

# Innovative Fahrzeuge im Dienste des Kantons

Um die Umweltbelastung durch den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren, ist die öffentliche Hand nicht nur als Vollzugsbehörde gefordert, sie sollte auch als Wirtschaftssubjekt hinsichtlich der Mobilität eine Vorbildrolle übernehmen. Dazu gehört, dass kantonseigene Fahrzeuge bei der Beschaffung nach Umweltschutz- und Energieeffizienzkriterien ausgewählt und ökonomisch-ökologisch gefahren werden.

Eine Vielzahl an Staatsaufgaben wie Sicherheit, Strassendienst, Krankentransport etc. erfordert, dass die öffentliche Hand eine ansehnliche Fahrzeugflotte betreibt. Verteilt auf über 50 Arbeitsstellen oder Betriebe befinden sich rund 1300 Fahrzeuge und Maschinen im Besitz des Kantons Zürich. Die grössten Flotten betreiben die Kantonspolizei

(rund 590 Fahrzeuge und Maschinen inklusive Motorräder) und das Tiefbauamt (rund 260 Fahrzeuge und Maschinen). Weitere grössere Flotten findet man an der Universität, in den Spitälern, im Strassenverkehrsamt (Staatsgarage) in der Abteilung Wald des Amtes für Landschaft und Natur (ALN) und in der Abteilung Wasserbau des AWEL. Zu den eigenen kommen noch Strassenfahrzeuge hinzu, welche im Auftrag des Kantons unterwegs sind oder vom Kanton teilweise (mit-)finanziert wurden (z. B. ZVV-Busse, Feuerwehrfahrzeuge, private Nutzfahrzeuge für die Schneeräumung etc.).

## Ökologisch und wirtschaftlich interessante Lösungen

Dass man bei den grossen kantonalen Fahrzeugbetreibern in den vergange-

### Inhaltliche Verantwortung:

**Dr. Beat Hofer**

Koordinationsstelle für Umweltschutz

Telefon 043 259 30 63

[beat.hofer@bd.zh.ch](mailto:beat.hofer@bd.zh.ch)

[www.umweltschutz.zh.ch](http://www.umweltschutz.zh.ch)

**Julian Richner**

Kantonspolizei, Fahrzeugdienst

Telefon 044 247 33 40

[rju@kapo.zh.ch](mailto:rju@kapo.zh.ch)

**Emanuel Schubiger**

Strassenverkehrsamt

Telefon 058 811 33 08

[emanuel.schubiger@stva.zh.ch](mailto:emanuel.schubiger@stva.zh.ch)

## Ökologisch Beschaffen

### Umweltschonend mobil

Die «Trägergruppe Fahrzeuge» setzt sich im Rahmen der «ökologischen Beschaffung» für eine umweltschonende Mobilität der kantonalen Verwaltung und deren Betriebe ein. Die Beschaffungsverantwortlichen der beiden grossen kantonalen Fahrzeugbetreiber Kantonspolizei und Tiefbauamt stehen als Mitglieder der Trägergruppe kleinen Arbeitsstellen der kantonalen Verwaltung gerne beratend zur Verfügung, wenn es darum geht, ein Auto oder Nutzfahrzeug zu evaluieren (für Personenwagen: Julian Richner, [rju@kapo.zh.ch](mailto:rju@kapo.zh.ch), für Kommunal- und Nutzfahrzeuge: Jeannot Wagner, [jeannot.wagner@bd.zh.ch](mailto:jeannot.wagner@bd.zh.ch)). Ebenfalls vertreten in der Trägergruppe sind Repräsentanten des Strassenverkehrsamtes, der Kofu, der Abteilungen Energie und Lufthygiene des AWEL sowie des ZVV.



Hohe Treibstoffpreise machen alternative und umweltverträglichere Treibstoffe oder Antriebskonzepte wie Biogas oder Hybrid wirtschaftlich interessant. Quelle: B. Hofer

**Nachgefragt bei Urs Schaufelberger,**  
Fahrzeugverantwortlicher der Abteilung  
Lufthygiene, AWEL  
Telefon 043 259 41 75  
urs.schaufelberger@bd.zh.ch



### Wie kamen Sie bereits vor zehn Jahren zu einem Gasfahrzeug?

Einer unserer drei  
Personenwagen,  
ein Ford Escort 1,8i  
16V, Jahrgang 1995, wurde für rund 2500  
Franken nachträglich auf Erdgasbetrieb  
umgerüstet. Ein Argument waren die güns-  
tigen Preise für Gas, ein anderes, dass die  
Abteilung Lufthygiene Vorbild sein und die  
neue Technologie fördern wollte. Es gab  
noch keine etablierte Struktur dafür, zur  
Teilnahme im Strassenverkehr benötigten  
wir sogar eine Spezialbewilligung des Bun-  
desamtes für Polizeiwesen. Nachteil dieser  
Pioniertat ist allerdings, dass wir mit gewis-  
sen Kinderkrankheiten kämpfen, die neue  
Gasfahrzeuge nicht haben.

### Wie sieht es mit dem Tanken aus?

Gas lässt sich genauso einfach tanken wie  
Benzin. Mit 14 Kilogramm Gas haben wir  
eine Reichweite von maximal 250 Kilome-  
tern, bevor wir nachtanken oder wieder auf  
Benzin umstellen müssen. Früher konnten  
wir nur in Rümlang oder Bachenbülach Bio-  
gas (Kompogas) tanken. So wurden von  
den gesamthaft 160 000 Kilometern bisher  
nur 10 Prozent im Gasbetrieb gefahren.  
Unterdessen steht uns eine Migrol-Tank-  
karte für Naturgas zur Verfügung. Damit  
können wir beispielsweise auch in Win-  
terthur, Wallisellen oder in der Stadt Zürich  
tanken, wenn wir für Immissionsmessun-  
gen sowieso dort sind. Heute fahre ich rund  
50 Prozent der Strecken mit Gas.

### Was könnte verbessert werden?

Es gibt leider noch keine markenunabhän-  
gige Tankkarte, welche für alle Gastank-  
stellen gültig ist. Das wäre sicher hilfreich,  
um den Anteil der Strecke, die mit Gas  
zurückgelegt wird, zu vergrössern und den  
Aufwand zu verringern.

Interview: I. Flynn

nen Jahren im Bereich Umwelt nicht ta-  
tenlos war, zeigen beispielsweise der  
Einsatz aufgummierter Reifen, die Sor-  
timentsbereinigung bei den Reini-  
gungsmitteln im Fahrzeugunterhalt  
oder die Anwendung von Leichtlauf-  
ölen zur Verbrauchsreduktion bei der  
Kantonspolizei. Zudem kommen ins-  
besondere bei Nutzfahrzeugen (Tief-  
bauamt) vermehrt Partikelfilter zum  
Einsatz.

Seit über einem Jahr setzen nun die  
Kantonspolizei und das Strassenver-  
kehrsamts zwei Gas- und zwei Hybrid-  
fahrzeuge ein. Aufgrund der bisher ge-  
machten positiven Erfahrungen dürf-  
ten bald weitere Gas- und Hybrid-Au-  
tos folgen. Mit den hohen Treibstoff-  
preisen sind Gas- und Hybridantrieb  
auch wirtschaftlich interessant gewor-  
den.

So sind Personenwagen mit Erdgasan-  
trieb zwar ab Werk rund 3000 Franken  
teurer als vergleichbare Benziner. Je  
nach Gasverteilergesellschaft werden  
bei der Beschaffung jedoch Kaufpreis-  
vergütungen an den Käufer ausgerich-  
tet. Zudem ist Bio- bzw. Naturgas von  
der Treibstoffabgabe befreit, so dass  
man pro Liter Benzinäquivalent (der  
Energiegehalt in einem Kilogramm Erd/  
Naturgas entspricht 1,5 Litern Benzin)  
derzeit weniger als einen Franken be-  
zahlt. Bereits heute sind deshalb Erd-  
gasfahrzeuge über die ganze Lebens-  
dauer betrachtet kostengünstiger als  
Benzin- oder Dieselfahrzeuge. Es lohnt  
sich also nicht nur aus ökologischen  
Gründen, sondern auch aus ökonomi-  
schen Gründen die Option Biogas zu  
prüfen, wenn das Anforderungsprofil  
des Fahrzeuges erfüllt ist.

### Kriterien für die Fahrzeug- beschaffung

Die Kantonspolizei und das Tiefbauamt  
schreiben die meisten ihrer Fahrzeuge  
aus, denn das Beschaffungsvolumen  
liegt in der Regel über dem Schwellen-  
wert der Submissionsverordnung. Zen-  
tral für eine Fahrzeugbeschaffung ist in  
erster Linie, dass das zu beschaffende  
Fahrzeug den Zweck, für den es be-

### Gas ist nicht gleich Gas

#### Erdgas

...ist über Jahrtausende in Sediment-Ge-  
steinsschichten entstanden. Es wird in der  
Schweiz über das Pipelinenetz eingeführt  
und verteilt. Die Erdgastankstellen beziehen  
den Treibstoff auch von diesem Netz.

#### Biogas

...wird durch das Vergären von Biomasse in  
Reaktoren hergestellt. Wird es als Treibstoff  
eingesetzt, muss es zu Erdgasqualität auf-  
bereitet und in der Regel über das Erdgas-  
verteilnetz zu den Tankstellen transportiert  
werden.

#### Kompogas

...ist der Produktname des Schweizer Her-  
stellers Kompogas AG für gereinigtes Bio-  
gas. Kompogas ist technisch identisch und  
voll kompatibel mit Erdgas. Wird gereinigtes  
Kompogas bzw. Biogas in das Erdgas-Netz  
eingespeist und damit dem Erdgas beige-  
mischt, erhält es die Produktebezeichnung  
**Naturgas**. Dabei darf nur soviel als Natur-  
gas verkauft werden, wie auch als Bio-  
gas/Kompogas eingespeist wurde. Natur-  
gas und Kompogas sind als regenerative  
Treibstoffe im Gegensatz zum Erdgas von  
der Mineralölsteuer befreit und können zu  
tieferen Preisen abgegeben werden.

#### Flüssiggas

(Propan- und Butangasgemisch)

...ist ein Nebenprodukt aus der Benzin- und  
Dieselherstellung und unterscheidet sich  
grundsätzlich vom methanhaltigen Erd- und  
Biogas. Es ist schwerer als Luft und wegen  
der tieferen Zündtemperatur explosionsge-  
fährlicher als Erd- und Biogas. Erdgasfahr-  
zeuge können nicht mit Flüssiggas betrie-  
ben werden und Flüssiggasfahrzeuge nicht  
mit Erdgas. In einigen Ländern sind Flüssig-  
gasfahrzeuge weit verbreitet, in der Schweiz  
sind sie kaum anzutreffen.

schaftt wird, erfüllen kann. Dabei spie-  
len nebst der Ökologie Anforderungs-  
kriterien wie Nutzvolumen, Nutzlast,  
Fahrzeugtyp, Sicherheit, Zuverlässig-  
keit, niedrige Lebenszykluskosten,  
usw. eine Rolle. Für Fahrzeuge mit ei-

nem komplexen Anforderungsprofil kann eine Ausschreibung schnell einen halben Ordner füllen. Der Umweltaspekt ist dabei einer unter vielen, wird aber stark gewichtet. So ist es schon einige Male vorgekommen, dass bei der Beschaffung eines Polizeifahrzeuges die Umweltaspekte den Ausschlag für

*Praxis-Tipp*

**Erdgas als Treibstoff schont die Umwelt**

- Es wird bis zu 25 Prozent weniger CO<sub>2</sub> emittiert, ausserdem weniger Kohlenmonoxid und weniger nichtmethanhaltige Kohlenwasserstoffe (NMHC).
- Im Vergleich zu Diesel entstehen auch weniger Stickoxide und weniger Feinpartikel.
- Gas setzt beim Betanken keine schädlichen Dämpfe frei und enthält weder Additive noch cancerogene Zusatzstoffe.
- Wird Biogas als Treibstoff gewählt, fährt man zudem CO<sub>2</sub>-neutral.

**Fakten**

- Der Verkehr ist in der Schweiz für rund 30 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen, rund 50 Prozent der ausgestossenen Partikel und über 60 Prozent der Stickoxide verantwortlich.
- Im Kanton Zürich gibt es derzeit 12 Gas-Tankstellen.
- Naturgas (aufbereitetes Kompogas/Biogas) entspricht technisch dem Erdgas.
- Ein Kilogramm Naturgas kostet heute 1.38 Franken, das entspricht einem Benzinpreis von 92 Rappen pro Liter.
- 20 000 Tonnen Grüngut liefern das Biogas für rund 2000 Personenwagen.
- Erdgasautos sind bei Unfällen genau so sicher wie Benzinler.
- Heute bieten fast alle namhaften Autohersteller Serien-Gasfahrzeuge an.
- Gas- und Hybridfahrzeuge fahren leise.



Zwei dieser Naturgas-Fahrzeuge werden von der Kantonspolizei im Verkehrsinstruktoren-Dienst eingesetzt. Quelle: Kantonspolizei Zürich

den Beschaffungsentscheid gegeben haben.

Die «Trägergruppe Fahrzeuge» (siehe Kasten Seite 19) möchte aber auch Amtsstellen oder Gemeinden, welche nur einzelne Fahrzeuge beschaffen, unterstützen und hat ein ökologisches Leistungsverzeichnis entworfen. Dieses empfiehlt ökologische Kriterien für die Beschaffung. Bezüglich Umweltbelastung richtet es sich nach einer vom deutschen Umweltbundesamt empfohlenen Methodik (siehe [www.auto-umweltliste.ch](http://www.auto-umweltliste.ch)). Beim Verbrauch wird die Energieetikette zusätzlich berücksichtigt. Bei gleichwertigen Angeboten entscheidet das Umweltengagement des Herstellers.

**CO<sub>2</sub>-neutral mit Biogas...**

Erfahrungen mit einem umgebauten Gasfahrzeug sammelte in den vergangenen zehn Jahren insbesondere die Abteilung Lufthygiene des AWEL (siehe Interview links). Seit gut anderthalb Jahren befahren nun auch zwei Verkehrsinstruktoren der Kantonspolizei die Zürcher Strassen in Serienfahrzeugen mit Erdgasantrieb. Bei den Bürgern, aber auch bei den Fahrern, ist die Resonanz auf die Autos positiv. Ein kleines Logo an den Fahrzeugen weist darauf hin, dass diese grundsätzlich CO<sub>2</sub>-neutral mit Naturgas betrieben werden. Grundsätzlich

deshalb, weil es vorkommen kann, dass das Gas nicht mehr bis zur nächsten Gastankstelle reicht und der Fahrer für kurze Zeit auf Benzinbetrieb umstellen muss. Zumindest bei einem der beiden Fahrzeuge der Kantonspolizei wurden bisher nicht mehr als fünf bis sieben Prozent der befahrenen Strecke mit Benzin zurückgelegt.

**...und energieeffizient mit Hybridantrieb**

Nicht mit einem Zündschlüssel sondern mit einem überdimensionierten Einschaltknopf wird ein anderer Wagen gestartet: Kaum hörbar setzt sich das Fahrzeug in Bewegung – es fährt elektrisch, ist aber kein Elektromobil. Dieses so genannte Hybridfahrzeug besitzt sowohl einen Elektro- als auch einen Verbrennungsmotor. Das merkt man, sobald der Fahrer mehr Gas gibt und sich leise der Benzinmotor zuschaltet. Eine ausgeklügelte Elektronik schaltet je nach Fahrsituation zwischen beiden Motoren hin und her, um den Spritverbrauch möglichst tief zu halten. Am meisten bringt dies in der Stadt oder im Stau (Stop-and-Go-Verkehr) und beim Beschleunigen. Der Clou aber ist, dass der Elektromotor beim Bremsen oder Ausrollen als Generator wirkt und so elektrische Energie zurückgewinnt. Ein Hybridauto erzeugt also seinen eigenen Strom und spart damit Treibstoff.



**Der Hybrid vereint die Vorteile des Elektromotors mit denen des Verbrennungsmotors und setzt nur wenige Treibhausgase frei.** Quelle: Strassenverkehrsamt Kanton Zürich

### Von beiden das Beste

Der Hybrid vereint die Vorteile des Elektromotors (abgasfrei, hohes Drehmoment, leise) mit den Vorteilen des Verbrennungsmotors (kompakter Energiespeicher, hohe Leistung pro Gewicht). Er setzt zudem nur wenige Treibhausgase frei: 104 Milligramm pro Kilometer werden durch den Mittelklassewagen Toyota Prius II gemäss Prospekt noch freigesetzt – weniger als mancher kleine Cityflitzer in die Luft bläst. Bei einer Fahrleistung von 20 000 Kilometern pro Jahr setzt der Hybrid von Toyota sogar rund eine Tonne weniger CO<sub>2</sub> frei als ein von der Grösse her vergleichbarer Mittelklassewagen mit Dieselmotor! Zudem erfüllt er die Euro-4-Norm für Benzinmotoren problemlos.

Obwohl der Prius (Lat: «der Erste») lange Zeit das einzige Hybridfahrzeug auf dem europäischen Markt war, ist die Technologie sehr ausgereift. Weltweit sind über 300 000 Prius in Betrieb, darunter eine stattliche Anzahl bei der öffentlichen Hand (z. B. Stadt Los Angeles, Kanton Genf, ETH Zürich und Kanton Zürich).

Die bisher gemachten Erfahrungen beim Strassenverkehrsamt und bei der Kantonspolizei mit der Hybridtechnologie sind durchwegs positiv. Bei vorwiegendem Einsatz im Stadtverkehr liegt der Treibstoffverbrauch im Bereich von 5 bis 5,5 Litern pro 100 Kilometer

Fahrt zwar etwas höher als die Herstellerangaben. In Gewicht und Leistung vergleichbare benzinbetriebene Fahrzeuge verbrauchen aber bei gleichen Einsätzen 9 bis 10 Liter pro 100 Kilometer.

Wie Erdgas- sind auch Hybridfahrzeuge in der Anschaffung noch teurer als konventionelle Benzin- oder Dieselfahrzeuge. Hybridfahrzeuge haben aber ebenfalls deutlich tiefere Betriebskosten (tiefere Treibstoffkosten, im Kanton Zürich nur 50 Prozent der Steuern eines Benzinfahrzeuges mit gleichem Hubraum), womit die Lebensdauerkosten nicht höher und in einigen Fällen sogar tiefer sein dürften, als bei vergleichbaren konventionell motorisierten Mittelklassewagen.

### Durchbruch neuer Technologien

Der Beschaffung weiterer innovativer Gas- und Hybridfahrzeuge in der Personenwagenflotte des Kantons steht im Grunde genommen nichts im Weg. Voraussetzung ist jedoch immer, dass das Anforderungsprofil für das gewünschte Fahrzeug erfüllt ist.

Nachdem namhafte Autohersteller ihre Hybridkonzepte jahrelang in der Schublade verschwinden liessen und nicht an die Zukunft des Hybridantriebs glaubten, ist nach dem Erfolg der beiden japanischen Produzenten Toyota

### Literaturhinweise

B. Schwab (1999): Auch der Schmierstoff hilft sparen. *Automobilrevue* 24/10. Juni 1999.

B. Hofer (1997): Klassierung der Produkte für den Fahrzeugunterhalt in kantonalen Garagen, *Zürcher Umwelt Praxis* Nr. 11.

L. Tschudi, R. Salzmann (1995): Runderneuerte Reifen – umweltgerecht und wirtschaftlich, *Zürcher Umwelt Praxis* Nr. 5.

B. Hofer (1999): Instrumente zur Kosten-Nutzen-Überlegung beim Umweltmanagement, *Zürcher Umwelt Praxis* Nr. 20.

M. Zwysig (2005): Vergleich der Flottenkosten von Erdgas- und konventionell angetriebenen Fahrzeugen (Studie im Auftrag der Erdgas Ostschweiz AG). Hochschule Winterthur.

und Honda – insbesondere in den USA – praktisch jeder Automobilhersteller gezwungen, eigene Hybridfahrzeuge auf den Markt zu bringen. Dadurch wird die Modellvielfalt grösser und die Möglichkeit der Fahrzeugbeschaffer, sich für einen Hybrid zu entscheiden, steigt. Das gleiche gilt übrigens auch für Erdgasfahrzeuge, bei denen die Palette der verfügbaren Fahrzeuge ebenfalls breiter wird.

Weltweit tüfteln namhafte Autohersteller und Forschungsinstitute bereits an der nächsten Antriebsgeneration. Sie testen erste Klein- oder Vorserien von Personenwagen und Bussen, die mit Brennstoffzellen und Wasserstofftechnologie ausgerüstet sind, in der Praxis. Bereits hat Honda noch für dieses Jahr ein Serienauto mit Brennstoffzelle und Wasserstofftechnologie angekündigt. Und vielleicht entscheidet die kantonale Verwaltung künftig gar einmal über die Anschaffung von Autos, welche Brennstoffzellen, solare Wasserstoff-Technologie und Elektromotor in einem Hybrid verbinden. Ein energieeffizienterer und schadstoffärmerer Antrieb ist heutzutage kaum vorstellbar.