

Brand- und Explosionsschutz



ID 042438

Brandschaden in einer Kfz-Werkstatt



ID 006764

Brandschaden in Lackiererei durch Verpuffung



ID 061403

Brand in einer Lagerhalle



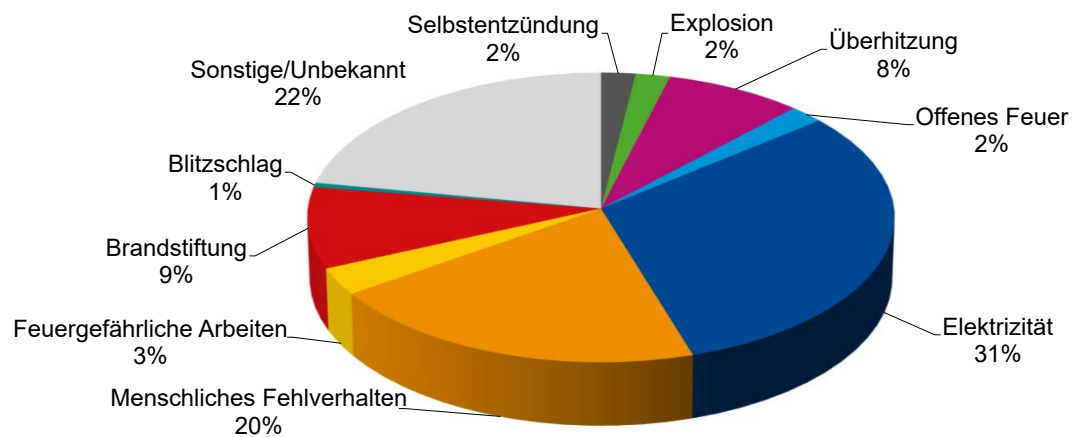
ID 061402

Umfüllen von Bremsenreiniger



ID 017399

Brandursachen in der Bundesrepublik Deutschland



Datenquelle: IFS Institut für Schadensverhütung und Schadenforschung, Brandursachenstatistik 2018

ID 002073

Feuerlöscher

Anzahl der Feuerlöscher:

- Abhängig von Brandgefahr (siehe ASR A2.2)
- Fläche der Arbeitsstätte (siehe ASR A2.2)

Betrieb der Feuerlöscher:

- Standorte kennzeichnen
- genügende Anzahl vorhanden (s.o.)
- Personen in Handhabung einweisen → **Brandschutzhelfer**

Prüfung der Feuerlöscher:

- mindestens alle 2 Jahre durch einen Sachkundigen
- Prüfvermerk auf Feuerlöscher

ID 000166

Brandklassen (nach DIN EN 2)



Brände von festen Stoffen,
hauptsächlich organischer Natur (keine Metalle!!!)



Brände von flüssigen oder flüssig werdenden Stoffen







Brände von Gasen (insbesondere unter Druck)



Brände von Metallen

ID 000165

Brandklassen und Eignung von Feuerlöschern

Arten von Feuerlöschern	 A Feste, glutbildende Stoffe	 B Flüssige oder flüssig werdende Stoffe	 C Gasförmige Stoffe, auch unter Druck	 D Brennbare Metalle (Einsatz nur mit Pulverbrause)
Pulverlöscher mit ABC-Löschpulver	●	●	●	–
Pulverlöscher mit BC-Löschpulver	–	●	●	–
Pulverlöscher mit Metallbrandlöschpulver	–	–	–	●
Kohlendioxidlöscher	–	●	–	–
Wasserlöscher (auch mit Zusätzen, z. B. Netzmittel, Frostschutzmittel oder Korrosionsschutzmittel)	●	–	–	–
Wasserlöscher mit Zusätzen, die in Verbindung mit Wasser auch Brände der Brandklasse B löschen	●	–	–	–
Schaumlöscher	●	●	–	–
● geeignet – nicht geeignet				

ID 000030

Branddreieck

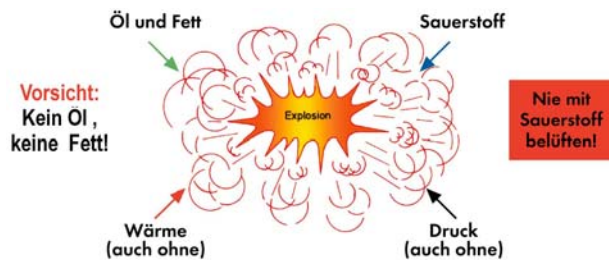


ID 002102

Eigenschaften von Sauerstoff

Sauerstoff ist ...

- ein farbloses, ungiftiges, geschmack- und geruchloses Gas
- kein Brenngas
- für jede Verbrennung erforderlich
- nicht brennbar

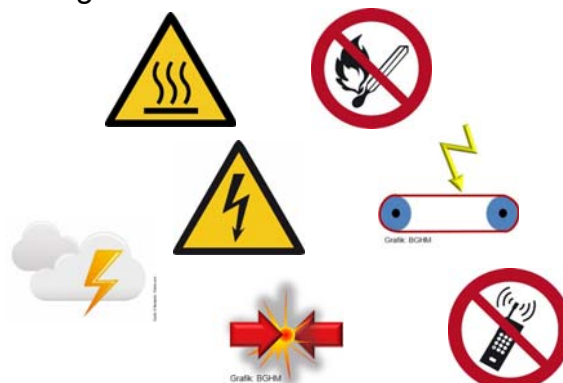


ID 002118

Zündquellen

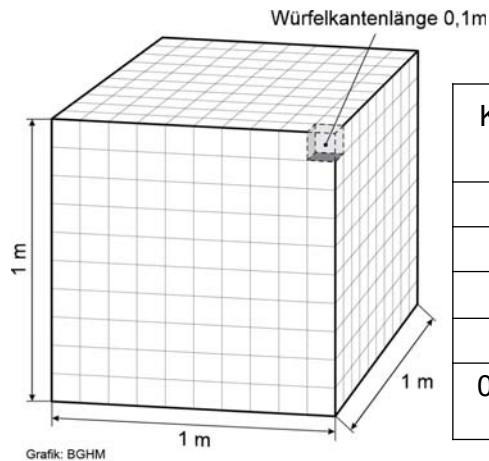
Zündquellen werden in folgende Arten eingeteilt:

- heiße Oberflächen
- Flammen und heiße Gase
- mechanisch erzeugte Funken
- elektrische Funken
- statische Elektrizität
- Blitzschlag
- elektromagnetische Strahlung
- chemische Reaktionen
- ...



ID 064081

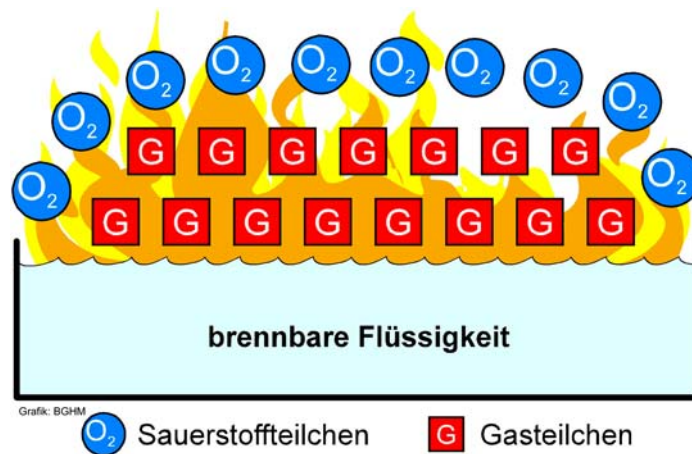
Brennbarkeit und Oberflächengröße



Kantenlänge	Oberfläche pro Würfel	Würfelzahl	Oberfläche (gesamt)
1 m	6 m ²	1	6 m ²
0,1 m	6 x 10 ⁻² m ²	10 ³	60 m ²
0,01 m	6 x 10 ⁻⁴ m ²	10 ⁶	600 m ²
0,001 m	6 x 10 ⁻⁶ m ²	10 ⁹	6.000 m ²
0,0001 m	6 x 10 ⁻⁸ m ²	10 ¹²	60.000 m ²

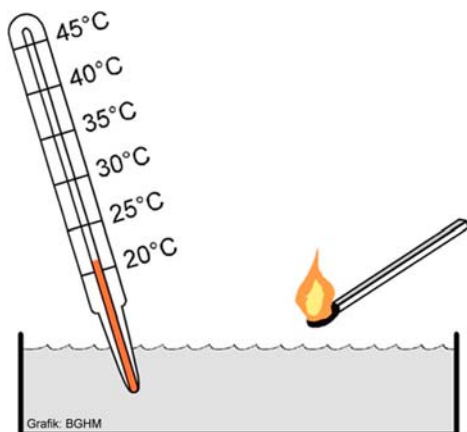
ID 012157a

Mischung brennbare Gase/Luft



ID 012151

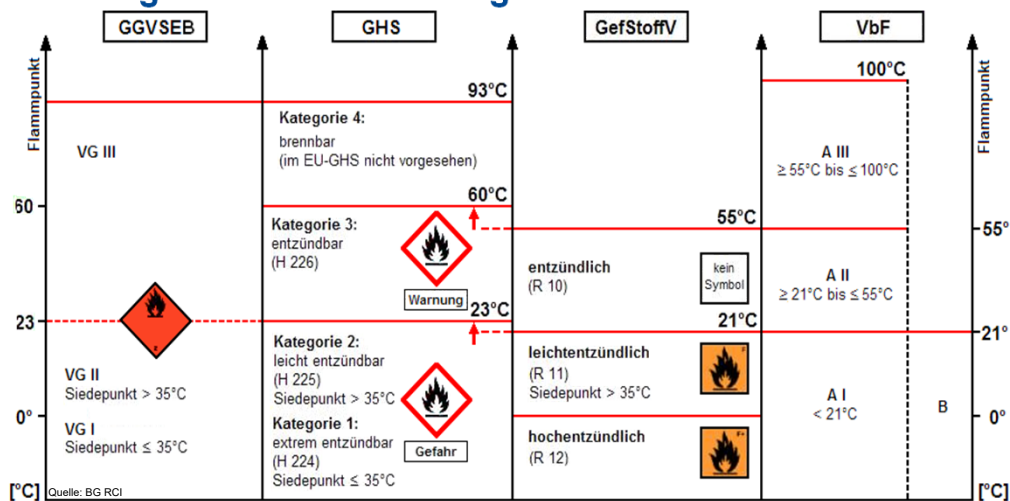
Der Flammpunkt



Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur, bei der sich aus der zu prüfenden Flüssigkeit unter festgelegten Bedingungen Dämpfe in solcher Menge entwickeln, dass sie mit der Luft über dem Flüssigkeitsspiegel entzündet werden können

ID 015002

Einstufung brennbarer Flüssigkeiten



ID 000162

Flammpunkte brennbarer Flüssigkeiten

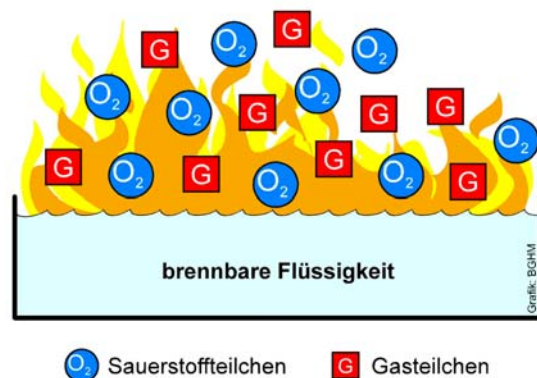
Stoff	Flammpunkt (ca. °C)
Petroläther	-41
Normalbenzin	-20
Äther	-16
Benzol	-11
Methylalkohol	+11
Spiritus	+16
Testbenzin	+35
Petroleum	+40
Dieselöl	+55 – +70
Stearin	+196
Schmieröl	+220

ID 002705a

Explosionsfähiges Dampf-Luft-Gemisch

Explosionsgefährlich sind Stoffe und Zubereitungen, wenn folgende Voraussetzungen vorliegen:

- Zündquelle vorhanden
- explosionsfähige Atmosphäre vorhanden
(Gas, Dampf, Nebel, Staub in bestimmten Mischungsverhältnis mit Luft)



ID 012152

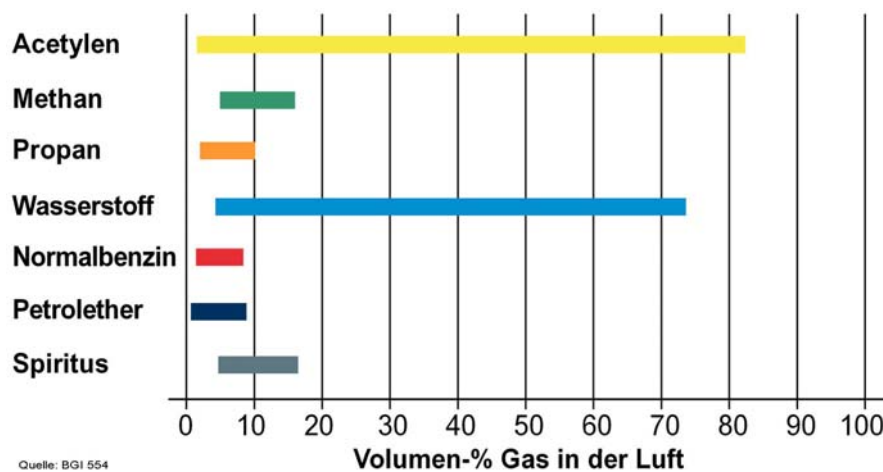
Zünd- und Explosionsgrenzen

Die Grenzen, innerhalb denen ein Gas-(Dampf-) Luft-Gemisch zur Explosion gebracht werden kann und sich nach erfolgter Zündung weiter fortpflanzt.



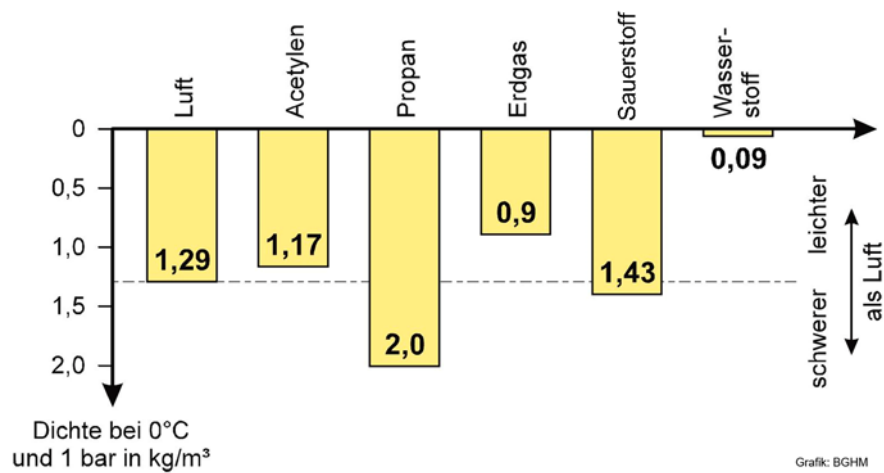
ID 012150

Explosionsbereiche einiger Gase



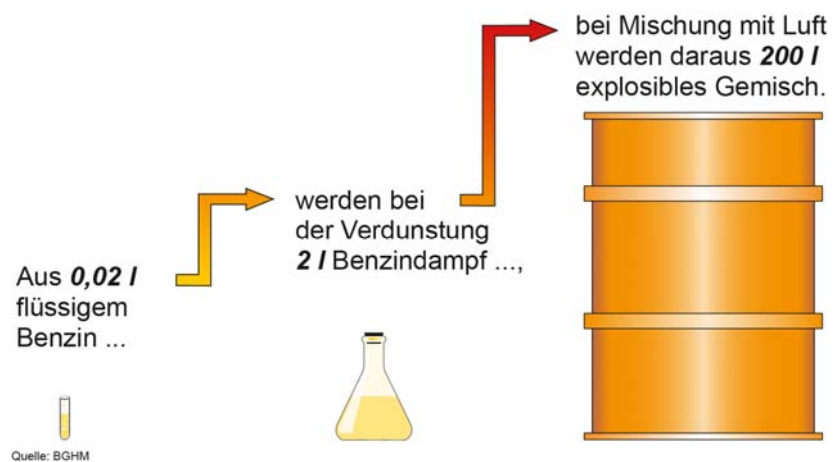
ID 002119

Dichte der Gase



ID 015316

Gefährliche Reste



ID 012133a

Organisatorische Maßnahmen (I)

- **Spezielle Gefährdungsbeurteilung** (sofern „gefährliche explosionsfähige Atmosphäre“ auftreten kann)
- **Brandlast** feststellen
(„erhöhte Brandgefährdung“ in Kfz-Werkstätten gem. ASR A2.2)
- **Kennzeichnung** der feuergefährlichen Bereiche
- **Rauchverbote** kennzeichnen
- **Feuerlöscheinrichtungen** bereitstellen
- **Brandschutzhelfer** durch Unterweisung und Übung mit Feuerlöscheinrichtungen und Brandschutzorganisation vertraut machen



ID 002706a

Organisatorische Maßnahmen (II)

- **Brandschutzordnung** und Alarmplan aufstellen
- **Erlaubnisschein** bei Feuer- und Schweißarbeiten ausstellen
- Sicherheitsmaßnahmen beim Arbeiten mit **offenem Feuer** beachten
- Vorschriften zur **Lagerung** brennbarer Flüssigkeiten und Gase beachten (TRGS)
- **Prüfung** der Feuerlöscheinrichtungen dokumentieren
- **Unterweisung** der Mitarbeiter
- **Beratung** und **Brandschau** durch Fachpersonal (Feuerwehr, Baubehörde, Versicherungen usw.)

ID 002706b

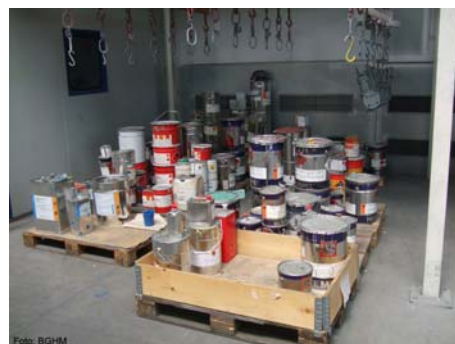
Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre

- Mehr als 10 Liter explosionsfähiger Atmosphäre als zusammenhängende Menge müssen in geschlossenen Räumen unabhängig von der Raumgröße immer als gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (geA) angesehen werden.
- In Räumen $< 100 \text{ m}^3$: geA bereits ab $1/10.000$ des Raumvolumens (8 Liter bei 80 m^3 Raumvolumen).
- Bei den meisten brennbaren Stäuben reicht bereits eine gleichmäßig über die gesamte Bodenfläche verteilte Staubablagerung von weniger als 1 mm Schichtdicke aus, um beim Aufwirbeln einen Raum normaler Höhe mit explosionsfähigem Staub-/Luft-Gemisch vollständig auszufüllen.

ID 000157

Aufbewahrung brennbarer Flüssigkeiten

An Arbeitsplätzen darf nur die für den Fortgang der Arbeit benötigte Stoffmenge bereitgestellt werden, durch die die Arbeitnehmer nicht gefährdet werden.



ID 000168

Geschlossene nichtbrennbare Behälter



ID 015005