

INFORMATION

Brennbare Flüssigkeiten



**Beschlossen vom
Plenum des SG 4.6
im Oktober 2013**

**Ersetzt die Richtlinie
vom 6. November 2000**

**Oktober 2013
Version V03.0/1310**

Ziel dieser Information ist es, Entscheidungshilfen für die Einsatzdurchführung zu geben.

Die Information hat aber keinen Normcharakter, der Einsatzleiter kann daher entsprechend seiner Lagefeststellung und Lagebeurteilung bei der Bekämpfung der Gefahr auch eine andere Vorgangsweise wählen.

Diese Information wurde mit Unterstützung der



erstellt.

Erarbeitung durch:

Sachgebiet 4.6 „Schadstoffe“

Copyright: Österreichischer Bundesfeuerwehrverband
Siebenbrunnengasse 21/3
A - 1050 WIEN
Telefon: 01 / 545 82 30
FAX: 01 / 545 82 30 – 13
Internet: www.bundesfeuerwehrverband.at
Mail: office@bundesfeuerwehrverband.at

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines.....	4
1.1.	Beschreibung	4
1.2.	Vorkommen und Verwendung	4
1.3.	Physikalische, chemische und toxikologische Daten	4
2.	Vorschriften	4
2.1.	Transportvorschriften gemäß ADR / RID	4
2.2.	Kennzeichnung für den Anwender	5
2.3.	Kennzeichnungsverordnung BGBl. II Nr. 101/1997 idgF	7
2.4.	Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF BGBl 240/1991 idgF)	7
3.	Lagerung und Transport	9
4.	Gefahren	10
4.1.	Brand- und Explosionsgefahr	10
4.2.	Gefahren für den Menschen	10
4.3.	Gefahren bei Wärmeeinwirkung auf den Behälter	10
4.4.	Allgemeine Gefahren	11
5.	Maßnahmen	12
5.1.	Allgemeine Maßnahmen	12
5.2.	Maßnahmen bei Austritt ohne Brand	13
5.3.	Zusätzliche Maßnahmen bei Brand	13
5.4.	Löschen von brennbaren Flüssigkeiten	13
5.5.	Folgemaßnahmen	15
6.	Erste Hilfe / Dekontamination	15
6.1.	Rettung aus dem Gefahrenbereich	15
6.2.	Sofort-Dekontamination	15
7.	Meldung an die Behörde	16
8.	Dokumentation des Einsatzes	16

1. ALLGEMEINES

Gegenstand dieser Info ist die Eigenschaft „Brennbarkeit“ von Flüssigkeiten. Weitere Eigenschaften wie „Giftigkeit“, „Ätzwirkung“ oder „Umweltgefahr“ werden nicht im Detail behandelt.

1.1. BESCHREIBUNG

Brennbare Flüssigkeiten sind Flüssigkeiten, deren Dämpfe mit Luft brennbare Gemische bilden. Die Flüssigkeiten selbst brennen nicht!

1.2. VORKOMMEN UND VERWENDUNG

Brennbare Flüssigkeiten werden als Kraftstoffe, Lösungsmittel, chemische Rohstoffe und in vielen anderen Anwendungen genutzt.

Neben natürlich vorkommenden brennbaren Flüssigkeiten (Erdöl, ...) gibt es eine große Palette an biochemisch (Ethanol, ...) bzw. synthetisch hergestellten brennbaren Flüssigkeiten (Schwefelkohlenstoff).

1.3. PHYSIKALISCHE, CHEMISCHE UND TOXIKOLOGISCHE DATEN

Der Begriff „Brennbare Flüssigkeiten“ umfasst eine Vielzahl von Stoffen, deren physikalische, chemische und toxikologische Daten stark variieren und die Maßnahmen beim Feuerwehreinsatz in hohem Maße beeinflussen.

Die rasche Beschaffung dieser Daten und die Kenntnis der tatsächlich vom Stoff ausgehenden Gefahren führen dazu, dass der Einsatzablauf in den meisten Fällen vereinfacht werden kann.

2. VORSCHRIFTEN

2.1. TRANSPORTVORSCHRIFTEN GEMÄß ADR / RID

2.1.1. Kennzeichnungen von Transportfahrzeuge für Versandbehälter

Orange Warntafel (ohne Gefahrnummer und ohne Stoffnummer).



oder



2.1.2. Transportkennzeichnung für Tankwagen, Tankcontainer und Versandbehälter

Roter Gefahrzettel (auf die Spitze gestelltes Quadrat) mit Flammensymbol und eventuell

- Ziffer 3 und
- Text „flammable liquid“ oder „inflammable liquid“.



Orange Warntafel mit schwarzer Beschriftung

Dieselöl / Heizöl EL / Gasöl	Ottokraftstoff / Benzin	Schwefelkohlenstoff
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">30</div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;">1202</div>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">33</div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;">1203</div>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">336</div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;">1131</div>

2.2. KENNZEICHNUNG FÜR DEN ANWENDER

2.2.1. Chemikaliengesetz BGBl. I 53 / 1997 idgF, Chemikalienverordnung BGBl. II 81 / 2000 idgF

Die Kennzeichnung gemäß Chemikaliengesetz erfolgt mit den Zetteln für „hochentzündlich“ bzw. „leicht entzündlich“ und R+S-Sätzen.

hochentzündlich	leicht entzündlich	entzündlich
Flammpunkt unter 0°C und Siedepunkt max. 35°C	Flammpunkt unter 21°C und nicht hochentzündlich	Flammpunkt 21 bis 55°C
Kennbuchstabe: F+	Kennbuchstabe: F	kein Kennbuchstabe
F+ 	F 	<div style="border: 2px solid orange; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> kein Gefahrensymbol kein Kennbuchstabe </div>
Beispiel: Diethylether	Beispiel: Ethanol	Beispiel: Kerosin, Petroleum

2.2.2. Kennzeichnung für den Anwender – Globally Harmonised System (GHS)

Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3
Flammpunkt < 23°C und Siedebeginn ≤ 35°C	Flammpunkt < 23°C und Siedebeginn > 35°C	Flammpunkt ≥ 23°C und ≤ 60°C <i>(zusätzlich auch Gasöle, Diesel und leichte Heizöle mit Flammpunkt 55-75°C)</i>
		
Signalwort: Gefahr!	Signalwort: Gefahr!	Signalwort: Achtung!
Gefahrenhinweis: H224	Gefahrenhinweis: H225	Gefahrenhinweis: H226
Sicherheitshinweise – Prävention:	P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280	
Sicherheitshinweise – Reaktion:	P303 + P361 + P353, P370 + P378	
Sicherheitshinweise – Lagerung:	P403 + P235	

Gefahrenhinweise

Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar.	H224
Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.	H225
Flüssigkeit und Dampf entzündbar.	H226

Sicherheitshinweise

Prävention	Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.	P210
	Behälter dicht verschlossen halten.	P233
	Behälter und zu befüllende Anlage erden.	P240
	Explosionsschutz elektrische Anlagen/Lüftungsanlagen/Beleuchtungsanlagen/.../verwenden.	P241
	Nur funkenfreies Werkzeug verwenden.	P242
	Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.	P243
	Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.	P280
Reaktion	BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.	P303 + P361 + P353
	Bei Brand: ... zum Löschen verwenden.	P370 + P378
Aufbewahrung	An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.	P403

2.3. KENNZEICHNUNGSVERORDNUNG BGBl. II NR. 101/1997 idgF

Gefahrenbereiche sind gemäß „Verordnung über die Sicherheits- und Gesundheitskennzeichnung bei der Arbeit“ mit nachstehendem WARNZEICHEN zu kennzeichnen.



2.4. VERORDNUNG ÜBER BRENNBARE FLÜSSIGKEITEN (VbF BGBl 240/1991 idgF)

Gemäß dieser Verordnung werden brennbare Flüssigkeiten nach ihrem Flammpunkt in Klassen und nach ihrer Mischbarkeit mit Wasser in Gruppen eingeteilt.

2.4.1. Brennbare Flüssigkeiten der Gruppe A

sind Flüssigkeiten, die nicht oder nicht in jedem Verhältnis mit Wasser mischbar sind.

Gefahrenklasse	Flammpunkt		Beispiele
A I	< 21°C	leicht entzündlich	Vergaserkraftstoff (Benzin)
A II	von 21°C bis 55°C	entzündlich	Kerosin, Petroleum
A III	über 55°C bis 100°C	schwer entzündlich	Dieselmotoröl, Gasöl

2.4.2. Brennbare Flüssigkeiten der Gruppe B

sind Flüssigkeiten, die in jedem beliebigen Verhältnis mit Wasser mischbar sind.

Gefahrenklasse	Flammpunkt		Beispiele
B I	< 21°C	leicht entzündlich	Methanol
B II	von 21°C bis 55°C	entzündlich	Propanol, Ameisensäure, Essigsäure, Hydrazin

2.4.3. Besonders gefährliche brennbare Flüssigkeiten

- sind Flüssigkeiten mit
 - einem Flammpunkt $< -18^{\circ}\text{C}$
 - und**
 - einer Zündtemperatur von 200°C oder darunter (wie zB Diethylether)

oder

- brennbare Flüssigkeiten mit (gemäß ADR) zusätzlichen besonderen Gefahren, wie
 - sehr giftig (wie zB Methylisocyanat),
 - sehr ätzend (wie zB Methyltrichlorsilan),
 - selbstentzündlich (wie zB Aluminiumalkyle),
 - organische Peroxide (wie zB Dibenzoylperoxid).

3. LAGERUNG UND TRANSPORT

Neben

- der typischen Behälterform (wie zB Kanister, Fässer, IBC, Kesselwagen, Tanks, Rohrleitungen, Pipelines,...) und



- der Transport- und Behälterkennzeichnung sowie
 - der Kennzeichnung von Rohrleitungen (Farbe, Beschilderung, ...)
- können Informationen
- durch Transportpapiere und den Brandschutzplan sowie
 - Auskünfte des Betriebspersonals
- gewonnen werden.

4. GEFAHREN

4.1. BRAND- UND EXPLOSIONSGEFAHR

- Die Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten bilden mit Luft zündfähige Gemische.
- Sie sind schwerer als Luft und breiten sich in Bodennähe, der Windrichtung und / oder dem Gefälle folgend aus.
Besonders gefährdet sind daher tiefergelegene Räume, Schächte, Kanäle u.ä.
- Die Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten können selbst in größerer Entfernung von der Austrittsstelle noch zündfähig sein, eine Rückzündung bis zur Austrittsstelle ist möglich.
- Auch entleerte ungereinigte Behälter können zündfähige Dampf-Luft-Gemische enthalten, die bei Zündung zur Raumexplosion (mit Bersten des Behälters) führen kann.
- Typisch für brennbare Flüssigkeiten ist die gelborange Flamme und die starke Rußentwicklung im Brandfall. Manche Stoffe (wie zB Alkohole, ...) brennen ohne starke Rußentwicklung und mit kaum sichtbarer Flamme.

4.2. GEFAHREN FÜR DEN MENSCHEN

- Gesundheitsgefährdungen
 - Verbrennungen durch Flammeneinwirkung und Wärmestrahlung bei Brand
 - Rauchgasvergiftung durch Einatmen von Brandgasen
 - bei Austritt
 - unspezifische Wirkung: Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen
 - betäubende Wirkung: Bewusstlosigkeit, Atemstillstand durch Einwirkung auf das Zentralnervensystem
 - erstickende Wirkung infolge Verdrängung des Luftsauerstoffes
 - bei Kontamination
 - Hautschäden infolge entfettender Wirkung
 - Giftwirkung infolge Hautresorption sowie sonstiger Inkorporation kann bei längerer Einwirkung zu Schäden an allen inneren Organen führen.
- Auswirkung von Druckwellen.
- Erstickungsgefahr durch Sauerstoffverdrängung in geschlossenen Räumen.

4.3. GEFAHREN BEI WÄRMEEINWIRKUNG AUF DEN BEHÄLTER

Eine Erwärmung des Behälters führt neben der stärkeren Verdampfung zur Ausdehnung der Flüssigkeit.

Diese beiden Effekte bewirken bei geschlossenen Behältern eine Erhöhung des Drucks und können zum Bersten führen.

Sobald die Flüssigkeit das gesamte Behältervolumen ausfüllt, geht der weitere Druckanstieg sehr rasch vor sich. Da Flüssigkeiten nicht komprimierbar sind kommt es zur hydraulischen Sprengung des Behälters mit Stofffreisetzung.

5. MAßNAHMEN

5.1. ALLGEMEINE MAßNAHMEN

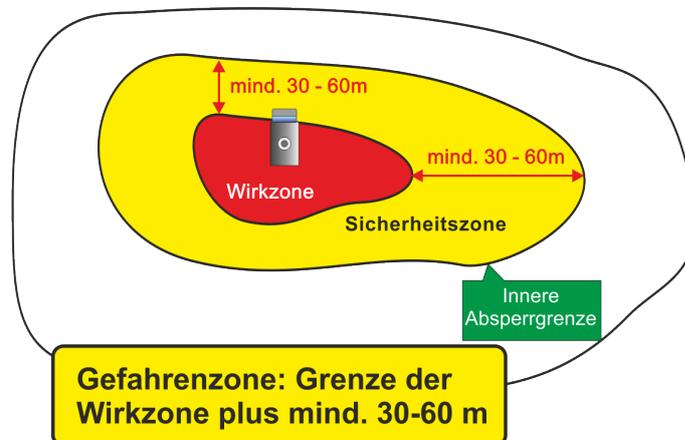
- Gefahrenzone festlegen und absperren (mind. 30-60 m).
 - Ausströmrichtung und Windrichtung beachten.
 - Ist die Zündung größerer Dampfmengen während des Einsatzes nicht auszuschließen, müssen größere Abstände gewählt werden. (Wärmestrahlung, Druckwellen).
- Gefährdete Personen aus der Gefahrenzone bringen.
- Sekundärbrände löschen.
- Zündquellen in der Gefahrenzone beseitigen.
- Brandschutz aufbauen (Wasser, Schaum, Löschpulver).
- Nur das erforderliche Minimum an Einsatzkräften in der Gefahrenzone einsetzen.
- Wirkzone frühestmöglich (mit zB Explosimeter, Gasspürgerät, Gasmess- und -warngerät) festlegen und regelmäßig überprüfen.

Wirkzone: Konzentration **größer oder gleich 100 % der UEG / UZG.**



Innerhalb der Wirkzone dürfen nur geeignete Geräte eingesetzt werden!

- Grenze der Gefahrenzone anpassen: Mind. 30-60 m ab Wirkzone.



- Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung (Potenzialausgleich, Erdung) treffen.
- Stromversorgung in einer außerhalb der Gefahrenzone liegenden Schaltstelle abschalten.

5.2. MAßNAHMEN BEI AUSTRITT OHNE BRAND

Sofortmaßnahmen zur Schadensbegrenzung

- Weiteres Austreten der brennbaren Flüssigkeit verhindern.
 - Absperrventile schließen.
 - Austrittsstelle abdichten, dazu z.B. Keile, Pfropfen in die Leckstelle eintreiben.
 - Bandagen oder Leckdichtkissen anlegen.
- Ausbreitung verhindern z.B. durch
 - Auffangen (Behälter, Planen)
 - Schächte und Kanaleinläufe abdecken (Schachtabdeckungen, Dichtkissen, Planen)
 - Eindämmen (Sand, Erdreich, Pfosten, Ölsperren)
 - Aufsaugen (Bindemittel, Sand, Erdreich)
 - Umpumpen
- Gräben, Kanäle und Gefälle sind besonders zu beachten.
- Eindringen von Flüssigkeit und Dämpfe in Kellerfenster und Kanaleinläufe durch Verschließen und Abdichten verhindern.
- Löschwasserrückhaltung bedenken/vorbereiten.

5.3. ZUSÄTZLICHE MAßNAHMEN BEI BRAND

5.3.1. Einwirkung des Brandes auf einen Behälter

Eine besondere Gefährdung des Behälters tritt durch großflächige Hitzeeinwirkung ein. Mögliche Folge: Ausweitung des Brandes (Verdampfung, Drucksteigerung, BLEVE, ...).

Gefährdet ist vor allem die Behälterwand oberhalb des Flüssigkeitsspiegels, da diese nicht durch das „Sieden“ der Flüssigkeit gekühlt wird.

Eine gefahrbringende Erwärmung kann durch Kühlung

- aus möglichst großer Entfernung bzw. Deckung
- mit weitreichenden Wasserstrahlen (B-Rohr, Wasserwerfer);
Kühlwasserbedarf: Mind. $15 \text{ l} / (\text{m}^2 \cdot \text{min})$

verhindert werden.

Das Kühlwasser ist möglichst gleichmäßig auf die gesamte zu schützende Behälteroberfläche aufzubringen.

5.3.2. Gefährdung der Behälter durch Strahlungswärme

Zur Kühlung von Behältern und Konstruktionen vor strahlender Wärme sind die gefährdeten Flächen mit mind. $1,5 \text{ l} / (\text{m}^2 \cdot \text{min})$ zu beaufschlagen.

5.4. LÖSCHEN VON BRENNBAREN FLÜSSIGKEITEN

5.4.1. Maßnahmen vor dem Löschen

- Rückzündungen vermeiden.
- Innerhalb der Wirkzone erhitzte Metallteile unter die Zündtemperatur der Flüssigkeit kühlen.

5.4.2. Löschmittel

In den meisten Fällen (insbesondere bei längerer Vorbrennzeit oder Fließbränden) ist der gleichzeitige Einsatz mehrerer Löschmittel, also ein

kombinierter Löscheinsatz

von

- Pulver (alternativ Hochdrucksprühstrahl) zur Bekämpfung des Flammbrandes,
- Schaum zum Abdecken und zur Verhinderung von Rückzündungen und
- Wasser (ev. als Schwerschaum) zum Kühlen,

erforderlich.

Mit Wasser mischbare brennbare Flüssigkeiten können auch durch Verdünnen mit Wasser gelöscht werden, da der Flammpunkt hinaufgesetzt wird.

Vorsicht ist allerdings wegen des Überlaufens des Behälters geboten.

Polare Flüssigkeiten (wie zB Alkohole, E10, E85, ...): Alkoholbeständige Schaummittel.

BOIL OVER (Überkochen): Verdampfen des eingebrachten Löschwassers und schlagartiges Auswerfen der darüber befindlichen brennbaren Flüssigkeit (wie zB Heizöl schwer, auf > 100°C erhitzt).

5.4.3. Einsatz der Löschmittel und ungefährer Löschmittelbedarf

Wasser – Sprühstrahl	zum Löschen „schwarzer Produkte“ (Flammpunkt > 100°C)
	zum Verdünnen mit Wasser mischbarer Flüssigkeiten

Pulverlöschgerät	P12	P50	P250	P500	P750
Brandfläche (m ²)	3 - 5	10 - 15	20 – 40	40 – 80	50 - 100

Richtwert für Schwerschaum (Schaummittel-/Wasser-Gemisch): ~ 5 l / (m² . min).

Schaumeinsatz: Die gesamte benötigte Menge an Schaummittelkonzentrat MUSS VOR BEGINN DER LÖSCHARBEITEN zur Verfügung stehen.

Reserven für das „Nachschäumen“ sowie Verluste in der Erstphase sind unbedingt einzuberechnen.

5.4.4. Löschverfahren

Flächenbrand:

- Vorzugsweise mit Schwerschaum (nötigenfalls alkoholbeständig) abdecken und Restbrände mit Pulver (eventuell auch mit Hochdrucksprühstrahl) bekämpfen.
- Kleinere Flächenbrände (bis etwa 20 m²): Hochdrucksprühstrahl möglich.

5.4.5. Maßnahmen nach dem Ablöschen

Zur Verhinderung einer Rückzündung muss die vorhandene Schaumdecke noch über längere Zeit durch Nachbeschäumen erhalten werden.

Besonders beim kombinierten Löscheinsatz mehrerer Löschmittel (wie zB Schaumeinsatz und gleichzeitig Wasser zum Kühlen) ist auf die Unversehrtheit der Schaumdecke zu achten.

5.5. FOLGEMAßNAHMEN

Die Feuerwehr führt nur Sofortmaßnahmen durch.

Folgemaßnahmen, wie zB

- Abtransport,
- Abtragen von verunreinigtem Erdreich oder
- Reinigung von Straßen und Kanälen

sind grundsätzlich von der zuständigen Behörde mit Bescheid anzuordnen; sie sind nicht unmittelbare Aufgaben der Feuerwehr.

6. ERSTE HILFE / DEKONTAMINATION

6.1. RETTUNG AUS DEM GEFAHRENBEREICH

Unter Beachtung der eigenen Sicherheit (bei Bedarf schwerer Atemschutz) ist unverzüglich der Verunfallte aus dem Gefahrenbereich zu bringen.

Überprüfung der Lebensfunktionen und Maßnahmen zur Erhaltung der Lebensfunktionen („**lebensrettende Sofortmaßnahmen**“, „life support“) nach geltenden Richtlinien durchführen.

Bis zum Abschluss der Sofort-Deko ist zu beachten (gilt auch für Rettungsdienst):

- Kontaminationsschutz (z.B. Handschuhe, Schürze).
- Keine SAUERSTOFF-Gabe.
- Keine Defibrillation.

6.2. SOFORT-DEKONTAMINATION

Sofort anschließend oder wenn möglich gleichzeitig mit den lebensrettenden Sofortmaßnahmen erfolgt die Sofort-Dekontamination durch die Feuerwehr (Handschuhe!) in Zusammenarbeit mit dem Rettungsdienst:

- Schalenweises Entfernen kontaminierter oder durchgaster Kleidung,
- Abspülen von kontaminierten Körperteilen mit viel Wasser,
- den Verunfallten locker einhüllen (ALU-Rettungsdecke) um ihn warm zu halten und um weitere Helfer (Sanitätspersonal) vor Kontamination mit verbleibendem Stoff zu schützen.

Nach der Grobdekontamination ist *Basis-Hygiene* für den Umgang mit dem Verunfallten ausreichend.

Weitere Maßnahmen der Ersten Hilfe nach geltenden Richtlinien durchführen.

- Rettung/Notarzt verständigen
- VERBRENNUNGEN mit kühlem (nicht kaltem!) Wasser spülen, dann keimfrei abdecken.
- Die Sofort-Dekontamination ist zugleich auch die richtige Erste Hilfe bei etwaigen Verbrennungen.
- WUNDEN, VERLETZUNGEN keimfrei abdecken.
- LAGERUNG situationsentsprechend durchführen.

7. MELDUNG AN DIE BEHÖRDE

Die (möglichst frühzeitige) Meldung an die Wasserrechtsbehörde soll enthalten:

- Name + Funktion des Meldenden
- Unfallzeit (Zeitpunkt der Beobachtung)
- Unfallort
- Unfallart (zB Tankfahrzeugunfall, undichter Behälter, Rohrleitungsriss, Schiffskollision, Fischsterben)
- Soweit möglich: Art und Menge des ausgelaufenen wassergefährdenden Stoffes
- Mögliche Gefahren:
 - Brand und Explosionsgefahr,
 - Gefährdung des Grundwassers oder von Oberflächengewässern, Wasserversorgungsanlagen, Kanalisations- und / oder Abwassereinigungsanlagen.

8. DOKUMENTATION DES EINSATZES

Einsatzbericht und Erfahrungen sind dem Sachgebiet 4.6 des ÖBFV sg4.6@bundesfeuerwehrverband.at zu übermitteln.

ANHANG A – DEFINITIONEN

Dampfdruck

Stoffe können in drei Aggregatzuständen auftreten: Fest, flüssig und gasförmig. Existiert neben dem Gas noch eine flüssige Phase, so bezeichnet man das Gas als Dampf.

Der Dampfdruck ist also der Druck in einem mehrphasigen System. Hält man die Temperatur eines geschlossenen Systems konstant, stellt sich ein Gleichgewicht zwischen der flüssigen und der gasförmigen Phase ein.

Die gesättigte Gasphase hat einen Dampfdruck. Stellt sich das Gleichgewicht vollständig ein, spricht man auch vom Sättigungsdampfdruck.

Ist keine flüssige Phase vorhanden und nur eine gasförmige Phase, misst man keinen Dampfdruck mehr, sondern den Gasdruck.

Der Dampfdruck erhöht sich mit steigender und verringert sich mit sinkender Temperatur.

Flammpunkt

Der Flammpunkt ist die niedrigste (unter festgelegten Bedingungen ermittelte) Temperatur, bei der eine brennbare Flüssigkeit oberhalb des Flüssigkeitsspiegels mit Luft eine entzündbare Dampfkonzentration bildet, die bei kurzzeitiger Einwirkung einer Zündquelle zur Entflammung kommt.

Brennpunkt

Der Brennpunkt ist die niedrigste Temperatur, bei der eine brennbare Flüssigkeit oberhalb des Flüssigkeitsspiegels mit Luft eine entzündbare Dampfkonzentration bildet, die bei kurzzeitiger Einwirkung einer Zündquelle zur Entflammung kommt und weiterbrennt.

Zündtemperatur

Die Zündtemperatur ist die niedrigste unter festgelegten Bedingungen ermittelte Temperatur, bei der sich ein brennbarer Stoff in Luft entzündet.

Explosionsgrenzen / Zündgrenzen

Gemische aus brennbaren Gasen, Dämpfen oder Stäuben mit dem in der Umgebungsluft enthaltenen Sauerstoff sind bei bestimmten Mischungsverhältnissen explosionsfähig.

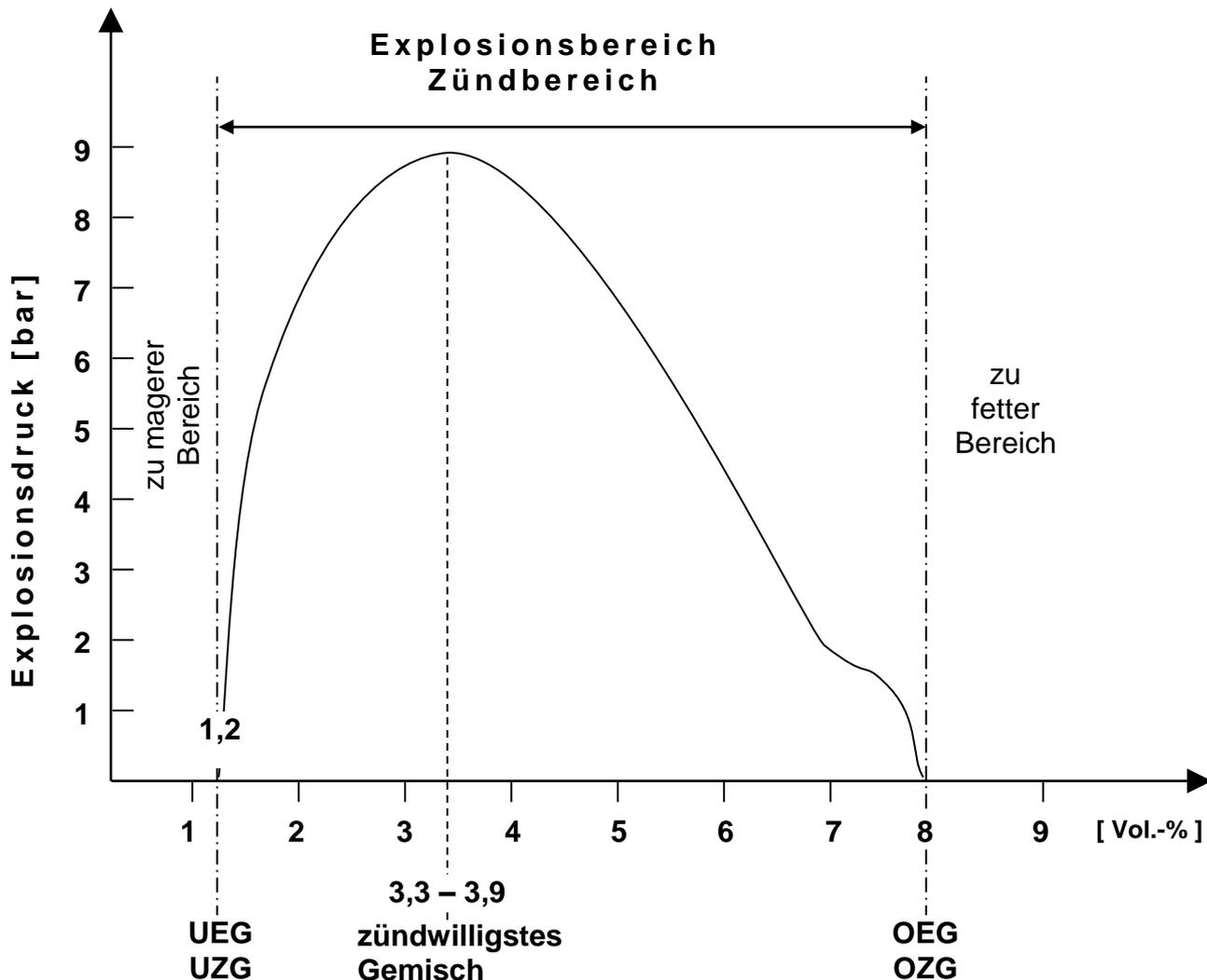
Der Bereich, der alle explosiven Mischverhältnisse zusammenfasst, wird von zwei Grenzen, nämlich der unteren und oberen Explosionsgrenze (UEG/OEG), beschrieben. Diese Grenzen werden auch als Zündgrenzen (UZG/OZG) bezeichnet.

Ober- und unterhalb dieser Grenzen ist keine Explosion möglich.

Explosionsbereich / Zündbereich

Der Explosionsbereich / Zündbereich ist der Konzentrationsbereich zwischen der unteren und der oberen Explosionsgrenze / Zündgrenze.

Beispiel: Explosionsbereich / Zündbereich von Benzol



Beispiel: Aus 2,5 l Benzin entsteht beim Verdampfen ca. 0,3m³ Benzindampf. In einer Autogarage (Fläche 20m², Höhe 2,5m, Volumen ca. 50m³) genügen diese 2,5 l Benzin, um bei gleichmäßiger Verteilung der Dämpfe ein zündfähiges Gemisch (UEG von 0,6 Vol.-% ist überschritten) zu bilden (bei 20°C und ca. 1bar).

Wassergefährdungsklassen (WGK)

Brennbare Flüssigkeiten werden aufgrund ihrer akuten Toxizität auf Säugetiere, Fische und Bakterien sowie ihrer biologischen Abbaubarkeit einer Wassergefährdungsklasse zugeordnet.

Man unterscheidet:

- WGK 1 schwach wassergefährdend
- WGK 2 wassergefährdend
- WGK 3 stark wassergefährdend

Verdunstungszahl (VZ)

Gibt an, wie rasch eine Flüssigkeit in Relation zu Diethylether (VZ=1) verdampft. Bei einer Verdunstungszahl von 1,2 verdampft die Flüssigkeit 1,2-mal so schnell wie Diethylether.

Mischbarkeit mit Wasser

Flüssige Stoffe sind entweder mit Wasser mischbar („polare Flüssigkeiten“) oder mit Wasser nicht mischbar („nicht polare Flüssigkeiten“).

Einige Flüssigkeiten können auch mit Wasser reagieren.

Spezifische Dichte (Wasser = 1)

Gibt an, ob eine Flüssigkeit leichter oder schwerer als Wasser ist.

Eine mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeit

- schwimmt auf dem Wasser (spezifische Dichte < 1; zB Benzin, Diesel) oder
- geht unter (spezifische Dichte > 1; zB Schwefelkohlenstoff, manche schwere Heizöle).

Leitfähigkeit

Flüssigkeiten, die nicht leitfähig sind (apolare Flüssigkeiten), können sich beim Förder- (=Pump-)vorgang elektrostatisch aufladen, bis elektrostatische Entladung durch Funken auftritt.

Diese Funken können zündfähig sein, daher ist beim Umpumpen solcher Flüssigkeiten besonders auf Potenzialausgleich und Erdung zu achten.

Relative Gas-/Dampfdichte

Gibt an, ob die Dämpfe einer brennbaren Flüssigkeit schwerer oder leichter als Luft (L=1) sind.

Hinweis: Aufgrund der Molekülgröße sind die Dämpfe aller brennbaren Flüssigkeiten schwerer als Luft und sinken nach unten.

Der meist vorhandene typische Geruch „lösemittelähnlich“ kann Messungen mit Explosimetern bzw. Gasspürgeräten nicht ersetzen, aber oft einen Hinweis darstellen.

Zusammengefasst kann gesagt werden:

Die Umgebungstemperatur an der Einsatzstelle hat unmittelbare Folgen auf das Ausmaß der Gefahr an der Einsatzstelle beim Austritt von brennbaren Flüssigkeiten.

Die Brandgefährlichkeit einer brennbaren Flüssigkeit ist umso größer, je tiefer der Flammpunkt und die Zündtemperatur liegen und je weiter der Explosionsbereich / Zündbereich ist (siehe auch Tabelle in Anhang B).

ANHANG B – STOFFDATEN

Stoff	Flamm- punkt [°C]	Zünd- temperatur [°C]	UEG [Vol.-%]	OEG [Vol.-%]	Kennzeichnung gemäß			Gefahr- Nr.	Stoff- Nr.	WGK	Dichte [kg/Liter]
					ChemV	VbF	ADR				
Diethylether	-40	170	2	48	F+	A I	3	33	1155	1	0,71
Schwefelkohlenstoff	-30	95	1,0	60	T	A I	3	336	1131	2	1,26
Ottokraftstoff / Benzin *	-20	280	1,1	7	F+	A I	3	33	1203	2	0,68
Aceton *	-19	540	2,5	13	F+	B I	3	33	1090	1	0,79
Benzol	-11	555	1,2	8,0	F/T+	A I	3	33	1114	3	0,88
Methanol	10	455	5,5	36,5	T	B I	3	336	1230	1	0,79
Ethanol	12	425	3	19	F	B I	3	33	1170	1	0,79
n-Propanol	12	425	2	13,5	-	B II	3	33	1274	2	0,80
Kerosin *	38	240	0,6	6,5	-	A II	3	30	1223	2	0,75
Diesel / Gasöl *	> 55	220	0,6	6,5	-	A III	3	30	1202	2	0,84
Heizöl schwer **	>100	>300	0,6	6,5	-	-	3	30	3256	1	0,97-1,03

*) Daten sind Firmenangaben und können je nach Produkt geringfügig variieren.

**) ADR-Angaben für „im erwärmten Zustand transportiert“.