

Fällen Investitionen in alternative Kraftstoffe, vor allem Gas. Die marginalen Vorteile des Gas bei der globalen Problematik der Umweltverschmutzung durch den Verkehr rechtfertigen jedoch die fixen und kontinuierlichen Mehrkosten kaum, umso mehr als qualitativ fast gleichwertige Alternativen zu geringeren Kosten existieren, die darüber hinaus die Nutzung bestehender Anlagen und Materialien möglich machen.

Erdgasbusse (im starken Wettbewerb mit dieselektrischen Fahrzeugen) eignen sich jedoch hervorragend für besonders sensible Regionen als Ergänzung zu anderen Massnahmen, wie dem Verbot des Autoverkehrs, oder in spezifischen energetischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, wo dessen Einsatz gerechtfertigt ist.

Nicht zuletzt soll man erinnern, dass "politischere" Massnahmen auch zu einer Reduktion der Emissionswerte beitragen können. So ist es dank einer Steigerung der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit um 3 km/h (durch systematische Vorfahrt z.B.) möglich, die Schadstoffemissionen um die Hälfte zu reduzieren.

DIE UITP EMPFIEHLT

- im allgemeinen : sicherzustellen, dass die Wahl zwischen Diesel und Erdgas auf einer eingehenden wirtschaftlichen und ökologischen Untersuchung beruht,

und im besonderen :

- den Betreibern, schon jetzt in die EURO III, wenn nicht EURO IV-Normen zu investieren und schwefelfreien Kraftstoff mit Partikel- und NOx-Filter einzusetzen
- den Behörden, Steuervergünstigungen für schwefelfreie Kraftstoffe zu gewähren, sowie deren Verbreitung zu befördern,
- den Ö Raffinerien, schwefelarme Kraftstoffe zum Preis des aktuellen Dieselmotors anzubieten,
- Informationskampagne über den Hintergrund der Kraftstoffwahl sind zur Akzeptanz unabdingbar,
- den Fahrzeugzulassungsbehörden, eine Einheit für die Schadstoffquantifizierung anzuwenden, die stärker an der Realität ausgerichtet ist, etwa die Einheit gr./km.

Sonstige Maßnahmen tragen zur weiteren Reduzierung des Verbrauchs und der Verschmutzung bei, z.B. :

- der Ausbildung des Fahrpersonals (umweltfreundliche Fahrweise) mehr Mittel zu widmen
- die Verkehrsbehörden sollten Maßnahmen im Verkehrs- und Nachfrage-management treffen, u.a. verstärkt in separate Fahrwege oder in Bevorrechtigung an Ampeln für den öffentlichen Verkehr investieren

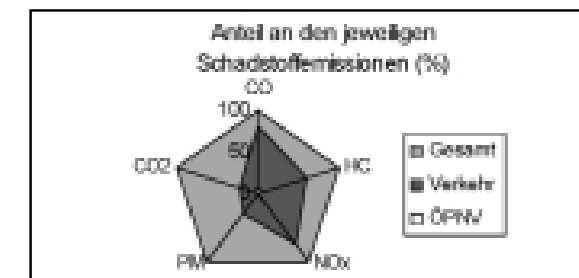
Für künftige Fortschritte zum zukunftsfähigeren ÖPNV sollten :

- Hersteller und Betreiber Ihr Engagement zugunsten der Hybrid- und Wasserstofftechnologie verstärken.

Umweltfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit : Debatte um die Kraftstoffwahl

Optimal wird der öffentliche Nahverkehr als grosser Umweltverschmutzer angesehen, obwohl er nur ganz begrenzt für die Umweltverschmutzung verantwortlich ist, da sein Energieverbrauch pro Fahrgast/Km dreimal geringer ist als der des PKWs, und da die Zahl der betroffenen Fahrzeuge gering ist.

Dies bedeutet allerdings nicht, dass sich die Unternehmen in diesem Sektor ihrer Verantwortung entziehen wollen. Langfristig werden neue Formen des elektrischen Antriebs allgemeine Verbreitung finden (Hybridantrieb, Brennstoffzelle, Induktion, etc.), aufgrund ihrer geringen Geräuschkulisse, ihres Komforts und ihrer Umweltverträglichkeit.



Bis die Verfügbarkeit der elektrobetriebenen Strassenfahrzeugen ausreicht, darf die politisch-strategische Frage der Wahl der Kraftstoffe und des Antriebs zur sofortigen Erfüllung der immer strengeren Gesetzaufgaben auf keinen Fall unbeantwortet bleiben.

Entwicklung der Höchstwerte der gesetzlich geregelten Schadstoffe (in gr./kWSt)

	EURO I (1993) ¹	EURO II (1996) ¹	EURO III (2000)	EURO IV (2005*)	EURO V (2008*)
Kohlenmonoxyd (CO)	4,5	3	2,1	1,5	1,5
unverbrannte Kohlenwasserstoffe (HC)	1,1	0,95	0,66	0,46	0,46
Stickoxyde (Nox)	8	7,2	5	3,5	2
Partikel	0,36	0,14	0,1	0,02	0,02

¹ 13-Stufen-Zyklus Äquivalent

* Prognosen

Die Zahl alternativer Kraftstoffe ist gross. Erfahrungen in der Vergangenheit haben jedoch gezeigt, dass sich nur wenige von ihnen für eine künftige Verwendung im grossen Umfang eignen, sei es aufgrund interner oder externer Nachteile, sei es wirtschaftlich, ökologisch oder volksgesundheitlich.

Die Rede ist hierbei von Flüssigerdgas, diversen Alkoholen und den sogenannten "Biokraftstoffen". Kurz- und mittelfristig sind für Massenverkehrs-anwendungen drei Optionen denkbar: der Dieselmotorkraftstoff, das Erdgas, das Flüssiggas.

Dieselmotorkraftstoff

Beim Dieselmotor handelt es sich um einen leistungsfähigen, erprobten, zuverlässigen, kompakten und wirtschaftlichen Energietransformator, dessen ökologische Leistungsbilanz ständig verbessert wird, aufgrund neuer innenmotorischen Massnahmen und einer verfeinerten Raffination (Entschwefelung, Diesel/Wasser-Gemisch) sowie unterschiedlicher Abgasnachbehandlungstechniken (Partikelfilter – CRT – und Stickstoffoxidreduzierer – SCRT). Durch diesen Massnahmenkatalog entspricht der Diesel der zukünftigen Norm EURO V.

Erdgas - CNG

Die Ökobilanz des Erdgas ist sehr positiv: es entspricht bereits den Normen EURO V, mit Ausnahme der unverbrannten Kohlenwasserstoffe. Die Verwendung von Gas bietet ebenfalls einige nicht von der Hand zu weisende geopolitische Vorteile. Allerdings sind der Verbrauch und die Kohlendioxidemissionen des Erdgas höher als beim Diesel. Trotz Verbesserungen weisen die Ergebnisse beim Betrieb in zahlreichen europäischen Städten auf geringere Verfügbarkeitsraten und Kapazitäten im Vergleich zu Dieselfahrzeugen hin. Die Anschaffungsmehrkosten für diese Fahrzeuge liegen bei 25 %, nicht eingerechnet die teilweise recht kostspieligen Investitionen für feste Anlagen (Betankung, Sicherheit, etc.). Darüber hinaus ist auch die Wartung dieser Fahrzeuge teurer.

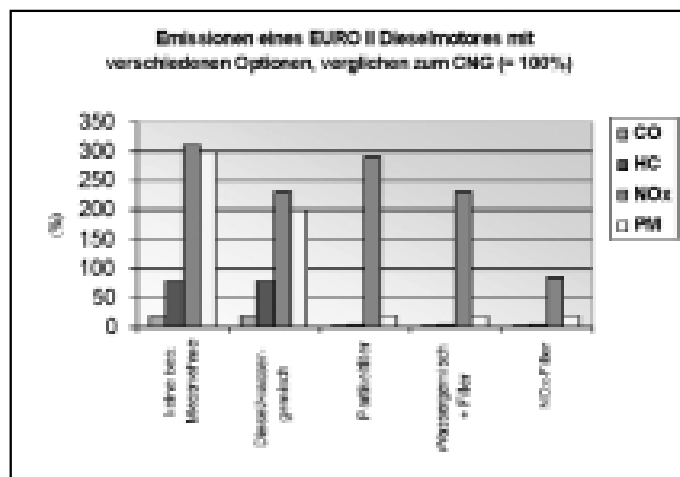
Flüssiggas - LPG

Das LPG, das aus der Raffination von Erdöl gewonnen wird, bietet ökologische Leistungen, die etwas niedriger als die des Erdgas sind. Die Verwendung dieses Kraftstoffs rechtfertigt sich jedoch in jedem Fall aufgrund der Riesenmengen an LPG, die abgepackelt werden. Abgesehen von einigen Betriebschwierigkeiten, wie etwa Parkverbot in Tiefgaragen, sind die Erfahrungen mehrerer Betriebe absolut positiv. Zahlreiche Länder zögern jedoch immer noch mit der Genehmigung dieses Kraftstoffs aufgrund von Sicherheitsbedenken. LPG-Fahrzeuge sind 10% teurer als Dieselfahrzeuge und erfordern ebenfalls Erstinvestitionen.

Pro – Kontra: Welcher Preis für welche ökologischen Leistungen ?

Aus der Sicht der Betreiber, d.h. eines maximal angemessenen Kompromisses zwischen ökologischen und finanziellen Faktoren, reduzieren sich die qualitativen Vorteile des Gas im Vergleich zum modernen Diesel derart, dass sich die ökonomischen Mehrkosten des Gas immer weniger rechtfertigen.

Aufgrund der unterschiedlichen Steuersysteme und Subventionen ist eine Bewertung der Betriebskosten schwierig. Der Vorteil des Gas in bezug auf den Preis wird jedoch grösstenteils durch seinen erheblichen



Mehrverbrauch kompensiert. Berücksichtigt man darüber hinaus die geringere Verfügungsrate und die zusätzlichen Unterhaltungskosten, lässt sich die Hypothese der geringeren Betriebskosten von Dieseln nicht vertreten, auch wenn eine quantitative Bewertung schwierig ist.

An dieser Stelle seien auch die Ausrüstungsinvestitionen erwähnt, wobei man von der Annahme ausgeht, dass der langsame Betankungsprozess mit dem Betrieb eines grossen Erdgasbusbestands nicht vereinbar ist.

Die Diskussion konzentriert sich inzwischen nicht mehr auf die Alternative zwischen Diesel und Erdgas, sondern auf die beste Verwendung der vorhandenen Ressourcen für einen sauberen Fuhrpark. Der Diesel bietet in der Tat den Vorteil, dass bestehende Busse mit Abgasnachbehandlungssystemen nachgerüstet werden können, um gesamte Fuhrparks innerhalb von kurzer Zeit umweltverträglicher zu machen, ohne bis zum Ende des Abschreibungszeitraums der jüngsten Fahrzeuge warten zu müssen.

Volksgesundheit

Wenn man ausschliesslich den Aspekt der öffentlichen Gesundheit betrachtet, ist der Bus nur zu einem ganz geringen Teil für die Luftverschmutzung in den Städten verantwortlich. Darüber hinaus wurde vor kurzem in wissenschaftlichen Untersuchungen herausgefunden, dass die Toxizität der Partikel hauptsächlich von ihrer Grösse abhängt und weniger von ihrer Anzahl und ihrer Masse. Je kleiner die Partikel, desto grösser ist ihre krebsverursachende Wirkung. Beim Gas scheinen solche Partikel so gut wie nicht vorzukommen, da ihre Grösse unterhalb der nachweisbaren Grenze liegt, was sie um so schädlicher macht. Das Argument der Unschädlichkeit von gasbetriebenen Motoren muss ausdrücklich zurückgewiesen werden. Hingegen sind Partikelfilter für Diesel besonders wirksam für diesen sogenannten "Nano-Bereich".

Treibhauseffekt

Die Experten behaupten, dass das Kohlendioxid (CO₂) das zu lösende Problem des kommenden Jahrhunderts sein wird. Der CO₂ Ausstoss in die Atmosphäre wird durch jede Aktivität verursacht, die mit der Verbrennung fossiler Energien einhergeht und die dadurch zum Treibhauseffekt und zur Erwärmung der Atmosphäre beiträgt. Die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren tragen mit 22 % zu allen CO₂ Emissionen der fünfzehn Staaten bei. Nur 5 % davon werden von Bussen und Reisebussen verursacht. Dieser Verkehrsmittel ist also kein prioritäres Ziel in der CO₂-Bekämpfungsstrategie. Allerdings führt der Mehrverbrauch der gasbetriebenen Fahrzeuge im Vergleich zu den Dieselfahrzeugen zu einer ungünstigen Kohlenstoffbilanz.

Langfristig wird sich zweifellos der Wasserstoff als Kraftstoff durchsetzen, sowohl in Verbrennungsmotoren als auch in Brennstoffzellen.

Der Dieselmotorkraftstoff leidet unter einer negativen Presse. Ebenso fördern politische Entscheidungsträger in vielen

Bei gleichbleibendem Budget bieten sich dem Betreiber zwei Optionen:

- entweder die Anschaffung von 50 gasbetriebenen Bussen mit den damit verbundenen Anlagen,
- oder die Anschaffung von 50 neuen Dieseln, Filterreinigungsanlagen und die Nachrüstung von 245 alten Bussen mit Abgasnachbehandlungssystemen.

Gegenwärtig ist der Dieselmotorkraftstoff jedoch der beste Kompromiss zwischen:

- den Rentabilitätsauflagen (Investitionen, aber auch Dauerhaftigkeit der bestehenden Infrastrukturen usw.)
- und der Ökobilanz