

Der Effizienzbegriff in der klimapolitischen Debatte zum Straßenverkehr

Studie für MWV und UNITI - Ergebnispräsentation

26 Oktober 2020



Unser Ziel: Eine gesamtheitliche Effizienzanalyse von BEVs und mit grünen PtL/E-Fuels angetriebenen ICEVs

Hintergrund

- **Energieeffizienz von Technologien** ist in der aktuellen energiepol. Debatte eine **wichtige Orientierungsgröße für politische Weichenstellungen**.
- **Konventionelle Vergleichsstudien zur Effizienz** von Elektromobilität und erneuerbaren Kraftstoffen...
 - **weisen batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge oft als Technologie der Wahl aus** und verweisen auf die bessere Effizienz
 - **lassen allerdings wichtige Parameter eines sachgerechten Vergleichs außer Acht**

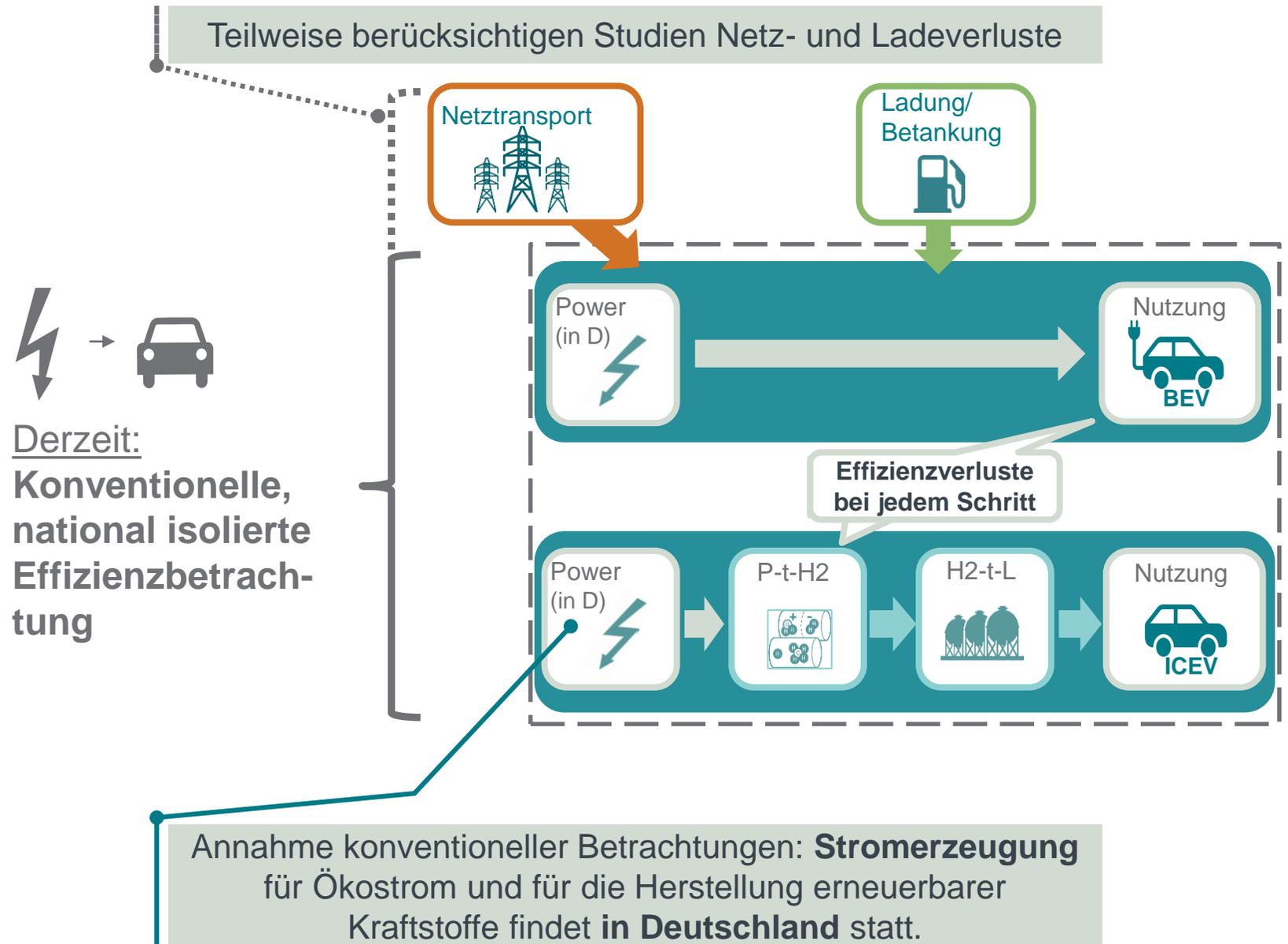
Zielsetzung der Studie

- Vor diesem Hintergrund haben MWV und UNITI Frontier gebeten, eine **gesamtheitliche Effizienzanalyse** unter **Berücksichtigung aller Erzeugungs- und Energieumwandlungsstufen** durchzuführen
- Der Fokus liegt auf
 - Mit **Ökostrom angetriebenen Pkw mit batterieelektrischem Antrieb (BEVs)** und
 - mit „**grünem**“ **PtL angetriebenen Pkw mit Verbrennungsmotor (ICEVs)**

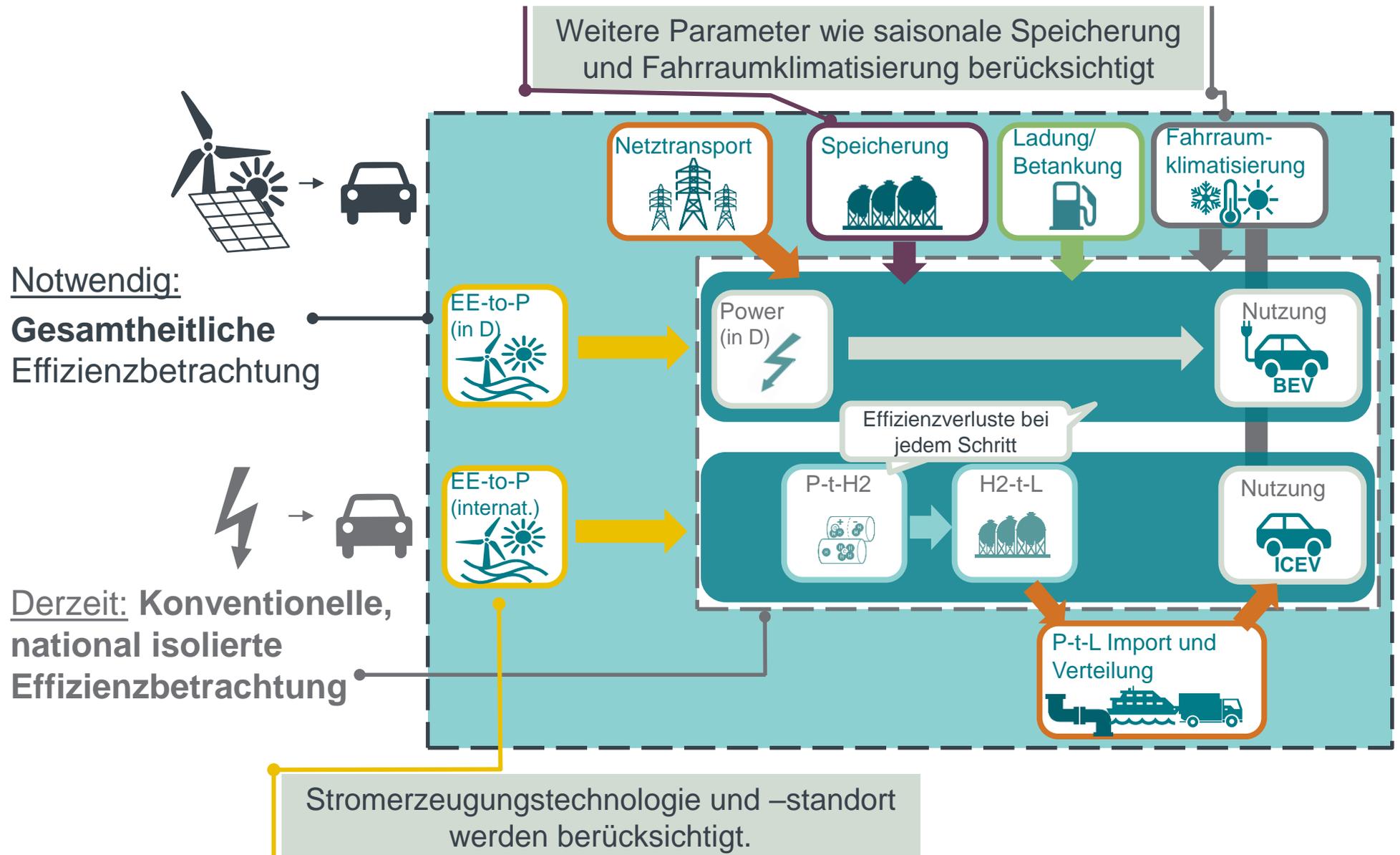
Unsere Kernergebnisse auf einen Blick

- 1 **Konventionelle Effizienzanalysen** nehmen eine **verkürzte** und **nationale Perspektive** ein. **Gesamtheitliche Effizienzvergleiche** berücksichtigen dagegen **alle essenziellen Parameter**.
- 2 Bei einem **ganzheitlichen Effizienzvergleich** für Produktion und Nutzung weisen mit grünen PtL betriebene **ICEVs** eine **ähnliche Effizienz** auf wie **BEVs**.
- 3 Wesentlicher Grund hierfür ist, dass **konventionelle Effizienzanalysen** häufig **national isolierte Perspektiven** einnehmen, wir berücksichtigen **int. Unterschiede in der Ertragseffizienz von EE**
- 4 Auch die zum Betrieb eines Pkw **zu installierende EE-Leistung** ist ähnlich – allerdings sind bei PtL große **außereuropäische EE-Potenziale** nutzbar.
- 5 **Sensitivitätsanalysen** bestätigen das Ergebnis – bei einigen Konstellationen weisen ICEVs sogar höhere Effizienzen auf als BEVs.
- 6 „**Technische**“ **Effizienz** sollte zudem im Kontext einer **systemischen** (einschl. **ökonomischer** und **ökologischer**) **Effizienz** interpretiert werden.

Konventionelle Effizienzanalysen nehmen eine national isolierte Perspektive ein und lassen wichtige Parameter außer acht

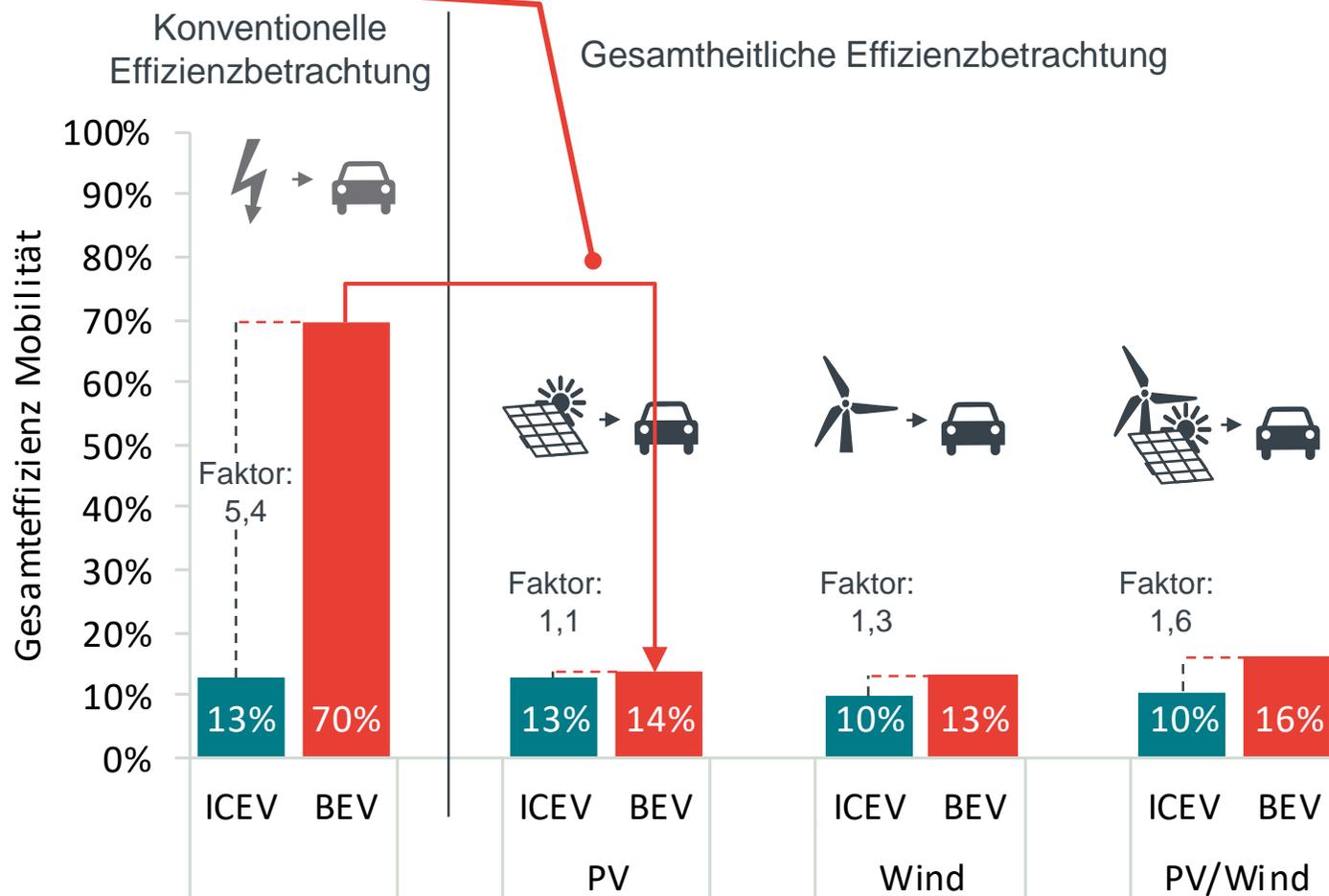


Ein **gesamtheitlicher Effizienzvergleich** berücksichtigt dagegen alle essenziellen Parameter wie die Importfähigkeit von PtL

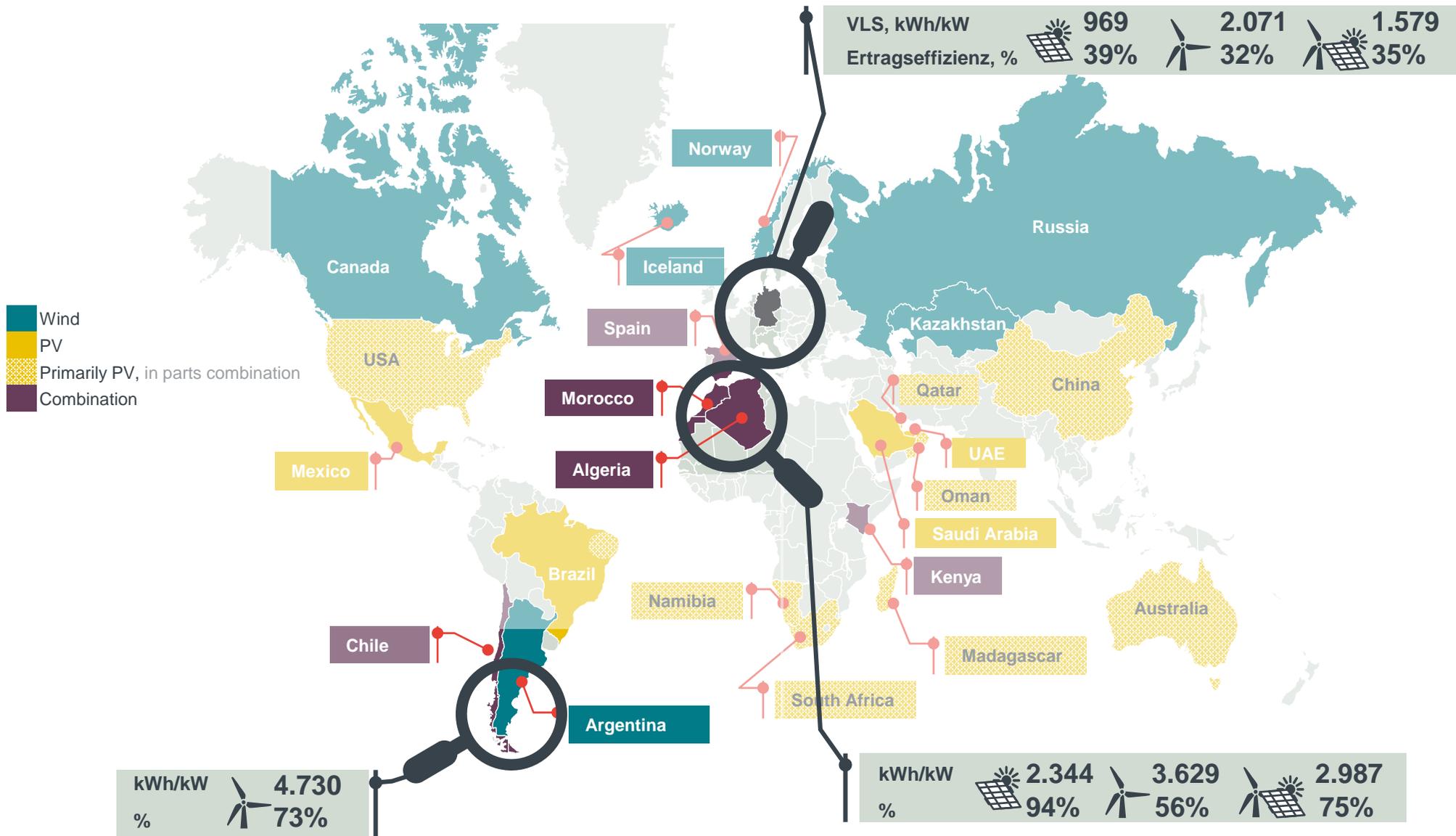


Bei einem ganzheitlichen Effizienzvergleich weisen mit grünen PtL betriebene ICEVs eine **ähnliche Effizienz** auf wie BEVs

Die in konventionellen Analysen ausgewiesene Effizienz der Nutzung von Ökostrom in **BEVs von rund 70 %** schrumpft in der gesamtheitlichen Analyse **auf 13 bis 16 %** und liegt damit in einer vergleichbaren Größenordnung wie die von ICEVs.



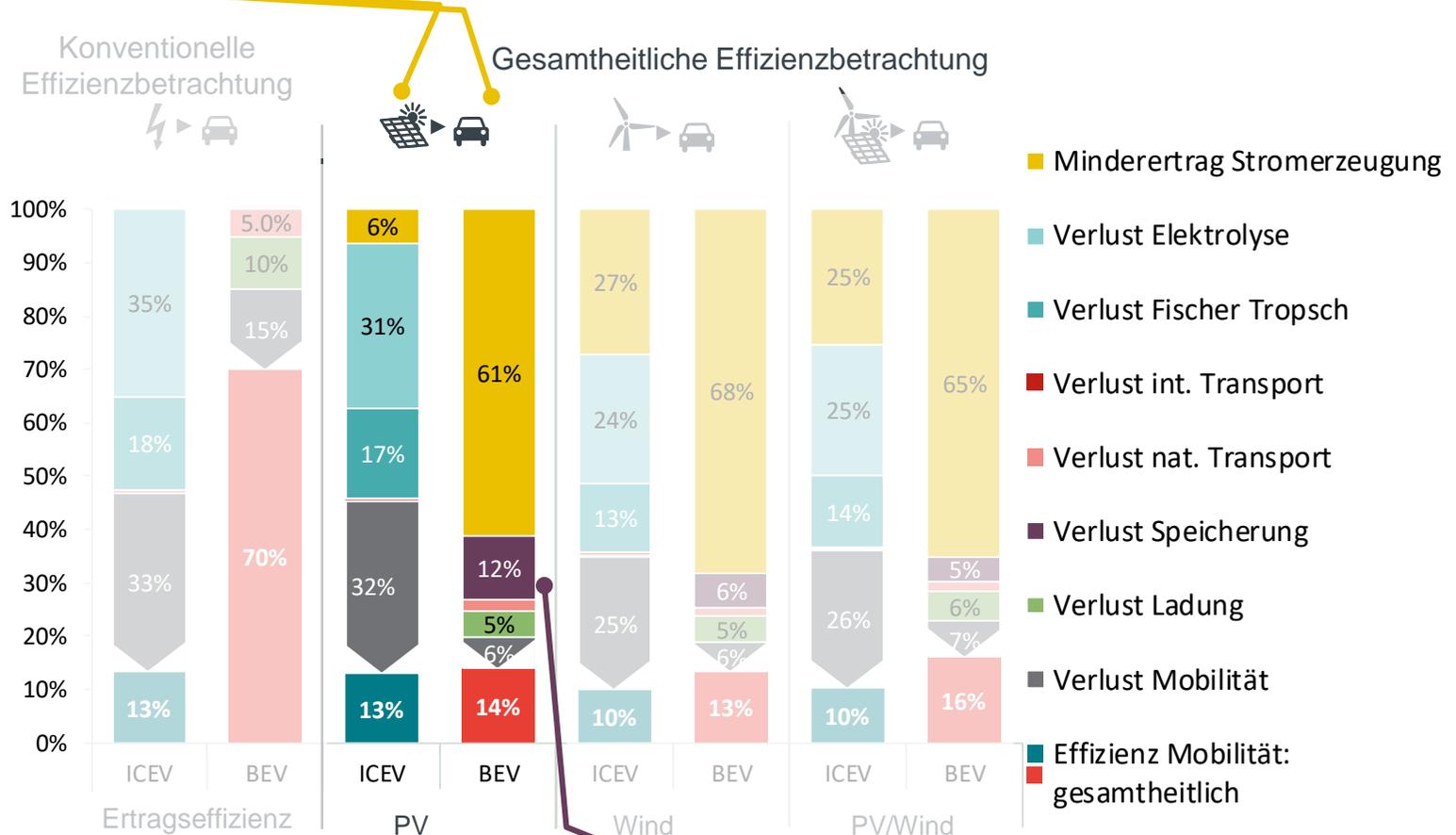
Wesentlicher Grund: Konventionelle Effizienzanalysen nehmen häufig nationale Perspektive ein, wir berücksichtigen **EETP-Ertragseffizienzen**



frontier economics **Hinweis: Um die Volllaststunden (VLS) in einen Effizienzscore (Ertragseffizienz) zu übersetzen**, ist ein Benchmark notwendig, der die jeweiligen erzielten VLS ins Verhältnis setzt. Wir verwenden als Benchmark für 100%ige Effizienz von PV- u. Wind-Anlagen jeweils die maximalen VLS, die aktuell weltweit mit der jew. Technologie erreicht werden können. Für PV-Anlagen sind dies 2.500 h (bspw. in der südamerikanischen Atacama-Wüste) und für Wind-Anlagen 6.500 h (bspw. Patagonien, Tibet).

Die Berücksichtigung von EE-Ertragseffizienzen hat einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis – allerdings nicht alleine

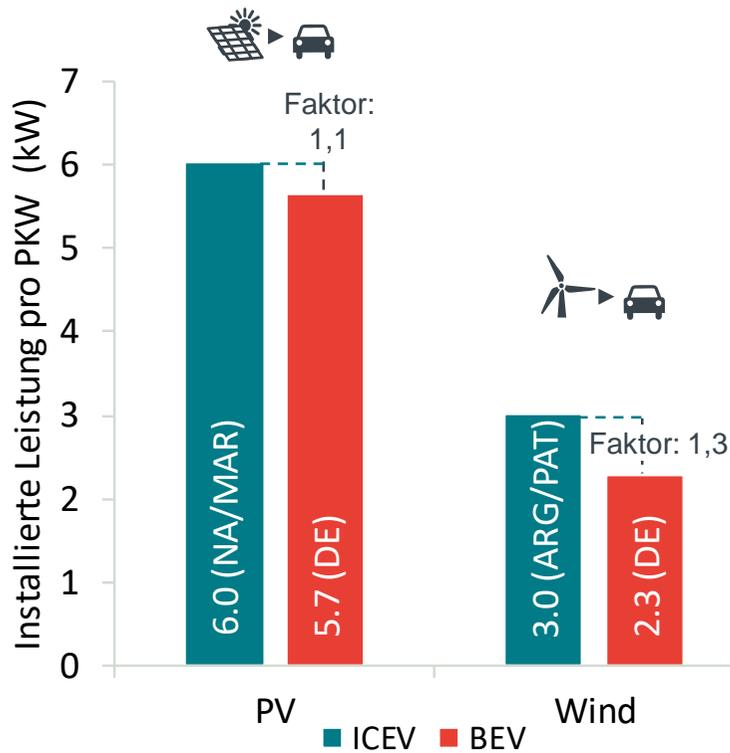
Beispiel PV: EE-Stromertragseffizienz in Ländern, von denen PtL-Importe bezogen werden können, deutlich höher als bei Stromerzeugung in Deutschland



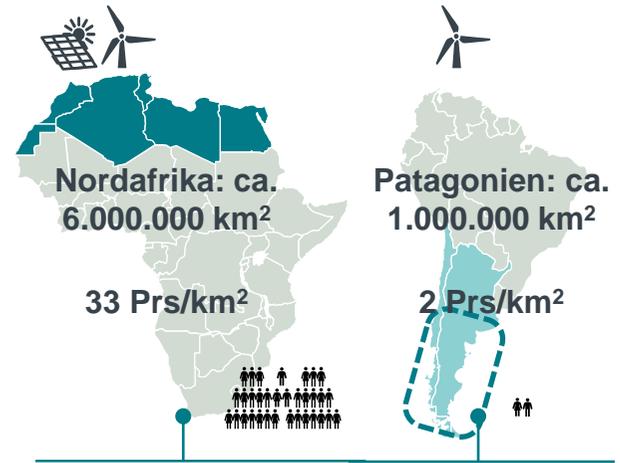
Weitere Energieverluste bei BEV durch Energiespeicherung, Laden sowie Klimatisierung

PV – BEV: Solaranlagen in Deutschland (D), ICEV: Solaranlagen in Nordafrika (NA) zur Produktion von PtL.
Wind – BEV: Windanlagen in D (On- und Offshore); ICEV: Windanlagen in Argentinien/Patagonien zur Produktion von PtL.
PV/Wind – BEV: Solar- und Windanlagen in D, jeweils 50%; ICEV: Solaranlagen- und Windanlagen in NA.

Auch die zum Betrieb eines Pkw zu installierende **EE-Leistung** ist **ähnlich** – aber bei PtL **große außereuropäische EE-Potenziale** nutzbar



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

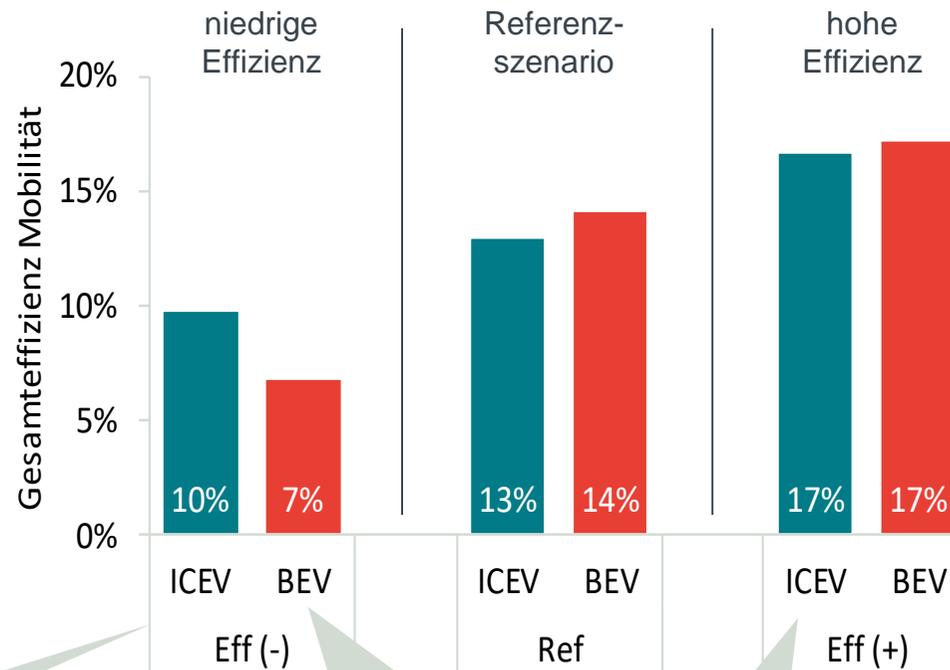


Fläche ca. 3 bis 16-mal größer als Deutschland

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

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

Sensitivitätsanalysen **bestätigen das Ergebnis** – in bestimmten Konstellationen weisen ICEVs sogar höhere Effizienz auf als BEVs



- Niedrige Stromerträge
- Kalter Wintertag
- Stadtverkehr

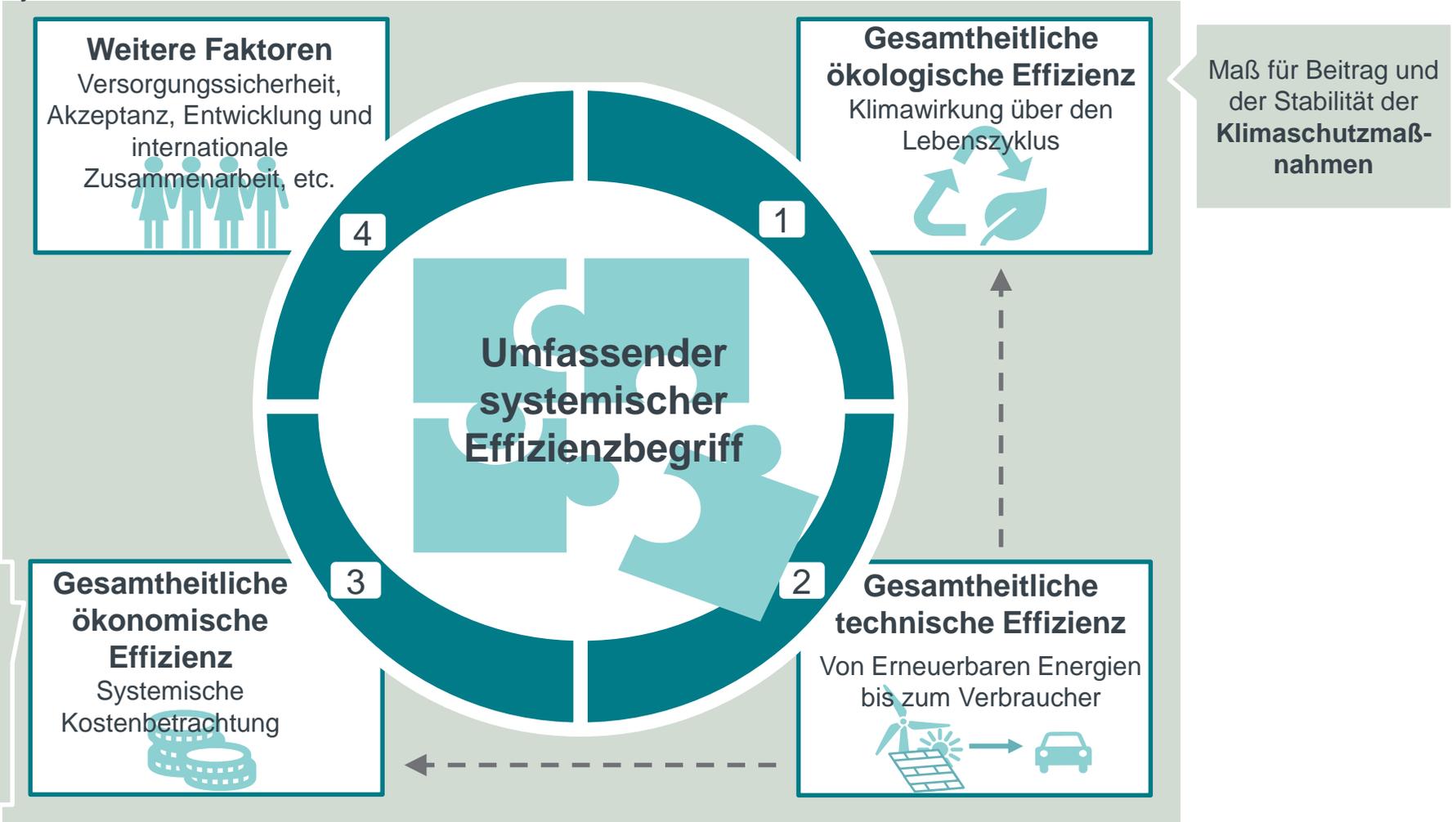
- Niedrige Stromerträge
- Kalter Wintertag
- Stadtverkehr
- Hohe Ladeverluste

- Hohe Stromerträge
- HT-Elektrolyse

- Hohe Stromerträge
- niedrige Ladeverluste

Technische Effizienz sollte im Kontext einer **systemischen** (einschl. **ökonomischer** und **ökologischer**) **Effizienz** interpretiert werden

Gesamtheitliche technische Effizienz ist lediglich ein Baustein einer umfassenderen systemischen Effizienz



Fazit: Es sollten alle Technologiepfade zur Defossilisierung des Straßenverkehrs zukunfts offen verfolgt werden...



... unter Nutzung aller zukünftigen Beschaffungsoptionen für EE

Dankeschön!



Dr. Jens Perner



jens.perner@frontier-economics.com



+ 49 (221) 337 131 02



Theresa Steinfort



theresa.steinfort@frontier-economics.com



+49 (221) 337 13 139



Frontier Economics Ltd ist Teil des Frontier Economics Netzwerks, welches aus zwei unabhängigen Firmen in Europa (Frontier Economics Ltd) und Australien (Frontier Economics Pty Ltd) besteht. Beide Firmen sind in unabhängigem Besitz und Management, und rechtliche Verpflichtungen einer Firma erlegen keine Verpflichtungen auf die andere Firma des Netzwerks. Alle im hier vorliegenden Dokument geäußerten Meinungen sind die Meinungen von Frontier Economics Ltd.