



# Alkoholismus

Vor einem Jahr legten wir mehrere Vergaser in ein Bad aus Sprit. Wir wollten wissen, wie E5, E10 und E85 im Langzeittest auf die Materialien der Kraftstoffanlage reagieren. Das Ergebnis überrascht – zum Teil...



**E**10 ist unser Stuttgart 21. Eine Gesetzgebung ist ordnungsgemäß durch alle demokratischen Schritte gegangen und wird doch faktisch zu Fall gebracht.“ Shell-Deutschlandchef Peter Blauwhoff war Ende März 2011 arg ernüchtert, als er mit dem Berliner *Tagesspiegel* über die bis dato gescheiterte E-10-Einführung sprach. Der per Gesetz preis- und steuerbegünstigte Otto-Kraftstoff, der bis zu zehn Prozent Bio-Ethanol enthalten darf, verkaufte sich schleppend; das Publikum nahm ihn schlicht nicht an. Ein Jahr später ist aus Stuttgart Waterloo geworden. Statt zum Standard-Benzin der Deutschen aufzusteigen, läuft E 10 mit etwa 20 Prozent des Benzin-Gesamtabsatzes unter „ferner liefen“. Erst in letzter Zeit steigt der Verkauf der günstigsten Spritsorte angesichts neuer Benzinpreis-Rekorde an: E 10 ist vier Cent billiger als das nach wie vor marktbe-

herrschende E-5-Pendant, das mit einem Ethanol-Anteil von bis zu fünf Prozent weniger Schäden durch Zersetzungsprodukte befürchten lässt, als der Biosprit mit bis zu zehn Prozent Ethanol.

Bedenken, der hygroskopische „Zuckerrübenalkohol“ werde Benzinschläuche, Einspritzanlagen, Vergaser und Tanks schädigen,

waren es, die den Verkaufserfolg von E 10 von Anfang an gefährdeten – niemand konnte voraussagen, wie der Kraftstoff mit den Materialien in seiner Umgebung reagieren würde. Den positiven Angaben der Mineralölgesellschaften, die ihr Produkt ja verkaufen müssen, wollte man nicht recht glauben. Von der fragwürdigen Öko-Bilanz des Kraftstoffs,



April 2011: Wie schützen Benzinzusätze Vergaser und Spritschläuche in E-10-Kraftstoff? Sechs Testgefäße setzten wir an und warteten ein Jahr



Ein Jahr reiften unsere Ansätze lichtgeschützt und gut abgedichtet im Regal. Von den jeweils vier Litern Kraftstoff blieb trotzdem wenig übrig



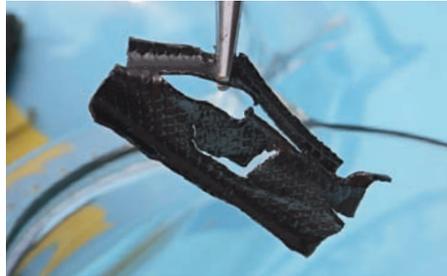
Gelöster Schmutz sorgte für die Verfärbung des Benzins – und in manchen unserer Gefäße auch die zersetzten Schlauchleitungen



Nicht alle Vergaser sehen so gut aus wie dieser: Im korrosionsverdächtigen E 10 hielten sie sich am besten – damit haben wir nicht gerechnet



Geschrunpft: Der Textilmantelschlauch hat bei allen Proben gelitten, verwendbar wäre keines der Testexemplare mehr gewesen



Ich war eine Gummileitung: Ausgerechnet im E-5-Kraftstoff wurden alle Benzinschläuche völlig zerstört – das haben wir so nicht erwartet



Kondensat im E-10-Ansatz: Bei den Proben mit Konservierungsmitteln trat dies nicht auf. Der Vergaser war allerdings frei von Korrosion

für dessen Ethanol-Produktion landwirtschaftliche Monokulturen entstanden, gar nicht zu reden. Dazu kommt der niedrigere Brennwert von Ethanol, folgerichtig ein Mehrverbrauch E-10-betriebener Fahrzeuge (Heft 4/2011: „Anonyme Alkoholiker“).

Wir wollten's wissen: Vor einem Jahr setzten wir sechs Vergaser mit je zwei Teststücken Benzinschlauch (einmal dreilagiges Vollgummimaterial, einmal den klassischen Gummischlauch mit Textilgeflecht-Ummantelung) in einem gläsernen „Tank“ Kraftstoff unterschiedlicher Sorten aus – E 5, E 10, E 85 sowie E 10 mit Konservierungsmitteln. Zwölf Monate sollten die Ansätze im Regal stehen bleiben, dann wollten wir überprüfen, was sich in unseren Glasschüsseln getan hat (Heft 5/2011, „Hoffnungstropfen“). Zugegeben: Wissenschaftlich ist ein solcher Testaufbau kaum haltbar. Es beginnt damit, dass der Benzinschlauch komplett in Kraftstoff getaucht ist – die äußere Lage des Materials muss aber laut DIN/ISO-Norm gar nicht Benzin-, sondern vorrangig UV-beständig sein. Ein Vergaser steht auch nicht mitten im Sprit. Und erst recht befinden sich diese Teile nicht direkt im Tank.

All diese Unwägbarkeiten plus eine unprofessionelle Lagerung liegen aber ziemlich nahe an der Schrauber-Realität: Wie viele

Mopeds stehen mit halbvollem Tank in einer feuchten Garage, wie viele restaurierungsbedürftige Oldies warten unsachgemäß konserviert auf eine pflegende Hand? Eben!

Wie hoch der tatsächliche Bio-Ethanol-Anteil in den gekauften Kraftstoffproben war, ließ sich nicht ermitteln: Kurz nach Markteinführung von E 10 befand sich in vielen Tanks der Verkaufsstationen noch E-5-Benzin. Und das völlig legal: Die Ziffer 10 markiert nur die Obergrenze des Ethanolgehalts im Kraftstoff in Prozent. Wie weit sie unterschritten werden kann, ist nicht definiert. Möglich, dass unser E 10 sogar weniger Ethanol als das E 5 enthielt.

Was nun Mitte April 2012 nach einem Jahr in der „Dunkelkammer“ herauskommt, ist nicht unbedingt das, was wir erwarteten. Am schlechtesten hielt sich E 85. Statt Kraftstoff befinden sich nur noch krümelige Ablagerungen im Gefäß. Der Vergaser ist ruiniert, die Benzinschläuche sehen aber aus wie neu!

**Eine Überraschung** erwartet uns bei der E-5-Probe. Schon der Geruch signalisiert, dass der Kraftstoff verdorben ist. Die Benzingleitungen sind total zerstört: Der Vollgummischlauch hat sich in seine Bestandteile aufgelöst und liegt in Einzelteilen auf dem Glasboden. Etwas besser sieht der Textilmantel-

schlauch aus. Doch auch er ist unbrauchbar – das Gewebe ist geschrumpft, die innere Gummileitung zugequollen. Am Vergaser selbst sind sämtliche Eisenteile angerostet, in der Schwimmerkammer bildet sich der gefürchtete, harzähnliche Bodensatz.

Das eben dieser Reaktion verdächtige E 10 schneidet viel besser ab. Trotzdem nicht so gut: In der Probe ohne Konservierungsmittel bildete sich Kondensat. Der Kraftstoff ist dunkel gefärbt, da er Verunreinigungen löste, und auch die Schlauchstücke sind angegriffen. Die äußere Lage des Gummischlauches hat sich geweitet. Der Textilmantel des zweiten Exemplars ist dagegen geschrumpft. Allerdings wären die Leitungen beim Startversuch wohl dicht: Die benzinführende Gummierung ist



Der moderne Vollgummischlauch (l.) sollte mittlerweile erste Wahl sein, er ist auf heutige Kraftstoffe zumindest besser abgestimmt als der Textilmantel-Klassiker

Die äußere Lage des Vollgummischlauches ist leider nicht benzinbeständig. Das muss sie auch nicht sein. Trotzdem hätte das Testobjekt durchaus solider ausgeführt sein können!





Der totale Zerfall von E 85 überrascht nicht: Konservierende Additive sind nur im Otto-Kraftstoff enthalten. Sie sind aber durch das Mischungsverhältnis 85 zu 15 fast unwirksam

weicher geworden, aber intakt. Völlig unbeeinträchtigt blieb der Vergaser, der frei von jeglicher Oxidation ist, auch beim Blick in die Schwimmkammer lässt nichts Verdächtiges erkennen. Sensorisch ist der Kraftstoff einwandfrei – hiermit wäre jedes Fahrzeug startbar.

Noch besser sehen die E-10-Ansätze mit Konservierungsmitteln aus. Die Benzinstabilisatoren von *Liqui Moly* (Tel. 0731/1420-0, [www.liqui-moly.de](http://www.liqui-moly.de)) sowie *Bactofin* von *Wagner Spezienschmierstoffe* (Tel. 09085/960110, [www.oldieoel.de](http://www.oldieoel.de)) haben auch Kondensation verhindert, bei *Bactofin* sind die Benzinschläuche zudem noch etwas fester.

Doch was sagt das Ergebnis nun aus? Dass E 85 kaum lagerungsfähig ist, erwarteten wir selbst. Doch eigentlich war ja E 10 als technischer Übeltäter vorverurteilt. Wie kommt es also, dass E 5 und nicht E 10 so üble Spuren in unserem Testgefäß hinterließ?

Wolfgang Dörmer, Kraftstoffexperte bei der Aral AG und Obmann im Fachausschuss für die Normung flüssiger Kraftstoffe, überrascht das Ergebnis nicht: „In geringem Mengenanteil in



Die Zerfallsprodukte dürften vom Ethanol stammen, denn sie greifen das Metall an: Die schützende Patina auf der Oberfläche ist unter den krümeligen Resten bereits verloren (Pfeil)

Kraftstoff reagiert Ethanol aggressiver als bei höherem – wie etwa in E 10. Dies lässt sich durch die Aufhebung der Wasserstoff-Brücken-Bindungen des Ethanols erklären, die bei E5 erheblich ist und mit zunehmender Ethanolkonzentration im Kraftstoff wieder abnimmt. Wenn die höchstmögliche Wasserkonzentration erreicht ist, setzt eine Entmischung der Inhaltsstoffe ein. Das schwerere Wasser plus Ethanol setzen sich ab und fördern nun die Korrosion. Die Bildung von Gum, jener klebrigen und geruchsintensiven Masse, die sich im Benzin absetzt, hat hiermit übrigens nichts zu tun. Gum entsteht nicht durch Entmischung, sondern durch Alterung des Ottokraftstoffs. Dass dieser Prozess beim vorliegenden E 5 so schnell einsetzt, ist aber ungewöhnlich. Ebenso, dass die Schläuche derart beschädigt sind“, erläutert er. „Der Zerfall des Aluminiums durch E 85 ist vorhersehbar, da es durch hohe Konzentration an Ethanol zersetzt wird. Die festgestellte Verschmutzung ist Folge der nicht in ausreichendem Maße vorhandenen konservierenden Additive. Sie sind nur in den zugesetzten 15 Prozent Ottokraftstoff enthalten und wirken in diesem Mengenverhältnis nicht mehr. Der gute Zustand der Gummischläuche ist leicht erklärbar: Die meisten Elastomere werden von Ethanol kaum angegriffen.“



Korrosion im E-5-Vergaser: Die hierfür verantwortliche Entmischung von Ethanol und Otto-Kraftstoff ist gerade bei relativ niedrigem Alkoholanteil unter zehn Prozent ein Problem

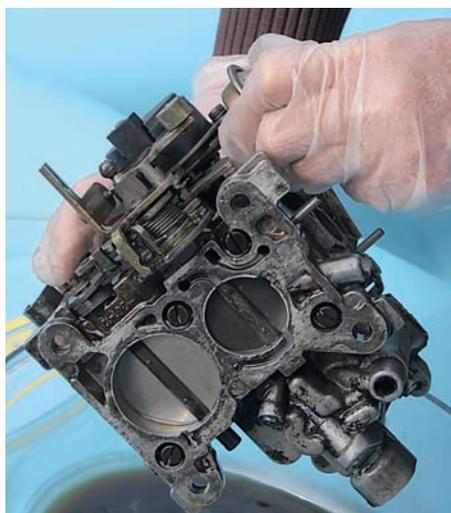
**Das Hauptproblem** lagernder Kraftstoffe sieht Dörmer in ihrer Wasseraufnahme: „In diesem Punkt ist E 10 dem E-5-Pendant überlegen, da es mehr Wasser aufnehmen kann, bis es zur Sättigung und in Folge der Entmischung kommt. Ein randvoller Tank bei länger stehendem Fahrzeug lässt keine Luftfeuchtigkeit im Inneren zu. Folglich wird sich auch kaum Kondenswasser bilden – welches jede Entmischung einleitet. E 10 richtet also hier definitiv keinen Schaden an. Bei Benzinschläuchen sollten in jedem Fall moderne Produkte verwendet werden. Die DIN-Norm, nach der Textilmantelschläuche heute noch hergestellt werden, stammt von 1951. Moderne Kraftstoffe haben mit den seinerzeit aktuellen aber nichts mehr gemein. Dass der Vollgummischlauch in diesem Test nicht gut abschnitt, dürfte eher an mäßiger Materialqualität liegen“, so der Experte.

Zumindest das technische Schadenspotential von E 10 ist also geringer als befürchtet – solange ein Fahrzeug regelmäßig gefahren oder mit vollem Tank plus Konservierer abgestellt wird.

Text: Daniel Bartetzko

Fotos: Matti A. Bohm

[d.bartetzko@oldtimer-markt.de](mailto:d.bartetzko@oldtimer-markt.de)



Kein Problem: E 10 plus Bactofin schnitt am besten ab. Der Vergaser ist völlig einwandfrei, ähnlich sahen auch die übrigen E-10-Proben aus

## Kommentar

### Sturm im Wasserglas

Allein die Existenz unseres zugegeben wenig wissenschaftlichen E10-Tests beweist: Weder die Automobilindustrie noch die Mineralölwirtschaft noch die Bundesregierung haben ihre Hausaufgaben gemacht. Denn hätten diese Stellen *vorher* getestet und offensiv informiert, wäre E10 heute vielleicht wirklich der „Volkskraftstoff“. Schließlich blieb die flächendeckende Alkoholvergiftung auch älterer Fahrzeuge aus – was Erinnerungen an die Bleifrei-Hysterie der neunziger Jahre weckt. Nur ein Sturm im Wasserglas? Mir drängt sich eine ganz andere Frage auf: Wenn die Beimischung von Bioethanol doch staatlich erwünscht ist, wieso wird sie dann nicht deutlicher geför-

dert? Derzeit ist E10-Sprit an deutschen Tankstellen drei bis vier Cent billiger als E5. Durch den geringeren Heizwert des Ethanols ergibt sich bei E10 jedoch ein Mehrverbrauch von rund drei Prozent. Drei Prozent machen bei einem Spritpreis von „nur“ 1,60 Euro aber schon einen Preisunterschied von acht Cent aus – immer vorausgesetzt, dass bei E5 tatsächlich die vollen fünf und bei E10 die vollen zehn Prozent Alkohol beigemischt sind. Mit dieser halberzigen Steuerpolitik lässt der Staat seine Bürger an der Tankstelle weitererröseln und macht sich bei jeder Ölpreissteigerung ganz nebenbei weiter die Taschen voll.

Peter Steinfurth