

Wissenswertes über die Eigenschaften brennbarer Flüssigkeiten

© 2009 by Wolfgang Scherb, Brandamtsrat i. R.

Benzin, Diesel, Spiritus und andere brennbare Flüssigkeiten

Von Zeit zu Zeit beschäftigen sich Lampenbesitzer mit der Frage, ob ihre Lampe/n auch mit anderen Brennstoffen anstelle von Petroleum gefüttert werden kann/können, z. B. mit Benzin oder Spiritus. Auch Kerosin, Diesel, Heizöl, Lampenöl und sogar Frittenfett sind hin und wieder Gesprächsthema. Wenn die Lampe die dafür notwendigen technischen Bedingungen mitbringt, wieso nicht. Und wenn sie für diese Brennstoffe eingerichtet ist, stellt sich die Frage nicht. Erfüllt eine Laterne diese technischen Bedingungen nicht, können diese mit mehr oder weniger handwerklichem Geschick "vielleicht" geschaffen werden. Allerdings sollte dann nicht nur die Technik der Leuchte beachtet werden. Auch die stofflichen Eigenschaften der brennbaren Flüssigkeiten müssen berücksichtigt werden. Dazu gehören auch ihre Kenngrößen. Diese sind für viele Menschen nur verständlich und begreifbar, wenn sie sich zuvor mit dem eigentlichen Brennen auseinandergesetzt haben.

Voraussetzungen der Verbrennung

Eine Verbrennung findet nicht selbstverständlich statt. Für alle brennbaren Stoffe, egal ob sie fest (z. B. Holz, Papier, Magnesium), flüssig (z. B. Diesel, Benzin, Petroleum) oder gasförmig (z. B. Butan, Propan, Methan) sind, müssen die Vorbedingungen des Brennens erfüllt sein. Wenn wir unsere Lampen und Petroleumöfen in Betrieb nehmen, stimmen die Vorbedingungen. Leuchte und Ofen sind dafür eingerichtet. Das Verbrennen des Petroleum wird dann als bestimmungsgemäßes Brennen bezeichnet. Das Feuer ist ein Nutzfeuer. Es spendet Licht und Wärme.

Fackelt eine Garage z. B. durch einen Kurzschluss ab, spricht man von einem Schadenfeuer. Das macht zwar auch warm, und ist sogar hell, lässt aber die Gesichtszüge der Geschädigten entgleisen.

Tabelle: Voraussetzungen der Verbrennung

Stoffliche Voraussetzungen			Energetische Voraussetzungen	
Brennbarer Stoff (fest, flüssig oder gasförmig)	Sauerstoff, liefert uns die Umluft. Sie besteht aus: -78,09 % Stickstoff -20,94 % Sauerstoff -0,934 % Argon -0,036 % Kohlendioxyd und andere Bestandteile	Mischungsverhältnis, Sauerstoff und brennbarer Stoff müssen im richtigen Mengenverhältnis zueinander stehen	Zündenergie durch z. B. Fremdzündung, offenes Feuer, Kurzschluss, heiße Gegenstände, Funken	Katalysatoren (Molekülbruchstücke) sind in der Luft vorhanden und liefern den an der Verbrennung beteiligten Stoffen Anstoßenergie
				

Die Vorbedingungen des Brennens werden verständlich, wenn wir uns vor Augen führen, dass ein Leuchten unserer Laternen ohne brennbare Flüssigkeit nicht möglich ist. Haben wir die Leuchte nicht getankt, tut sich nichts. Der brennbare Stoff fehlt. Stehen uns weder Zündhölzer, Feuerzeug oder sonstige Zündmittel zur Verfügung, haben wir gelitten. Mit den Fingern schnippen führt zu keinem Erfolg. Zündenergie fehlt. Und ist uns das Mischrohr bis dicht auf die Düse gefallen, wird zu wenig Sauerstoff dem Petroleumdampf beigemischt. Das Mischungsverhältnis ist gestört. Eine mehr oder weniger rußende Flamme kann die Folge sein.

Flammpunkt




Unsere Lampen sind keine Holzvergaser und Eierbriketts mögen sie auch nicht. Nein, unsere Leuchten verbrennen ausschließlich brennbare Flüssigkeiten. Je nach Bauart und Hersteller Benzin, Petroleum oder Spiritus. Aber wie gefährlich sind diese brennbare Flüssigkeiten? Die Antwort liefert uns unter anderem der Flammpunkt der jeweiligen brennbaren Flüssigkeit. Aber was darf unter Flammpunkt verstanden werden?

Begriffsbestimmung "Flammpunkt" DIN V 14011:2005-6

Ist die niedrigste Temperatur einer brennbaren Flüssigkeit, bei der sich unter festgelegten Bedingungen Dämpfe in solcher Menge entwickeln, dass sich das Dampf-/Luftgemisch bei Kontakt mit einer Zündquelle sofort entzündet

Wird die Zündquelle zurück genommen, stellt sich die Verbrennung selbstständig ein. Die Flamme verlöscht. Um die Flüssigkeitsdämpfe wieder zum Brennen zu bringen, muss sie erneut an den Dampf herangeführt werden.

Tabelle: Entzündlichkeit brennbarer flüssiger Stoffe

Abhängig vom Flammpunkt werden die brennbaren Flüssigkeiten wie dargestellt eingeteilt in:	Beispiele für Flammpunkte
 <p>hoch entzündlich, wenn sie einen Flammpunkt unter 0 °C haben.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Äther -44 °C • Benzin (Otto-Kraftstoff) -20 °C • Reinigungsbenzin -4 °C bis 12 °C • Diethylether -40 °C • Aceton (Wasserlöslich) -11 °C • n- Pentan -35 °C
 <p>Leichtentzündlich, wenn sie einen Flammpunkt von 0 °C bis 21 °C haben</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Methanol (Wasserlöslich) 11 °C • n-Octan 12 °C • Isopropanol 12 °C • Spiritus (Wasserlöslich) -12 °C <p>Spiritus im Gemisch mit Wasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 17 °C bei 90 Gewichtsprozent • 21 °C bei 70 Gewichtsprozent • 24 °C bei 50 Gewichtsprozent • 29 °C bei 30 Gewichtsprozent
 <p>Entzündlich, wenn sie einen Flammpunkt von mehr als 21 °C bis 55 °C haben</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Petroleum 40 °C • Kerosin 50 °C
<p>Brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von mehr als 55 °C werden nicht mehr in eine Gefahrengruppe eingeordnet. Dazu gehören z. B.: Rapsöl 230 °C, Biodiesel 180 °C, Diesel 55 °C bis 65 °C, Terpentinöl 144 °C</p>	

Achtung: Der Flammpunkt von Benzingemischen und Gemischen anderer brennbarer Flüssigkeiten kann niedriger liegen, als der Flammpunkt der einzelnen im Gemisch beteiligten Flüssigkeiten. Aufgrund von Beimischungen können die Angaben schwanken. Für jede brennbare Flüssigkeit gilt, bei welcher Temperatur sich der Flammpunkt tatsächlich befindet, muss dem Sicherheitsdatenblatt des jeweiligen Produkts entnommen werden.

Begriffsbestimmung "Brennpunkt" DIN V 14011:2005-6

ist die niedrigste Temperatur einer brennbaren Flüssigkeit bei der sich unter festgelegten Bedingungen Dämpfe in solcher Menge entwickeln, dass nach ihrer Entzündung durch eine Zündquelle ein ständiges Brennen unterhalten bleibt

Erläuterungen zum Brennpunkt

Uns Lampenfreunden genügt es, zu wissen: Der Brennpunkt der uns zur Verfügung stehenden brennbaren Flüssigkeiten liegt etwa 4 °C bis 10 °C über dem Flammpunkt. Das bedeutet, vom Flammpunkt bis zum Erreichen des selbständigen Brennens ist bei Benzin keine weitere Wärmezufuhr erforderlich. Benzin und die meisten seiner Derivate brennen in unseren Breitengraden zu jeder Zeit. Leichtentzündliche Flüssigkeiten benötigen bei Normaltemperatur keine und bei Minustemperaturen einen geringen Energieaufwand zum Erreichen des Brennpunkts. Entzündliche Flüssigkeiten benötigen da schon einen höheren und die nicht in eine Gefahrengruppe eingeordneten einen erheblich höheren Energieaufwand zur Aufrechterhaltung der Verbrennung. Diese brennbaren Flüssigkeiten müssen zunächst mit einem kleinen Hilfsfeuer durchwärmt werden. So dass sie den Flammpunkt überschreiten und im weiteren den Brennpunkt erreichen.

Explosionsgrenzen

Alle brennbaren Flüssigkeiten, brennbare Gase und brennbare Stäube haben ihren spezifischen Explosionsbereich (EX- Bereich). Interessant wird der Explosionsbereich immer dann, wenn diese brennbaren Stoffe unkontrolliert freigesetzt werden. Solange mit geeigneten Geräten keine Konzentrationsmessung durchgeführt wurde weiß niemand zu sagen, wo sich die Konzentration im EX-Bereich befindet. Dann ist immer von einer Explosionsgefahr auszugehen. Es sind alle Maßnahmen zu treffen, diese abzuwenden.

Begriffsbestimmung "Explosionsbereich" DIN V 14011:2005-6

ist der Konzentrationsbereich zwischen der unteren und oberen Explosionsgrenze

Begriffsbestimmung "Explosionsgrenze" DIN V 14011:2005-6

ist die niedrigste bzw. höchste Konzentration des brennbaren Stoffes im Gemisch von Gasen, Dämpfen, Nebeln und/oder Stäuben in Luft, in dem sich nach dem Entzünden ein Brennen nicht mehr selbstständig fortsetzen kann

(UEG) ist die untere Explosionsgrenze, (OEG) ist die obere Explosionsgrenze. Ist die untere Explosionsgrenze erreicht, ist ein Brennen gerade nicht mehr möglich. Gleiches gilt für die obere Explosionsgrenze. Bewegt sich der brennbare Stoff aber im Explosionsbereich, kann es je nach Mischungsverhältnis zu einem langsamen, schnellen oder rasanten Abbrand kommen. Nähert sich das Mischungsverhältnis dem Idealzustand, ist eine Deflagration nicht auszuschließen.
Explosion

Der Begriff Explosion ist der Oberbegriff für eine Deflagration und Detonation

Begriffsbestimmung "Explosion" DIN V 14011:2005-6

plötzliche Oxidationsreaktion, die eine Temperatur- und/oder Druckerhöhung bewirkt

Begriffsbestimmung "Deflagration" DIN V 14011:2005-6

Explosion mit einer Flammenausbreitungsgeschwindigkeit unterhalb der Schallgeschwindigkeit und geringem Druckanstieg

Begriffsbestimmung "Detonation" DIN V 14011:2005-6

Explosion, bei der sich Flamme und Stoßwelle mit Überschallgeschwindigkeit ausbreiten
Für die Zündung eines Gemischs genügen schon das Einschalten des Lichts, Betätigen der Türklingel oder in Betrieb nehmen eines elektrischen Verbrauchers.

Achtung: Die Daten beziehen sich immer auf das Vorhandensein einer Reinsubstanz im Gemisch mit Luft. Sie wurden von autorisierten Stellen unter standardisierten Bedingungen ermittelt. Geprüft wurde auch das Verhalten der brennbaren Flüssigkeiten unter Druck. Bei unter Druck gesetzten brennbaren Flüssigkeiten ist es wahrscheinlich, dass sich die Werte für die untere Explosionsgrenze verringern und die der oberen erhöhen. Die Erniedrigung der unteren Explosionsgrenze hat einen niedrigeren Flammpunkt zur Folge.

Luft, ein Zuviel des Guten

Sehr schnell kann durch Luftzugabe die Verbrennungstemperatur von Benzin und Petroleum rasant in die Höhe steigen. Dann kann es durch die Wärmestrahlung und aufsteigende heiße



Verbrennungsgase zum Mischrohrglühen kommen. Im schlimmsten Fall, so wie es mir passiert ist, als ich die Leuchte unbeobachtet ließ, kann das Mischrohr zerstört werden. Ursächlich für den Luftüberschuss mit verantwortlich war das fehlende Paddel. Kaum zu glauben, wenn man bedenkt, dass die Schmelztemperatur von Messing um 900 °C bis 950 °C beträgt. Auch die Erwärmung des Tanks -eine Folge der einwirkenden Wärmestrahlung- muss berücksichtigt werden. Der



Tank gibt die Wärme an die brennbare Flüssigkeit ab. Die Siedetemperatur von Benzin beginnt bei 70 °C. Sie kann je nach Art des verwendeten Benzins und Höhe des Drucks bis 210 °C liegen. Der Druckanstieg wird wohl kaum für eine Zerstörung des Tanks sorgen. Vorher werden Tankanschluss-Elemente ausgelötet. Dann brennt der Tankinhalt rasant ab.

Luft, ein Zuwenig des Guten

Anders, wenn der Leuchte Luft fehlt. In solchen Fällen verbrennt unsere brennbare Flüssigkeit mit gelber bis dunkelgelber Flamme, durchaus enorm rußend. Der Ruß besteht aus unverbrannten Kohlenstoffteilchen. Die verketteten sich zu kleinsten Flocken. Diese werden vom Glühstrumpf gefangen



und bilden schwarze Zonen auf dem Gewebe aus.. Die Flammen schlagen mitunter aus der Haube, was einem Unerfahrenen einen gefährlichen Eindruck suggeriert, aber der normale Verlauf einer Verbrennung ist. Was ist zu tun? Das Bodenventil wird geschlossen und/oder der Druck abgelassen. Damit hat es sich. Die Gefahr ist gebannt. Die Restdämpfe verbrennen und die Leuchte verlöscht ohne weitere Löscharbeiten. Ist die Luftmenge mittels Ausrichten des Mischrohrabstands zur Düse hin korrigiert und die Leuchte von Verbrennungsrückständen gesäubert, verbrennen die Kohlenstoffteilchen bei der nächsten Inbetriebnahme. Der Socken brennt wieder sauber.

Gleiche, jedoch vielfach größere Flocken bis hin zum Flockenregen können beobachtet werden, wenn Azetylen mit ungenügender Sauerstoffzugabe am Brenner gezündet wird. Aufgrund ihrer Bindungseigenschaften liegen die unverbrannten C-Teilchen immer dicht beieinander und halten sich untereinander fest.

Zündtemperatur

Begriffsbestimmung "Zündtemperatur" DIN V 14011:2005-6

niedrigste Temperatur, bei der ein Stoff unter festgelegten Bedingungen beginnt zu brennen
Die Zündtemperatur einer explosionsfähigen Atmosphäre nach DIN 51794 ist die bei einer vorgeschriebenen Versuchsanordnung ermittelte niedrigste Temperatur einer erhitzten Wand, an der die am leichtesten entzündbare explosionsfähige Atmosphäre gerade noch zum Brennen mit Flammenerscheinung angeregt wird. Bei festen kompakten Stoffen ist die Zündtemperatur die niedrigste Temperatur, die ausreicht, um den Stoff zu entzünden.

Die Zündtemperatur ist erreicht, wenn ein Stoff sich selbst entzündet und zu brennen beginnen; auch ohne Fremdzündung.

Beispiele für Zündtemperaturen

Benzin KW-Gemische) 220 °C bis 450 °C

- Petroleum 280 °C
- Ethanol (Brennspiritus) 425 °C
- n-Oktan 230 °C
- Diesel (KW-Gemische) um 230 °C u. höher
- Biodiesel 280 °C
- Rapsöl 300 °C

Erläuterung

Die Zündtemperaturen der brennbaren Stoffe sind wissenschaftlich ermittelte Werte. Diese wiederum geben Anlass zu beachten, dass die jeweils höchstzulässige Oberflächentemperatur der von uns genutzten Betriebsmittel (elektrische Verbraucher, Öfen, Lampen etc.) berücksichtigt wird. Sie werden auf den für den jeweiligen Ex-Bereiche zugelassenen elektrischen Betriebsmitteln als Temperaturklasse T1 bis T6 dauerhaft kenntlich gemacht.

Tabelle: Kenngrößen elektrischer Betriebsmittel

Temperaturklasse	Höchstzulässige Oberflächentemperatur der Betriebsmittel	Beispiel für brennbare Stoffe	Zündtemperaturen in °C
T 1	450	Methan	650
T 2	300	Butan	400
T 3	250	Benzin	220 bis 450
T 4	135	Äther	170
T 5	100	Schwefelkohlenstoff	102
T6	85	----- -----	

Erläuterung:

Anhand der Tabelle wird es deutlich. Immer dann, wenn Gefahr besteht, dass eine explosionsgefährliche Atmosphäre aus einem z. B. Äther/Luftgemisch entstehen könnte, kann in dem Gefährdungsbereich ein Betriebsmittel der Temperaturklasse T6, T5 und T4 benutzt werden. Ein Betriebsmittel der Temperaturklasse T3, T2 und T1 ist verboten. Im Gewerbe sind die Oberflächentemperaturen der Betriebsmittel also geregelt. Der Gebrauch des geeigneten Betriebsmittels kann schon zwingend notwendig werden bei der Lagerung brennbarer Stoffe in verschlossenen Behältnissen, sofern nicht eine andere Rechtsgrundlagen eine zulässige Lagerung ohne besondere Anforderungen an die Sicherheit zulässt.

Doch wie sieht es im privaten Bereich der Lampensammler aus? Die Verordnung über die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten (VbF) und viele andere Verordnungen haben in 2003 ihre Rechtmäßigkeit durch in Kraft treten der Betriebssicherheitsverordnung verloren. Und diese wiederum gilt nur für staatliche und gewerbliche Betriebe.

Sicherheitshinweise für Lampenbetreiber

Da wir uns mit unseren Leuchten und den gelagerten Brennstoffmengen fernab von Rechtsvorschriften wie "Technische Regeln brennbare Flüssigkeiten" (TRbF) bewegen, können wir nur verantwortungsvoll handeln.

Benzin und Spiritus sind ein Alltagsmittel. Fast täglich gehen wir damit um. Benzin dient nicht nur als Kraftstoff. In gereinigtem Zustand auch als Löse- und Entfettungsmittel sowie der Wundreinigung. Vom Benzinfeuerzeug und von benzinbetriebenen Starklichtlaternen ganz zu schweigen.

Benzindämpfe sind immer schwerer als Luft. Kohlenwasserstoffketten der Benzinderivate haben immer 5 C-Teilchen bis 12 C-Teilchen im Molekül. Die Dämpfe halten sich in geschlossenen Räumen am Boden auf. Sie kriechen gegebenenfalls zu Zündquellen hin oder sammeln sich in Gruben und Schächten. Zur Vermeidung von Zündgefahren sollten wir immer bestrebt sein, beim Tankvorgang einen "Sicherheitsabstand" von 50 °C zum Flammpunkt einzuhalten. Aber der Flammpunkt von Petroleum (40 °C), Benzin (-20 °C) und Spiritus 90/10 (17 °C) macht unseren guten Vorsätzen einen Strich durch die Rechnung. Wir können ja nicht in einem Tiefkühlhaus neben der Butter tanken. Jedoch, den Abstand zum Flammpunkt einhalten ist möglich. Wie? Eben durch Abstand! Es ist uncool, eine Laterne dicht neben einer brennenden Leuchte stehend mit Petroleum zu tanken. Für mit

Benzin- und Spiritus betriebene Lampen gilt das erst recht, jedoch werden weitere Vorkehrungen erforderlich. Wir wissen, die Gefahr fängt beim Tanken unserer Leuchten an. Also sind in der Tank- und Lagerzone z. B.:

- Zündquellen zu vermeiden
- striktes Rauchverbot einzuhalten, offenes Feuer und offenes Licht ist zu vermeiden
- müssen funkenreißende Maschinen und Maschinen mit heißen Oberflächen abgestellt sein
- nur abgekühlte Lampen abzustellen
- wenn sich diese in Räumen befindet für gute Durchlüftung (z. B. Querlüftung) zu sorgen
- Bodeneinläufe zu beachten (verschließen oder Abstand einhalten)
- elektrostatische Entladungen zu vermeiden
- nicht funkenreißende Werkzeuge zu benutzen

Der "leere" Tank unserer Laternen ist gefährlicher als der volle. Denn nur das vergaste und mit Luft gemischte Benzin ist explosionsfähig. Nicht die Flüssigkeit selbst. 6 g Benzin, verdampft, reichen aus, um ein 200 Liter Fass zur Explosion bringen zu können. 5 Liter Benzin, verdampft, in einem Zimmer von 4 m x 4 m und 2,5 m Raumhöhe können Türen und Fenster öffnen, die man eigentlich geschlossen halten wollte. Und weil diese nicht gern allein auf die Reise gehen möchten, laden sie die Außen- und Innenwände zum Mitgehen ein. Und das machen die mit einer ordentlichen Geräuschkulisse. Nach dem Spektakel sieht man plötzlich Nachbarn wieder, die man schon lange tot geglaubt hatte. Die meinen, ein Straßenfest sei im Gange.

Siedepunkt, auch Koch- oder Kondensationspunkt genannt

Ja, ja, plötzlich erinnert uns eine Petromax/Geniol an einen Leuchtturm. Sie leuchtet nicht mehr mit gleich bleibender Lichtstärke. Nein, in regelmäßigen Abständen blinkt das Teil wie eine Signallampe. Das ist nervend und geht auf die Augen. Was nutzt uns die Sonne im Herzen und der Glanz des Chroms auf der Leuchte? Nichts, wenn die olle Latuchte ihrer Bestimmung nicht gerecht wird? Stellen wir uns die Frage: Warum, wieso blinkt die Leuchte? Ursächlich verantwortlich ist der niedrige Siedepunkt der brennbaren Flüssigkeiten, die zunächst für Petroleumlampen nicht vorgesehen sind. Die allerdings nach gewissen Umbauten jederzeit verleuchtet werden können. Dazu gehört Spiritus (Siedepunkt 78 °C). Aber auch mit Benzin oder Petroleum betriebene Laternen können durchaus mehr oder weniger zicken.

Definition "Siedepunkt" (Sdp)

Siedepunkt ist die Bezeichnung für jenen Temperaturpunkt, bei dem der Dampfdruck innerhalb einer Flüssigkeit dem Druck der Atmosphäre über der Flüssigkeit entspricht. Liegt die Temperatur unterhalb des Siedepunkts, findet eine Verdampfung nur von der Oberfläche der Flüssigkeit statt. Der Dampfdruck einer Flüssigkeit entspricht am Siedepunkt dem äußeren Umgebungsdruck. In Tabellen und Schriften wird üblicherweise der Normalsiedepunkt (Tsied) angegeben. Tsied ist immer an festgelegte Norm-Bedingungen geknüpft.

Der Normalsiedepunkt von Wasser befindet sich z. B. bei einer Sättigungstemperatur (auch Siedetemperatur) von 100 °C, respektive 373,15 Kelvin. Als Siededruck (auch Sättigungsdampfdruck) werden 1013,25 hPa auf Meereshöhe zu Grund gelegt. Uns sollte der überschlägige Wert 1 Bar genügen. Bei Meereshöhe wird in Deutschland als Höhen-Bezugsfläche der Amsterdamer Pegel angenommen. Abhängig vom jeweiligen Standort kocht Wasser also unterhalb des Meeresspiegels bei Temperaturen über 100 °C. Über dem Meeresspiegel also bei Temperaturen unter 100 °C. Man darf davon ausgehen, dass die Siedetemperatur pro 300 m Höhengewinnung um 1 °C geringer ausfällt. Die Siedetemperatur ist also immer neben den Materialeigenschaften auch vom Umgebungsdruck abhängig. Das bedeutet, Siedetemperatur und Siededruck sind ein Wertepaar. Die Festlegung des Siedepunkts bestimmter Stoffe und Stoffmengen beschränkt sich nicht nur auf meine Erläuterungen. Weitere komplexe Ausführungen wären notwendig, um allen Details Rechnung zu tragen. Das würde den Rahmen sprengen. Deshalb nur noch nachstehende Anmerkungen: Bei homogenen Stoffmengen (Gemischen) wird an Stelle des Siedepunkts vom Siedebereich gesprochen. Chemisch reine Stoffe gibt es nicht. Immer sind Verunreinigungen vorhanden, die den Siedepunkt beeinflussen. Wird ein Siedepunkt unter Berücksichtigung der Standardbedingungen festgelegt, sind die Annahmen vom chemisch reinen Stoff abstrakt (begrifflich nur gedacht). Gibt ein Dampf Wärme ab, wechselt er seinen Aggregatzustand vom dampfförmig in den flüssigen Zustand. Dann wird vom Kondensationspunkt (Kp) gesprochen.

Tabelle: Beispiele für den Siedepunkt brennbarer Flüssigkeiten

Beispiele für den Siedepunkt/ Siedebereich	
T _{sied} von Benzin: 80 °C bis 130 °C T _{sied} von Petroleum: 150 °C bis 280 °C T _{sied} von Lampenöl aus Raps: 180 °C bis 240 °C	Bei diesen brennbaren Flüssigkeiten darf davon ausgegangen werden, dass sie aufgrund von Beimengungen (Stoffmengen) einen Siedebereich haben.
T _{sied} von Wundbenzin: 44 °C bis 70 °C T _{sied} von Aceton: 56 °C T _{sied} von Spiritus: 78 °C T _{sied} von Stickstoff -195,8 °C	

Allgemein gilt, je größer das Molekül, desto höher ist der Siedepunkt/ Seidebereich

Wenn Leidenfrost unterwegs ist

Wollen wir Spiritus verleuchten, muss also die Leuchte auf Spiritusbetrieb umgebaut werden. Werden die Umbauten nicht vorgenommen, kommt es wegen des niedrigen Siedepunkts zum sogenannten Leidenfrost-Effekt, auch Leidenfrost-Phänomen genannt.

Dieses Phänomen wurde erstmals von dem Theologen und Mediziner Johann Gottlob Leidenfrost in Duisburg erforscht und wird in der Schrift "De Aquae Communis Nonnullis Qualitatibus Tractatus 1756" beschrieben (Literaturhinweis: www.leidenfrost-ahnen.de).

Mit dem Leidenfrost-Effekt wird ein physikalischer Vorgang erklärt, der uns die Ursachen für die verzögerte Änderung des Aggregatzustandes, also von flüssig in dampfförmig, vor Augen führt. Wenn eine Oberfläche weit über Siedetemperatur einer brennbaren Flüssigkeit durchwärmt ist, geht eine daran vorbeigeleitete Flüssigkeit spontan in den dampfförmigen Aggregatzustand über. In unserem Fall ist die heiße Oberfläche die Wandung des Vergasers. Wird eine Leuchte in Betrieb genommen und mittels Drehen der Exzenterwelle der Flüssigkeitsstrom in den Vergaser frei gegeben, verdampft der Brennstoff schlagartig. Das geht umso rasanter, je tiefer der Siedepunkt der Flüssigkeit angesiedelt ist. Der Dampf hält die vom Luftpolster nachgedrückte Flüssigkeit von der heißen Vergaserwandung fern. Er isoliert sie vor rascher Wärmeaufnahme. Folglich kommt es bei der nachgeführten Flüssigkeit zu einer zeitlich verzögerten Änderung des Übergangs von flüssig in gasförmig. Der Dampf selbst kann unter der Flüssigphase nur schwer entweichen und über die Düse, das Mischrohr sowie Mischkammer in den Socken einströmen und verbrennen. Auch die Strömungsgeschwindigkeit der Dampfteilchen hinter der Düse ist herabgesetzt. Verbrennungsluft wird nur unzureichend mitgerissen. Das Licht bricht kurzzeitig zusammen. Geht die Isolierwirkung des abströmenden Dampfes verloren, steht für eine sehr kurze Zeitspanne ausreichender Dampf mit entsprechender Strömungsgeschwindigkeit zur Verfügung. Die Leuchte brennt hell. Haben wir wieder einen Dampfüberschuss, bricht die Flamme erneut zusammen. Diese Vorgänge wechseln in sehr kurzen, aber zeitlich gleichen Abständen. Unsere Lampen brennen pulsierend. Bei genauem Hinhören ist das Pulsieren der Leuchten deutlich wahrnehmbar.

Was kann, muss getan werden?

Soll die Leuchte mit Spiritus brennen, muss der Vergaser gestopft werden. Dem Spiritus muss genügend heiße Oberfläche angeboten, so dass er vollständig verdampfen kann. Hingegen muss dem Dampf Raum genommen werden. In einem Maße, das er auf die nachströmenden Flüssigkeitsteilchen seine Isolierwirkung nicht wirksam werden lassen kann. Nur so ist eine gleichmäßige

Dampfentwicklung und ein ruhiges Brennen der Leuchte gewährleistet. Gleichsam muss der verbleibende Raum sicherstellen, dass ausreichender Dampf den Socken füllen und verbrennen kann. Auch die eine oder andere PX- oder Geniol-Leuchte kann unruhig (flackern) brennen. Alle möglichen Veränderungen der Einstellung führen zu keinem Erfolg. Mit einer Vergaserstopfung kann vielleicht für Abhilfe gesorgt werden. Ein Versuch wäre es wert. Ebenso kann eine Vergaserstopfung erforderlich werden, wenn Petroleumleuchten auf Benzinbetrieb umgebaut werden. Der dafür erforderliche Benzinvergaser ist zwar unter der Düse mit einer kleinen Stopfung versehen. Wer eine Schweizerin besitzt, weiß davon. Diese Stopfung dient jedoch der Vermeidung eines Flammeneinschlags in den Vergaser (vergleichbar mit einem Sintersieb im Tankstutzen). Eine darüber hinausgehende Vergaserstopfung kann aus nachstehenden Gründen notwendig werden.

Die an der Tanke angebotenen Spritsorten enthalten beigemischte Stoffmengen. Mit denen wird unter anderem eine Änderung des Siedepunkts herbeigeführt. Das manipulieren am Temperatur-Druck-Wertepaar ist beabsichtigt. Nur so wird ein erlaubter Schwellenwert aufsteigender Dampfteilchen nicht

überschritten. Beeinflusst werden durch die Stoffmengen im Besonderen der Flammpunkt und das Ausdehnungsverhalten der Flüssigkeitsteilchen. Auch ihr Bestreben den Flüssigkeitsverband zu verlassen, wird ausgebremst.

Die Dampfentwicklung der Benzinsorten ist also von den Beimengungen abhängig. Deshalb kann es passieren, dass eine Leuchte die eine Benzinsorte problemlos schluckt. Die andere Sorte verweigert eine Leuchte grundsätzlich oder reagiert sauer. Ist eine Laterne auf eine spezifische Benzinsorte eingestellt, sollte an dieser festgehalten werden. Ein Wechsel kann für Verwunderung bis Entsetzen sorgen. Dann kann man Worte hören, die im Vokabular der Lustschreie nicht gefunden werden.

Wie und mit welchen Materialien kann eine Vergaserstopfung ausgeführt werden? Da scheiden sich die Geister oder besser gesagt, tausend Lampensammler, tausend Meinungen. Ich habe gute Erfahrungen mit Messinggaze gemacht. Über die Ausführung einer Vergaserstopfung gibt es im Internet einige hilfreiche Erläuterungen, Abhandlungen und Erfahrungsberichte. Hilfen werden angeboten von:

www.pelam.de/petromaxforum

www.hytta.de

www.Lampenmaxe.de

Brennbare Flüssigkeiten und ihre Verwendbarkeit in Starklichtlampen

Erklärung:

Ich habe bis auf ein paar Umbauten auf Spiritusbetrieb keine weiteren Änderungen an meinen Lampen vorgenommen. Das Verbrennen anderer Brennstoffe, außer Petroleum, Spiritus und Benzin, habe ich nie ins Auge gefasst und werde ich auch lassen. Viele Infos beruhen auf Erfahrungen und Berichte anderer Lampenbetreiber. Ich habe sie gesammelt und an dieser Stelle lediglich zusammenfasst. Hilfreich und sehr informativ sind die Inhalte der Foren von Hytta.de und Pelam International LdT. Deren HP ist über meine Link- Seite zu finden.

Allgemeines:

Uns Lampensammlern und -betreibern stehen Diesel, Biodiesel, Benzin, Spiritus, Petroleum, Kerosin und Lampenöl als Brennstoff zur Verfügung. Sehr oft stellt sich der "Eine" oder Andere die Frage, welche Treibstoffe -außer Petroleum- der Leuchte noch angeboten werden könnten. Die Gründe nach alternativen Brennstoffen Ausschau zu halten sind unter anderem:

- der hoher Preis
- die Sehnsucht nach noch mehr Helligkeit und Leuchtkraft
- Beschaffungsprobleme (Erreichbarkeit, Versand)
- Bastel- und Experimentierfreude

Das Verbrennen der Ersatzstoffe macht sehr oft technische Veränderungen an der Lampe erforderlich. Besonders sind Einstellungen zur Sicherstellung des Luftbedarfs erforderlich. Einstellung, so dass die Brennstoffe in bestimmter Konzentration als Gas im Gemisch mit Sauerstoff der Umluft vorliegen und sauber verbrennen können. Die meisten brennbaren Stoffe benötigen mindestens 15 Vol.-% bis 17 Vol.-% Sauerstoff aus der Umluft um überhaupt brennen zu können. Nur die Sauerstoffträger - das sind Stoffe (Peroxyde und Pentoxyde) mit 4 und 5 Sauerstoffteilchen im Molekül - können auch unter Sauerstoffabschluss verbrennen. Sie nutzen den Sauerstoff aus sich selbst. Diese in Verbindung mit anderen organischen Stoffen zur schnellen Oxydation und damit zur Selbstentzündung neigenden Chemikalien wollen wir aber als mögliche Betriebsmittel für Leuchten schnell aus dem Kopf streichen.

Brennstoff Diesel

Hochsiedende brennbare Flüssigkeiten müssen aufgrund ihres hohen Flammpunkts zunächst zum Brennen angeregt, also erhitzt werden. Dann entstehen soviel brennbare Zersetzungsprodukte, dass sich ein entzündbares Gas/Luft-Gemisch bildet. Ein großer Teil der Aktivierungsenergie wird hierzu verwendet. Die Flammen der hochsiedenden Kohlenwasserstoffe, dazu gehören Diesel (KW-Mischung) und Biodiesel mit einem Flammpunkt um 65 °C und einem Siedepunkt von 150 °C bis 390 °C, zeigen eine stärkere Leuchtkraft und Rußentwicklung als die Flammen der niedrig siedenden Kohlenwasserstoffe. Zudem verbrennen sie mit einer höheren Verbrennungstemperatur (hoher Energiegehalt). Herkömmlicher Diesel der Mineralölindustrie, in etwa vergleichbar mit Heizöl, ist als Kraftstoff hinlänglich bekannt und bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Verwendbarkeit von Dieselsorten in unseren Leuchten

Hochwertige Dieselsorten von der Tanke können in Petromax/Geniol und baugleichen Leuchten verbrannt werden. Ich selbst habe Diesel noch nicht verbrannt, kann also mit einer eigenen Meinung nicht dienen. Deshalb gebe ich hier die Erfahrungen einiger Dieselerheizer aus den einschlägigen Foren wieder.

“Ich hab eine meiner 829 500 HK mit "normalem" Diesel in Betrieb. Der Vergaser hat eine Stopfung aus Messinggaze und die Lampe ist mit 250 HK bedüst, Mischrohrabstand ca. 14,5 mm (wie bei 500 HK Betrieb). Der Glühstrumpf ist ein 500 HK BW Strumpf. Richtig vorheizen ca. 70 Sekunden Rapid und dann läuft die Sache ohne Qualm, Ruß oder ähnlicher Gemeinheiten. Extreme Ablagerungen, Geruch etc. konnte ich nicht feststellen.”

“Ich habe eine 250er Schweizer, der ich einen nicht gestopften Wendelvergaser verpasst habe. Damit habe ich mal Ultimate von Aral ausprobiert. Anfangs leuchtete sie nicht so hell wie mit Petro und der Strumpf hatte eine Aura. Das hatte ich allerdings erwartet, da der Kraftstoff einen höheren Energieinhalt hat, und dementsprechend mehr Luft benötigt. Daher habe ich der Lampe eine 150er Düse samt Nadel verpasst, und den Mischrohrabstand etwas vergrößert. Sie benötigt eine randvolle Schale Spiritus zum Vorheizen und leuchtet dann einwandfrei. Beim Ausmachen stinkt sie allerdings erbärmlich.”

“Seit einiger Zeit laufen alle Lampen mit den "Super Diesel" von ARAL; ohne Geruch in meiner Wohnung! Lediglich beim Ausmachen muss ich das gute Stück in einen belüfteten Raum stellen. Die Lampe müffelt ein Bisschen.”

“Ich benutze bei meinen Petromaxen und Klonen nur noch Ultimate Diesel. Sie laufen sehr gut damit. Ich habe bestimmt schon 250 Liter verbrannt. Zur Verkoksung des Vergasers kann ich sagen, dass es sich ähnlich verhält wie mit Lampenoel. Der Vergaser bleibt relativ sauber und man muss sehr selten nadeln. Die Lampen werden mit Ultimate um einiges wärmer. Vorsicht bei Lampen mit emaillierter Haube.”

Biodiesel

Das Brandverhalten von Biodiesel ist nicht vergleichbar mit Diesel aus Erdöl. Biodiesel verbrennt schwefelarm (< 10 ppm) und senkt die Ruß-Emission deutlich bis zu ca. 50 %, doch der Gehalt an schädlichen Partikeln ist vergleichbar mit Diesel der Mineralölindustrie. Forschungsergebnisse konnten belegen, die freigesetzten, gesundheitsgefährlichen Verbrennungsprodukte sind nicht nennenswert weniger geworden. Biodiesel enthält weder Benzol noch andere giftige Aromaten. Der Kohlendioxidausstoß liegt bei 30 % bis 80 % (abhängig von den Grundstoffen) im Vergleich mit herkömmlichen Diesel, was sich für die Umwelt positiv auswirkt. Aber einige Verbrennungsrückstände liegen als krebserregende, ringförmige Kohlenwasserstoffteilchen und Stickstoff/Sauerstoffverbindungen (NOx) vor.

Biodiesel besteht bis zu 95 % aus Kohlenwasserstoffketten mit 18 Kohlenstoffteilchen im Molekül. Er ist ein Produkt aus:

- Palmöl, deshalb Palmölmethylester (Kurzzeichen PME)
- Rapsöl, deshalb Rapsölmethylester Kurzzeichen (RME)
- Altfette der Industrie, deshalb Altfettmethylester (Kurzzeichen AME)
- Tierfette aus Schlachtbetrieben und Tierverwertung, deshalb Tierfettmethylester (Kurzzeichen FME)

Darüber hinaus wird Biodiesel aus Sojabohnen und Mais importiert. In Deutschland ist Biodiesel durch gesetzliche Regelwerke (Beimischung in Benzin- und Dieselkraftstoffe) auf den Vormarsch gebracht worden. Die Bezeichnung Bio steht bei richtiger Betrachtung zu Unrecht Pate für das Produkt. Die Bezeichnung "Bio" wurde einzig und allein vergeben, weil der Diesel aus -die umweltschonende nachwachsende Rohstoffe- hergestellt wird. Über das Abholzen der Regenwälder für den Soja-Anbau wollen wir nicht nachdenken. Auch nicht über die mit knurrendem Magen da stehenden Menschen, die hilflos mit ansehen müssen, wie ihre tägliche Mahlzeit zu Sprit verarbeitet wird.

Biodiesel gilt als Lösungsmittel. Er wird zur Entfettung von Werkstoffen eingesetzt. Er ist äußerst aggressiv gegenüber Kunststoffen und Gummi. Schon nach kurzer Zeit dürften sowohl unsere Pumpen- als auch unsere Vergaserfußventildichtung als schwarze Schmiere an der Biodiesel-

Verbrennung teilnehmen. Sie danken uns den Gebrauch der Suppe mit Undichtigkeit. Na prima. Fazit, den erzielten geldwerten Vorteil - durch Erwerb eines preiswerten Brennstoffs - investieren wir zunächst in einen neuen Dichtungssatz und viel Freizeit.

Warum zeichnet sich Diesel/Biodiesel durch eine höhere Rußentwicklung aus? Das Leuchten der Flamme und die Rußentwicklung hängen direkt miteinander zusammen, denn beides beruht auf der Anwesenheit von feinverteiltem Kohlenstoff in der Flamme. Bei der hohen Flammentemperatur werden die Kohlenwasserstoffmoleküle gecrackt (aufgespalten). Cracken von langkettigen Kohlenwasserstoffen in kurzkettige wird in Raffinerien verfahrenstechnisch genutzt, um spezielle Mineralölprodukte herzustellen. Die Flammentemperatur unserer Brennstoffe ist schwankend. Schließlich ist sie von vielen Einflüssen abhängig.

Wenn wir Diesel von der Tanke in unserer Petroleumlampe (Petromax/Geniol und Baugleiche) verbrennen, verläuft das Cracken mit zunehmender Verbrennungstemperatur selbständig und kann nicht unterbunden werden. Auch wenn diese auf Diesel eingestellt wurde. Sofern das vegaser- und lufttechnisch überhaupt möglich ist. Bei Verbrennungstemperaturen über 360 °C beginnen die Kohlenwasserstoffmoleküle in so starke Schwingungen zu geraten, dass sich Bindungen zwischen den Kohlenstoffatomen lösen und Kohlenwasserstoffe mit kürzerer Kettenlänge entstehen. Bei dieser Spaltung entsteht Koks. Ein Teil des dabei frei werdenden Koks wird wegen Sauerstoffmangel (nicht realisierbarer Düsen/Mischrohrabstand) nicht oder nur unvollkommen verbrannt. Die Verbrennungsprodukte scheiden sich feinverteilt als Ruß in der Haube ab. Im weiteren verstopfen Koks und Ruß die Düse unserer Leuchte, so dass häufiges Nadeln zum Abstoßen erforderlich wird.

Kann die Rußfreudigkeit von Diesel/Biodiesel unterbunden werden? Lampenexperten bekommen das Rußen der Leuchten durch einen fein eingestellten Mischrohrabstand zur Düse und über- oder unterdimensionieren von bestimmten Bauteilen in den Griff. Wer noch nicht über die notwendige Erfahrung und das Geschick verfügt, könnte auf die Idee kommen, der Leuchte weniger Luft, also ein fetteres Gemisch anzubieten. Das hätte eine niedrigere Verbrennungstemperatur zur Folge. Bei der niedrigeren Verbrennungstemperatur fällt das Cracken und damit die Koksbildung gänzlich flach oder wird auf ein Minimum reduziert. Das führt jedoch zu keiner sauberen Verbrennung. Im Gegenteil. Wegen des gestörten Mischungsverhältnisses "brennbarer Stoff/Sauerstoff" rußt die Laterne nun enorm. Um den Glühstrumpf sieht man deutliche eine Flammen-Aura. Schlimmstenfalls kann das fette Gemisch von der Thermik in die Haube und den Innenmantel getragen und mit gelb/schwarzer Rußflamme verbrannt werden. Der unverbrannte Kohlenstoff und eine Schmiere aus kondensiertem Diesel/Biodiesel/Rußgemisch, lagern sich auf dem Innenmantel sowie unter und auf der Haube ab. Last not least, die Rußteilchen verketteten sich auf Grund ihres Bindungsvermögen zu kleinsten Flocken. Diese verfangen sich im Glühstrumpf und bilden schwarze Kohlenstoffflecken aus. Beachtung finden sollte auch, dass dieselbetriebene Leuchten bei falscher Einstellung während des Betriebs nach Diesel, bzw. Biodiesel betriebene nach Frittenfett stinken können, nicht müssen. Hinzu kommt, dass ein nach Frittenfett stinkendes teerschwaches Kondensat die eben noch polierte Leuchte versaut. Wie mag die Leuchte erst duften, schmeißen wir zum Biodiesel noch eine gequetschte Knoblauchzehe in den Tank.

Brennstoff Benzin

Gasförmige oder niedrig siedende Kohlenwasserstoffe können mit einem Funken (hohe Energie, kurze Lebensdauer) oder einer Zündholzflamme (geringe Energie, lange Lebensdauer) direkt entzündet werden. Zu den niedrig siedende Kohlenwasserstoffen gehört Benzin (KW-Mischung) von der Tanke mit einem Siedepunkt von 70 °C bis 210 °C. Die Frage, nehme ich Normal oder Super, hat sich mit Einstellung der Normal-Herstellung erledigt.

Verwendbarkeit von Benzin in unseren Leuchten

Einige Lampenhersteller vertreiben nur Benzin betriebene Leuchten, z. B. die US-Leuchte "Coleman", auf die ich hier nicht weiter eingehen möchte, da sie mir unbekannt ist. Coleman-Leuchten gehören mit zu den verlässlichsten Laternen, so wurde mir gesagt und konnte ich lesen. Bei mit Benzin betriebenen Petromaxen und Geniollampen haben wir die Geruchbelästigung durch Benzindämpfe nur beim Tankvorgang. Die Leuchten selbst verbrennen bei richtiger Einstellung des Mischrohrabstands zur Düse das Benzin fast geruchlos. Nur eine feine Nase kann erkennen, dass Benzin als Treibstoff eingesetzt wird. Bestes Beispiel sind die 523 827/250er Schweizerinnen. Davon besitze ich drei Stück sowie drei 829B500 mit Benzinvergaser.

Die Schweizerinnen sind werkseitig -die BW-Leuchten wurden von mir nachträglich- mit einem Benzinvergaser ausgerüstet, der eine optimale Verbrennung des Benzins gewährleistet. Es ist darauf

zu achten, dass der Vergaser nach Ausschrauben der Düse im oberen Teil mit Messinggaze gestopft wird oder schon ist. Die Stopfung dient zur Vermeidung des Leidenfrost-Effekt.

Viele Leuchtenbesitzer schwören auf Sorten bestimmter Tankstellen-Konzerne. Auf besondere Additive, andere wieder auf Reinigungs- oder Waschbenzin bis hin zum Wundreinigungsbenzin. Nun gut, "des Menschen Wille ist sein Himmelreich"!

Ohne Zweifel werden beim Verbrennen aller Benzinsorten Abgase in die Umluft geblasen. Diese sind gesundheitsschädigend eingeordnet. Den Beweis liefert ein über den Abgasstrom gehaltenes weißes Tuch. Die Abgase halten sich allerdings in Grenzen. Steht dem Raum eine Abluftöffnung (geöffnetes Fenster etc.) oder Abluftanlage zur Verfügung, kann die mit Benzin betriebene Leuchte im Raum verbleiben.

Achtung: Benzin und Spiritus sind ähnlich tückisch, gleichermaßen gefährlich und nicht zu unterschätzen. Sicherheitsgrundsätze beachten

Petroleum (Kerosin), Spiritus, Lampenöl

Zu den Produkten der Rohödestillation gehören neben Naphtha (Leichtbenzin), Benzin und seine Sorten unter anderem auch Petroleum (Kerosin) und Spiritus.

Petroleum dient vornehmlich als Kraftstoff für Flugzeugtriebwerke. In der Luftfahrt wird jedoch nicht von Petroleum, sondern von Kerosin gesprochen. Dem Ausgangsstoff Petroleum werden allerdings weitere Stoffe, sogenannte Additive beigemischt. Der Siedebereich von Kerosin liegt mit einer Siedetemperatur von 160 °C bis 260 °C zwischen Benzin und Diesel. Mit einem Flammpunkt von 38 °C ist Kerosin bedeutend ungefährlicher als die uns zur Verfügung stehenden Benzinsorten. Die zivile Variante des Treibstoffes Kerosin heißt JET A. Heute wird häufig JET-A1 mit einem etwas niedrigeren Gefrierpunkt (-47°C) vertankt.

Weiterhin wird Petroleum, ohne die Additive des Kerosins, mit einem Flammpunkt von 40 °C als Brennstoff für Petroleumlampen (Leuchtpetroleum) oder als Reinigungsmittel verwendet. Es eignet sich beispielsweise hervorragend, stark anhaftende Fett- und Schmutzrückstände zu entfernen. Unsere Petromax und Geniol-Leuchten sowie Baugleiche, die nach dem Petromaxprinzip arbeiten, vernichten rücksichtslos Petroleum. Ausgenommen davon sind die Schweizerinnen. Sie sind werkseitig mit einem Benzinvergaser ausgestattet. Das heißt nicht, dass Petroleum als Brennstoff nicht in Frage kommt. Klar darf das in die Leuchte gekippt werden. Lediglich der höhere Flammpunkt, respektive der Siedepunkt von Petroleum macht ein längeres Vorwärmen des Benzinvergasers erforderlich. Ein Wendelvergaser (Vergaseroberenteil) ist nicht zwingend erforderlich.

Wie schon bekannt, die Petromax und Geniol-Laternen sind "Petroleumstarklichtlampen". Diese Tatsache schließt ein Verbrennen anderer Brennstoffe nicht aus. Wenn es die Technik der Lampe erlaubt oder notwendige Anpassungen durchgeführt wurden.

Brennstoff Lampenöl

Lampenöle sind mit den Bezeichnungen Lampenöl, Duftlampenöl, Citronella, Mückenöl, Leuchtpetrol, Leuchtenöl usw. in den Regalen der Baumärkte und anderer Anbieter zu finden. Lampenöl ist ein niedrig visköses Petroldestillat aus Erdöl oder ein Bio-Lampenöl von Fetten aus Rapsöl, Palmöl oder tierischen Abfällen mit mehr als 9 bis 18 Kohlenstoffatomen im Molekül. Lampenöl ist dünnflüssig, jedoch nicht so dünnflüssig, wie hochreines Petroleum. Hinzu kommt, dass den Ölen zum Teil noch < 2 % Farb- und Riechstoffe zugesetzt werden. Sie lassen unsere Starklichtlampen rußen. Die Nadelstange kann mit schwarzer, schleimiger Ölschmiere festgesetzt werden. Nadeln wird des Öfteren erforderlich. Sicher, es verbrennt mit ähnlichen Brenneigenschaften wie hochreines Petroleum. Lampenöl kann durchaus in unsere Leuchten gekippt werden. Wenn wir allerdings Wert auf eine sauber brennende Leuchte legen, sollte nur das kristallklare Lampenöl getankt werden. Und mit dem Kristallklaren kommen wir im Preisvergleich mit hochreinem Petroleum finanziell nicht viel besser weg. Andere Lampenöle sind vielmehr geeignet für Gartenfackeln, Dochtlampen und Windlichter etc.

Gesetzliche Reglementierungen

Petroleum ist gesundheitsgefährdend (lungenschädigend). Lampenöle müssen mit Sicherheitshinweisen gekennzeichnet sein. Die Gefahr bei Lampenölen - insbesondere bei gefärbten oder parfümierten - liegt in der Möglichkeit des versehentlichen Verschluckens. Gerade Kinder können den Eindruck gewinnen, Fruchtsaft oder Limo in den Flaschen zu finden. Sie werden dadurch dazu

verleitet, aus den oftmals offenen Flaschen zu trinken. Im Mittel kommt es in einem Jahr zu 700 Unfällen durch Verschlucken von Lampenöl, davon 5 mit tödlichem Ausgang (Lungenschädigung).



Unter der früheren Giftgesetzgebung (in Kraft bis Juli 2005) wurden die Lampenöle in die Giftklasse 5S eingeteilt. Dies ermöglichte, kindersichere Verschlüsse zu verlangen und die Gebinde auch entsprechend mit Warnhinweisen zu versehen. In einem weiteren Schritt erfolgte eine Umklassierung von gefärbten und/oder parfümierten Lampenölen in Giftklasse 3 wodurch sie nur noch gegen Unterschrift gekauft werden konnten.

Alkohol (Ethanol, Methanol)

Spiritus (Ethanol), wer kennt sie nicht, diese farblose, charakteristisch riechende und leicht zu entzündende Flüssigkeit. Ethanol ist genauso brisant einzuordnen wie Benzin. Nachteil der Suppe ist, dass man nach dem Zünden durchaus nicht sofort eine Flamme sieht. Erst mit Steigen der Flammentemperatur geht die Flammenfarbe von einem leuchtend blau in ein helles gelb über. Hier ist es zu Beginn des Zündvorgangs schon oft zu Irritationen gekommen, mit fatalem Ausgang. Das Zeug ist ungenießbar, wenn der Begriff Alkohol auch zum Trinken einlädt. Spiritus kann aus Kohlenwasserstoffen der Petrochemie und als Bio-Ethanol aus vergorenen landwirtschaftlichen Produkten (Bio-Masse) leicht gewonnen werden. Chemisch betrachtet gibt es keinen Unterschied zwischen Bioethanol und anders hergestelltem Ethanol. Die in der Biomasse enthaltene Stärke oder die Cellulose wird enzymatisch in Glucose aufgespalten. Dieser Glucosesirup wird anschließend mit Hefepilzen zu Ethanol vergoren. Ethanol wird heute herkömmlichen Kraftstoffen zugemischt. Ethanol ist ein sehr gutes Lösungsmittel für Harze. Ethanol greift die Lackierung von Handlampen (Feuerhand, Frowo etc.) an. Der Flammpunkt des Kopfproduktes (96 % Alkoholgehalt) liegt bei 12 °C. Ethanol ist in jedem beliebigen Verhältnis mit Wasser löslich. Abhängig vom Wassergehalt steigt der Flammpunkt. Das bedeutet, Wasser kann als Löschmittel eingesetzt werden, wenn die Randbedingungen stimmen. Selbst trinkbarer Alkohol könnte in unserer Lampe verbrannt werden. Bier hat einen, nein der Alkohol im Gemisch mit dem Wasseranteil im Bier, Flammpunkt von 95 °C. Doch den zum Brennen bringen wird unmöglich sein. Mit ansteigender Temperatur verdunstet unser Alkohol im Gerstensaft zu einem nicht zündfähigen Gemisch mit Luft. Aber bitte, wer das Geld hat und sein Vergnügen sucht, kann gern eine Flasche Strohrum (um 80% Alkohol) aus unserm schönen, südlichen, bergigen Nachbarstaat oder ne Kanne vom guten Pott (54 % Alkohol) in seiner Leuchte verheizen. Auch Moorgeist ist dazu geeignet. Was an Schnaps verbrannt wird, wird nicht getrunken und macht folglich auch nicht wuschiges in der Murnel.

Spiritusbetrieb

Wenn wir in unserer Leuchte Spiritus verbrennen wollen, werden Umbauarbeiten erforderlich. Die Leuchte muss auf Spiritus-Hochdruckbetrieb- oder Niederdruckbetrieb eingerichtet werden. Muss das Rad zweimal erfunden werden? Ich meine nein. Deshalb will ich mich an dieser Stelle nicht mit eigenen Worten zum Spiritusumbau auslassen. Schließlich habe ich mein Wissen zu diesem Thema aus der Homepage von Dirk Frieborg, Lampenmaxe.de (siehe Linkseite) gesaugt. Auf diese möchte ich hier verweisen.

Brennstoff Methanol

Methanol ist der einfachste der Alkoholgruppe, er besitzt nur eine OH-Gruppe, bzw. Hydroxy-Gruppe. Er ist leicht brennbar. Der Flammpunkt liegt bei 12 °C. Mit Luft bilden sich explosionsfähige Gemische. Methanol ist sehr gut wasserlöslich, wobei er Benzin nicht löst. Er verbrennt mit bläulicher Flamme zu Kohlenstoffdioxid und Wasserdampf. Durch Veresterung von Methanol mit Rapsöl wird Biodiesel gewonnen. Methanol wird von der Raffinerien herkömmlichen Ottokraftstoffen, insbesondere dem bleifreien Benzin als Zusatz beigefügt. Methanol kann auch direkt als Kraftstoff genutzt werden. Inwiefern Methanol in unseren Latüchten verheizt werden kann, weiß ich nicht. Es liegen mir keine Angaben vor.

Neue Treibstoffsorte E 85

Zur Verbesserung der bei Verwendung von reinem Ethanol ungünstigen Kaltstarteigenschaften von Ottomotoren werden dem Ethanol etwa 15% Super-Benzin beigemischt. Das so hergestellte Gemisch trägt die Bezeichnung "E85". E85 darf nur bis zu einem gewissen Prozentsatz bei Ottomotoren beigemischt werden. Nur Flex Fueller und umgerüstete Fahrzeuge dürfen diesen Kraftstoff pur tanken.

- Dichte: 0,785 kg/L/15 °C
- Heizwert: 6,3 kWh/L = 8,0 kWh/kg
- Explosionsgrenzen: 2,2 Vol.-% bis 25,5 Vol.-%
- Zündtemperatur 385 °C

E85 weist bei der Verbrennung im Vergleich zu reinem Benzin folgende geringere Schadstoffemissionen auf:

- 15 % weniger Kohlendioxid-Ausstoß
- 10 % weniger Stickoxid-Ausstoß
- 20 % weniger Feinstaub-Ausstoß
- 40 % weniger Kohlenmonoxid-Ausstoß
- 80 % weniger Schwefelverbindungen

Die Verbrennungstemperatur von E85 liegt um ca. 40 °C unter der von Benzin.

Über die Verwendung von E85 in unseren Starklichtlampen liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor.

Spiritusbetrieb

Wenn wir in unserer Leuchte Spiritus verbrennen wollen, werden Umbauarbeiten erforderlich. Die Leuchte muss auf Spiritus-Hochdruck- oder Niederdruckbetrieb eingerichtet werden. Muss das Rad zweimal erfunden werden? Ich meine nein. Deshalb will ich mich an dieser Stelle nicht mit eigenen Worten zum Spiritusumbau auslassen. Schließlich habe ich mein Wissen zu diesem Thema aus der Homepage von Lampenmaxe.de (siehe Linkseite) gesaugt. Auf diese möchte ich hier verweisen.

Brennstoff Methanol

Methanol ist der einfachste der Brennstoff der Alkoholgruppe. Er besitzt nur eine OH-Gruppe, bzw. Hydroxy-Gruppe. Er ist leicht entflammbar. Der Flammpunkt liegt bei 12 °C. Mit Luft bilden sich explosionsfähige Gemische. Methanol ist sehr gut wasserlöslich. Wobei Methanol Benzin nicht löst. Der Stoff verbrennt mit bläulicher Flamme zu Kohlenstoffdioxid und Wasserdampf. Durch Veresterung von Methanol mit Rapsöl wird Biodiesel gewonnen. Methanol wird von der Raffinerien herkömmlichen Ottokraftstoffen, insbesondere dem bleifreien Benzin als Zusatz beigefügt. Methanol kann auch direkt als Kraftstoff genutzt werden, wenn es die Gummischläuche und -dichtungen erlauben. Inwiefern Methanol in unseren Latüchten verheizt werden kann, weiß ich nicht zu sagen. Es liegen mir keine Angaben vor.

Brandverlauf

Action

Wer kennt sie nicht, die Fernsehserie der Autobahnpolizei, die Serien-Superhelden. Sie jagen auf der A2 mal im BMW, mal im Daimler dahin. Sie tragen dazu bei, dass sich bei jedem Crash die PKWs von der Straße verabschieden. Und immer eingehüllt in einem Flammenmeer. Sogar Lastzüge landen in Feld und Flur. Natürlich nicht, ohne zu explodieren. Das ist Action pur. Abgeschaut von amerikanischen Krimiserien. Und in deren Handlungen explodieren die Autos schon, wenn sie einen die Straße kreuzenden Igel überrollen.

Realität

Um mit einer beeindruckenden Flammerscheinung rasant abbrennen zu können, müsste der gesamte Tankinhalt spontan in die Dampfphase umschlagen. Dazu ist sehr viel Wärme erforderlich.

Doch wo soll die sogenannte spezifische Verdampfungswärme für die vorliegende Treibstoffmenge herkommen? Genau so spontan muss sich der Dampf innig mit Luftsauerstoff vermischen.

Das ist bei einem normalen Brandverlauf unmöglich. Schließlich liegen die Dampfteilchen in der Dampfzone sehr dicht (gesättigt) beisammen. Die Sauerstoffteilchen finden in der Dampfzone keinen Platz. Das bedeutet, die Verbrennung findet nur am Rande über der Dampfzone statt.



Bild: Darstellung der Flüssigkeits-, Dampf- und Flammzone



Wird ein Holz, z. B. ein Schaschlikstab in die Gaszone gehalten, so brennt das Holz nur an den Rändern der Gaszone an. Der Teil in der Gaszone bleibt unbeschadet. In der Gaszone ist es kalt. Es fehlt die notwendige Zündenergie für Holz.

In der Flammzone verbrennt das Holz bis an die Ränder der Flammzone und nach Zündung darüber hinaus.

Bild: Darstellung der kühlen Dampfzone.

Flammen

Begriffsbestimmung "Flammen" DIN V 14011:2005-6

Zone brennender oder anderweitig exotherm reagierender Gase oder Dämpfe, von denen sichtbare Strahlung ausgeht .

Begriffsbestimmung "Spezifische Verdampfungswärme"

Unter spezifische Verdampfungswärme eines Stoffes versteht man die Wärmemenge, die notwendig ist, um 1 kg eines flüssigen Stoffes zu verdampfen, z. B. die spezifische Verdampfungswärme von 0 °C kaltem Wasser (fest/flüssig) beträgt 2257 kJ/kg

Realität

Richtig ist, Kraftfahrzeuge und ihre Tanks explodieren nicht. Sie brennen aus. Gleiches gilt für unsere gefüllten oder teilgefüllten Lampentanks. Der "leere" Tank unserer Laternen ist um vieles gefährlicher als der volle. Denn im Tank vergaste und mit Luft gemischte Spuren von Benzin, Spiritus und in gewissem Maße auch Petroleum, sind explosionsfähig. Nicht die Flüssigkeiten selbst. 6 g verdampftes Benzin reichen aus, um ein 200-Liter-Fass zur Explosion bringen zu können. Da lässt es sich leicht abschätzen, wie viel mg in unseren Lampentanks vorhanden sein müssen, um einen ordentlichen Bums herbeizuführen. Zumindest muss der Tank in einer anderen Raumecke gesucht und gefunden

werden. Hoffentlich beulenfrei. Das soll ja auch schon vorgekommen sein. Z. B. bei Lötarbeiten an einem der Tankanschlussstücke. Was wurde versäumt? Der Tank hätte mit CO₂ oder N₂ gespült werden müssen. Doch wer hat diese Gase immer parat stehen? Ich nicht. Ich fülle den Tank mit Wasser. Damit ist nicht nur die Kuh vom Eis geholt. Es ist auch sichergestellt, dass die noch funktionierenden Tankanschlüsse und ihre eingelöteten Elemente keinen Schaden nehmen.

Richtig ist also, Kraftfahrzeuge und ihre Tanks explodieren nicht. Sie brennen aus. Gleiches gilt für unsere gefüllten oder teilgefüllten Lampentanks. Der "leere" Tank unserer Laternen ist um vieles gefährlicher als der volle. Denn im Tank vergaste und mit Luft gemischte Spuren von Benzin, Spiritus und in gewissem Maße auch Petroleum, sind explosionsfähig. Nicht die Flüssigkeiten selbst. 6 g verdampftes Benzin reichen aus, um ein 200-Liter-Fass zum Bersten bringen zu können. Da lässt es sich leicht abschätzen, wie viel mg in unseren Lampentanks vorhanden sein müssen, um einen ordentlichen Bums herbeizuführen. Zumindest muss der Tank in einer anderen Raumecke gesucht und gefunden werden. Hoffentlich Beulen frei. Das soll ja auch schon vorgekommen sein. Z. B. bei Lötarbeiten an einem der Tankanschlussstücke. Was wurde versäumt? Der Tank hätte mit CO₂ oder



N₂ gespült werden müssen. Doch wer hat diese Gase immer parat stehen? Ich nicht. Ich fülle den Tank mit Wasser. Damit ist nicht nur die Kuh vom Eis geholt. Durch die Kühlwirkung des Wassers ist auch sichergestellt, dass die noch funktionierenden Tankanschlüsse und ihre eingelöteten Elemente keinen Schaden nehmen.

Explosion, Deflagration, Detonation

Der Begriff Explosion ist der Oberbegriff für die Deflagration und Detonation

Begriffsbestimmung "Explosion" DIN V 14011:2005-6

plötzliche Oxidationsreaktion, die eine Temperatur- und/oder Druckerhöhung bewirkt

Begriffsbestimmung "Deflagration" DIN V 14011:2005-6

Explosion mit einer Flammenausbreitungsgeschwindigkeit unterhalb der Schallgeschwindigkeit und geringem Druckanstieg

Begriffsbestimmung "Detonation" DIN V 14011:2005-6

Explosion, bei der sich Flamme und Stoßwelle mit Überschallgeschwindigkeit ausbreiten

Behälterzerknall

Bei einem Behälterzerknall, z. B. LPG-Tank, (theoretisch, aber in der Praxis kaum zu erwarten, könnte das auch ein Lampentank sein) sind die Schäden eine Auswirkung des Expansionsbestrebens von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder auf zu großen Flüssigkeitsdruck zurückzuführen und nicht auf einen chemischen Umsetzungsprozess. Das Abfackeln (chemische Umsetzung) der Inhaltsstoffe der Behälter erfolgt immer nach dem Behälterzerknall.

Brandverlauf bei Schäden an einem Lampentank

Sollte wider Erwarten ein gefüllter Lampentank eine Beschädigung erleiden und sein Inhalt gezündet werden, brennt dieser mit zunehmender Flammenlänge außerhalb des Tanks ab. Der Tank brennt leer. Dabei ist die Länge der Flamme abhängig vom Dampfdruck der Flüssigkeit. Der Dampfdruck wiederum ist temperaturabhängig und steigt an. Der Druckanstieg ist eine Folge der Durchwärmung der Flüssigkeit durch Wärmestrahlung. Die Durchwärmung führt zu einer größeren Teilchendichte. Weiterhin ist die Wärmestrahlung verantwortlich für ein mögliches Auslöten weiterer Tankanschlüsse. Das hat einen Druckabfall im Tank zur Folge. Ein Behälterzerknall ist somit auszuschließen.

Was kann getan werden, wenn die Flammen aus dem Tank schlagen?

Spiritus

Wird die Leuchte mit Spiritus betrieben, haben wir es einfach. Spiritus und andere Alkohole sind in jedem Verhältnis mit Wasser mischbar. Wenn sichergestellt ist, dass im Umfeld der Lampe keine brennbaren Stoffe gelagert oder angeordnet sind (Gefahr der Ausdehnung des Brandes durch den eventuell abfließenden brennenden Spiritus) kann Wasser in langsamem Fluss über der Leuchte ausgegossen werden. Um einen Löscherfolg zu erzielen, sollte die Wassermenge mindestens fünfmal so groß sein, wie die Spiritusmenge im Tank. Von der Wassermenge soll soviel wie möglich in den Tank gelangen. Das ist nicht einfach. Aber nur so bringen wir den Flammpunkt schnell auf 70 °C bis

90 °C. Wirkungsvoller wäre, sofern es die Situation erlaubt, die Leuchte in einem mit Wasser gefüllten Eimer oder sonstigen Behälter zu versenken.

Benzin, Diesel, Petroleum

Die benzin-, diesel- oder petroleumbetriebene Leuchte nicht mit Wasser übergießen. Das kann eine nicht zu unterschätzende Brandausbreitung zur Folge haben. Abhängig vom Füllstand des Tanks, kann Wasser in die Lampe gelangen und wieder abfließen. Das hat in einigen vergleichbaren Fällen schon zum Verlust des Wohnwertes von Gebäuden geführt. Warum? Auf dem Wasser können brennendes Benzin, Diesel oder Petroleum aufgrund ihrer Wasserunlöslichkeit mit ausgeschwemmt werden. Wasser hat die Dichte 1, Benzin, Diesel und Petroleum haben eine Dichte von 0,7 bis 0,8. Die Stoffe schwimmen also auf. Dichtsetzen des Lecks wäre die einfachste Lösung. Das geht in vielen Fällen nicht. Warum, der Respekt vor der Flamme gibt dem einen oder anderen Anlass zum Rückzug. Doch das muss nicht sein. Die Leuchte mit einem nassen Baumwollappen oder Leinentuch abdecken führt auch zum Erfolg. Selbstverständlich muss das Tuch von ausreichender Größe sein. Das Feuer wird erstickt und der Tank und sein Inhalt werden unter die Zündtemperatur des Stoffes abgekühlt. Die Abdeckung sollte solange nassgehalten werden, bis die Gefahr einer Rückzündung ausgeschlossen werden darf. Dann kann der Restbrennstoff umgefüllt werden und die Leuchte in die hauseigene Werkstatt gehen.

Vorbeugende Maßnahmen

Wir haben die Möglichkeit Feuerlöscher vorbeugend vorzuhalten, z. B. ein Kohlendioxid- (CO₂) oder Pulverlöscher. Eine Maßnahme, die meines Erachtens vergleichbar ist mit einem Piloten, der sein Sportflugzeug mit Fallschirm fliegt. Wer seine Leuchten regelmäßig wartet und instand setzt, hat wenig zu befürchten. Unfälle sind jedoch nie auszuschließen. Aber bitte, dann ist und bleibt es ein Unfall. Ein nicht vorhersehbares oder aus Unachtsamkeit herbeigeführtes Ereignis.

CO₂ (Kohlendioxid)

CO₂ gehört zu den Gasen, die mit anderen Gasen keine Verbindung eingehen, sondern diese verdrängen. Auch Sauerstoff wird verdrängt. Wo Sauerstoff verdrängt wird, kann nichts brennen. Das Feuer muss verlöschen. Die Feuerwehr spricht dann von der Löschwirkung "verdrängen/ersticken". Aber Achtung, CO₂ hat keine Kühlwirkung. Die weiterhin freigesetzten Dämpfe können sich durchaus an heißen Oberflächen des Tanks rückzünden. Deshalb muss der Tank parallel zum Einsatz von CO₂ mit Wasser gekühlt werden. Im Anschluss alle Öffnungen abdichten oder die Leuchte entleeren.

Löschpulver (ABC Pulverlöscher)

Auch ein Pulverlöscher kann vorgehalten werden. Es genügt ein Pulverlöscher, wie er für PKWs vorgesehen ist. In diesen Feuerlöschern befindet sich ABC Löschpulver. Es handelt sich um Löschpulver, das bei Bränden fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe eingesetzt werden kann. Die kleinen Pulverteilchen unterbinden die Reaktionsfreude der brennbaren Dämpfe mit Sauerstoff. Sie schieben sich zwischen brennbaren Stoff und Sauerstoff. Hier nehmen die Reaktionswärme der Flüssigkeitsteilchen auf und tragen sie aus der Reaktionszone raus. Deshalb spricht die Fachwelt von der "reaktionshemmenden" Löschwirkung. Die Reaktion der brennbaren Dämpfe mit Sauerstoff findet in der Flammzone statt. Also muss die ausgestoßene Pulverwolke die gesamte Flammzone über ihre Ränder hinaus gehend erfassen und abdecken.

Aber Achtung, die weiterhin frei werdenden Dämpfe der brennbaren Flüssigkeiten können sich an heißen Oberflächen des Tanks rückzünden. Deshalb muss der Tank parallel zum Einsatz von Löschpulver mit Wasser gekühlt werden.

Zusatzinfo

Bei festen Stoffen wirkt das gleiche Löschpulver "erstickend" durch Abdecken des Brandherdes. Der brennbare Stoff wird vom Sauerstoff der Umluft getrennt.

Tatsachen: Über eines müssen sich die Anwender eines Pulverlöschers im Klaren sein. Löschpulver geht durch jeden Mikrofilter eines Staubsaugers. Aufsaugen ist nicht drinne. Was vorne reingeht, kommt hinten wieder raus. Löschpulver verursacht in Räumen immer eine Riesensauerei. Die ist schwer zu beseitigen. Nach Abblasen des Löschers wirst Du auch in 20 Jahren immer wieder Pulverrückstände finden. Kipp einem Feind ne Tasse Löschpulver in die Toilette und er spült in zwei Jahren noch, ohne das die Löschmittelmenge sichtbar weniger wird. Die Löschpulverteilchen sind mit Melamin eingefettet. Das hält sie rieselfähig. Ein Verklumpen wird vermieden. Pulverteilchen

schwimmen also immer oben. Löschpulver führt bei Metallen zur Korrosion und hat zudem eine Schmirgelwirkung. Nicht mit einem trockenem Tuch von Möbelstücken entfernen.
Fazit und persönliche Meinung: Löschpulver verursacht eine Riesensauerei, die schwer zu beseitigen ist. Ich persönlich würde einem CO2 Löscher oder Schaumlöscher, aber nicht dem Löschpulver den Vorzug geben. Teuer in der Anschaffung, aber sehr gut geeignet bei Flüssigkeitsbränden sind Feuerlöscher mit neuen von der Europäischen Union zugelassenen Halonen. Zum Beispiel Pentafluorethan, Heptafluorpropan, Hexafluorpropan und Chlortetrafluorethan.

Ich persönlich würde allen anderen Löschmitteln, aber nicht dem Löschpulver den Vorzug geben.

Beispiel für ein Sicherheitsdatenblatt, der Stoff ist Petroleum

Seite 1 von 6

Druckdatum 20.10.2006

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 2001/58/EG

Petroleum

überarbeitet am 20.10.2006

Seite 1 von 6

1 Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung

- Angaben zum Produkt Nr. G179
- Handelsname: Petroleum, Oleum Petrae album rectific. Kerosin (Erdöl)
- Ersteller dieses Sicherheitsdatenblattes:

.....
• Hersteller/Lieferant sowie Auskunft gebender Bereich:

.....
• Notfalleuskunft: Giftinformationszentrum

Langstr. 15, 55131 Mainz

Tel.: 06131/471108-15

2 Zusammensetzung/Angaben zu den Bestandteilen

• Chemische Charakterisierung:

CAS-Nr. Bezeichnung

8008-20-6 Kerosin

• Identifikationsnummer(n)

• EINECS-Nummer: 2323664

• EG-Index-Nummer: 649-404-00-4

3 Mögliche Gefahren

• Gefahrenbezeichnung: Xn Gesundheitsschädlich

• Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt:

R 65 Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen.

4 Erste-Hilfe-Maßnahmen

- Allgemeine Hinweise: Betroffenen aus dem Gefahrenbereich bringen und hinlegen. Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung. Mit Produkt verunreinigte Kleidungsstücke unverzüglich entfernen.
- nach Einatmen: Reichlich Frischluftzufuhr und sicherheitshalber Arzt aufsuchen.

Page 2

Seite 2 von 6

Druckdatum 20.10.2006

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 2001/58/EG

Petroleum

überarbeitet am 20.10.2006

Seite 2 von 6

Bei Bewusstlosigkeit Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage.

- nach Hautkontakt: Sofort mit Wasser und Seife waschen und gut nachspülen. Bei andauernder Hautreizung Arzt aufsuchen.
- nach Augenkontakt: Augen bei geöffnetem Lidspalt mit reichlich fließendem Wasser spülen und Arzt konsultieren.
- nach Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen, sofort Arzt hinzuziehen.
- Hinweise für den Arzt: beim Verschlucken mit anschließendem Erbrechen kann Aspiration in die Lunge erfolgen, was zur chemischen Pneumonie oder zur Erstickung führen kann. Aktivkohle geben, um die Resorption im Magen-Darmtrakt zu reduzieren. Magenspülung darf wegen der Aspirationsgefahr nur unter endotrachealer Intubation erfolgen. Auf keinen Fall Milch oder fette Öle verabreichen.

5 Maßnahmen zur Brandbekämpfung

- Geeignete Löschmittel: CO₂, Löschpulver oder Wassersprühstrahl. Größeren Brand mit Wassersprühstrahl oder alkoholbeständigem Schaum bekämpfen.
- Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel: Wasser im Vollstrahl.
- Besondere Gefahren: kann explosive Dampf-Luft-Gemische bilden.

Bei einem Brand kann freigesetzt werden: Kohlenmonoxid (CO) Ruß und andere organische Produkte

- Besondere Schutzausrüstung:

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Vollschutzanzug tragen.

- Weitere Angaben: Gefährdete Behälter mit Wassersprühstrahl kühlen.

Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln, darf nicht in die Kanalisation gelangen.

6 Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

- Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen: Schutzausrüstung tragen. Ungeschützte Personen fernhalten.

Für ausreichende Lüftung sorgen. Zündquellen fernhalten. Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden. Dämpfe/Aerosole nicht einatmen.

- Umweltschutzmaßnahmen: Nicht in die Kanalisation oder in Gewässer gelangen lassen. Nicht in den Untergrund/Erdreich gelangen lassen.

Bei Eindringen in Gewässer oder Kanalisation zuständige Behörden benachrichtigen.

Bei Eindringen in den Boden zuständige Behörden benachrichtigen.

- Verfahren zur Reinigung/Aufnahme: Mit flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur, Säurebinder,

Universalbinder) aufnehmen. Für ausreichende Lüftung sorgen. Kontaminiertes

Material als Abfall nach Punkt 13 entsorgen.

Page 3

Seite 3 von 6

Druckdatum 20.10.2006

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 2001/58/EG

Petroleum

überarbeitet am 20.10.2006

Seite 3 von 6

7 Handhabung und Lagerung

- Handhabung:
 - Hinweise zum sicheren Umgang: Für gute Belüftung/Absaugung am Arbeitsplatz sorgen. Für gute Raumbelüftung auch im Bodenbereich sorgen (Dämpfe sind schwerer als Luft).
 - Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz: Brennbare Flüssigkeit. Dämpfe sind schwerer als Luft, sie bilden mit Luft explosionsfähige Gemische. Gefährdete Behälter mit Wasser kühlen. Zündquellen fernhalten-nicht rauchen. Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen.
- Lagerung:
 - Anforderung an Lagerräume und Behälter:
An einem kühlen Ort lagern. Lösungsmittelbeständigen und dichten Fußboden vorsehen.
 - Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen: In gut verschlossenen Gebinden kühl und trocken lagern.

Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Vor Hitze und direkter Sonneneinstrahlung schützen.

Kühl lagern, Erhitzen führt zu Druckerhöhung und Berstgefahr.

- Lagerklasse nach VCI: LGK 3 B

8 Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung

Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten:

Kohlenwasserstoffgemisch (Gruppe 2)

TRGS 900: 500 mg/m³, 100 ml/m³

- Zusätzliche Hinweise: Als Grundlage dienen die bei der Erstellung gültigen Listen.
- Persönliche Schutzausrüstung:

- Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen:

Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.

Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.

Gase/Dämpfe/Aerosole nicht einatmen. Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden. Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen.

- Atemschutz:

Atemschutz bei Aerosol- oder Nebelbildung Z.B. Filtergerät mit Gasfilter A2

- Handschutz: Schutzhandschuhe, lösemittelbeständig.

- Augenschutz: Dichtschließende Schutzbrille.

- Körperschutz: Lösemittelbeständige Schutzkleidung.

9 Physikalische und chemische Eigenschaften

- Form: flüssig
- Farbe: farblos

- Geruch: mineralölartig
- Wert/Bereich Einheit Methode
- Zustandsänderung
- Schmelzpunkt/Schmelzbereich: < -20 °C

Page 4

Seite 4 von 6

Druckdatum 20.10.2006

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 2001/58/EG

Petroleum

überarbeitet am 20.10.2006

Seite 4 von 6

- **Siedepunkt/Siedebereich: ca. 150-ca. 290 °C**
- **Flammpunkt: > 56 °C**
- **Explosionsgefahr: Das Produkt ist nicht explosionsgefährlich, jedoch ist die Bildung explosionsgefährlicher Dampf-Luft-Gemische möglich.**
- **Explosionsgrenzen:**
- **untere: 0,6 Vol %**
- **obere: 8,0 Vol %**
- **Dampfdruck: bei 20 °C 2 hPa**
- **Dichte: bei 20 °C 0,78-0,83 g/cm³**
- **Löslichkeit in / Mischbarkeit mit**
- **Wasser: Nicht bzw. wenig mischbar.**
- Viskosität:
- kinematisch: bei 20 °C <20 s DIN 53211/4

10 Stabilität und Reaktivität

- Thermische Zersetzung / zu vermeidende Bedingungen:
Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Handhabung.
- Gefährliche Reaktionen: Reaktionen mit starken Oxidationsmitteln.
- Gefährliche Zersetzungsprodukte: siehe Punkt 5

11 Angaben zur Toxikologie

- Akute Toxizität:
Einstufungsrelevante LD/LC50-Werte:
LD50(oral,Ratte): > 2000 mg/kg
- Primäre Reizwirkung:
- an der Haut: Langer oder wiederholter Hautkontakt entfettet die Haut und kann Dermatitis verursachen.
- am Auge: Reizwirkung möglich.
- Sensibilisierung: Keine sensibilisierende Wirkung bekannt.
- Zusätzliche toxikologische Hinweise: Einatmen konzentrierter Dämpfe sowie orale Aufnahme führen zu narkoseähnlichen Zuständen und zu Kopfschmerzen, Schwindel, etc.

12 Angaben zur Ökologie

- Angaben zur Elimination (Persistenz und Abbaubarkeit):
Biologisch nicht leicht abbaubar.
- Allgemeine Hinweise:
Wassergefährdungsklasse 2 (KBwS-Einstufung): wassergefährdend. Nicht in das Grundwasser, in Gewässer oder die Kanalisation gelangen lassen.
Trinkwassergefährdung bereits beim Auslaufen kleiner Mengen in den Untergrund.

13 Hinweise zur Entsorgung

Page 5

Seite 5 von 6

Druckdatum 20.10.2006

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 2001/58/EG

Petroleum

überarbeitet am 20.10.2006

Seite 5 von 6

- Produkt: Petroleum
- Empfehlung: Darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
Muss unter Bachtung der behördlichen Vorschriften einer Sonderabfallbehandlung zugeführt werden. Wegen Recycling Hersteller ansprechen.

• Ungereinigte Verpackungen:

- Empfehlung: Behälter vollständig entleeren.

Rückstände können eine Explosionsgefahr darstellen. Ungereinigte Behälter nicht durchlöchern, zerschneiden oder schweißen. Behälter einer Rekonditionierung oder Aufarbeitung zuführen.

14 Angaben zum Transport

- Landtransport ADR/RID und GGVS/GGVE (grenzüberschreitend/Inland):
- ADR/RID-GGVS/E Klasse: 3
- Verpackungsgruppe: III
- Kemler-Zahl: 30
- UN-Nummer: 1223
- Gefahrzettel 3
- Bezeichnung des Gutes: Kerosin
- Seeschifftransport IMDG/GGVSee:
- IMDG/GGVSee-Klasse: 3.3
- Seite: 3375
- UN-Nummer: 1223
- Verpackungsgruppe: III
- EMS-Nummer: 3-07
- Lufttransport ICAO-TI und IATA-DGR:
- ICAO/IATA-Klasse: 3
- Verpackungsgruppe: III

15 Vorschriften

- Kennzeichnung nach EWG-Richtlinien:

Das Produkt ist nach EG-Richtlinien/GefStoffV eingestuft und gekennzeichnet.

- Kennbuchstabe und Gefahrenbezeichnung des Produktes:

Xn Gesundheitsschädlich

- R-Sätze:

65 Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen.

- S-Sätze:

2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen

23 Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen

24 Berührung mit der Haut vermeiden

62 Beim Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen. Sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder dieses Etikett vorzeigen

- Nationale Vorschriften:
 - Wassergefährdungsklasse: WGK 2 (KbwS-Einstufung): wassergefährdend
 - VbF-Klasse: III
- 16 Sonstige Angaben

Page 6

Seite 6 von 6

Druckdatum 20.10.2006

Sicherheitsdatenblatt

gemäß 2001/58/EG

Petroleum

überarbeitet am 20.10.2006

Seite 6 von 6

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse