



EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den 24.1.2013
COM(2013) 17 final

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN
RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND
DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN**

Saubere Energie für den Verkehr: Eine europäische Strategie für alternative Kraftstoffe

{SWD(2013) 4 final}

**MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN
RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND
DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN**

Saubere Energie für den Verkehr: Eine europäische Strategie für alternative Kraftstoffe

1. EINLEITUNG

Europa ist im Hinblick auf seine Mobilität und seinen Verkehr massiv von Erdöleinfuhren abhängig: Im Jahr 2010 lag der Anteil des Erdöls an der im Verkehr verbrauchten Energie bei 94 %, wobei der Verkehr mit 55 % der größte Energieverbraucher war; das Erdöl wurde zu 84 % zu Kosten eingeführt, die im Jahr 2011 bis zu 1 Mrd. EUR pro Tag erreichten, was zu einem erheblichen Defizit in der Handelsbilanz der EU von etwa 2,5 % des BIP führt. Da unsere Ölversorgung und damit unsere Mobilität zudem weitgehend von politisch instabilen Regionen abhängen, ergeben sich Bedenken in Bezug auf die Sicherheit der Energieversorgung. Preisanstiege durch Spekulationen auf die Folgen von Unterbrechungen der Erdölversorgung haben die europäische Wirtschaft in den letzten vier Jahren weitere 50 Mrd. EUR jährlich gekostet.

Die Auswirkungen der Erdölabhängigkeit auf die europäische Wirtschaft sind zu groß, um sie zu ignorieren – die Union muss handeln, um sich von dieser Abhängigkeit zu befreien. Eine Strategie für den Verkehrssektor, die auf eine schrittweise **Ersetzung des Erdöls durch alternative Kraftstoffe und den Aufbau der entsprechenden Infrastruktur abzielt, könnte Einsparungen bei den Kosten für Erdölimporte** in Höhe von 4,2 Mrd. EUR im Jahr 2020, von 9,3 Mrd. EUR im Jahr 2030 und weiteren 1 Mrd. EUR jährlich durch die Dämpfung von Preisanstiegen ermöglichen.

Die Unterstützung der Entwicklung des Marktes für alternative Kraftstoffe und Investitionen in die entsprechende Infrastruktur in Europa wird sich auch positiv auf das Wachstum und die Schaffung von Arbeitsplätzen in einer Vielzahl von Bereichen in der EU auswirken. Forschungen im Auftrag der European Climate Foundation haben ergeben, dass durch die „Ökologisierung“ von Kraftfahrzeugen bis 2025 etwa 700 000 neue Arbeitsplätze geschaffen werden könnten. Ein energisches Handeln der Union als Vorreiter bei innovativen Lösungen für alternative Kraftstoffe (z. B. bei Batterien und Antriebssträngen) wird der europäischen Industrie neue Marktchancen eröffnen und die Wettbewerbsfähigkeit Europas auf dem sich entwickelnden globalen Markt verbessern.

Während weitere Effizienzverbesserungen aufgrund der EU-Vorschriften über die CO₂-Emissionen von Kraftfahrzeugen wohl kurz- bis mittelfristig die einfachste Lösung sein werden, **sind CO₂-arme Alternativen zum Erdöl ebenfalls unverzichtbar für eine schrittweise Dekarbonisierung des Verkehrs**, die ein Hauptziel der Strategie Europa 2020 für ein intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum¹ ist, und für die Erreichung des Ziels einer Verringerung der CO₂-Emissionen um 60 % bis 2050, das im „Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“ (Weißbuch Verkehr 2011)² festgelegt wurde. Solche Kraftstoffe können oft auch dazu beitragen, dass städtische Gebiete die EU-Anforderungen für die Luftqualität erfüllen.

¹ KOM(2010) 2020.

² KOM(2011) 144.

Auch Krafträder, die für verschiedene alternative Kraftstoffe geeignet sind, können zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

Derzeit wird die Marktentwicklung bei den alternativen Kraftstoffen noch durch technologische und kommerzielle Defizite, mangelnde Verbraucherakzeptanz und das Fehlen einer angemessenen Infrastruktur behindert. Die derzeit hohen Kosten innovativer alternativer Kraftstoffanwendungen sind zum großen Teil eine Folge dieser Defizite. Initiativen zur Unterstützung alternativer Kraftstoffe im Verkehr gibt es auf EU- und auf nationaler Ebene, aber **eine kohärente und stabile Gesamtstrategie und eines investitionsfreundlichen Regelungsrahmens stehen noch aus.**

Aus diesen Gründen werden in dieser Mitteilung eine umfassende Strategie für alternative Kraftstoffe und der Fahrplan für ihre Umsetzung bei allen Verkehrsträgern vorgelegt. Die Strategie soll die Schaffung eines Langzeitrahmens für die Politik ermöglichen, um Orientierungen für die technologische Entwicklung und Investitionen in die Verbreitung dieser Kraftstoffe zu geben und Vertrauen bei den Verbrauchern aufzubauen.

Der begleitende Legislativvorschlag³ gibt die allgemeine Richtung für die Entwicklung der alternativen Kraftstoffe im einheitlichen europäischen Verkehrsraum vor. Die Mitgliedstaaten hätten damit ausreichende Flexibilität, um den politischen Handlungsrahmen für die Entwicklung des Marktes für alternative Kraftstoffe in ihrem nationalen Kontext festzulegen. Der Vorschlag enthält außerdem verbindliche Ziele für den Aufbau der erforderlichen Infrastruktur einschließlich einheitlicher technischer Spezifikationen. Was die Ladestationen für Elektrofahrzeuge angeht, so wird in dem Vorschlag eine einheitliche Kupplung als Lösung vorgeschlagen, die EU-weite Interoperabilität und Sicherheit für den Markt gewährleistet.

Die in dieser Mitteilung vorgestellte Strategie basiert auf umfangreichen Arbeiten mit Beteiligung von Industrie, Behörden und Zivilgesellschaft, die auf Ebene der europäischen Expertengruppe für Verkehrskraftstoffe der Zukunft^{4,5}, der gemeinsamen Expertengruppe für Verkehr und Umwelt⁶ sowie im Rahmen von CARS 21⁷, einer öffentlichen Konsultation⁸ und von Studien⁹ durchgeführt wurden.

Die Union investiert bereits seit geraumer Zeit in die Forschung und Entwicklung im Bereich der alternativen Kraftstoffe. Durch den Vorschlag der Kommission zur Energiebesteuerung auf der Grundlage von CO₂-Emissionen und Energieinhalt¹⁰ werden alternative Kraftstoffe unterstützt. Die EU-Rechtsvorschriften zur Begrenzung der CO₂-Emissionen von PKW und LKW¹¹ waren ein Anreiz für die Industrie, CO₂-arme Technologien für alternative Kraftstoffe

³ KOM(2013) 18.

⁴ Bericht der europäischen Expertengruppe für Verkehrskraftstoffe der Zukunft vom 25. Januar 2011, <http://ec.europa.eu/transport/urban/cts/doc/2011-01-25-future-transport-fuels-report.pdf>

⁵ Bericht der europäischen Expertengruppe für Verkehrskraftstoffe der Zukunft vom 20. Dezember 2011, http://ec.europa.eu/transport/urban/cts/future-transport-fuels_en.htm

⁶ Bericht der gemeinsamen Expertengruppe für Verkehr und Umwelt vom 22. Mai 2011: http://ec.europa.eu/transport/urban/cts/doc/jeg_cts_report_201105.pdf

⁷ Abschlussbericht der hochrangigen Gruppe CARS 21 vom 6. Juni 2012: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/cars-21-final-report-2012_en.pdf

⁸ Öffentliche Konsultation zu alternativen Kraftstoffen, 11. August – 20. Oktober 2011: http://ec.europa.eu/transport/urban/consultations/2011-10-06-cts_en.htm

⁹ <http://ec.europa.eu/transport/urban/studies/doc/2011-11-clean-transport-systems.pdf>

¹⁰ KOM(2011) 169.

¹¹ Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen, ABl. L 140 vom 5.6.2009, S. 1 und Verordnung (EU) Nr. 510/2011 des Europäischen

zu entwickeln. Leider war die Beteiligung an bisherigen europäischen Initiativen zur Förderung alternativer Kraftstoffe¹², einschließlich Marktquoten¹³ und steuerliche Vergünstigungen¹⁴, uneinheitlich und fragmentarisch.

Einige Mitgliedstaaten haben sich ehrgeizige Ziele für die Verbreitung alternativer Kraftstoffe gesetzt und mit gewissem Erfolg Initiativen zur Entwicklung der Infrastruktur durchgeführt¹⁵. In anderen Mitgliedstaaten haben Diskussionen über derartige Initiativen erst kürzlich begonnen und kommen nur langsam voran. In der gesamten Europäischen Union zeichnet sich jedoch ein gemeinsamer Trend zur Nutzung des Potenzials der alternativen Kraftstoffe im Verkehr ab. Unterschiedliche technologische Entscheidungen in den einzelnen Teilen Europas haben jedoch zu einer Fragmentierung des Binnenmarktes geführt und verursachen Technologiegrenzen, die die europaweite Mobilität von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb verhindern. Die Marktdurchdringung wird durch das Fehlen einer Infrastruktur und einheitlicher technischer Spezifikationen behindert und verlangt zusätzliche spezifische Maßnahmen im politischen Bereich.

Eine europaweite Koordination ist erforderlich, um das reibungslose Funktionieren des Binnenmarktes und die Verbreitung alternativer Kraftstoffe auf breiter Basis zu gewährleisten. Auch ein stabiler politischer Rahmen mit verbindlichen Zielen für den Aufbau der Infrastruktur ist unverzichtbar, um private Investitionen in alternative Kraftstoffe und die Schaffung der Infrastruktur anzuziehen und eine übermäßige Belastung der öffentlichen Haushalte zu vermeiden. Durch öffentliche Interventionen zur Entwicklung eines klaren Regelungsrahmens sollten das Verbrauchervertrauen bereits in den frühen Phasen der Markteinführung sichergestellt und die beachtlichen Anstrengungen der Mitgliedstaaten und der Industrie ergänzt werden.

2. EIN UMFASSENDER MIX ALTERNATIVER KRAFTSTOFFE

Eine kohärente Langzeitstrategie für alternative Kraftstoffe muss dem Energiebedarf aller Verkehrsträger gerecht werden und mit der Strategie Europa 2020, einschließlich des Ziels der Dekarbonisierung, in Einklang stehen. Die verfügbaren Alternativen und ihre Kosten sind jedoch bei den einzelnen Verkehrsträgern unterschiedlich. Die Vorteile alternativer Kraftstoffe sind zunächst größer in Ballungsgebieten, wo die Schadstoffemissionen ein großes Problem darstellen, sowie beim Güterverkehr, wo die Alternativen bereits ausreichend ausgereift sind. Für bestimmte Verkehrsträger, insbesondere den Langstrecken-Güterverkehr und den Luftverkehr, stehen nur begrenzte Alternativen zur Verfügung. **Es gibt keine Patentlösung** für die Zukunft der Mobilität und die Entwicklung aller wichtigen Kraftstoffalternativen muss vorangetrieben werden, wobei der Bedarf der einzelnen Verkehrsträger im Mittelpunkt stehen muss.

Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2011 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue leichte Nutzfahrzeuge im Rahmen des Gesamtkonzepts der Union zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen, ABl. L 145 vom 31.5.2011, S. 1.

¹² Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen über alternative Kraftstoffe für den Straßenverkehr und ein Bündel von Maßnahmen zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen, KOM (2001) 547.

¹³ Richtlinie 2003/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor, ABl. L 123 vom 17.5.2003, S. 42.

¹⁴ Richtlinie 2003/96/EG des Rates vom 27. Oktober 2003 zur Restrukturierung der gemeinschaftlichen Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom, ABl. L 283 vom 31.10.2003, S. 51.

¹⁵ Folgenabschätzung [SWD\(2013\) 5](#) und zugehörige Zusammenfassung [SWD\(2013\) 6](#).

Ein strategisches Konzept für die Deckung des langfristigen Bedarfs bei allen Verkehrsträgern in der Union muss daher auf einem umfassenden Mix alternativer Kraftstoffe beruhen. Alle Optionen müssen ohne Bevorzugung eines bestimmten Kraftstoffes in die Strategie einbezogen werden, um die Technologieneutralität zu wahren. Für alle in Tabelle 1 aufgeführten alternativen Kraftstoffe sollten die EU-weite Verfügbarkeit sowie einheitliche technische Spezifikationen gewährleistet werden.

Kraftstoff Einsatzbereich	Straßen- Personenverkehr			Straßen-Güterverkehr			Luft	Schienen	Wasser		
	Kurzstrecken	Mittelstrecken	Langstrecken	Kurzstrecken	Mittelstrecken	Langstrecken			Binnenwasserstraßen	Kurzstrecken-Seeverkehr	Seeverkehr
LPG											
Erdgas											
LNG											
CNG											
Elektrizität											
Biokraftstoffe (flüssig)											
Wasserstoff											

Tabelle 1: Abdeckung der Verkehrsträger und Einsatzbereich der wichtigsten alternativen Kraftstoffe

Die Sicherheit der Energieversorgung im Verkehr wird durch eine breite Diversifizierung der Quellen für die einzelnen alternativen Kraftstoffe, insbesondere durch die Nutzung der universalen Energieträger Elektrizität und Wasserstoff, und durch die direkte Einbeziehung erneuerbarer Energiequellen sichergestellt.

2.1. LPG (Flüssiggas)

LPG (Flüssiggas) ist ein Nebenprodukt der Kette von Kraftstoffen auf Kohlenwasserstoffbasis. Seine Nutzung im Verkehr steigert die Ressourceneffizienz. Es wird derzeit aus Rohöl und Erdgas gewonnen, und in Zukunft möglicherweise auch aus Biomasse. Derzeit wird Gas (sowohl Erdgas als auch LPG) in großer Menge abgefackelt¹⁶ (140 Mrd. Kubikmeter 2011). LPG ist in Europa weit verbreitet, hat einen Anteil von 3 % an den Motorkraftstoffen und wird von 9 Millionen Kraftfahrzeugen verwendet. Die LPG-Infrastruktur ist mit etwa 28 000 Tankstellen in der EU gut etabliert, allerdings ist die Situation in den einzelnen Mitgliedstaaten sehr uneinheitlich. Sein Vorteil, die geringen Schadstoffemissionen, hat jedoch in dem Maße an Bedeutung verloren, wie aufgrund der EURO-Standards niedrigere allgemeine Emissionsnormen eingeführt wurden. Was die Partikelemissionen angeht, hat es jedoch nach wie vor einen deutlichen Vorteil. Der Marktanteil von LPG könnte noch ausgebaut werden, doch es wird wahrscheinlich ein Nischenmarkt bleiben.

2.2. Erdgas einschließlich Biomethan

Erdgas kann aus großen Vorkommen fossiler Brennstoffe¹⁷, aus Biomasse und Abfall wie Biomethan, wobei die Produktion aus nachhaltigen Quellen stammen sollte, gewonnen werden, sowie in Zukunft auch durch die „Methanisierung“ von Wasserstoff aus der

¹⁶ Weltbank <http://www.worldbank.org/en/news/2012/07/03/world-bank-sees-warning-sign-gas-flaring-increase>

¹⁷ IEA World Energy Outlook 2011. Erdgas: <http://www.iea.org/aboutus/faqs/gas/>

Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien¹⁸. Das so gewonnene Erdgas kann vollständig in das Erdgasnetz eingespeist werden, um die Versorgung aus einem einzigen Netz zu ermöglichen. Erdgas bietet für den Verkehr Langzeitperspektiven im Hinblick auf die Versorgungssicherheit und hat für die Diversifizierung der Verkehrskraftstoffe ein beträchtliches Potenzial. Besonders bei Mischung mit Methan und bei Minimierung der diffusen Emissionen zeichnet es sich ferner durch beachtliche Umweltvorteile aus. Erdgas ist auch aufgrund seiner geringeren Emissionen vorteilhaft.

LNG (Flüssigerdgas)

Erdgas in flüssiger Form (LNG) mit hoher Energiedichte ist eine kosteneffiziente Alternative zu Diesel für Tätigkeiten im Bereich des Wasserverkehrs (Beförderung, Offshore-Dienste, Fischerei), für LKW und Schienenverkehr – bei geringeren Schadstoff- und CO₂-Emissionen und höherer Energieeffizienz. LNG eignet sich besonders für den Langstrecken-Güterverkehr, bei dem die Alternativen zu Diesel nur äußerst begrenzt sind. Dabei besteht die Aussicht, dass LKW die strengeren Grenzwerte für Schadstoffemissionen der EURO VI-Standards kosteneffizient einhalten können.

LNG ist ferner eine attraktive Kraftstoffoption für Schiffe, wenn es um die Einhaltung der neuen Grenzwerte für den Schwefelgehalt von Schiffskraftstoffen geht, die ab dem 1. Januar 2015 nach den Vorgaben der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO) in SOx-Emissions-Überwachungsgebieten (SECA) der Ostsee, der Nordsee und des Ärmelkanals von 1 % auf 0,1 % herabgesetzt werden¹⁹. Diese Vorgaben werden für etwa die Hälfte der 10 000 Schiffe gelten, die derzeit am Schiffsverkehr innerhalb der EU teilnehmen. LNG ist jedoch auch außerhalb der SECA eine attraktive wirtschaftliche Alternative, da hier die Grenzwerte für den Schwefelgehalt ab dem 1. Januar 2020 global von 3,5 % auf 0,5 % herabgesetzt werden.

Eine unzureichende Infrastruktur für die Betankung und mangelnde einheitliche technische Spezifikationen für die Betankungsausrüstung und Sicherheitsbestimmungen für die Vorratshaltung sind Hindernisse für die Markteinführung²⁰. Der Einsatz von LNG im Schiffsverkehr könnte jedoch wirtschaftlich tragbar sein, da die Preise in der EU derzeit deutlich niedriger sind als die Preise für Schweröl und für Gasöl mit niedrigem Schwefelgehalt und die Spannen in Zukunft noch wachsen könnten.

Die Entwicklung von LNG zu einem globalen Produkt kann bei einem verstärkten Einsatz von Erdgas als Verkehrskraftstoff zur Verbesserung der allgemeinen Versorgungssicherheit beitragen. Der Einsatz von LNG im Verkehr kann auch dazu beitragen, dass der Wert des anderweitig abgepackelten Gases steigt.

CNG (komprimiertes Erdgas):

Die Erdgastechnologie für Fahrzeuge ist ausreichend ausgereift für den allgemeinen Markt, mit nahezu 1 Million Fahrzeugen auf den Straßen in Europa und etwa 3 000

¹⁸ <http://www.research-in-germany.de/46100/2010-05-06-storing-green-electricity-as-natural-gas,sourcePageId=8240.html>

¹⁹ Richtlinie 2012/33/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. November 2012 zur Änderung der Richtlinie 1999/32/EG

²⁰ North European LNG infrastructure project; Abschlussbericht, Mai 2012

Tankstellen. Weitere Tankstellen könnten dank des dichten Erdgasnetzes in Europa ohne weiteres eingerichtet werden, soweit die Qualität des Erdgases für CNG-Fahrzeuge ausreicht.

CNG-Fahrzeuge sind schadstoffarm und konnten daher in Städten bei Busflotten, Nutzfahrzeugen und Taxis ihren Marktanteil rasch ausbauen. Optimierte nur mit Gas betriebene Fahrzeuge können eine höhere Energieeffizienz erreichen.

Eine wirtschaftlich tragbare Marktentwicklung könnte durch private Initiativen zustande kommen, da CNG-Fahrzeuge in Bezug auf Preis und Leistung mit konventionellen Fahrzeugen konkurrieren können und Erdgas kostengünstiger ist als Benzin und Diesel. Eine öffentliche Intervention ist jedoch notwendig, um eine Marktfragmentierung auf EU-Ebene zu verhindern und CNG-Fahrzeugen eine EU-weite Mobilität zu ermöglichen.

GTL (Gas to Liquids)

Erdgas lässt sich ferner in einen flüssigen Kraftstoff umwandeln, indem es zuerst in ein Synthesegas aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid aufgespalten und dann zu einem synthetischen Kraftstoff mit den gleichen Merkmalen wie konventionelle Kraftstoffe veredelt wird, der mit bestehenden Verbrennungsmotoren und der Kraftstoffinfrastruktur vollständig kompatibel ist. Synthetische Kraftstoffe können auch aus Rohstoffabfällen hergestellt werden. Sie tragen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit und zur Verringerung der Schadstoffemissionen bei bestehenden Fahrzeugen bei. Sie eignen sich außerdem für fortgeschrittene Motorentechnologien mit höherer Energieeffizienz. Zur Zeit behindern noch hohe Kosten die Markteinführung.

2.3 Elektrizität

Elektrofahrzeuge, die mit einem hocheffizienten Elektromotor als Antrieb ausgerüstet sind, können durch Netzstrom aufgeladen werden, der zunehmend aus CO₂-armen Energiequellen stammt. Die Möglichkeit des flexiblen Ladens der Fahrzeugbatterien zu Zeiten geringer Nachfrage oder reichlichen Stromangebots unterstützt die Integration erneuerbarer Energien in das Stromnetz. Elektrofahrzeuge verursachen weder Schadstoffe noch Lärm und sind damit besonders für die Stadt geeignet. Hybridmodelle, bei denen Verbrennungs- und Elektromotoren kombiniert werden, können durch Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz des Antriebs (um bis zu 20 %) zur Verringerung des Ölverbrauchs und der CO₂-Emissionen beitragen, sind jedoch ohne externe Auflademöglichkeiten keine alternative Kraftstofftechnologie.

Die Technologie der Elektrofahrzeuge ist jedoch zunehmend ausgereift und Elektrofahrzeuge finden immer weitere Verbreitung. In den Mitgliedstaaten sollen bis 2020 8-9 Millionen Elektrofahrzeuge fahren. Die wichtigsten Probleme sind hohe Kosten, geringe Energiedichte und das große Gewicht der Batterien. Dadurch verringert sich die Reichweite der Elektrofahrzeuge beträchtlich. Das normale Aufladen dauert mehrere Stunden. Durch rasches Induktivaufladen oder Batteriewechsel könnte dieses Problem ausgeräumt werden. Verbesserungen bei der Batterietechnologie sind für den Markterfolg der Elektrofahrzeuge entscheidend. Elektro-Kraftträder haben alle Vorteile von Elektrofahrzeugen und können deren Marktdurchdringung auf breiter Ebene unterstützen.

Die zu geringe Zahl von Ladestationen mit einheitlicher Kupplung ist hier ein wesentliches Hindernis für die Markteinführung. Die Ladestationen werden zu Hause, am Arbeitsplatz und an öffentlich zugänglichen Orten benötigt. Derzeit gibt es in den meisten Mitgliedstaaten

keine ausreichenden Ladestationen an öffentlich zugänglichen Orten und auch keine veröffentlichten Strategien zur Entwicklung eines angemessenen Ladestationsnetzes.

Elektrofahrzeuge können auch zur Speicherung von Elektrizität und zur Netzstabilisierung dienen, und um ein flexibles Strompreissystem auf der Basis von Angebot und Nachfrage zu ermöglichen, wird eine kontrollierte Interaktion mit dem Stromnetz erforderlich sein.

Elektrizität kann auch saubere Energie für den Schiffsverkehr liefern. Die landseitige Stromversorgung von Schiffen im Hafen wurde empfohlen, wenn Grenzwerte für die Luftqualität oder Lärm überschritten werden²¹.

2.4. Biokraftstoffe (flüssig)

Biokraftstoffe sind die häufigste Art alternativer Kraftstoffe, ihr Anteil am EU-Verkehr liegt bei 4,4 %²². Sie können einen wesentlichen Beitrag zur Senkung der gesamten CO₂-Emissionen leisten, sofern sie nachhaltig hergestellt werden und keine indirekten Flächennutzungsänderungen verursachen. Sie können saubere Energie für alle Verkehrsträger liefern, doch kann ihre Nutzung durch Versorgungsengpässe und Nachhaltigkeitsüberlegungen eingeschränkt sein.

Biokraftstoffe können dank sich ständig weiterentwickelnder Technologien aus einer breiten Palette von Rohstoffen hergestellt und unmittelbar oder vermischt mit herkömmlichen fossilen Brennstoffen verwendet werden. Sie umfassen Bioethanol, Biomethanol und höherwertige Bioalkohole, Biodiesel (Fettsäuremethylester, FAME), reine pflanzliche Öle, hydrierte pflanzliche Öle, Dimethylether (DME) und organische Verbindungen.

Biokraftstoffe der ersten Generation basieren auf Nahrungsmittelpflanzen und tierischen Fetten. Dazu gehören vor allem Biodiesel und Bioethanol. Um mögliche negative Auswirkungen einiger Biokraftstoffe einzudämmen, hat die Kommission vorgeschlagen²³, die Menge an Biokraftstoffen der ersten Generation, die auf die Ziele der Richtlinie über erneuerbare Energien²⁴ angerechnet werden kann, auf 5 % zu begrenzen, und sie hat die Anreize für fortschrittliche Biokraftstoffe, die beispielsweise aus lignozellulosehaltiger Biomasse, Rückständen, Abfällen und sonstiger Non-Food-Biomasse einschließlich Algen und Mikroorganismen hergestellt werden, verstärkt. Nach Ansicht der Kommission sollten nach 2020 nur die letztgenannten Biokraftstoffe aus öffentlichen Mitteln gefördert werden.

Bei den heute am Markt verfügbaren flüssigen Biokraftstoffen handelt es sich in der Regel um Biokraftstoffe der „ersten Generation“. Gemische mit herkömmlichen fossilen Brennstoffen sind mit der bestehenden Kraftstoffinfrastruktur kompatibel und die meisten Fahrzeuge und Schiffe sind mit den derzeit verfügbaren Beimischungen kompatibel (E10 – Benzin mit bis zu 10 % Bioethanol- und Diesel mit bis zu 7 % FAME-Biodiesel-Beimischung). Höhere Beimischungen können geringfügige Anpassungen des Antriebstrangs erfordern und entsprechende Kraftstoffnormen müssen entwickelt werden. Ein Benzin-Ethanol-Gemisch mit

²¹ Empfehlung der Kommission vom 8. Mai 2006 über die Förderung der Landstromversorgung von Schiffen an Liegeplätzen in den Häfen der Gemeinschaft (2006/339/EG)

²² Quelle: http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2012_energy_figures.pdf (Daten für 2010).

²³ COM (2012) 595 - Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselmotorkraftstoffen und zur Änderung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen.

²⁴ Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG, ABl. L 140 vom 5.6.2009, S. 16.

einem hohen Ethanolanteil von 85 % (E85) wird nur in wenigen Mitgliedstaaten von Flexible-Fuel-Fahrzeugen (FFV), die auch mit Kraftstoffen mit geringerer Ethanolbeimischung betankt werden können, verwendet.

Die Verbraucherakzeptanz von Biokraftstoffen wurde durch den Mangel an koordinierten Maßnahmen bei der Einführung neuer Kraftstoffgemische in den Mitgliedstaaten, mangelnde einheitliche technische Spezifikationen und mangelnde Information über die Verträglichkeit zwischen den neuen Kraftstoffen und den Fahrzeugen beeinträchtigt.

Einige Biokraftstoffe, beispielsweise hydrierte pflanzliche Öle, können in jedem Verhältnis herkömmlichen Kraftstoffen beigemischt werden und sind mit der bestehenden Betankungsinfrastruktur sowie mit Straßenfahrzeugen, Schiffen, Lokomotiven und Flugzeugen bis zu einem Beimischungsverhältnis von 50 % vollkommen kompatibel.

Im Luftverkehr sind fortgeschrittene Biokraftstoffe die einzige CO₂-arme Option für den Ersatz von Kerosin. Die Verträglichkeit zwischen Biokerosin und den heutigen Flugzeugen ist nachgewiesen. Die Kosten müssen allerdings wettbewerbsfähig werden. Die Initiative „Flightpath 2050“²⁵ zielt auf eine Verringerung der CO₂-Emissionen um 75 % und der Stickoxid(NO_x)-Emissionen um 90 % ab.

2.5. Wasserstoff

Wasserstoff ist ein universeller Energieträger und kann aus allen Primärenergiequellen hergestellt werden. Er kann als Kraftstoff für den Verkehr und als Speichermedium für Sonnen- und Windkraftenergie dienen. Seine Nutzung hat daher das Potenzial, die Energieversorgungssicherheit zu verbessern und die CO₂-Emissionen zu verringern. Wasserstoff wird am effizientesten in einer Brennstoffzelle eingesetzt, die doppelt so effizient ist wie ein Verbrennungsmotor. Er kann ferner als Rohstoff zur Herstellung verschiedener Arten von flüssigen Kraft- oder Brennstoffen genutzt werden, die normalen Benzin- oder Dieselmotoren beigemischt werden oder diese ersetzen.

Die Technologie von Wasserstoff-Brennstoffzellen-Fahrzeugen wird zunehmend ausgereifter, wie Anwendungen in Personenkraftwagen, Stadtbussen²⁶, leichten Nutzfahrzeugen und Binnenschiffen zeigen. In Bezug auf Leistung, Reichweite und Betankungszeiten sind sie mit Benzin- und Dieselfahrzeugen vergleichbar. Derzeit sind rund 500 Fahrzeuge und rund 120 Wasserstofftankstellen in Betrieb. Die Industrie hat für die kommenden Jahre die Einführung solcher Fahrzeuge einschließlich wasserstoffbetriebener Krafträder angekündigt und mehrere Mitgliedstaaten planen Wasserstofftankstellennetze. Die europäischen Typgenehmigungsvorschriften gelten auch für Wasserstofffahrzeuge.

Die wichtigsten Aspekte sind die hohen Kosten der Brennstoffzellen und das Fehlen eines Tankstellennetzes. Nach Angaben der Industrie können die Kosten bis 2025 auf das Niveau herkömmlicher Benzin- und Dieselfahrzeuge gesenkt werden²⁷.

Schiffe können saubere Energie aus Wasserstoff-Brennstoffzellen nutzen. Kleine Boote wurden bereits mit Wasserstoff betrieben, während größere Schiffe hauptsächlich am

²⁵ Flightpath 2050, Europe's Vision for Aviation. Report of the High Level Group on Aviation Research. Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2011.

²⁶ <http://www.global-hydrogen-bus-platform.com/>

²⁷ „A portfolio of power-trains for Europe: a fact-based analysis. The Role of Battery Electric Vehicles, Plug-in Hybrids and Fuel Cell Electric Vehicles“, McKinsey&Company, 2010.

Liegeplatz auf Hilfsenergie aus Wasserstoff-Brennstoffzellen zurückgreifen würden. Mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellen könnten Dieselmotoren bei Zügen ersetzen.

3 VORRANGIGE BEREICHE FÜR WEITERE EU-MAßNAHMEN

Prioritäten für weitere Maßnahmen müssen entsprechend dem Grad der technologischen Ausgereiftheit und der Marktentwicklung sowie der Zukunftsperspektive der verschiedenen Kraftstoffe festgelegt werden, mit Schwerpunkt auf Infrastruktur, technischen Spezifikationen, Verbraucherinformation, Koordinierung der öffentlichen Ausgaben im Hinblick auf Kostensenkung und Auswirkungen sowie Forschung und Entwicklung.

3.1 Infrastrukturen für alternative Kraftstoffe

Der Vorschlag für eine „Richtlinie über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe“²⁸ stellt einen wichtigen Schritt zur Lösung des Problems von „Henne und Ei“ dar, das darin besteht, dass keine Infrastrukturen für alternative Kraftstoff aufgebaut werden, weil es noch nicht genügend entsprechende Fahrzeuge und Schiffe gibt, die Hersteller sie mangels Verbrauchernachfrage nicht zu wettbewerbsfähigen Preisen herstellen und die Verbraucher sie daher nicht kaufen. Dieser Vorschlag sieht eine ausreichende Infrastruktur vor, um Mengenvorteile auf der Angebotsseite und Netzeffekte auf der Nachfrageseite zu erzielen. Der Schwerpunkt liegt auf Kraft- und Brennstoffen, bei denen eine mangelnde Marktkoordinierung besonders relevant ist, d. h. Strom, Wasserstoff und Erdgas (LNG und CNG). Ohne diese Maßnahmen würde die Gefahr bestehen, dass alle übrigen Anstrengungen zur Förderung alternativer Kraftstoffe unwirksam bleiben.

Die Kommission hat mit der Arbeit an einer umfassenden LNG-Strategie für die Schifffahrt begonnen, an der vor allem die Europäische Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs (EMSA) und Vertreter der Industrie beteiligt sind. Dieses Thema wird in der beigefügten Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen behandelt²⁹.

Die Investitionen in den Aufbau von Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (geschätzte 10 Mrd. EUR) werden sich mit zunehmender Marktakzeptanz amortisieren. Öffentliche Direktinvestitionen für den Aufbau von Infrastruktur sind nicht erforderlich, wenn die Mitgliedstaaten die ihnen zur Verfügung stehende breite Palette von Instrumenten nutzen, beispielsweise Baugenehmigungen, Konzessionen, Regelungen für Vergabeverfahren, Zugangs- und Entgeltregelungen sowie nicht finanzielle Anreize. Auf der anderen Seite stehen für die Marktentwicklung für alternative Kraftstoffe und den Aufbau von Infrastruktur Mittel der Europäischen Union zur Verfügung.

Die Marktakzeptanz gasförmiger alternativer Brennstoffe wird zudem einen Anreiz zur Verringerung des Ablassens und Abfackelns von Kohlenwasserstoffen bieten, wodurch wiederum Brennstoff eingespart und dem Klima- und Umweltschutz gedient würde³⁰.

3.2 Ausarbeitung einheitlicher technischer Spezifikationen

Am dringlichsten ist die Einführung einheitlicher technischer Spezifikationen in der Union für die Schnittstelle zwischen Elektrofahrzeugen und Ladestationen. Die noch ausstehende

²⁸ KOM(2013) 18.

²⁹ SEC(2013) 4.

³⁰ Nach Schätzungen der Weltbank werden jährlich weltweit rund 110 Mrd. Kubikmeter Erdgas abgefackelt und abgelassen (rund 3 % des insgesamt weltweit vermarkteten Erdgases) - genug, um den jährlichen Erdgasverbrauch von Deutschland und Italien zu decken, <http://www.climate.org/publications/Climate%20Alerts/sept2012/flaring-venting-emissions.html>.

Einigung auf eine „einheitliche Kupplung“ wird nunmehr als eines der größten Hindernisse für die großflächigere Markteinführung von Elektrofahrzeugen in Europa erachtet³¹.

Einheitliche technische Spezifikationen sind auch für Tankstellen für Wasserstoff und Erdgas (LNG und CNG) sowie für die Einspeisung von Biomethan in das Erdgasnetz erforderlich. Für Biokraftstoffe sollten Normen für hohe Beimischungen festgelegt werden.

In der vorgeschlagenen Richtlinie werden die zentralen Fragen in Bezug auf Normen behandelt und die Umsetzung einheitlicher technischer Spezifikationen für Infrastruktur für alternative Kraftstoffe gefordert.

3.3 Verbraucherakzeptanz

Privilegierte Zugangsrechte, auch zum Laden, d. h. innerhalb von Innenstadtzonen mit Zufahrtsbeschränkung, sind wirksame nicht finanzielle Anreize für die Nutzung von Fahrzeugen, die mit alternativen Kraftstoffen betrieben werden. Dieses Thema kommt im Rahmen der im Weißbuch „Verkehr“ von 2011 angekündigten Maßnahmen für urbane Mobilität in Betracht.

Durch Informationskampagnen und groß angelegte Demonstrationsvorhaben sollten die Akzeptanz neuer Technologiekonzepte erhöht und die Bürger informiert werden. Durch „Horizont 2020“ werden diese Maßnahmen unterstützt.

Es ist wichtig, die Verbraucherinformationen in Bezug auf Kraftstoffqualität und Verträglichkeit zwischen Kraftstoffen und Fahrzeugen, Verfügbarkeit von Ladestationen/Tankstellen sowie ökologische, finanzielle und Sicherheitsaspekte zu harmonisieren, um bei den Verbrauchern die Akzeptanz von Biokraftstoffen sowie synthetischen Kraftstoffen zu schaffen. Diese Punkte werden im beigefügten Legislativvorschlag behandelt.

Leitlinien zu finanziellen Anreizen für Verbraucher für den Kauf sauberer und effizienter Fahrzeuge sind unverzichtbar, um die in den Mitgliedstaaten verabschiedeten nachfrageseitigen Maßnahmen zu koordinieren. Dieses Thema wird in der Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen „Leitfaden für finanzielle Anreize für saubere und energieeffiziente Fahrzeuge (Guidance on financial incentives for clean and energy efficient vehicles)“³² behandelt, die in Kürze veröffentlicht wird.

3.4 Technologische Entwicklung

Die Forschung und Entwicklung im Rahmen von „Horizont 2020“ sollte Forschungs-, Demonstrations- und marktorientierten Vorhaben zu allen alternativen Kraftstoffen für alle Verkehrsträger entsprechend der jeweiligen Stufe ihrer technologischen und wirtschaftlichen Entwicklung Vorrang einräumen.

Spezifische Technologiefahrpläne für alternative Kraftstoffe sollen im Rahmen des Strategischen Verkehrstechnologie-Plans³³ ausgearbeitet werden. Obgleich mehrere Optionen für dieselbe Anwendung bestehen, sollte die Kraftstoff-Prioritätensetzung anhand einer „Well-to-wheels analysis“ erfolgen, wie sie in von der Gemeinsamen Forschungsstelle (JCR) der Europäischen Kommission koordinierten Studien³⁴ entwickelt wurde.

³¹ COM(2012) 636 final.

³² SEC(2013) xxx

³³ COM(2012) 501 final vom 13.9.2012.

³⁴ http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/sites/iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/files/documents/wtw3_wtw_report_eurformat.pdf.

Öffentlich-private Partnerschaften sollten auf der Grundlage der mit Europäischen Technologieplattformen und „Gemeinsamen Technologieinitiativen“ gesammelten Erfahrungen weiterentwickelt werden. Die Europäische Initiative für umweltfreundliche Fahrzeuge, das Gemeinsame Unternehmen „Brennstoffzellen und Wasserstoff“, Clean Sky und SESAR haben die Entwicklung in den jeweiligen Bereichen vorangetrieben.

Durch neue Partnerschaften wie etwa die Innovationspartnerschaft für intelligente Städte und Gemeinden³⁵ sollte die Entwicklung von Technologien unterstützt und deren Markteinführung beschleunigt werden. Die Kommission wird den Informationsaustausch und koordinierte regionale Maßnahmen in der gesamten EU mithilfe der „Europäischen Beobachtungsstelle für die Elektromobilität“ erleichtern.

In die Forschung und Entwicklung von fortgeschrittenen Biokraftstoffen, die einzige alternative Kraftstoffoption für die Luftfahrt, muss verstärkt investiert werden. Die im November 2010 im Rahmen des Europäischen Strategieplans für Energietechnologie (SET-Plan)³⁶ gestartete Initiative „European Industrial Bioenergy“ hat die breite Verfügbarkeit von fortgeschrittener Bioenergie am Markt, einschließlich der ressourcenschonenden Biomethanherzeugung, bis 2020 zum Ziel. Durch gezielte Finanzierungsinstrumente und Marktanreize wird – wie in der 2011 von der Kommission gestarteten Initiative „European Advanced Biofuels Flightpath“³⁷ dargelegt – die Errichtung von Produktionsanlagen für Biokraftstoffe für die Luftfahrt und andere Biokraftstoffe zusammen mit großen Luftfahrtgesellschaften, Flugzeugherstellern und Biokraftstoffherzeugern gefördert mit dem Ziel, bis 2020 zwei Millionen Tonnen nachhaltige Biokraftstoffe für die Luftfahrt in der Union zu erzeugen.

Durch neue Forschungseinrichtungen für die Interoperabilität von Elektrofahrzeugen/Intelligenten Netzen in der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC) werden Elektrofahrzeuge und intelligente Netze gefördert. Die Einrichtungen umfassen Prüfkapazitäten für das vollständige Fahrzeug, Bauteile einschließlich der Batterie und das intelligente Netz, um internationale Normungstätigkeiten zu unterstützen. Die JRC wird die Entwicklung harmonisierter Prüfverfahren und globaler Normen für Elektrofahrzeuge, ihre Interoperabilität im Verbundnetz und ihre Ladetechnologien durch eine internationale Partnerschaft mit dem US Department of Energy (Argonne National Laboratories) fördern.

Batterien und Brennstoffzellen sind Schlüsseltechnologien und eine umfassende Forschungs- und Entwicklungsstrategie muss eingeleitet werden, damit Europa wieder über einschlägige Kenntnisse verfügt. Daher muss die Elektrochemie als zentraler Wissenschaftsbereich in Forschung und Entwicklung sowie in der Berufsausbildung gefördert werden. Die Herstellung einschließlich der Herstellung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen und dessen Speicherung im Fahrzeug sollte gefördert werden, damit Europa seine Wettbewerbsfähigkeit auf diesem Gebiet wiedererlangt und ausbaut.

Unionsfinanzierte Vorhaben betreffen den Bedarf an LNG-Infrastruktur und –einführung: für die Schifffahrt das North European LNG Infrastructure Project, das Clean North Sea Shipping (CNSS) Project und das Schiffsmotorenvorhaben HELIOS und für schwere Nutzfahrzeuge das LNG Blue Corridor Project. An speziellen Motoren und der Nachbehandlung für CNG- und LNG-Antriebsstränge sowie leichten Brennstofftanks muss weiter geforscht werden.

³⁵ KOM(2012) 4701.

³⁶ http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_de.htm.

³⁷ http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/flight_path_de.htm

4. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Durch die Entwicklung des Marktes für alternative Kraftstoffe sollten die Abhängigkeit vom Erdöl durchbrochen und Europas Energieversorgungssicherheit weiter verbessert, das Wirtschaftswachstum gefördert, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie gestärkt und die Treibhausgasemissionen durch den Verkehr verringert werden.

Der steigenden Energienachfrage für den Verkehr und der Notwendigkeit, gegen die Abhängigkeit des Verkehrs vom Erdöl vorzugehen, kann nur durch den in dieser Mitteilung vorgestellten umfassenden Mix alternativer Kraftstoffe begegnet werden. Das zunehmende Interesse an Erdgas – für die See- und Binnenschifffahrt, den Langstreckengüterkraftverkehr und leichte Nutzfahrzeuge – und an Strom für den Kurzstreckengüterkraftverkehr deutet darauf hin, dass es mittelfristig möglich sein könnte, sowohl die europäische Energieversorgung für den Verkehr zu verbessern als auch die Abhängigkeit von Erdöleinfuhren zu verringern. Gleichzeitig sind die beschleunigte Entwicklung fortgeschrittener Biokraftstoffe – die potenziell für alle Verkehrsträger geeignet sind, für die Luftfahrt aber die einzige Option darstellen – und der schrittweise Aufbau von flächendeckenden Strom- und Wasserstoffversorgungsnetzen für den Straßenverkehr von grundlegender Bedeutung für eine rasche Marktentwicklung. Parallel dazu dürften durch Forschung und Entwicklung entscheidender Bauteile für den Elektroantrieb, beispielsweise Batterien, Reichweite, Leistung und Langlebigkeit erheblich verbessert und Kosten gesenkt werden, wodurch das Angebot am Markt wettbewerbsfähig wird.

Durch diese Mitteilung und den beigefügten Legislativvorschlag wird die Umgestaltung der Energieversorgung für den Verkehr in Europa beschleunigt. Mit den Anforderungen an die Festlegung nationaler politischer Rahmen für alternative Kraftstoffe und den Aufbau von Infrastruktur mit einheitlichen technischen Spezifikationen vervollständigt die EU ihre Maßnahmen zur Entwicklung alternativer Kraftstoffe, von der Forschung bis zur Marktetablierung, indem sie die Verfügbarkeit der Kraftstoffe am Markt sicherstellt.

Für den Aufbau einer Infrastruktur für alternative Kraftstoffe werden keine öffentlichen Mittel benötigt, sofern die Mitgliedstaaten das breite Spektrum verfügbarer Maßnahmen nutzen, um kostenwirksam Privatinvestitionen zu mobilisieren. Die Unterstützung der Union erfolgt durch TEN-V-Mittel, die Kohäsions- und Strukturfonds sowie Darlehen der Europäischen Investitionsbank.

Die künftige Entwicklung alternativer Kraftstoffe für den Verkehr sollte weiterhin auf einer breiten Grundlage unter Einbeziehung von Industrie, Politik und Zivilgesellschaft erfolgen, wobei Expertengruppen aus Vertretern von Industrie, Zivilgesellschaft und den Mitgliedstaaten zum Einsatz kommen³⁸.

Die Kommission wird weiterhin die Mitgliedstaaten unterstützen, die Fortschritte bewerten und – unter Berücksichtigung von technologischen und Marktentwicklungen – notwendige Änderungen und Anpassungen vorschlagen.

³⁸ Unter anderem die Europäischen Expertengruppen für Kraftstoffe der Zukunft European Expert Groups on Future Transport Fuels) und die Gemeinsame Expertengruppe für Verkehr und Umwelt (Joint Expert Group Transport & Environment).