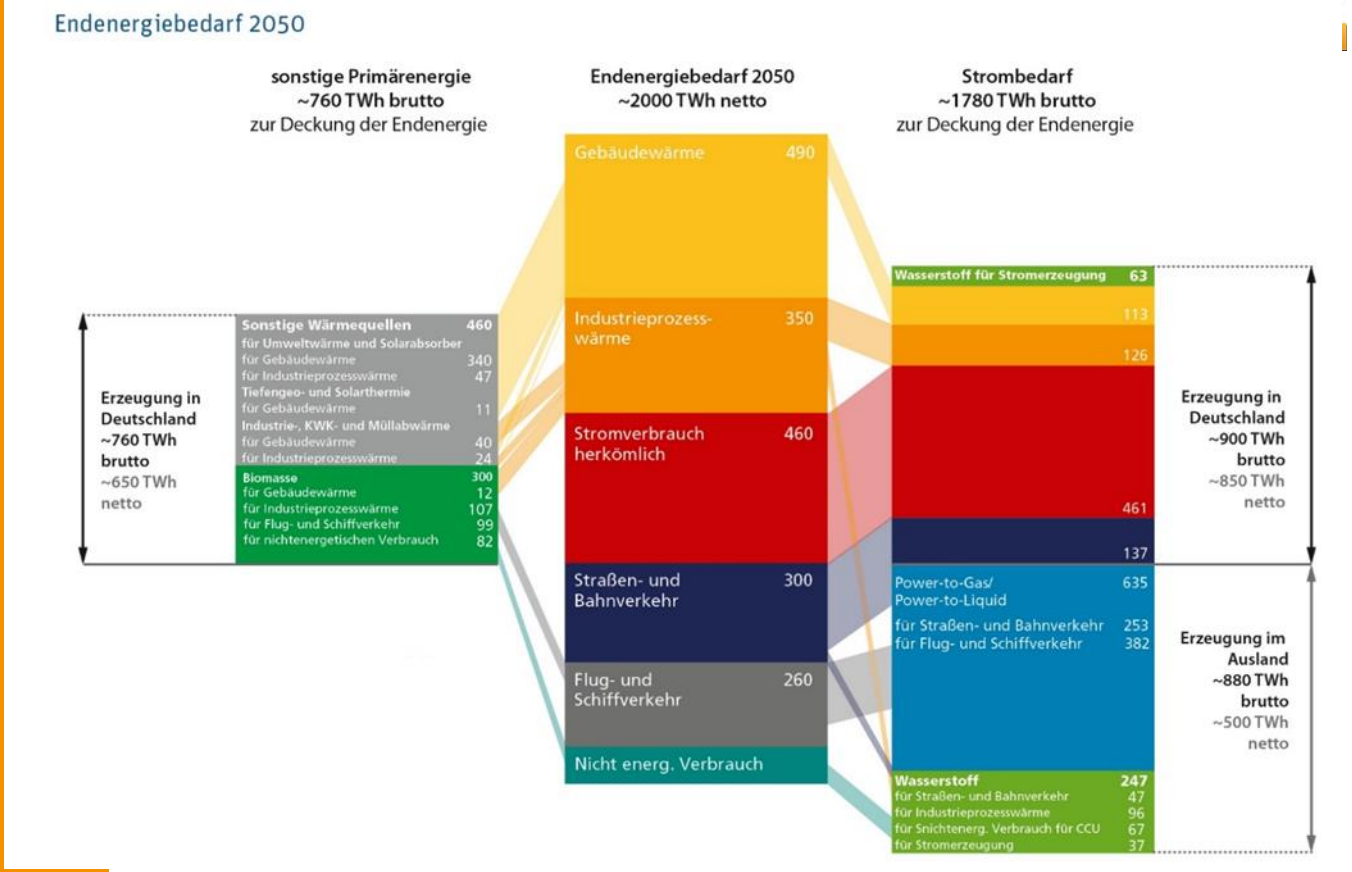
Problem:

- Sonne z.B. scheint dort, wo wenig Energiebedarf ist.
- in Deutschland zudem saisonale Verteilung un-günstig





Endenergie-bedarf 2050 nach Quellen



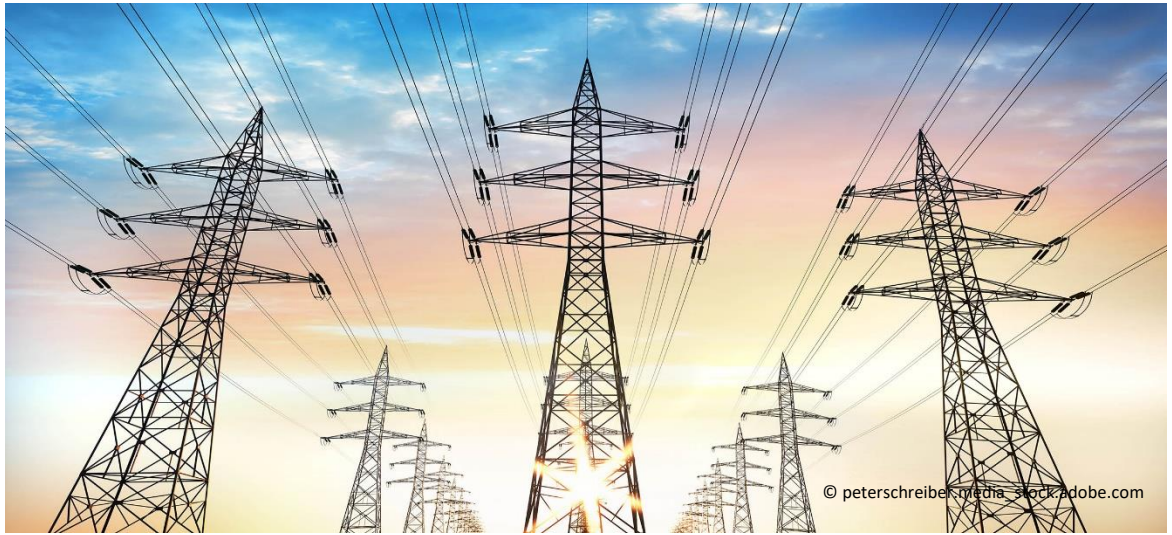
Quelle: Fraunhofer IEE, Barometer der Energiewende 2020

Schlussfolgerung:

Deutschland ist zwingend auf den Import erneuerbarer Energien in allen Formen angewiesen, um bis 2045 CO_2-Neutralität zu erreichen.

Direktstrom-Importe per Kabel sind wirtschaftlich ineffizient und lösen Speicherproblem nicht.

Was ist die Alternative?



Weltweit existiert ein enormes Erzeugungs-potential für flüssige Energieträger

Globale PtX-Potentiale:

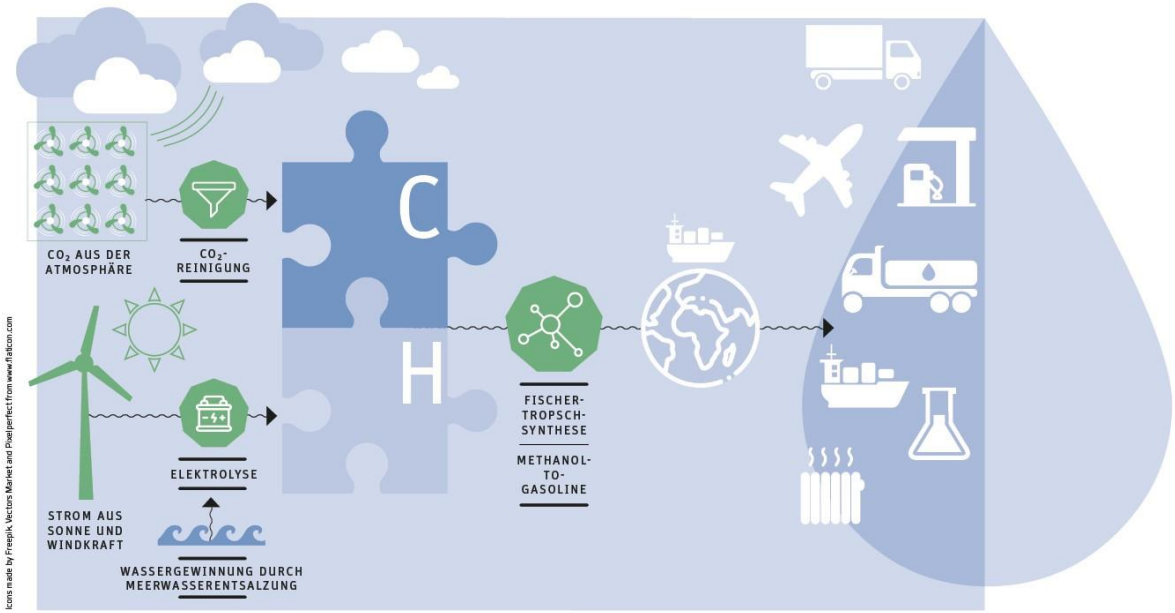
- 69.000 TWh grüner Wasserstoff
- 57.000 TWh Flüssige Energieträger (PtL)

Quelle: Fraunhofer IEE, 2021

E-Fuels:

flüssige Energieträger

Höchste Energiedichte, einfacher Transport.



Klimalösung für Verkehr:

E-Fuel als grüne Kraftstoffe für eine CO_2-neutrale Mobilität

(C)BRN-Pixel_stock.adobe.com

(C)nexusseven_stock.adobe.com

E-Fuels wirken nicht nur im PKW,…

… sondern E-Fuels wirken auch in allen anderen Verkehrs-trägern,…

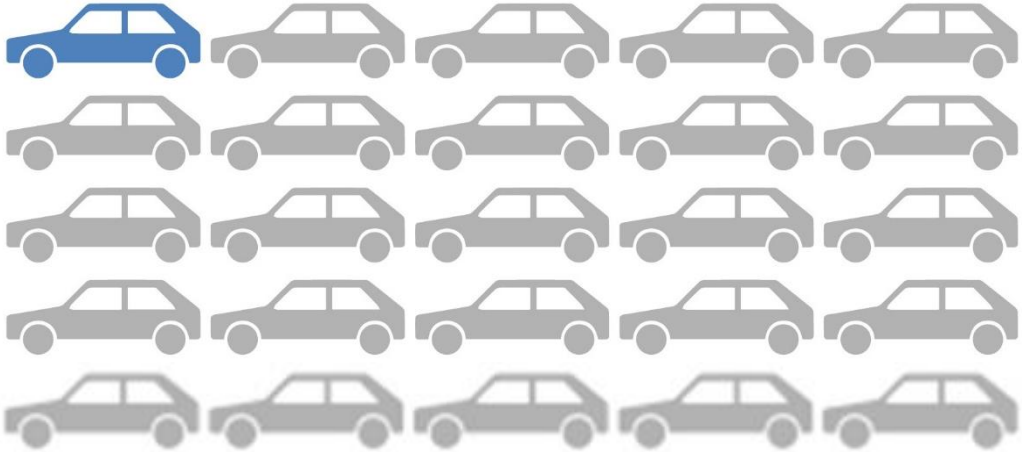
…sind weltweit einsetzbar…

…und können die weltweit bestehenden Infrastrukturen nutzen.

E-Fuels wirken auch im Fahrzeug-bestand und nicht nur bei den Neufahrzeugen.

9,7 Mio. Pkw Neuzulassungen in EU

Bestand: 246,3 Mio. Pkw in EU



Hebelwirkung 1 zu 25!

Datenquelle: ACEA, 2022

Weitere Vorteile von E-Fuels:

Standort- und Wohlstandssicher-ung in Deutschland

Die Elektrifizierung des Antriebsstranges gefährdet bis zu 116.000 Arbeitsplätze in der deutschen Automobilindustrie

⟶ E-Fuels schaffen 470.880 zusätzliche Arbeitsplätze

Quelle: IG Metall 2018; IW Köln / frontier economics: Studie "Synthetische Energieträger – Perspektiven für die Deutsche Wirtschaft und den internationalen Handel", 2018, S. 48.

E-Fuels sichern die europäischen Wertschöpfungs-ketten und generieren neue ökonomische Potenziale.

iW

Drittmittelfinanzierte Expertisen

IW-Gutachten

Synthetische Kraftstoffe:

Potenziale für Europa

Klimaschutz- und Wertschöpfungseffekte eines Hochlaufs der Herstellung strombasierter flüssiger Energieträger

Manuel Fritsch, Thomas Puls, Thilo Schaefer

Auftraggeber:

WO Institut für Wärme und Mobilität e. V.

MIW Mittelständische Energiewirtschaft Deutschland e.V.

UNITI Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen e. V.

Köln, März 2021

Bei einer innereuropäischen Produktion von PtX-Anlagen entstehen bis zu 80 Mrd. € an zusätzlicher europäischer Wertschöpfung und bis zu 1,2 Mio. neuer Arbeitsplätze in der europäischen Industrie.

Quelle: IW Köln-Gutachten „Synthetische Kraftstoffe – Potenziale für Europa“, 2021

E-Fuels sind wichtig für Entwicklungs-länder …

E-Fuels eröffnen Entwicklungsländern wirtschaftliche Perspektiven. Zum Beispiel können Länder in Afrika zu Energieexporteuren werden und so Wohlstand schaffen.

… und

ermöglichen

ein weltweites

Wirtschafts-wachstum

2.000 Mrd. Euro

Wertschöpfungspotential

aus der PtX Produktion für den PtX Weltmarkt von rund 20.000 TWh pro Jahr entspricht in etwa der Summe des BIPs der 120 ärmsten Länder der Welt.

Quelle: IW Köln / frontier economics: Studie "Synthetische Energieträger – Perspektiven für die Deutsche Wirtschaft und den internationalen Handel", 2018, S. 60.

… bieten Perspektiven für jetzige Öl-Förderländer.

Die Ölexporteure von heute können die E-Fuels-Exporteure von morgen sein.

Die Quintessenz

- Deutschland ist auf Importe von Erneuerbaren Energien angewiesen.
- Importbedarf Deutschlands an Erneuerbaren Energien kann nur mit E-Fuels wirtschaftlich gedeckt werden.
- Mehrere Sektoren wie Mobilität und Wärmemarkt profitieren unmittelbar.
- E-Fuels sind eine globale Lösung für eine globale Herausforderung.

4 Irrtümer über E-Fuels

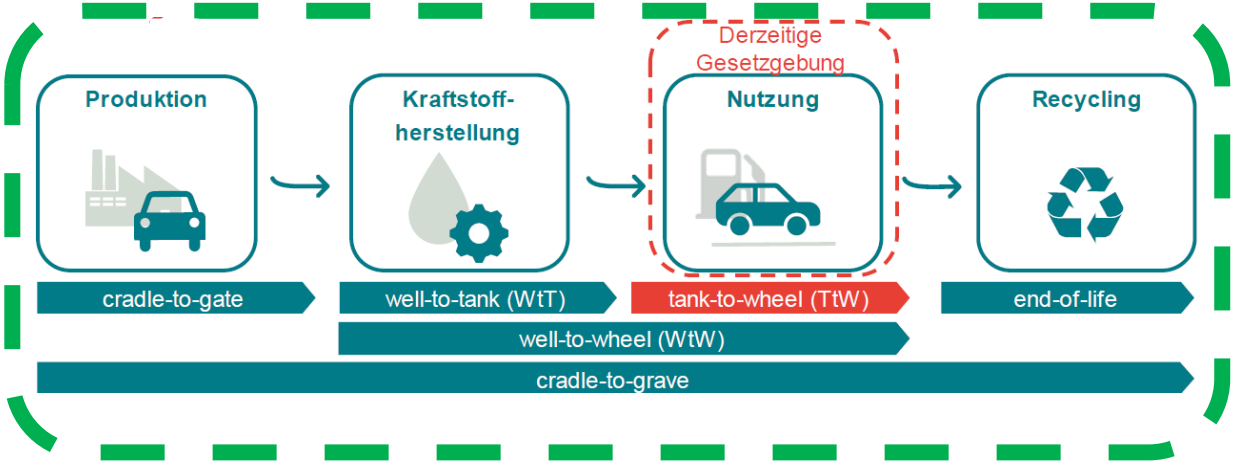
Hauptgrund für Irrtümer:

„Tank to Wheel“-Betrachtung

Irrtum #1

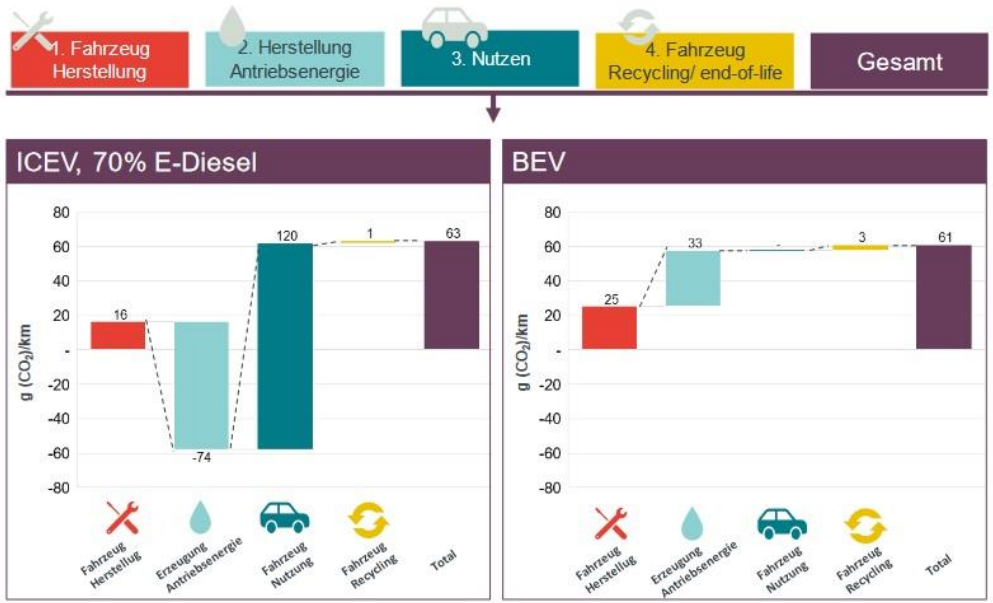
„Verbrenner mit E-Fuels haben schlechtere CO_2-Bilanz als BEV“

Cradle-to-grave (Life cycle)



CO_2 entsteht in allen Phasen des Lebenszyklus eines Fahrzeugs

→ Gesamtheitliche Betrachtung notwendig!



Quelle: Frontier Economics

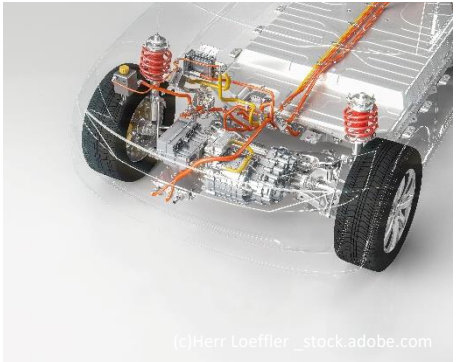
Hinweis: Fahrzeugtyp: Mittelklasse, Jahr der Anschaffung: 2040, Nutzungsdauer: 10 Jahre, Jahresleistung: 15.000 km, Kraftstoff: Diesel mit 70% E-Diesel Beimischung, Betriebsland: Deutschland (Referenzszenario), Herstellungsland Batterie: EU (Referenzszenario), Dynamisch

Irrtum #2

„Strom für E-Fuels zu nutzen ist weniger effizient als für BEV.“

<u>Reine Betrachtung der technischen Effizienz</u>

E-Auto: 70% Wirkungsgrad (Tank to Wheel)

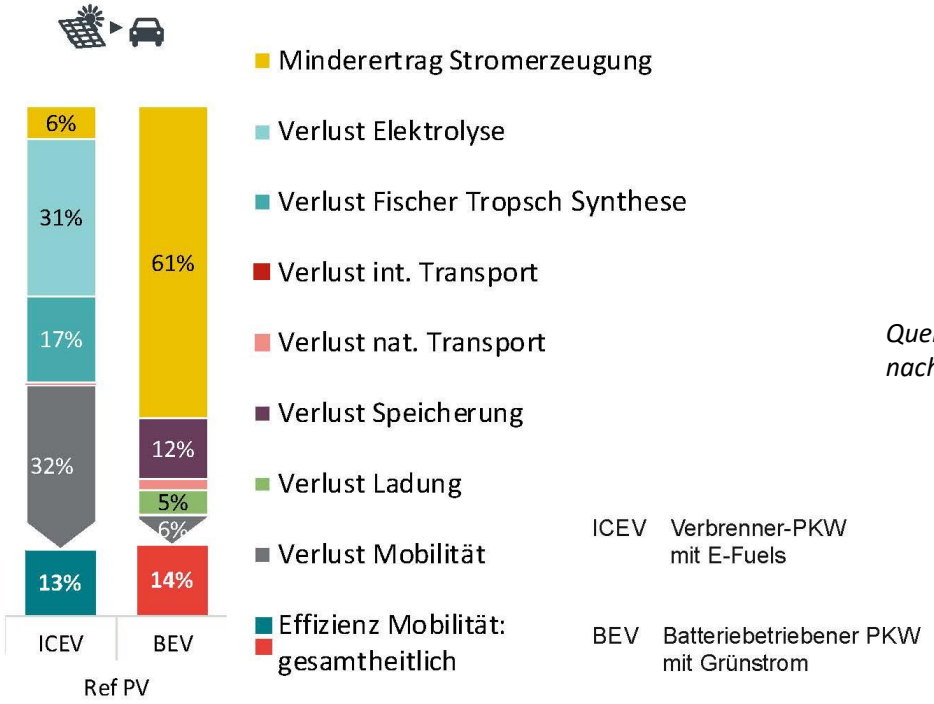


Verbrenner: 40% Wirkungsgrad (Tank to Wheel)

(C)popov48_stock.adobe.com

Energieeffizienz-Vergleich

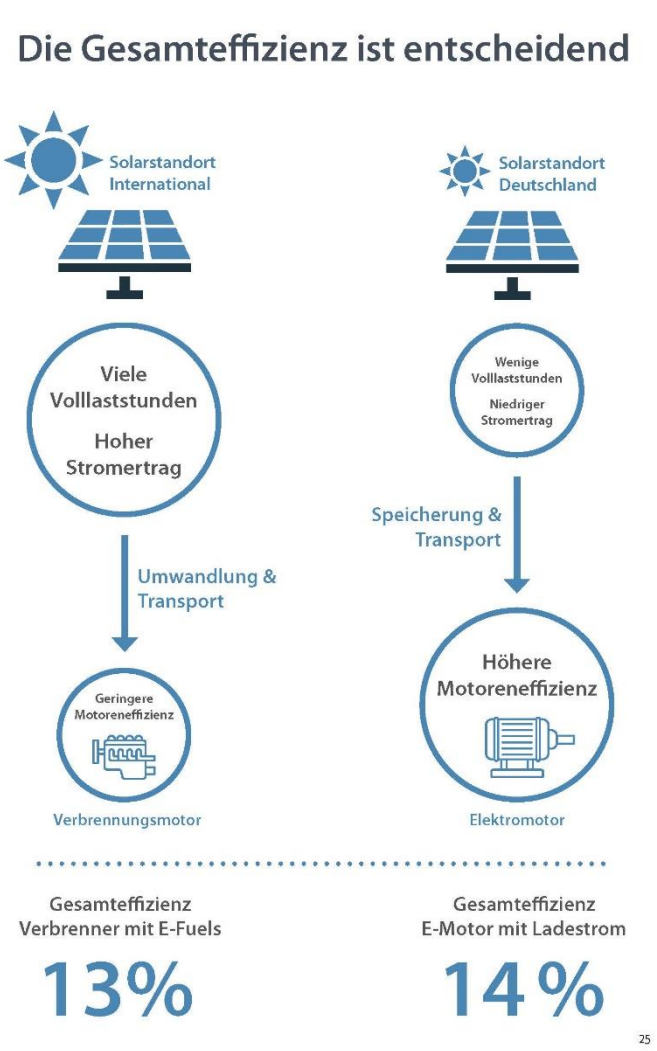
Gesamteffizienzvergleich ICEV vs. BEV



Quelle: Eigene Darstellung nach Frontier Economics

Quelle: Frontier Economics
Hinweis: **Ref PV** – BEV: PV Erzeugung in DE (969 VLS/ 39% Ertragseffizienz), Netz/Transportverluste: 5%, Ladeverluste: 20%, Speicherverluste (saisonal): 15%, Effizienz BEV: 71%; ICEV: PV Erzeugung in Nordafrika/Marokko (2344 VLS/ 94% Ertragseffizienz), Wirkungsgrad (Wg.) Elektrolyse (NT): 67%, Wg. Fischer Tropsch: 73%, Transportverluste (int.): < 1%, Transportverluste. (nat.): 1%, Effizienz ICEV: 29%.

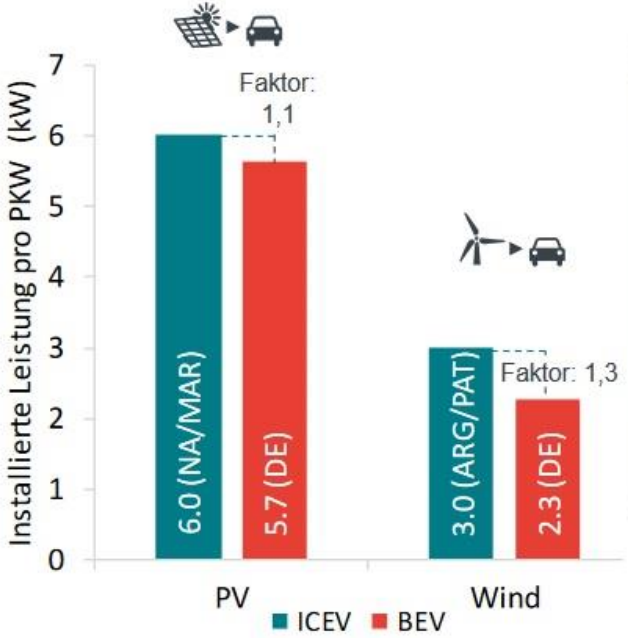
Energieeffizienz-Vergleich



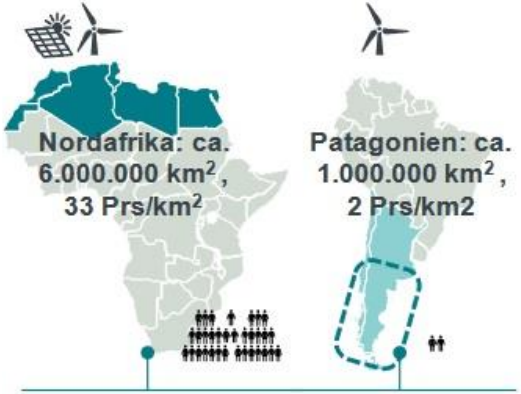
Quelle: Eigene Darstellung nach Frontier Economics

Energieeffizienz-Vergleich

Kapazitätsbedarf BEV/ICEV im Vergleich nach Standort



Flächen und Potenziale limitiert oder Flächen-erschließung mit hohen Kosten (PV-Aufdach) und Akzeptanzproblemen (Wind onshore) verbunden



Fläche ca. 3 bis 16-mal größer als Deutschland

- Großes EE-Potenzial,
- Hohe Flächenverfügbarkeit,
- Niedrige Kosten

Bevölkerungsdichte ca. 9 bis 140-mal niedriger als in Deutschland

Quelle: Frontier Economics

Haru Oni

by Porsche & Siemens Energy

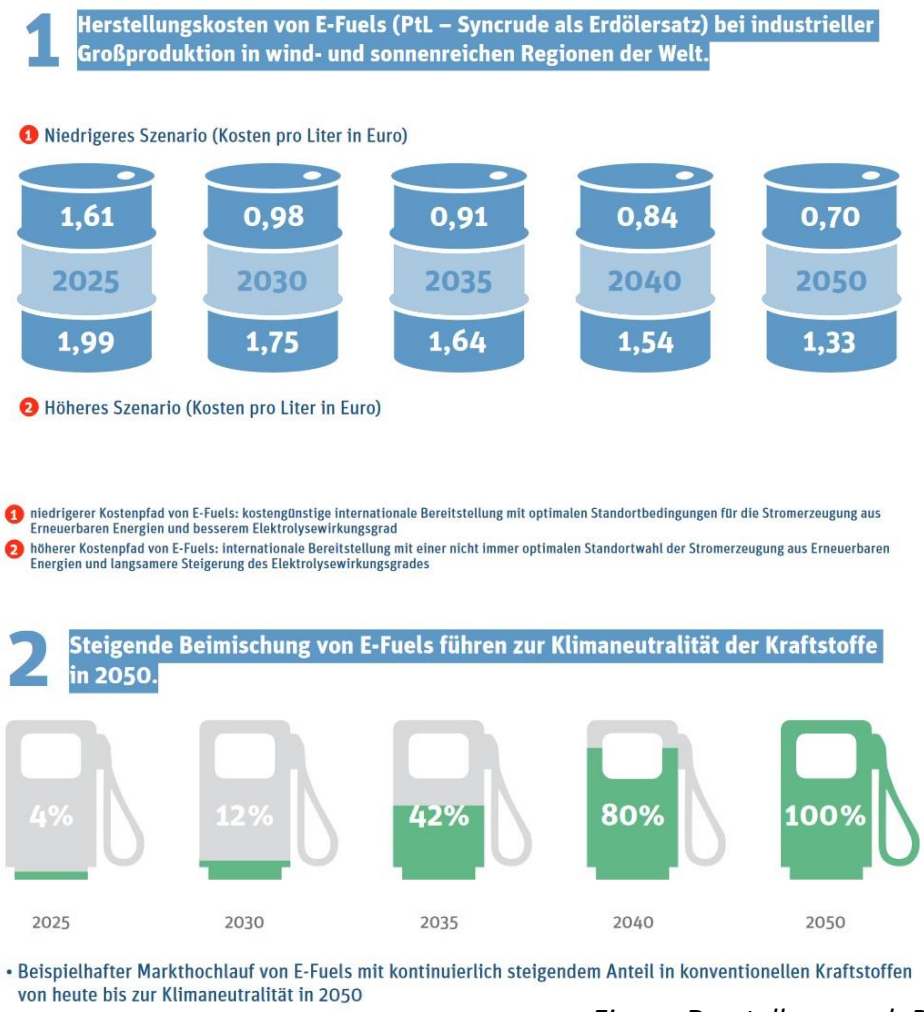
2022: 130.000
2024: 55.000.000
2026: 555.000.000
Liter E-Fuels / Jahr

Quelle: www.haruoni.com

Irrtum #3

„E-Fuels sind viel zu teuer.“

Herstellungskosten von E-Fuels sinken bei steigender Beimischung von E-Fuels..



Eigene Darstellung nach Prognos et al.

..Das führt zu jederzeit bezahlbarer Mobilität.

3 Entwicklung der Kraftstoff-Endverbraucherpreise – Das wird der Kunde zukünftig an der Tankstelle für Kraftstoffe zahlen.

1 Niedrigeres Szenario (Preis pro Liter in Euro)

	2025	2030	2035	2040	2050
Diesel	1,21	1,24	1,36	1,50	1,38
Super	1,34	1,36	1,46	1,59	1,45

2 Höheres Szenario (Preis pro Liter in Euro)

	2025	2030	2035	2040	2050
Diesel	1,22	1,36	1,75	2,19	2,17
Super	1,36	1,48	1,85	2,28	2,24

Grundsätzliche Annahmen für die Berechnungen:

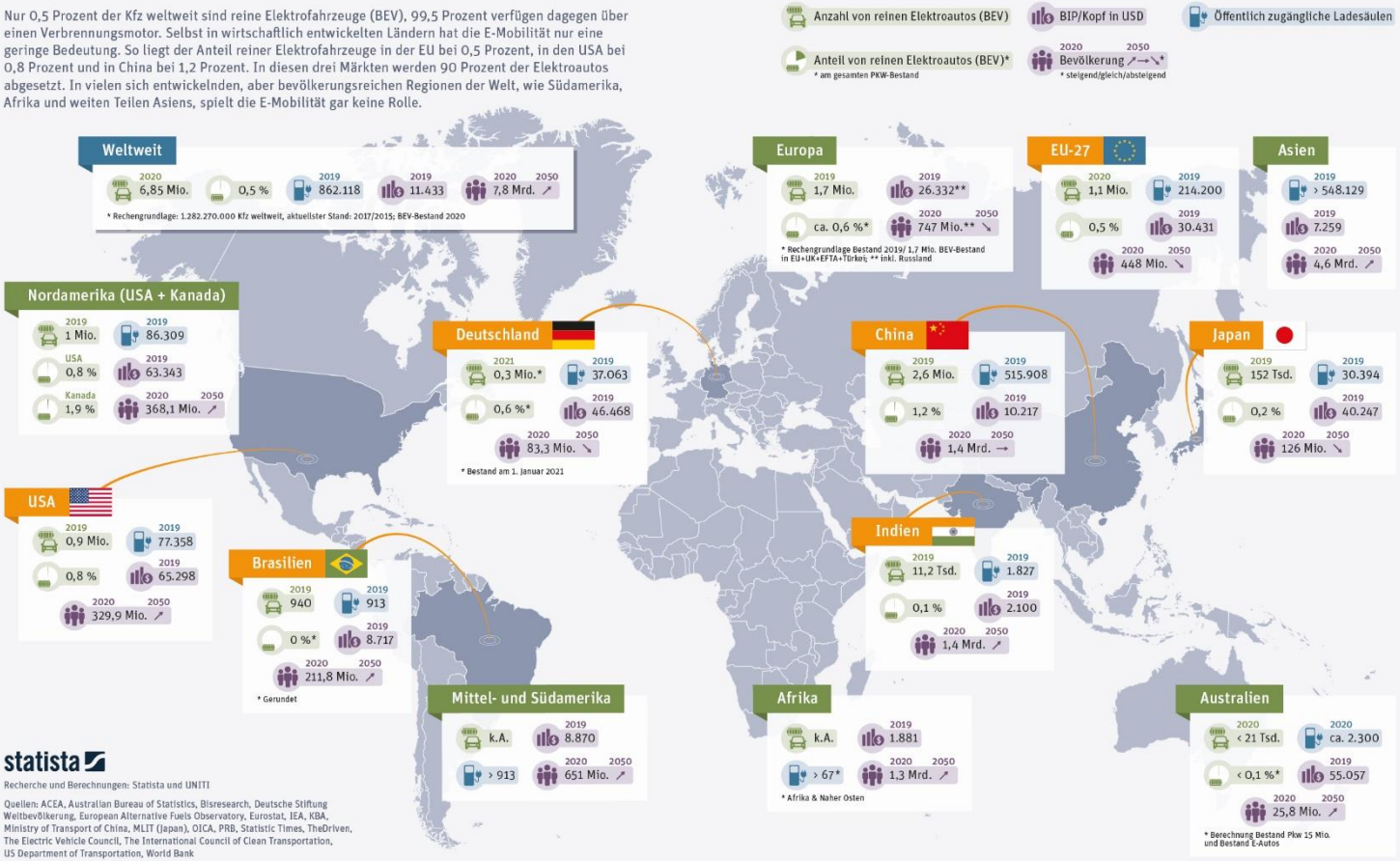
- Für die E-Fuel-/konventionellen Kraftstoff-Mischungen (Diesel/Benzin) wird die Energiesteuer in gleichem Umfang erhoben wie heute für die reinen fossilen Produkte.
- Gleiches gilt für die Transport- und Verteilungskosten, die Margen und die Mehrwertsteuer.
- Den Berechnungen wird der großflächige Ausbau mit Effizienzfortschritten und Kostendegressionen sowie optimale internationale Standorte zugrunde gelegt.

Eigene Darstellung nach Prognos et al.

E-Mobilität weltweit

E-Mobilität spielt global betrachtet bislang keine Rolle

Nur 0,5 Prozent der Kfz weltweit sind reine Elektrofahrzeuge (BEV), 99,5 Prozent verfügen dagegen über einen Verbrennungsmotor. Selbst in wirtschaftlich entwickelten Ländern hat die E-Mobilität nur eine geringe Bedeutung. So liegt der Anteil reiner Elektrofahrzeuge in der EU bei 0,5 Prozent, in den USA bei 0,8 Prozent und in China bei 1,2 Prozent. In diesen drei Märkten werden 90 Prozent der Elektroautos abgesetzt. In vielen sich entwickelnden, aber bevölkerungsreichen Regionen der Welt, wie Südamerika, Afrika und weiten Teilen Asiens, spielt die E-Mobilität gar keine Rolle.



E-Mobilität spaltet Europa!

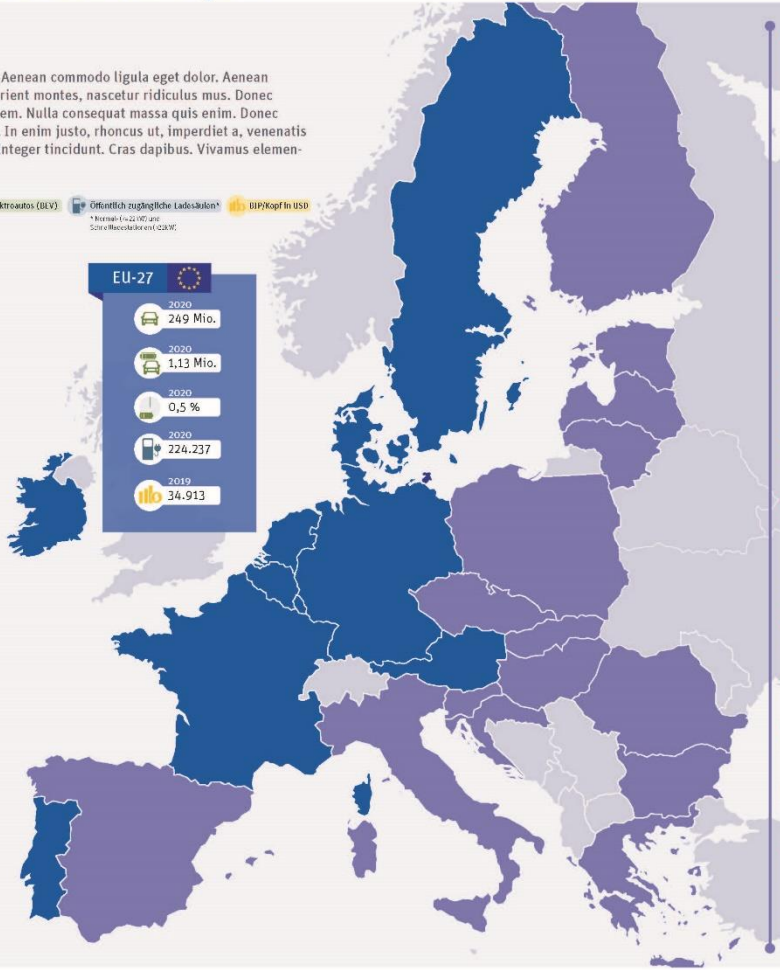
Lorem ipsum

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim. Donec pede justo, fringilla vel, aliquet nec, vulputate eget, arcu. In enim justo, rhoncus ut, imperdiet a, venenatis vitae, justo. Nullam dictum felis eu pede mollis pretium. Integer tincidunt. Cras dapibus. Vivamus elementum semper nisi. Aenean vulputate eleifend tellus.

Anzahl von Pkw | Anzahl von reinen Elektroautos (BEV) | Anteil von reinen Elektroautos (BEV) | Öffentlich zugängliche Ladesäulen* | BIP/Kopf in USD

* Normal- (≤22 kW) und Schnellladestationen (>22 kW)

	Anzahl von Pkw (2020)	Anteil von reinen Elektroautos (BEV) (2020)	Öffentlich zugängliche Ladesäulen* (2020)	BIP/Kopf in USD (2019)
Belgien	34 Tsd.	0,6 %	8.482	44.914
Dänemark	31 Tsd.	1,1 %	3.254	59.808
Deutschland	308 Tsd.	0,6 %	44.669	44.885
Frankreich	277 Tsd.	0,9 %	45.751	41.158
Irland	11 Tsd.	0,5 %	1.082	79.904
Luxemburg	4 Tsd.	0,9 %	1.063	109.910
Malta	2 Tsd.	0,6 %	101	32.933
Niederlande	173 Tsd.	2,0 %	66.665	50.744
Österreich	42 Tsd.	0,8 %	8.232	48.591
Portugal	37 Tsd.	0,7 %	2.470	22.690
Schweden	58 Tsd.	1,1 %	10.412	55.650
Bulgarien	1 Tsd.	0,1 %	195	8.992
Estland	2 Tsd.	0,2 %	424	22.268
Finnland	10 Tsd.	0,3 %	3.728	47.356
Griechenland	1 Tsd.	0,0 %	334	20.178
Italien	55 Tsd.	0,1 %	13.381	32.745
Kroatien	1 Tsd.	0,1 %	670	14.158
Lettland	1 Tsd.	0,1 %	314	16.915
Litauen	2 Tsd.	0,2 %	179	18.632
Polen	7 Tsd.	0,0 %	1.691	15.254
Rumänien	6 Tsd.	0,1 %	502	11.883
Slowakei	2 Tsd.	0,1 %	924	18.608
Slowenien	4 Tsd.	0,3 %	747	24.910
Spanien	45 Tsd.	0,2 %	8.173	29.303
Tschechien	7 Tsd.	0,1 %	1.200	21.597
Ungarn	6 Tsd.	0,2 %	1.295	16.113
Zypern	0,3 Tsd.	0,1 %	70	20.282



statista

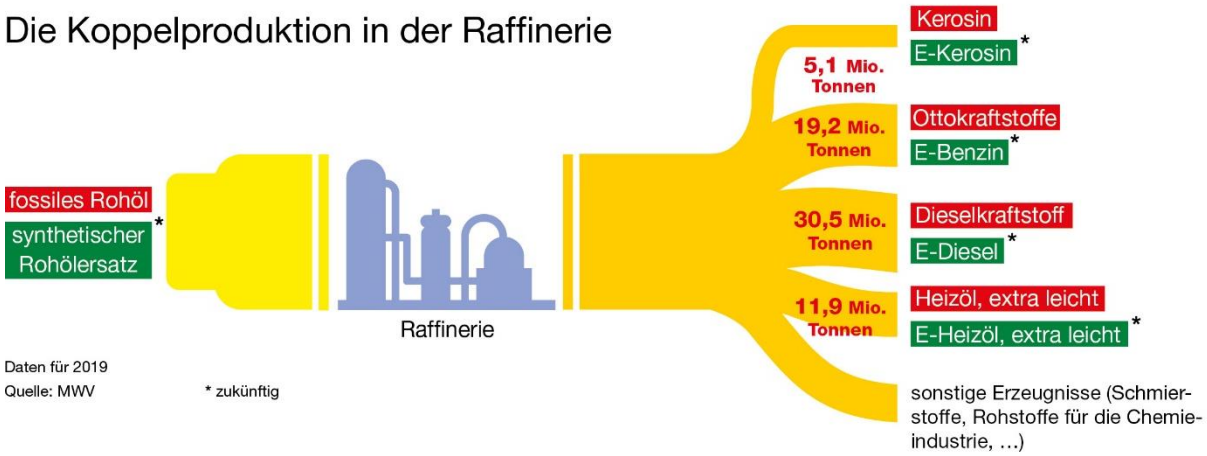
Quellen: EAFO, World Bank, Statista Country Outlook

Irrtum #4

„E-Fuels nur für den Flugverkehr.“

Nur mit E-Kerosin kann es CO_2-neutralen Flugverkehr geben. Aber ohne E-Fuels im Auto wird es niemals E-Kerosin im Flugzeug geben!

E-Kerosin allein ist technisch unmöglich!



E-Kerosin allein macht wirtschaftlich keinen Sinn!

- Alle im Raffinerieprozess gewonnen Koppelprodukte müssen vermarktbar sein.
- Steuerlicher Gestaltungsspielraum ist bei Kerosin nicht vorhanden und Zahlungsbereitschaft ist stark eingeschränkt.
- Starker Wettbewerb im internationalen Flugverkehr.
- Möglichkeit für Fluglinien, Tanken in preisgünstigere Regionen zu verlagern.

E-Fuels – der Lösungsansatz für die Mobilität

- Die bestehenden Fahrzeugflotten können weiter verwendet werden.
- Die bestehende Infrastruktur kann weiter genutzt werden.
- Klimaschutz kann damit schnell im Bestand und bei den Neufahrzeugen wirken.
- E-Fuels lassen sich flexibel speichern und transportieren.
- E-Fuels bieten hohe Versorgungssicherheit.
- E-Fuels sind bezahlbar. Sie lassen sich mittelfristig für rd. 1 € je Liter herstellen.

Unsere Forderungen an die Politik

1. Anrechenbarkeit von E-Fuels bei der EU-Flottenregulierung von Pkw und Nfz.
2. Mindestmengenquote für E-Fuels im gesamten Verkehr.
3. Umstellung der Energiesteuer im Verkehr auf eine reine Abgabe auf Emissionen von fossilem CO_2.
4. Förderung von außereuropäischen Energieprojekten in Form von Energiepartnerschaften.
5. Realitätsnahe Ausgestaltung der Euro-7-Abgasnorm.
6. E-Fuels als Reinkraftstoffe zulassen.

E-Fuels.

Einfach.
Genial.
CO_2-neutral.

Klimaschutz beginnt beim Tanken!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Mehr Informationen: uniti.de