

Optimierung der Einbindung von E-LKW in Logistikunternehmen

Diplomand



Marco Sigg

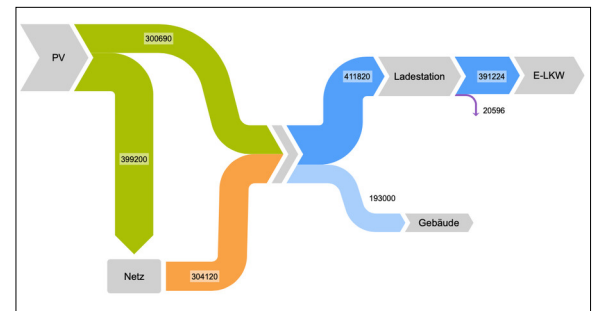
Ausgangslage: Durch den Einsatz von E-LKW können die Treibhausgasemissionen im Transportsektor erheblich reduziert werden, wenn dazu Elektrizität aus erneuerbaren Energien verwendet wird. Für den Betrieb der E-LKW müssen Transportunternehmen zusätzlich in eine passende Ladeinfrastruktur investieren. Zusätzlich kann mit eigenen PV-Anlagen ein Teil der Elektrizität erzeugt und genutzt werden.

Vorgehen: Um eine optimale Einbindung von E-LKW bei der Krummen Kerzers AG zu ermitteln, wurden verschiedene Szenarien (z.B. mit unterschiedlichen Ladeprofilen und Ausbaupfaden) simuliert. Für die Simulation wurde ein Matlab-Programm erstellt, mit welchem ein System mit PV-Anlage, Ladestationen, stationärem Batteriespeicher und E-LKW simuliert werden kann. Dabei wird eine stündliche Auflösung verwendet. Es wurden umfangreiche technische, wirtschaftliche und ökologische Berechnungen durchgeführt, auf deren Basis relevante Szenarien ausgewertet und verglichen wurden.

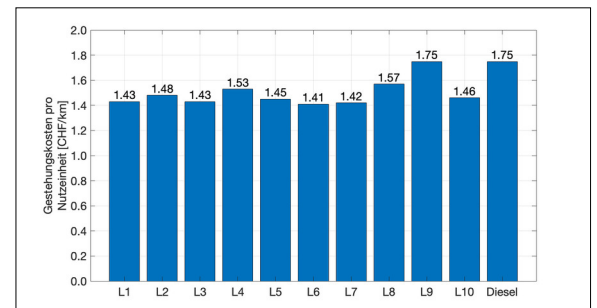
Ergebnis: Die Auswertung verschiedener Ladeprofile quantifiziert die wirtschaftlichen Vorteile der langsamen Beladung. Ausserdem soll bevorzugt tagsüber geladen werden, um den Eigenverbrauch zu erhöhen. Eine PV-Anlage verbessert den Betrieb aus wirtschaftlicher wie auch ökologischer Sicht. Ein stationärer Batteriespeicher wird dann interessant, wenn der Netzbezugstarif steigt und der Netzeinspeisetarif stabil bleibt. Dazu müssten allerdings die Kosten für Batteriespeicher drastisch sinken. Mit dem Einsatz von Second-Life-Speichern könnten Wirtschaftlichkeit und Ökologie gegenüber neuen Batteriespeichern verbessert werden. Der Krummen Kerzers AG wird empfohlen, zunächst eine

Variante ohne Batteriespeicher umzusetzen. Die Herkunftsnachweise der eigens produzierten PV-Energie sollten nicht verkauft, sondern selbst verwendet werden. Diese Variante weist die beste Kosten-Nutzen-Effizienz auf, wenn es das Ziel ist, möglichst viel THG Emissionen zu vermeiden.

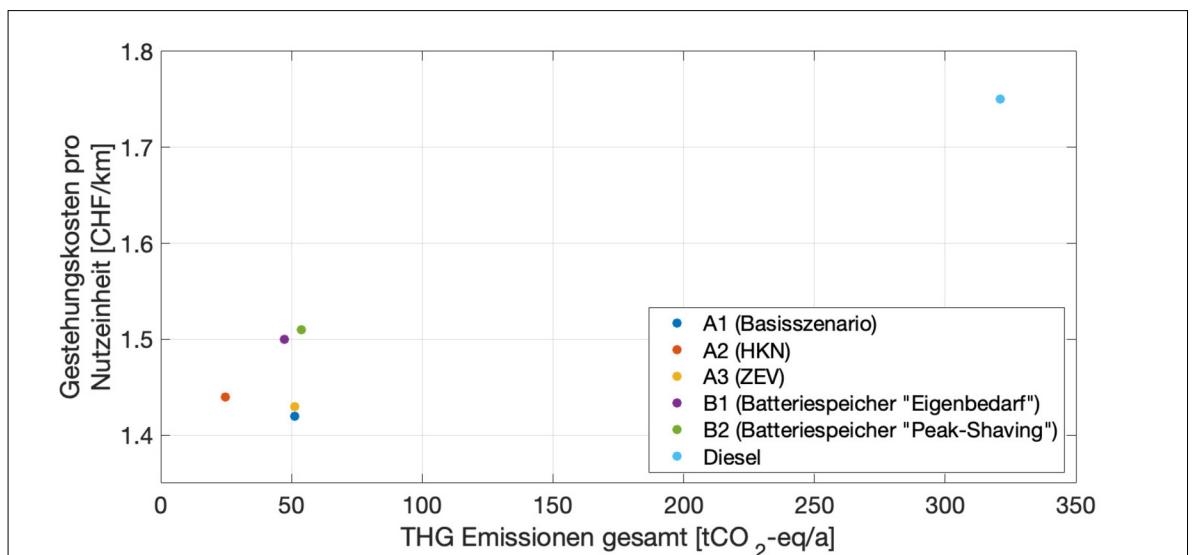
Exemplarisches Energieflussdiagramm von Szenario A1 (Angaben: Elektrische Energie in kWh/a)
Eigene Darstellung



Grafische Darstellung der Gestehungskosten pro Kilometer der verschiedenen Ladeprofile inkl. Nutzung PV für Gebäudestrom
Eigene Darstellung



Gestehungskosten pro Nutzeinheit und THG Emissionen für eine Auswahl der Szenarien
Eigene Darstellung



Examinator
Prof. Dr. Elimar Frank

Expertin
Sabine Krummen,
Krummen Kerzers AG,
Ried b. Kerzers, FR

Themengebiet
Elektrische
Solartechnik (PV, Wind,
H2), Energietechnik
allgemein,
Umweltökonomie

Projektpartner
Krummen Kerzers AG,
Kerzers, Freiburg