Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

„Die Zukunft des LKW“

Vortrag von

Frank Bonaldo

anlässlich der Konferenz

"Von CO_2-Grenzwerten bis zur Oberleitung: Wohin steuert der klimafreundliche Lkw?"

Veranstaltet vom NABU und von Transport & Environment

am 23. März 2017 in Berlin

Inhalt

1. Rahmenbedingungen für den Verkehr

2. Der LKW

3. Moderne Antriebs-/Kraftstoffkombinationen

4. Thesen: Prioritäre Einsatzbereiche verschiedener Technologien

5. Fazit

Rahmenbedingungen für den Verkehr (1)

Klimabeschlüsse von Paris: Begrenzung der Klimaerwärmung auf 2° Celsius; 1,5° Celsius werden angestrebt

Weltklimarat: Wichtig ist nicht nur ein Emissionsminderungsziel in 2050, sondern auch das verbrauchte Emissionsbudget bis dahin.

Klimaziele in Deutschland: Verringerung der CO_2-Emissionen bis 2050 um 80-95%; indikative Sektorziele 2030 im Klimaschutzplan 2050 festgelegt; im Verkehr sollen die CO_2-Emissionen um 40 -42% bis 2030 im Vergleich zu 1990 verringert werden; Sektorziel 2050: nicht festgelegt

„WWF“: Wohlstand, Wettbewerbsfähigkeit, Freiheit

Rahmenbedingungen für den Verkehr (2)

- Ob die endgültige Entscheidung für das deutsche Klimaziel 2050 näher bei 80% oder bei 95% liegen wird, hätte wohl einen durchschlagenden Einfluss auch auf den Straßenverkehr
- Bei einigen Bereichen – als potenzielle Beispiele werden meist Landwirtschaft, Industrie, Luftfahrt und Schiffsverkehr genannt – wird in unterschiedlichem Ausmaß vermutet, dass die Dekarbonisierung schwieriger sein könnte und länger dauern dürfte
- Dies würde bei einem Ziel nahe den 95% eine quasi vollständige Dekarbonisierung des Straßenverkehrs nahelegen
- Umgesetzt werden könnte dies im Jahr 2050 letztlich wohl nur mit einem weitestgehenden Einsatz von Elektromobilität in möglicherweise verschiedenen Technikvarianten (in Teilbereichen Biokraftstoffe möglich)
- Unabhängig davon sollten auch wegen der Energieeinsparung alle sinnvollen Möglichkeiten der Effizienzverbesserung bei Fahrzeugen genutzt werden

Inhalt

1. Rahmenbedingungen für den Verkehr

2. **Der LKW**

3. Moderne Antriebs-/Kraftstoffkombinationen

4. Thesen: Prioritäre Einsatzbereiche verschiedener Technologien

5. Fazit

Der LKW (1)

<u>Der</u> LKW existiert nicht.

Typisierung nach Gewicht: Kleinlaster und umgebaute Pkw bis 3,5 t; Leichte Lkw bis 7,5 t; mittelschwere Lkw bis 12 t; schwere Lkw (in Deutschland als Hänger- oder Sattelzüge bis 40 t; im Kombiverkehr bis 44 t, wobei eine Last von 11,5 t pro Achse nicht überschritten werden darf)

Typisierung nach Achsunterteilung: Euro-Sattelzüge mit typischer zweiachsiger Sattelzugmaschine und einem dreiachsigen Sattelauflieger (Trailer); klassische Gliederzüge

Sonderfahrzeuge: z.B. Kühllaster für Lebensmittel; Müllfahrzeuge; Sonderaufbauten (Pritsche, Kasten, Tank)

Der LKW (2)

Die Verschiedenartigkeit ergibt sich aus den differenzierten Nutzungserfordernissen. Beispiele:

- Kleine Verteilverkehre (z.B. Sprinter, kleine LKW)
- Belieferung Einzelhandelsgeschäften (kleine bis mittlere LKW)
- Belieferung von Filialketten (mittlere LKW bis zu 40-Tonnern)
- Belieferung Lebensmitteleinzelhandel (mittlere LKW bis zu 40-Tonnern, Kühlwagen)
- Anlieferung für Logistikzentren und Zentrallagern (40-Tonner)
- Fernlastverkehr (40-Tonner)
- Rohstoffanlieferung (z.B. Pritschenwagen)

Inhalt

1. Rahmenbedingungen für den Verkehr

2. Der LKW

3. **Moderne Antriebs-/Kraftstoffkombinationen**

4. Thesen: Prioritäre Einsatzbereiche verschiedener Technologien

5. Fazit

Moderne Antriebs-/Kraftstofftechnologien (1)

- **Dieselmotor** mit fossilem Diesel, Bio- und synthetischem Diesel
  Wirkungsgrad auf der Straße ohne Hybridisierung: ca. 38%
  Schadstoffimmissionen: mit Partikelfilter und Ad-blue schadstoffarm
  CO2-Emissionen: abhängig vom Kraftstoffmix
- **Erdgasmotor** mit CNG/LNG, Biogas und synthetischem Methan
  Wirkungsgrad auf der Straße ohne Hybridisierung: Annäherung an 38%
  Schadstoffimmissionen: deutlich weniger Feinstaub und NOx als Diesel
  CO2-Emissionen: grundsätzlich weniger als beim Diesel
- **Flüssiggasmotor** mit LPG: Wirkungsgrad geringer als bei Diesel und Erdgas; Schadstoffimmissionen in der Nähe von Erdgas; CO2-Emissionen geringer als beim Diesel, aber wegen fehlender Biokomponente schlechter als Erdgas

Kosten: Dieseltechnologie z.Zt. günstiger; Preise für Erdgas-LKW nähern sich in den nächsten Jahren langsam an (abhängig von Produktionsmenge); LPK-LKW z.Zt. noch günstiger als Erdgas-LKW; Kraftstoffpreise entwickeln sich international, national Einfluss über Besteuerungs- und zukünftig Mautdifferenzierung

Moderne Antriebs-/Kraftstofftechnologien (2)

- **Elektro-LKW** (Batterie, Brennstoffzelle, Oberleitung) mit direktem Strombezug bzw. bei der Brennstoffzelle mit Elektrolysewasserstoff

  Wirkungsgrad auf der Straße: bei Batterien ca. 70% (abzüglich evtl. Verluste beim Laden); bei Brennstoffzelle ca. 55% (ohne Hybridisierung)

  Schadstoffimmissionen: lokal schadstoff- und partikelfrei; produktionsseitig abhängig vom Kraftwerkspark

  CO2-Emissionen: im Verkehr keine; produktionsseitig abhängig vom CO2-Fußabdruck des Strommixes (bzw. als Grenznachfrager abhängig vom CO2-Fußabdruck der jeweiligen länger laufenden Kraftwerke)

Kosten: Fahrzeuge mittel- und ggfls. langfristig teurer als LKW mit Verbrennungsmotoren; Zuladungsnachteile wegen Gewicht und Volumen (außer Brennstoffzelle); Stromerzeugung und Logistik teurer als bei Diesel, Erdgas und LPG (unabhängig von EEG-Umlage); Einflussmöglichkeit über Besteuerung und zukünftig Mautdifferenzierung

Inhalt

1. Rahmenbedingungen für den Verkehr

2. Der LKW

3. Moderne Antriebs-/Kraftstoffkombinationen

4. **Thesen: Prioritäre Einsatzbereiche verschiedener Technologien**

5. Fazit

Thesen: Prioritäre Einsatzbereiche der Technologien (1)

Elektro-LKW:

- am schnellsten durchsetzen können dürfte sich Batterie-LKW im urbanen Lieferverkehr und bei bestimmten Punkt-zu-Punkt-Verkehren (Reichweite!)
- auf bestimmten nationalen Strecken könnten mittelfristig OL-LKW eingesetzt werden; mittelfristig ist Markthochlauf des BZ-LKW in verschiedenen Marktsegmenten denkbar
- beim internationalen Schwerlastverkehr Batterie-LKW wohl wenig wahrscheinlich; sondern eher der Einsatz des BZ-LKW; nach jetzigem Stand Oberleitungslösungen nicht wahrscheinlich
- bei Sonderfahrzeugen mit langen Laufzeiten und großem Energieverbrauch (z.B. Kühlfahrzeuge, Müllfahrzeuge) erscheint schnelle Marktfähigkeit des Elektro-LKW fraglich; am ehesten wohl BZ

Langsamere Durchdringungen wären denkbar, falls Kostendegression bei Batterie- und BZ-Fertigung nicht im erwarteten Ausmaß gelingt oder der Import erneuerbaren Stroms ein limitierender Faktor würde.

Thesen: Prioritäre Einsatzbereiche der Technologien (2)

Erdgas-LKW:

- kurzfristige Marktdurchdringung im urbanen Verkehr möglich; ggfls. unterstützt dadurch, dass Lärmvorteile gegenüber dem Diesel relevant werden oder Zufahrtsbeschränkungen wegen NOx-Grenzwertüberschreitungen eingeführt werden
- auf nationalen Strecken dort, wo die Tankstelleninfrastruktur ausreicht, als genereller Ersatz für den Diesel möglich, sobald die Kostendegression bei den Fahrzeugen ausreichend fortgeschritten ist
- die Entwicklung der internationalen Tankinfrastruktur ist entscheidend für den transnationalen Verkehr
- Bei Sonderfahrzeugen bereits jetzt einsetzbar
- in der mittleren bis längeren Frist dürfte die Wettbewerbsposition gegenüber dem BZ-LKW wichtig werden

Flüssiggas-LKW: kurzfristig einsetzbar zur lokalen Immissionssenkung (Umrüstung Dieselfahrzeuge); langfristig dürfte Erdgastechnologie wegen höherem Wirkungsgrad und der Biokomponente punkten können.

Inhalt

1. Rahmenbedingungen für den Verkehr
2. Der LKW
3. Moderne Antriebs-/Kraftstoffkombinationen
4. Thesen: Prioritäre Einsatzbereiche verschiedener Technologien
5. **Fazit**

Fazit

- Die **Mobilität** in den verschiedenen LKW-Teilmärkten dürfte **in den nächsten Jahrzehnten** ziemlich **bunt** erscheinen
- Eine **radikale Beschleunigung** der Marktdurchdringung durch **Elektro-LKW** dürfte nur zu **spürbar höheren volkswirtschaftlichen Kosten** möglich sein
- Vor diesem Hintergrund erscheint es wichtig, zumindest die Nutzung **aus Klimasicht besserer Alternativen zum Diesel so weit wie möglich auszubauen**
- Das bedeutet **erstens** die **soweit wie möglich sinnvolle Nutzung** der günstigsten CO2-Vermeidungsmöglichkeit: **Biokraftstoffe**
- **Zweitens** würde der **Markthochlauf** der günstigen **Erdgasmobilität** helfen, klimapolitische Zwischenziele zu erreichen
- **Drittens** sollte das **Potenzial der synthetischen Kraftstoffe** für den Einsatz im Verbrennungsmotor mitbetrachtet werden
- Nicht zu vergessen **„WWF“**: Wohlstand, Wettbewerbsfähigkeit, Freiheit

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit und Geduld!

Frank Bonaldo
Referatsleiter „Energiewende in der Mobilität, Kraftstoffmärkte“
im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
Email: frank.bonaldo@bmwi.bund.de
Tel.: 030 – 18615 7398

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie