



Factsheet zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution

Energieeffizienzmaßnahmen im Schwerlastverkehr

Kategorie der Maßnahme

Gering-investiv¹

Thema der Maßnahme

Mobilität

Umsetzungszeitraum

kurzfristig (bis 2 Monate)

Effizienz/ Substitution

Energieeffizienz

Umsetzung durch

Mitarbeitende

Im Schwerlastverkehr lassen sich durch eine Vielzahl an kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen in der Summe große Energieeffizienzpotenziale heben; Beispiele sind Geschwindigkeitsbegrenzungen, der Einsatz von Leichtlaufreifen oder auch eine vorausschauende Fahrweise. Dabei ist oft eine Kraftstoffersparnis von bis zu 10 Prozent möglich.

Einordnung

Der Verkehrssektor in Deutschland ist für 30 Prozent des Endenergieverbrauchs und für 20 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Hierzu trägt insbesondere der Straßenverkehr bei, wo schwere Nutzfahrzeuge etwa ein Viertel des Energieverbrauchs ausmachen, also rund 450 PJ/ a.

Im Schwerlastverkehr gibt es vielfältige Ansatzpunkte, um die Energieeffizienz zu steigern und dadurch Kraftstoff einzusparen (UBA 2015). Vergleichsweise schnell und einfach umzusetzende Maßnahmen umfassen die Verbesserung der Aerodynamik und die Reduzierung des Rollwiderstandes. Auch die Optimierung von Antriebsstrang und Nebenaggregaten, wie Standheizung, Kompressor, Lüfter, Kühleinheiten, Beleuchtung, Kühlwasser-, Öl- und Lenkhelpumpe, lässt sich kurzfristig umsetzen. Durch die weiter steigende CO₂-Abgabe lohnt sich eine Investition in Energieeffizienzmaßnahmen am Fuhrpark zukünftig umso mehr.

Abbildung 1 zeigt Einflüsse der wichtigsten Verlustkomponenten auf den Kraftstoffverbrauch für verschiedene Nutzfahrzeugtypen.

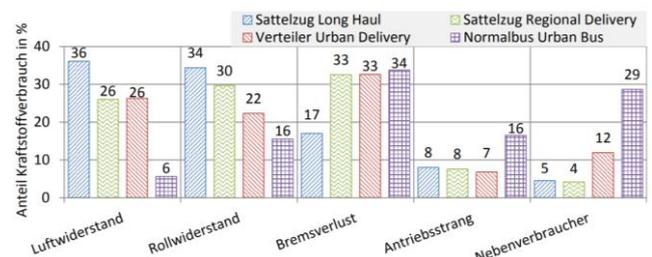


Abbildung 1: Einflüsse auf den Kraftstoffverbrauch (Datenquelle: UBA 2015)

Folgende Maßnahmen helfen, Kraftstoff einzusparen:

- Maßnahmen zur Verringerung des Luftwiderstands bei Sattelzügen (40 t) können zu einer Kraftstoffersparnis von insgesamt etwa 4 bis 6 Prozent führen.
- Eine Verringerung des Rollwiderstands durch Leichtlaufreifen oder korrekten Reifendruck kann den Verbrauch bei Sattelzügen um 3 bis 5 Prozent verringern.
- Eine Start-/ Stop-Automatik sowie eine Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit auf 80 km/h führt bei Sattelzügen zu einer Kraftstoffeinsparung von bis zu 3 Prozent.

¹ Maßnahmen mit sehr geringen Anschaffungs-/ Herstellungskosten, z. B. wenige hundert Euro bei kleinen Unternehmen oder wenige tausend Euro bei größeren Unternehmen.

- Durch Optimierung des Antriebsstrangs können über 2 Prozent Kraftstoff eingespart werden.
- Eine vorausschauende Fahrweise, die durch Fahrtrainings oder Adaptive/ Predictive-Cruise-Control-Systeme erreicht wird, kann Bremsverluste und den Luftwiderstand durch optimalen Abstand zu vorausfahrenden Lkws verringern und so 1 bis 5 Prozent Kraftstoff einsparen.

Umsetzung

Insbesondere im Fernverkehr wird seitens der Fahrzeugbetreiber eine Amortisation zusätzlicher Fahrzeugverbesserungen nach maximal drei bis fünf Jahren angestrebt. Je nach Alter und Jahresfahrleistung eines konkreten Fahrzeugs können die Amortisationserwartungen auch deutlich kürzer sein.

Aerodynamik

Abhängig von Größe und Einsatz eines Lkw macht der Luftwiderstand einen großen Anteil des Kraftstoffverbrauchs aus (siehe Abbildung 1). Zur Verringerung des Luftwiderstandes eines Lkw sollte zunächst sichergestellt werden, dass der Dachspoiler auf der Zugmaschine die richtige Höhe für den Anhänger und die mitgeführte Zuladung hat. Außerdem sollte nach Möglichkeit auf Lkw-Zubehör wie Schutzbügel, Drucklufthörner und Zusatzscheinwerfer verzichtet werden. An der Zugmaschine kann das Anbringen von Luftleitblechen, einer Frontverlängerung, Türsturzverlängerungen, Kotflügelverbreiterungen und Seitenverkleidungen den Kraftstoffverbrauch deutlich senken und entstehende Turbulenzen vermindern. Am Anhänger beziehungsweise Auflieger können zusätzlich eine Seiten- und Unterbodenverkleidung sowie ein Heck-einzug installiert werden. Allein durch diese drei Maßnahmen kann der Widerstandsbeiwert um bis zu 18 Prozent gesenkt werden (UBA 2015).



Abbildung 2: Elemente zur Verringerung des Luftwiderstandes (IREES)

Rollwiderstand

Der Rollwiderstand der Reifen macht bei Sattelzügen und Transportern im Verteilverkehr ebenfalls einen großen Anteil am Kraftstoffverbrauch aus. Daher sollte der korrekte Reifendruck mehrmals im Monat überprüft werden, bei wechselndem Ladegewicht noch häufiger. Zudem sollte geprüft werden, ob zum Befüllen der Reifen im Betrieb eine Reifenfüllstation eingesetzt werden kann. Ein um 1,5 bar zu niedriger Reifendruck führt zu rund 1 Prozent erhöhtem Kraftstoffverbrauch, da der Rollwiderstand bei unzureichendem Reifendruck zunimmt. Ein korrekter Reifendruck verringert zudem den Verschleiß der Reifen und erhöht die Fahrsicherheit. Die Mehrkosten für Reifen einer höheren Effizienzklasse (Leichtlaufreifen) bei anstehendem Reifentausch können sich innerhalb eines Jahres amortisieren.

Motor und Antriebsstrang

Des Weiteren sollte eine Wirkungsgradoptimierung des Dieselmotors durch gering-investive Maßnahmen geprüft werden, beispielsweise durch den Einsatz von reibungsarmen Schmiermitteln (Leichtlauföl), variablen Wasser- und Ölpumpen sowie eines variablen Luftkompressors. Dadurch kann der Wirkungsgrad des Motors um etwa einen Prozentpunkt erhöht werden (UBA 2015). Im Antriebsstrang führt der Einsatz von Leichtlauföl in Schalt- und Achsgetrieben zu einer deutlichen Reduktion der Getriebeverluste.

Nebenaggregate

Die Nutzung der Innenraumheizung während Ruhezeiten im Winter kann zu einem deutlich erhöhten Kraftstoffverbrauch führen (je nach Lkw-Typ circa 1,5 – 3 Liter pro Stunde (l/h) im Leerlauf). Der Einsatz von Standheizungen, die nicht an den Motor gekoppelt sind, sorgt daher für erhebliche Energieeinsparungen und sollte bei Lkw im Fernverkehrseinsatz in jedem Fall geprüft werden. Sie werden oft direkt mit dem Treibstoff des jeweiligen Fahrzeugs betrieben und können entweder die Luft des Innenraumes beheizen (Luftheizgeräte) oder über den Kühlwasserkreislauf des Fahrzeugs in den Heizkreislauf eingebunden sein (Wasserheizgeräte).

Der Einsatz von elektrisch zusätzlich angetriebenen Anhängern ermöglicht vor allem bei Kühltransporten

eine deutliche Kraftstoffersparnis und die Möglichkeit einer Bremsenergieerückgewinnung.

Fahrweise und Routenplanung

Lkw, die im Stadtverkehr eingesetzt werden, sollten über eine Start-/ Stop-Automatik verfügen. Zusätzlich können die Fahrer durch Fahrtrainings für den kraftstoffsparenden Betrieb sensibilisiert werden.

Fahrwege und Beladungen werden häufig als Sparmaßnahme von den Speditionen beziehungsweise dem Logistikbereich optimiert. Bei Dauerbaustellen auf Fahrwegen mit typischen Stauzeiten von mehr als 10 bis 15 Minuten sollten alternative Routen geprüft werden, was auch zu Zeitgewinnen führen kann.

Erste Schritte bei der Umsetzung

- Maßnahmen zur Optimierung der Aerodynamik prüfen, insbesondere am Trailer
- Reifendruck regelmäßig prüfen und wenn möglich Leichtlaufreifen einsetzen
- Ggf. Dieselmotor optimieren, insbesondere durch den Einsatz von Leichtlaufölen und variablen Hilfsaggregaten
- Bei Bedarf eine motorunabhängige Standheizung einbauen
- Nachrüstung einer Start-/ Stopp-Automatik

Herausforderungen und Lösungsansätze

An den Seitenverkleidungen von Sattelzügen kann es beim Beladen zu Anfahrschäden durch Gabelstapler kommen. Um dies zu vermeiden, sollten die Fahrer von Sattelzügen und Staplern entsprechend sensibilisiert werden.

Der Einsatz einer motorunabhängigen Standheizung kann dazu führen, dass es wegen des Luftherhitzers eng in der Fahrerkabine wird.

Um die regelmäßige Kontrolle des Reifendrucks zu gewährleisten, sollten genügend Kontrollgeräte vorhanden sein und der Vorgang sollte in regelmäßige Wartungsprozesse integriert werden.



PRAXISBEISPIEL

Vom Motor entkoppelte Standheizung

Fahrerinnen und Fahrer von Lkws müssen nach der Verordnung (EG) Nr. 561/2006 gesetzlich vorgeschriebene Lenk- und Ruhezeiten einhalten und oft in den Fahrzeugen pausieren oder übernachten. Im Winter laufen in dieser Zeit häufig die Motoren, um Wärme zu erzeugen. Standheizungen, die vom Motor unabhängig funktionieren, können die Fahrerkabine effizienter und gezielter aufwärmen.

In einem mittelgroßen Transportunternehmen wird daher ein Lkw probeweise mit einer separaten Standheizung ausgestattet. Der typische Verbrauch liegt bei 0,5 l/h im Vergleich zu 2 l/h Leerlaufverbrauch des Motors. Die Standheizung wird im Schnitt während 25 Wochen im Winter eingesetzt, in denen die Ruhezeiten 18 Stunden pro Woche betragen. Der Einsatz der Standheizung führt zu einer Ersparnis von rund 690 l Diesel pro Jahr. Die Investition amortisiert sich daher in weniger als 3 Jahren.

Unternehmensgröße	KMU
Investitionssumme	3 000 €/ Jahr
Energieeinsparung (Diesel)/ a	6 750 kWh/ a
Energieeinsparung (Gas)/ a	0
CO ₂ -Einsparung/ a ²	1,8 t/ a
Kosteneinsparung ³	1 230 €/ a
Amortisationszeit	2,7 Jahre
Rentabilität ⁴	2 900 € Nettobarwert
Nutzungsdauer	7 Jahre

Weiterführende Informationen und Quellen

ADAC (2023): *Lenk- und Ruhezeiten – das gilt*, [online], <https://www.adac.de/verkehr/recht/verkehrsvorschriften-deutschland/lenk-und-ruhezeiten/>, [28.08.2023].

Dünnebeil, F., et al. (2015): *Zukünftige Maßnahmen zur Kraftstoffeinsparung und Treibhausgasminde rung bei schweren Nutzfahrzeugen*, Umweltbundesamt (UBA), [online] https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_32_2015_kraftstoffeinsparung_bei_nutzfahrzeugen.pdf, [25.05.2023].

Industrie- und Handelskammer (IHK) Region Stuttgart (2019): *Energie und Energieeffizienz im Überblick – Leitfa den für Logistikbetriebe*, [online] <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/4389046/5bf295dc4810bf31cac7a83838fd88c6/ihk-energieeffizienz-in-der-logistik-2019i-data.pdf>, [25.05.2023].

Clausen, U. & Rüdiger, D. (2014): *Studie zu alternativen Antriebsformen im Straßengüterverkehr*, Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik IML.

Süßmann, A., Lienkamp, M. (2015): *Technische Möglichkeiten für die Reduktion der CO₂-Emissionen von Nutzfahrzeu gen*, Bundesanstalt für Straßenwesen, Fahrzeugtechnik, H. 103.

Otto Bode, B., Bode M. (2013): *Untersuchung des Rollwiderstands von Nutzfahrzeugreifen auf echten Fahrbahnen*, Schriftenreihe Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V., H. 225, Hannover.

² CO₂-Emissionsfaktor: 266 g/ kWh für Diesel

³ Dieselpreis: 162,8 cts/l bzw. 16,7cts/ kWh

⁴ Rentabilität: interne Verzinsung bei 8 %

Werden Sie Teil der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

Die Factsheets zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution werden von der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke publiziert. Seit 2014 unterstützt die Netzwerkinitiative Unternehmen aller Branchen und Größen dabei, sich in Netzwerken auszutauschen und Maßnahmen für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zu identifizieren und umzusetzen. Die Netzwerkinitiative wird von 21 Verbänden und Organisationen der Wirtschaft gemeinsam mit der Bundesregierung getragen und von zahlreichen weiteren Projektpartnern unterstützt.

Die Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke unterstützt



Träger der Initiative



Kooperationspartner der Initiative



Geschäftsstelle




**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Herausgeber

Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
c/o Geschäftsstelle
Deutsche Energie Agentur (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin

Dieses Factsheet entstand in Kooperation mit der Limón GmbH und IREES GmbH - Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.

Sie möchten mehr News aus der Netzwerkinitiative erhalten?



Abonnieren Sie
unseren Newsletter



Folgen Sie uns auf Twitter
@IEEKN_news