

SFV-Kurs: Fahrzeuge mit alternativen Treibstoffen!

Ein Kurs für alle Sinne

Unter der Leitung von Kurt Bopp, Oblt Schutz & Rettung Zürich, fand am 3. April 2009 zum wiederholten Male der Kurs «Fahrzeuge mit alternativen Treibstoffen!» unter der Trägerschaft des Schweizerischen Feuerwehrverbandes SFV zusammen mit der Vereinigung Schweizerischer Berufsfeuerwehren VSBF im interkantonalen Ausbildungszentrum (ifa) Balsthal statt.

An diesem Kurs lernten die Teilnehmer das Verhalten bei Unfällen und die Massnahmen auf dem Schadenplatz kennen. Neben interessanter Theorie und diversen Demonstrationen kamen auch die praktischen Übungen nicht zu kurz.

Hybrid, Erdgas & Co.

Klimawandel, Treibhauseffekt, in die Höhe schnellende Benzin- und Dieselpreise. Die Gründe, weshalb sich manch einer für ein Fahrzeug mit alternativen Treibstoffen entscheidet, sind so vielfältig wie die Fahrzeuge selbst. Neben typischen Vertretern der Alternativszene, z.B. dem wohl bekanntesten Hybridfahrzeug Toyota Prius, gibt es eine Vielzahl an Handgestricktem auf der Strasse. So bieten viele Werkstätten den Umbau eines herkömmlichen Fahrzeuges auf ein mit Flüssiggas betriebenes Auto an. Auch sind im Handel Umbausets zu haben, mit welchen man sogar selbst den eigenen Benziner umrüsten könnte. Dementsprechend schwer sind sie zu erkennen. Während sich öffentliche Dienste wie Busunternehmen oder die Müllabfuhr mit grüner Energie brüsten, sind die Fahrzeuge Marke Eigenumbau kaum als solche zu identifizieren. Und der Trend hin zu Alternativenergie hält an. Alleine in Europa sind bereits über 5,2 Millionen Flüssiggas-Fahrzeuge unterwegs – Tendenz stark steigend. In der Schweiz gibt es derzeit ca. 120 Erdgas-Tankstellen und ca. 20 Tankstellen mit Flüssiggas.

Beispiel Erdgas und Flüssiggas

Zwei typische Vertreter von alternativbetriebenen Fahrzeugen sind in der Erd- und Flüssiggasvariante zu finden. Hierbei handelt es sich jedoch um zwei stark unterschiedliche Energien. Während das Erdgas aus Methan besteht und somit leichter als Luft ist, besteht Flüssiggas aus Propan/Butan und ist schwerer als Luft. Selbstverständlich haben die Aggregatzustände auch Auswirkungen auf den jeweiligen Tank. So

hat der Erdgasbehälter einen Betriebsdruck von bis zu 200 bar und zeigt keine Schweissnähte, während der Flüssiggasbehälter nur gerade einen Druck von 8 bar aufweist und Schweissnähte besitzt.

Erkennbarkeit

Serienfahrzeuge sind meist mit Zusätzen in der Modellbezeichnung versehen.

Umgebaute Fahrzeuge sind einiges schwieriger zu erkennen, da das Fahrzeugmodell immer noch auf den ursprünglichen Treibstoff hinweist. Bei manchen Umbauten befindet sich jedoch zumindest ab und zu mal der Füllstutzen in der Stossstange, da dies oftmals die günstigste Art des Einbaus ist. Aber auch exotische Einbauorte sind vertreten, z.B. hinter Nummernschildern, im Motorenraum etc. Die Druckbehälter befinden sich auch je nach Umbauer oder Hersteller an sehr unterschiedlichen Orten. So können sie im Kofferraum, Unterflur oder in der Reserveradmulde unter-

gebracht sein. Erdgasbetriebene Busse wiederum kann man gut an den «Kamelhöckern» erkennen, die von den auf dem Dach verlasteten Druckbehältern resultieren.

Vorsicht Hochspannung! Hybrid und Elektro

Bei Hybridfahrzeugen sind Verbrennungsmotor und Elektromotor miteinander kombiniert. So wird die Energie beim Anfahren und Langsamfahren vom Batteriemodul bezogen, der Verbrennungsmotor schaltet sich erst beim Beschleunigen und Schnellfahren zu. Beim Bremsen wiederum findet eine Energierückgewinnung in das Batteriemodul statt.

Die Gefahren, die aus einem Hybridauto resultieren, sind aufgrund der hohen Elektrizität nicht zu unterschätzen. Bei einer Batteriespannung von 300 V (Busse bis 600 V) beträgt somit die Kurzschlussspannung 135 kW! Deshalb sind bei einem Unfall dieser Fahrzeugespezies unbedingt Isolierhandschuhe zu tragen, solange das HV-System (Hochspannungssystem) nicht ausgeschaltet ist. Die Deaktivierung des Systems ist auch wieder unterschiedlich. Beim Prius z.B. ist der Gangwahlhebel auf «P» zu stellen und der «Power aus»-Knopf zu drücken. Anschliessend ist der Servicestecker, der sich im Kofferraum befindet, abzuziehen. Wobei zu beachten ist, dass bis



Prius von allen Seiten. Diverse Fahrzeuge konnten bis ins Detail angeschaut werden.



Oblt Kurt Bopp erklärt die Vorgehensweise bei einem Löschangriff.

30 Min. nach der Deaktivierung die Spannung noch anliegen kann! Hat das Fahrzeug einen Heckcrash erlitten und ist der Zugang zum Kofferraum nicht mehr möglich, so muss die HV-Sicherung im Motorenraum oder das ICGT-Relais ausgebaut werden. Beim Prius sind übrigens alle Hochspannungskomponenten in Orange gehalten. Hybridfahrzeuge verfügen auch über eine Starterbatterie, von der die üblichen Gefahren ausgehen (Elektrolytaustritt).

Heimtückisch ist das beinahe lautlose Anfahren eines Hybrid- oder Elektrofahrzeuges. Deshalb ist unbedingt der Motorstatus zu kontrollieren, um ein ungewolltes Wegfahren zu verhindern. Aber auch ein Elektrofahrzeug muss nicht nur mit dieser Energie ausgestattet sein. Alleine das Vorhandensein einer Standheizung erfordert ein kleines Benzinaggregat mit entsprechendem Tank.

Exoten

Es gibt noch weitere Vertreter unter den alternativ betriebenen Fahrzeugen, so z.B. auch die mit Wasserstoff betriebenen. Wasserstoff wird hierbei entweder in gasförmigem Aggregatzustand verwendet und direkt im Motor verbrannt oder auch in verflüssigter Form (bis minus 253 °C!), wobei mittels Brennstoffzelle Elektrizität erzeugt wird. Als Abfallprodukt entsteht hierbei lediglich Wärme und Wasser. Da Wasserstoff bezogen auf das Gewicht den höchsten Heizwert aller Brennstoffe besitzt, ist er ein interessanter Alternativtreibstoff. So stark auch dieser Vorteil wiegen mag, so gravierend sind auch seine Nachteile in Punkto Sicherheit. Der Zündbereich zum Beispiel liegt bei 4 bis 78 Vol.-% Gas in der Luft, und die zur Zündung benötigte Energie bewegt sich lediglich im Millijoule-Bereich (Wasserstoff = ca. 0,02 mJ; Erdgas = ca. 0,29 mJ). Somit kann ein Wasserstoffaus-



Das Zusammenspiel zwischen Wasser und Schaum ist wichtig.

tritt ohne Brand beinahe gänzlich ausgeschlossen werden, da es sich bei dem Austritt höchstwahrscheinlich immer von selbst entzündet. Wasserstoffgas-Tanks haben zudem einen Druck zwischen 200 und 700 bar. Und auch hier: Brennstoffzellenstack, Batterie und Kondensator weisen Stromstärken bis 600 V auf!

Was die Flammenbilder verraten

Während Erd-/Flüssiggas und Wasserstoff brennend nach oben entweicht, brennt Benzin und Diesel in Lachen am Boden. Die Flammen (auch Fackeln genannt), welche von angesprochenen Überdruck- oder Schmelzsicherungen der Erdgas- und Flüssiggastanks herrühren, können grundsätzlich überall und plötzlich auftreten, jedoch ist mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass diese nicht aus der Fahrzeugfront austreten. Manche Wasserstoffautos besitzen zudem auf dem Dach oder im Heckklappenbereich eine Notabströmöffnung, bei welcher das Gas kontrolliert abströmen kann. Vorsicht ist jedoch trotzdem geboten: Liegt ein Fahrzeug auf der Seite, tritt der brennende Wasserstoff ergo auch seitlich aus! Heimtückisch hierbei, dass die bis 2500 °C heisse Wasserstoffflamme im Sonnenlicht nicht sichtbar ist. Hier muss zwingend mit einer Wärmebildkamera rekonstruiert werden, um massive Verbrennungen von Feuerwehrleuten und Drittpersonen vermeiden zu können. Manche Fahrzeuge

verfügen übrigens über eine fahrzeugeigene Wasserstoffgas-Warnanlage. Spricht diese an, so ist dies an den blinkenden Türverschlussknöpfen zu erkennen. Nur: Wer kann diese von einer Diebstahlsicherung unterscheiden?

Das Vorgehen in der Praxis

Was sagt uns jedoch nun die Praxis? Grundsätzlich muss auch hier zwischen verschiedenen Szenarien unterschieden werden. So birgt ein Gasaustritt oder ein Fahrzeugbrand in geschlossenem Raum (Garage, Einstellhalle) sicher höhere Risiken als ein Ereignis auf freiem Feld. Von grossem Vorteil ist es jedoch auf jeden Fall, wenn bereits bei der Alarmierung auf die Art des Treibstoffes hingewiesen werden kann. Ist dies nicht der Fall, so kann am Unglücksort eventuell der Fahrer sachdienliche Hinweise geben. Bei Einsätzen kann die Schutz & Rettung Zürich auf «allgemeine Verhaltensregeln für die Feuerwehr im Umgang mit gasbetriebenen Fahrzeugen» zurückgreifen. Unterschieden wird wie folgt:

1. Austritt von Gas (ohne Brand)

Absperren/Zutritt verhindern, Personen aus der Gefahrenzone bringen (100 m), Zündquellen vermeiden (Batterien abklemmen mit deren vorgängigem Einschäumen!), Gaszufuhr stoppen (Zündschlüssel abziehen/Ventile schliessen), Ex-Messungen durchführen (auch bei Kotflügel und im



Fahrzeuginnern), für Querlüftung sorgen (evtl. Ex-Lüfter einsetzen), Abschleppdienst auffordern, dass das Fahrzeug im Freien abzustellen ist.

Hier macht es unter Umständen Sinn, die Nase als Indikator für eventuell vorhandenes Gas einzusetzen, da diese sensibler als die üblichen Multiwarngeräte ist.

2. Entstehungsfeuer im Motorraum

Absperren/Zutritt verhindern (100 m), Personen aus der Gefahrenzone bringen (100 m), Brand mit üblichen Mitteln löschen/kühlen (Angriff aus Fahrzeugfront), Gaszufuhr stoppen, evtl. austretendes Benzin mit Schaum abdecken (Brand unter Fahrzeug eindämmen), Ex-Messungen durchführen, für Querlüftung sorgen.

3. Vollbrand des Fahrzeuges

Absperren/Zutritt verhindern (100 m), ein-treffende Kräfte 100 m vor dem Ereignis einweisen, nur die für den Einsatz notwendigen Kräfte befinden sich im Gefahrenbereich, Brand mit Hochdruckleitung niederhalten/kühlen, evtl. austretendes Benzin mit Schaum abdecken, einen Wasserwerfer stellen zum Kühlen während min. 30 min (nach Inbetriebnahme Rückzug der Einsatzkräfte in sicheren Bereich), Gastank kontrolliert ausbrennen lassen (Umgebung kühlen), nach dem Löschen des Brandes Kontrolle mit Wärmebildkamera und Ex-Messgerät.

Merke: Gasbrände können nicht mit Wasser gelöscht werden. Die beste Löschtechnik ist das Unterbrechen der Gaszufuhr. Die Fackel vollständig abbrennen lassen und brennendes Gas nicht löschen.

Die Praxis selbst

Am Kurs wurden verschiedene Posten abgehalten. So konnten typische Vertreter der alternativ betriebenen Fahrzeuge bis ins Detail betrachtet werden; darunter auch ein erdgasbetriebener Bus. Die Teilnehmer konnten zudem die eigene Kurzschlussspannung erfahren. Einige wenige Milliampère reichen bereits aus, damit ein Loslassen nicht mehr möglich ist. Ebenfalls wurden die diversen Sicherheitseinrichtungen an Tanks, Tankstellen, Zapfsäulen etc. gezeigt. Natürlich kam das Riechen des Gases ebensowenig zu kurz wie eine Demonstration einer Gasflamme, bei der nicht nur die Grösse ausgeprägt, sondern das ausströmende Gas auch dementsprechend laut ist. Um das Vorgehen bei einem Brand auch visuell erfahren zu haben, wurde abschliessend der Einsatz an einer brennenden Autoattrappe gezeigt.

Feedback

«Wir wollen mit dem Kurs die Leute für andere Gefahren sensibilisieren, da die Kenntnisse bei Alternativenergien noch nicht so ausgeprägt sind», so der Kurskommandant Oblt Kurt Bopp. «Steht beispielsweise ein Flüssiggasfahrzeug in Vollbrand, ist jederzeit mit dem Behälterzerknall des Tanks zu rechnen! Trümmerteile können bis zu 100 m weggeschleudert werden. Hierbei ist sogar eine Vollsperrung der Autobahn in Erwägung zu ziehen», gibt Bopp zu bedenken. «Aber: Wenn man die Gefahren kennt, so kann man auch dementsprechend reagieren. Wichtigstes Werkzeug bei Einsätzen mit Alternativfahrzeugen ist somit: 1. Überlegen, 2. Handeln», so Bopp weiter.

Auch Bernardo Senter, Brandermittler der Kantonspolizei Solothurn, konnte dem Kurs nur Positives abgewinnen: «Obschon der Kurs auf die Arbeit der Feuerwehr ausgelegt war, konnte ich viele Informationen in Bezug auf die verschiedenen Bauarten und Techniken mitnehmen. Nur so ist es möglich, z.B. beim Brand eines Fahrzeugs, welches mit alternativen Treibstoffen angetrieben ist, eine fundierte Ursachenabklärung durchzuführen. Auch das Wissen über davon ausgehende Gefahren hilft uns, uns entsprechend zu verhalten und schützen zu können. Die Organisation und die Ablaufkoordination des Kurses entsprachen meinen Vorstellungen. Ich war sehr zufrieden.»

Niklaus Lerch, Redaktion SFZ

FOPPA
Feuer aus, Rauch weg.



Blitz-schnelles Löschen

mit OERTZEN-Hochdrucklöschgeräten

- kurze Rüstzeiten im Brandfall
- extrem kurze Löschzeit
- minimaler Wasserverbrauch
- Vermeidung von Löschwasserschäden

Durch hohen Druck mit wenig Wasser effizient löschen – OERTZEN-Hochdrucklöschgeräte arbeiten mit einem Druck von 170 bis 250 Bar. Durch Feinstzernebelung von Löschwasser wird eine maximale Kühl- und Stickwirkung erzeugt. Wir beraten Sie gerne über die aktuellen Möglichkeiten der Hochdrucklöschtechnik.



Generalimporteur:
Foppa AG
Brandschutz und Rauchabzug
Ringstrasse 35D, 7000 Chur
Tel. 081 286 94 24
info@foppa.ch

foppa.ch