

Kraftstoffoptionen im ÖPNV Umweltanforderungen und Effizienz

Aktualisierung 2006

DIE UITP HAT IHR ERSTES POSITIONSPAPIER ZUR FRAGE DER KRAFTSTOFFOPTIONEN IM SEPTEMBER 2000 HERAUSGEGEBEN. SEITDEM HABEN DIE EINSCHLÄGIGEN DEBATTEN AN INTENSITÄT ZUGELEGT. ES STEHEN HEUTE MEHR ALTERNATIVEN ZUR VERFÜGUNG UND DIE VERSORGUNG MIT FOSSILEN KRAFTSTOFFEN IST WELTWEIT STÄRKER INS BLICKFELD GERÜCKT.

DESHALB IST ES NOTWENDIG, DIE POSITION DER UITP ZU AKTUALISIEREN, NEUE ELEMENTE UND EMPFEHLUNGEN DARIN AUFZUNEHMEN UND DABEI DIE STANDPUNKTE DER VERSCHIEDENEN AKTEURE, NÄMLICH DER AUFGABENTRÄGER UND BETREIBER, DER BUS- UND KRAFTSTOFFINDUSTRIEN SOWIE AUCH DER ALLGEMEINHEIT, ZU BERÜCKSICHTIGEN. DAS VORLIEGENDE DOKUMENT BILDET EINE ERGÄNZUNG ZU EINEM POSITIONSPAPIER DER UITP, DAS SICH DER FRAGE DES KLIMAWANDELS WIDMET. ALS REFERENZWERK DIENTE BEI DER AKTUALISIERUNG DIESES POSITIONSPAPIERS DER BERICHT „CLEAN FUELS FOR ROAD PUBLIC TRANSPORT“ (UMWELTFREUNDLICHE KRAFTSTOFFE FÜR DEN STRASSENGEBUNDENEN ÖPNV), DEN DIE UITP IM JAHR 2005 HERAUSGEGEBEN HAT. DIE UITP MÖCHTE ALLEN MITGLIEDERN, DIE AN DER VORLIEGENDEN VERÖFFENTLICHUNG UND AN DER AKTUALISIERUNG DIESES POSITIONSPAPIERS MITGEWIRKT HABEN, FÜR IHREN WERTVOLLEN BEITRAG DANKEN.

1. Überlegungen zur gegenwärtigen Situation

Bussysteme im öffentlichen Stadt- und Umlandverkehr sind nur in sehr geringem Maße für die lokale Umweltverschmutzung verantwortlich, da ihr

Energieverbrauch pro Fahrgast-km im Vergleich zum Auto nur ein Drittel beträgt und zudem die Zahl der eingesetzten Fahrzeuge extrem niedrig ist. Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor verursachen 22 % aller CO₂-Emissionen und von diesen werden nur 5 % von Linien- und Reisebussen produziert. Aus diesem Grund ist dieser Verkehrsträger im Prinzip kein wesentliches Ziel bei der Bekämpfung der CO₂-Belastung.

Da die Busbetriebe aber einer öffentlichen Tätigkeit nachgehen und dabei in den meisten Fällen in enger Beziehung zu öffentlichen Stellen bzw. Behörden stehen oder gar deren Vorschriften unterstehen und von ihnen Fördermittel erhalten, tragen sie eine besondere Verantwortung für die Umwelt. In dieser Hinsicht kam es in den letzten Jahren zu drastischen Veränderungen. Dabei sei an folgende Entwicklungen erinnert:

- a) eine viel stärkere Sensibilisierung der Öffentlichkeit im Hinblick auf die Frage des Klimawandels und der Knappheit fossiler Kraftstoffe;
- b) die Berichterstattung in der Presse über die neuesten technischen Entwicklungen (Brennstoffzellen, Fahrzeuge mit Elektroantrieb, Dieselmotoren);
- c) strengere lokale Betriebsauflagen aufgrund einer gestiegenen Sensibilität bezüglich der Luftqualität und der Lebensqualität in Städten;
- d) die Umsetzung des Kyoto-Protokolls, das unvermeidliche, wenngleich indirekte Auswirkungen auf den ÖPNV hat.

Entwicklung der Maximalwerte der regulierten Schadstoffe (in g/kWh)						
	EURO I (1993) ¹	EURO II (1996) ¹	EURO III (2000)	EURO IV (2005)	EURO V (2008)	EEV optional (ab 2008)
Kohlenmonoxid (CO)	4,5	3	2,1	1,5	1,5	1,5
Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (HC)	1,1	0,95	0,66	0,46	0,46	0,25
Stickoxide (NOx)	8	7,2	5	3,5	2	2
Partikel	0,36	0,14	0,1	0,02	0,02	0,02

¹ 13-Stufen-Zyklus-Äquivalent

Das bedeutet, dass ÖPNV-Betreiber und die für diesen Sektor zuständigen Behörden ihr Engagement verstärken müssen. Vielleicht werden langfristig neue Formen moderner Antriebssysteme (Hybridantriebe, Brennstoffzellen, Induktion etc.) wegen ihrer geringen Schallemissionen, wegen ihres Komforts oder wegen ihrer Umweltfreundlichkeit allgemeine Akzeptanz finden. Doch bis diese modernen Straßenfahrzeuge zu einem angemessenen Preis zu haben sein werden und ihre technische Effizienz zufriedenstellend ist, muss die strategische Frage der Wahl des Kraftstoffs und des Antriebs klar beantwortet werden, um den immer strengeren gesetzlichen Vorschriften (siehe Tabelle) umgehend nachzukommen.

Auch in anderen Teilen der Welt wird etwas für den Umweltschutz getan und hat man sich ähnlichen oder gar noch strengeren Zielen verpflichtet. Die EURO-Emissionsgrenzwerte dienen dabei auf nahezu allen Kontinenten (Amerika, China, Australien) als Referenz und so sind die strengeren Emissionsstandards der US-Umweltschutzbehörde, die in verschiedenen Phasen zwischen 2007 und 2010 in Kraft treten sollen (wobei die Emissionsgrenzwerte etwa halb so hoch sind wie die, die in Europa für EEV-Motoren gelten), sehr zu begrüßen.

Auch die Tatsache, dass die Einhaltung dieser Emissionsgrenzwerte entweder über die Nutzungsdauer der Motoren oder über eine Reihe von Jahren oder eine bestimmte Fahrweite nachgewiesen werden muss, ist ein konsequenter Ansatz. Die entsprechenden Zeiträume wurden jeweils in den USA und auch in Europa definiert.

Von großer Bedeutung in Bezug auf die Luftqualität sind neue wissenschaftliche Erkenntnisse, nach denen die Toxizität von Partikeln eher mit deren Größe als mit deren Zahl und Masse zu tun hat: Je kleiner die Partikelstoffe, desto krebserregender sind sie. Die Emissionsstandards werden sich deshalb wahrscheinlich dahingehend verändern, dass strengere Anforderungen in Bezug auf die Größe der

Partikelstoffe gestellt und Grenzwerte für weitere Unterprodukte definiert werden.

Busse, die die EEV-Norm erfüllen, sowie Gas-, Dieselelektro- und andere Hybridantriebe eignen sich hervorragend für sensible Gegenden und bilden eine Ergänzung zu anderen Maßnahmen wie etwa Zugangsbeschränkungen für den motorisierten Individualverkehr oder zu getrennten Fahrspuren für den ÖPNV und dergleichen.

2. Kraftstoffe, Antriebe, Fahrzeuge

Es gibt eine Vielzahl alternativer Kraftstoffe. Ein Aktionsplan der Europäischen Kommission sieht vor, bis 2020 zwanzig Prozent der konventionellen Kraftstoffe wie Benzin und Diesel durch alternative Kraftstoffe zu ersetzen. Es sind Maßnahmen beabsichtigt, mit denen sichergestellt werden soll, dass ein gewisser Prozentsatz an Neufahrzeugen die EEV-Norm erfüllen. Dies zeigt, wie viele Veränderungen es in den letzten fünf Jahren gegeben hat.

Einige der bedeutendsten technischen Entwicklungen sind die folgenden:

- Abgasnachbehandlung;
- Schwefelfreier Dieselmotorkraftstoff (35 bis 10 ppm in Europa, 15 ppm in den USA);
- Erdgas als praktische Alternative zu konventionellem Kraftstoff;
- Erneuerbare Biokraftstoffe (wie BtL, Biodiesel und Ethanol sowie Biogas) – dies sind bereits realistische Alternativen;
- Elektrische Fahrzeuge (z.B. dieselelektrische Fahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Brennstoffzellen);
- Renaissance von Straßenbahnen und Obussen.

Die Nutzung der nachstehenden Kraftstoffe und der entsprechenden Antriebssysteme scheint derzeit machbar. Ihr aktueller Entwicklungsstand ist der als

DIE UITP EMPFIEHLT

Allgemein:

- sicherzustellen, dass die Wahl des jeweiligen Kraftstoffs auf der Grundlage einer eingehenden Wirtschafts- und Umweltstudie („Well-to-Wheels“) erfolgt*, die auch den lokalen Umständen Rechnung trägt;
- ein Konzept zu unterstützen, bei dem die wirtschaftlichen Aspekte, die Umweltauforderungen und die besonderen lokalen Erfordernisse miteinander in Einklang gebracht werden;
- Forschungs-, Entwicklungs-, Test- und Demonstrationsprojekte im Bereich umweltfreundlicher Kraftstoffe und Fahrzeuge zu unterstützen.

An die Adresse von Aufgabenträgern und anderen regionalen, nationalen und internationalen Behörden:

- den ÖPNV und eine Verkehrsverlagerung als vortreffliches Mittel zur Einsparung von Energie und zur Reduzierung der Emissionen zu fördern;
- die Umweltauswirkungen, die Verwendung umweltfreundlicher Kraftstoffe und Energieeinsparungen bei der Bewertung von Angeboten zu berücksichtigen;
- anzuerkennen, dass es öffentlicher Mittel und steuerlicher Anreize bedarf, um die Nutzung umweltfreundlicher Kraftstoffe und umweltfreundlicherer Fahrzeuge zu fördern;
- der Öffentlichkeit bewusst zu machen, dass die Umweltvorteile, die sich aus der Verwendung umweltfreundlicher Kraftstoffe und umweltfreundlicherer Fahrzeuge sowie aus einer höheren Energieeffizienz ergeben, von wesentlichem öffentlichen Interesse sind.

An die Adresse von Betreibern:

- über ihren allgemeinen Energieverbrauch und ihre Leistung Bericht zu erstatten;
- anzuerkennen, dass Ausstattungen zur Steigerung des Komforts (wie etwa Klimaanlage) mit einer umfassenderen Energiesparpolitik vereinbar sein müssen;
- mehr Anstrengungen und Mittel aufzubringen, um das Fahrpersonal in Fragen des Energiesparens und in umweltschonenden Fahrweisen zu schulen;
- Informationskampagnen zu Energiefragen und zu den Kraftstoffoptionen durchzuführen, um künftige Kunden zu gewinnen.

An die Adresse von Fahrzeugherstellern und Energieversorgern:

- den umfassenden Einsatz von Fahrzeugen, die mit umweltfreundlichem Kraftstoff fahren, sowie die Verwendung neuer Energien zu verstärken;
- neue Antriebssysteme zu erforschen und zu entwickeln und ihre Kosten zu reduzieren;
- sich darum zu bemühen, Energiespeichertechnologien, energieeffiziente Technologien und das Recycling weiterzuentwickeln sowie das Gewicht der Fahrzeuge zu reduzieren.

* Well-To-Wheels: Die Integration aller Schritte, die erforderlich sind, um einen Kraftstoff herzustellen und zu vertreiben (beginnend bei der Primärenergiequelle) und ihn in einem Fahrzeug zu verwenden

Anlage beigefügten Aufstellung zu entnehmen, die in folgende Kapitel unterteilt ist:

- Dieselmotoren
- Erdgas – CNG
- Flüssiggas – LPG
- Biokraftstoffe
- Wasserstoff und Brennstoffzellen
- Hybridfahrzeuge

3. Was kostet welche Umweltleistung?

Aufgrund der unterschiedlichen Erfahrungen und der unterschiedlichen Entwicklung der verschiedenen Technologien ist es schwierig, die Betriebskosten zu beziffern. Durch die Unterzeichner der UITP-Charta für eine nachhaltige Entwicklung konnten konkrete Erfahrungen gewonnen werden. Bei der Beurteilung der Nutzung möglicher Alternativen müssen auch die Möglichkeiten der Forschungsinstitute und der Industrie hinsichtlich der Tüchtigkeit der erforderlichen Investitionen für die neuen Technologien berücksichtigt werden, was wiederum von den konkreten Erwartungen und Anforderungen des Marktes abhängig ist.

Weitere ökonomische Faktoren, die nicht außer Acht gelassen werden dürfen, sind die zunehmende Last der Infrastrukturkosten, das Beschaffungswesen, die Instandhaltung, die Sicherheitsvorschriften sowie verschiedene Fragen im Zusammenhang mit rechtlichen Genehmigungen (ein Busdepot ist kein Ort zur Herstellung oder Aufbereitung von Kraftstoff). Auf der Grundlage der vorhandenen Erfahrungen kann man sagen, dass alternative Kraftstoffe gegenüber den konventionellen Lösungen wahrscheinlich nicht wettbewerbsfähig werden, solange nicht die Preise der letztgenannten steigen (was sie derzeit tun). Erst dann werden die Alternativen auch wirtschaftlich tragfähig, wenngleich das Preisniveau auf jeden Fall höher sein wird als heute.

Durch die Umwelanforderungen und die Erfordernisse der Nachhaltigkeit entstehen also höhere Kosten und infolgedessen wird das große Dilemma in Bezug auf die Frage, wie die Gesellschaft diese Mehrkosten tragen soll, eine gemischte Antwort benötigen, da die Umweltprobleme die gesamte Gesellschaft betreffen und nicht nur die ÖPNV-Nutzer.

Die Art und Weise, wie man die erforderlichen öffentlichen Mittel zur Finanzierung des ÖPNV sichern kann, wird in starkem Maße davon abhängen, wie die Kosten gesenkt werden können und wie ein Markt für neue Technologien (der Gewinne für Investitionen in die weitere Entwicklung ermöglicht) ganz konkret aufgebaut werden kann.

4. Der Treibhauseffekt

Fachleute meinen, dass Kohlendioxid (CO₂) zum zentralen Problem dieses Jahrhunderts werden wird. Aus diesem Grund bedarf es nachhaltiger Kraftstoffe, wobei zwischenzeitlich - als allgemeine Praxis der Good Governance - Anstrengungen zur Senkung des Energieverbrauchs unternommen werden sollten. Dieses Ziel kann auf zweierlei Weise erreicht werden: Zum einen durch Energiespeichersysteme (die für den Stop-and-go-Betrieb des ÖPNV in Städten gut geeignet sind) und zum anderen durch die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit öffentlicher Verkehrsmittel. In letzterem Fall geht nicht nur der Kraftstoffverbrauch zurück. Vielmehr ist es auch möglich, durch eine Steigerung der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit um 3 km/h (etwa durch die systematische Einrichtung eigener Fahrwege) die Schadstoffemissionen um die Hälfte zu reduzieren.

Auch Überlegungen bezüglich einer Reduzierung des Verbrauchs zusätzlicher Ausstattungen (wie etwa von Klimaanlage, die den Kraftstoffverbrauch gegenwärtig um etwa 10 % erhöhen) oder bezüglich einer vernünftigen Nutzung der Systeme sind in dieser Hinsicht zweckmäßig.

Dies ist ein offizielles Positionspapier der UITP, des Internationalen Verbands für öffentliches Verkehrswesen. Die UITP zählt mehr als 2700 Mitglieder in 90 Ländern der ganzen Welt und vertritt die Interessen der wichtigsten Akteure in diesem Sektor. Ihre Mitgliedschaft setzt sich aus Verkehrsbehörden und -verbänden, aus privaten und öffentlichen Verkehrsbetrieben aller Verkehrsarten des ÖPNV sowie aus der Industrie zusammen. Die UITP befaßt sich mit den wirtschaftlichen, technischen, organisatorischen und managementspezifischen Aspekten des Personennahverkehrs und setzt sich für die Entwicklung einer Politik zur Förderung der Mobilität und des öffentlichen Verkehrs in der ganzen Welt ein.

Dieses Positionspapier wurde vom Buskomitee mit Hilfe des Ausschusses für Nachhaltige Entwicklung und des UITP-EuroTeams ausgearbeitet und vom Lenkungsrat der UITP genehmigt.

UITP
Rue Sainte-Marie 6
BE-1080 Brussels
Belgium

Tel: +32 2 673 61 00
Fax: +32 2 660 10 72
info@uitp.com
www.uitp.com

UITP