

Aral Super E10 - viel besser als sein Ruf -

Das Bestreben die Unabhängigkeit von Erdöl und den rd. 20%igen Anteil der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen zu verringern, sowie eine Unterstützung der Landwirtschaft sind die Haupt-Triebfedern der Einführung von Bio-Kraftstoffen weltweit. Während die Politik die Einführung der Bio-Kraftstoffe konsequent verfolgt und auf eine Anhebung der Beimischraten zu den konventionellen Otto- und Dieselmotoren drängt, sind Bio-Beimischung aus Sicht des Verbrauchers nicht unumstritten was sich u.a. an der jüngsten Einführung von Ottokraftstoff mit bis zu 10% Bio-Ethanol (E10) sehr deutlich zeigt.

Dabei ist der Einsatz von Pflanzenöl als Diesel-Treibstoff oder der Betrieb eines Ottomotors mit Ethanol nicht wirklich neu. Bereits die Erfinder der jeweiligen Motortechnik Rudolf Diesel und Nikolaus August Otto verwendeten Pflanzenöl bzw. Ethanol zum Betrieb ihrer Erfindungen (Bild 1).

Ethanol und Pflanzenöl als Motorentreibstoff ist keine Erfindung der EU-Politik



Die Idee, Alkohol zu tanken, ist nicht neu. 1860 verwendete Nikolaus August Otto Bioethanol als Kraftstoff in den Prototypen seines Verbrennungsmotors. Auch Henry Ford glaubte schon an Bioethanol als Treibstoff der Zukunft und konzipierte rund 50 Jahre später sein legendäres T-Modell mit Bioethanolantrieb.



Rudolf Diesel 1912
„Der Gebrauch von Pflanzenöl als Kraftstoff mag heute unbedeutend sein. Aber derartige Produkte können im Laufe der Zeit ebenso wichtig werden wie Petroleum und Kohle-Teer-Produkte von heute.“

Aral – die Unternehmen der BP Group

Bild 1

Im letzten Jahrhundert gab es immer wieder Zeiten, in denen Kraftstoffe aus Erdöl durch solche aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, substituiert wurden. So wurde z.B. in den 80er Jahren, in Zusammenarbeit zwischen der Mineralölindustrie und dem BMFT (Bundesministerium für Forschung und Technologie), intensiv an den Zusammenhängen zwischen Ottokraftstoffen und dem Einsatz von Alkoholen geforscht. Aus dieser Zeit sind die wesentlichen

Zusammenhänge und die Auswirkungen auf den Fahrzeugbetrieb bekannt.

Bereits im Jahr 2005 wurde in Deutschland mit der Einführung von Superbenzin mit einer Beimischung von 5% Ethanol begonnen, die in 2008 abgeschlossen war. Während diese Produkteinführung von der Öffentlichkeit weitestgehend unbemerkt vonstatten ging, stößt die jüngste Anhebung des Ethanolgehaltes auf 10% (E10) beim Verbraucher auf erheblichen Widerstand. Hierbei fußt die Ablehnung von E10 im Wesentlichen auf der Sorge vor Fahrzeugschäden, die durch Aussagen geschürt wird, die nicht auf den tatsächlichen technischen Zusammenhängen basieren.

Vor diesem Hintergrund wird nachfolgend auf die grundsätzlichen Unterschiede von Ethanol und Ottokraftstoff sowie die wesentlichen Kritikpunkte an dem neuen Produkt E10 eingegangen. Darüber hinaus werden die wesentlichen Auswirkungen der Ethanol-Beimischung und die sich hieraus ergebenden Produktvorteile aus Anwendersicht aufgezeigt:

Grundsätzliches

Ottokraftstoff und Ethanol unterscheiden sich in ihren chemisch- physikalischen Eigenschaften (Bild 2).

Erhebliche Unterschiede zwischen Ethanol und reinem Ottokraftstoff		
	Ottokraftstoff	Ethanol
Zusammensetzung	Gemisch aus rd. 400 unterschiedlichen Kohlen- Wasserstoffen	Reinstoff
Dichte bei 15°C [kg/m³]	720 bis 775	793,7
Siedeverlauf [°C]	ca. 30 bis 210	78,3
Heizwert [MJ/l]	typisch 32,59	21,17
Sauerstoffgehalt [% (m/m)]	0	34,7
Verdampfungswärme [kJ/kg]	335	910
Wasseraufnahme bei 20°C	Sehr gering	In jedem Verhältnis mit Wasser mischbar

Bild 2

Ottokraftstoff ist ein Vielstoffgemisch aus unterschiedlichen Kohlenwasserstoff- Verbindungen (Paraffine, Isoparaffine, Naphtene, Olefine und Aromaten). Dieses Gemisch aus rd. 400 unterschiedlichen Verbindungen siedet im Bereich ca. 30 bis rd. 200°C. Ottokraftstoff kann z.B. nur sehr wenig Wass er binden.

Ethanol dagegen ist ein so genannter Reinstoff, der bei rd. 78,3°C siedet und in jedem Verhältnis mit Wasser mischbar ist.

Mischt man nun einen Ottokraftstoff mit Ethanol, so sollte man einige Besonderheiten in der Anwendung solcher Ethanol-Mischkraftstoffe kennen.

Durch die Beimischung von Ethanol zu Ottokraftstoff werden die so genannten Wasserstoff-Brückenbindungen des Ethanols gestört was dazu führt, dass das Ottokraftstoff- Ethanolgemisch einige Anomalien aufweist, die weder der Ottokraftstoff noch das Ethanol alleine zeigen. Im Wesentlichen äußern sich diese Anomalien in einem Dampfdruckanstieg, einem verstärkten Quellangriff gegenüber Elastomeren, einem veränderten Siedeverhalten und einer Änderung des Wasseraufnahmevermögens des Ottokraftstoffes.

Diese Erscheinungen sind bei geringen Beimischungen an Ethanol von etwa 1 bis drei Prozent besonders ausgeprägt, bei höheren Gehalten an Ethanol treten sie nur noch in abgeschwächter Form auf oder verschwinden gänzlich.

E10 „bindet“ Feuchtigkeit/Wasser und verhindert so Korrosion

Wie schon erwähnt kann reiner Ottokraftstoff kaum Feuchtigkeit oder Wasser aufnehmen. Dies ändert sich wenn der Ottokraftstoff Ethanol enthält. Nun kann der Mischkraftstoff (Ottokraftstoff + Ethanol) Feuchtigkeit in nicht unerheblichem Umfang aufnehmen und damit das freie Wasser, welches zu Korrosion im Kraftstoffsystem führen könnte, quasi "unschädlich" machen. Dabei wird das Wasser im Wesentlichen von dem Ethanolanteil aufgenommen.

Wird jedoch eine gewisse Feuchtigkeitsmenge überschritten, so fällt sie zusammen mit dem Ethanol aus dem Ottokraftstoff heraus (Phasentrennung) und bildet am Tankboden eine stark korrosive Wasser-Alkohol-Mischphase (Bild 3).

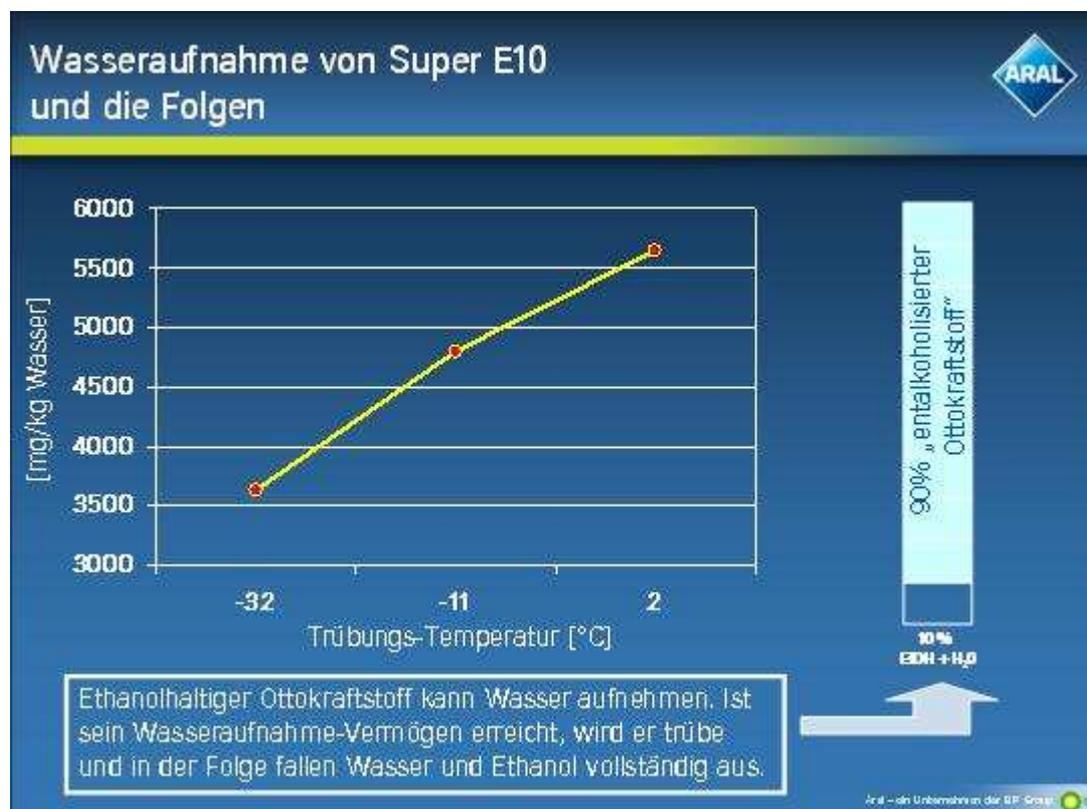


Bild 3

Im darüberstehenden, nun ethanolfreien Ottokraftstoff sinkt die Klopfestigkeit und birgt somit die Gefahr ernster Motorschäden in sich.

Die Entmischungsproblematik ist besonders kritisch bei niedrigem Ethanolgehalt, da

wenig Ethanol im Ottokraftstoff nur wenig Wasser aufnehmen kann. Zudem sinkt die Löslichkeit von Wasser und die damit verbundene Gefahr einer Entmischung mit fallenden Temperaturen. So kann z.B. ein E10 Kraftstoff bei rd. 20°C etwa. 1% Wasser bis zur Entmischung verkräften während bei 0°C schon ein halbes Prozent an Wasser zu einer Entmischung führen würde.

So hat sich schon im Rahmen der Einführung von Ottokraftstoff mit bis zu 5% Ethanol gezeigt, dass Phasentrennung durch Wasser, z.B. in Tankstellentanks, lediglich in wenigen Fällen und dann auch nur unter besonders kritischen Bedingungen aufgetreten sind. Mit der Erhöhung des Ethanol-Anteils auf nun 10% wurde das Wasseraufnahme-Vermögen des Kraftstoffes nochmals deutlich verbessert. Die bestehende Infrastruktur zur Verteilung von Kraftstoffen und die Kraftstoffsysteme von Fahrzeugen wurden bereits durch die Verwendung von E5 "trockengelegt". Die Gefahr von Entmischungen des Ethanols ist heute mit E10 im Praxisbetrieb quasi nicht mehr gegeben.

Auch bei Motorrädern, Oldtimern und so genanntem Power-Equipment (Kettensägen, Rasenmäher etc.), die durch Ottomotoren angetrieben werden und die häufig über längere Zeiträume stillgelegt bzw. nicht genutzt werden, führt E10 gegenüber E5 zu einer deutlichen Verbesserung mit erhöhter Sicherheit gegen Entmischung und den schädlichen Korrosionsfolgen.

Gerade hier sollte über die Lagerbedingungen Einfluss genommen werden. Wichtig ist, dass der jeweilige Kraftstofftank vor der "Überwinterung" möglichst voll gefüllt wird. Hierdurch wird das über dem Kraftstoff stehende Luftvolumen und somit die durch Temperaturunterschiede auftretende „Tankatmung“ minimiert. Es kann so nur eine geringe Menge an Luftfeuchtigkeit in den Kraftstoff gelangen, die dann komplett aufgenommen wird und so nicht zur Entmischung oder gar Korrosionen führen kann (Bild 4).

E10 macht Feuchtigkeit im Kraftstoffsystem „unschädlich“ 

	Ottokraftstoff ohne Ethanol zeigt in Gegenwart von Feuchtigkeit erhebliche Korrosion an einem „Stahlfinger“ nach Lagerung, die u.a. zu Störungen im Fahrbetrieb führen können.
	„Stahlfinger“ nach Lagerung in Ottokraftstoff mit 10% Ethanol zeigt keine Korrosion. Das Ethanol im Kraftstoff hat Wasser/Feuchtigkeit aufgenommen und so „unschädlich“ gemacht.

ARAL – die Unabwärtigen der BP Group

Bild 4

Der Vorteil von ethanolhaltigem Ottokraftstoff Feuchtigkeit zu binden wird viel zu wenig beachtet, dabei ist er ein Garant für die Vermeidung von separaten Wasserphasen die sich am Tankboden absetzen und so zu Korrosion führen können. Gerade bei alten Tanks kann man häufig Rostansatz am Tankboden beobachten. Mit E10 wird die Gefahr von Korrosion deutlich verringert insofern, wie beschrieben, der Tank vor der Überwinterung voll gefüllt wird und große Temperaturschwankungen bei der Lagerung möglichst vermieden werden.

Von der Verwendung von Additiven raten wir generell ab insofern Kunden Markenkraftstoffe, die bereits vollständig additiviert sind, tanken. Additive, die nach Aussagen der Anbieter sogar eine Entmischung von Ethanol und Ottokraftstoff bei hohem Wasserzusatz verhindern können, stellten sich in der Vergangenheit meist als teuer angebotene Alkohole (Methanol oder Ethanol) heraus und mussten hinsichtlich Materialverträglichkeit oft als kritisch eingeschätzt werden.

Sehr gute Lager- und Alterungsstabilität von E10

Generell besteht die Möglichkeit, dass sich Kraftstoffe (E0, E5 und auch E10) durch lange Lagerung verändern. Dies liegt im Wesentlichen nicht am Ethanolgehalt sondern daran, dass Kohlenwasserstoffe im Laufe der Zeit durch die Gegenwart von Sauerstoff altern können. Neben dem Luftsauerstoff und Temperatur spielt hier auch die Gegenwart von Metallen/Metalllegierungen wie Kupfer oder Messing im Kraftstoffsystem eine verschärfende Rolle. Dies macht sich bemerkbar durch eine deutliche Veränderung der Farbe von hellgelb in Richtung bräunlich und die Bildung von so genanntem "Gum". Unter Gum versteht man harzähnliche Ausfällungen, die sich insbesondere an Metallbauteilen als braune, lackähnliche, fest anhaftende Beläge bemerkbar machen und u.a. auch Düsen zusetzen oder bewegliche Teile blockieren können. Bezüglich Gumbildung verhalten sich Ottokraftstoffe mit besserer Zusammensetzung (SuperPlus oder Premiumprodukte) und eine leistungsstarken Additivierung mit Performance-Additivpaketen (Markenkraftstoffe) als weniger auffällig.

Üblicherweise kann man Kraftstoffe über mehrere Jahre hinweg unter geeigneten Bedingungen problemlos lagern, sollte aber bei ihrem Wiedereinsatz berücksichtigen, dass Kraftstoffe in Sommer- bzw. in Winterqualität gefertigt werden. Bei Ottokraftstoff kann die Verwendung von Winterkraftstoff im Sommer u.U. zu Fahrverhaltensstörungen (Dampfblasenbildung) und bei Verwendung von Sommerkraftstoff im Winter zu Startschwierigkeiten führen. (Winterdiesel kann zwar problemlos ganzjährig eingesetzt werden, Sommerdiesel im Winter dagegen nicht.)

Die Alterungsbeständigkeit von Ottokraftstoff wird durch Ethanol nicht verschlechtert sondern verbessert. Häufig wird das oben beschriebene Entmischungsverhalten von ethanolhaltigem Ottokraftstoff unter ungeeigneten Bedingungen fälschlicherweise als schlechte Lagerbeständigkeit interpretiert.

Um die Gemischbildung zu erleichtern enthalten Ottokraftstoffe leichtsiedende Bestandteile wie Butan, die eine gute Verdampfbarkeit des Kraftstoffes sicherstellen. Bei langen Standzeiten und nicht ausreichender Befüllung des Tanks (Minimierung der Tankatmung) können sich diese leichtsiedenden Bestandteile verflüchtigen und dann das Anspringen von Fahrzeugen nach der Überwinterung deutlich erschweren bzw. sogar unmöglich machen. Prinzipiell verhalten sich hier Vergasermotoren kritischer als Einspritzmotoren.

Gefahr von Aluminium-Korrosion durch Ethanol nur bei wenigen Modellen

Im Rahmen der Anhebung des Ethanolanteil von 5 auf 10% wurde erstmals aus den Kreisen der Automobilindustrie verlautbart, dass bei bestimmten Fahrzeugen Verträglichkeitsprobleme durch den erhöhten Ethanolanteil auftreten können. Eigene Untersuchungen in der Aral Forschung haben gezeigt, dass bei so genannten Direkteinspritzern der 1. Generation tatsächlich Probleme bei Betankung und Betrieb mit E10 entstehen können. Der Grund dafür liegt bei diesen Fahrzeugen in der Verwendung eines aus einem bestimmten Aluminium gefertigten Kraftstoff-Rails. Einschraubungen in dieses Rail, zur Aufnahme der Kraftstoffleitungen, verletzen die durch Luftsauerstoff passivierte Oberfläche des Aluminiums. In die Gewindegänge diffundierende Kraftstoff-Bestandteile und Ethanol sorgen dafür, dass sich das Aluminium bei der relativ hohen Temperatur und unter dem herrschenden Druck zu Aluminiumalkoholat umsetzen kann. Hierdurch werden die Gewindegänge zerstört und es können Undichtigkeiten mit der Gefahr eines Fahrzeugbrandes auftreten (Bild 5).

Aluminium-Korrosion bei Otto-Direkt-Einspritzern der 1. Generation möglich



Aluminium (Al) bildet in Gegenwart von Luftsauerstoff eine dünne Aluminiumoxidschicht aus, die das Metall gegenüber weiterem Sauerstoffangriff schützt (Selbstpassivierung). Ethanol kann mit Al reagieren und dieses zu Al-Ethanolat zersetzen. Die Voraussetzungen für diese Korrosion sind

- eine „verletzte“, blanke Oberfläche (z.B. durch Gewinde)
- hohe Temperatur
- hoher Druck

Kraftstoff mit 10% Ethanol ist unter diesen Bedingungen als kritischer einzuschätzen als Ottokraftstoff mit nur 5% Ethanol.

Gewindeeinschraubung in das Al-Kraftstoffrail wird zerstört. Dies kann zu Undichtigkeiten mit der Gefahr von Fahrzeugbränden führen.

ARAL – alle Unternehmen der BP Group

Bild 5

Bei modernen DI-Fahrzeugen, auch solche mit Aluminium-Rail, tritt diese Problematik nicht mehr auf, die Fahrzeuge sind als E10 tauglich eingestuft. Bei anderen aus Aluminium gefertigten Bauteilen im Fahrzeugbau, wie z.B. Aluminiumvergäsern, sind uns keine Gefährdung durch die Erhöhung des Ethanolanteils von 5 auf 10% bekannt.

Elastomer-Verträglichkeit auch bei E10 gegeben

Wie schon beschrieben, bewirken niedrige Konzentrationen an Monoalkoholen wie Ethanol in Ottokraftstoff, ein anormales Verhalten mehrerer Kraftstoff-Eigenschaften. Die so genannte Aufhebung der Wasserstoffbrückenbindungen führt zu "kleineren" Molekülen, die so viel leichter in Elastomere eindringen und diese so aufquellen

können. Dies gilt insbesondere bei niedrigen Konzentrationen von Ethanol. Dieser Effekt nimmt mit der Erhöhung der Alkoholzugabe ab und ist bei E10 im Vergleich zu dem bisherigen E5 nicht als kritischer einzustufen (Bild 6).

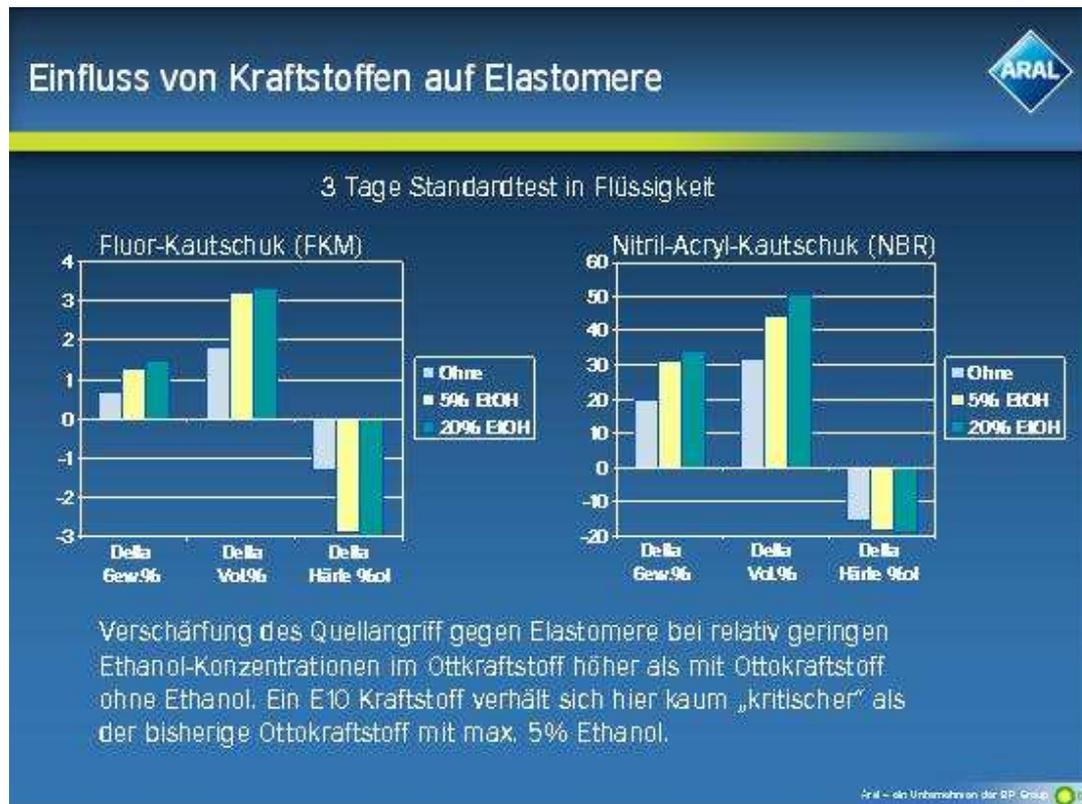


Bild 6

Die Dichtungs-Verträglichkeit bei Änderungen der Kraftstoff-Qualität ist, insbesondere in Kreisen von Oldtimer-Liebhabern, ein gewichtiges Thema. Um hier bezüglich der Auswirkungen von E10 zu einer Einschätzung zu kommen, muss man zuerst die Zusammenhänge zwischen Ottokraftstoffen und Elastomeren in der Anwendung verstehen. Ottokraftstoff wirkt sehr viel stärker auf die im Fahrzeugbau Verwendung findenden Elastomere ein, als dies z.B. reines Ethanol tut. Bei der Einwirkung eines Ottokraftstoffes (ohne Ethanol) auf Elastomere, nimmt in der Regel deren Volumen zu, sie quellen auf. Dabei ist zu beobachten, dass hierbei aus den Elastomeren die so genannten Weichmacher durch den Ottokraftstoff herausgelöst und durch Aromaten aus dem Ottokraftstoff ersetzt werden. Diese übernehmen dann quasi die Funktion der Weichmacher und halten so die Elastomere flexibel. Allerdings tun sie dies nur, solange die Elastomere kraftstoffbenetzt bleiben. Anders als die Weichmacher eines Elastomers können die Aromaten aus dem Elastomer ausdampfen. Für das jeweilige Elastomer hätte dies zur Folge, dass die „weichmachende“ Funktion der Aromaten wegfiel und sie so, neben dem Verlust ihrer Flexibilität auch noch schrumpfen könnten.

Setzt man einem Ottokraftstoff geringe Mengen an Ethanol zu, so nimmt dessen Quellangriff auf Elastomere deutlich zu. Wie man in Bild 6 deutlich sehen kann, führt schon die Zugabe von 5% Ethanol zu einer deutlichen Verschärfung, während die Erhöhung des Ethanolanteils auf 20% sich nur noch vergleichsweise gering auswirkt.

Dichtungen, die in Kraftstoffsystemen von Kraftfahrzeugen verbaut werden „altern“ mit der Zeit, d.h. sie verlieren ihre Eigenschaft auf Unterschiede in der

Kraftstoffqualität durch leichte Zu- oder Abnahme der Quellung mit Hilfe ihrer Flexibilität zu reagieren. Je älter ein Fahrzeug und somit dessen Elastomere sind, um so eher können durch Veränderungen in der Kraftstoffqualität Probleme – in der Regel begleitet von Undichtigkeiten- auftreten. Hier muss man die Sorge von Oldtimer-Liebhabern teilen. Fahrzeuge, die bisher mit Ottokraftstoff betrieben wurden, die 5% Ethanol enthalten haben, werden mit E10 i.d.R. keine Probleme bekommen. Wird dagegen vorsorglich auf einen ethanolfreien Kraftstoff wie z.B. SuperPlus, mit deutlich geringerem Quellangriff, umgestellt, so sind Undichtigkeiten – vorausgesetzt die Elastomere haben nur noch eine eingeschränkte Flexibilität – nicht auszuschließen.

Unabhängig hiervon ist festzuhalten, dass Elastomere nicht „ewig“ halten, selbst dann wenn man kraftstoffbedingte Schwankungen im Quellangriff ausschließen würde.

Kein Unterschied in der Herstellung von 2T-Gemischen durch E10

Die Herstellung eines 2T-Gemisches ist mit E10 Ottokraftstoff nicht anders als mit E5. D.h. der höhere Ethanolanteil bewirkt kein Problem in der Mischbarkeit mit dem 2T-Motorenöl. Bezogen auf die Anwendung in 2-Takt-Motoren ergibt sich daher aus unserer Sicht kein Unterschied zu der Mischung mit dem bisherigen Ottokraftstoff mit max. 5% Ethanol.

Die oftmals z.B. von Herstellern so genannten Power Equipments (Kettensägen, Rasenmäher etc.) genannte eingeschränkte Lagerbeständigkeit, steht nach unserer Einschätzung im Zusammenhang mit möglichen Wasserproblemen bei unsachgemäßer Lagerung nicht aber mit einer eingeschränkten Alterungsstabilität von E10.

Kraftstoffverbrauch / Gemischabmagerungen /Kaltanfahr- und Fahrverhalten

Ethanol ist ein Alkohol, der im Vergleich zu reinen Kohlenwasserstoffen wie Benzin rd. 35 % (m/m) Sauerstoff in seinem Molekül enthält. Hieraus resultiert, das ein Ottokraftstoff mit 5% (V/V) Ethanol ca. 1,81% (m/m) an Sauerstoff und bei 10% (V/V) rd. 3,6%(m/m) an Sauerstoff enthält. Dieser Sauerstoff-Anteil des Kraftstoffes kann für die Verbrennung nicht genutzt werden und steht somit nicht als Energiegehalt zur Verfügung. Ethanolhaltige Ottokraftstoffe haben daher im Vergleich zu Ottokraftstoffen, die aus reinen Kohlenwasserstoffen bestehen, einen niedrigeren Energiegehalt. Allerdings tritt hier bei der Gemischbildung/Verbrennung ein Phänomen auf welches dazu führt, dass Verbrauch und Leistung durch die Ethanolzugabe bis etwa 5% kaum negativ beeinträchtigt werden. Ethanol hat eine deutlich höhere Verdampfungs-Enthalpie als reine Kohlenwasserstoffe was dazu führt, dass nach der Einspritzung in den Motor eine "Innenkühlung" auftritt, die die Gemischbildung und den Verbrennungsprozeß im Motor verbessert und so den zu erwartenden Mehrverbrauch sowie die Minderleistung zum Teil ausgleicht. Bei Ethanolbeimischungen über 5% kann, je nach Motor, dann allerdings der niedrigere Heizwert von Ethanol den Effekt der höheren Verdampfungs-Enthalpie überkompensieren, was zulasten des Verbrauchs und meist auch der Leistung geht. Nach unseren Erfahrungen bewegen sich die Veränderungen für E10 im Bereich von 0 bis max. 3%.

Der durch das Ethanol in den Ottokraftstoff eingebrachte Sauerstoff kann bei der Verbrennung im Motor zu einer Gemischabmagerung führen, was Auswirkungen auf

den Fahrbetrieb - im Wesentlichen auf Vergasermotoren - haben kann. Bei Auftreten könnte dann u.U. eine geänderte Düsenbestückung Abhilfe schaffen.

Ethanol hat andere Verdampfungseigenschaften als konventioneller, nur aus Kohlenwasserstoffen bestehender Ottokraftstoff. Die Energie die man benötigt um Ottokraftstoff zu verdampfen beträgt rd. 335 kJ/kg, bei Ethanol dagegen 910 kJ/kg also rd. dreimal so hoch. Hierdurch kann es bei Ottokraftstoffen mit hohem Ethanolgehalt zu Startproblemen bei extremen Außentemperaturen kommen. Nach Erwärmung des Motors verschwinden die Probleme in der Regel.

Motoröl-Verdünnung/Motoröلالterung kein E10 Thema

Bei dem Einsatz von Biodiesel (FAME) in Dieselkraftstoff wird davon gesprochen, dass sich diese hochsiedende Bio-Komponente im Motoröl anreichert und dessen Schmierfähigkeit beeinträchtigen kann. Hieraus wurde in der Berichterstattung geschlossen, dass die Bio-Komponente "Ethanol" zu gleichartigem Verhalten neigt. Dies ist definitiv falsch!

Anders als FAME, welches mit einer Siedetemperatur von über 340°C als Hochsieder gilt, siedet Ethanol bereits bei knapp 80°C. So kann Ethanol wie auch der größte Teil des Ottokraftstoffes, beides gelangt im Kalt-Start und -Fahrbetrieb ins Motorenöl, nachdem sich das Motoröl im Fahrbetrieb erwärmt hat, aus diesem wieder ausdampfen. D.h. das zugesetzte Ethanol führt zu keiner Verschärfung bzgl. der Motorölverdünnung und Motoröلالterung (siehe hierzu Bild 7 „Stellungnahme von Castrol“).

Die Verwendung von E10 Ottokraftstoff in Verbindung mit Castrol Schmierstoffen

ARAL

Castrol

The use of E10 Gasoline with Castrol Lubricants

Ethanol has been used as an ingredient in gasoline in certain countries for some years now, and its use in Europe is increasing.

Castrol has carried out testing on the use of its lubricants with gasoline containing up to 10% ethanol. This testing comprises industry standard tests, modified standard tests and field tests in vehicles. Castrol's view is that its lubricants may be used with gasoline containing up to 10% ethanol, provided the gasoline meets industry accepted standards and any vehicle manufacturer's instructions as to the correct use of the lubricants are followed.

It is important to use quality fuels from a reputable supplier. Ethanol is a relatively volatile substance that should, when it reaches the engine oil, evaporate under normal operation. Contaminants contained in low quality fuels may build up over time and cause harm.

ACEA, the vehicle manufacturers' organisation, has issued a list of vehicles suitable/not suitable for E10, with the vast majority of European vehicles being able to use E10. ACEA also defines oil standards to enable the suitability criteria embodied in its E10 lists, and all Castrol's engine oils meet either these standards, or manufacturer's individual standards or both.

Quelle: Castrol Lubricants vom 11. Januar 2011

Aut - de - Unternehmens-WP-Group

Bild 7

Dampfblasenbildung/Verdampfungsverhalten – kein Unterschied bei E10

Der Dampfdruck von Ottokraftstoff wird durch die Zugabe – insbesondere geringer Mengen - an Ethanol verändert (erhöht) und damit auch seine Neigung in Kraftstoffleitungen von Fahrzeugen, die hoch temperaturbelastet sind Dampfblasen zu bilden (Bild 8).

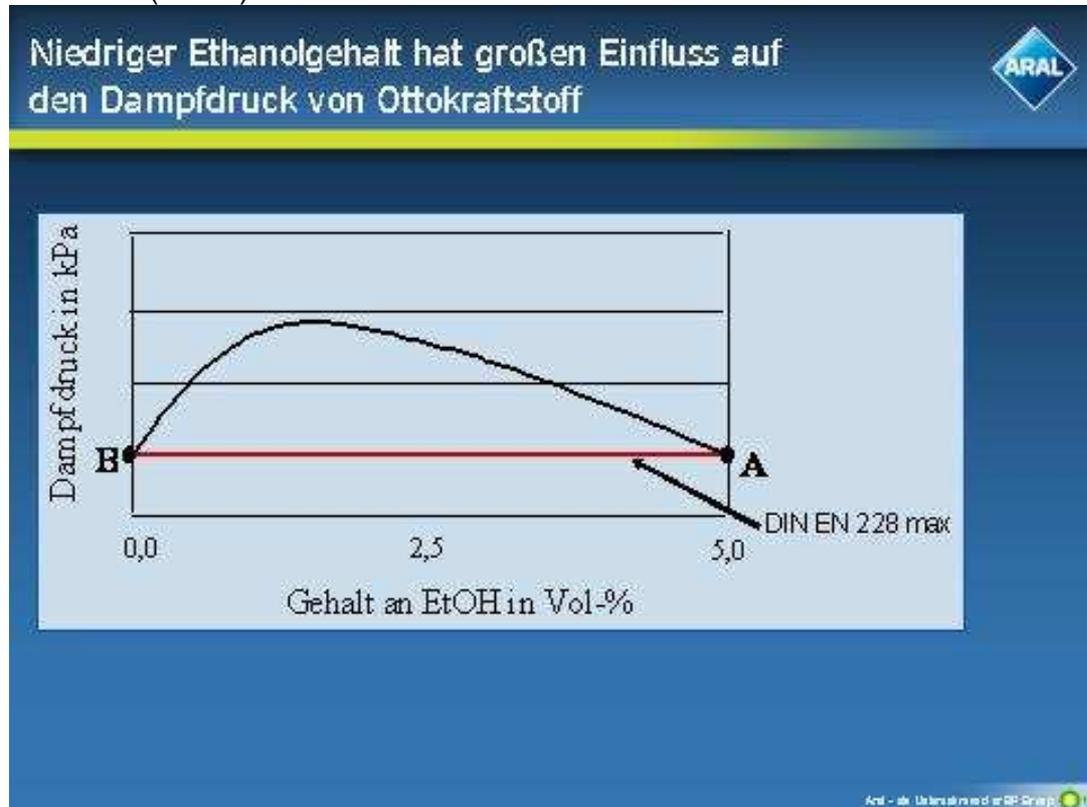


Bild 8

Dies wiederum kann zu Fahrstörung führen bzw. den Start eines Motors im heißen Zustand verhindern.

Diesem Umstand wurde schon in der Anforderungsnorm für Ottokraftstoffe, durch eine Absenkung des maximal zulässigen Dampfdruckes im kritischen Sommerzeitraum von früher max. 70 auf heute max. 60 kPa, Rechnung getragen. Als besonders kritisch im Zusammenhang mit Alkoholen in Ottokraftstoffen wird der Umstand eingeschätzt, dass der Dampfdruck-Anstieg über der Temperatur bei alkoholhaltigen Kraftstoffen steiler verläuft als bei Ottokraftstoffen, die keine Alkohole enthalten. Der deutliche Unterschied im Dampfdruckverhalten bei hohen Temperaturen im Vergleich von alkoholfreien und ethanolhaltigen Kraftstoffen wird in Bild 9 aufgezeigt. Der Unterschied zwischen E5 und E10 fällt erwartungsgemäß gering aus.

Dampfdruck von E10 auch bei hohen Temperaturen kaum kritischer als bei E5

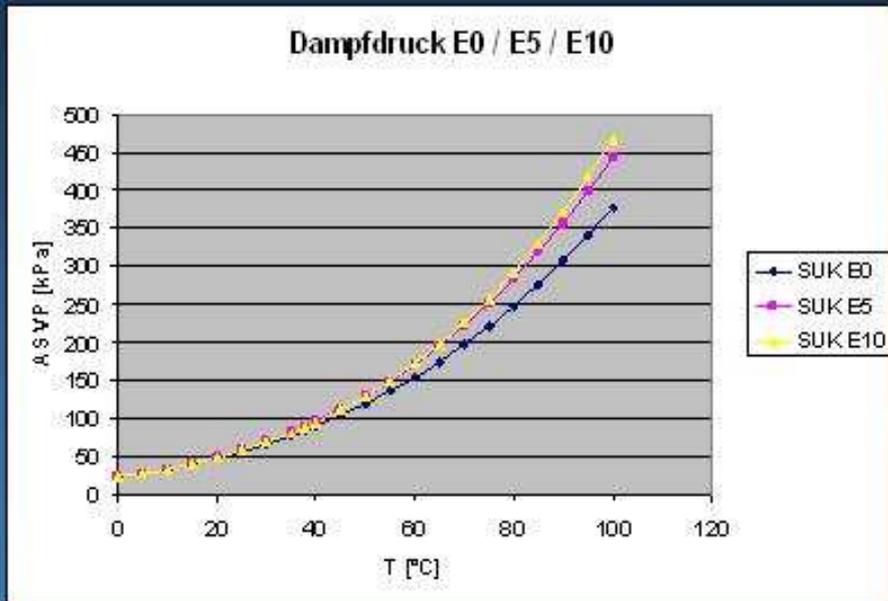


Bild 9

Allgemein gelten in diesem Zusammenhang Fahrzeuge mit Direkteinspritzung als weniger kritisch als Fahrzeuge mit Vergasermotor.

E10 ist auch für Fahrzeuge mit Standheizung geeignet

Es wird immer wieder berichtet, dass so genannte Standheizungen in Fahrzeugen durch die Verwendung von E10 Schaden nehmen könnten. Wir haben hierzu mit dem Marktführer, der Firma Eberspächer, gesprochen. Eberspächer hat alle seine Standheizungen, die in Fahrzeugen Verwendung finden, für den Betrieb mit E10 freigegeben.

E10 nicht kritischer für Fahrzeuglacke als E5

Reines Ethanol verhält sich gegenüber einer Lackierung als wesentlich weniger aggressiv als Ottokraftstoff. Ottokraftstoff mit geringen Konzentrationen an Ethanol dagegen ist aggressiver im Lackangriff als Ottokraftstoff ohne Ethanol. Setzt man Lacke lange genug Ottokraftstoff (mit oder ohne Ethanol) aus, so können Verfärbungen sowie An- und Ablösungen auftreten. Nach unserer Einschätzung verhält sich E10 hier nicht kritischer als Ottokraftstoff mit nur 5% Ethanol (E5).

Filterverstopfung durch Microorganismen bei Ottokraftstoff kein Problem

Die Thematik der Verstopfung von Kraftstoff-Filtern durch Microorganismen und begleitende Korrosionsprobleme sind bei Fahrzeugen mit **Dieselmotoren** durchaus bekannt (Bild 10).

Filterverstopfung durch Microorganismen bei einem Diesel-LKW



Kraftstofffilter verstopft durch schwarz-braune, schmierige Masse aus Kraftstoff-Alterungsprodukten und Microorganismen.



Aral – ein Unternehmen der BP-Gruppe

Bild 10

Neben dem Dieseldieselkraftstoff als Nahrung benötigen die Microorganismen Wasser für ihr Wachstum. Daher kommt einem guten „house keeping“ und somit die Vermeidung von Wasser bei der Lagerung und im Einsatz von Dieseldieselkraftstoff eine besondere Bedeutung zu.

Bei Fahrzeugen, die mit Ottokraftstoff betrieben werden, tritt das Problem mit Microorganismen-Befall weder mit noch ohne Ethanol im Kraftstoff auf. Ottokraftstoff enthält bis zu 35% an Aromaten, die offenbar von den Microorganismen nicht „gemocht“ werden. Enthält der Ottokraftstoff darüber hinaus Ethanol, so wirkt dieses gegen Microorganismen quasi wie ein Biozid.

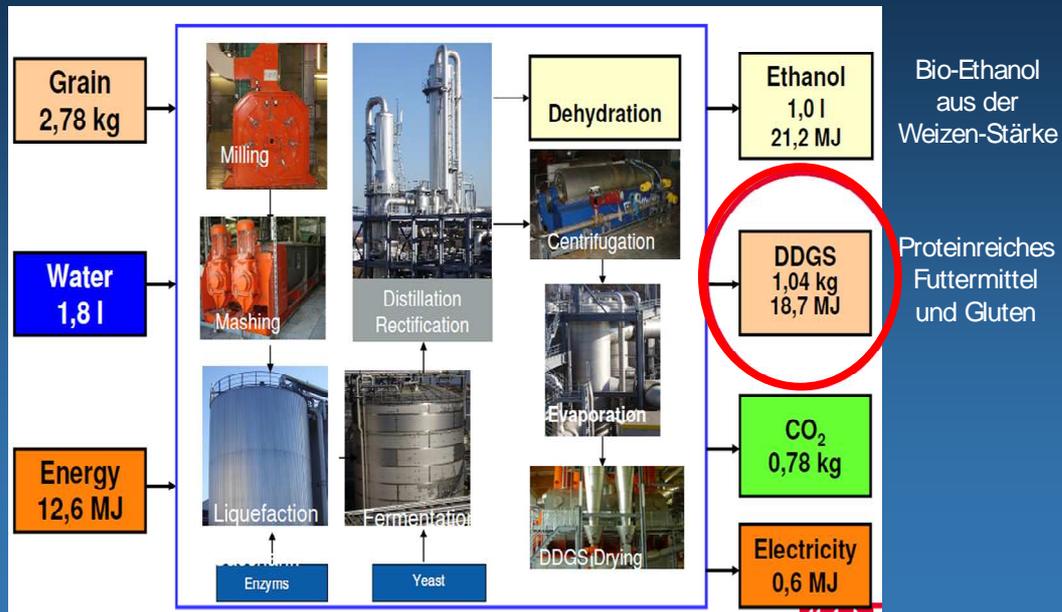
Fazit: Ethanol/Bioethanol bewirkt kein Biowachstum sondern verhindert es.

Tank oder Teller Diskussion bei Ethanol nicht gerechtfertigt

Der überwiegende Anteil des in Deutschland für die Kraftstoff-Herstellung Verwendung findende Bio-Ethanol stammt von europäischen Herstellern. Aral setzt ausschließlich Ethanol aus zertifizierter, nachhaltiger Herstellung mit entsprechendem CO₂-Minderungspotential ein.

In den Fabriken werden als Ausgangsprodukte für die Ethanolerzeugung überwiegend Weizen und Zuckerrüben eingesetzt. Ein Schema der Bio-Ethanolerzeugung am Beispiel der Südzuckeranlage in Zeitz zeigt Bild 11.

Schema der Bio-Ethanol-Erzeugung der Südzucker-Anlage in Zeitz



Quelle: Südzucker

Aral – ein Unternehmen der Südzucker Gruppe

Bild 11

Bio-Ethanol wird ausschließlich aus Kohlehydraten (Zucker, Stärke) gefertigt, für die EU-weit ein erheblicher Überschuss besteht. Nach Abtrennung der im Weizen enthaltenen Stärke (Vielfach-Zucker) und der Umsetzung zu Bio-Ethanol werden in dem Prozess die hochwertigen Proteine, für die eine erhebliche Nachfrage in Europa besteht, als Nahrungsmittel und/oder Futtermittel zurückgewonnen.