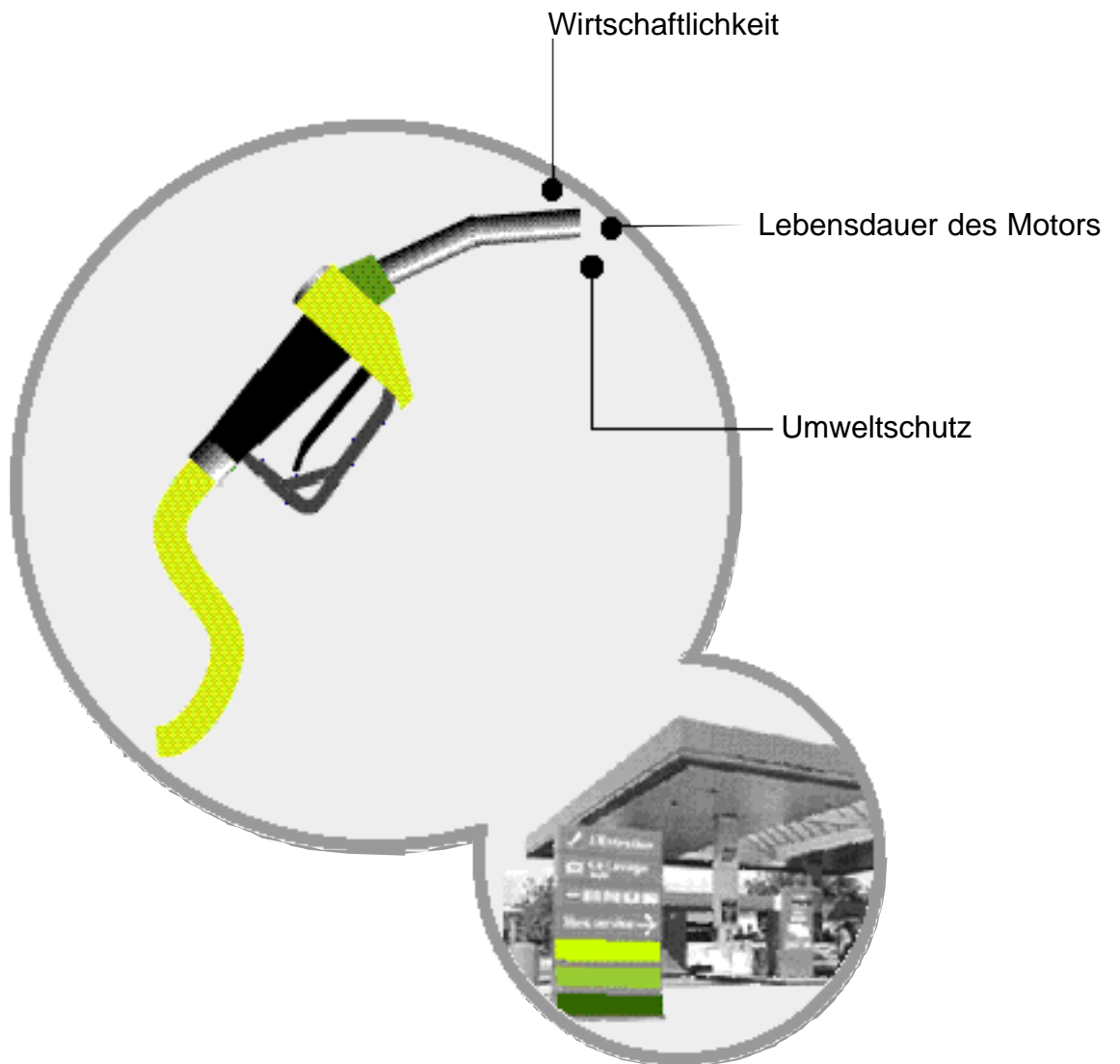


Hochleistungskraftstoffe



Inhalt

Hochleistungskraftstoffe

- 1-Was ist ein Kraftstoff?.....p 3
- 2-Kraftstoffe und Motorenp 6
- 3-Motor-und Umwelt-Technologien.....p 12
- 4-Kraftstoffe und Zusatzstoffe.....p 16
- 5-Herstellung und Logistik-Kette der Kraftstoffe.....p 20
- 6-Die Kraftstoffe und die Umwelt.....p 23
- 7-Die Kraftstoffe in Europa.....p 28
- 8-Hochleistungskraftstoffe.....p 34

1. Was ist ein Kraftstoff?

■ Ein Kraftstoff ist ein Gemisch aus mehreren hundert bei der Erdöl-Raffination gewonnenen Substanzen, den Kohlenwasserstoffen.



■ Die Kohlenwasserstoffe werden durch Verfahren zur Trennung und chemischen Umwandlung des Rohöls gewonnen.

■ Jeder Kraftstoff besitzt seine eigene Zusammensetzung, die den gesetzlichen Vorschriften entsprechen muss.



■ Diese Spezifikationen sollen einen zufriedenstellenden Betrieb der Otto-Motoren (Benzin) oder Diesel-Motoren gewährleisten.

1. Was ist ein Kraftstoff?

- Es werden drei Arten von Kraftstoffen unterschieden: die Benzine, Dieselöl und LPG.



- Neben ihren physikalischen und chemischen Merkmalen müssen diese Kraftstoffe nach der Raffination bestimmte Eigenschaften aufweisen, um einen guten Betrieb der Motoren zu gewährleisten.

1. Was ist ein Kraftstoff? (Weitere infos)

Bleifreies Benzin

Das Bleifrei-Benzin wurde im Jahr 1985 in Europa eingeführt und ist heute das Standardbenzin. Es ist obligatorisch für alle Benzinfahrzeuge, die mit einem Katalysator ausgestattet sind. Allerdings ist es nicht notwendig, ein Fahrzeug mit Katalysator zu besitzen, um bleifreies Benzin tanken zu können. Die meisten Fahrzeuge, die seit 1987 gebaut wurden, können mit bleifreiem Benzin fahren.

Auf dem europäischen Markt gibt es drei Arten von bleifreiem Benzin: Bleifrei 91, Bleifrei 95 und Bleifrei 98. Der Hauptunterschied zwischen diesen drei Treibstoffen liegt in ihrer Oktanzahl, die 91, 95 und 98 beträgt. Das zu verwendende Benzin wird von der Motortechnologie und insbesondere dem Verdichtungsverhältnis bestimmt.

Seit 1991 sind alle neuen Fahrzeuge der Europäischen Union für die Verwendung von Bleifrei 95 ausgelegt, das der europäischen Norm Eurosuper entspricht. Bleifreies Eurosuper wird in jedem Mitgliedsstaat vertrieben und ist das Benzin, das in Europa am meisten verkauft wird. Bleifrei 98 und Bleifrei 91 werden hingegen nicht in jedem Land vertrieben (aber z.B. in Deutschland).

Super

Entsprechend einer Europäischen Richtlinie wurde der Vertrieb von verbleitem Superbenzin in den Mitgliedsstaaten der Union ab dem 1. Januar 2000 verboten. Drei Staaten (Spanien, Italien und Griechenland) hatten jedoch einen Aufschub von maximal 2 Jahren erhalten.

Verbleites Superbenzin blieb lange Zeit bei alten Fahrzeugen notwendig, deren Motoren nicht für die Verwendung von bleifreiem Benzin geeignet waren. An den europäischen Tankstellen gibt es zwei verschiedene Lösungen zum Ersatz von verbleitem Benzin:

- Ein "gebrauchsfertiger" Ersatzkraftstoff an der Zapfsäule, der aus einer Bleifrei-98-Basis und einem Zusatz auf Kaliumbasis zum Schutz der Ventilsitze bei älteren Motoren (gusseiserne Zylinderköpfe) besteht; (in Deutschland nicht erlaubt)
- Kleine Flaschen mit einem Kalium-Zusatz, der bei jedem Tanken dem bleifreien Kraftstoff hinzuzufügen ist (bei allen Sorten möglich).

Dieselöl

Dieselöl ist der Kraftstoff für Dieselmotoren. Diese widerstandsfähigen und wirtschaftlichen Motoren wurden lange Zeit als laut, umweltschädlich und schlecht riechend angesehen. Durch die Weiterentwicklungen in der Motor- und Kraftstofftechnologie sind diese Motoren mittlerweile ebenso leistungsfähig wie Benzinmotoren. Heute fährt jeder dritte Autofahrer mit Diesel.

LPG

LPG (Flüssiggas) ist ein Gemisch aus Butan und Propan. Die Verwendung von LPG bei bestehenden Fahrzeugen (nur Benzinmotoren) erfordert die Installation eines Anpassungssystems und eines Spezialtanks. Diese schwierige Veränderung darf nur von dem dafür zugelassenen Personal durchgeführt werden. Bestimmte Automobilhersteller bieten heute auch Fahrzeuge an, die ab Werk im Zweistoffbetrieb arbeiten. In allen Fällen ist es jedoch möglich, mit Hilfe eines dem Fahrer direkt zugänglichen Schalters wieder zum Benzinbetrieb zu wechseln.

2. Kraftstoffe und Motoren

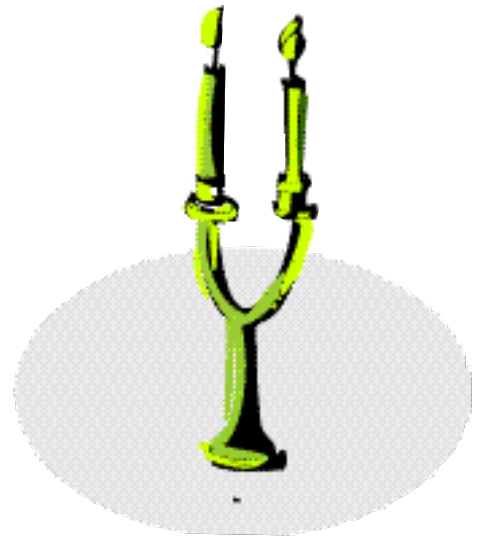
■ Die Benzinmotoren funktionieren nach dem Prinzip der durch Zündkerze ausgelösten Zündung.



■ Die aktuellen Benzinfahrzeuge verfügen über:

- einem Vergaser (bei den älteren),
- ein elektronisches Einspritzungssystem (bei den neueren).

In beiden Fällen, wird das Luft-Benzin-Gemisch durch Ansaugen in den Brennraum geleitet.



■ Die Dieselmotoren funktionieren nach dem Prinzip der Kompressionszündung.



■ Bei Dieselfahrzeugen gibt es zwei Einspritzungstechnologien:

- die Niederdruck-Einspritzung des Dieselöls in eine Vorkammer (indirekt)
- die Hochdruck-Einspritzung des Dieselöls in den Brennraum (direkt)



2. Kraftstoffe und Motoren

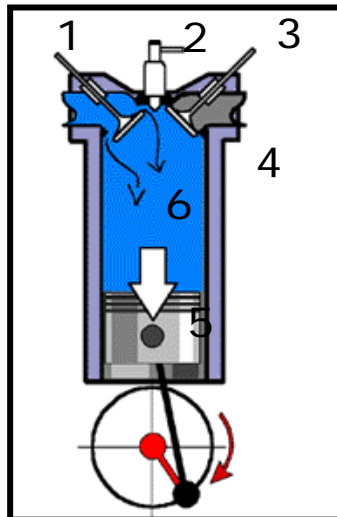
■ Durch eine konstante Anpassung des Verhältnisses zwischen Motor und Treibstoff, kann der Kraftstoff wirksam zur Leistungsfähigkeit des Motors beitragen:

- Bei Benzinmotoren definiert die Oktanzahl den Widerstand des Treibstoffs gegenüber der Selbstentzündung (Klingeln)
- Bei Dieselmotoren definiert dagegen der Cetanindex die Eignung eines Treibstoffes für die Selbstentzündung



2. Kraftstoffe und Motoren (Weitere infos)

Benzin



- 1-Ansaugventil
- 2-Zündkerze
- 3-Abgasventil
- 4-Ventilsitz
- 5-Kolben
- 6-Brennkammer

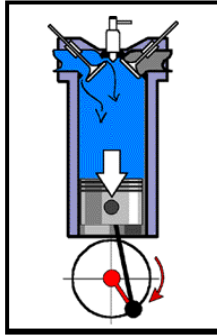
Im Benzinmotor muss die Verbrennung durch den Funken der Zündkerze ausgelöst werden. Das Luft-Kraftstoff-Gemisch muss zunehmend brennen. Es sollte insbesondere vermieden werden, dass sich der Kraftstoff aufgrund der hohen Temperatur und Druckbedingungen, die in der Brennkammer herrschen, von selbst entzündet.

Im Motor mit Vergaser wird das Luft-Kraftstoff-Gemisch im Vergaser hergestellt, dann in die Brennkammer gesaugt, wo es durch die Zündkerzen entzündet wird. Diese Technik wurde 1993 mit der allgemeinen Einführung der elektronischen Einspritzung, die für mit einem Katalysator ausgerüstete Fahrzeuge unerlässlich ist, aufgegeben.

Im Motor mit Einspritzung wird das Benzin in einem Luftwirbel eingespritzt, entweder auf die Ansaugventile oder direkt in die Brennkammer. Das Luft-Kraftstoff-Gemisch wird anschließend durch den von den Zündkerzen erzeugten Funken entzündet. Die elektronische Einspritzung ist mit einer Lambdasonde verbunden, die den Sauerstoffanteil im vom Motor ausgestoßenen Abgas analysiert und so eine sehr genaue Kontrolle des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses ermöglicht.

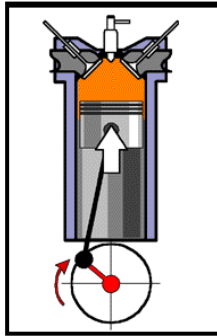
2. Kraftstoffe und Motoren (Weitere infos)

Benzin



1. Takt

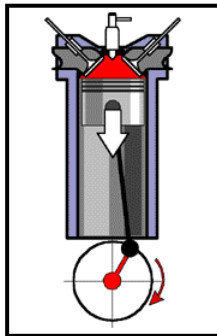
Das Ansaugventil öffnet sich und der sich nach unten bewegende Kolben saugt das Luft-Kraftstoff-Gemisch an. Das Ansaugventil schließt sich, wenn sich der Kolben unten befindet.



2. Takt Luft-Kraftstoff-Gemisch

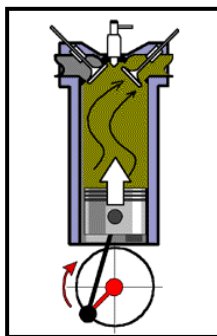
Bei der Bewegung nach oben komprimiert der Kolben das Luft-Kraftstoff-Gemisch.

Der von der Zündkerze erzeugte elektrische Funken löst die Verbrennung aus.



3. Takt

Die Verbrennung setzt im Laufe dieses Taktes die Energie für den Motor frei. Der Kolben wird wieder nach unten gestoßen, während die Ventile geschlossen bleiben.



4. Takt

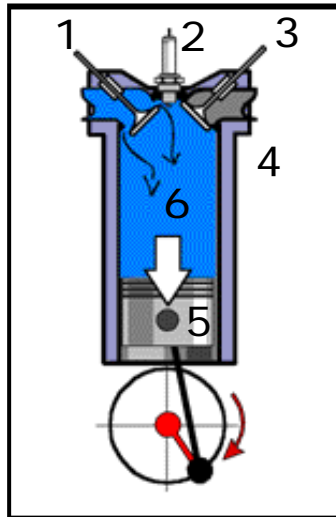
Das Abgasventil öffnet sich, wenn sich der Kolben unten befindet.

Die verbrannten Gase werden durch den sich nach oben bewegenden Kolben nach außen gestoßen.

Das Abgasventil schließt sich wieder.

2. Kraftstoffe und Motoren (Weitere infos)

Diesel



- 1-Ansaugventil
- 2- Einspritzdüse
- 3-Exhaust valve
- 4-Ventilsitz
- 5-Kolben
- 6-Brennkammer

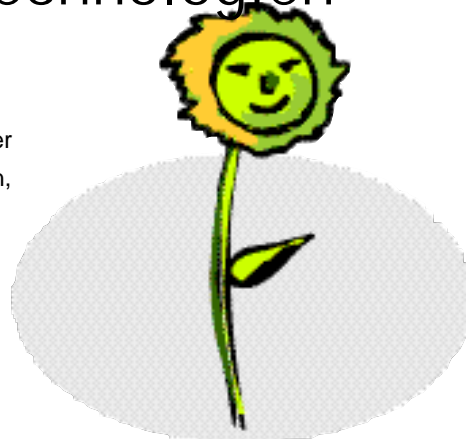
Im Dieselmotor wird die Verbrennung durch Selbstzündung ausgelöst. Der Kraftstoff muss sich also in der Brennkammer selbst entzünden.

Es wird nur Luft in den Zylinderinnenraum gesaugt. Je höher die Kompression ist, desto höher ist auch die Temperatur. Eine sehr genau bemessene Dieselmöl-Menge wird anschließend eingespritzt und entzündet sich selbstständig (Selbstzündung).

Aufgrund der hohen Kompressionsrate muss der Dieselmotor über eine sehr hohe mechanische Festigkeit verfügen und enthält somit schwere bewegliche Teile. Da zudem die Zeit zum Einspritzen, Mischen und Verbrennen des Kraftstoffes geringer wird, wenn die Drehzahl steigt, liegt die Drehzahl eines Dieselmotors zwischen maximal 4 000 und 4 500 U/min maxi gegenüber 5 000 bis à 6 500 U/min bei einem Benzinmotor.

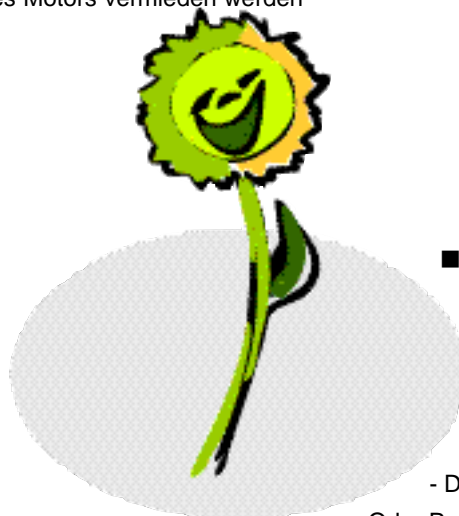
3. Motor- und Umwelt-Technologien

- Die Benutzung eines Kraftstoffs normaler Qualität führt zur Bildung von Ablagerungen, die dazu beitragen, dass die wichtigsten Teile des Motors verschmutzt werden:
 - Vergaser oder Einspritzpumpen
 - Krümmer und Ansaugventile



- Diese zunehmende Verschmutzung verursacht verschiedene Probleme:
 - Schwieriger Start
 - Rucken beim Beschleunigen
 - Erhöhter Benzinverbrauch
 - Leistungsverlust
 - Zunahme der Schadstoffemissionen

- Mit einem Kraftstoff höherer Qualität (mit Zusatzstoffen), können diese Probleme durch die Gewährleistung von Sauberkeit und Leistungsfähigkeit des Motors vermieden werden

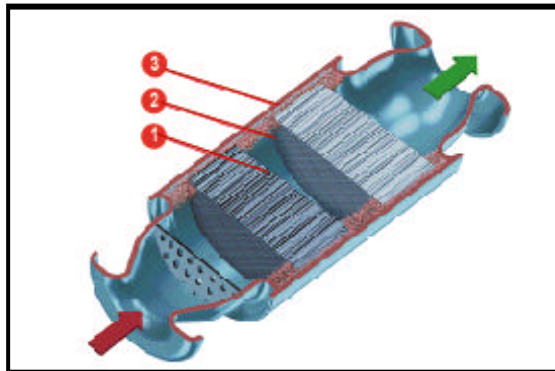


- Neben der Konzeption von saubereren Kraftstoffen und von leistungsstärkeren Motoren liegt eines der größten Probleme bei der Verarbeitung der Schadstoffemissionen. Dies ist die Aufgabe des Nachbehandlungssystems, z.B.:
 - Katalysatoren (Benzin- und Diesel-Fahrzeuge)
 - DeNOx-Katalysatoren (Benzin- und Diesel-Fahrzeuge)
 - Oder Partikelfilter (Diesel-Fahrzeuge)

3. Motor- und Umwelt-Technologien (Weitere infos)

Neben der Entwicklung von saubereren Kraftstoffen und umweltfreundlicheren Motoren besteht eine der wichtigsten Methoden zur Vermeidung von Umweltbelastungen in der Behandlung der vom Motor ausgestoßenen Abgase. Dies ist zum Beispiel die Aufgabe der Katalysatoren, der katalytischen NOx-Reduzierung der EGR (Exhaust Gas Recirculation), des SCR (Selective Catalytic Reduction) und der Rußfilter.

Benzin: Katalysatoren



1- Keramikwaben, umhüllt mit katalytisch wirksamen Edelmetallen

2- Belag aus Stahlspänen

3- Hülle

Durch den Katalysator können mehr als 90 % der Schadstoffe in unschädliche Substanzen umgewandelt werden.

Gemäß den gültigen Europäischen Emissionsnormen wird er seit 1993 in alle Neufahrzeuge eingebaut. Er besteht insbesondere aus einem 3-Wege-Katalysator. Der Begriff „3-Wege“ bedeutet, dass gleichzeitig die folgenden 3 Schadstoffe verarbeitet werden: CO, HC und NOx. Die HC- und CO-Emissionen werden durch eine Oxidationsreaktion reduziert. Die NOx-Emissionen werden durch eine Reduktionsreaktion verringert. Die Oxidations- und Reduktionsreaktionen werden mit Hilfe von Edelmetallen (Platin, Rhodium und Palladium) durchgeführt, die auf der Oberfläche des Katalysators angebracht sind.

Die Verwendung eines Drei-Wege-Katalysators erfordert eine genaue Dosierung des Luft-Kraftstoff-Gemisches bei einem bestimmten stöchiometrischen Wert. Die Stöchiometrie entspricht der für die Verbrennung des Kraftstoffes optimalen Sauerstoffmenge (14,7 g Luft für 1 g Benzin).

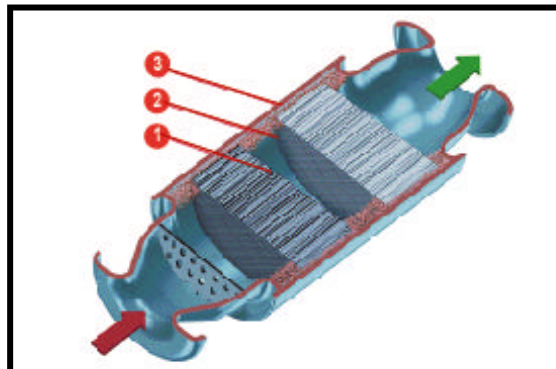
Zur Gewährleistung dieser Dosierung misst eine vor dem Katalysator angebrachte Lambda-Sonde ständig die in den Abgasen enthaltene Sauerstoffmenge und liefert diesen Wert in Echtzeit an den Rechner. Diese elektronische Komponente steuert die Kraftstoff-Einspritzung, damit das Stöchiometrie-Verhältnis so genau wie möglich respektiert wird.

Der Katalysator arbeitet erst bei einer Temperatur von ca. 250°C effizient. Wenn diese Temperatur erreicht ist, übersteigt liegt die Effizienz bei der Umwandlung der Schadstoffe HC, CO et NOx über 90 %. Allerdings sind durchschnittlich 30 Sekunden bis zu einigen Minuten notwendig, um diese Temperatur zu erreichen.

Die Leistungsfähigkeit eines Drei-Wege-Katalysators sinkt oft nach einer gewissen Zeit. Bei einem Aufprall oder bei zu kurzen Fahrten im Stadtverkehr kann außerdem ein frühzeitiger Verschleiß auftreten.

3. Motor- und Umwelt-Technologien (Weitere infos)

Diesel: Katalysatoren



- 1- Keramikwaben, umhüllt mit katalytisch wirksamen Edelmetallen
- 2- Belag aus Stahlspänen
- 3- Hülle

Gemäß den gültigen Europäischen Emissionsnormen wird er seit 1997 in alle Neufahrzeuge eingebaut. Dieses System ist einfacher aufgebaut als die Katalysatoren für Benzinmotoren. Es handelt sich hierbei um einen so genannten Zwei-Wege-Katalysator, der nur zwei Schadstoffe durch Oxidation umwandelt: Kohlenmonoxid (CO) und unverbrannte Kohlenwasserstoffe (HC). Die NO_x-Emissionen können nicht reduziert werden, da Dieselmotoren generell mit einem armen Gemisch laufen: durch den hohen Sauerstoffgehalt im Abgas kann keine Reduktionsreaktion stattfinden. Im Gegensatz zum Drei-Wege-Katalysator benötigt der Diesel-Oxidationskatalysator keine Sauerstoff-Lambdasonde, um eine genaue Dosierung des Luft-Kraftstoff-Gemisches zu gewährleisten. In Ergänzung zum Katalysator ermöglicht der Rußfilter die Abnahme von Umweltbelastungen durch Diesel-Partikelemissionen (ca. fünf Mal so viel Rußpartikel wie bei Benzinmotoren).

Behandlung der NO_x-Abgase

Die Erzeugung der NO_x hängt eng mit der Verbrennungstemperatur zusammen. Ein Mittel zur Reduzierung der NO_x-Menge bei Benzin- und Dieselmotoren besteht darin, diese Temperatur zu senken, indem man einen Bruchteil der abgegebenen Auspuffgase wieder in Umlauf zu bringen (Verdünnung). Dies nennt man EGR (Exhaust Gas Recirculation).

Benzin- und Diesel-Leichtfahrzeuge: katalytische NO_x-Reduzierung

Die katalytische NO_x-Reduzierung ist ein komplexes, derzeit entwickeltes System zur Schadstoffreduzierung, dessen Aufgabe die Verringerung von NO_x in armen Gemischen für Personenwagen mit Diesel- und Benzinmotoren (stratifizierte Direkteinspritzung) ist. Zurzeit ist für die katalytische NO_x-Reduzierung die Verwendung von Kraftstoffen mit sehr geringem Schwefelgehalt erforderlich, die ab 2005 auf dem gesamten europäischen Markt eingeführt werden.

3. Motor- und Umwelt-Technologien (Weitere infos)

Die Nachbehandlung zur NOx-Reduzierung funktioniert wie eine Falle, welche die NO₂-Moleküle auf aktiven Zentren auf Barium-Grundlage fixiert. Sobald die Falle gesättigt ist, wird durch eine Kraftstoff-Nacheinspritzung ein Regenerationsprozess ausgelöst, der es gestattet, die NO₂ wieder in unschädliche Verbindungen (darunter N₂) umzuwandeln.

Diesel-Lkw : SCR (Selective Catalytic Reduction) mit Harnstoff

Ab 2005 werden die meisten neuen Lkw mit einem NOx-Nachbehandlungssystem ausgerüstet, um den neuen Emissionsvorgaben zu entsprechen. Diese in Entwicklung befindliche selektive katalytische Reduktionstechnik (Selective Catalytic Reduction, SCR) gründet auf der Einspritzung von Harnstoff in die Abgase. Der Harnstoff zersetzt sich zu Ammoniak, das mit den NO₂ auf einen Katalysator wirkt, um unschädliche Verbindungen (darunter N₂) zu bilden.

Diesel: Rußfilter

Neben dem klassischen Oxidations-Katalysator, der Kohlenmonoxid (CO) und unverbrannte Kohlenwasserstoffe (HC) umwandelt, reduziert der Rußfilter beträchtlich die Umweltbelastungen durch Partikelemissionen der Dieselmotoren.

Hier sei darauf verwiesen, dass PSA als Wegbereiter auf diesem Gebiet seinen 607 HDI bereits ab dem Jahr 2000 mit einem Rußfilter ausgestattet hat. Die Rußpartikel werden alle 500 km beseitigt, indem man die Temperatur des Filters auf 450°C ansteigen lässt. Für den Fahrer ist dieser Vorgang vollkommen transparent. Die Regenerierung vollzieht sich automatisch, wenn der durch die Verschmutzung des Filters produzierte Gegendruck zu hoch wird. Die erforderlichen Temperaturbedingungen werden durch die kombinierte Wirkung eines Zusatzes auf Cerium-Basis, der in den Kraftstoff eingespritzt wird, und einer Nacheinspritzung von Dieselöl erreicht. Dieses Nachbehandlungssystem benötigt die Direkteinspritzung mit Common-Rail Technologie.

Bei einem System, das für Schwerlastwagen angeboten wird, erfolgt die Regenerierung ununterbrochen bei einer geringeren Temperatur durch ein katalytisches Verfahren. Dieses Verfahren ist gegenüber im Dieselöl enthaltenem Schwefel sehr empfindlich. Es erfordert die Verwendung von Dieselöl mit weniger als 50 ppm Schwefel.

4. Kraftstoffe und Zusatzstoffe

■ Ein Additiv oder Zusatzstoff ist eine chemische Verbindung, die einem Treibstoff hinzugefügt wird, um dessen Eigenschaften zu verbessern.



■ Es gibt verschiedene Typen von Additiven, jeder hat eine bestimmte Funktion. Ihre Wirksamkeit hängt von den Bestandteilen und der Dosierung ab.

■ Die Aufgabe der Forschung besteht darin, die Moleküle zu identifizieren und zu so verbinden, dass die leistungsstärkste Mischung im Hinblick auf die erforderlichen Leistungssteigerungen erhalten wird.



■ Das Hinzufügen von Additiven ist nicht obligatorisch: es steht den Ölgesellschaften somit frei, die Zusatzstoffe zu ihren Kraftstoffen hinzuzufügen. Dies hängt von der Unternehmensstrategie im Bereich Produktqualität und der Wettbewerbssituation ab.

4. Kraftstoffe und Zusatzstoffe

■ Einige Kraftstoffhersteller fügen ihren Kraftstoffen keine Additive zu, jedes Unternehmen entwickelt oder kauft allerdings seine eigenen Zusatzstoffe. Somit kann es beim gleichen Kraftstofftyp zu Unterschieden zwischen den einzelnen Marken kommen.



4. Kraftstoffe und Zusatzstoffe(Weitere infos)

Zusatzstoffe für Benzin

Reinigungsadditive

Die Reinigungsadditive dienen dazu, die Sauberkeit der Kraftstoffversorgungssysteme der Motoren zu erhalten oder wieder herzustellen.

Antioxidationsmittel

Das Antioxidationsmittel gewährleistet die Stabilität bei der Lagerung und verhindert die Bildung von Ablagerungen in den Behältern und Tanks.

Korrosionsschutzmittel

Das Korrosionsschutzmittel dient zum Schutz der Motorteile vor eventuellen Rost- oder Korrosionsrisiken.

Demulgierzusatz

Durch den Demulgierzusatz werden eventuelle Gefahren im Fall, dass Wasser in den Kraftstoff gelangt beseitigt.

Ventilschutzadditiv

Durch das Ventilschutzadditiv wird das Verschleißrisiko für die Ventilsitze bei älteren Motoren vermieden, die ursprünglich für den Betrieb mit bleihaltigem Benzin entwickelt wurden.

Zusatzstoffe Diesel

Reinigungsadditiv

Die Reinigungsadditive dienen dazu, die Sauberkeit der Einspritzdüsen zu erhalten oder wieder herzustellen.

Demulgierzusatz

Durch den Demulgierzusatz werden eventuelle Gefahren im Fall, dass Wasser in den Kraftstoff gelangt beseitigt.

Antischaumzusatz

Der Antischaumzusatz gewährleistet ein vollständiges und schnelles Füllen des Tanks ohne Überlaufen.

Korrosionsschutzmittel

Das Korrosionsschutzmittel dient zum Schutz der Motorteile vor eventuellen Rost- oder Korrosionsrisiken.

4. Kraftstoffe und Zusatzstoffe (Weitere infos)

Procetanzusatz

Der Procetanzusatz erleichtert die Selbstzündung des Dieselöls.

Kälteverhalten

Die Kälteverhaltenszusätze verändern den Kristallisierungsprozess der Paraffine und ermöglichen die Verwendung des Dieselöls bei sehr kaltem Wetter.

Schmierbarkeit

Die Schmierzusätze verhindern das Blockieren der Einspritzpumpen.

Geruchs maske

Die Geruchsmaske gewährleistet einen angenehmen und dauerhaften Geruch, der den Kraftstoff individuell charakterisiert und schlechte Gerüche beseitigt.

5. Herstellung und Logistik-Kette der Kraftstoffe

■ Nach der Gewinnung an Land oder auf dem Meer ist das Rohöl in seinem gegenwärtigen Zustand fast unbrauchbar.



■ Es muss zunächst verarbeitet (raffiniert) werden, um das gewünschte Erdölzeugnis zu erhalten: Bitumen, schwere Heizöle, Öle, Heizöl EL, Dieselöl, Benzine und Flüssiggas.

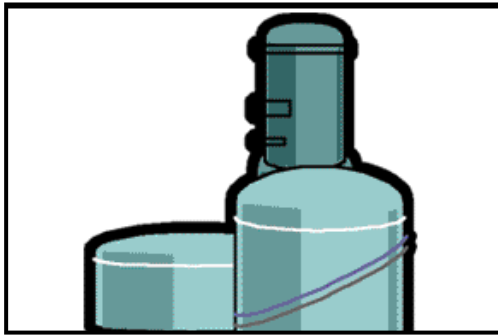
■ Die drei Hauptphasen der Raffination sind:

- Die physische Trennung (oder Destillation)
- Die chemische Umwandlung (oder Veredelung)
- Die Verfeinerung (oder Endverarbeitung)

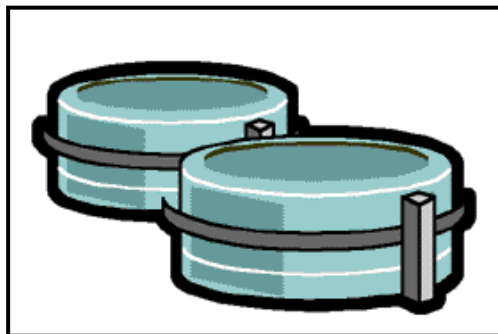


■ Während der Füllung der Tankwagen, werden die Additive den hochwertigen Kraftstoffen beigemischt. Die durch die Raffination erzeugten Kraftstoffe werden anschließend mit Hilfe einer komplizierten Logistikorganisation zu den Tankstellen transportiert.

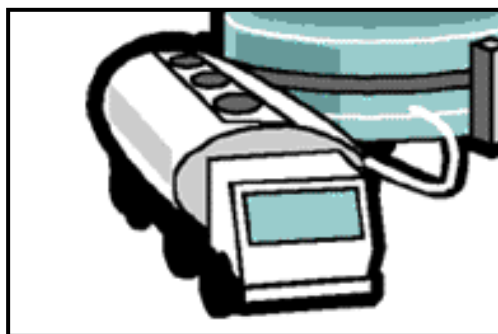
5. Herstellung und Logistik-Kette der Kraftstoffe (Weitere infos)

Von der Raffination bis zur Tankstelle durchläuft der Kraftstoff

1- Die Lagerung in der Raffinerie vor dem Versand.

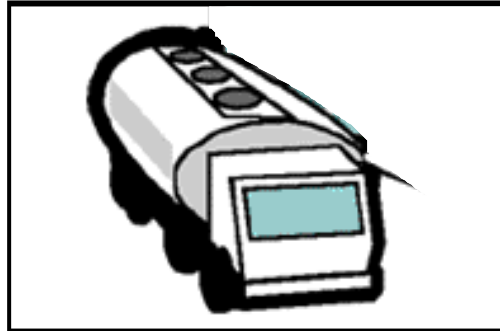


2- Der Transport zu den Zwischenlagern
Diese Operation wird über Pipelines, Bahntransport (Züge) oder auf dem Wasserweg (Frachtschiffe) durchgeführt.

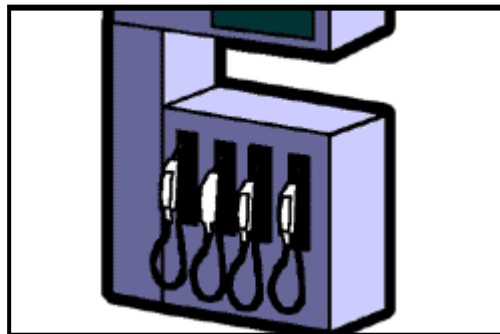


3- Das gegebenenfalls durchgeführte Hinzufügen von Zusätzen im Lager, entweder in den Tanks, oder beim Befüllen der Lastwagen, wenn der Kraftstoff für das Netz eines bestimmten Anbieters bestimmt ist.

5. Herstellung und Logistik-Kette der Kraftstoffe (Weitere infos)



4- Der Endtransport zur Tankstelle durch Schwerlastwagen.



5- Schließlich die Bereitstellung der Erzeugnisse durch Füllen der Behälter und Tankstellentanks. Der Kraftstoff kann nun verkauft werden.

6. Die Kraftstoffe und die Umwelt

■ Die Verbrennung in einem Benzin- oder Diesel-Motor ist nie vollständig. Das heißt, der Motor erzeugt Nebenprodukte der Verbrennung, welche die Umwelt belasten. Diese Umweltbelastung wird weiter erhöht, wenn der Motor verschmutzt ist.



■ Die wichtigsten Schadstofftypen sind:

- Kohlenstoffmonoxid (CO)
- Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (HC)
- Stickstoffoxide (NOx)
- Sichtbare und nicht sichtbare Partikel (Pm) (hauptsächlich in Dieselmotoren)
- Blei- oder Schwefelverbindungen (ihr Anteil geht wegen der Entwicklung der

Treibstoffzusammensetzung stark zurück)

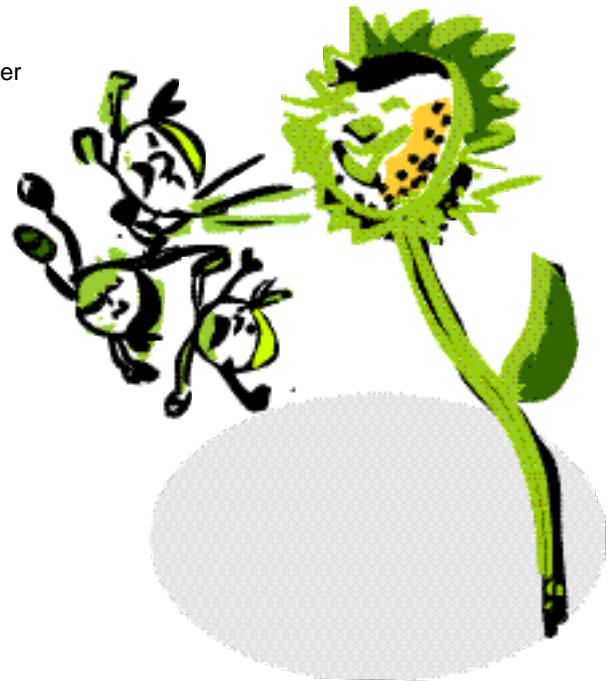
■ Auch wenn die Schadstoffe deutlich weniger als 1% der mit den Abgasen an die Umwelt abgegebenen Stoffe darstellen, sind sie als gesundheitsschädigend anzusehen. Das gilt insbesondere für die Städte, wo die Schadstoffkonzentration in Verbindung mit speziellen klimatischen Faktoren (Licht und Wärme) zu einer Verminderung der Luftqualität führen kann (Bildung von Ozon im Bereich des Bodens).



■ Diese Schadstoffe können sich auch negativ auf die Umwelt auswirken (Treibhauseffekt, saurer Regen...).

6. Die Kraftstoffe und die Umwelt

■ Durch eine Verringerung der Schadstoffemissionen und des Verbrauchs der Fahrzeuge trägt die Verwendung von hochwertigen Kraftstoffen dazu bei, diese verschiedenen Arten der Umweltverschmutzung deutlich zu reduzieren.



6. Die Kraftstoffe und die Umwelt (Weitere infos)

Treibhauseffekt

> CO₂ (Kohlendioxid) > CH₄ (Methan) H₂O (Wasserdampf)

■ Ein natürlicher und lebenswichtiger Prozess:

Ohne Treibhauseffekt betrüge die durchschnittliche Temperatur auf der Erdoberfläche –18°C anstatt der gemessenen +15°C. Dieser natürliche Prozess ermöglicht das Auftreten von Wasser im flüssigen Aggregatzustand und bietet somit notwendigen Bedingungen für organisches Leben.

Die Erdoberfläche absorbiert ca. 50 % der von der Sonne an die Erde abgegebenen Energie. Der Boden gibt diese Energie erneut in der Form von Wärme, der Infrarotstrahlung, ab, von der ein Teil durch die Wolken und einige Gase der Atmosphäre absorbiert wird. Sie wirken zusammen als ein Deckel, der die Wärmeenergie zum Boden hin reflektiert und so die unteren Schichten der Atmosphäre erwärmt. Dieser „Treibhauseffekt“ genannte Prozess ist ausgeglichen und gewährleistet eine relativ konstante Temperatur an der Erdoberfläche.

■ Die Treibhausgase:

Die Treibhausgase bilden nur einen geringen Teil der Atmosphäre, doch ihre Aufgabe ist äußerst wichtig. Diese aus drei oder mehr Atomen bestehenden Moleküle besitzen die Fähigkeit, die Infrarotstrahlung festzuhalten. Sie tragen so dazu bei, einen Teil der durch die Sonneneinstrahlung produzierten Wärme auf der Erde zu halten.

■ Der wichtigste Stoff: Wasserdampf

Dies ist das hinsichtlich der Menge wichtigste Treibhausgas, obwohl es weniger als 1 % des Volumens der in der Atmosphäre enthaltenen Gase ausmacht. Wasserdampf trägt zu ca. 60 % zum Treibhauseffekt bei und seine Wirkung ist leicht zu beobachten. So sind etwa Winternächte viel kälter, wenn der Himmel wolkenlos ist. Und auch aufgrund des geringen Vorkommens von Wasserdampf ist die Atmosphäre über Wüsten tagsüber sehr heiß und nachts sehr kalt.

■ Sehr seltene Gase mit großer Wirkung (CO₂, CH₄, N₂O, ...)

Andere Gase, die nur in Spuren in der Atmosphäre enthalten sind, spielen ebenfalls eine wichtige Rolle, da der von ihnen erzeugte Treibhauseffekt sehr intensiv ist.

Dies ist insbesondere bei Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Stickstoffoxid (N₂O) und Ozon (O₃) der Fall.

Der Beitrag dieser verschiedenen Gase zum Treibhauseffekt hängt von ihren optischen Eigenschaften ab. Einige absorbieren mehr infrarote Strahlung als andere: Methan absorbiert z.B. 58 Mal soviel wie Kohlendioxid.

6. Die Kraftstoffe und die Umwelt (Weitere infos)

Ozonloch

> CFC (Chlorfluorkohlenstoffe)

Die zwei Seiten des Ozons

Das Ozonloch, hohe Umweltbelastungswerte im Sommer in den Städten ...Zuviel oder nicht genug Ozon? Die Antwort darauf ist nicht so einfach. Denn obwohl die chemische Zusammensetzung dieses Moleküls - 3 Sauerstoffatome - immer gleich bleibt, unterscheiden sich die verschiedenen Wirkungen dieses Stoffes, je nach dem Teil der Atmosphäre, in dem er sich befindet, radikal voneinander. Bei den oberen Bereichen der Atmosphäre spricht man vom Ozon der Stratosphäre. Bei der Luft, die wir tagtäglich einatmen, handelt es sich um Ozon der Troposphäre. Während das Ozon der oberen Bereiche der Atmosphäre eine Schutzschicht bildet, welche die Sonnenstrahlung (UV) absorbiert, ist dieses Gas im Bodenbereich schädlich, wo sich seine Oxidationswirkung negativ auf die Vegetation, Baumaterialien und die menschliche Gesundheit auswirkt.

■ Die Ozonschicht der Stratosphäre

In der Ozonschicht der Stratosphäre sind 90 % des Ozongehalts der Atmosphäre enthalten. Wenn man aus allen diesen Molekülen eine reine Ozon-Schicht bilden würde, wäre diese ca. 3 mm dick, denn die Gesamtmenge an Ozon in der Atmosphäre ist sehr gering: Ca. 1 Molekül auf 2 Millionen Sauerstoffmoleküle. Doch sie reicht aus, um die Erde vor der schädlichen Strahlung der Sonne zu schützen. Die Ozonschicht liegt in einer durchschnittlichen Höhe von 20 km bis 40 km.

■ Die Auswirkungen auf die Umwelt

Die Verringerung der Dicke der Ozonschicht in der Stratosphäre führt zu einer Erhöhung der Sonneneinstrahlung auf die Erde im UV-Bereich. Eine zu starke UV-B-Strahlung könnte sich schädlich auf das Tier- und Pflanzenleben auswirken und zu einem erhöhten Auftreten von Melanomen und Katarakten führen.

Im Bereich der menschlichen Gesundheit spielen die UV-B-Strahlen sowohl eine positive physiologische Rolle, indem sie die Bildung von Vitamin D bewirken, als auch eine natürliche therapeutische Rolle für die Haut. Doch in hoher Dosis entfalten die UV-B-Strahlen eine toxische Wirkung, die Zellen abtöten, die Verteidigungsmechanismen des Immunsystems der Haut hemmen und zur Bildung von Hautkrebs führen kann.

Glücklicherweise bildet sich das Ozonloch vor allem in der Nähe der Pole, also in Bereichen mit sehr dünner Besiedlung.

6. Die Kraftstoffe und die Umwelt (Weitere infos)

Saurer Regen

> SO₂ (Schwefeldioxid) > NO_x (Stickoxide)

Spricht man vom sauren Regen, meint man damit alle Ablagerungen von Substanzen (Regen aber auch Staub oder Nebel) deren Säuregrad höher als der natürliche Säuregrad der Umgebung ist. Die sauren Ablagerungen bestehen vor allem aus Schwefel- und Stickoxiden (SO₂ und NO_x). Diese Gase findet man zwar in der Natur, doch die Tätigkeit des Menschen hat zu einer steigenden Konzentration in der Luft und an Orten geführt, wo es sie zu Beginn des Jahrhunderts praktisch nicht gab. Der Säuregrad des Regens (pH) ist in stark industrialisierten Regionen am höchsten. Wenn sie durch die Verbrennung von Kohlenwasserstoffen freigesetzt wurden, können die Schwefel- und Stickoxide, wenn Wasser, Licht und Sauerstoff vorhanden sind, in Schwefel- und Salpetersäure umgewandelt werden. Diese stark korrosionsfördernden Substanzen sind für Flora und Fauna äußerst schädlich.

Hohe Umweltbelastungswerte (Ozon)

NO_x (Stickoxide) > HC (unverbrannte Kohlenwasserstoffe)

Obwohl es in der oberen Atmosphäre unerlässlich ist, stellt Ozon in Bodennähe ein schädliches Gas dar.

Die Ozonschicht der Troposphäre

Zum Auftreten von Ozon in der Atmosphäre der Städte kommt es durch das Zusammenwirken der Hauptschadstoffe NO_x und COV unter Einwirkung ultravioletter Strahlung, wodurch der natürliche Ozonzyklus gestört und Ozon in erhöhter Menge gebildet wird.

Die erhöhte Konzentration der für die Ozonbildung verantwortlichen Substanzen in den Städten (NO_x et COV) führt dazu, dass in bestimmten Zeiten, insbesondere bei starker Sonneneinstrahlung, hohe Umweltbelastungswerte gemessen werden. In solchen Fällen kann dieses oxidierende Gas zu Entzündungen der Augen und der oberen Atemwege führen, insbesondere bei empfindlichen Menschen, wie Kindern oder Asthmakranken.

Anmerkung: Der größte Produzent von COV ist die Natur selbst (60 %)... dies erklärt, dass auch außerhalb der Städte starke Ozonkonzentrationen gemessen werden können.

7. Die Kraftstoffe in Europa

■ Die bleifreien Kraftstoffe entsprechen einer gemeinsamen europäischen Norm, die in allen Ländern gültig ist. Dasselbe gilt für Dieselöl und LPG-c.



■ In den einzelnen Ländern gelten allerdings teilweise unterschiedliche Spezifikationen, um lokalen klimatischen Anforderungen gerecht zu werden.

■ Der bleihaltige Super-Kraftstoff wird in Europa nicht mehr vertrieben. Es gibt Ersatzlösungen in jedem Land.



■ Der Bleifrei-95-Kraftstoff oder Eurosuper wird in allen Ländern Europas vertrieben. Es gibt in Europa noch zwei weitere bleifreie Benzine: Bleifreies Benzin mit 98 und 91 Oktan (z.B in Deutschland), doch sie werden nicht in allen Ländern verkauft.

7. Die Kraftstoffe in Europa

- Seit 1991 werden alle neuen Benzinfahrzeuge in Europa auf Bleifrei 95 ausgelegt.

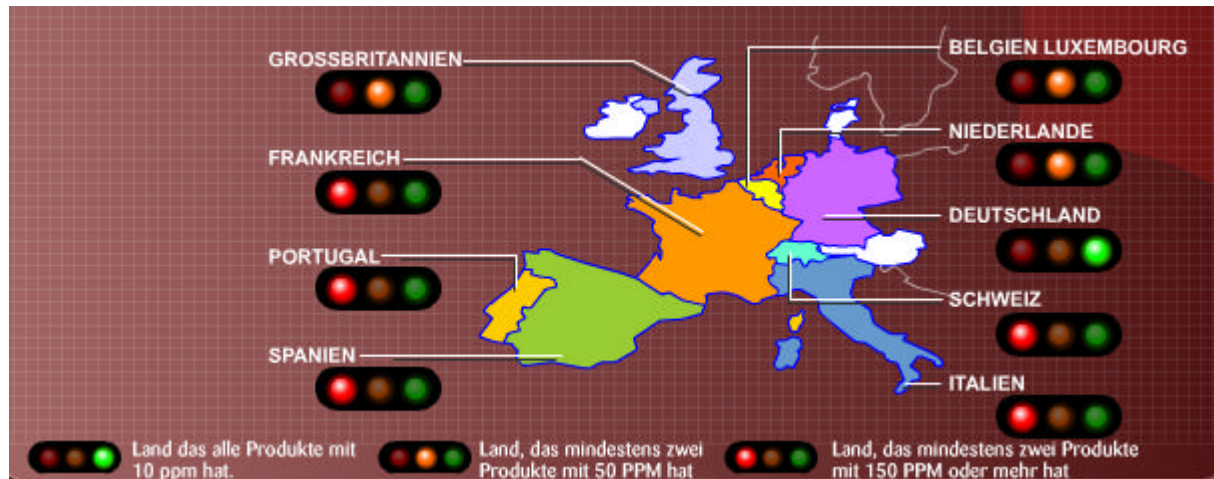


- In einigen europäischen Ländern, insbesondere im Norden, gelten strengere Bestimmungen, als in der gültigen Gesetzgebung vorgesehen ist, vor allem für den in den Kraftstoffen enthaltenen Schwefel. (z.B. in Deutschland)

7. Die Kraftstoffe in Europa (Weitere infos)

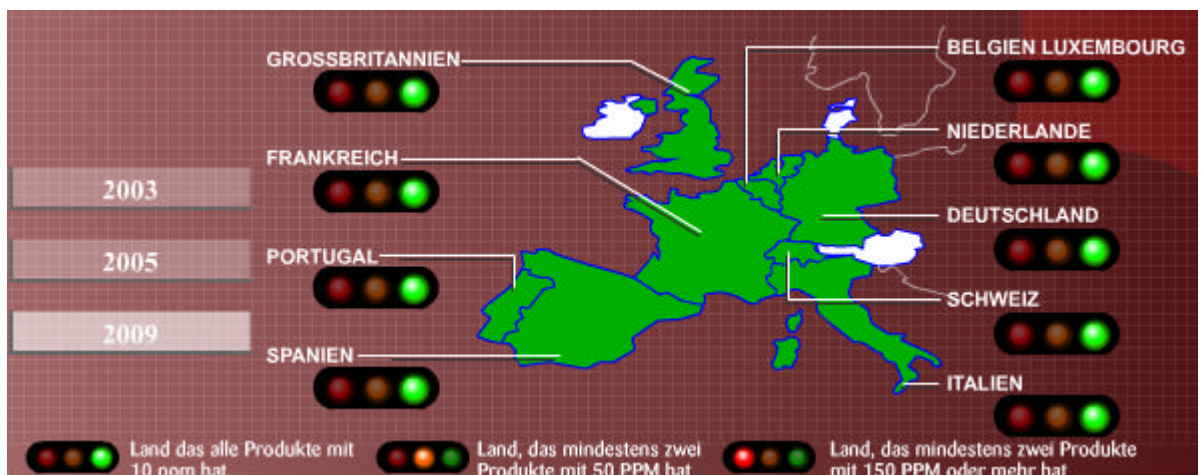
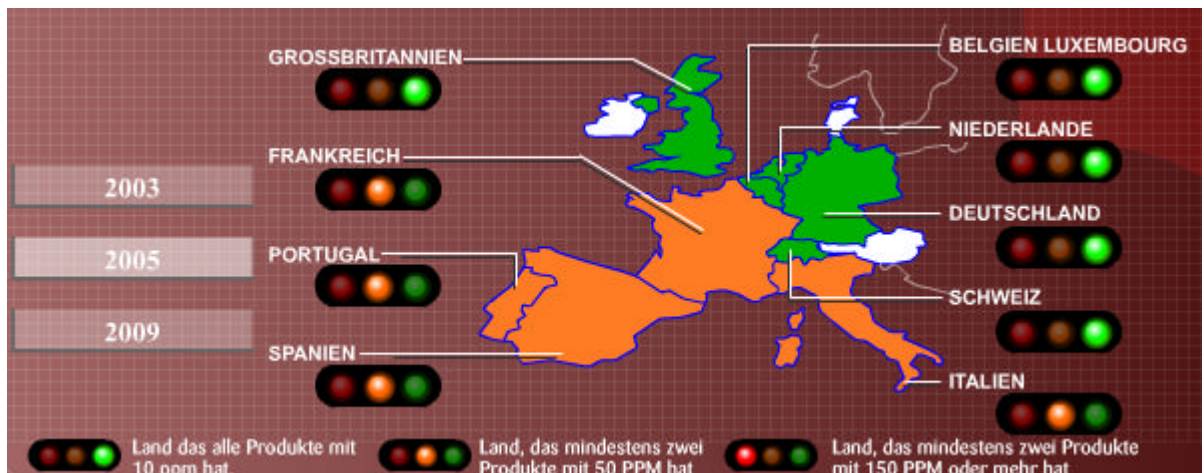
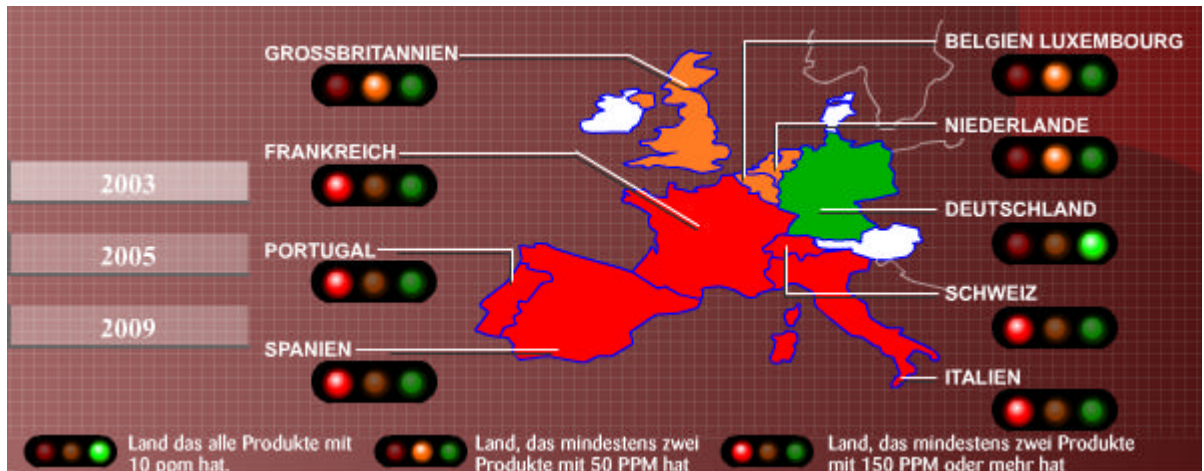
Verfolgen Sie die Entwicklung des Schwefelgehalts der Kraftstoffe in Europa

Situation im Jahr 2003



7. Die Kraftstoffe in Europa (Weitere infos)

Verfolgen Sie die Entwicklung des Schwefelgehalts der Kraftstoffe in Europa



8. Hochleistungskraftstoffe

■ Seit Jahren unterscheidet sich Total von seinen Konkurrenten, indem es hochwertigere Produkte am Markt anbietet.



■ Diese hochwertigen Kraftstoffe die erst durch einen Test im Labor, dann auf Prüfstand und anschließend auf Straße getestet wurden, haben mehrere hundert Stunden an Versuchen und mehrere Hunderttausend Kilometer an Testfahrten hinter sich.

■ Die Zusammensetzung der Zusatzstoffe wird ständig weiterentwickelt, um den Anforderungen der Motortechnologien und den Erwartungen der Autofahrer im Hinblick auf Leistungsfähigkeit, verlängerte Lebensdauer des Motors, Verbrauch, Umweltverträglichkeit, Fahrkomfort usw. gerecht zu werden.



■ Von der Zusammenstellung im Labor bis zum endgültigen Test am Fahrzeug sind für die Entwicklung eines neuen Kraftstoffs zwischen drei und fünf Jahren an Forschung nötig.

8. Hochleistungskraftstoffe

■ Die Kraftstoffe werden dann in den verschiedenen Phasen der Logistik-Kette kontrolliert:

- Konzeption
- Herstellung
- Lagerung
- Vertrieb



- Diese Kontrollen werden im Rahmen der ISO 9001:2000-Qualitätszertifizierung überprüft. Es werden regelmäßige Proben entnommen, um die Effizienz und Zuverlässigkeit der gesamten Kette zu gewährleisten.

8. Hochleistungskraftstoffe (Weitere infos)

Die Hochleistungskraftstoffe unterscheiden sich von normalen Kraftstoffen dadurch, dass sie besondere Zusatzstoffe enthalten. Diese spezifischen Additive jedes Mineralölanbieters verbessern die Eigenschaften der Kraftstoffe.

Die sich daraus ergebenden Vorteile finden sich in drei Bereichen: Wirtschaftlichkeit, Umwelt und Komfort.

Wirtschaftlichkeit

Durch das Sauberhalten des Motors (Keep-clean-Wirkung) oder das Reinigen (Clean-up-Wirkung), wenn er bereits verschmutzt ist, kann mit einem Hochleistungskraftstoff ein geringerer Verbrauch gegenüber normalen Kraftstoffen erreicht werden. Darüber hinaus steigert ein Hochleistungskraftstoff die Lebensdauer des Motors und verringert die Instandhaltungskosten.

Umwelt

Durch die Gewährleistung der Sauberkeit der wichtigsten Teile des Motors können mit einem Hochleistungskraftstoff die ursprünglichen Einstellungen beibehalten werden. Somit werden gegenüber einem normalen Kraftstoff geringere Schadstoffemissionen durch die Abgase erreicht.

Komfort

Mit einem Hochleistungskraftstoff fährt das Fahrzeug weicher, wodurch ein hoher Fahrkomfort gewährleistet wird.

Durch die schaumverhütenden Eigenschaften lässt sich das Fahrzeug leicht und schnell mit Dieselmotorkraftstoff betanken. Und einige Hochleistungsdieselmotorkraftstoffe enthalten Geruchszusätze, die den Geruch des Kraftstoffs reduzieren.