

# UMGANG MIT KRAFTSTOFFEN

## Einwirkung der Kraftstoffe auf den menschlichen Körper

Die Versorgung der Motoren mit Treibstoffen vollzieht sich im allgemeinen so, daß eine Berührung mit dem Kraftstoff nicht eintritt. Im Kraftfahrzeug- und Tankstellenbetrieb, insbesondere bei Reparaturarbeiten, ist jedoch eine Berührung mit Kraftstoffen und ihren Dämpfen unvermeidlich. Hierbei ist z. B. durch Einatmen von Kraftstoffdämpfen (beim Waschen von Motorteilen, besonders im Sommer) zunächst berauschende, bei längerer Einwirkung einschläfernde Wirkung zu erwarten. Deshalb ist für gute Belüftung der Arbeitsstellen, an denen Kraftstoffdämpfe auftreten können, zu sorgen. Die gleiche Wirkung ergibt sich auch in geschlossenen Wagen dann, wenn Leckstellen der Kraftstoffleitung so ungünstig liegen, daß die dort entstehenden Kraftstoffdämpfe während der Fahrt ins Wageninnere geblasen werden. Auch zerstäubter Kraftstoff zeigt ähnliche Wirkung. Zerstäubter Diesel-Kraftstoff kann überdies Schädigungen der Atrungsorgane herbeiführen.

Benzoldämpfe wirken wesentlich stärker als Benzindämpfe, besonders die des technischen Benzols wegen des stets vorhandenen Schwefelkohlenstoffes. Zum Waschen von Motorteilen sollten daher, auch der Feuergefahr wegen, statt Benzol oder Benzin zweckmäßig Siliron oder Trinatriumphosphat verwendet werden.

Die meisten Kraftstoffe wirken fettlösend und zerstören daher bei Berührung mit der Haut deren feine schützende Fettschicht. Im üblichen Werkstättenbetrieb mit gelegentlicher Benetzung der Haut ergeben sich daraus praktisch keine gesundheitlichen Störungen. Wenn aber eine besondere Empfindlichkeit vorliegt, können sich auch schon nach kurzer Berührung auf der entfetteten Haut Ekzeme bilden. Die Neigung hierzu ist verhältnismäßig selten. Sie kann durch hautschädigende Reinigungsverfahren verstärkt werden.

Flüssiggas erzeugt auf der bloßen Haut Frostwunden. Daher ist dafür zu sorgen, daß beim Arbeiten an Anlagen, die mit Flüssiggas arbeiten, die Flaschen- und Hauptabsperrventile geschlossen sind.

### *Bleibenzin*

Der wirksame klopfhindernde Bestandteil der Bleibenzine, Bleitetraäthyl, ist eine sehr giftige Bleiverbindung. Diese Tatsache erfordert größte Beachtung

überall dort, wo mit unverdünntem Ethyl-Fluid gearbeitet werden muß, wie beim Mischen der Bleibenzine. Für diese Arbeit sind strenge Vorschriften ausgearbeitet, die eine Gefahr praktisch ausschließen.

Bei dem Umgang mit dem Bleibenzin, welches Bleitetraäthyl nur in ganz starken Verdünnungen enthält (etwa 1:1100 im Flugbenzin, 1:2500 im Autobenzin), besteht praktisch keine Gesundheitsgefährdung. Dennoch sind dabei einige Sicherheitsregeln zu beachten. Bleibenzine müssen zur Warnung gefärbt sein. Es kann daher bei gefärbten Kraftstoffen stets Bleigehalt vermutet werden.

Grundregel ist, jede intensive Berührung der Haut mit Bleibenzin zu vermeiden, da hierdurch Gesundheitstörungen hervorgerufen werden können, wie dies auch bei der Hautberührung mit anderen Kraftstoffen der Fall ist. Gelegentliche, kurz dauernde Berührung mit Bleibenzin bietet keine Gefahr. In solchen Fällen genügt eine sorgfältige Hautreinigung mit Wasser und Seife.

Die Verwendung von Bleibenzin zum Händewaschen, Reinigen von Kleidern, Abwaschen öliger Motorteile, ferner in Kochern, Heizöfen, Lötlampen, Feuerzeugen u. dgl. ist grundsätzlich untersagt. Dafür gibt es bekanntlich besser geeignete und billigere Mittel.

Im allgemeinen sind also die Gefahren beim Umgang mit Bleibenzin keineswegs größer als die beim Umgang mit gewöhnlichem Benzin.

#### *Gesundheitsschädigungen durch Auspuffgase*

Verbrennt der Kraftstoff im Motor unter Luftmangel, also unvollständig (vgl. S. 60), dann enthalten die Auspuffgase Kohlenoxyd. Der häufigste Fall solcher Verbrennung ist der Betrieb des Motors im Leerlauf. Hierbei können die Abgase bis zu 10% CO enthalten. Wird der Motor im geschlossenen Raum (Garage, Werkstatt) im Leerlauf betrieben, so ist das Einatmen der kohlenoxydhaltigen Abgase unvermeidlich und die Gefahr einer Vergiftung gegeben. Die gleiche Gefahr besteht bei geschlossenen Wagen, in deren Inneres Abgase unbeachtet eintreten.

Kohlenoxyd ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas und ohne Einwirkung auf die Schleimhäute der Atemwege. Seine giftige Wirkung besteht darin, daß es die Bindung des Blutfarbstoffes mit dem durch die Lunge aufgenommenen Sauerstoff sprengt und sich an dessen Stelle setzt. Hierdurch wird das Blut unfähig, den Sauerstoff den Geweben zuzuführen. Schon wenn weniger als ein Drittel des an den Blutfarbstoff gebundenen Sauerstoffes durch Kohlenoxyd verdrängt ist, zeigen sich die ersten warnenden Vergiftungerscheinungen wie Schwindelgefühl, Ohrensausen, Kopfschmerzen, Übelkeit und

erhöhtes Atembedürfnis. Um das Kohlenoxyd aus dem Blutfarbstoff zu vertreiben, ist langdauernde Atmung in freier Luft oder, mit besserer Wirkung, Einatmung reinen Sauerstoffes notwendig.

Der Auspuff von Diesel-Motoren enthält meist nur geringe Anteile an Kohlenoxyd.

Der Auspuff von Motoren, die mit Bleibenzin betrieben werden, enthält Spuren von Bleioxyd, sowie Bleibromid bzw. Bleichlorid. Die darin enthaltene Bleimenge ist jedoch so gering, daß eine Gefährdung der Verkehrsteilnehmer nicht besteht. Dies ist durch eingehende Untersuchungen in verschiedenen Ländern festgestellt worden. Wie bei allen anderen Kraftstoffen ist auch bei Bleibenzin der Kohlenoxyd-Gehalt der Abgase die Gefahrenquelle.

## **Feuer- und Explosionsgefährlichkeit**

Je nach Flüchtigkeit und Dampfdruck können Kraftstoffe Anlaß zur Bildung entzündlicher Gemische aus Kraftstoffdampf und Luft sein. Die behördlichen „Vorschriften für den Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten“ unterscheiden drei Gefahrenklassen; von diesen kommen für Kraftstoffe in Frage:

Gefahrklasse 1 Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter  $21^{\circ}\text{C}$ .

Hierher gehören Benzin, Benzol, Gemische aus diesen und mit Alkohol, Rohpetroleum, Äther u. a.

Gefahrklasse 2 Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von  $21-55^{\circ}\text{C}$ .

Hierher fallen Leuchtpetroleum, Schwerbenzin, Traktorentreibstoffe, ferner Sonder-Diesel-Kraftstoff II.

Gefahrklasse 3 Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von über  $55^{\circ}\text{C}$  bis  $100^{\circ}\text{C}$ .

Hierher zählen praktisch alle Diesel-Kraftstoffe.

Für jede Gefahrenklasse bestehen besondere Vorschriften über die Einrichtung der Zapfstellen und Lagerbehälter.

Für die Otto-Kraftstoffe der Gefahrklasse 1 ist kennzeichnend, daß gerade geringe Kraftstoffmengen in Behältern gefährlich sind, weil sie Kraftstoff-Luft-Gemische bilden können, die innerhalb der verhältnismäßig engen Zündgrenzen (vgl. Tafel 12, S. 87) liegen. Ein volles Benzinfäß kann brennen und platzen, ein geleertes jedoch u. U. zerknallen. Behälter und Fässer, die flüssige Kraftstoffe enthielten, dürfen nicht mit offenem Licht abgeleuchtet werden, da sie noch nach Monaten brennbare Dämpfe enthalten können.

Kraftstoffdämpfe, aber auch vergaste Flüssiggase sind schwerer als Luft, kriechen in Kanälen u. ä. entlang und geben dadurch Anlaß zu Fernzündungen und Explosionen. Gute Lüftung mindert die Gefahr.

Brände von Benzin und Benzol können nicht mit Wasser gelöscht werden. Solche Brände sind mit Sand, erstickenden Gasen oder mit Dauerlöschern, die nach dem Schaumlöschverfahren oder mit Tetrachlorkohlenstoff arbeiten, zu bekämpfen. Brände von Flüssiggas werden am wirksamsten mit dem Kohlen-säureschnee-Gerät oder dem Kohlensäure-Trockenlöscher bekämpft.

Kraftstoffe können beim Fließen durch Leitungen oder Trichter oder beim Ausfließen aus Behältern elektrische Aufladungen von ansehnlicher Spannung (mehrere tausend Volt) hervorrufen. Diese kommen entweder durch Reibung des Kraftstoffstromes an der Leitungswand oder durch Aufladung der Flüssigkeitströpfchen beim Zerstäuben des Kraftstoffstrahles zustande. Es ist daher notwendig, durch Erdung aller Gefäße und der kraftstoffführenden Leitung, z. B. während des Tankens, für ungefährlichen Spannungsausgleich zu sorgen. Außerdem kann die Aufladung durch geringe Geschwindigkeit des Kraftstoffstromes in der Leitung und durch strömungstechnisch gute Formung des Ausflußmundstückes weitgehend hintangehalten werden.

## SCHRIFTTUM

Die nachstehend angeführten Bücher und Zeitschriften ermöglichen weitere Unterrichtung über das Gebiet der Kraftstoffe.

### *Bücher:*

- Bosch, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 7. Auflage 1939. VDI-Verlag, Berlin.  
Deutsche Kraftfahrtforschung (in Heften). VDI-Verlag, Berlin.  
Jahrbücher der Brennkrafttechnischen Gesellschaft.  
Knapp, Halle.  
Jahrbücher der Luftfahrtforschung. Oldenbourg, München.  
Jost, Wilhelm: Explosions- und Verbrennungsvorgänge in Gasen. Julius Springer, Berlin, 1939.  
Kamm, W. und Schmid, C.: Das Versuchs- und Meßwesen auf dem Gebiet der Kraftfahrzeuge. Julius Springer, Berlin 1938.  
Krejci-Graf, K.: Erdöl. Julius Springer, Berlin, 1936.  
Motor und Kraftstoff, Wissenschaftliche Herbsttagung 1938 des VDI, VDI-Verlag, Berlin 1939.  
Müller, W. J. und Graf, E.: Kurzes Lehrbuch der Technologie der Brennstoffe. Franz Deuticke, Wien, 1939.  
B. Neumann: Lehrbuch der Chemischen Technologie und Metallurgie, 3. Auflage 1939, Julius Springer, Berlin.  
Ostwald, Wa.: Kraftstoffe und Schmierstoffe, Sonderdruck aus dem „Automobiltechnischen Handbuch“.  
v. Philippovich, A.: Die Betriebsstoffe für Verbrennungskraftmaschinen, Heft 1 von Prof. Dr. H. List „Die Verbrennungskraftmaschine“. Julius Springer, Berlin, 1939.  
Schriften der Deutschen Akademie der Luftfahrtforschung, Band 9. Oldenbourg, München, 1939.  
Spausta, F.: Treibstoffe für Verbrennungsmotoren. Julius Springer, Wien, 1939.  
Taschenbuch für den Auto-Ingenieur (herausgegeben von Prof. Dipl.-Ing. H. Buschmann). 2. Auflage. 1940. Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart.  
v. Thümen, K. H.: Jahrbuch der deutschen Mineralölwirtschaft. Verlag Naturkunde und Technik, Fritz Knapp, Frankfurt/Main.

### *Zeitschriften:*

- ATZ Automobiltechnische Zeitschrift, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.  
Brennstoffchemie, Girardet, Essen.  
Brennstoff- und Wärmewirtschaft, Knapp, Halle.  
Kraftstoff, Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Berlin.  
Luftwissen, Mittler und Sohn. Berlin.  
MTZ Motortechnische Zeitschrift, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.  
Öl und Kohle, vereinigt mit „Petroleum“, Industrieverlag von Herrnhäusen, Berlin.  
Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, VDI-Verlag, Berlin.

## SACHVERZEICHNIS

- Abdampfschalenprobe 150  
Ablagerungen im Motor 108  
Abreißtemperatur 108, 145  
Aceton 31  
Äthanol 29, 55, 70  
Äther 51  
Aliphatische Kohlenwasserstoffe 27  
Alkoholkraftstoffe 11, 23, 33, 70, 96, 113, 141  
 $\alpha$ -Methylnaphthalin 134  
Alkylierung 29, 40, 43, 45  
Analysen, Kraftstoff- 153  
Angriffe auf Motorwerkstoffe 110  
Angriffe der Auspuffgase 112  
Anilinpunkt 138  
Anlaßkraftstoffe 92  
Anlaßverfahren der Zündwilligkeitsmessung 136  
Anthrazit 37  
Arbeitspreis 105  
Aromaten 29, 69, 85  
ASTM-Motorverfahren 128  
ASTM-Siedegerät 159  
Aschegehalt 152  
Aufbau, chemischer, der Kraftstoffe 25  
Auslaufversuche 146  
Ausfällungen 107, 113, 149  
Auspuffgase 60, 162  
  
Belastung des Motors, Einfluß der 80, 85  
Benzin 23, 31, 42, 141  
Benzinsynthese 15, 40, 49  
Benzol 9, 23, 29, 52, 141  
Benzoltreiböl 11  
Bergius 10  
Bindungsform der Kohlenwasserstoffe 27  
Bleibenzine 31, 72, 111, 161  
Bleiempfindlichkeit 73, 130  
Bleitetraäthyl 71, 161  
Blockierungstemperatur 108  
  
Bosch, Carl 12  
Braunkohle 17  
Broché 13, 51  
Brömszahl 151  
Butan 36  
  
Cetan 134  
Cetanzahl 136  
Ceten 134  
CFR-Motor 124, 128  
CFR-Prüfdiesel 135  
C/H-Verhältnis 26  
Conradson-Test 151  
Cyclohexan 29  
  
Dampfblasenbildung 89, 107, 145  
Dampfdruck 89, 107, 142  
Destillation 38, 40  
Diesel-Verfahren 62  
Diesel-Kraftstoffe 24, 32, 54  
Drehzahl, Einfluß der 78  
Drucklinien 68, 82  
Druckregler 117  
  
Einspritzmotor 64  
Einspritzzeitpunkt 65, 66, 85  
Eisenkarbonyl 71  
Elementaranalyse 26, 39  
Energiehaushalt des Motors 95  
Energiegewicht 94  
Energiepreis 104  
Energievolumen 94  
Engler-ASTM-Siedegerät 139  
Entwässerung des Alkohols 56  
Erdgas 45, 56  
Erzeugung an Leichtkraftstoffen 14  
Erdöl 20, 42  
Ethylfluid 72  
Explosionsgefährlichkeit der Kraftstoffe 87, 163

- Fällungswert 149  
 Fahrbenzin N und S 52  
 Fahrgeschwindigkeit und Verbrauch 101  
 Fahrversuche 145  
 Farbe des Kraftstoffes 106  
 Feueergefährlichkeit der Kraftstoffe 165  
 Fischer, Franz 15  
 Filtrierbarkeit 107, 148  
 Flammenfront 67  
 Flammengeschwindigkeit 77  
 Flammpunkt 145  
 Flaschen für Flüssiggase 116  
 Fließkohle 38  
 Flüchtigkeit 88, 138  
 Flüssiggas 36, 56, 115  
 Flugkraftstoffe 32, 70, 74, 108, 127, 128  
 Fremdzündung 64  
  
 Gasförmige Kraftstoffe 36, 56, 115  
 Gasöl 32, 55, 119, 142  
 Gasphase 47  
 Gefahrenklassen der Kraftstoffe 165  
 Gegenklopftstoffe 71  
 Gemische 35  
 Gemischheizwert 95  
 Generatorgas 22, 36, 120  
 Geruch des Kraftstoffes 106  
 Geruch der Abgase 61  
 Glühkopfmotor 65  
 Graphit, kolloidaler 54  
 Gütekennzeichen 15, 122, 157, 158  
  
 Hartasphalt der Diesel-Kraftstoffe 151  
 Harzbildung 108  
 Heißkorrosion 112  
 Heizwert 93, 104, 145  
 Hemmstoffe 115  
 Herstellungsverfahren 58  
 Hesselman-Motor 65  
 Hexan 27  
 Hexylen 28  
 Hochdruckgas 36, 57, 115  
 Hochdruckhydrierung 46  
 Hochtemperaturverkokung 19, 52  
 Holz 22, 37  
 Holzkohle 22, 37  
  
 Hunäus 9  
 HWA-Motor 133  
 Hydrierung 12, 29, 39, 44, 46  
  
 I.G.-Prüfdiesel 133  
 I.G.-Prüfmotor 124, 128  
 Induktionszeit 115  
 Inhibitoren 115  
 Isomere 27  
 Isooktan 27, 29, 70, 126  
 Isoparaffine 27, 69  
 Isopentan 70  
 Isopropyläther 51, 71  
  
 Jodzahl 151  
  
 Kältebeständigkeit 113  
 Kalorimeter 143  
 Kaltkorrosion 112  
 Kaltstart 91, 112  
 Katalysator 12, 40  
 Kennung des Motors 145  
 Kennziffer 140  
 Kennzündwert 155  
 Ketone 31  
 Kettenreaktionen 68  
 Klärgas 36, 57  
 Klopfbremsen 71  
 Klopfen im Otto-Motor 66  
 Klopfen im Diesel-Motor 80  
 Klopfestigkeit des Motors 132  
 Klopfmesser 126  
 Klopfpeitschen 71  
 Kobaltkarbonyl 72  
 Kogasin 50, 55  
 Kohle-Extrakt 38  
 Kohle-Extraktion 15, 14, 51  
 Kohlenoxyd 60, 162  
 Kohlensäure 58  
 Kohlenstaub 37  
 Kohleverflüssigung 10  
 Korrosion durch den Kraftstoff 111  
 Korrosionsprüfung 152  
 Kracken 38, 43  
 Kraftfahrzeugbestand 22  
 Kraftstoff-Luftverhältnis 79, 96

Kraftstoff-Prüfung 122  
 Kraftstoff und Klopfen 69  
 Kraftstoff-Verbrauch, Deutschlands 22  
 Kraftstoff-Verstärker 72  
 Kraftstoff-Wirtschaft, deutsche 14  
 Krauch, Carl 12, 15  
 Kristallisationsbeginn 148  
 Kühlung 77, 85, 102  
 Kupferstreifenprobe 152  
  
 Lacke für Kraftstoffbehälter 111  
 Lagerbeständigkeit 108, 110, 112, 155  
 Legierte Kraftstoffe 70  
 Leuna-Werke 12, 46  
 Lichtbeständigkeit 114  
 Luftbedarf 59  
 Luftfeuchtigkeit 80  
 Luftmangel 60, 79, 96  
 Lufttrichter des Vergasers 99  
 Luftüberschuß 60, 79, 88, 96  
  
 Methanol 12, 30, 56  
 Mittasch, Alwin 10  
 Mischoktanzahl 131  
 Mischungen 33  
 Mitteldruckmotor 65  
 Mittelöl 32, 54  
 Mitteltemperaturverkokung 52  
 Motorenbenzol 35, 70  
 Motorenmethan 36, 57  
 Motoroktanzahl 128  
 Motorverfahren der Klopfmessung 127  
  
 Naphthene 29, 69, 85  
 Neo-Hexan 71  
 Normal-Heptan 126  
 Nickel-Karbonyl 72  
 Nord-Benzin 11, 32  
 Normverbrauch 102  
  
 Obenschmierung 54  
 Ölschiefer 21, 44  
 Oktan 27  
 Oktanzahl 15, 127, 137  
 Oktanzahl des Motors 132  
 Olefine 28, 69, 83, 112

Ostwald, Wa. 11  
 Otto-Verfahren 62  
  
 Paraffine 27, 69, 85  
 Pier, Matthias 12  
 Polymerisation 29, 40, 45, 45  
 Pott 15, 51  
 Probenahme 159  
 Propan 36  
 Primärbitumen 52  
 Prüfmotoren 123, 133  
 Prüfverfahren der Klopfmessung 128  
 Prüfverfahren der Zündwilligkeitsmessung 155  
 Prüfverfahren für Diesel-Kraftstoffe 156  
 Prüfverfahren für Otto-Kraftstoffe 155  
  
 Quarz-Indikator 154  
  
 Raffination 42  
 Reaktionsketten 68  
 Reformieren 44  
 Reichsbohrprogramm 14, 21  
 Reichskraftstoff 11  
 Reid-Dampfdruck 145  
 Reiseverbrauch 103  
 Renn-Kraftstoffe 35  
 Research-Verfahren der Klopfmessung 127  
 Rohstoffe der Kraftstoffwirtschaft 16  
 Rückstände der Erdölverarbeitung 38, 41, 45, 45  
 Rückstände des Kraftstoffes 106, 110  
  
 Säurewert 152  
 Sauggas 22, 56, 120  
 Schmierölverdünnung 91, 111  
 Schneider, Christian 10  
 Schwefel im Kraftstoff 110, 112, 152  
 Schwelbenzin 52, 108  
 Schwelen 52  
 Schweröl 89  
 Selbstzündung 64  
 Sicherheitskraftstoffe 90  
 Siedebereich 26  
 Siedekurve 92, 139

Siedeverhalten 26, 89, 139  
 Spalten 38, 45  
 Spaltgase 44, 56  
 Speichergase 36, 56, 115, 159  
 Speichergase im Dieselmotor 119  
 Spiritus 11, 22  
 Springstiftindikator 125  
 Stadtgas 36, 57  
 Startverhalten 85, 87, 138  
 Steinkohle 18  
 Steinkohlenschwelkoks 37  
 Steinkohlenschwelung 14, 19  
 Still-Verfahren 54  
 Stockpunkt 148  
 Störungsfreiheit 105, 148  
 Süd-Benzin 32, 74  
 Sumpffphase 47  
 Supralin 91  
 Synthese 40, 49  
  
 Teer 52  
 TEL 72  
 Temperatur der Abgase 64  
 Temperatur der Verbrennung 65  
 Tieftemperaturhydrierung 49  
 Tieftemperaturverkokung 52  
 Toleranzen 154  
 Traktorentreibstoff 52, 55, 142  
 Triptan 71  
 Tropsch, Emil 15  
 Trübungspunkt 115  
  
 Überladung 76, 96, 129  
 Uhde 51  
 Urteer 55  
  
 Ventilverpichtung 108  
 Verbrauch 97, 99, 118  
  
 Verbrauchsmessung 144  
 Verbrennung 58  
 Verbrennungsraum 76  
 Verbrennungsverfahren 62  
 Verbrennungswärme 95  
 Verbrennungswasser 58  
 Verdampfungswärme 90  
 Verdichtung 74, 84, 97  
 Vergaser-Einstellung 79, 96  
 Verkokung 52  
 Verkokung der Düse 109, 151  
 Verunreinigung des Kraftstoffes 106  
 Viskosimeter 149  
 Volumenvergrößerung der Abgase 61  
 Vorgebildetes Harz 150  
 Vorkammer-Motor 85  
  
 Wärmezustand des Motors 80  
 Wasser im Kraftstoff 111, 115  
 Wasserwert 155  
 Wichte 26, 95, 144  
 Wichteverfahren 158  
 Wilke, Wilhelm 86  
 Wirbelkammer-Motor 85  
  
 Zähigkeit 82, 107, 148  
 Zündbeschleuniger 85  
 Zündgrenze 87  
 Zündkerne 67, 77, 80, 85  
 Zündkerzen 77, 97, 98  
 Zündung 66, 78, 97  
 Zündverzug 80  
 Zündverzugsmessung 136  
 Zündwertprüfer 131, 138  
 Zündwilligkeit 80, 85, 95, 132  
 Zweitaktermischungen 34  
 Zyklische Kohlenwasserstoffe 29