

UNITI informiert

Energieeffizienzvergleich
zwischen Pkw mit
synthetischen Kraftstoffen
und batterieelektrischem
Antrieb



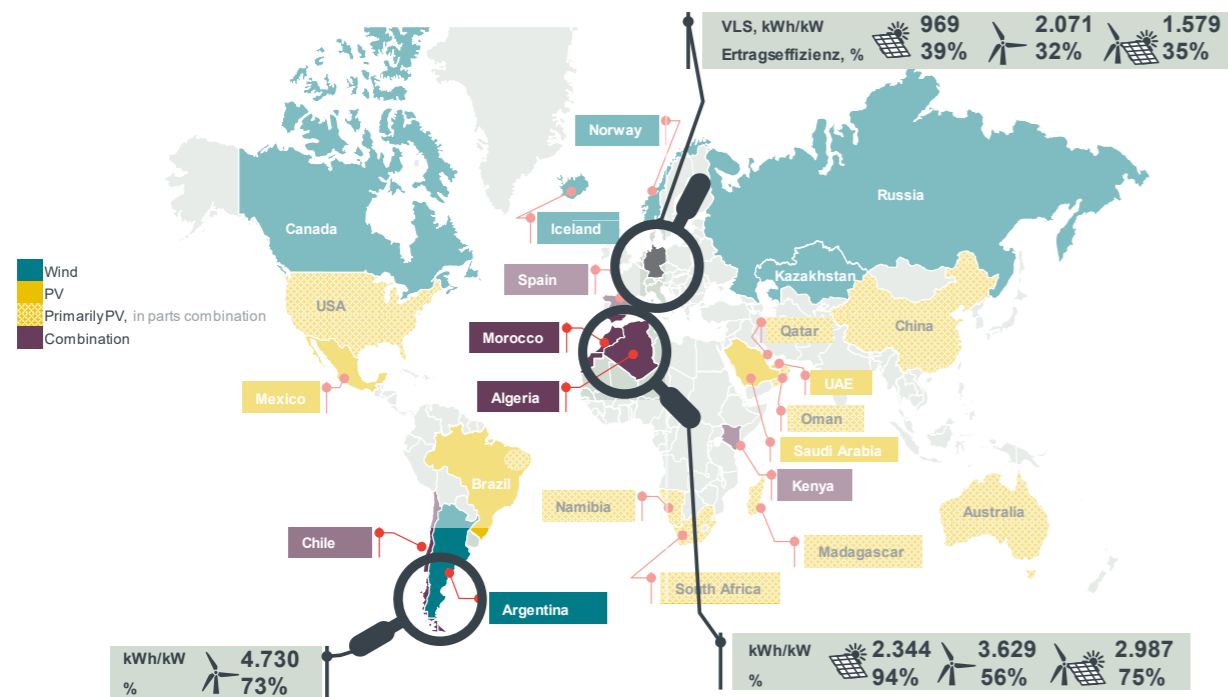
I. Die Technische Gesamteffizienz von Pkw-Antrieben ist entscheidend – nicht der technische Wirkungsgrad des Motors!

- Die Technische Gesamteffizienz wird vom Verhältnis aus erzieltm Nutzen am Pkw und den genutzten Erneuerbaren Energien (EE) bestimmt – unter Berücksichtigung wichtiger Einflussgrößen:
 - Nutzen am Pkw: z. B. Antrieb, Komfortverbraucher, Fahrzeugentertainment.
 - EE-Mengen: EE-Strom und globale Solar- und Windkraftpotenziale zur PtL-Erzeugung.
- Einflussgrößen: energetische Umwandlungs-, Lade-, Stromspeicherverluste, Energietransport u. ä.
- Die technische Gesamteffizienz wird im Folgenden betrachtet für:
 - einen Pkw mit Verbrennungsmotor (ICEV), der auf EE-Strom aus außereuropäischen Standorten basierenden synthetischen Kraftstoff (PtL) nutzt und
 - einen batteriebetriebenen Pkw (BEV), der mit heimischen EE-Strom betrieben wird.

II. Maßgeblich bei der EE-Stromerzeugung: Die globale Ertragseffizienz! Auf die Volllaststunden kommt es an!

- Die Ertragseffizienz macht Standorte mit Stromgestehungsmengen aus Solar- und Windenergieanlagen über die maximal erreichbaren Volllaststunden vergleichbar.
 - Beispiele:
 - Ertragseffizienz in Deutschland: **PV = 39 Prozent, Wind = 32 Prozent.**
 - Ertragseffizienz in Nordafrika wie MAR: **PV = 94 Prozent, Wind = 56 Prozent.**

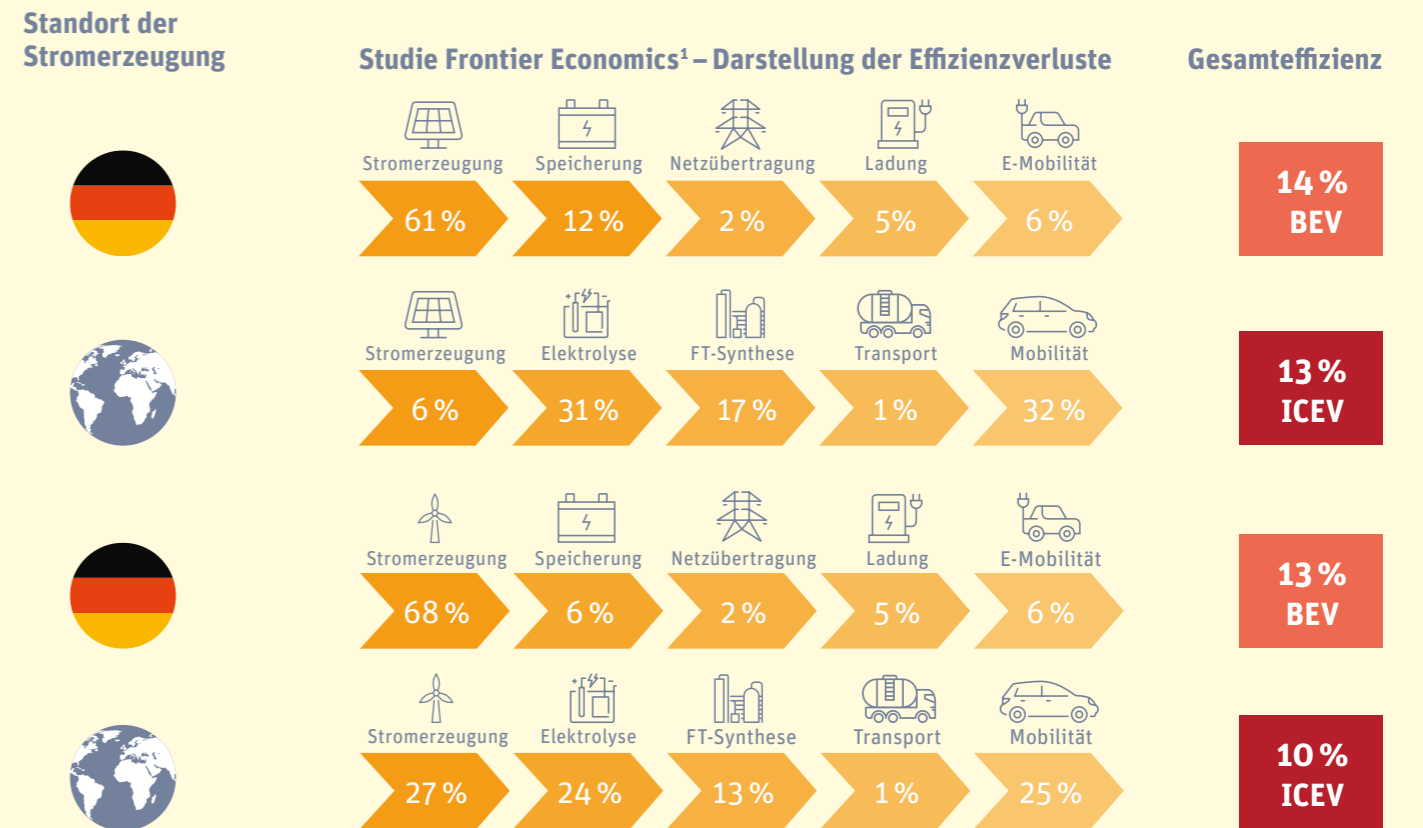
An außereuropäischen EE-Standorten kann im Vergleich zu Deutschland mit derselben PV- bzw. Windkraftanlage eine vielfache Menge an Erneuerbarem Strom „geerntet“ werden:



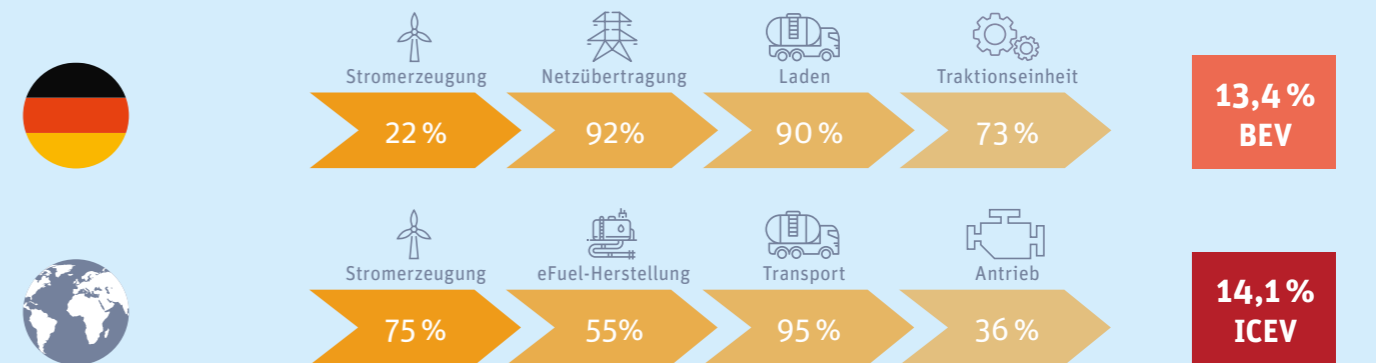
Quelle: EE-Potenziale auf Länderebene: Frontier Economics (2018); VLS: D – PV/Wind/Mix: Berechnet von Frontier auf Basis von BMWI (2020) - Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energie in Deutschland; Berechnet auf Basis der tatsächlichen Ertragseffizienz der Technologien; Wind: Onshore Anteil 90% und Offshore Anteil 10%, Mix: 50:50 Verhältnis zwischen Wind und PV. Nordafrika/Marokko-PV/Wind/Mix: Frontier Economics basierend auf Agora und Frontier Economics (2018) und Experteninterviews. Argentinien/Patagonien-Wind: Frontier Economics basierend auf EVwind (2020) – Wind energy in Argentina: YPF wind farm

Hohe Volllaststunden bei der Stromerzeugung führen zu hohen EE-Ertragseffizienzen, welche die gesamtheitlichen Effizienzanalysen deutlich beeinflusst.

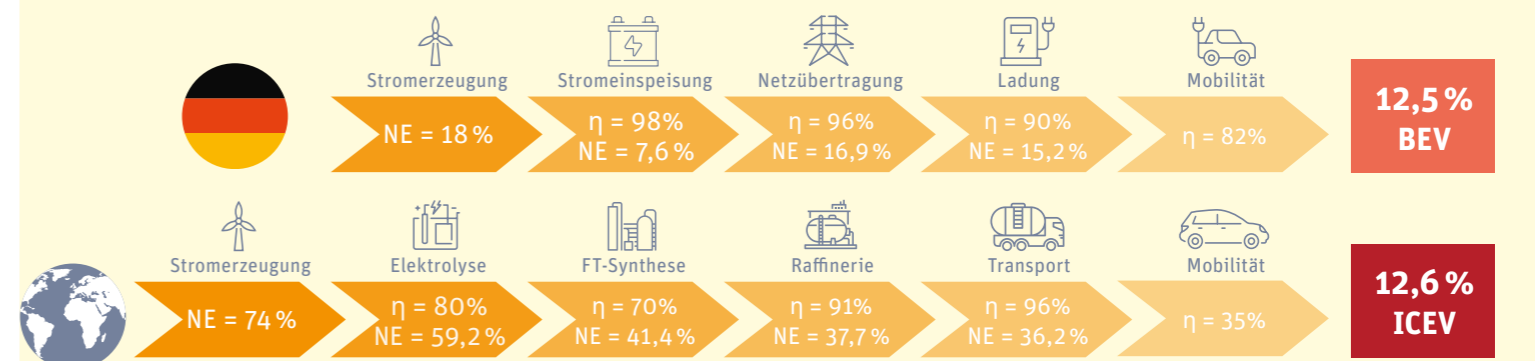
III. Technische Gesamteffizienz: Verbrenner-Pkw mit E-Fuels (ICEV) gleichauf mit Batterie-Pkw (BEV)!



Karlsruher Institut für Technologie² – Darstellung der Einzeleffizienzen

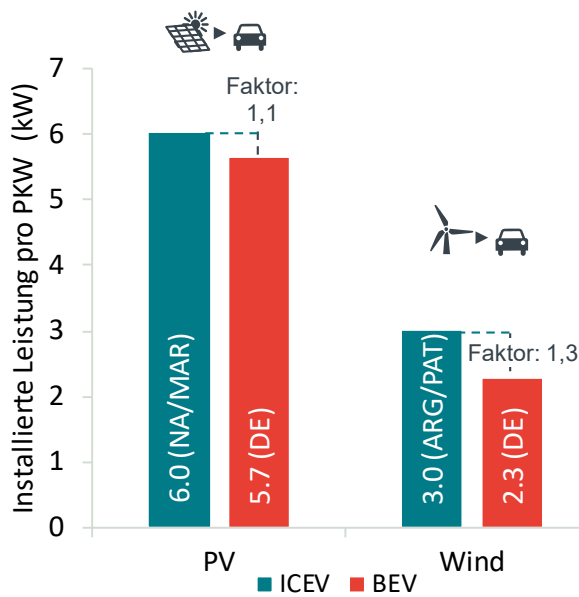


Ptx-Allianz³ – Darstellung der Nutzungseffizienzen



Quellen: ¹Frontier Economics (2020): Der Effizienzbegriff in der klimapolitischen Debatte zum Straßenverkehr. Ein gesamtheitlicher Ansatz für die Effizienzbewertung von Technologien, ²Karlsruher Institut für Technologie: Prof. Thomas Koch, Vorlesung „Nachhaltige Antriebssysteme“, ³Abb. gemäß Power to X Alliance (2020): Darstellung der Effizienzketten der Nutzung von erneuerbarer Energie im Mobilitätssektor, Transportabschnitte und Tankstelle zusammengefasst
ICEV = Verbrenner-Pkw BEV = Batterie-Pkw

IV. E-Fuels benötigen nicht mehr installierte PV- oder Windanlagen. Nur bessere / internationale Standorte.



Ergebnis:

- Für die durchschnittliche Nutzung eines BEV in Deutschland wird eine installierte PV-Leistung von **5,7 kW** oder Windleistung von **2,3 kW** in Deutschland benötigt.
- Für die durchschnittliche Nutzung eines PtL-ICEV in Deutschland wird eine installierte PV-Leistung von **6,0 kW** in NA/Marokko oder eine Windleistung von **3,0 kW** in Argentinien benötigt.

(Bei einer durchschnittlichen Pkw-Fahrleistung von 13.975 km gemäß KBA 2020)

Quelle: Frontier Economics (2020): Der Effizienzbegriff in der klimapolitischen Debatte zum Straßenverkehr. Ein gesamtheitlicher Ansatz für die Effizienzbewertung von Technologien

FAZIT: Die gesamtheitliche Analyse zeigt, dass die Antriebssysteme bei der technischen Gesamteffizienz gleichauf liegen. Das Gesamtsystem Verbrenner-Pkw mit E-Fuels kann genauso effizient sein, wie das Gesamtsystem Batterieelektro-Pkw mit Ladestrom. Der Blick allein auf den technischen Wirkungsgrad eines Antriebs (Verbrenner vs Elektro) ist unzureichend.

UNITI – Verbandsportrait

Der UNITI Bundesverband EnergieMittelstand e.V. repräsentiert in Deutschland rund 90 Prozent des mittelständischen Energiehandels und bündelt die Kompetenzen bei Kraftstoffen, Brennstoffen sowie Schmierstoffen. Täglich frequentieren über 4,3 Millionen Kunden die ca. 8.650 Straßentankstellen der UNITI-Mitgliedsunternehmen, welche ca. 62 Prozent des Straßentankstellenmarktes ausmachen. Mit etwa 3.700 freien Tankstellen sind bei UNITI zudem fast 70 Prozent der freien Tankstellen organisiert. Überdies versorgen die UNITI-Mitglieder etwa 20 Millionen Menschen mit Wärme. Die Verbandsmitglieder decken rund 95 Prozent des Gesamtmarktes für flüssige und feste Brennstoffe ab. Ebenso zählen mit einem Marktanteil von über 95 Prozent die meisten Schmierstoffhersteller und Schmierstoffhändler in Deutschland zum Verband. Die rund 1.000 Mitgliedsfirmen von UNITI erzielen einen jährlichen Gesamtumsatz von etwa 95 Milliarden Euro und beschäftigen rund 100.000 Arbeitnehmer in Deutschland.

Redaktionsstand: Oktober 2025