



Aspen-Leitfaden

Schulungsmaterial für Aspen-Produkte



Der Aspen-Leitfaden – Schulungsmaterial für Fachhändler und Anwender

In den letzten 15 Jahren hat Aspen 100 Millionen Liter Kraftstoff in 13 Ländern verkauft. Mit diesem Leitfaden können Sie von unserem Know-how und unseren Erfahrungen profitieren.

Der Leitfaden enthält viele wertvolle Informationen, die Sie für Ihre eigene Weiterbildung, aber auch für die Weitervermittlung nutzen können.

So verwenden Sie den Aspen-Leitfaden:

Der Leitfaden besteht aus 4 Kapiteln, die sich jeweils mit einem bestimmten Unternehmens- und Produktaspekt beschäftigen. Sie können den gesamten Leitfaden von der ersten bis zur letzten Seite lesen oder sich auf die Kapitel beschränken, an denen Sie am meisten interessiert sind.

Hier gelangen Sie zum Inhaltsverzeichnis auf Seite 3.

Mit den hellgrünen Pfeilen blättern Sie **innerhalb** eines Kapitels.

Alternativ können Sie auch die Pfeiltasten auf der Tastatur verwenden.

Klicken Sie auf die Ziffern, wenn Sie **zu einem anderen** Kapitel wechseln wollen.



Inhaltsverzeichnis

1. Was ist Alkylatbenzin?
 2. Aspen-Benzin und herkömmliches Benzin
 3. Gesundheits- und Umweltgefährdung
 4. Motor und Kraftstoff – Fakten und Zahlen
- Glossar



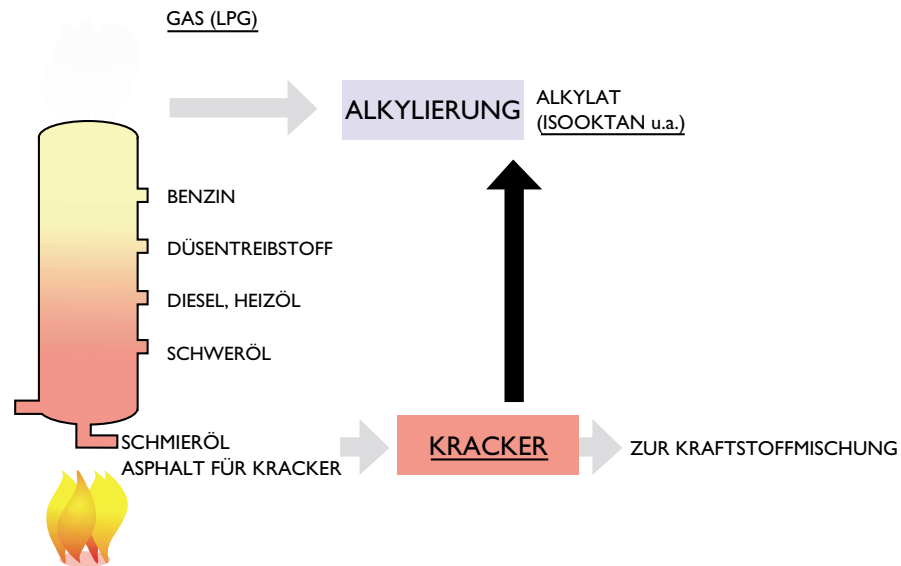
I. Was ist Alkylatbenzin?

“Grünes” Benzin

Alkylatbenzin wird in Schweden als “grünes Benzin” bezeichnet, weil es so umweltschonend ist. Die Bezeichnung “Alkylat” geht auf das Produktionsverfahren zurück, das als “Alkylierung” bezeichnet wird.

Vom Gas zur Flüssigkeit

Bei der Alkylierung, die direkt in den Ö Raffinerien erfolgt, werden die überschüssigen Gase aus der Rohöldestillation und der Krackanlage zum Alkylat zusammengeführt. Alkylat ist eines der reinsten Petroleumprodukte, die hergestellt werden können.



Hochreines Ölprodukt

Alkylat ist ein auf synthetischem Wege gewonnener Bestandteil von Benzin. Nur wenige Raffinerien beherrschen den Herstellungsprozess.

Umweltschonendes Aspen-Benzin

Aspen kauft sorgfältig ausgewähltes Rohalkylat ein. Das Rohprodukt wird in Alkylatbenzin umgewandelt und kann in den meisten Kleinmotoren verwendet werden. Das Benzin wird in Kanister oder Fässer gefüllt oder mit Tankwagen angeliefert.

Aspen 2t mit 2-prozentigem vollsynthetischem Zweitaktöl

Aspen 2t ist ein umweltschonendes, fertig gemischtes Spezialbenzin für Motorsägen, Freischneider, Heckenscheren, Mopeds, Rasentrimmer und andere luftgekühlte Zweitaktmotoren. Dank Aspen 2t erreicht der Motor Spitzenleistungen bei längerer Lebensdauer. Aufgrund des hohen Reinheitsgrads bleibt der Motor sauberer, da es weniger Rückstände gibt. Aspen 2t kann ohne Qualitätseinbußen über einen sehr langen Zeitraum gelagert werden. Auch das von Aspen hergestellte Zweitaktöl ist für eine exzellente Umweltverträglichkeit optimiert. Das Zweitaktbenzin ist in 5- und 25-Liter-Kanistern sowie in 200-Liter-Fässern erhältlich.

Aspen 4t

Aspen 4t ist ein umweltschonendes Benzin für Rasenmäher, Bodenfräsen, Schneeschleudern, Boote und andere Viertaktmotoren. Aspen 4t hält die Ventile und Kolben sauberer, wodurch sich Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Motors erhöhen. Aspen 4t kann ohne Qualitätseinbußen über einen sehr langen Zeitraum gelagert werden. Das Benzin ist in 5- und 25-Liter-Kanistern sowie in 200-Liter-Fässern erhältlich.



Wichtig:

Der potenzielle Absatzmarkt für Aspen 4t ist mindestens dreimal größer als der Markt für Aspen 2t, da es wesentlich mehr Viertaktmotoren gibt.





2. Vergleich zwischen herkömmlichem Benzin und umweltschonendem Aspen-Benzin

HERKÖMMLICHES BENZIN

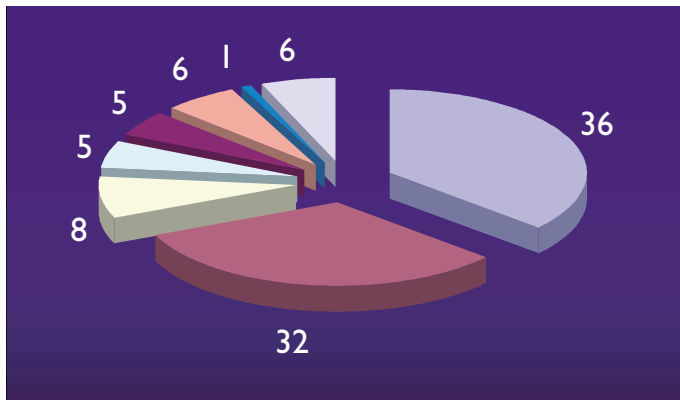
- Rund 100 meist schädliche Kohlenwasserstoffe
- Über 35 Prozent aromatische Kohlenwasserstoffe
- Enthält Benzol
- Schlechte Lagereigenschaften
- Destilliert und gekrackt
- Für Fahrzeugmotoren optimiert

UMWELTSCHONENDES ASPEN-BENZIN

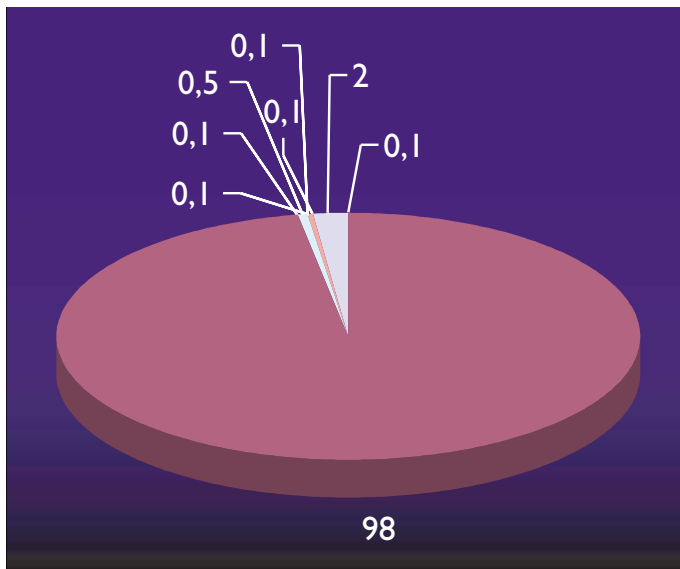
- Rund 10 der am wenigsten schädlichen Kohlenwasserstoffe
 - Weniger als 0,5 Prozent aromatische Kohlenwasserstoffe
- Benzolfrei
- Sehr gute Lagereigenschaften
- Synthetische Produktion
- Optimiert für Kleinmaschinen

In diesem Kapitel werden die technischen Unterschiede zwischen dem umweltschonenden Aspen-Benzin und herkömmlichem Benzin erläutert.

Unterschiede zwischen umweltschonendem Aspen-Benzin und herkömmlichem Benzin



Inhaltsstoffe von herkömmlichem Benzin (durchschnittlicher Anteil in Prozent)



Inhaltsstoffe von umweltschonendem Aspen-Benzin (durchschnittlicher Anteil in Prozent)

- Aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol, Trimethylbenzol, Ethylenbenzol)
- Paraffine = Alkane (Isopentan, Isohexan, n-Butan, Isobutan, Isoheptan, Isooktan, Isononan)
- Olefine, Alkene
- Cycloalkane (Cyclopentan)
- Oxygenate (Äthanol, Methanol, MTBE)
- Schwere aromatische Kohlenwasserstoffe
- Schwere Alkohole
- Schwere Paraffine

Qualitätsschwankungen von herkömmlichem Benzin

Bei den Vorschriften für konventionelles Benzin wurde ursprünglich vor allem darauf geachtet, dass es in Fahrzeugmotoren eingesetzt werden konnte und so billig wie möglich war. Später wurden diese Vorschriften durch Umweltschutzauflagen ergänzt. Der Anteil von aromatischen Kohlenwasserstoffen durfte nicht höher als 35 Prozent, und der Anteil von Benzol nicht höher als 1 Prozent sein. Diese Vorschriften lassen jedoch große Schwankungen bei den Inhaltsstoffen zu, was wiederum zu stark schwankenden Eigenschaften führt. So kann Benzin beispielsweise 0 bis 5 Prozent Äthanol und 0 bis 15 Prozent MTBE enthalten. Auch andere Eigenschaften, wie beispielsweise der Olefingehalt und die Flüchtigkeit, können stark variieren.

“Die schwedische Umweltschutzbehörde geht in ihrer Verordnung AFS 2000:3 davon aus, dass durch Alkylatbenzin die Gefahr einer Kohlenwasserstoffexposition im Vergleich zu herkömmlichen Benzin um über 70 Prozent gesenkt werden kann.”

Oktananzahl

Die Oktananzahl gibt die Klopfestigkeit von Benzin an, d.h. die Fähigkeit, ohne Klopfen zu verbrennen.

Die Oktananzahl eines Motors sollte so hoch wie möglich sein, da dies einer maximalen Leistung bei geringem Kraftstoffverbrauch entspricht. Es gibt zwei Oktananzahlen, die Research-Oktananzahl (RON) und die Motor-Oktananzahl (MON). RON gibt die Klopfestigkeit bei niedriger Drehzahl und Beschleunigung, MON dagegen die Klopfestigkeit bei höherer Drehzahl und Beschleunigung an. Meist ist MON wichtiger als RON, da das Klopfen vor allem bei hohen Drehzahlen und Belastungen für den Motor gefährlich ist.

Herkömmliches Benzin hat Oktananzahlen von 95 RON und 85 MON.

Alkylatbenzin hat dagegen Oktananzahlen von 95 RON und 92 MON. Dadurch schützt das Alkylatbenzin besser vor schweren Klopfschäden als herkömmliches Benzin. Dies gilt vor allem bei hohen Drehzahlen und Belastungen.

Flüchtigkeit

Flüchtigkeit ist ein Oberbegriff für die Verdampfungseigenschaften (Dampfdruck) und das Siedepunktintervall (Destillationskurve).

Der Dampfdruck herkömmlichen Benzins liegt zwischen 60 und 95 kPa. Hohe Dampfdrücke erhöhen den Kohlenwasserstoffausstoß und können zu Warmstartproblemen führen.

Bei 70 °C verdampfen rund 30 Prozent des Kraftstoffs und bei 100 °C rund die Hälfte.

Bei 150 °C verdampfen bei herkömmlichem Benzin rund 75 Prozent. Vor allem der Anteil, der bei über 150 °C verdampft, darunter schwere aromatische Kohlenwasserstoffe, führt zu Kohleablagerungen im Motor.

Zusammenfassung

HERKÖMMLICHES BENZIN

Oktananzahl

RON 95 und MON 85

Flüchtigkeit

60 bis 95 kPa

UMWELTSCHONE NDES

ASPEN-BENZIN

Oktananzahl

RON 95 und MON 92

Flüchtigkeit

60 bis 65 kPa

Wichtig:

Herkömmliches Benzin kann höchstens einige Monate gelagert werden. Aspen-Benzin lässt sich dagegen mehrere Jahre aufbewahren.

Aspen-Benzin weist einen Dampfdruck von 60 bis 65 kPa auf, was für zuverlässige Warm- und Kaltstarts ausreichend ist.

Bei 70 °C verdampfen rund 15 Prozent des Aspen-Benzins und bei 100 °C rund die Hälfte.

Bei 150 °C sind rund 95 Prozent verdampft. Da bei Temperaturen über 150 °C nur ein geringer Anteil verdampft und der Kraftstoff kaum aromatische Kohlenwasserstoffe enthält, bilden sich deutlich weniger Rückstände als bei herkömmlichem Benzin.

Reinheitsgrad

Herkömmliches Benzin enthält kohlenstoffreiche aromatische Kohlenwasserstoffe und einen großen Anteil von weniger flüchtigen Kohlenwasserstoffen, wodurch sich Kohlerückstände in der Brennkammer, auf den Ventilen und den Einlass-/Ablassöffnungen bilden.

Herkömmliches Benzin enthält darüber hinaus reaktionsfreudige Olefine, die zur Verharzung des Kraftstoffsystems führen können.

Alkylatbenzin enthält keine der rückstandsverursachenden Bestandteile, die in normalem Benzin zu finden sind.

Lagerfähigkeit

Herkömmliches Benzin enthält reaktionsfreudige Stoffe, die schon nach kurzer Lagerzeit zur Oxidation und Polymerisation führen können.

Aus diesem Grund lässt sich herkömmliches Benzin nur wenige Wochen bis Monate lagern.

Alkylatbenzin enthält keine reaktionsfreudigen Stoffe, ist chemisch stabil und kann mehrere Jahre gelagert werden.



3. Benzindämpfe und Abgase

Herkömmliches Benzin

Fahrzeug

- Ein moderner Motor optimiert die Verbrennung in Abhängigkeit von der Kraftstoffgüte.
- Der Katalysator verbrennt die meisten giftigen Abgasbestandteile.

Fahrer

- Bei jedem Tankvorgang ist der Fahrer rund eine Minute lang den Dämpfen ausgesetzt.
- Während des Auftankens werden die Dämpfe vom Zapfhahn abgesaugt.
- Der Fahrer ist von den giftigen Abgasen entfernt und dadurch geschützt.



Hinweis

Herkömmliches Benzin ist nicht für Kleinmaschinen, sondern für Kraftfahrzeuge optimiert.

Bei der Verwendung von Benzin in Kleinmaschinen bestehen viele Risiken

- Dämpfe und Spritzer beim Befüllen des Kanisters
- Dämpfe und Spritzer beim Befüllen der Maschine
- Freisetzung von Abgasen (ein Zweitaktmotor emittiert rund 20–30 % des nichtverbrannten Kraftstoffs)
- Bei der Benutzung von Kleinmaschinen befinden Sie sich die ganze Zeit in ungeschützter Umgebung.



3

◀ 2/4 ▶

Hinweis

Für Kleinmaschinen ist Alkylatbenzin der beste Kraftstoff.

Unterschiedliche Gefährdungsgrade



Herkömmliches Benzin:

Durch das **Einatmen** von Benzindämpfen oder bei Hautkontakt setzen Sie sich einer Reihe von gesundheitsgefährlichen Stoffen aus, darunter:

<u>Benzol</u>	kann zu Leukämie (Blutkrebs) führen
andere <u>aromatische Kohlenwasserstoffe</u> *	können zur unheilbaren Schädigung des zentralen Nervensystems führen
<u>Olefine</u>	können <u>Epoxide</u> im Körper bilden, die als krebserregend gelten
<u>MTBE</u>	wirkt, ähnlich wie Narkoseäther, unbemerkt

Die bei der Verbrennung von herkömmlichem Benzin in einem Zweitaktmotor entstehenden **Abgase** enthalten viele gesundheitsschädliche Stoffe, darunter Rückstände von unverbranntem oder nur teilweise verbranntem Kraftstoff, Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide und Kohlendioxid.

* Dies wurde zuerst von Malern bemerkt, die mit Farbe und Lacken arbeiteten und aromatische Lösungsmittel (Verdüner) sowie Lackbenzin einsetzten.



Alkylatbenzin:

Beim **Einatmen** von Alkylatbenzinabgasen oder bei Hautkontakt gelangen Paraffinkohlenwasserstoffe wie Butan, Pentan und Isooktan in den Blutkreislauf. Diese Stoffe können Schwindelgefühle verursachen und einschläfernde oder berauschende Wirkung haben; es sind jedoch keine Langzeiteffekte bekannt.

Die bei der Verbrennung im Zweitaktmotor entstehenden **Abgase** von Alkylatbenzin enthalten auch unverbrannten Kraftstoff, Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide und Kohlendioxid. Unverbrannter Kraftstoff enthält außerdem Paraffinkohlenwasserstoffe, die weniger schädlich für den Menschen sind. Kohlenmonoxid und Stickstoffoxide sind genauso schädlich wie bei herkömmlichem Benzin; es werden aber nur rund zwei Drittel der Menge freigesetzt, die bei der Verbrennung von herkömmlichem Benzin entsteht.

Bei Verwendung von Alkylatbenzin entstehen aus der Reaktion von Stickstoffoxiden und unverbranntem Kraftstoff 40 Prozent weniger Smog.

3

◀ 3/4 ▶

Hinweis

Auch geruchlose Abgase können schädlich sein.

Zusammenfassung

Die bei der Verbrennung von herkömmlichem Benzin und von Alkylatbenzin entstehende Abgasmenge ist weitgehend identisch. Die Abgase enthalten jedoch unterschiedliche Schadstoffe.

Wussten Sie schon?

Herkömmliches Benzin muss als Gift gekennzeichnet werden (Etikett mit Totenkopf und gekreuzten Knochen), während Alkylatbenzin lediglich durch ein diagonal verlaufendes Kreuz gekennzeichnet werden muss (gesundheitsgefährdend).

Unterschiedliche Gefährdungsgrade (Forts.)

Herkömmliches Benzin:

Unverbrannter Kraftstoff enthält die gleichen Stoffe wie unverbrauchter Kraftstoff und schädigt den Menschen genauso wie das Einatmen von Abgasen. Kohlenmonoxid ist in hohen Konzentrationen lebensbedrohlich.

Stickstoffoxide und Smog, die von unverbranntem Kraftstoff abgegeben werden, sowie Stickstoffoxide, die miteinander reagieren, reizen Augen, Atemwege und Lungen und erhöhen so das Risiko von Asthma, Bronchitis und anderen Lungen- oder Atemwegserkrankungen.

Die Umwelt wird durch Smog (bodennahes Ozon) in Mitleidenschaft gezogen, das die Pflanzen angreift und Waldgebiete sowie Nutzpflanzen schädigt. Die von Smog verursachten Ernteauffälle werden auf mehrere Milliarden Euro pro Jahr geschätzt. Stickstoffoxide gelangen über den Regen in den Boden und sind für Eutrophierung und Versäuerung verantwortlich. Kohlendioxid bewirkt den Treibhauseffekt, der negative Auswirkungen auf das Klima hat.

Bei Verbrennung herkömmlichen Benzins in einem Viertaktmotor enthalten die Abgase die gleichen Schadstoffe wie bei einem Zweitaktmotor. Der Unterschied besteht darin, dass weniger unverbrannter Kraftstoff freigesetzt wird, gleichzeitig aber mehr Stickstoffoxide in die Luft gelangen.

Alkylatbenzin:

Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Kohlenwasserstoffe im Alkylatbenzin stabiler und nicht so reaktionsfreudig sind wie die Kohlenwasserstoffe in herkömmlichem Benzin.

Der durch Ozon und Stickstoffoxide verursachte Umweltschaden wird somit durch die Verwendung von Alkylatbenzin reduziert. Sowohl herkömmlicher als auch Alkylatkraftstoff haben jedoch die gleichen Auswirkungen auf das Klima, da die Kohlendioxidemissionen fast identisch sind.

Bei Verwendung von Alkylatbenzin in einem Viertaktmotor verbessert sich die Abgasqualität, da der ausgestoßene unverbrannte Kraftstoff weniger schädliche Paraffinkohlenwasserstoffe enthält, was die negativen Folgen für die Gesundheit begrenzt und die Bildung von bodennahem Ozon (Smog) einschränkt.

Alkylatbenzin ist vor allem deshalb weniger umweltschädlich, weil bei der Verbrennung rund 40 Prozent weniger bodennahes Ozon entstehen. Das bedeutet, dass der Wald und andere grüne Pflanzen weniger Schaden nehmen.

3

◀ 4/4 ▶

Wichtig:

Auch die Haut atmet. Benzin, das auf die Haut oder Kleidung gelangt, sollte schnellstmöglich abgewaschen werden.



4. Maschinen und Benzin – technische Daten

Aspen-Alkylatbenzin

Aspen arbeitet eng mit führenden Motorherstellern zusammen. Dadurch können wir den Kraftstoff an die Anforderungen moderner Motoren optimal anpassen.

Aspen 2t eignet sich für alle luftgekühlten Motoren, die für Ölzusätze von bis zu 2 Prozent ausgelegt sind (d.h. im Prinzip für alle Zweitakter). Dennoch sollten Sie vorher das Handbuch des Motorherstellers lesen.

Aspen 4t eignet sich für alle Viertaktmotoren. Der Kraftstoff kann mit Zweitaktöl gemischt werden (z.B. mit Außenbordmotoröl für den Einsatz auf dem Wasser).

In diesem Kapitel werden die technischen Daten erläutert und das Wirkungsprinzip von Zwei- und Viertaktmotoren beschrieben.



Tipp:

Bei technischen Fragen können Sie uns unter der Rufnummer +46 301-23 00 00 erreichen.

Viertaktmotor

In einem Viertaktmotor hat jeder Takt eine genau definierte Aufgabe. Solange der Kolben das Kraftstoff-Luft-Gemisch in den Zylinder saugt, übernimmt er keine weiteren Aufgaben. Das Gleiche gilt, wenn der Kolben das Gemisch komprimiert. Daher benötigt ein Viertaktmotor für jeden Zyklus zwei komplette Umdrehungen, während ein Zweitaktmotor die gleichen Aufgaben in einer einzigen Umdrehung erledigen kann. Unter Umweltschutzaspekten ist das Viertaktprinzip zu begrüßen. Da der Gasaustausch durch die Einspritz- und Ablassventile präzise gesteuert wird, erreichen Viertaktmotoren einen hohen Wirkungsgrad.

Vorteile:

- hoher Wirkungsgrad
- saubere Verbrennung

Nachteile:

- schwer
- kompliziert



Zweitaktmotor

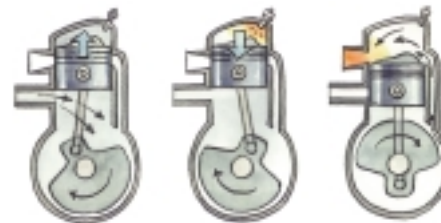
In einem Zweitaktmotor führt der Kolben bei jeder Umdrehung mehrere Aufgaben gleichzeitig durch, sodass der Verbrennungszyklus in einer einzigen Umdrehung abgeschlossen wird. Für den Gasaustausch wird nicht nur der Raum über dem Kolben, sondern auch unter dem Kolben genutzt. Die Expansion erfolgt daher doppelt so häufig wie in einem Viertakter. Der Kolben saugt den Kraftstoff von oben ein und stößt gleichzeitig die Abgase unten aus.

Vorteile:

- leicht
- leistungsfähig
- einfache Konstruktion

Nachteile:

- laut
- verschmutzungsintensiv
- dem Benzin muss Öl zugesetzt worden sein bzw. zugeführt werden (regelmäßiges Nachfüllen erforderlich)
- höhere Umdrehungszahlen = stärkere Abnutzung = kürzere Lebensdauer



Hoher Reinheitsgrad

Verglichen mit herkömmlichem Benzin erzeugt das Aspen-Benzin bei der Verbrennung **nur eine sehr geringe Rußmenge**. Selbst nach langer Betriebsdauer ist die Verbrennungskammer eines Viertaktmotors, der ausschließlich mit Aspen-Benzin betrieben wurde, sehr sauber. Auch Zweitaktmotoren bleiben sauber, allerdings führt das Zweitaktöl immer zu einer gewissen Rußbildung. Die sehr geringe Rußbildung ist darauf zurückzuführen, dass Aspen-Benzin aus wenigen und saubereren Stoffen besteht, während bei der Produktion von normalem Benzin nicht so sehr auf einen möglichst hohen Reinheitsgrad geachtet wird.

Herkömmliches Benzin besteht aus einer Vielzahl von Inhaltsstoffen, die teilweise unerwünschte Nebenprodukte – darunter auch Ruß – erzeugen.

Der Reinigungseffekt

In einem Motor, der nur mit normalem Benzin betrieben wird, bildet sich in der Verbrennungskammer eine Rußschicht. Sobald der Motor mit Aspen-Benzin betrieben wird, kommt es zu einem **Reinigungseffekt**. In den ersten Betriebsstunden kann es daher durchaus möglich sein, dass der Motor stärker raucht und mehr Abgase produziert als vorher. Das liegt daran, dass die Rußschicht langsam verbrannt wird. Dieser Effekt hört auf, sobald ein Großteil der Rußschicht entfernt wurde, sodass der Motor mit einer sehr hohen Zuverlässigkeit laufen kann.



4

◀ 3/6 ▶

Tipp:

Durch die geringere Rußbildung sinkt der Verschleißgrad und die Lebensdauer des Motors verlängert sich.

Tipp:

Aspen-Benzin hat einen Reinigungseffekt. Sie werden feststellen, dass der Motor nach einigen Tankfüllungen sauberer geworden ist.

Zusammenfassung

Aspen-Benzin greift Gummiteile wesentlich weniger aggressiv an (Anschwellen und Schrumpfen) als herkömmliches Benzin.

Auswirkungen auf Komponenten aus Gummi

Wenn die Gummikomponenten eines Motors mehrere Jahre lang Benzin ausgesetzt sind, kommt es unvermeidlich zu Schäden und möglicherweise sogar zu Ausfällen. Herkömmliches Benzin besteht zu 35 Prozent aus starken Lösungsmitteln, die den Gummi angreifen und aufblähen. Wenn die Maschine dann über einen längeren Zeitraum nicht benutzt wird und die Gummiteile nicht mehr mit Benzin in Kontakt kommen, entweichen die Lösungsmittel wieder aus dem Gummi. Falls sich dieser Vorgang mehrfach wiederholt, wird der Weichmacher aus dem Gummi gezogen, sodass der Gummi immer härter wird und sich schließlich Risse bilden. Dieser Vorgang wird durch Verwendung von Aspen-Benzin deutlich verlangsamt, da das Alkylatbenzin keine starken Lösungsmittel enthält.

Die Qualität der Gummiteile in älteren Motoren ist häufig schlechter als in Motoren, die nach 1990 gebaut wurden. Wenn Sie zu Aspen-Benzin wechseln, kann es dennoch passieren, dass der Gummi zu lecken beginnt. Dies sind Spätfolgen des zuvor verwendeten herkömmlichen Benzins. Die durch das normale Benzin verursachten Schwellungen des Gummis bilden sich nach einiger Zeit zurück, sobald Sie zu Aspen-Benzin wechseln. Wenn sich der Gummi zusammenzieht und härter wird, besteht immer Leckgefahr. Die Lecks hätten sich auch bei Weiterverwendung von herkömmlichem Benzin gebildet. Unabhängig vom verwendeten Kraftstoff müssen geschwollene Gummiteile grundsätzlich ausgetauscht werden, da es sonst nur eine Frage der Zeit ist, bis die Teile schadhaft werden.



Kautschukbaum (Hevea brasiliensis)

Vergasereinstellung

Aspen-Benzin hat **nicht die gleiche Dichte** (Gewicht) wie herkömmliches Benzin. Es kann erforderlich sein, Zweitaktmotoren, die für normales Benzin optimiert sind, neu einzustellen. **Drehen Sie dazu die Einstelldüse**, bis eine optimale Leistung erreicht ist.

Da herkömmliches Benzin stark variieren kann und jeder Motor anders ist, kann hier keine allgemeingültige Einstellung angegeben werden.

Tipp: Aspen-Benzin hat eine **geringere Überdrehzahl als normales Benzin** und ist daher wirtschaftlicher als gelegentlich vermutet wird.

Die Qualität von Alkylatbenzin kann variieren.

Andere Marken können wesentlich leichter sein, wodurch weitere Anpassungen erforderlich werden.



4

◀ 5/6 ▶

Hinweis

Wenn Sie nicht sicher sind, wie Sie den Motor optimal einstellen können, schlagen Sie im Motorhandbuch nach oder wenden sich an einen Kfz-Mechaniker.

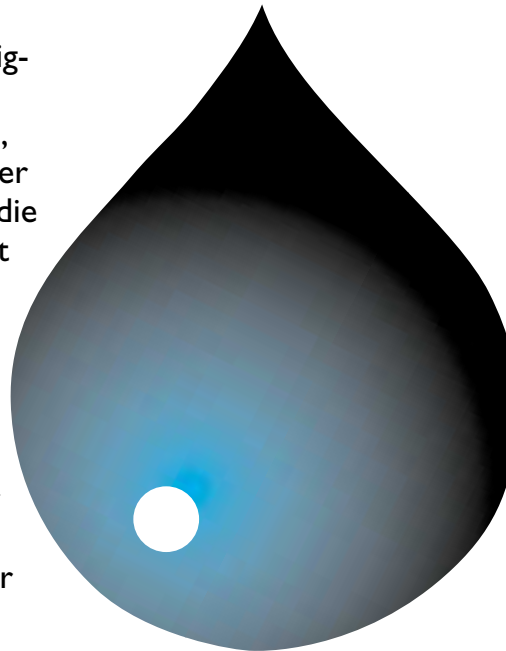
Aspen-Zweitaktöl

Benzin für Zweitaktmotoren muss mit Zweitaktölzusätzen versehen werden, da diese die Schmierung gewährleisten. Bei der Mischung ist folgendermaßen vorzugehen: Zuerst wird die benötigte Ölmenge abgemessen (z.B. 100 ml Zweitaktöl auf 5 l Benzin). Anschließend das Öl in einen Kanister gießen und den Kanister mit Benzin befüllen, schütteln – fertig! Bei einigen Spezialmotoren mit Einspritzschmierung, darunter Motorschlitten und Mopeds, müssen Öl und Benzin separat eingefüllt werden, d.h. das Benzin kommt in den Benzintank und das Zweitaktöl in einen Öltank. Beide Flüssigkeiten werden dann automatisch gemischt. Unser Öl eignet sich für alle luftgekühlten Zweitaktmotoren. Das Aspen Zweitaktöl ist vielseitig verwendbar und arbeitet zuverlässig bei sowohl extrem hohen Temperaturen, wie z. B. bei Freischneidern und Motorsägen, als auch niedrigen Temperaturen, wie z. B. bei Heckenschere und Trimmern. Das Aspen Zweitaktöl ist auch separat erhältlich und eignet sich auch für die Einspritzschmierung von z. B. Mopeds und Motorschlitten. Mit Aspen 2t brauchen Sie nicht selbst zu mischen, sondern haben ein bereits fertig gemischtes Alkylatbenzin, das unser Zweitaktöl enthält. So haben Sie jederzeit die optimale Mischung, die sich für die allermeisten Zweitaktmotoren eignet. Die Mischung ist stabil, das Öl kann sich nicht vom Benzin trennen.

Aspen-Außenbordmotoröl

Wenn Sie Benzin für einen Zweitakt-Außenbordmotor mischen wollen, sollten Sie ein sog. Outboard-Öl mit der Klassifizierung TCW3 verwenden. Das Aspen Outboard-Öl ist völlig ungiftig, biologisch abbaubar und von hoher technischer Qualität.

Den besten Umwelt- und Gesundheitsschutz erzielen Sie mit einer Mischung aus Aspen Outboard-Öl und Aspen 4t.



4
◀ 6/6 ▶

Hinweis

Außenbordmotoröl darf nur für wassergekühlte Außenbordmotoren verwendet werden.

Aspen-Außenbordmotoröl ist in Einliterkanistern erhältlich.



Glossar

Aldehyde

Aldehyde entstehen bei der Verbrennung und sind daher in Abgasen enthalten. Aldehyde sind flüchtig und können in der Luft schnell Konzentrationen erreichen, bei denen die Augen und Atemwege gereizt werden. Sie können auch Hautreizungen auslösen. Aldehyde entstehen vor allem durch die Verbrennung von alkoholhaltigem Benzin.

Alkane

Alkane (Paraffine) sind gesättigte, geradkettige oder verzweigt-kettige Kohlenwasserstoffe, die weniger gesundheits- und umweltschädlich sind als andere Kohlenwasserstoffe. Alkylatbenzin besteht fast vollständig aus Alkanen wie n-Butan, Isobutan, Isopentan, Isohexan, Isooktan und Isononan, d.h. aus Alkanen mit Ketten aus 4 bis 9 Kohlenstoffatomen.

Alkene

Alkene (Olefine) sind ungesättigte, geradkettige oder verzweigt-kettige Kohlenwasserstoffe, die beim Cracken entstehen. Alkene sind reaktionsfreudiger als Alkane. Sie mindern die Lagerfähigkeit von Benzin und können in Kraftstoff- und Einspritzsystemen zu Ablagerungen oder Verharzungen führen. Leichte Olefine können Epoxide im Körper bilden. Alkene sind als Mischkomponenten in herkömmlichem Kraftstoff enthalten. Alkylatbenzin ist frei von Alkenen.

Alkohole

Neben Methanol und Äthanol kann herkömmliches Benzin auch Alkohole wie Propanol und tert.-Butanol enthalten.

Alkylat

Ein hochreines Benzin ohne gesundheits- oder umweltschädliche

Glossar

◀ 1/14 ▶

Stoffe wie Benzol, aromatische Kohlenwasserstoffe, Krackkomponenten und Schwefel. Alkylat besteht größtenteils aus Paraffinen.

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Ringförmige, stark kohlenstoffhaltige Kohlenwasserstoffe. Sie weisen häufig eine hohe Oktanzahl auf, bei der Verbrennung entsteht aufgrund des hohen Kohlenstoffanteils jedoch viel Ruß. Aromatische Kohlenwasserstoffe werden oft als Lösungsmittel in Lacken und Farben eingesetzt. Sie schädigen das Nervensystem. Benzol, der leichteste Kohlenwasserstoff, kann Leukämie verursachen. Aromatische Kohlenwasserstoffe sind die am häufigsten in herkömmlichem Benzin verwendeten Kohlenwasserstoffe.

Aromatische Kohlenwasserstoffe mit mehreren Ringen

Neben aromatischen Kohlenwasserstoffen mit nur einem Benzolkern wie Toluol, Xylol und Trimethylbenzol enthält herkömmliches Benzin auch geringe Mengen von aromatischen Kohlenwasserstoffen mit mehreren Ringen. Sie stehen im Verdacht, zur Rußbildung beizutragen, da sie kohlenstoffreich sind und bei der Verbrennung nur schwer verdampfen.

Aspen 2t

Benzin für Zweitaktmotoren. Das Benzin enthält Zweitaktöl, das speziell für luftgekühlte Motoren entwickelt wurde.

Aspen 4t

Benzin für Viertaktmotoren, dem bei Bedarf Zweitaktöl zugegeben werden kann.

Benzin

Herkömmliches Benzin wird bei der Raffinierung von Rohöl gewonnen. Die einzelnen Bestandteile werden unterschiedlich verarbeitet und

anschließend gemischt. Herkömmliches Benzin enthält mehrere hundert Stoffe; die meisten sind extrem umwelt- und gesundheitsgefährlich.

Benzol

Benzol ist ein aromatischer Kohlenwasserstoff und gilt als schädlichster Kohlenwasserstoff in Benzin und Abgasen. Benzol ist eine der wenigen Substanzen, die von der Internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC) als krebserregender Stoff eingestuft wurde. Wie alle anderen aromatischen Kohlenwasserstoffe ist Benzol aufgrund seiner hohen Konzentration umweltschädlich und schädigt auch im Wasser lebende Organismen. Benzol trägt zur Smogbildung bei und gilt in Bezug auf Ozon als reaktionsträge.

Biologisch abbaubar

Biologisch abbaubare Stoffe werden durch natürliche Bakterien in Kohlendioxid und Wasser zersetzt. Es gibt zwei anerkannte Tests (CEC and OECD), mit denen die biologische Abbaubarkeit nachgewiesen wird. Ein Produkt darf als biologisch abbaubar bezeichnet werden, wenn es im OECD-Test innerhalb von 28 Tagen zu mindestens 50 Prozent zersetzt wird.

Cycloalkane

Cycloalkane (Cycloparaffine) sind ringförmige, gesättigte Kohlenwasserstoffe, die ähnliche Eigenschaften wie Alkane aufweisen. Es wird zwischen Cyclopentanen und Cyclohexanen unterschieden.

Dampfdruck

Der Dampfdruck gibt an, wie schnell Benzin verdampft. Ein hoher Dampfdruck führt zu mehr Abgasen und kann temperaturbedingte Motorstörungen verursachen.

Destillation

Bei der Destillation werden die einzelnen Kohlenwasserstoffe des Rohöls (die einen unterschiedlichen Siedepunkt besitzen) separiert. Das Rohöl wird zum Sieden gebracht und die dabei entstehenden Dämpfe in einer Fraktionierkolonne abgesaugt. Je höher der heiße Dampf in der Kolonne aufsteigt, desto stärker kühlt er sich ab und kondensiert. Am schnellsten kondensieren die Kohlenwasserstoffe mit dem höchsten Siedepunkt, während die Kohlenwasserstoffe mit dem niedrigsten Siedepunkt höher aufsteigen können. Bei Letzteren handelt es sich vor allem um Butan und Propan. Durch das Abgreifen der Flüssigkeiten an unterschiedlichen Punkten der Kolonne lassen sich die Einzelbestandteile entsprechend ihres Siedepunkts sammeln. Aus diesen Bestandteilen wird Dieselöl, Benzin und Düsentriebstoff gewonnen.

Dichte

Die Dichte gibt das Gewicht eines definierten Volumens an (meist in Kilogramm pro Liter oder Kilogramm pro Kubikmeter). Bei einem Temperaturanstieg sinkt die Dichte in der Regel. Alkylatbenzin hat eine Dichte von 700 kg/m^3 , während herkömmliches Benzin eine etwas höhere Dichte von 740 kg/m^3 aufweist. Die Dichte von normalem Benzin kann zwischen 720 und 780 kg/m^3 schwanken.

Epoxide

Zu den Epoxiden gehören Stoffe mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften. Epoxide bestehen aus einem dreigliedrigem Ring, der sich aus einem Sauerstoffatom und zwei Kohlenstoffatomen zusammensetzt. Andere Gruppen können an den Kohlenstoffatomen andocken. Epoxide werden auch als Oxirane bezeichnet. Im Gegensatz zu anderen Ethern sind Epoxide instabil, reaktionsfreudig und alkylierend. Die hohe Reaktionsfreudigkeit führt dazu, dass

Epoxide hochgiftige, reizende, allergene, mutagene und karzinogene Stoffe enthalten.

Ester

Ester sind organische Verbindungen, die aus Alkoholen und Säuren unter Wasseraustritt entstehen. Ester sind vielfältig einsetzbar. Sie sind in Lösungsmitteln, Ölen und Kunststoff-Weichmachern zu finden und werden als Rohmaterial für die Kunststoffproduktion eingesetzt.

Flüchtigkeit

Flüchtigkeit ist ein Oberbegriff für die Verdampfungseigenschaften (Dampfdruck) und das Siedepunktintervall (Destillationskurve).

Harz

Harz ist ein leichtlöslicher gelb-schwarzer Stoff, der durch Polymerisation instabiler (meist gekrackter) Kohlenwasserstoffe entsteht. Harz kann die Filter und Düsen von Kraftstoffanlagen verstopfen.

Herkömmliches Benzin

Herkömmliches Benzin wird bei der Raffinierung von Rohöl gewonnen. Die einzelnen Bestandteile werden unterschiedlich verarbeitet und anschließend gemischt. Herkömmliches Benzin enthält mehrere hundert Stoffe; die meisten sind extrem umwelt- und gesundheitsgefährlich.

Isobutan

Isobutan ist ein gasförmiger Kohlenwasserstoff, der in LPG (Flüssiggas) und in geringerem Maße auch in Alkylatbenzin vorkommt. Die Beigabe zu Alkylatbenzin sorgt für den richtigen Gasdruck, sodass Motoren zuverlässiger gestartet werden können. Isobutan entsteht bei der Destillation von Rohöl und wird vor allem als Rohstoff für die Alkylierung verwendet.

Isobuten

Isobuten ist ein gasförmiger, ungesättigter Kohlenwasserstoff, der bei der Raffinierung durch einen katalytischen Krackstoff gewonnen wird. Isobutan ist der zweite wichtige Rohstoff für die Alkylierung.

Isooktan

Isooktan ist der in Alkylatbenzin mit dem größten Anteil (rund 30 Prozent) enthaltene Kohlenwasserstoff. Der Stoff entsteht bei der Alkylierung aus der Verbindung von Isobuten und Isobutan. Der Begriff "Oktanzahl" geht auf Isooktan zurück. Isooktan hat eine Oktanzahl von 100 (sowohl RON als auch MON).

Isoparaffine

Isoparaffine sind verzweigt-kettige gesättigte Kohlenwasserstoffe; siehe auch "Alkane".

Katalysatoren

Katalysatoren beschleunigen chemische Reaktionen, ohne von den Reaktionen selbst verändert zu werden. Abgaskatalysatoren zur Verringerung des Schadstoffausstoßes bestehen aus Edelmetallen wie Platin, Palladium und Rhodium. Die nach der Verbrennung im Zylinder verbleibenden Kohlenwasserstoffe und das Kohlenmonoxid werden im Katalysator verbrannt. Dabei entsteht Kohlendioxid und Wasser. Die Stickstoffoxide werden in Stickstoff und Sauerstoff gespalten.

Klopfen

Im Motor kommt es zu einer Verbrennung, wenn sich eine Flamme, die durch einen Funken entzündet wird, mit konstanter Geschwindigkeit ausbreitet (10 bis 30 m/s), bis das Kraftstoff-Luft-Gemisch vollständig verbrannt ist. Bei der Verbrennung wird das unverbrannte Restgas vor der Flammfront komprimiert und die

Temperatur steigt. Dabei kann sich das Restgas selbst entzünden und so schnell verbrennen (300 bis 500 m/s), dass ein Druckweg entsteht, der als hörbares Klopfgeräusch wahrgenommen wird. Bei der kontrollierten Verbrennung tritt dieses Phänomen nicht auf, aber bei der unkontrollierten Verbrennung kann es zum Klopfen kommen, wodurch wiederum die normale Verbrennung behindert wird. Klopfen kann zu Motorschäden führen.

Kohlendioxid (CO₂)

Kohlendioxid ist ein Endprodukt, das bei der Verbrennung von Kohle und Öl entsteht. Lange wurde davon ausgegangen, dass das Gas unschädlich ist. Mittlerweile ist jedoch bekannt, dass Kohlendioxid zum Treibhauseffekt beiträgt.

Kohlenmonoxid/Kohlenoxid (CO)

Kohlenoxid ist ein tödlich wirkendes Gift, das bei der Verbrennung entsteht. Das Gas ist geruchlos und unsichtbar.

Kohlenwasserstoffe

Kohlenwasserstoffe sind chemische Verbindungen aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Obwohl zwischen den einzelnen Kohlenwasserstoffen meist nicht unterschieden wird, können Kohlenwasserstoffe aus unterschiedlichen Gruppen ganz unterschiedliche Gefahreneigenschaften aufweisen; dies gilt selbst für die Kohlenwasserstoffe innerhalb einer Gruppe. Kohlenwasserstoffe werden vom Menschen vor allem über die Atemwege aufgenommen. Fast die Hälfte der eingeatmeten Kohlenwasserstoffe gelangt über die Lunge in das Blut und von dort in das Körpergewebe. Da Kohlenwasserstoffe fettlöslich sind, lagern sie sich im fettreichen Gewebe (darunter auch im Nervengewebe) ab. Sie können vielfältige Schmerzen und Schäden bewirken, beispielsweise Kopfschmerzen und Nervenschäden, Krebs und Leukämie. Es wird zwischen den folgenden Kohlenwasserstoffen

unterschieden: a) Gesättigte Kohlenwasserstoffe – dazu gehören die Alkane (Paraffine), die wiederum in Isoparaffine, Normalparaffine und Naphthene (Cycloalkane) unterteilt sind. b) Ungesättigte Kohlenwasserstoffe – dazu zählen die Olefine (Alkene). c) Aromatische Kohlenwasserstoffe – dazu zählen die Kohlenwasserstoffe, die einen Kern aus sechs Kohlenstoffatomen haben.

Konzentration

Bestimmte Stoffe kann der Körper des Menschen nur schwer abbauen, da sich die Stoffe nur langsam oder gar nicht zersetzen lassen. Daher nimmt die Konzentration dieser Stoffe im Körper zu. Beispiele für solche Stoffe sind Schwermetalle wie Quecksilber, Kadmium und Blei, sowie toxische Stoffe wie PCB, DDT und Dioxine. Einige dieser Stoffe können in Nahrungsmitteln enthalten sein. Je höher sich der Mensch in der Nahrungskette befindet, desto stärker nimmt die Konzentration dieser langlebigen Stoffe im Körper zu. Die Nahrungskette beginnt bei der Biomasse, die Pflanzenfressern als Nahrungsgrundlage dient. Die Pflanzenfresser sind wiederum die Nahrungsquelle von Fleischfressern. An der Spitze der Nahrungskette befinden sich die größeren Fleischfresser, darunter auch der Mensch. Da die Toxinkonzentration mit jeder Stufe in der Nahrungskette steigt, sind große Fleischfresser wie Robben und Raubvögel als erstes von Umweltgiften betroffen. Selbst im Embryonalzustand hat der Mensch bereits Toxine im Körper.

Kracken

Kracken ist ein relativ neues Verfahren zur Gewinnung von Benzin aus Rohöl. Das ursprüngliche Motorbenzin wurde durch Destillation aus Rohöl gewonnen, aber die zunehmende Motorisierung machte einen effektiveren Produktionsprozess erforderlich. Beim Kracken werden die Kohlenwasserstoffe in den Dickölschichten (schwere Bestandteile

mit längeren Kohlenstoffketten) in kleinere Segmente aufgebrochen. Die auf diese Weise gewonnenen kurzen Kohlenstoffketten können als Benzin verwendet werden. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, dass die zerbrochenen Ketten reaktionsfreudig sind, d.h. sehr schnell Bindungen mit anderen Ketten eingehen. Es gibt unterschiedliche Krackverfahren. Das katalytische Kracken erfolgt bei mittleren Drücken und Temperaturen. Das dabei gewonnene Benzin enthält einen großen Anteil ungesättigter Kohlenwasserstoffe mit hoher Oktanzahl. Das katalytische Kracken ist relativ teuer. Noch teurer ist das Hydrocracking, das bei sehr hohen Drücken in einer Wasserstoffatmosphäre durchgeführt wird (der Wasserstoff sättigt die ungesättigten Kohlenwasserstoffe). Mit beiden Verfahren kann sowohl herkömmliches Benzin als auch Diesel hergestellt werden.

Krackkomponenten

Krackkomponenten verursachen Motorstörungen und verkürzen die Lagerdauer von Benzin. Sie sind umwelt- und gesundheitsschädlich. Diese sehr reaktionsfreudigen Verbindungen tragen zu hohen lokalen Smog-Konzentrationen bei. Krackkomponenten können auch im Körper des Menschen Reaktionen eingehen und krebserregende Stoffe freisetzen. Siehe auch "Kracken".

LPG (verflüssigtes Erdölgas)

LPG besteht aus Propan und gelegentlich auch aus Butan. Dabei handelt es sich um den gleichen Kohlenwasserstoff, der in Alkylatbenzin vorhanden ist; allerdings hat LPG einen geringeren Siedepunkt. Bei Zimmertemperatur und Normaldruck ist LPG gasförmig, aber bei Drücken von wenigen Bar geht es in einen flüssigen Zustand über. Die Verbrennungseigenschaften entsprechen weitgehend denen von Alkylatbenzin.

Luftgekühlt

Luftgekühlte Motoren werden nicht durch Wasser, sondern durch die

Luft gekühlt, die um Zylinder und Zylinderkopf strömt. Luftgekühlte Motoren finden vor allem in kleineren Maschinen Verwendung, bei denen ein geringes Gewicht wichtig ist. Da die Luftkühlung weniger effektiv ist als die Wasserkühlung, haben luftgekühlte Motoren sehr hohe Betriebstemperaturen.

Motorrückstände

Rückstände bilden sich meist durch die Kombination aus gekracktem, aromatenreichen Benzin und niederwertigem Schmieröl. In Zweitaktmotoren können die Rückstände die Düsen und Einlass-/Ablassöffnungen blockieren und den Gasaustausch beeinträchtigen. In Viertaktmotoren sind vor allem die Auslassventile und die Verbrennungskammern betroffen.

MTBE

MTBE (Methyltertiärbutylether) hat eine einschläfernde Wirkung, die mit Diethylether (Narkoseäther) vergleichbar ist.

Normalparaffin

Normalparaffine sind geradkettige gesättigte Kohlenwasserstoffe; siehe auch "Alkane".

Oktanzahl

Die Oktanzahl von Benzin gibt die Klopfestigkeit an, d.h. die Fähigkeit, ohne Klopfen zu verbrennen.

Olefine

Siehe "Alkene".

Ölklassifizierung

Es gibt eine Reihe von internationalen Qualitätsvorschriften für Motoröl. Die wichtigsten Vorschriften für Zweitaktöl sind JASO FC

(aus Japan) und die international gültige ISO EGD. Für Außenbordmotoren wird in der Regel die Klassifizierung NMMA TCW3 verwendet. Bei Viertaktmotoren kommen in den USA die Klassifikationen “API SJ” (Benzinmotoren) und “CD” (Dieselmotoren) zur Anwendung. Der letzte Buchstabe dieser zweistelligen Klassifikationen wird bei jeder Klassifikationsänderung angepasst. In Europa gelten hauptsächlich ACEA, A und B (ergänzt durch entsprechende laufende Nummern).

Oxygenate

Ein Oberbegriff für organische Stoffe, die neben Kohlenstoff und Wasserstoff auch Säuren, dabei vor allem Alkohole und Ether, enthalten. Oxygenate (Sauerstoffmittel) werden gelegentlich als Mischkomponenten in herkömmlichem Benzin verwendet, um die Oktanzahl zu erhöhen oder erneuerbare Stoffe wie Bioäthanol im Benzin zu binden. In Alkylatbenzin kommen keine Oxygenate zum Einsatz, da sie den Anteil von Aldehyden in den Abgasen erhöhen. Oxygenate mindern die Leistungsfähigkeit von Kraftstoff.

Paraffine/Paraffinkohlenwasserstoffe

Siehe “Alkane”.

Pentan

Pentan ist ein Paraffinkohlenwasserstoff mit fünf Kohlenstoffatomen. Es wird zwischen n-Pentan (5 Kohlenstoffatome pro Kette) und Isopentan (verzweigte Kohlenstoffkette) unterschieden. Isopentan hat eine höhere Oktanzahl und wird in Alkylatbenzin zur Anpassung des Dampfdrucks und Siedepunktintervalls eingesetzt.

Polyalfaolefine (PAO)

Synthetisch hergestellte Paraffinbasisöle mit sehr guter Temperaturbeständigkeit und guten Schmiereigenschaften.

Polyäthylen

Einer der am häufigsten verwendeten Kunststoffe. Polyäthylen wird zum Beispiel für Kunststofftüten und Aspen-Kanister verwendet. Das Material besteht aus den gleichen langen Kohlenstoffmolekülen wie Alkylatbenzin, hat aber mehrere hundert Kohlenstoffatome. Bei der Verbrennung entsteht Kohlendioxid und Wasser. Polyäthylen wird aus Rohöl gewonnen.

Propen

Propen ist genauso wie Isobuten ein gasförmiger, ungesättigter Kohlenwasserstoff, der bei der Raffinierung durch einen katalytischen Krackstoff gewonnen und hauptsächlich zur Herstellung von Alkylaten eingesetzt wird.

Schmierfilm

Ein Schmierfilm besteht aus Rußpartikeln und anderen Luftschadstoffen, die sich beispielsweise auf Fahrzeugen ablagern können. Nicht zu verwechseln mit dem Film, der sich in Fahrzeugen an der Innenseite der Frontscheibe bilden kann und aus Weichmachern besteht, die aus den Kunststoffteilen im Innenraum entweichen.

Schwere Paraffine

Herkömmliches Benzin enthält nur geringe Mengen schwerer Paraffine. Diese Paraffine haben im Allgemeinen eine niedrigere Oktanzahl als Leichtparaffine und verdampfen langsamer.

Smog

Smog besteht aus dem hochgiftigen Gas Ozon, das die Lungen angreift und Husten, Brustschmerzen und Atmungsprobleme hervorruft. Smog greift Pflanzen an und trägt wahrscheinlich zum Waldsterben bei. Auch Nutzpflanzen wie Spinat, Kopfsalat, Weizen und Kartoffeln werden in Mitleidenschaft gezogen.

Stickstoffoxide

Stickstoffoxide (NO und NO₂) bilden sich während der Verbrennung bei Temperaturen von über 1 500 °C, wenn sich der in der Luft enthaltene Stickstoff teilweise entzündet. Stickstoffoxide stellen ein großes Problem für Umwelt und Gesundheit dar, da sie zu Versäuerung, Eutrophierung und Smog beitragen sowie Atemwege und Augen reizen.

Temperaturbeständiges Benzin

Temperaturbeständiges Benzin enthält Bioäthanol. In Europa darf Benzin bis zu 5 Prozent Äthanol enthalten. Die ab 2005 gültige EU-Klimaschutzverordnung legt fest, dass herkömmliches Benzin eine bestimmte Mindestmenge biologischer Komponenten enthalten muss.

Toluen

Siehe "Aromatische Kohlenwasserstoffe".

Überdrehzahl

Die maximale Drehzahl, die ein Motor bei voller Beschleunigung und keiner bzw. geringer Belastung erreichen kann. Die Überdrehzahl ist beispielsweise beim Beschneiden mit Motorsägen von Bedeutung.

Wasserkühlung

Bei wassergekühlten Motoren ist die Verbrennungskammer von einem Wasserbehälter umgeben. Das darin zirkulierende Wasser kühlt den Zylinder. Die vom Wasser aufgenommene Wärme wird über einen Kühlerblock an die Umgebungsluft abgegeben. Schiffsmotoren werden meist durch See- bzw. Meerwasser gekühlt, das in die Kühlkammer gepumpt und anschließend wieder in das Meer zurückgepumpt wird.

Viertaktmotor

In einem Viertaktmotor hat jeder Takt eine genau definierte Aufgabe.

Während der Kolben das Kraftstoff-Luft-Gemisch in den Zylinder zieht, übernimmt er keine weiteren Aufgaben. Das Gleiche gilt, wenn der Kolben das Gemisch komprimiert. Daher benötigt ein Viertaktmotor für jeden Zyklus zwei komplette Umdrehungen, während ein Zweitaktmotor die gleichen Aufgaben in einer einzigen Umdrehung erledigen kann. Unter Umweltschutzaspekten ist das Viertaktprinzip zu begrüßen. Da der Gasaustausch durch die Einspritz- und Ablassventile präzise gesteuert wird, erreichen Viertaktmotoren einen hohen Wirkungsgrad.

Vollsynthetisch

Motoröle, die aus synthetischen Grundölen und Additiven bestehen, werden als vollsynthetische Öle bezeichnet.

Zweitaktmotor

In einem Zweitaktmotor führt der Kolben mehrere Aufgaben gleichzeitig durch. Ein Verbrennungszyklus kann daher in einer einzigen Umdrehung abgeschlossen werden. Für den Gasaustausch wird nicht nur der Raum über dem Kolben, sondern auch unter dem Kolben genutzt. Die Expansion erfolgt daher doppelt so häufig wie in einem Viertakter. Der Kolben saugt den Kraftstoff von oben ein und stößt gleichzeitig die Abgase unten aus.

Xylol

Siehe "Aromatische Kohlenwasserstoffe".