

# INFRASTRUKTURVERGLEICH FÜR DIE ELEKTROMOBILITÄT IN DEUTSCHLAND – BETANKUNG MIT WASSERSTOFF UND ELEKTRISCHES LADEN

Martin ROBINIUS<sup>1</sup>, Jochen LINßEN<sup>1</sup>, Thomas GRUBE<sup>1</sup>, Markus REUß<sup>1</sup>,  
Peter STENZEL<sup>1</sup>, Konstantinos SYRANIDIS<sup>1</sup>, Detlef STOLTEN<sup>1</sup>

## Inhalt

Elektrische Antriebe gelten als zentraler Baustein für einen klimaschonenden und energieeffizienten Verkehr, der auf erneuerbaren Energien basiert. Weiterhin ist eine lokal emissionsfreie Mobilität wichtige Voraussetzung, um die Lebensqualität deutlich zu verbessern. Dies gilt insbesondere für Ballungsräume. Sowohl batterieelektrische Fahrzeuge als auch wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen-Fahrzeuge bieten diese wichtigen Möglichkeiten. Jedoch wird für ihren Betrieb der Aufbau von neuen Infrastrukturen erforderlich.

Zielsetzung der Studie ist eine detaillierte Auslegung und Analyse der notwendigen Infrastrukturen für sowohl batterie-elektrische als auch wasserstoffbetriebene Elektrofahrzeuge für Deutschland. Darauf aufbauend wird eine vergleichende techno-ökonomische Bewertung durchgeführt. Startpunkt der Studie ist eine Meta-Analyse bestehender Studien mit Aussagen zum Infrastrukturausbau bezüglich elektrischem Laden und Betanken mit Wasserstoff. Basierend auf der Erkenntnis, dass insbesondere für hohe Marktdurchdringungen die derzeitige Studienlage nur stark aggregierte und teilweise intransparente Informationen beinhaltet, werden detaillierte Modelle zur Abbildung der Infrastrukturen angewendet und eigene Szenario-Rechnungen durchgeführt. Zur Schaffung von Transparenz und Erhöhung der Vergleichbarkeit der Analysen werden für beide Infrastrukturkonzepte gleiche Szenario-Annahmen bezüglich Stromerzeugung und PKW-Verkehr getroffen.

Die Ergebnisse der Szenario-Analysen zeigen für hohe Marktdurchdringungen der jeweiligen Antriebsvariante (größer 25 %) niedrigere kumulierte Investitionen für eine Wasserstoff-Betankungsinfrastruktur auf. Bei geringen Fahrzeugdurchdringungen hat die elektrische Ladeinfrastruktur Vorteile bezüglich notwendiger Investitionen (vgl. Abbildung 1). Für den Aufbau beider Infrastrukturen gilt, dass das notwendige Investment im Vergleich zu anderen Infrastrukturen, wie zum Beispiel Stromerzeugung oder Verkehrswege gering ausfällt. Ein Aufbau beider Infrastrukturen ermöglicht die Maximierung der Effizienz und der Nutzung von erneuerbaren Energien sowie die Minimierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen über den gesamten Verkehrsbereich hinweg (vgl. Abbildung 2).

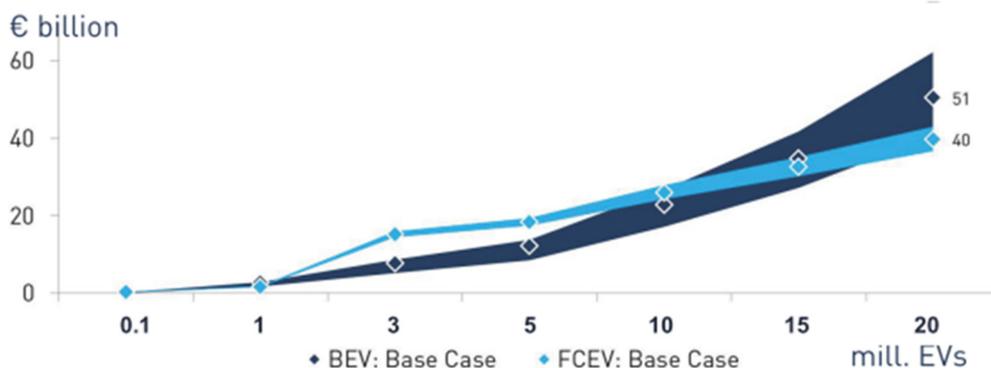
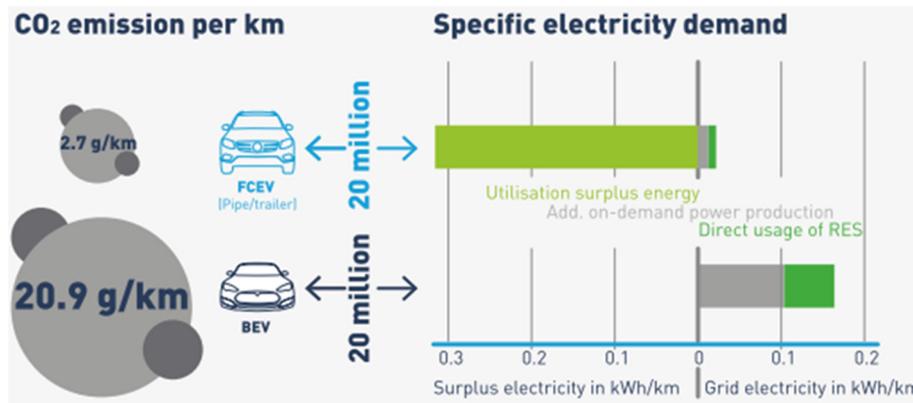


Abbildung 1: Kumulierte Investitionen für den Aufbau der notwendigen Infrastrukturen für verschiedene Marktdurchdringungen in Deutschland

<sup>1</sup> Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für Energie- und Klimaforschung, 52425 Jülich, Tel.: +49 2461 613581, j.linssen@fz-juelich.de, www.fz-juelich.de/iek/iek-3/de/home



**Abbildung 2: Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen und spezifischer Strombedarf über der gesamten Energiewandlungskette für das Szenario mit 20 Millionen PKW in Deutschland**

Mit Blick auf die Transformation des gesamten Energiesystems stellt eine strombasierte Erzeugung von Wasserstoff, inklusive dessen Transport- und Verteilung, zusätzlich die wichtige Option einer zeitlich und örtlich variablen Nutzung von Stromüberschüssen bereit. Der Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur im Verkehrsbereich kann somit zu einem wesentlichen Schlüsselement eines Erneuerbaren dominierten Energiesystems weiterentwickelt werden.