

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft

Arbeitsschutz. Leben. Mit Sicherheit.

Modul M21 an der
Beuth Hochschule für Technik Berlin

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2014/15



Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Brandschutz – warum?

**Bei uns hat's noch nie gebrannt ...
... wir brauchen das nicht!**

"Es entspricht der Lebenserfahrung, dass mit der Entstehung eines Brandes praktisch jederzeit gerechnet werden muss. 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, 10 A 363/86 v. 11.12.1987

3

Wintersemester 2014/15



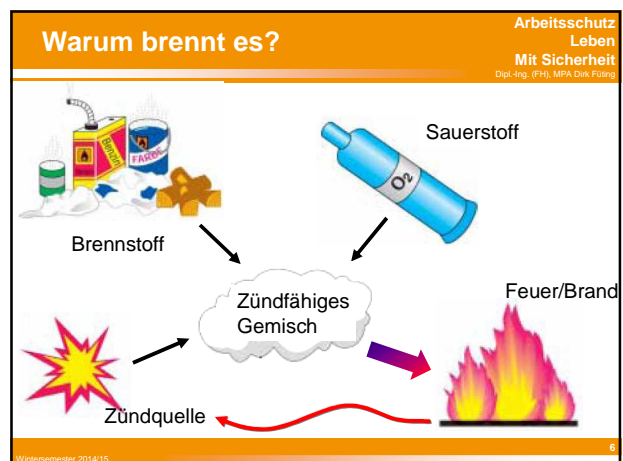
Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Folgen eines Brandes

- Verletzung oder Tod von Personen durch Thermische Einwirkungen, Rauchgase, Angst, Einsturz ...
- Umweltschäden durch Verbrennungsprodukte und kontaminiertes Löschwasser bzw. Löschmittel
- Imageverlust
- Hohe Sachschäden die evtl. nicht von der Feuerversicherung beglichen werden (Fahrlässigkeit!)
- Vernichtung von Produktionsmitteln und Lagerware
- Zerstörung der Infrastruktur
- Produktionsausfälle und Verlust des Kundenstamms


5

Wintersemester 2014/15



Brennstoff - Brandklassen

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting



Brände fester Stoffe, hauptsächlich organischer Natur, die normalerweise unter Glutbildung verbrennen

z. B. Holz, Papier, Stroh, Kohle, Textilien, Autoreifen



Brände von flüssigen oder flüssigwerdenden Stoffen

z. B. Benzin, Öle, Fette, Lacke, Harze, Wachse, Teer, Äther, Alkohole, Kunststoffe




Brände von Gasen

z. B. Methan, Propan, Wasserstoff, Acetylen, Stadtgas



Brände von Metallen

z. B. Aluminium, Magnesium, Lithium, Natrium, Kalium und deren Legierungen



Fettbrände in Frittier- und Fettbackgeräten

Wintersemester 2014/15 7

Brandklasse A – Feste Stoffe

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Feste Brennstoffe	Glimmtemperatur ¹⁾ °C	Entzündungstemperatur ²⁾ °C
Braunkohle	160	420
Holz	200	460
Papier	240	460
Baumwolle	250	480

¹⁾ Glimmtemperatur = Temperatur, bei der Glimmbrand, z. B. durch heiße Oberfläche, eintritt.
²⁾ Entzündungstemperatur = Temperatur, bei der Verbrennung mit offener Flamme und selbstständigem Weiterbrennen eintritt.

Wintersemester 2014/15 8

Brandklasse B- Flüssige Stoffe

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Flüssige Brennstoffe	Flamm- punkt ³⁾ °C	Zündtemperatur ⁴⁾ °C
Heizöl	55	220
Benzin	-20 bis 55	240 bis 280
Benzol	-11	555
Alkohol	12	425

³⁾ Flammpunkt (einer Flüssigkeit) = Temperatur, bei der Entwicklung eines entflammaren Dampf-/Luft-Gemisches einsetzt, das durch Fremdzündung zu brennen beginnt (siehe DIN 51755).
⁴⁾ Zündtemperatur (eines Staubes, Dampfes oder Gases) = Temperatur einer erhitzten Oberfläche, bei der Entzündung und Weiterbrennen des Brennstoff-/Luft-Gemisches eintritt (siehe DIN 51794).

Wintersemester 2014/15 9

Brandklasse C – gasförmige Stoffe

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Gasförmige Brennstoffe	Zündtemperatur °C
Acetylen	305
Butan	365
Methan	595
Wasserstoff	560

Wintersemester 2014/15 10

Zündverhalten

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Das Zündverhalten brennbarer Stoffe ist von ihren Eigenschaften, ihrem Zustand sowie der Art und Dauer der Einwirkung der Zündquelle abhängig.

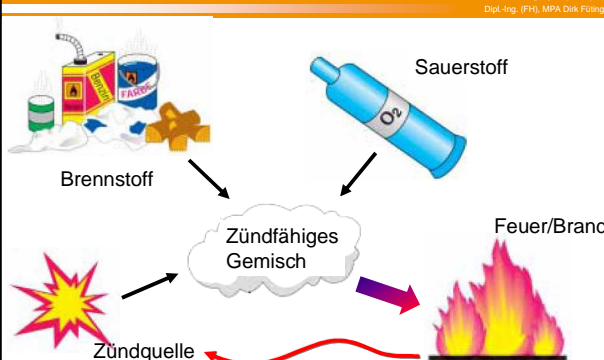
Die Grenzen sind nicht scharf zu ziehen. Sie sind vielmehr fließend in ihren Übergängen und werden als untere (UEG) bzw. obere (OEG) Explosionsgrenze (Zündgrenze) bezeichnet.

Bezeichnung	Ungefähre Explosionsgrenzen in Luft für reine Stoffe in Vol.-%	
	UEG	OEG
Acetylen	1,5	82,0
Benzine	0,8	7,0
Benzol	1,2	8,0
Butan	1,5	8,5
Erdgas	4,0	15,0
Leuchtgas	4,0	30,0
Methan	5,0	15,0
Propan	2,1	9,5

Wintersemester 2014/15 11

Was tun, damit es nicht brennt?

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting



Wintersemester 2014/15 12

Vorbeugender Brandschutz

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

- Geeignete Stoffauswahl schließt Brände aus. Steht kein Brennstoff zur Verfügung, kann kein Brand entstehen.

Winterssemester 2014/15 13

Baustoffklassen DIN 4102-1

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung	Beispiele
A 1	nicht brennbare Baustoffe ohne Nachweis	Sand, Lehm, Ton, Kies, Glas, Mineralwolle ohne organische Zusätze, Stahl
A 2	nicht brennbare Baustoffe mit besonderem Prüfnachweis	Baustoffe mit geringen organischen Bestandteilen, Gipskartonplatten nach DIN 18180 mit geschlossener Oberfläche sind nach DIN 4102-4 in die Baustoffklasse A2 (nichtbrennbar) eingestuft.
B 1	schwer entflammbare Baustoffe	mineralisch gebundene Holzwoleleichtbauplatten nach DIN 1101; andere nur mit besonderem Prüfnachweis
B 2	normal entflammbare Baustoffe	Kork, Holz und Holzwerkstoffe von mehr als 2 mm Dicke; andere nur mit besonderem Prüfnachweis
B 3	leicht entflammbare Baustoffe	Papier, Stroh, Holz bis zu 2 mm Dicke; soweit ohne gegenteiligen Prüfnachweis

Winterssemester 2014/15 14

Feuerwiderstandsklassen

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Nach DIN 4102-4:

- Fx** - Wände, Decken, Stützen
- Tx** - Feuerschutzabschlüsse (Türen, Tore, Klappen)
- Gx** - Brandschutzverglasungen
- Rx** - Rohrdurchführungen
- ...

Feuerwiderstandsklasse Kurzbezeichnung	Funktionserhalt über	deutsche bauaufsichtliche Benennung
F30	30 Minuten	feuerhemmend
F60	60 Minuten	hochfeuerhemmend
F90	90 Minuten	feuerbeständig
F120	120 Minuten	hochfeuerbeständig
F180	180 Minuten	höchstfeuerbeständig

Winterssemester 2014/15 15

Vorbeugender Brandschutz

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

- Geeignete Stoffauswahl schließt Brände aus. Steht kein Brennstoff zur Verfügung, kann kein Brand entstehen.
- Wo sich Zündquellen ausschließen lassen, kann ein Brand nicht entstehen. Die notwendige Zündtemperatur wird nicht erreicht. **Vorsicht:** Auch physikalische bzw. chemische Reaktionen müssen berücksichtigt werden!

Winterssemester 2014/15 16

Explosionsschutz

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Pulverablagerungen an einer elektrostatischen Pulversprühanlage

Zeichen für baumustergeprüfte elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche.

Abbildungen entnommen aus BGI 560

Winterssemester 2014/15 17

Lagerung brennbarer Stoffe

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Winterssemester 2014/15 18

Vorbeugender Brandschutz

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

- Geeignete Stoffauswahl schließt Brände aus. Steht kein Brennstoff zur Verfügung, kann kein Brand entstehen.
- Wo sich Zündquellen ausschließen lassen, kann ein Brand nicht entstehen. Die notwendige Zündtemperatur wird nicht erreicht. **Vorsicht:** Auch physikalische bzw. chemische Reaktionen müssen berücksichtigt werden!
- Ein Brand wird durch ausreichende Sauerstoffzufuhr/Brand unterhalten. Wenn der Sauerstoffgehalt der umgebenden Atmosphäre abgesenkt wird, dann kann ein Brand nicht entstehen bzw. sich nur sehr langsam ausbreiten. **Vorsicht:** Bei Sauerstoffzufuhr droht eine plötzliche Durchzündung!

Wintersemester 2014/15 19

Brandrauch

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Brandrauch ist immer giftig

Atemgifte mit Wirkung auf Blut und Nerven	Atemgifte mit Reiz- und Ätzwirkung	Atemgifte mit erstickender Wirkung
z. B. Blausäure	z. B. Ammoniak	z. B. Kohlendioxid
Entsteht beim Verbrennen von Polyurethan, Schaumstoffmatratzen, Polstermöbeln, Wolle, Seide, Daunen	Entsteht beim Verschwelen von Kunststofffasern, Wolle, Seide, Nylon	Entsteht beim offenen Brand z. B. Kohlenmonoxid Entsteht beim Verschwelen fast aller organischen Produkte

Ca. 90 % aller Brandopfer werden durch eine Rauchvergiftung getötet!

Wintersemester 2014/15 20

Rauchgasdurchzündung

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Wintersemester 2014/15 21

Zündenergie

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Schweißperlen können weit spritzen ...

Wintersemester 2014/15 22

16. Mai 2011 ...

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

[http://www.berliner-feuerwehr.de/2312.html?&cHash=cc3f4105aa583d9b3ed39cc2d13fcb&tx_ttnews\[tt_news\]=1187,18.05.2011](http://www.berliner-feuerwehr.de/2312.html?&cHash=cc3f4105aa583d9b3ed39cc2d13fcb&tx_ttnews[tt_news]=1187,18.05.2011)

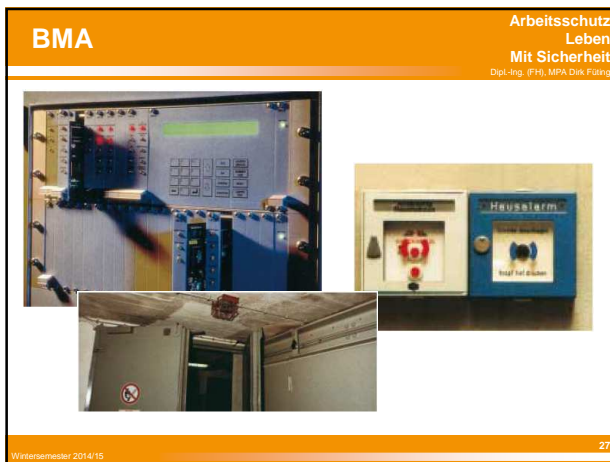
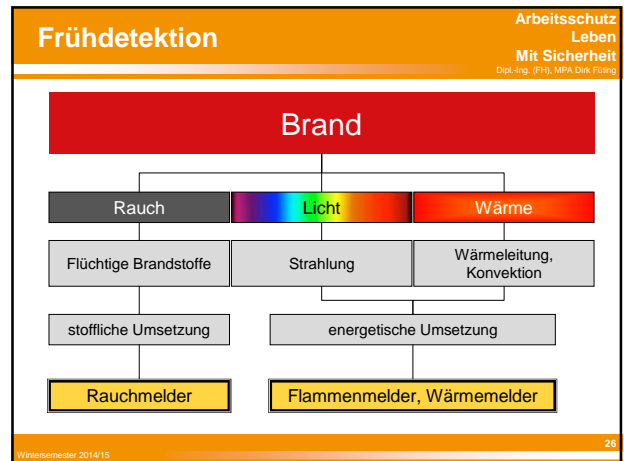
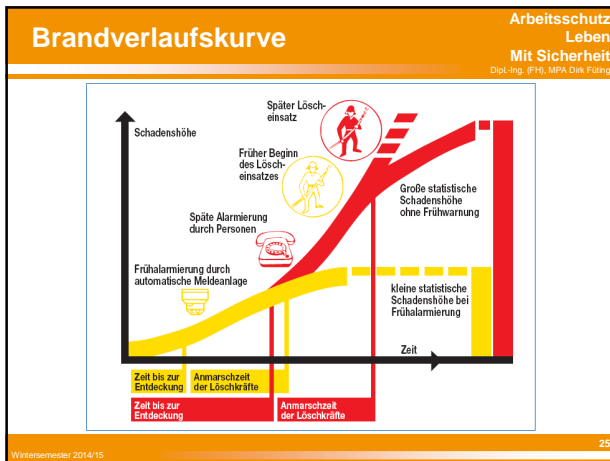
Wintersemester 2014/15 23

11. April 1996

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

... und weitreichende Folgen haben!
Brand im Flughafen Düsseldorf: **17 Tote**

Wintersemester 2014/15 24



Preiswerte BMA: Rauchmelder

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Wintersemester 2014/15 28

Der Brandschutzbeauftragte

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

... unterstützt und berät den Unternehmer bzw. seinen Beauftragten in allen Fragen des vorbeugenden, abwehrenden und organisatorischen Brandschutzes, insbesondere bei den nachfolgenden Aufgaben:

- Planung, Ausführung und Unterhaltung von Betriebsanlagen,
- Gestaltung von Arbeitsverfahren und Einsatz von Arbeitsstoffen,
- Ermitteln von Brand- und Explosionsgefahren,
- Erstellen eines Brandschutzkonzeptes,
- Instandhaltung von Brandschutz-Einrichtungen,
- Zusammenarbeit mit Aufsichtsbehörden, Feuerwehr und Feuerversicherer,
- Aufstellen des Brandschutzplanes, z. B. Brandalarmplan, Flucht- und Rettungsplan und
- Ausbildung von Mitarbeitern, z. B. Brandschutzhelfer, unterwiesene Personen.

Wintersemester 2014/15 29

Die Brandschutzhelfer

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

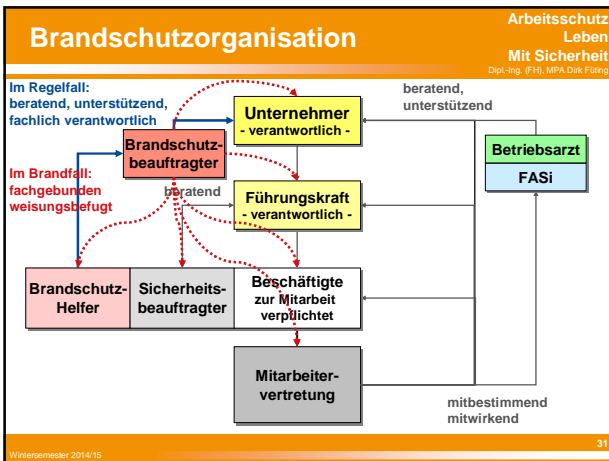
Der Unternehmer hat eine ausreichende Anzahl von Versicherten durch Unterweisung und Übung im Umgang mit Feuerlöscheinrichtungen zur Bekämpfung von Entstehungsbränden vertraut zu machen. Praktische Übungen (Löschübungen) im Umgang mit Feuerlöscheinrichtungen gehören zur fachkundigen Unterweisung.

Die ausreichende Anzahl von Beschäftigten (Brandschutzhelfer) ergibt sich aus:

- Der Gefährdungsbeurteilung
- Der Kategorie der Brandgefahr (gemäß ASR A2.2)

Bei normaler Brandgefahr haben sich ca. 5 % der Beschäftigten als ausreichend erwiesen. Bei höherer Brandgefährdung, der Anwesenheit großer Personenmengen sowie Personen mit eingeschränkter Mobilität kann eine größere Anzahl von Brandschutzhelfern erforderlich sein.

Wintersemester 2014/15 30



Qualifikation

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Brandschutzbeauftragte

Bewährt hat sich eine Ausbildung gemäß
DGUV Information 205-003 „Aufgaben, Qualifikation und Ausbildung von Brandschutzbeauftragten“

Brandschutz Helfer

... sind im Hinblick auf ihre Aufgaben auszubilden
(siehe § 10 Arbeitsschutzgesetz i.V.m. Nr. 6.2 ASR A2.2).

Bewährt hat sich eine 1/2-tägige Ausbildung und eine Auffrischung nach drei bis fünf Jahren, ergänzend zur jährlichen Unterweisung.
(vgl. DGUV Information 205-023 „Brandschutz Helfer“)

Wintersemester 2014/15 32



Flucht- und Rettungswege

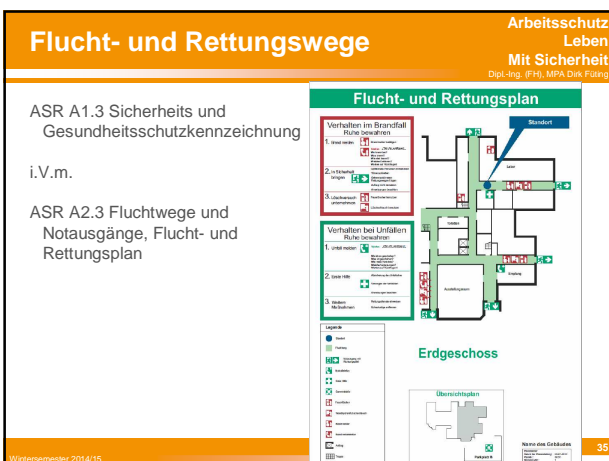
Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

ASR 2.3: Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan

Fluchtwege sind Verkehrswege, an die besondere Anforderungen zu stellen sind und die der Flucht aus einem möglichen Gefährdungsbereich und in der Regel zugleich der Rettung von Personen dienen.

Fluchtwege führen ins Freie oder in einen gesicherten Bereich. Fluchtwege im Sinne dieser Regel sind auch die im Bauordnungsrecht definierten Rettungswege, sofern sie selbstständig begangen werden können.

Wintersemester 2014/15 34



Flucht- und Rettungswege

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

ASR A2.3 7 Kennzeichnung

(1) Die Kennzeichnung der Fluchtwege, Notausgänge, Notausstiege und Türen im Verlauf von Fluchtwegen muss entsprechend der ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ erfolgen.

(2) ...

Wintersemester 2014/15 36

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Gesundheitsschutzkennzeichen

Beispiel Verbotsszeichen:
Keine offene Flamme;
Feuer, offene Zündquelle
und Rauchen verboten



Beispiel Rettungszeichen:
Sammelstelle



Beispiel Gebotszeichen:
Gehörschutz
benutzen



Beispiel Brandschutzzeichen:
Feuerlöscher



Beispiel Warnzeichen:
Warnung vor
Flurförderzeugen



gem. ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“

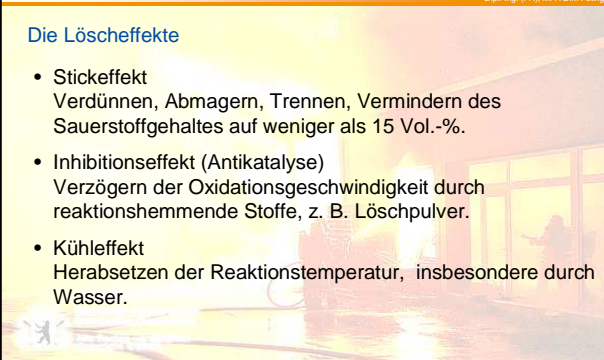
Wintersemester 2014/15 **37**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Abwehrender Brandschutz

Die Löscheffekte

- **Stickeffekt**
Verdünnen, Abmagen, Trennen, Vermindern des Sauerstoffgehaltes auf weniger als 15 Vol.-%.
- **Inhibitionseffekt (Antikatalyse)**
Verzögern der Oxidationsgeschwindigkeit durch reaktionshemmende Stoffe, z. B. Löschpulver.
- **Kühleffekt**
Herabsetzen der Reaktionstemperatur, insbesondere durch Wasser.



Wintersemester 2014/15 **38**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Arbeitsstättenverordnung

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV)

"Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), die zuletzt durch Artikel 4 der Verordnung vom 19. Juli 2010 (BGBl. I S. 960) geändert worden ist"

Anhang Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1

2.2 Maßnahmen gegen Brände

(1) Arbeitsstätten müssen je nach

- a) Abmessung und Nutzung,
- b) der Brandgefährdung vorhandener Einrichtungen und Materialien,
- c) der größtmöglichen Anzahl anwesender Personen

mit einer ausreichenden Anzahl geeigneter Feuerlöscheinrichtungen und erforderlichenfalls Brandmeldern und Alarmanlagen ausgestattet sein.

(2) Nicht selbsttätige Feuerlöscheinrichtungen müssen als solche dauerhaft gekennzeichnet, leicht zu erreichen und zu handhaben sein.

...

Wintersemester 2014/15 **39**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Selbsthilfeeinrichtungen



Wintersemester 2014/15 **40**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Feuerlöscher

Ein tragbarer Feuerlöscher ist ein tragbares Kleinlöschgerät mit einem Gesamtgewicht von maximal 20 Kilogramm. Er dient dem Ablöschen von Klein- und Entstehungsbränden. Er enthält Löschmittel, das durch gespeicherten oder bei Inbetriebnahme erzeugten Druck ausgestoßen wird.

Tragbare Feuerlöscher sind in der Europäischen Norm EN 3 geregelt.

Wintersemester 2014/15 **41**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Erreichbarkeit



Leichte Erreichbarkeit sicherstellen:
Griffhöhe ca. 0,8 m bis 1,2 m über Bodenoberkante

- Mindestens ein Feuerlöscher pro Geschoss.
- Mindestens 6 LE pro Feuerlöscher.

Wetterschutz

Wintersemester 2014/15 **42**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Eignung von Feuerlöschern

ASR A2.2

4 Eignung von Feuerlöschern und Löschmitteln

4.1 Brandklassen

Feuerlöscher und Löschmittel müssen zum Löschen für die im Betrieb vorhandenen Materialien oder Stoffe entsprechend ihrer Zuordnung zu einer oder mehreren Brandklassen geeignet sein. Die Eignung für eine oder mehrere Brandklassen ist auf dem Feuerlöscher mit den dafür geltenden Piktogrammen angegeben ...

43

Wintersemester 2014/15

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Bedienungsanleitung

44

Wintersemester 2014/15

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

ASR A2.2 Maßnahmen gegen Brände

Sie betreiben in Ihrem Unternehmen eine Kantine mit Küche. Die Küche besitzt eine Grundfläche von 89 qm. Rüsten Sie diese mit Feuerlöschern gemäß ASR A2.2 aus.

Allgemeines Lösungsschema (Anhang 1 der ASR A2.2):

- Schritt - Ermittlung der vorhandenen Brandklassen nach Tabelle 1
- Schritt - Ermittlung der Brandgefährdung gemäß Gefährdungsbeurteilung
- Schritt - Ermittlung der Löschmitteleinheiten (LE) in Abhängigkeit der Grundfläche für die in allen Arbeitsstätten notwendige Grundausstattung mit Feuerlöscheinrichtungen nach Tabelle 3
- Schritt - Festlegung der für die Grundausstattung notwendigen Anzahl der Feuerlöscheinrichtungen entsprechend den Löschmitteleinheiten (LE) nach Tabelle 2
- Schritt - Festlegung von zusätzlichen Maßnahmen nach Punkt 5.2.4 Abs. 3 bei erhöhter Brandgefährdung (siehe auch Tabelle 4)

45

Wintersemester 2014/15

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

ASR A2.2 Maßnahmen gegen Brände

3.2 **Normale Brandgefährdung** liegt vor, wenn die Wahrscheinlichkeit einer Brandentstehung, die Geschwindigkeit der Brandausbreitung, die dabei freierwerdenden Stoffe und die damit verbundene Gefährdung für Personen, Umwelt und Sachwerte vergleichbar sind mit einer Büronutzung.

3.3 **Erhöhte Brandgefährdung** liegt vor, wenn Stoffe mit erhöhter Entzündbarkeit vorhanden sind, durch betriebliche Verhältnisse große Möglichkeiten für eine Brandentstehung gegeben sind und in der Anfangsphase des Brandes mit einer schnellen Brandausbreitung zu rechnen ist.

Grundfläche bis ... m ²	Löschmitteleinheiten [LE]
50	6
100	9
200	12
300	15
400	18
500	21
600	24
700	27
800	30
900	33
1000	36
je weitere 250	+ 6

Tabelle 3: Löschmitteleinheiten in Abhängigkeit von der Grundfläche der Arbeitsstätte

46

Wintersemester 2014/15

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

ASR A2.2 Maßnahmen gegen Brände

Benötigt werden: 9 LE für **Grundausstattung**:

LE	Löschvermögen		Bezeichnung	für Brandklasse	Löschleistung
	Brandklasse A	Brandklasse B			
1	5A	21B	Pulver-Löschler „PD“ 6 kg	A, B, C	34 A, 183 B
2	8A	34B	Pulver-Löschler „PD“ 12 kg	A, B, C	55 A, 233 B
3		55B	Wasser-Löschler „W“ 6l	A	13 A
4	13A	70B	Schaum-Löschler „SKK“ 6l	A, B	21 A, 233 B
5		89B	Fettbrandlöschler „FBL 6“	A, F	13 A
6	21A	113B			
9	27A	144B			
10	34A				
12	43A	183B			
15	55A	233B			

plus
Ausstattung für erhöhte Brandgefährdung:

➔ **Gefährdungsbeurteilung**

Tabelle 2: Zuordnung des Löschvermögens zu Löschmitteleinheiten

47

Wintersemester 2014/15

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

ASR A2.2 – Erhöhte Brandgefährdung

Tabelle 4: Beispielhafte Aufzählung von Betrieben oder Betriebsbereichen mit erhöhter Brandgefährdung (Auszüge):

- Verkauf, Handel, Lagerung
 - Lager mit Lacken und Lösungsmitteln
 - Lager mit sonstigem brennbaren Material
- Dienstleistung
 - Abfallsammelräume
 - Küchen
- Industrie
 - Öl-Härtereien
 - Herstellung von Maschinen und Geräten
- Handwerk
 - Kfz-Werkstatt
 - Elektrowerkstatt

48

Wintersemester 2014/15

Unterweisung

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Ideal:
Theoretische Unterweisung
in Verbindung mit praktischer
Übung



Mindestens:
Jährliche theoretische Unterweisung an Hand von Flucht- und
Rettungsplänen, Betriebsanweisungen etc.

Wintersemester 2014/15 49

Informationen zum Nachschlagen

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

- ASR A2.2 Maßnahmen gegen Brände
- TRGS 800 Brandschutzmaßnahmen

Wintersemester 2014/15 50

Informationen zum Nachschlagen

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

- TRBS 2152 „Gefährliche Explosionsfähige Atmosphäre – Allgemeines“
- TRBS 2152 Teil 1 „Gefährliche Explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung“
- TRBS 2152 Teil 2 „Gefährliche Explosionsfähige Atmosphäre – Vermeidung oder Einschränkung der Bildung explosionsfähiger Atmosphäre“
- TRBS 2152 Teil 3 „Gefährliche Explosionsfähige Atmosphäre – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre“
- TRBS 2152 Teil 4 „Gefährliche Explosionsfähige Atmosphäre – Konstruktive Maßnahmen, welche die Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken“ (Konstruktiver Explosionsschutz)
- TRBS 2154 „Explosionsschutzdokument“

Wintersemester 2014/15 51

Informationen zum Nachschlagen

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

- BGV/GUV-V A 1 „Grundsätze der Prävention“
- BGV/GUV-V D 34 „Verwendung von Flüssiggas“
- BGR/GUV-R 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“
- BGI/GUV-I 560 Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz

Wintersemester 2014/15 52

... weiter geht's!

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting



Wintersemester 2014/15 53

Rechtliche Grundlage

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Chemikaliengesetz:
Zweck des Gesetzes ist es, den Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen zu schützen, insbesondere sie erkennbar zu machen, sie abzuwenden und ihrem Entstehen vorzubeugen.

Weitere:
ArbSchG, HAG, MuSchG, KrW-/AbfG, BImSchG, SprengG, BeschG

Konkretisierende Verordnung:
Gefahrstoffverordnung – GefStoffV

Technische Regeln:
Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)

Wintersemester 2014/15 54

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

EU - Chemikalienverordnung

REACH
Registration (Registrierung) **E**valuation (Bewertung) and **A**uthorisation (Zulassung) of Chemicals

Gesetzgebung zur europaweiten Vereinheitlichung des Chemikalienrechtes

Inkrafttreten am 01.06.2007

Wintersemester 2014/15 **55**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Gefahrstoff – gefährlicher Stoff

Gefahrstoffe im Sinne der GefStoffV sind

....

1. gefährliche Stoffe und Zubereitungen nach § 3 (*siehe Folgeseite*),
2. Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse, die explosionsfähig sind,
3. Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse, **aus denen bei der Herstellung oder Verwendung** Stoffe nach Nummer 1 oder Nummer 2 entstehen oder freigesetzt werden,
4. Stoffe und Zubereitungen, die die Kriterien nach den Nummern 1 bis 3 nicht erfüllen, aber auf Grund ihrer physikalisch-chemischen, chemischen oder toxischen Eigenschaften und der Art und Weise, wie sie am Arbeitsplatz vorhanden sind oder verwendet werden, die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten gefährden können,
5. alle Stoffe, denen ein Arbeitsplatzgrenzwert zugewiesen worden ist.

....
(vgl. § 2 (1) GefStoffV, zuletzt geändert 15. Juli 2013)

Wintersemester 2014/15 **56**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Gefährlichkeitsmerkmale Stoff

Gefährlich im Sinne des § 3 GefStoffV sind Stoffe und Zubereitungen, die eine oder mehrere der genannten Eigenschaften aufweisen:

• Explosionsgefährlich	• Ätzend
• Brandfördernd	• Reizend
• Hochentzündlich	• Sensibilisierend
• Leichtentzündlich	• Krebszerzeugend (kanzerogen)
• Entzündlich	• Fortpflanzungsgefährdend (reproduktionstoxisch)
• Sehr giftig	• Erbgutverändernd (mutagen)
• Giftig	• Umweltgefährlich
• Gesundheitsschädlich	

Wintersemester 2014/15 **57**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Gefahrenpiktogramme

VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Wintersemester 2014/15 **58**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

GHS - Das (neue) System

GHS
G**l**obally **H**armonized **S**ystem of Classification, Labelling and Packaging of Chemicals der Vereinten Nationen

EG-GHS-Verordnung = CLP-Verordnung
Regulation on **C**lassification (Einstufung) **L**abelling (Kennzeichnung) and **P**acking (Verpackung) of substances and mixtures

Inkrafttreten am 20.01.2009

Wintersemester 2014/15 **59**

**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Systematik des GHS-Systems

- Einstufungs- und Kennzeichnungselemente:
- Gefahrenklassen
 - Gefahrenkategorien
- Gefahrenhinweise (H-Sätze)
- Sicherheitshinweise (P-Sätze)
- Gefahrenpiktogramme (Gefahrensymbole)
- Signalwörter „Gefahr“ und „Achtung“

Wintersemester 2014/15 **60**

Gefahrenkategorien

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Untergliederung nach Kriterien innerhalb der einzelnen Gefahrenklasse zur Angabe der Schwere der Gefahr

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie			
Entzündbare Flüssigkeiten (Entz. Fl.)	1 (Entz. Fl. 1)	2 (Entz. Fl. 2)	3 (Entz. Fl. 3)	
Akute Toxizität (Akut Tox.)	1 (Akut Tox. 1)	2 (Akut Tox. 2)	3 (Akut Tox. 3)	4 (Akut Tox. 4)

Wintersemester 2014/15 61

Signalwörter

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Je nach Gefahrenklasse und Gefahrenkategorie wird ein Gefahrenpiktogramm und ein Signalwort zugewiesen.

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie			
Entzündbare Flüssigkeiten (Entz. Fl.)	1 (Entz. Fl. 1) Gefahr	2 (Entz. Fl. 2) Gefahr	3 (Entz. Fl. 3) Achtung	
Akute Toxizität (Akut Tox.)	1 (Akut Tox. 1) Gefahr	2 (Akut Tox. 2) Gefahr	3 (Akut Tox. 3) Gefahr	4 (Akut Tox. 4) Achtung

Wintersemester 2014/15 62

Gefahrenhinweise

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

(Hazard Statements - H-Sätze)

... beschreiben die Art und gegebenenfalls den Schweregrad der Gefährdung
Liste im Anhang III der CLP - Verordnung

Kodierung (dreistellig):
 H 2 ... Physikalische Gefahren
 H 3 ... Gesundheitsgefahren
 H 4 ... Umweltgefahren

Ergänzende Gefahrenmerkmale:
 EUH 0 ... (zu: „Schädigt die Ozonschicht“)

Wintersemester 2014/15 63

Sicherheitshinweise

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

(Precautionary Statements - P-Sätze)

... beschreiben die empfohlenen Maßnahmen zur Begrenzung oder Vermeidung schädlicher Wirkungen
Liste im Anhang IV der CLP - Verordnung

Kodierung nach Bereichen (dreistellig):
 P 1 ... Allgemeines
 P 2 ... Prävention
 P 3 ... Reaktion (nach einer Exposition)
 P 4 ... Aufbewahrung
 P 5 ... Entsorgung

Wintersemester 2014/15 64

Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

- Herstellung
- Prüfung
- Einstufung
- Kennzeichnung
- Transport
- Lagerung
- Verwendung
- Umfüllen
- Unterweisung
- ...

Wintersemester 2014/15 65

Gefahrstoffaufnahme

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Aufnahme in den Körper

Schutzmaßnahmen

- Kennzeichnung
- Gefahrenhinweise (H-Sätze)
- Sicherheitshinweise (P-Sätze)

Hygienemaßnahmen:
Nahrungs- und Genussmittel dürfen nicht mit Gefahrstoffen in Berührung kommen.

Quelle: BGFuE

Wintersemester 2014/15 66

Ersatzstoffe suchen Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Nach den §§ 6 und 7 GefStoffV hat der Arbeitgeber die Pflicht zur Substitutionsermittlung, -prüfung, -entscheidung und zur Dokumentation (TRGS 600 Substitution)

Quelle: BGFuE

67

Wintersemester 2014/15

Gefährdungsbeurteilung Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

§ 6 GefStoffV ... Gefährdungsbeurteilung

§ 7 Grundpflichten

§ 8 Allgemeine Schutzmaßnahmen

§ 9 Zusätzliche Schutzmaßnahmen

§ 10 Besondere Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Gefahrstoffen

+

§ 11 Besondere Schutzmaßnahmen gegen physikalisch-chemische Einwirkungen, insbesondere gegen Brand- und Explosionsgefährdungen

68

Wintersemester 2014/15

Gefahrstoffverzeichnis Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

§ 6 (10) GefStoffV Informationsermittlung ...

Verzeichnis der Gefahrstoffe

- Bezeichnung
- Einstufung
- Menge
- Arbeitsbereich
- (Sonstiges, auch Datum der Einführung im Betrieb)

Bezeichnung	Einstufung	Menge	Arbeitsbereich	Bemerkung
Ethanol / Spiritus	leichtentzündlich	2 Liter	Werkstatt, Beratungsraum	Reinigen, Entfetten
Isopropanol	leichtentzündlich	0,5 Liter	Werkstatt	Kunststoffe reinigen

69

Wintersemester 2014/15

Sicherheitsdatenblatt Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

GefStoffV § 6 Sicherheitsdatenblatt

MERCK

Sicherheitsdatenblatt
Gemäß EU-Richtlinie 91/155/EWG

Stand vom: 05.11.2003
Erster Ausgabe von: 18.12.2002

1. **Stoff- / Zubereitungs- und Firmenbezeichnung**
 Bezeichnung des Stoffes oder der Zubereitung: **100786**
 Artikelbezeichnung: Ethanol Absolute reiner 96 Eth.BP.100P
 Verwendung des Stoffes oder der Zubereitung: Chemische Analyse, Pharmazeutische Produktion und Analytik

Firmenbezeichnung: **Merck KGaA * 61171 Darmstadt * Deutschland * Tel: +49 (0)6151 73-0**
 Fax: +49 (0)6151 73-112 * Telefax: +49 (0)6151 73-7180

2. **Zusammensetzung / Angaben zu Betriebsstoffen**
 Synonyme: **Alkohol, Ethylalkohol**
 CAS-Nr.: 64-17-5 EG-Inhalts-Nr.: 603-003-00-3
 M: 46,07 g/mol EG-Nr.: 200-178-9
 (SMILES): C2H5OH
 Chemische Formel: C₂H₅OH

70

Wintersemester 2014/15

Betriebsanweisung Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

GefStoffV § 14 Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten

Die Betriebsanweisung enthält:

- Gefahrstoffbezeichnung
- Gefahren für Mensch und Umwelt
- Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln
- Verhalten im Gefahrfall
- Erste Hilfe
- Fachgerechte Entsorgung

Quelle: TRGS 555
Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten

71

Wintersemester 2014/15

Betriebsanweisung Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Die Betriebsanweisung wird verwendet für die **arbeitsplatzbezogene Unterweisung** und die Dokumentation am Arbeitsplatz. Sie ist am Arbeitsplatz zur Kenntnis zu geben. Elektronische Medien können zur Unterstützung und Vorbereitung der Beschäftigten auf die Unterweisung genutzt werden. Die Unterweisung der Beschäftigten muss daneben aber stets auch mündlich erfolgen.

Quelle: TRGS 555 Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten


72

Wintersemester 2014/15

GHS-Kennzeichnungselemente

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

- Gefahrenpiktogramme
- Signalwort
- Gefahrenhinweise (H-Sätze)
- Sicherheitshinweise (P-Sätze)
- Produktidentifikatoren (Stoffidentifizierung durch Stoffnamen und Identifikationsnummer bzw. durch Angabe der zu deklarierenden Inhaltsstoffe bei Gemischen)
- Angaben zum Lieferanten (Name, Anschrift, Tel.)
- Nennmenge



Quelle: J.W.Goethe-Uni Frankfurt

Wintersemester 2014/15 73

Lagerung

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Vorbildliche Lagerung in einem Gefahrstoffschrank

Am Arbeitsplatz dürfen die Tagesmengen in Einzelflaschen bevorratet werden.
Für die Lagerung von Tränk- und Schutzlacken sowie Farben, Schmier-, Reinigungs- und Betriebsstoffen (und ggf. weiteren Gefahrstoffen) müssen geeignete Lagerstätten eingerichtet werden.



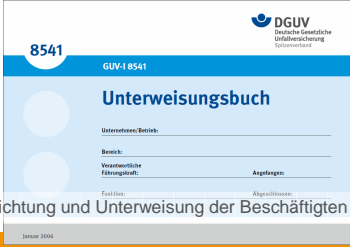
Quelle: BGFuE

Wintersemester 2014/15 74

Unterweisung

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

- Mindestens einmal jährlich
- Dokumentieren im Nachweisbuch
- Verständnis abfragen
- Oben genannte Unterlagen und Informationen verwenden



Vgl. § 14 GefStoffV Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten

Wintersemester 2014/15 75

GHS – Gefahrstoffe weltweit

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Kennzeichnung gem 67/548/EWG

Fristen der Umsetzung	Quelle: baua	
	Alte Kennzeichnung	Neue Kennzeichnung
Stoffe	erlaubt bis 1.12.2010 (Lagerbestände: + 2 Jahre)	erlaubt ab 20.1.2009 zwingend ab 1.12.2010
Gemische	erlaubt bis 1.6.2015 (Lagerbestände: + 2 Jahre)	erlaubt ab 20.1.2009 zwingend ab 1.6.2015

Sicherheitsdatenblatt	Quelle: baua	
	Alte Einstufung	Neue Einstufung
Stoffe	zwingend bis 1.6.2015	erlaubt ab 20.1.2009 zwingend ab 1.12.2010
Gemische	zwingend bis 1.6.2015	erlaubt ab 20.1.2009 zwingend ab 1.6.2015

GHS – Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals

Wintersemester 2014/15 76

Etikettierung

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Eine Doppelkennzeichnung ist **nicht** zulässig!



Quelle: J.W.Goethe-Uni Frankfurt

Wintersemester 2014/15 77

Sicherheitsdatenblatt

Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Im Sicherheitsdatenblatt ist bis zum Ende der Übergangsfristen neben der „neuen“ GHS-Kennzeichnung auch die Kennzeichnung nach dem „alten“ System anzugeben.

- Kapitel 2 des SDB (Mögliche Gefahren - Einstufung)
- Kapitel 15 des SDB (Rechtsvorschriften / Kennzeichnung)

Wintersemester 2014/15 78

GHS- Kennzeichnung

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Beispiel: Chemikalien von Merck KGaA (Ethanol p.a.)

SICHERHEITSDATENBLATT gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006	
	Überarbeitet am 06.02.2009
1. Bezeichnung des Stoffes bzw. der Zubereitung und des Unternehmens	
Produktinformation	
Artikelnummer:	100983
Artikelbezeichnung:	Ethanol absolut zur Analyse EMSURE™ ACS,ISO,Reag. Ph. Eur
Verwendung des Stoffes/der Zubereitung:	Chemische Produktion, Lösungsmittel, Pharmazeutische Produktion und Analytik
Firma:	Merck KGaA • 64271 Darmstadt • Deutschland • Tel: +49 (0)6151 72-0
Notrufnummer:	+49 (0)6151/722440 • Telefax: +49 (0)6151/727780
Auskunftsgebender Bereich:	EQ-EP5 • e-mail: prodsafe@merck.de
2. Mögliche Gefahren	
Risikohinweise für Mensch und Umwelt	
GHS Einstufung	
Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2	
EQ-Einstufung	
F: R11	

Wintersemester 2014/15 79

Auf Wiedersehen!

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!
Ich wünsche Ihnen einen **unfallfreien** Heimweg.

Bis zum nächsten Mal, am **12.10.2014**.

Diese Präsentation finden Sie auf:
<http://www.fuettingberlin.de>

Wintersemester 2014/15 80