

VERMESSUNG DER UMWELT IN LEBENSZYKLUSANALYSEN AM BEISPIEL DER ELEKTROFAHRZEUGE WELTWEIT

Gerfried JUNGMEIER¹, Jennifer DUNN², Simone EHRENBERGER³,
Rolf WIDMER⁴

Inhalt

Heute besteht internationaler Konsens, dass die Umweltauswirkungen neuer Energie- und Transportsysteme nur im Rahmen von Lebenszyklusanalysen (Life Cycle Assessment bzw. Ökobilanzen) bewertet werden können. Dabei werden die Umweltauswirkungen gesamthaft im Lebenszyklus in der Errichtung, dem Betrieb und der Entsorgung der Energie- und Transportsysteme ermittelt. Erst der Vergleich mit konventionellen Systemen zeigt dann, ob neue zukunftsfähige Systeme die meist erneuerbare Energie nutzen, tatsächlich zu einer Verbesserung der Umweltauswirkungen führen. In der Internationalen Energieagentur (IEA) werden im Implementing Agreement on „Hybrid and Electric Vehicles (HEV)“, in dem 18 Länder teilnehmen, werden daher die Umweltauswirkungen von elektrisch betriebenen Fahrzeugen untersucht, mit dem Ziel, jene Rahmenbedingungen zu identifizieren, die den größten Umweltvorteil ermöglichen. In zwei Tasks der IEA „Life Cycle Assessment of Electric Vehicles“ und „Environmental Effects of Electric Vehicles“, die beide von Österreich, JOANNEUM RESEARCH geleitet werden, wurden nun die methodischen Grundlagen für die Anwendung der Lebenszyklus für elektrische Fahrzeuge erarbeitet. Diese Methode wird nun auf die weltweite Flotte an Elektrofahrzeugen von 1 Mio. im Jahr 2015 angewandt, um den weltweiten Umweltnutzen der E-Fahrzeuge zu analysieren.

Dieser Beitrag analysiert und quantifiziert die praktischen Umweltauswirkungen der Elektrofahrzeuge weltweit im Jahr 2015. Ausgehend von der Anzahl der Elektrofahrzeuge und der aktuellen Stromerzeugung in 35 Ländern werden die Treibhausgas-Emissionen, der kumulierte Primärenergieeinsatz, Luftschadstoffe wie NO_x, (Fein)Staub und der Flächenbedarf in Lebenszyklusanalysen im Vergleich zu konventionellen Benzin- und Diesel-Fahrzeugen ermittelt.

Die Ergebnisse zeigen für die einzelnen Länder ein sehr unterschiedliches Ergebnis: Je nach Art der Stromerzeugung kann es zu einer Reduktion bzw. Steigerung der Umweltauswirkungen kommen, die auch für die einzelnen Umweltkategorien sehr unterschiedlich sind. In Summe kommt es bei den Treibhausgas-Emissionen zu einer Reduktion, bei der Versauerung zu einer Erhöhung der Auswirkungen. Die Umweltvorteile von elektrischen Fahrzeugen können dann maximiert werden, wenn der Strombedarf pro Kilometer (inkl. Heizung und Kühlung) minimiert wird, zusätzlicher erneuerbarer Strom erzeugt wird, und die Batterien einem hocheffizienten Recycling bzw. Sekundärnutzung zugeführt werden.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass durch die Kombination einer „Effizienzrevolution“ bei den elektrischen Antriebssystemen, der erneuerbaren Stromerzeugung und im Verkehrssystem insgesamt mit dem fast vollständigen Umstieg auf erneuerbare Energie die Energiewende im Verkehrssektor möglich ist. Anhand von wegweisenden Fallbeispielen wird diese langfristige Realisierbarkeit der Transportenergiewende untermauert und der mögliche Betrag von elektrischen Fahrzeugen dargestellt.

¹ Joanneum Research, Elisabethstraße 18, 8010 Graz, gerfried.jungmeier@joanneum.at,
Tel.: +43 316 876 1313, www.joanneum.at

² Argonne National Laboratory, 9700 S Cass Ave, Lemont, IL 60439, Vereinigte Staaten, www.anl.gov

³ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), www.dlr.de

⁴ Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf,
www.empa.ch