



# INFORMATIONEN

## für Mitglieder

aus der umfassenden Kompetenz der Technischen Kommission der SSM

*Antriebstechnologien  
Treib- und Schmierstoffe*

*Reglemente & Politik  
Infos aus der SSM*

### Editorial

Am 21. Mai hat das Schweizer Volk die Energiestrategie 2050 angenommen, die Umsetzung wird also konkret und wird auch die CO<sub>2</sub>-Vorschriften betreffen. Da sehr wichtige Details in der Verordnung (z.B. Phasing-In und Supercredits) vom Bundesrat zu regeln sind und dies noch nicht erfolgt ist, kann an dieser Stelle darüber noch nicht berichtet werden. Wir hoffen, das in der nächsten Ausgabe nachholen zu können.

SSM-Tagung, Programm und Anmeldung: [www.strasseschweiz.ch/ssm/vortragstagungen-ssm/vortragstagung-ssm-2017/](http://www.strasseschweiz.ch/ssm/vortragstagungen-ssm/vortragstagung-ssm-2017/)

*Ueli Wolfensberger*

Die SSM wird sich vermehrt mit Fragen weit über das Thema „Betriebsstoffe“ hinaus befassen müssen. Treibstoffe, Motoren und Antriebssysteme, Fahrzeuge und Mobilitätskonzepte werden weitreichende Änderungen und Ergänzungen erfahren. An der Vortragstagung SSM am 19. September 2017 in Sursee werden kompetente Fachleute über die **Individuelle Mobilität der nächsten 20 Jahre** referieren. Nicht verpassen!

### Einsatz von LNG in der Schifffahrt

*Claudio Gianotti, Roberta Balestra; Worldenergy SA*

Auf der Suche nach einem Schlüssel zur Dekarbonisierung, Verringerung von Treibhausgasen und Beenden der Erdölabhängigkeit im Transportwesen stellt LNG ein vielversprechender Ansatz dar. Flüssiges Erdgas (LNG), einschliesslich Biomethan (LBM), kann hier eine sehr wichtige Rolle spielen. Erdgas ist der sauberste fossile Brennstoff und ermöglicht eine Vermischung von bis zu 100% erneuerbarem Methan.

Die Marktentwicklung von LNG als Kraftstoff ist in China, den USA und in Europa bereits sehr viel weiter vorangeschritten als in der Schweiz. Zu den wichtigsten Markttreibern gehören wettbewerbsfähige LNG-Kraftstoffkosten, potentiell verbesserte Luftqualität und

der politische Wille, die Ölabhängigkeit zu verringern sowie die allgemeine Wettbewerbsfähigkeit des nationalen Marktes auszubauen.

Immer mehr Unternehmen wählen LNG als Treibstoff, wie zum Beispiel Shell Trading Rotterdam BV (Shell), die mit Plouvier Transport NV und der Intertrans Tankschifffahrt AG einen Zeitchartervertrag für 15 neue ‚Dual-Fuel‘-Binnenschiffe geschlossen hat, die überwiegend mit Flüssigerdgas (LNG) betrieben werden sollen.

Im Rahmen des EU-kofinanzierten LNG-Masterplans für RHEIN-MAIN-DONAU erfolgte der Einsatz von drei LNG-betriebenen Binnenschiffen, die Errichtung des ersten LNG-Terminals mit Tankstelle im Donauraum sowie

die Erarbeitung vieler Beiträge zur Entwicklung des geforderten Gesetzgebungsrahmens.

Ein von einem Konsortium der Firmen Worldenergy SA und der Shiptec AG entwickelter Schweizer LNG Masterplan liefert technische Konzepte für neue und nachzurüstende Schiffe, welche durch LNG angetrieben werden sollen. Zudem werden Machbarkeitsstudien für existierende und neue LNG-Schiffe entwickelt.

Das erste konkrete Projekt, das im Schweizer LNG Masterplan umgesetzt wird, ist die Umrüstung eines bestehenden Kursschiffes der Società di Navigazione di Lugano (SNL) auf Dual-Fuel-Betrieb (Erdgas-Diesel). Im Prinzip wird der Motor mit einem zusätzlichen Control-

ler und einer Erdgas-Einblasanlage nachgerüstet. Das somit entstehende Dual-Fuel System bläst das Erdgas über eine zusätzliche Düse direkt ins Ansaugrohr, wobei nur ein Teil des Treibstoffbedarfs durch Erdgas substituiert wird. Diese Menge an Erdgas ist variabel, regulier- und einstellbar (je nach Betriebspunkt und Betriebszustand) und wird im Endeffekt immer durch einen Pilotstrahl aus Dieseldieselkraftstoff, welcher der normalen Einspritzregelung unterliegt, gezündet.

Das Projekt unterliegt der Aufsicht des Bundesamtes für Verkehr (BAV); das Bundesamt für Umwelt (BAFU) wird das Projekt zum Teil finanziell unterstützen.

Weitere Informationen:

- <http://www.port-of-switzerland.ch/de/news-wissenswertes/LNG-Masterplan-Rhein-Main-Donau.php>

## Initiale Auslastung einer H<sub>2</sub>-Infrastruktur in der Schweiz mit Nutzfahrzeugen

*Philipp Dietrich, H2 Energy AG*

Wasserstoff, erzeugt aus erneuerbarer Energie, kann als Energieträger einerseits die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Transportsektors senken und gleichzeitig mithelfen, den Überschuss-Strom in einem System mit hohen fluktuierenden Produktionsanteilen (PV und Wind) zu nutzen. Um einen Wasserstoffkreislauf erfolgreich zu betreiben, müssen alle Akteure profitabel arbeiten können. Die Realisierung des Kreislaufes durch Coop ermöglicht diese Voraussetzung.

Der Aufbau einer Tankstelleninfrastruktur muss gekoppelt werden mit einer initialen Auslastung der einzelnen Tankstellen. Dazu bieten sich Lastwagen im Verteilverkehr an, da der Wasserstoffverbrauch etwa dem Äquivalent von 30 bis 50 Personenwagen entspricht und der Betrieb planbar ist. Der Betrieb einer H<sub>2</sub>-Zapfsäule wird mit der Auslastung von ca. zehn Lastwagen kostendeckend.

Die Anschaffungskosten für einen Brennstoffzellen-Lastwagen sind höher und die Treibstoffkosten von erneuerbar erzeugtem Was-

serstoff sind ebenfalls etwas höher als die Ausgaben für Diesel. Die Unterhaltskosten und die gesetzlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz, mit der Befreiung von Elektro-LKW von der LSVA, ermöglichen einen wirtschaftlichen Betrieb, auf TCO-Basis, gegenüber einem Diesel betriebenen LKW.

Die Herstellung des Wasserstoffs erfolgt mit einem PEM-Elektrolyseur (Proton exchange membrane) von H2 Energy AG direkt beim Laufwasserkraftwerk der IBAarau in Aarau. Dadurch fallen einerseits die Netznutzungsgebühren nicht an und es besteht die Möglichkeit, in Zusammenarbeit mit dem Kraftwerk die Last des Elektrolyseurs zu Anpassungen der Leistung zu nutzen, die das Kraftwerk ins Netz einspeist. Durch den eigenen Trailer mit zehn Druckflaschen von je 2.3 m<sup>3</sup> wird die Tankstelle von Coop in Hunzenschwil beliefert. Dadurch kann eine gleichbleibende Qualität an Wasserstoff an der Tankstelle gewährleistet werden.

Weitere Informationen:

- [www.h2energy.ch](http://www.h2energy.ch)

- <http://www.coop.ch/de/ueber-uns/medien/medienmitteilungen/2016/coop-eroeffnet-erste-oeffentliche-wasserstofftankstelle-der-schweiz.html>

## AdBlue Emulatoren und Chip-tuning bei Nutzfahrzeugen

*Meinrad Signer, msco*

Mit Euro VI sind die Nutzfahrzeuge ganzheitlich sauber geworden, auch die Emissionen im Realbetrieb sind so tief wie noch nie und wesentlich besser als bei Personenwagen. Alle modernen Nutzfahrzeuge benötigen aber AdBlue zur Abgasreinigung mit SCR, wie schon Euro IV- und V-Fahrzeuge, jedoch meist eine grössere Menge. Wird ohne AdBlue gefahren, so werden automatisch Warnungen und später Fahrbeeinträchtigungen wirksam.

Um AdBlue zu vermeiden und die Warnungen zu unterdrücken, werden auf dem Markt sogenannte AdBlue Emulatoren angeboten. Diese sind zwar illegal, aber im Internet für jeden Fahrzeug- und Motortyp sofort erhältlich. Deren Anwendung bei Euro IV und V ist weiter verbreitet als bei Euro VI-Fahrzeugen. Diese Geräte können einfach eingebaut werden und bewirken die Unterdrückung der Warnungen und Beeinträchtigungsmassnahmen. Die Kosten belaufen sich auf 500 bis 700 Euro für Euro VI.

Die Folge dieses illegalen Einbaus ist eine massive Erhöhung der NOx Emissionen des Motors, die positiven Errungenschaften mit Euro VI werden zunichte gemacht.

Die Industrie hat schon mehrmals und seit Jahren bei der EU Kommission und den Mitgliedsländern Druck gemacht, um eine gemeinsame Lösung zu finden, jedoch bislang ohne Erfolg. Nur gemeinsame Lösungen sind wirksam und durchsetzbar.

Die Schweiz (Bundesamt für Verkehr BAV und Bundesamt für Umwelt BAFU) hat Kontrollmassnahmen an den Grenzen und bei den Truckstop-Kontrollstellen eingeführt und schon viele Sünder gefunden (bislang vornehmlich Euro V, aber auch Euro VI). Die betroffenen Fahrzeuge werden solange zurückgehalten, bis der Originalzustand des Motors und der Elektronik wieder hergestellt und funktionsfähig ist.

## Euro 6c für Diesel- und Benzin-Personenwagen

*Christian Bach, Empa*

Die Euro 6-Abgasvorschriften für Personenwagen werden in vier Stufen eingeführt. Neben Grenzwertverschärfungen stellen der Wechsel vom aktuellen NEFZ- auf das neue WLTP-Messverfahren und die Einführung von Strassenmessungen (RDE) die wichtigsten Änderungen dar.

Die Euro 6-Stufen beinhalten im Wesentlichen (in Klammer das Einführungsdatum für neue Typengenehmigungen / Zulassung):

- **Euro 6b (ab 01.09.2014 / 01.09.2015):**  
Grenzwertverschärfung NEFZ, Einführung von PM- und PN-Grenzwerten für Benzin-DI (PM: Partikelmasse, PN: Partikelanzahl; DI: Direkteinspritzung)
- **Euro 6c (ab 01.09.2017 / 01.09.2018):**  
Einführung WLTP, Verschärfung PN-Grenzwert für Benzin-DI
- **Euro 6-TEMP (ab 01.09.2017 / 01.09.2019):**  
Einführung RDE (Stufe 1)
- **Euro 6d (ab 01.01.2020 / 01.01.2021):**  
Einführung RDE (Stufe 2)

Mit dem Wechsel vom NEFZ-Verfahren, das aus den 70er-Jahren stammt (mit leichten Anpassungen in den 90er-Jahren), auf das neue WLTP-Messverfahren in der Stufe „Euro 6c“ werden verschiedene Schwachpunkte der bisherigen Abgasmessung korrigiert. So müssen Fahrzeuge beispielsweise neu mit dem leichtesten und schwersten Fahrzeuggewicht gemessen werden, während die Messungen bisher teilweise mit deutlich niedrigerem Fahrzeuggewicht ausgeführt werden konnten. Auch die Bestimmung des Fahrwiderstands wurde stark verbessert. Die bekanntesten Massnahmen sind aber der neue, wesentlich dynamischere Fahrzyklus und die neuen, von den Fahrzeugspezifikationen abhängigen Schaltpunkte.

Zusätzlich zur WLTP-Messung, die im Labor stattfindet, wird mit der Stufe Euro 6-TEMP eine Strassenmessung (RDE genannt für „Real Drive Emissions“) eingeführt. Dabei werden die NOx- und PN-Emissionen während einer 1,5 Stunden dauernden Fahrt mit definierten Stadt-, Überland- und Autobahn-

anteilen im normalen Verkehr im on-board-Verfahren gemessen. In der RDE Stufe 1 (Euro 6-TEMP) dürfen die Emissionen auf der Strasse maximal um den Faktor 2.1 und in der RDE Stufe 2 maximal um den Faktor 1.5 höher liegen als im Labor.

Mit diesen Änderungen – da sind sich die meisten Experten einig – werden die aktuell diskutierten Abgasprobleme (NO<sub>x</sub> bei Diesel- und PN bei Benzinfahrzeugen) massgeblich gemindert. Bei den Dieselfahrzeugen erfordert dies fast durchwegs ein SCR-System, was insbesondere bei kleineren Fahrzeugen wohl zu teuer wird. Deshalb wird der saubere Dieselmotor aus kleineren Fahrzeugen ziemlich sicher verschwinden. Bei leistungs-

fähigeren Benzinfahrzeugen wird demgegenüber in vielen Fällen ein Partikelfilter notwendig werden. Da das Abgas von Benzinmotoren höhere Temperaturen aufweist als dasjenige von Dieselmotoren, ist die Regeneration der Partikelfilter allerdings viel weniger aufwändig als beim Dieselmotor.

Schlussendlich werden aber voraussichtlich nicht die Abgas-, sondern die CO<sub>2</sub>-Emissionen über „Sein“ oder „Nicht-sein“ der Antriebskonzepte entscheiden. Eine wesentliche CO<sub>2</sub>-Minderung bei Fahrzeugen ist nur mit erneuerbarer Energie möglich. Dabei haben ganz klar Gas-, Elektro- und Wasserstofffahrzeuge die Nase vorn.

Weitere Informationen:

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Abgasnorm>

- Verordnung (EU) 2016/646 der Kommission vom 20. April 2016 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 6)

## In Kürze

- Ein DEZA-Projekt der Entwicklungszusammenarbeit hat das Ziel, bei Stadtbussen für Entwicklungsländer möglichst schnell die Anforderungen von Euro VI zu erreichen. Die Hersteller von Bussen beschreiten dazu unterschiedliche Wege: Es werden je nach Hersteller Euro VI Diesel und Gas (CNG, Biogas), Plug-in Hybrid-Diesel bis zu Batterie-elektrischen Antrieben angeboten. Der Trend zur Elektrifizierung ist hier klar zu erkennen.
- An der Konferenz Motorentchnik in Baden-Baden wurde aufgezeigt, dass synthetische Treibstoffe eine grosse Bedeutung erhalten werden, da Elektrizität in der künftigen Mobilität nicht ausreichen wird. Erste gross-technische Anlagen werden gebaut. Derzeit liegen die Preisvorstellungen für synthetische Treibstoffe (-.80 €/l) bei etwa dem Doppelten von Benzin/Diesel (-.40 €/l). Als synthetischer Diesel steht OME (Oxymethylenether) im Vordergrund, da dieses praktisch partikelfrei verbrennt
- Im März 2017 ist die Norm SN EN 15940 „Paraffinischer Dieselkraftstoff aus Synthese- oder Hydrierungsverfahren“ erschienen. Sie gilt für Kraftstoff für die Verwendung in Dieselmotoren und Kraftfahrzeugen, die für paraffinischen Dieselkraftstoff geeignet sind. Sie definiert zwei Klassen von paraffinischem Dieselkraftstoff: eine Klasse mit hoher Cetanzahl und eine mit normaler Cetanzahl.  
„Paraffinischer Diesel ist ein Kraftstoff hoher Qualität mit sauberer Verbrennung und praktisch ohne Schwefel und Aromaten. Paraffinischer Dieselkraftstoff kann in Dieselmotoren eingesetzt werden, um die festgelegten Emissionen zu verringern. Paraffinischer Dieselkraftstoff kann auch wesentlich dazu beitragen, das Ziel der Verwendung eines steigenden Anteils nicht Erdölbasierter bzw. erneuerbarer Kraftstoffe für Transport und Verkehr zu erreichen.“

## Veranstaltungen und Termine

19. Sept. 2017    SSM/SAE-Switzerland-Tagung 2017, Campus Sursee  
Individuelle Mobilität der nächsten 20 Jahre: Antriebe, Energie, Markt  
- <http://www.strasseschweiz.ch/ssm/vortragstagungen-ssm/vortragstagung-ssm-2017/>