

E10 – Nachlese

Komm Rat Franz Steinbacher und das Bundesgremium des Fahrzeughandels haben gemeinsam mit der AMV/ÖGHK am 18.

April 2012 die „Benzin-Enquete“ in den Räumlichkeiten der [WKO – Wirtschaftskammer Österreich](#) – in der Wiedner Hauptstraße 63 im 4. Bezirk in Wien, abgehalten.



Als Nachlese zu dieser hochkarätigen Veranstaltung hat die „KFZwirtschaft“, das Fachmagazin für Fahrzeughandel, –Reparatur und –Industrie, gemeinsam mit der Wiener Landesinnung der Kfz-Techniker einen Sonderdruck über die von den Vortragenden behandelten Themen und Probleme, die der Ethanol-Zusatz in Treibstoffen, im Besonderen bei der Verwendung in historischen Kraftfahrzeugen, hervorruft, herausgegeben.

Dankenswerterweise ist es uns möglich, den interessierten Lesern diese Infos in Form einer PDF zur Verfügung stellen zu können.

L.M. 21.06.2012

SPECIAL E10 IM OLDTIMER-MOTOR

JUNI 2012

KFZwirtschaft



FACHMAGAZIN FÜR FAHRZEUGHANDEL, -REPARATUR & -INDUSTRIE

Der Wirtschaftsverlag

www.wirtschaftsverlag.at



Die KFZ Wirtschaft und die Wiener Landesinnung der Kfz-Techniker präsentieren den Vortrag von Dipl. Ing. Christoph Denk.

E10 im Oldtimer-Motor

WOLFGANG BAUER, CHEFREDAKTEUR KFZ WIRTSCHAFT

Aus Liebe zum Oldtimer

Die KFZ Wirtschaft möchte Ihnen, liebe Oldtimer-Freunde, mit dem vorliegenden „E10 - Risiko für Oldtimer?“-Special den vielbeachteten Vortrag von DI Christoph Denk in komprimierter Form präsentieren, den dieser in der Wirtschaftskammer Wien gehalten hat.



E10 - Risiko für Oldtimer“. So lautete der Titel der Veranstaltung, die die „Arbeitsgemeinschaft für Motorveteranen in der Wirtschaftskammer in Wien organisiert hatte. Gut 200 Besucher waren zu dieser Top-Veranstaltung gekommen, die der Oldtimerexperte der KFZ Wirtschaft, KommR Franz Steinbacher souverän moderierte.

Die Vortragenden, Professor Jürgen Stockmar und DI Christoph Denk, sorgten mit ihren fundierten und praxisnahen Vorträgen für großes Interesse und rege Diskussionen.

DI Christoph Denk kam in seinem Referat zum Fazit, dass der Einsatz von E10 (Benzin mit zehn Prozent Ethanol-Anteil) bei Oldtimern bis zum Baujahr 1955 „nicht empfehlenswert“ sei. Gemäß der aktuellen Kraftstoffnorm EN228 dürfen Otto-kraftstoffe bis zu fünf Prozent Ethanol enthalten. Christoph Denk empfiehlt, bei historischen Fahrzeugen so lang wie möglich Kraftstoff mit niedrigem Ethanol-Anteil zu verwenden, weil definitive Aussagen zur Beständigkeit einzelner, mit Kraftstoff in Kontakt geratener Bauteile sehr schwierig

sei. Denk betont darüber hinaus, dass Premiumkraftstoffe „keine Garantien für Ethanolfreiheit“ seien.

Die KFZ Wirtschaft, die als einziges Kfz-Fachmedium in jeder ihrer Ausgabe einen Oldtimer-Schwerpunkt hat - verfasst vom renommierten Experten KommR Franz Steinbacher - möchte mit dem „E10 - Risiko für Oldtimer?“-Special dem Wunsch zahlreicher Leser und Veranstaltungsbesucher Rechnung tragen. Viele sind an DI Denk bzw. an mich als Chefredakteur der KFZ Wirtschaft mit der Bitte herangetreten, ob denn dieser Vortrag nicht zu „haben“ sei. Hier ist er nun, und ich möchte mich herzlich bei DI Christoph Denk bedanken, der gemeinsam mit mir seinen Vortrag in eine komprimierte und journalistische Form gebracht hat.

Mein Dank gilt im Besonderen der Wiener Landesinnung der Kfz-Techniker und Landesinnungschef Ing. Werner Fessler, die sich an den Kosten beteiligen und gemeinsam mit der KFZ Wirtschaft unseren Leserinnen und Lesern dieses vorliegende Special ermöglichen.

KOMMR FRANZ STEINBACHER, OLDTIMER-EXPERTE

Top-Veranstaltung der Oldtimerszene

Die „Arbeitsgemeinschaft für Motorveteranen“ hatte in die Wirtschaftskammer zum hochkarätigen Vortrag „E10 für Oldtimer“ geladen.



E10 - Risiko für Oldtimer“, organisiert von der „Arbeitsgemeinschaft für Motorveteranen“, gemeinsam mit dem Bundesgremium des Fahrzeughandels wurde nicht zuletzt dank dem überaus großen Engagement unserer Leser zu einer der Top-Veranstaltungen in der Oldtimer-Szene. Dank der Mithilfe und dem großen Weitblick von Prof. Jürgen Stockmar und der fachlichen Brillanz von DI Christoph Denk wurde aus einem locker geplanten Informations-Abend ein wahrer Meilenstein in Sachen E-10-Information.

Auf Grund der großen Nachfrage unserer Leser und dem Hintergrund, das derartige wichtige technische Informationen nicht einfach in Vergessenheit geraten dürfen, hat sich die KFZ Wirtschaft kurzerhand entschlossen, die nun vorliegende Sonderbeilage zu gestalten. Unser Ziel ist es, Ihnen im Umgang mit klassischen Automobilen, ungetrübte Freude zu vermitteln. Wenn Sie in dieser Richtung Wünsche haben oder Kritik, dann schreiben Sie mir. Ich freue mich auf Ihre Anregungen. oldtimer@steinbacher.eu

ETHANOLHALTIGE KRAFTSTOFFE

E10 im Oldtimer – Fluch oder Segen?

Die Verwendung von ethanolhaltigen Ottokraftstoffen, im besonderen E10, in Oldtimern stellt derzeit ein viel diskutiertes Thema in einschlägigen Medien dar. Die Diskussion wird teilweise sehr kontrovers und emotional geführt.

Auf einer Seite wird der Standpunkt vertreten, E10 stelle pures Gift für Oldtimer dar, die andere Seite propagiert völlige Problemlösung. Leider sind in diesem Zusammenhang kaum Fakten auf Basis fundierter wissenschaftlicher Untersuchungen bekannt. Auch die Motivation für die Einführung ethanolhaltiger Kraftstoffe wird oft fälschlicherweise auf Seite mineralölproduzierender Unternehmen gesucht. Die historische Entwicklung zeigt, dass die Idee Alkohole als Kraftstoffe in der ottomotorischen Verbrennung zu nutzen geschichtlich verwurzelt ist. Bereits Nikolaus August Otto verwendete um 1860 Alkohole in den ersten Prototypen seiner Verbrennungsmotoren. 1930 tauchte, im Rahmen der „Bezugsverordnung von Spiritus zu Treibstoffzwecken“, die Idee auf, zur Stützung der Landwirtschaft und zur Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern einen prozentuellen Anteil der eingeführten Kraftstoffmenge in Form von Spiritus von der Reichsmonopolverwaltung beziehen zu müssen. Im Jahr 2009 wurde diese Idee wieder aufgenommen und im Rahmen der Richtlinie 2009/28/EG des europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. April 2009 verankert: „In Anbetracht der Standpunkte des Europäischen Parlaments, des Rates und der Kommission ist es angebracht, verbindliche nationale Ziele festzulegen, die damit im Einklang stehen, dass der Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen am Energieverbrauch der Gemeinschaft im Jahr 2020 zu 20 Prozent und im Verkehrssektor am Energieverbrauch der Gemeinschaft zu 10 Prozent durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt wird.“ Diese

Richtlinie beruht auf Überlegungen zur Senkung der CO₂-Emissionen des Verkehrssektors. Im Sinne eines nachhaltigen CO₂-Kreislaufes wird hier von einem Einsparungspotential von etwa 50 Prozent „well to wheel“ bei Betrachtung der gesamten Energiekette ausgegangen. Es stellt sich die Frage wie diese Richtlinien in den aktuell gültigen Kraftstoffnormen verankert sind. Für den Raum der Europäischen Union sämtliche an Tankstellen verfügbaren Ottokraftstoffe der Kraftstoffnorm EN228 in der Fassung von 2008. Diese schreibt neben wichtigen Kraftstoffparametern wie Research-Oktananzahl (ROZ), Dichte, Schwefelgehalt und Dampfdruck auch den maximal zulässigen massebezogenen Sauerstoffgehalt von aktuell 2,7 Prozent vor. Dies entspricht beispielsweise einem volumenbezogenen Anteil von Bioethanol von etwa 5%. Wesentlich in diesem Zusammenhang ist die Feststellung, dass diese Kraftstoffnorm für alle erhältlichen Ottokraftstoffe und somit auch die sogenannten „Premiumkraftstoffe“ ohne spezielle Kennzeichnung ihre Gültigkeit besitzt. In Diskussion befindet sich bereits, im Rahmen einer aktualisierten Kraftstoffnorm, eine Anhebung dieses Anteils auf bis zu 10 Prozent Bioethanol. Der Begriff Bioethanol ist in diesem Zusammenhang definiert durch: „Als Bioethanol bezeichnet man Ethanol, das ausschließlich aus Biomasse oder den biologisch abbaubaren Anteilen von Abfällen hergestellt wurde und für die Verwendung als Biokraftstoff bestimmt ist.“ In der Zusammensetzung moderner Kraftstoffe lässt sich dieser Anteil an Alkoholen als sogenannte Oxigenate darstellen. Diese reihen sich



■ ZUR PERSON

Dipl. Ing. Christoph Denk

Geboren 1980 in Wels. Volksschule, Gymnasium, HTL für Maschinenbau, 2003–2009 Studium Maschinenbau Schwerpunkt Fahrzeugtechnik, Seit 2009 Projektassistent und Doktorand am Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik (IFA) der TU-Wien im Bereich Ottomotoren.

ABBILDUNG 1: ZUSAMMENSETZUNG VON E10.

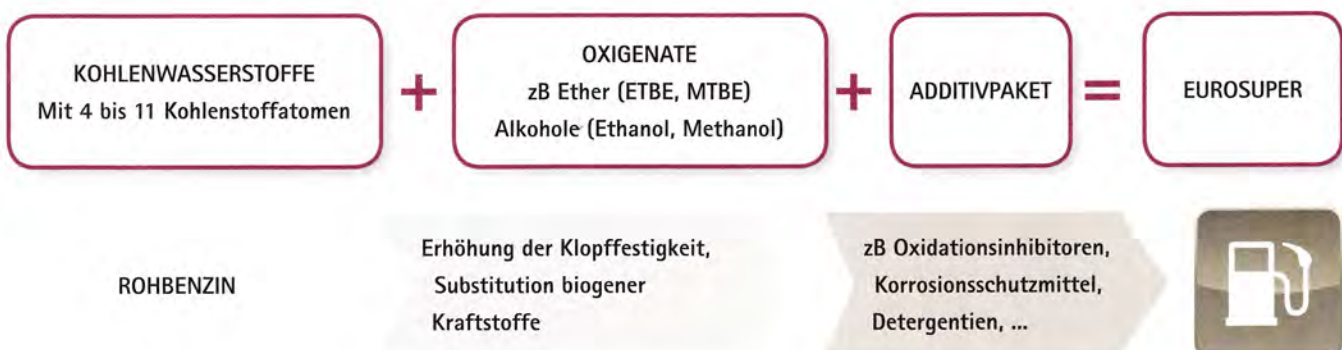
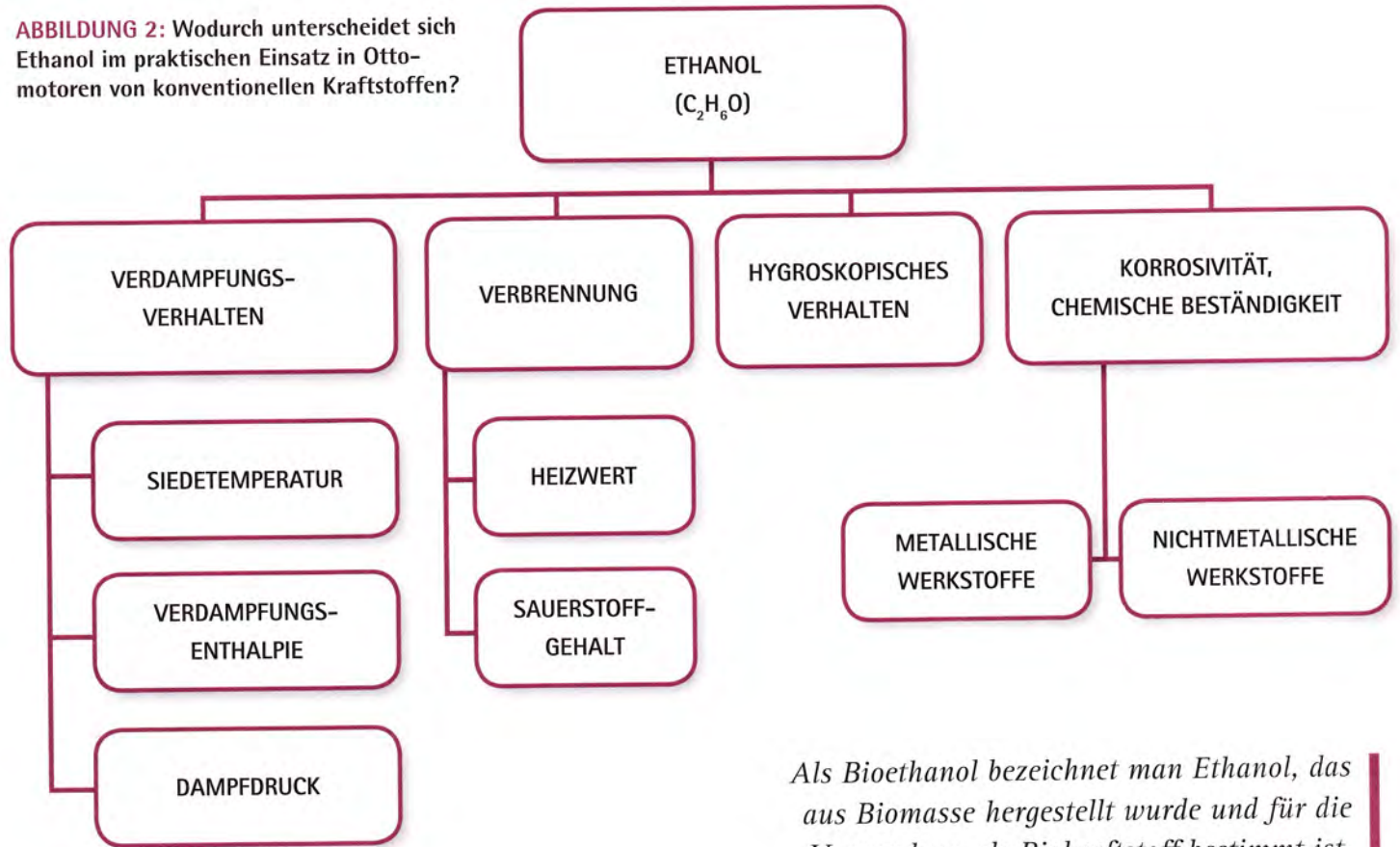


ABBILDUNG 2: Wodurch unterscheidet sich Ethanol im praktischen Einsatz in Ottomotoren von konventionellen Kraftstoffen?



Als Bioethanol bezeichnet man Ethanol, das aus Biomasse hergestellt wurde und für die Verwendung als Biokraftstoff bestimmt ist.

■ EIGENSCHAFTEN

C₂H₆O bei 20°C

Klare, farblose, würzig riechende und brennend schmeckende, leichtentzündliche, hygroskopische Flüssigkeit
 Löslichkeit: beliebig mit Wasser, Diethylether, Chloroform, Benzin und Benzol mischbar

neben dem Hauptbestandteil Rohbenzin, dieser besteht aus etwa 200 verschiedenen Kohlenwasserstoffen mit 4 bis 11 Kohlenstoffatomen und einem herstellereigenen Additivpaket ein.

DIE VORTEILE VON ETHANOL

Ethanol weist teilweise deutliche chemische und physikalische Unterschiede gegenüber konventionellen Kraftstoffen für die Verwendung in Ottomotoren auf. Zum einen ist dies die für Alkohole charakteristische OH-Gruppe - es liegt also im Unterschied zu konventionellen Ottokraftstoffen im Molekül Sauerstoff in gebundener Form vor - zum anderen stellt Ethanol eine hygroskopische also „wasseranziehende“ Flüssigkeit dar, und ist beliebig mit Wasser mischbar. Alkohole, insbesondere Ethanol, bieten jedoch unter Berücksichtigung der stoffspezifischen Eigenschaften und unter Abstimmung von Triebwerk und Peripherie auch erhebliches Potential in der ottomotorischen

Verbrennung. Ethanol bietet auf Grund einer deutlich höheren Klopfestigkeit (ROZ) Wirkungsgradvorteile durch die Möglichkeit der Erhöhung des geometrischen Verdichtungsverhältnisses, deutlich verringerte Rohemissionen (HC, CO, NOx) in der Verbrennung und gewährleistet nicht zuletzt die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern. Einen wesentlichen Punkt in der Diskussion stellt also die Frage dar, wodurch sich Ethanol im praktischen Einsatz in Ottomotoren von konventionellen Kraftstoffen unterscheidet.

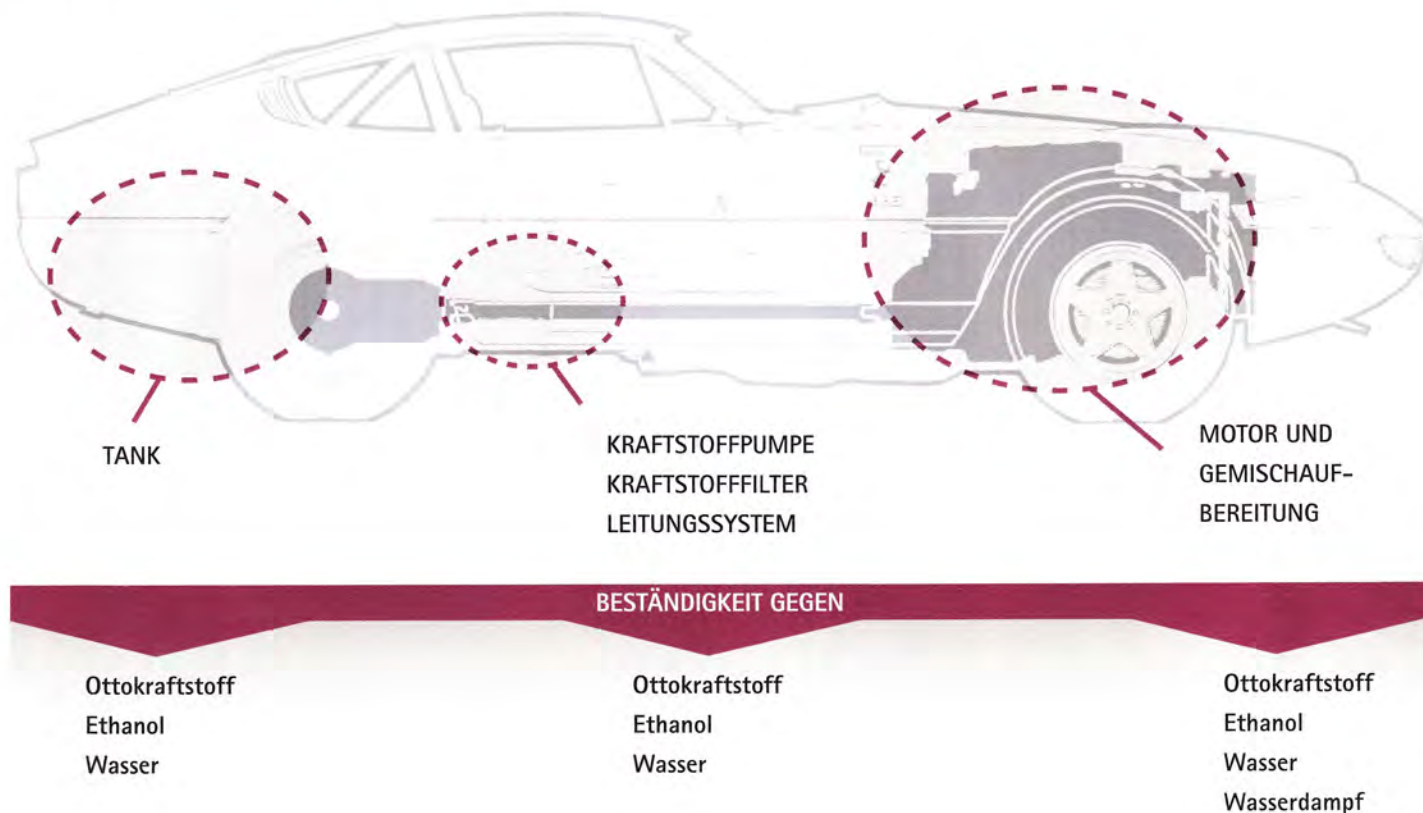
Im Wesentlichen lässt sich diese Frage in vier Teilbereiche gliedern wie die nachfolgende Übersicht (siehe Abb. 2) zeigt.

VERDAMPFUNGSVERHALTEN

Im Bereich des Verdampfungsverhaltens ergibt sich durch die relativ hohe Siedetemperatur von Ethanol die Problematik der Ölverdünnung, die hohe Verdampfungsenthalpie eröffnet bei Anpassung des Triebwerks durch Abkühlung des Gemisches die Möglichkeit von höheren geometrischen Verdichtungsverhältnissen, früheren Zündwinkeln und einem geringeren Gemischanfettungsbedarf an der Vollast. Nachteilig ergibt sich bei hohen Ethanolgehalten ein problematisches Kaltstartverhalten bei niedrigen Temperaturen.



ABBILDUNG 4: Wodurch unterscheidet sich Ethanol im praktischen Einsatz in Ottomotoren von konventionellen Kraftstoffen?



Die Beständigkeit der Bauteile ist abhängig von Druck, Temperatur, Konzentration und Benetzungsdauer.

■ FACTBOX

Vorteile von Ethanol

- Deutlich höhere Klopf-festigkeit (ROZ)
- Verringerte Roh-emissionen (HC, CO, NOx)
- Wirkungsgradvorteile in der Verbrennung
- Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern

Beispiele hierfür stellen Chrom, Aluminium, Nickel, Blei, Zink und Silicium dar. Die Problematik bei der Bewertung einzelner in Fahrzeugen verbauter Metalle hinsichtlich ihrer Korrosionsneigung stellt der Fakt dar, dass in technischen Anwendungen kaum Reinstoffe Anwendung finden und bereits geringe Legierungsanteile zu deutlich differierenden Eigenschaften führen können. Theoretisch wäre eine Analyse jedes einzelnen mit Kraftstoff in Verbindung stehenden Bauteiles notwendig um fundierte Aussagen treffen zu können. Grundsätzlich kann jedoch festgehalten werden, dass Metalle wie Aluminium, Zink, Messing, Blei, Bronze und Magnesium als Reinstoffe bezüglich ihrer Resistenz gegenüber Korrosion kritisch einzustufen sind. Wichtig ist in diesem Zusammenhang jedoch festzuhalten, dass diese Korrosionsvorgänge unter E10 sehr langsam ablaufen. Etwas sind mechanische Einspritzanlagen, da hier relativ hohe Kraftstoffdrücke herrschen.

NICHTMETALLISCHE WERKSTOFFE

Bei Dichtungen und sonstigen nichtmetallischen Bauteilen stellt sich ein Zugang von zwei Seiten als sinnvoll dar; einerseits die Betrachtung aktuell verwendeter Dichtungsmaterialien, andererseits die historische Entwicklung derselben.

Es zeigt sich im Allgemeinen eine sehr gute Beständigkeit aktueller Dichtungsmaterialien gegenüber Ethanol und Wasser, gänzlich anders stellt sich dies jedoch bei hohen Konzentrationen an Wasserdampf dar. Dieser erhöhte Anteil an Wasserdampf dampft bei Erreichen der Betriebstemperatur des Motors aus dem Motoröl aus, gelangt über das Blow-by in den Zylinderkopf und führt in weiterer Folge zur Beaufschlagung von Bauteilen im Bereich des Zylinderkopfes mit Wasserdampf. Die historische Entwicklung der Dichtungsmaterialien zeigt, parallel zur Entwicklung des Automobils, die Einführung von technisch bedeutsamen Elastomeren. Diese führte über Nitril-Kautschuk, Silikon-Kautschuk, Butyl-Kautschuk mit einer guten bis mittleren Beständigkeit bis hin zu den sehr gut gegenüber Alkoholen beständigen Viton-Flourelastomeren. Flourelastomere wurden besonders häufig im Bereich des Zylinderkopfes verbaut, wodurch sich aber ihre schlechte Beständigkeit gegenüber Wasserdampf besonders problematisch darstellt. Bei unzureichender chemischer Beständigkeit führen die Mechanismen Quellen/Auflösen sowie Diffusion zu Bauteilversagen beziehungsweise zu einer Verschlechterung der Gebrauchseigenschaften. Nachfolgende Abbildungen (siehe Abb. 5) zeigen typische Schadensbilder an

O-Ringen mit schlechter chemischer Beständigkeit. Exakte Aussagen zur chemisch-physikalischen Beständigkeit von nichtmetallischen Werkstoffen sind in vergleichbarer Art und Weise wie bei Metallen kaum möglich da auch hier kaum Reinstoffe verwendet wurden. Eine Eingrenzung ist jedoch insofern möglich als bei verbauten Materialien wie Leder, Kork und Naturkautschuk die Möglichkeit der Verwendung alkoholhaltiger Kraftstoffe ausgeschlossen werden sollte. Als problematisch sind außerdem Werkstoffe wie Nylon, Polyester, unlegierte Elastomere (Gummi) und Epoxy-Harze einzustufen. Insbesondere trifft dies auf Fahrzeuge bis etwa Baujahr 1955 zu.

BETRIEBSSTOFFE

Besondere Aufmerksamkeit bei Verwendung ethanolhaltiger Kraftstoffe sollte den verwendeten Betriebsstoffen, besonders den Schmierstoffen gewidmet werden (siehe Abb. 6). Die Ursache der „Problematik Schmierstoffe“ liegt in den hohen Siedepunkten von Ethanol und Wasser begründet. Daraus resultiert die Sinnhaftigkeit abgestimmte Motoröle zu verwenden, Ölwechselintervalle zu verkürzen, Fahrzeuge regelmäßig warmzufahren (Öltemperatur über 100°C), Kurzstrecken möglichst zu vermeiden und unbedingt Ölwechsel vor längeren Standzeiten durchzuführen. Moderne Mo-

toröle enthalten zahlreiche Additive mit genau abgestimmten Eigenschaften. Hervorzuheben sind hierbei die Gruppen Antioxidantien und Korrosionsschutzadditive, welche in einem gewissen Ausmaß Korrosion, Öleindickung und Öloxidation verhindern können.

KRAFTSTOFFVERSORGUNG

Im Bereich der Kraftstoffversorgung ist bei Verwendung ethanolhaltiger Kraftstoffe, bezogen auf Kraftstoffpumpen, Kraftstofffilter und Leitungssystem von einer verkürzten Lebensdauer auszugehen. Die Beständigkeit der Komponenten ist jedoch optimistischer einzuschätzen als die vergleichbarer Materialien im Bereich des Motors, da Probleme durch die Einwirkung von Wasserdampf im Bereich der Kraftstoffversorgung nicht bestehen. Dennoch sollten kraftstoffführende Bauteile, insbesondere im Bereich heißer Teile wie dem Abgaskrümmer, regelmäßig kontrolliert werden – es besteht akute Brandgefahr! Beim Tausch sollte, wenn diese verfügbar sind, auf beständige Ersatzteile zurückgegriffen werden. Die unmittelbarste Problematik bei Verwendung ethanolhaltiger Kraftstoffe stellt in diesem Zusammenhang die Eigenschaften von Ethanol als sehr gutes Lösungsmittel dar. Dies bewirkt das Ablösen alter Ablagerungen und somit die Gefahr von verlegten Benzinfiltern und Ver-

■ ZUSAMMENFASSUNG

Daten & Fakten

- Bei längeren Standzeiten sollte der Tank vollständig gefüllt sein (Blechtank).
- Die aktuell gültige Fassung der Kraftstoffnorm EN228 erlaubt eine Beimischung von Ethanol zu Ottokraftstoffe von bis zu 5% ohne besondere Kennzeichnung. Bei Ethanolgehalten von bis zu 10% sind im Allgemeinen keine Anpassungen an gemischbildenden Organen notwendig.
- Korrosionsvorgänge mit Metallen laufen bei sehr geringen Ethanolanteilen relativ langsam ab.
- Der Einsatz von ethanolhaltigen Kraftstoffen (E10) in Fahrzeugen bis Baujahr 1955 ist auf Grund der verwendeten Materialien nicht zu empfehlen.
- Grundlegende Aussagen zur Beständigkeit einzelner mit Kraftstoff in Verbindung stehender Komponenten sind schwierig, da kaum unlegierte Metalle und Kunststoffe verwendet werden.
- Die Wartung sowie die Auswahl der verwendeten Betriebsstoffe sollte unbedingt an die geänderten Erfordernisse angepasst werden.
- Besondere Vorsicht ist bei der Konservierung von Fahrzeugen über längere Perioden geboten. All diese Fakten lassen schlussendlich zum Ergebnis kommen, dass es als sinnvoll zu erachten ist solange wie möglich jenen Kraftstoff mit dem geringsten Ethanolgehalt zu verwenden. Die Kosten bei auftretenden Defekten am Fahrzeug stehen in keinem Verhältnis zu den möglichen Mehrkosten des Kraftstoffes bei den für Oldtimern üblichen Kilometerleistungen von wenigen tausenden Kilometern pro Jahr.

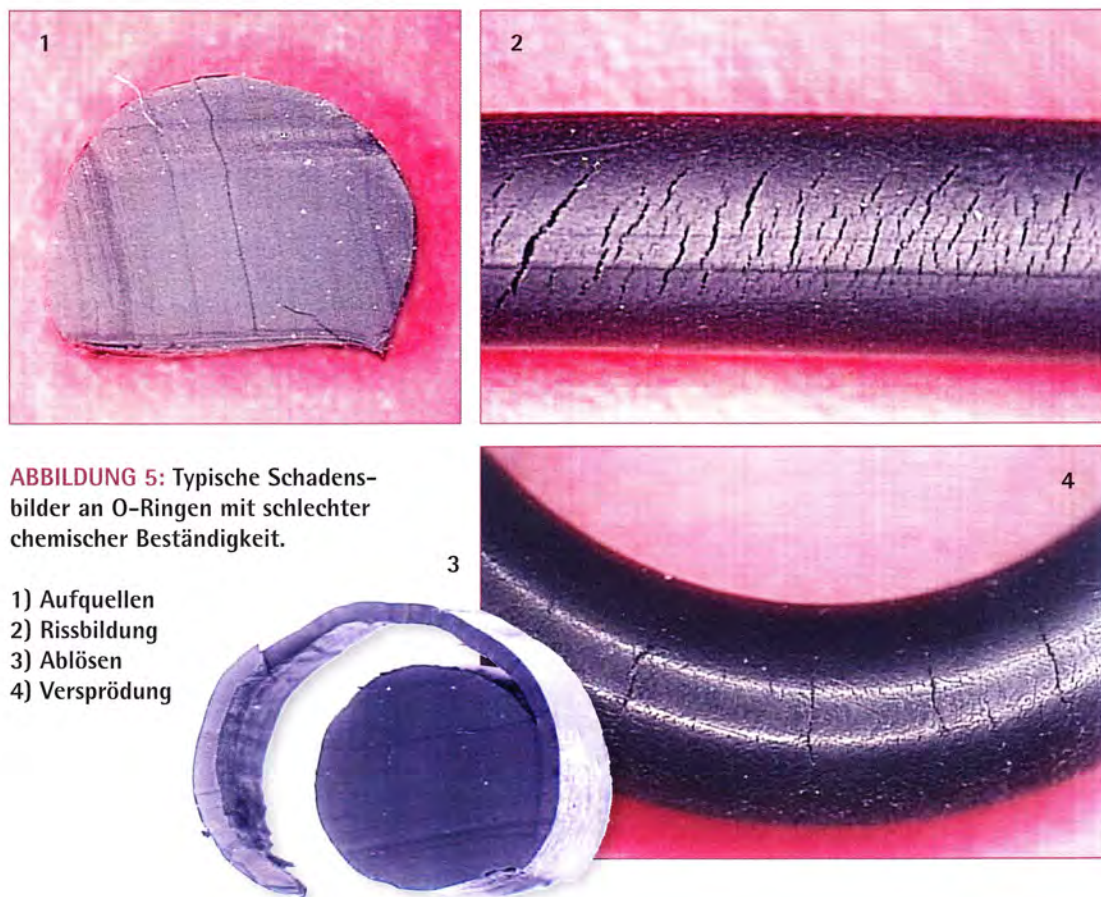


ABBILDUNG 5: Typische Schadensbilder an O-Ringen mit schlechter chemischer Beständigkeit.

- 1) Aufquellen
- 2) Rissbildung
- 3) Ablösen
- 4) Versprödung

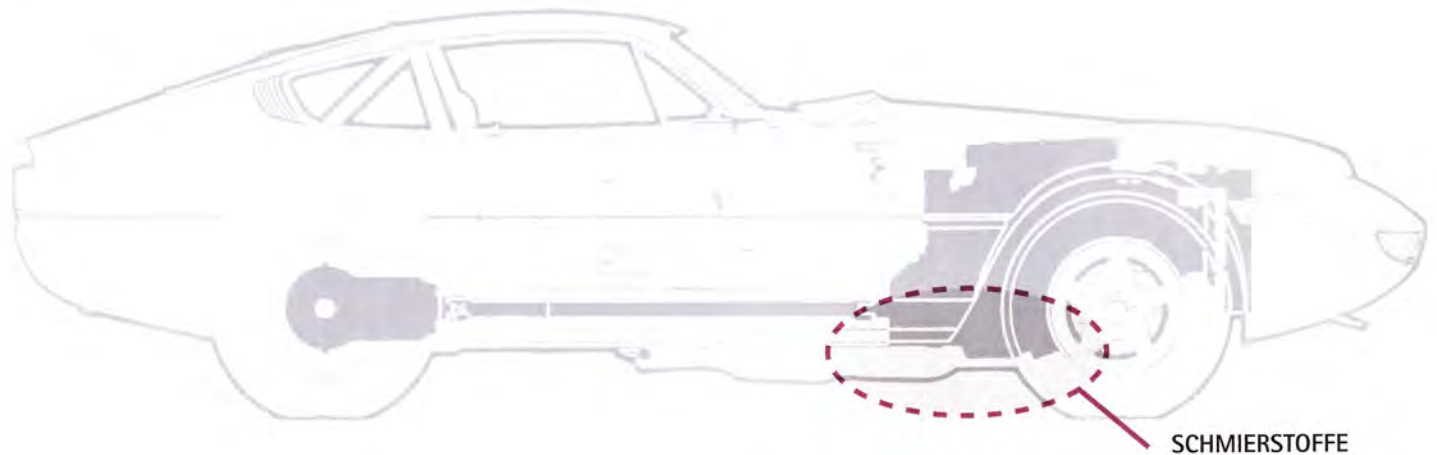
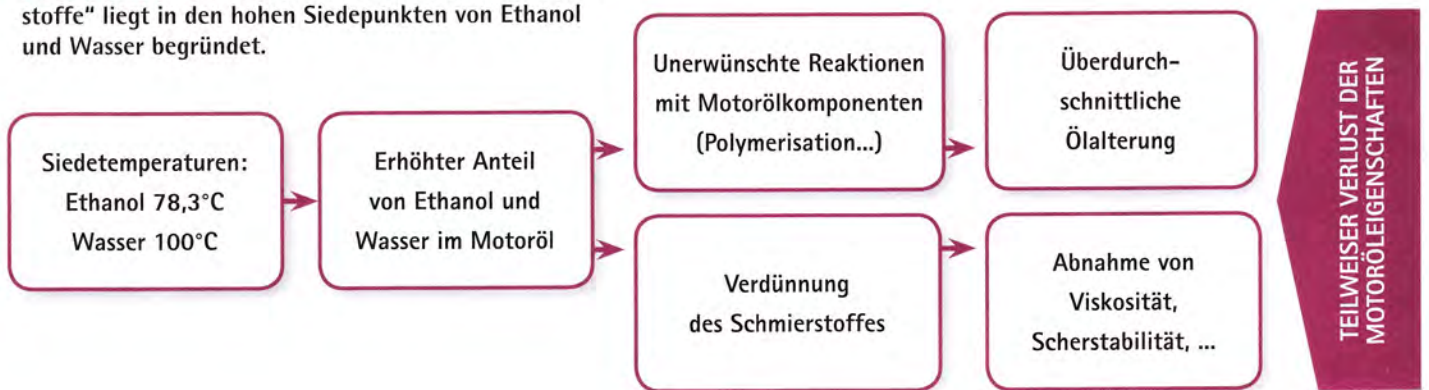


ABBILDUNG 6: Die Ursache der „Problematik Schmierstoffe“ liegt in den hohen Siedepunkten von Ethanol und Wasser begründet.



■ **FACTBOX**

Gegenmaßnahmen

- Ölwechselintervalle verkürzen
- Fahrzeug regelmäßig warmfahren (Öltemperatur über 100°C)
- Kurzstrecken möglichst vermeiden
- wenn verfügbar Syntheseöl verwenden
- unbedingt Ölwechsel vor längeren Standzeiten („Einwintern“)

gaserdüsen. Als probate und einfache Abhilfe erweist sich hier der Einbau von zusätzlichen leicht zu tauschenden Kraftstofffiltern. Eine eventuelle Additivierung des Kraftstoffes vor längeren Standzeiten mit Oxidationsstabilisatoren und Korrosionsschutzdetergentien ist als sinnvoll einzustufen.

ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend sollten folgende Punkte zum Thema „Einsatz von ethanolhaltigen Kraftstoffen in Oldtimern“ Berücksichtigung finden. Bei längeren Standzeiten sollte der Tank vollständig gefüllt sein (Blechtank). Die aktuell gültige Fassung der Kraftstoffnorm EN228 erlaubt eine Beimischung von Ethanol zu Ottokraftstoffe von bis zu 5% ohne besondere Kennzeichnung. Bei Ethanolgehalten von bis zu 10% sind im Allgemeinen keine Anpassungen an gemischbildenden Organen notwendig. Korrosionsvorgänge mit Metallen laufen bei sehr geringen Ethanolanteilen relativ langsam ab. Der Einsatz von ethanolhaltigen Kraftstoffen (E10) in

Fahrzeugen bis Baujahr 1955 ist auf Grund der verwendeten Materialien nicht zu empfehlen. Grundlegende Aussagen zur Beständigkeit einzelner mit Kraftstoff in Verbindung stehender Komponenten sind schwierig, da kaum unlegierte Metalle und Kunststoffe verwendet werden. Die Wartung sowie die Auswahl der verwendeten Betriebsstoffe sollte unbedingt an die geänderten Erfordernisse angepasst werden. Besondere Vorsicht ist bei der Konservierung von Fahrzeugen über längere Perioden geboten.

All diese Fakten lassen schlussendlich zum Ergebnis kommen, dass es als sinnvoll zu erachten ist solange möglich, den niedrigst substituierten Kraftstoff, also jenen Kraftstoff mit dem geringsten Ethanolgehalt zu verwenden. Die Kosten bei auftretenden Defekten am Fahrzeug stehen in keinem Verhältnis zu den möglichen Mehrkosten des Kraftstoffes bei den für Oldtimern üblichen Kilometerleistungen von wenigen tausenden Kilometern pro Jahr.

IMPRESSUM

Herausgeber, Medieninhaber und Verleger:

Österreichischer Wirtschaftsverlag GmbH, Grünbergstraße 15/1, A-1120 Wien, Tel.: (01) 546 64-0, Fax: (01) 546 64/DW 520.

E-Mail: kfz@wirtschaftsverlag.at

Redaktion: Chefredakteur: Wolfgang Bauer DW 321.

Unter der Mitarbeit von: Dipl. Ing. Christoph Denk.

Artdirektion & Grafik: butjabutja - multicrossmedia,

Inh. Cecile M. Lederer, Linzerstrasse 442, 1140 Wien

Geschäftsführung: Thomas Zembacher

Hersteller: SAMSON Druck GMBH,

A-5581 St. Margarethen 171, www.samsondruck.at