

Sicherheitsseminar Vorbeugender Brandschutz

30.03.2011

Stabsstelle Sicherheit
Universität Freiburg

Melanie Fuchs, Stabsstelle Sicherheit, fuchs@verwaltung.uni-freiburg.de
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

„Der Umstand, dass in vielen Gebäuden jahrzehntelang kein Brand ausbricht, beweist nicht, dass keine Gefahr besteht, sondern stellt für die Betroffenen einen Glücksfall dar mit dessen Ende jederzeit gerechnet werden muss!“

Oberverwaltungsgericht Münster, 10A 363/86 vom 11.12.1987

Brand im Chemischen Laboratorium der Universität Freiburg in 2006

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



3

Brand im Chemischen Laboratorium der Universität Freiburg in 2006

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



**Es erfordert viel Zeit, Aufwand
und Geld, um den ursprünglichen
Zustand wieder herzustellen !**

4

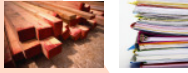
Bedingungen für ein Feuer

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

Brennbarer Stoff



Gefahrstoffe mit der Codierung GHS02



Sauerstoff aus der Luft

Gefahrstoffe mit der
Codierung GHS03



Zündquelle

Zündtemperatur

**Es kommt zum Brand / Explosion, wenn
alle drei Elemente zusammentreffen.**

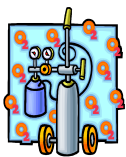
5

Sauerstoff, Gefahrstoffe

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Sauerstoff aus der Luft
oder als komprimiertes Gas
in Druckgasflaschen



Gefahrstoffe mit folgenden
physikalischen Gefahrenklassen
nach GHS (neu):

- oxidierende Gase
- oxidierende Flüssigkeiten
- oxidierende Feststoffe
- organische Peroxide



Gefahrstoffe mit folgendem
Gefährdungsmerkmal
(EU alte Kennzeichnung):
- brandfördernd (O)

6



Gefahr / Achtung

Gefahrstoffe mit folgenden physikalischen Gefahrenklassen nach GHS (neue Kennzeichnung):

- Entzündbare Gase
- Entzündbare Aerosole
- Entzündbare Flüssigkeiten
- Entzündbare Feststoffe
- Stoffe und Gemische, die bei Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
- pyrophore Flüssigkeiten
- pyrophore Feststoffe

Zündquellen und Flammpunkt

Flammpunkt (FP)

Niedrigste Temperatur, bei der sich aus der Flüssigkeit Dampf in solchen Mengen entwickelt, dass das Lösungsmittel-Luft-Gemisch bei einer vorhandenen **Zündquelle** entzündet.

Offene Flammen
Elektrische Anlagen
Strahlung
Reibung
Chemische Reaktionen
Heiße Flächen
Statische Elektrizität
Mechanisch erzeugte Funken

Die Siedetemperatur ist die Temperatur, bei der eine Flüssigkeit in den gasförmigen Zustand übergeht, d.h. flüssige Phase und Gasphase stehen miteinander im Gleichgewicht

Beispiele:

Ethanol	78,3°C
Diethylether	34,5°C
Aceton	56,2°C
Toluol	110,6°C

Flammpunkt und Siedetemperatur Einstufungskriterien EU (alt) – GHS (neu)

Kriterien	R-Satz	Symbol/Warnhinweis
Flammpunkt $\geq 21^\circ\text{C}$ und $\leq 55^\circ\text{C}$	10 (Entzündlich)	-/-
Flammpunkt $\geq 0^\circ\text{C}$ und $< 21^\circ\text{C}$	11 (leicht entzündlich)	Leicht entzündlich 
Flammpunkt $< 0^\circ\text{C}$ u. Siedepunkt max. 35°C	12 (Hochentzündlich)	Hoch entzündlich 

Kriterien	Kategorie, H-Satz	Symbol/Warnhinweis
Flammpunkt $< 23^\circ\text{C}$ Siedebeginn $\leq 35^\circ\text{C}$	Kategorie 1, H224 Flüssigkeiten und Dampf extrem entzündbar	GHS02 
Flammpunkt $< 23^\circ\text{C}$ Siedebeginn $> 35^\circ\text{C}$	Kategorie 2, H225 Flüssigkeiten und Dampf leicht entzündbar	
Flammpunkt $\geq 23^\circ\text{C}$ Siedebeginn $\leq 60^\circ\text{C}$	Kategorie 3, H226 Flüssigkeiten und Dampf entzündbar	GHS02 

Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in Sicherheitsschränken

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

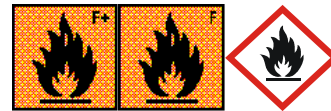


UNI
FREIBURG

Tellerventil



Temperatursensor



Dichtung

Sicherheitsschränke verfügen über drei Sicherheitsmechanismen:

- Tellerventil
- Temperatursensor an der Tür
- Dichtung rund um die Tür herum

11

Sicherheitsschränke: Gefahr durch Korrosion

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Keine Säuren und Laugen in Sicherheitsschränken aufbewahren !

12

Lagerung brennbarer Flüssigkeiten in Sicherheitsschränken

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



13

Explosionsfähige Atmosphäre in Kühlschränken erzeugt durch brennbare Flüssigkeiten

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Zündquellen im Kühlschrank

- Thermostat
- Innenlicht
- Abtauautomatik

15 ml Methylbutan über Nacht bei im 4°C im Kühlschrank

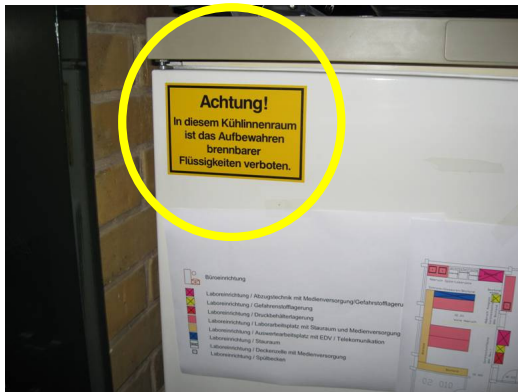
Geringe Mengen brennbarer Flüssigkeiten reichen aus, um in einem Standard-kühlschrank (Volumen 100 Liter) eine explosionsfähige Atmosphäre zu erzeugen:

Diethylether	10 ml	Ethanol	5 ml
Aceton	7 ml	Methanol	4 ml

14

Brennbare Flüssigkeiten nicht in Standardkühlschränken lagern

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



Normale Kühlschränke sind zu kennzeichnen:

**Achtung !
In diesem Kühlschrank
ist das Aufbewahren
brennbarer Flüssigkeiten
verboten.**

Keine brennbaren Flüssigkeiten in Standardkühlschränken lagern (Innenraum ist nicht ex-geschützt).

Auch keine kleinen Gebinde!



15

Explosionssgeschützte Kühlschränke

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Als explosionsgeschützte Kühlschränke bezeichnet man Kühlschränke ohne Zündquellen im Innenraum, d.h. ohne Innenlicht, Thermostat und Abtauautomatik. Die Elektrik befindet sich bei diesen Geräten auf der Außenseite.

Diese Kühlschränke sind zu kennzeichnen:

**„Nur Innenraum frei von
Zündquellen“**

16

Lagerung von Druckgasflaschen in Gaskabinetten

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

Beim Brand im Chemischen Laboratorium der Universität Freiburg in 2006 hat der Sicherheitsschrank die Druckgasflasche geschützt.



17

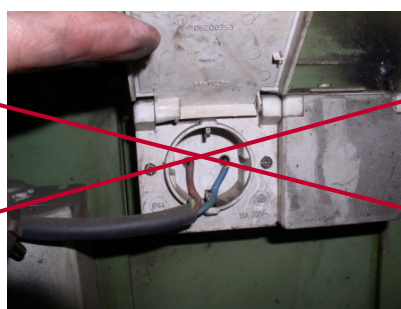
Elektrische Geräte können einen Brand verursachen

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

- ▶ Vor jeder Nutzung Sichtkontrolle !
- ▶ Keine defekten Elektrogeräte, Verlängerungskabel, Mehrfachsteckdosen etc. verwenden.
- ▶ Defekte Elektrogeräte, Kabel etc. unverzüglich kennzeichnen, aussondern und ersetzen oder zur Reparatur geben.
- ▶ Eine regelmäßige Elektroprüfung ortsbeweglicher Geräte wird durchgeführt.



18

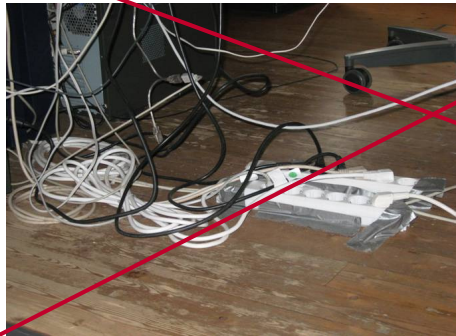
Elektrische Geräte können einen Brand verursachen

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

- Stromversorgung nicht überlasten
- Kein Stand-by-Modus
- Kein „Kabelsalat“



19

Brand im Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

Standort des Monitors
Gerät im Stand-by-Betrieb



20

Brand in der Teeküche des Physikalischen Instituts der Universität Freiburg in 2008

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



21

Ein Feuer wird immer von Rauch begleitet

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

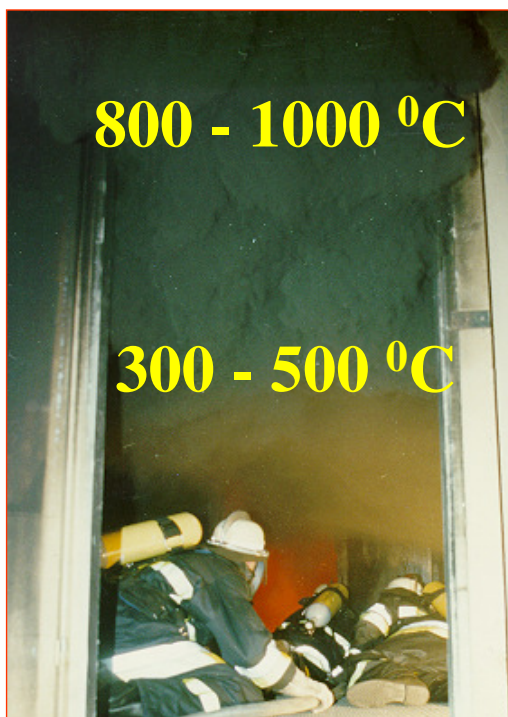


UNI
FREIBURG



Die Rauchentwicklung eines Feuers wird oft unterschätzt. Ein Gebäude kann innerhalb von 2-3 Minuten vollständig verrauchte sein.

22



Schwelbrand an der Universität Karlsruhe im September 2007

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Untergrenze
„heiße“ Wolke

Untergrenze
Rauchwolke



25

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

**niemals
ein Alarmsignal
ignorieren**

26

Maßnahmen zur Brandverhütung / vorbeugender Brandschutz

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Baulicher Brandschutz:

- Brandabschnitte
- Flucht- und Rettungswege
- Notausgänge



Betrieblicher / Organisatorischer Brandschutz:

- Reduzierung von Brandlasten
- Unterweisung der Beschäftigten hinsichtlich:
Flucht- und Rettungswege
vorhandener Löscheinrichtungen
(Feuerlöscher, Löschdecken, Notduschen etc.)
Verhalten im Brandfall
- Praktische Löschübung

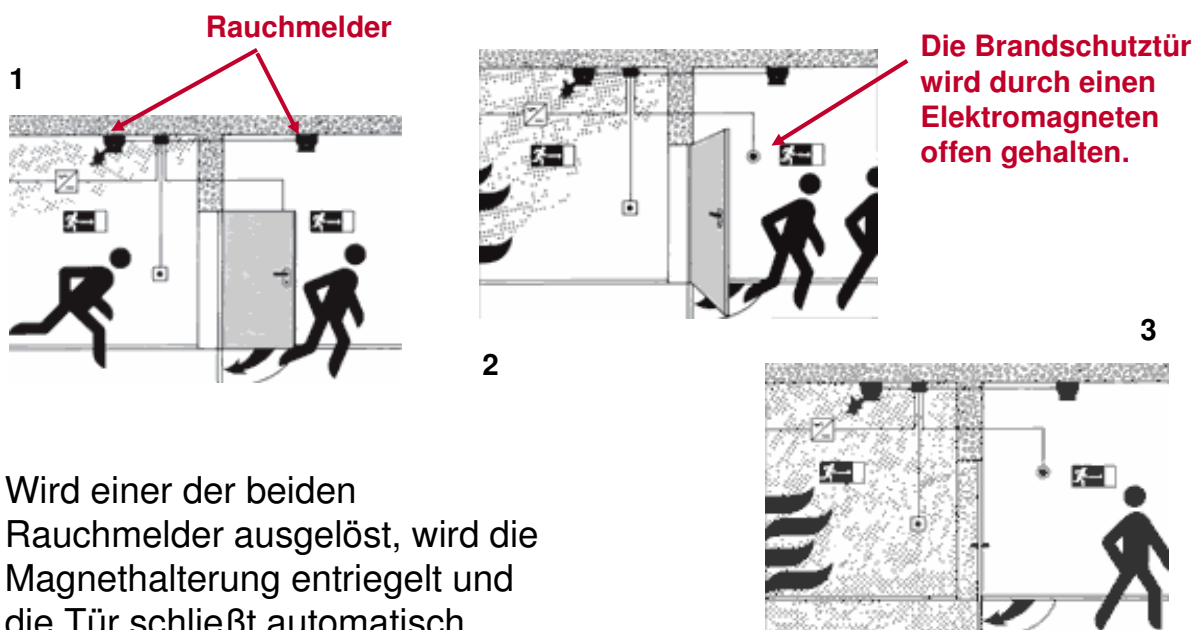


27

Baulicher Brandschutz: Brandabschnitte und selbsttätig schließende Brandschutztüren

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Selbsttätig schließende Brandschutztüren:



28

Selbsttätig schließende Brandschutztüren

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

Selbsttätig schließende Brandschutztüren, die mit Rauchmeldern versehen sind, dürfen tagsüber offen stehen – die Türen schließen bei Verrauchung im Brandfall automatisch.



Rauchmelder

29

Einfache Brandschutztüren

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

Einfache Brandschutztüren ohne Rauchmelder müssen geschlossen gehalten werden, um im Brandfall ihre Schutzfunktion ausüben zu können.



Aufhalten und Feststellen dieser Türen ist nur für die Dauer einer Handlung erlaubt, die dies erfordert, z.B. um etwas hindurch zu transportieren. Die Türen sind danach sofort wieder zu schließen.

30

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



**Informieren Sie sich über
die vorhandenen Flucht- und
Rettungswege !**

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



Flucht- und Rettungswege

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Aufzüge im Brandfall nicht benutzen !



33

Flucht- und Rettungswege

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Flüchten Sie niemals durch ein
verrauchtes Fluchttreppenhaus –
es besteht **Lebensgefahr** !

Benutzen Sie den zweiten
Rettungsweg. Falls dies nicht
möglich ist, bleiben Sie in Ihren
Räumen. Dichten Sie die Ritzen
unter der Tür ab. Machen Sie sich
für die Feuerwehr am Fenster
bemerkbar.

34

Baulicher Brandschutz: Notausgänge

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



**Notausgänge müssen
jederzeit frei
zugänglich und von
innen zu öffnen sein !**

**Notausgänge sind i.d.R. mit
Panikschlössern versehen,
d.h. sie sind von innen
jederzeit ohne Schlüssel
zu öffnen !**



35

Organisatorischer Brandschutz: Brandschutzordnung

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

UNI
FREIBURG

Die Brandschutzordnung der Universität Freiburg enthält viele Informationen zum Verhalten im Brandfall.

Informieren Sie sich rechtzeitig!

Verhalten im Brandfall

Ruhe bewahren!

Brand melden

Notruf 2000
von jedem Telefon an der Universität zu jeder Zeit
vom Mobiltelefon **112**

Notfallmeldung

WO ist der Notfall?
WAS ist geschehen?
WIEVIELE Verletzte?
WER ruft an?
WARTEN auf Rückfragen!
Alarm auslösen, wenn notwendig

Feuer löschen

- Feuerlöscher nutzen
- mehrere Feuerlöscher gleichzeitig einsetzen
- Innenräume und explosive Materialien - sofern gefährlich möglich - aus Brandzone entfernen
- kein Risiko eingehen

In Sicherheit bringen

- gefährdete Personen warnen
- hilfsbedürftige Personen mitnehmen
- Fenster und Türen schließen
- Fluchtwegskennzeichen folgen
- keine Aufzüge benutzen
- Sammelplatz aufsuchen, Vorgesetzten benachrichtigen

Feuerwehr einweisen

- Zufahrtsweg für die Feuerwehr freihalten
- Gefährdete Personen zur Erweiterung der Feuerwehr aufsuchen
- Hinweise auf besondere Gefahrensituationen

In case of fire

Keep calm!

Report the fire

Emergency number 2000
from any phone at the university at any time
from cell phone **112**

Report

WHERE is the fire?
WHAT happened?
HOW MANY injured?
WHO is phoning?
WAIT for further questions
Activate the fire alarm, if necessary

Extinguish fire

- Use portable fire extinguishers
- Use several fire extinguishers simultaneously
- Remove flammable and explosive materials from danger zone, avoid any risk
- Do not endanger yourself

Go to safety

- Warn endangered persons
- Take along helpless people
- Close windows and doors
- Follow green signs to escape
- Do not use elevator
- Go to the assembly point, assess completeness

Assembly point:

Instruct the fire brigade

- Keep the access for the fire brigade free
- The fire brigade has to be guided by someone with knowledge of location and incident
- Give instructions about special dangers

Brand melden

In Sicherheit bringen

Angabe zum Sammelplatz für das Gebäude

36

Organisatorischer Brandschutz: Brandschutzordnung

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



37

Organisatorischer Brandschutz: Notrufnummer

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

**Die Alarmierung der Feuerwehr
Rettungsleitstelle
ist von jedem Uni-Telefon aus
möglich**

mit der Telefonnummer:

2000

**Mit dieser Telefonnummer kann
auch der Rettungsdienst gerufen
werden.**

**Ansonsten gelten folgende
Notrufnummern:
0-112 Leitstelle Feuerwehr
0-19222 Leitstelle Rettungsdienst**

38

Organisatorischer Brandschutz: Feuerlöscher

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Informieren Sie sich über den Standort der Feuerlöscher!

Informieren Sie sich über die verschiedenen Typen von Feuerlöschern!



CO₂-Löscher

Pulverlöscher

Metallbrand-
Löscher

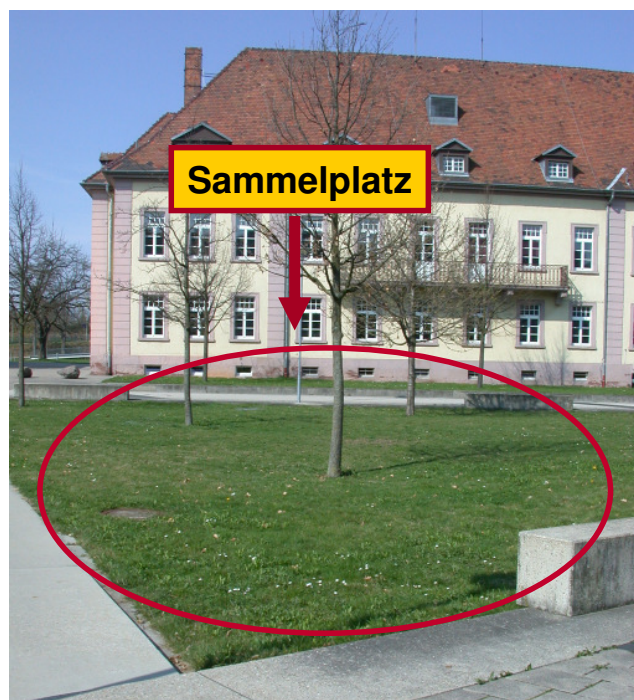
39

Organisatorischer Brandschutz: Sammelplatz

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Begeben Sie sich direkt zum Sammelplatz und bleiben Sie dort, bis die Feuerwehr den Alarm aufhebt !

40

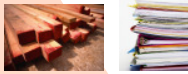
Bedingungen für das Löschen

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

Brennbarer Stoff



Gefahrstoffe mit der Codierung GHS02



~~Sauerstoff aus der Luft~~

~~Gefahrstoffe mit der
Codierung GHS03~~



Zündquelle

Zündtemperatur

**Ein Feuer kann nicht weiter brennen,
wenn der Sauerstoff fehlt.**

41

Die Brandklassen

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

Brennbare Stoffe werden in 5 Brandklassen unterteilt:



**Brennbare feste Stoffe
(flammen- und glutbildend)**
z.B. Holz, Papier, Textilien



Brände von Metallen
z.B. Al, Mg, Li, Na, K



**Brennbare flüssige Stoffe
(flammenbildend)**
z.B. Benzin, Fett, Öl, Alkohol



**Fettbrände (pflanzliche &
tierische Öle und Fette)**
in Frittier- und Fettback-
geräten und anderen
Kücheneinrichtungen



**Brennbare gasförmige Stoffe
(flammenbildend)**
z.B. Methangas, Propangas

42

- Kohlendioxid CO₂

CO₂-Löscher sind Dauerdrucklöscher, d.h. sie stehen ständig unter Druck, da Löschmittel und Druckgas in einem Behälter untergebracht sind. Sie sind einfach zu bedienen. Das CO₂ verdampft rückstandsfrei.



- Pulver

Pulverlöscher sind Aufladelöscher. Das Löschmittel befindet sich im Löschmittelbehälter und steht nicht unter Druck. Das Druckgas ist in einer Stahlflasche oder Patrone gespeichert. Der Löscher wird erst bei Inbetriebnahme unter Druck gesetzt.



- Schaum
- Wasser
- Metallbrand

Löschen eines Entstehungsbrandes mittels eines Pulverlöschers

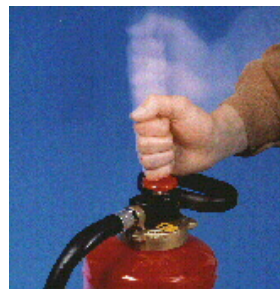
Pulverlöscher sind ABC-Löscher



Sie eignen sich zum Löschen bei Bränden von festen, flüssigen und gasförmigen brennbaren Stoffen.



Sicherung entfernen



Löscher aufladen



Löschpistole betätigen

Schauen Sie sich bitte die Feuerlöscher in Ihrem Arbeitsbereich an. Die Aktivierung ist auf dem Löscher beschrieben. Es gibt dabei verschiedene Modelle an Pulverlöschern.

Löschen eines Entstehungsbrandes mittels eines CO₂-Löschers

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

CO₂-Löcher eignen sich zum Löschen von Bränden flüssiger Stoffe der Brandklasse B und bei Elektrobränden.



Niemals einen gebrauchten Feuerlöscher zurück an die Wand hängen !

Sicherung entfernen Feuerlöscher betätigen

Informieren Sie bitte die Stabsstelle Sicherheit (Tel. 203-9031), diese organisiert die Wiederbefüllung des Feuerlöschers.

45

Metallbrandlöscher

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG

Metallbrandlöscher werden speziell zum Löschen bei Bränden von Alkalimetallen eingesetzt.

Metallbrandlöscher enthalten als Löschmittel feinst vermahlene Alkalichloride (häufig Natriumchlorid). Das Löschmittel hat eine hohe Reaktions- und Temperaturstabilität. Es kommt drucklos mit einer speziellen Pulverbrause aus dem Löscher, um eine ggf. vorhandene Metallschmelze vorsichtig mit einer luftdichten Schicht abdecken zu können.

Metallbrandlöscher sollen bei Versuchen mit Alkalimetallen stets griffbereit sein.



Metallbrand-
Löscher

46

Feuerlöscher müssen jederzeit griffbereit sein !

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



47

Hier hat bestimmt die Arbeitssicherheit einen Handlauf gefordert ...

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



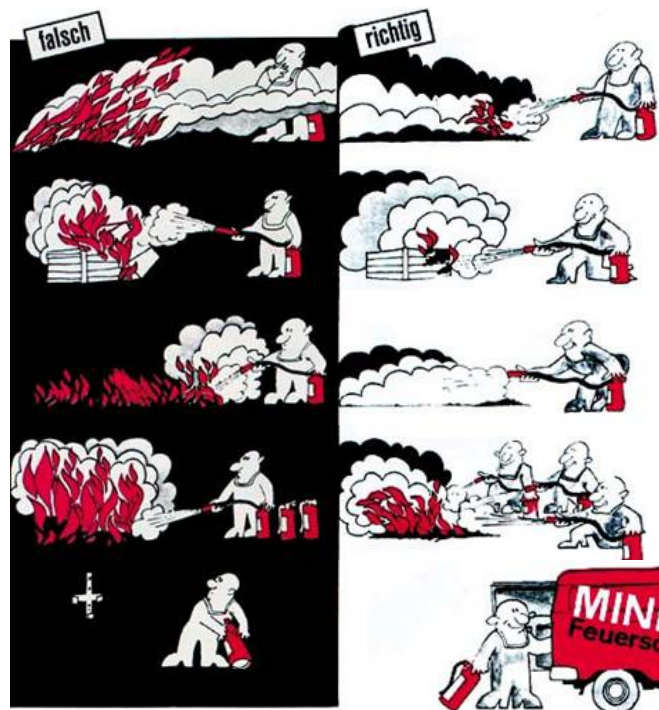
48

Einsatz von Handfeuerlöschern

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



49

Das Team der Stabsstelle Sicherheit – zentrale Telefonnummer 203-9031

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Stefan-Meier-Straße 8, 2.OG
(Eckgebäude Stefan-Meier-Str. / Albertstr.)

Infos direkt auf unserer Homepage:
<http://www.sicherheit.uni-freiburg.de>
oder unter „Wie geht das ?“

sicherheit@uni-freiburg.de

50