

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

Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit

Arbeitsschutz. Leben. Mit Sicherheit.

Modul B23 an der
Beuth Hochschule für Technik Berlin

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

LE11+12

Der rote Faden:

- *Rückblick*
- Lärm
- Betriebliches Gesundheitsmanagement

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Wiederholung

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

... weiter geht's!

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Rechtliche Grundlagen

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:
HAG, MuSchG, KrW-/AbfG, BImSchG, SprengG, BeschG ...

Konkretisierende Verordnung:
Gefahrstoffverordnung – GefStoffV

Konkretisierende Technische Regeln:
Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)

Arbeitsschutzgesetz:
Dieses Gesetz dient dazu, Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei der Arbeit durch Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu sichern und zu verbessern. Es gilt in allen Tätigkeitsbereichen ...

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Rechtliche Grundlagen

EU-Chemikalienverordnung:
REACH
Registration (Registrierung)
Evaluation (Bewertung) and
Authorisation (Zulassung) of
Chemicals
Gesetzgebung zur europaweiten
Vereinheitlichung des
Chemikalienrechtes
Verordnung (EG) Nr. 1907/2006
Inkrafttreten am 01.06.2007

EG-CLP-Verordnung:
GHS / CLP
Globally Harmonized System of
Classification, Labelling and
Packaging of Chemicals
der Vereinten Nationen
Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Inkrafttreten am 20.01.2009

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

**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 03. Februar 2015)

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Gefährlichkeitsmerkmale

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

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

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



[1]

[2]

BGFuE

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

**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“

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Physikalische Gefahren (16)

Nr.	Gefahrenklasse
2.1	Explosive Stoffe / Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff
2.2	Entzündbare Gase
2.3	Entzündbare Aerosole
2.4	Oxidierende Gase
2.5	Gase unter Druck
2.6	Entzündbare Flüssigkeiten
2.7	Entzündbare Feststoffe
2.8	Selbsterzetzliche Stoffe oder Gemische
2.9	Pyrophore Flüssigkeiten
2.10	Pyrophore Feststoffe
2.11	Selbsterhitzungsfähige Stoffe oder Gemische
2.12	Stoffe oder Gemische, die bei Berührung mit Wasser entzündbare Gase abgeben
2.13	Oxidierende Flüssigkeiten
2.14	Oxidierende Feststoffe
2.15	Organische Peroxide
2.16	Korrosiv gegenüber Metallen

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Gesundheitsgefahren (10)

Nr.	Gefahrenklasse
3.1	Akute Toxizität
3.2	Ätz- / Reizwirkung auf die Haut
3.3	Schwere Augenschädigung / Augenreizung
3.4	Sensibilisierung der Atemwege / Haut
3.5	Keimzellmutagenität
3.6	Karzinogenität
3.7	Reproduktionstoxizität
3.8	Spezifische Zielorgan-Toxizität - einmalige Exposition
3.9	Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition
3.10	Aspirationsgefahr

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Umweltgefahren (2)

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

Nr.	Gefahrenklasse
4.1	Wassergefährdend
4.2	Die Ozonschicht gefährdend

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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


B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Gefahrenhinweise (Hazard Statements - H-Sätze)

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

 ... 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“)

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Sicherheitshinweise (Precautionary Statements - P-Sätze)

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

 ... 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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Gefahrenpiktogramme

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



 GHS 01 Explosierende Bombe	 GHS 02 Flamme	 GHS 03 Flamme über einem Kreis	 GHS 04 Gasflasche
 GHS 05 Atzwirkung	 GHS 06 Totenkopf m. gekreuzten Knochen	 GHS 07 Ausrufezeichen	 GHS 08 Gesundheitsgefahr
 GHS 09 Umwelt			


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




B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Signalwörter

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

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



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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Gefahrstoffaufnahme

Aufnahme in den Körper

Einatmen: Gase, Dämpfe, Stäube, Aerosole

Verschlucken: Stäube und Flüssigkeiten

Hautresorption: Stäube und Flüssigkeiten

Schutzmaßnahmen

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

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

Quelle: BGFuE

Ersatzstoffe suchen

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

Quelle: BGFuE

Anforderungen aus der GefStoffV

§ 6 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

§ 7 Grundpflichten

Schutzmaßnahmen

§ 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

Quelle: BGFuE

Gefahrstoffverzeichnis

§ 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

Quelle: BGFuE

Sicherheitsdatenblatt

GefStoffV § 6 Sicherheitsdatenblatt

MERCK

Stand vom: 05.11.2009
Erweit. Ausgabe vom: 16.12.2002

Sicherheitsdatenblatt
Gemäß EG-Richtlinie 91/155/EWG

1. **Stoff- / Zubereitungs- und Firmenbezeichnung**
 Bezeichnung des Stoffes oder der Zubereitung: **Acetylacetone**
 Artikelnummer: 100080
 Artikelbezeichnung: Ethanol absolut 99,9% Eth. RP/USP
 Verwendung des Stoffes/der Zubereitung: **Chemische Analytik, Pharmazeutische Produktion und Analytik**

Firmenbezeichnung:
 Firma: **Merck KGaA** * 64271 Darmstadt * Deutschland * Tel: +49 (0)6151 72-0
 Telefaxnummer: +49 (0)6151 73322 * Telexnummer: +49 (0)6151 73-7389

2. **Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen**
 Synonyme: **Allylthio, Ethylthio**
 CAS-Nr.: 84-17-3
 M.F.: 46,07 g/mol
 Dichte: **C₈H₁₀O**
 Chemische Formel: **C₈H₁₀O**

Quelle: BGFuE

Betriebsanweisung

GefStoffV § 14 Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten

Die Betriebsanweisung enthält:

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

Quelle: TRGS 555
Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten

Quelle: BGFuE

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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



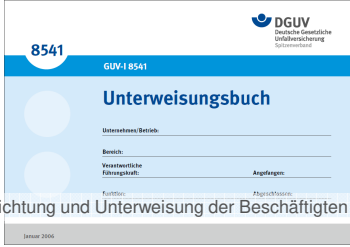
Quelle: J.W.Goethe-Uni Frankfurt

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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


B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Kennzeichnung: EG vs. GHS

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

Kennzeichnung gem. 67/548/EWG

	Fristen der Umsetzung	Quelle: baua
Etikett		
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		
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 Labelling of Chemicals

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Kennzeichnung - Etikettierung

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

Eine Doppelkennzeichnung ist nicht zulässig!



Quelle: J.W.Goethe-Uni Frankfurt

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Kennzeichnung - 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)

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Kennzeichnung - Sicherheitsdatenblatt

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-EPS * e-mail: prodsafe@merck.de	
2. Mögliche Gefahren		
Risikohinweise für Mensch und Umwelt		
GHS Einstufung		
Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 2		
P-Sätze		
P201		

Seit 01. Juni 2017!

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Kennzeichnung - Sicherheitsdatenblatt

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

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

16. Rechtsvorschriften	
GHS-Kennzeichnung	
Symbol(e)	
Signalwort	Gefahr
Gefahrenhinweise	H225: Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
Sicherheitshinweise	P210: Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.
Kennzeichnung gemäß EG-Richtlinien	
Symbol(e)	F Leichtentzündlich
R-Sätze:	R11 Leichtentzündlich
S-Sätze:	S11: Behälter dicht geschlossen halten. Versuchen Sie nicht zu rauchen. Nicht rauchen.
Produktname	Ethanol
EG-Nr.	200-578-6
	EG-Kennzeichnung

Seit 01. Juni 2017!

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Handlungsempfehlungen

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

Anpassung des Gefahrstoffverzeichnis

- Empfehlung zum Einpflegen der „alten“ und „neuen“ Einstufung während der Übergangszeit
- Empfehlung zur Anpassung betrieblicher IT-Systeme bzw. betrieblicher Stoffdatenbanken an die neue Anforderungen
- Aktualisierung der Sicherheitsdatenblättersammlung

Angaben zur alten und neuen Einstufung sind für den Übergangszeitraum im Sicherheitsdatenblatt verpflichtend.

Seit 01. Juni 2017: Nur noch GHS-Kennzeichnung!

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Handlungsempfehlungen

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

Anpassung der Betriebsanweisungen

- Empfehlung zur Überarbeitung der Betriebsanweisung, sobald ein Lieferant ein Produkt mit der neuen Kennzeichnung liefert,
- Parallele Verwendung von zwei Betriebsanweisungen ist möglich (eine Ausfertigung mit der „alten“ und eine Ausfertigung mit der „neuen“ Kennzeichnung),
- Verwendung von einer Betriebsanweisung mit „alten“ und mit „neuen“ Kennzeichnungselementen ist ebenfalls möglich,
- Verwendung von Gruppenbetriebsanweisungen ist nach wie vor möglich

Seit 01. Juni 2017: Nur noch GHS-Kennzeichnung!

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Handlungsempfehlungen

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

Information und Unterweisung der Beschäftigten

- Auch wenn sich die Einstufung nicht geändert hat, ist eine Unterweisung fällig, sobald ein Produkt mit der „neuen“ Kennzeichnung im Betrieb im Umlauf ist
- Die Unterweisung der betroffenen Mitarbeiter hat grundsätzlich vor Aufnahme der Tätigkeiten mit „neu“ gekennzeichneten Arbeitsstoffen zu erfolgen

Seit 01. Juni 2017: Nur noch GHS-Kennzeichnung!

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019


Handlungsempfehlungen

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

Gefährdungsbeurteilung

- Der Unternehmer hat bei der Umstellung der Einstufung und Kennzeichnung vor dem Hintergrund einer strengeren Einstufung erneut abzuwägen, ob der Einsatz gefährlicher Stoffe oder Gemische zwingend erforderlich ist. (Ersatzstoffprüfung)
- Der Unternehmer hat vor dem Hintergrund möglicher strengerer Einstufungen die Auswirkungen auf die Gefährdungsbeurteilung zu prüfen (z. B. Umstufung von entzündlich zu leicht entzündlich, von gesundheitsschädlich zu giftig).

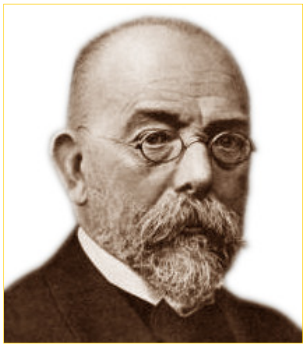
**Spätestens seit 01. Juni 2017:
Neubewertung anhand GHS-Kennzeichnung!**



B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Lärm

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




„Eines Tages wird der Mensch den Lärm ebenso bekämpfen müssen wie Pest und Cholera“
Robert Koch

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Schäden durch Lärm

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



Häufigste anerkannte Berufskrankheiten im Jahr 2013:

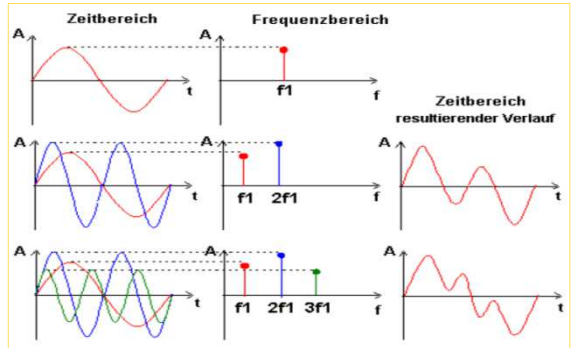
1. **Lärmschwerhörigkeit (BK 2301)** 6.935
2. Asbestose (BK4103) 1.926
3. Mesotheliom, Asbest (BK 4105) 978
4. Lungen-/...krebs (BK 4104) 794
5. Silikose (4101) 770
6. ...

Quelle: baua, SuGA 2013, S. 145, C111

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Frequenzen

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



The diagrams illustrate the relationship between sound waves in the time domain (Zeitbereich) and the frequency domain (Frequenzbereich). The first row shows a single sine wave in both domains. The second row shows two sine waves of different phases in the time domain, which correspond to two discrete frequency components (f1 and 2f1) in the frequency domain. The third row shows three sine waves in the time domain, corresponding to three discrete frequency components (f1, 2f1, and 3f1). The resulting wave in the time domain is a complex periodic waveform.

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Zeitbasis


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

	Anstiegszeit	Abklingzeit
Fast	125 ms	125 ms
Slow	1000 ms	1000 ms
Impuls	35 ms	1500 ms
Peak	< 100 µs	

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Das Ohr

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



Quelle: http://www.daug.uni-wuppertal.de/ear_english/

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Die Schnecke

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

http://www.dasp.uni-wuppertal.de/ars_auditus/index.html

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Vom Schall zum Nervenreiz

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

http://www.dasp.uni-wuppertal.de/ars_auditus/index.html

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Was hört man wie?

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

Situation bzw. Schallquelle	Entfernung von Schallquelle bzw. Messort	Schalldruck p in Pascal	Schalldruckpegel L_p in dB re 20 μ Pa
Düsenflugzeug	30 Meter	630 Pa	150 dB (A)
Gewehrschuss	1 m	200 Pa	140 dB (A)
Schmerzschwelle	am Ohr	100 Pa	134 dB (A)
Gehörschäden bei kurzfristiger Einwirkung	am Ohr	ab 20 Pa	120 dB (A)
Kampfflugzeug	100 Meter	6,3 - 200 Pa	110 - 140 dB (A)
Presslufthammer / Diskothek	1 m / am Ohr	2 Pa	100 dB (A)
Gehörschäden bei langfristiger Einwirkung	am Ohr	ab 0,63 Pa	90 dB (A)
Hauptverkehrsstraße	10 Meter	0,2 - 0,63 Pa	80 - 90 dB (A)
Pkw	10 Meter	0,02 - 0,2 Pa	60 - 80 dB (A)
Fernseher auf Zimmerlautstärke	1 m	0,02 Pa	ca. 60 dB (A)
Sprechender Mensch (normale Unterhaltung)	1 m	$2 \cdot 10^{-3} - 6,3 \cdot 10^{-3}$ Pa	40 - 60 dB (A)
Sehr ruhiges Zimmer	am Ohr	$2 \cdot 10^{-4} - 6,3 \cdot 10^{-4}$ Pa	20 - 30 dB (A)
Blättersauschen, ruhiges Atmen	am Ohr	$6,32 \cdot 10^{-5}$ Pa	10 dB (A)
Hörschwelle bei 2 kHz	am Ohr	$2 \cdot 10^{-5}$ Pa (20 μ Pa)	0 dB (A)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel>

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Lautstärkeempfinden

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

Das Phon ist die Maßeinheit der psychoakustischen Größe Lautstärkepegel.

Der Lautstärkepegel in Phon wird dazu benutzt, die empfundene Lautstärke zu beschreiben, mit der ein Mensch ein Hörereignis wahrnimmt.

http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Akustik_db2phon.jpg

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Frequenzbewertung

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Schalldruckpegel

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

In linearen Systemen verhalten sich die Leistungs- bzw. Energiegrößen P proportional zu den Quadraten der einwirkenden Effektivwerte von Feldgrößen (z. B. Schalldruck p).

$$P \sim p^2$$

Soll von Feldgrößen ausgehend ein Pegel (Schalldruckpegel L) berechnet werden, geschieht dies über das Verhältnis der Quadrate dieser Größen.

$$L = \frac{P_1}{P_0}$$

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

DeziBel

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

Das Bel (B) ist eine nach Alexander Graham Bell benannte Hilfsmaßeinheit zur Kennzeichnung von Pegeln und Maßen. Sie stellt das Verhältnis gleichartiger Leistungs- bzw. Energiegrößen dar. Diese logarithmischen Größen finden ihre Anwendung unter anderem in der Akustik und allgemein in der Technik um Spanneiten von besonders kleinen zu besonders großen Zahlen gut darstellen zu können.

In der Praxis ist die Verwendung des zehnten Teils eines Bels (Dezibel, Einheitenzeichen dB) üblich.

$$L = 10 \lg \frac{P_2}{P_1} \text{ dB} = 10 \times 10 \lg \frac{P_2}{P_1} \text{ dB}$$

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Schalldruckpegel

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

Es gilt:

$p_x =$ gemessener Schalldruck am Ort
 $p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ (Hörschwelle)

$$L_p = 10 \times 10 \lg \left(\frac{p_x^2}{p_0^2} \right) \text{ dB}$$

bzw. Entlogarithmierung:

$$\frac{p_x^2}{p_0^2} = 10^{\frac{L_p}{10}} \text{ dB}$$

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Hörschwelle = 0 dB

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

An der Hörschwelle p_0 gilt:

$$p_x = p_0 \quad p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$$

$$L_{p_0} = 10 \times 10 \lg \left(\frac{p_0^2}{p_0^2} \right) \text{ dB}$$

$$L_{p_0} = 10 \times 10 \lg(1) \text{ dB}$$

$$L_{p_0} = 10 \times 0 \text{ dB}$$

$$L_{p_0} = 0 \text{ dB}$$

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Schmerzgrenze = 120 dB

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

An der Schmerzgrenze p gilt:

$$p_x = 20 \text{ Pa}, \quad p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$$

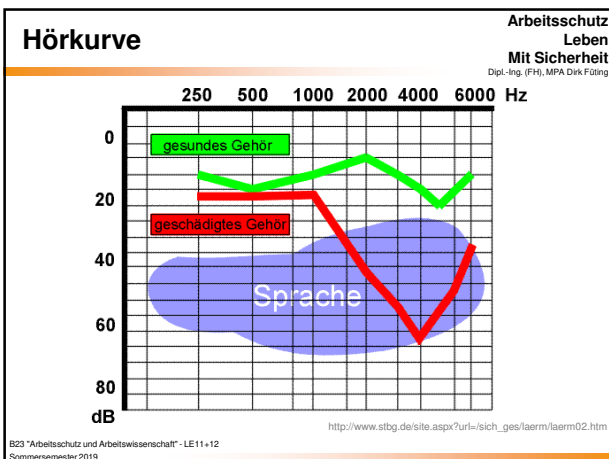
$$L_{p_x} = 10 \times 10 \lg \left(\frac{20 \text{ Pa}^2}{0,00002 \text{ Pa}^2} \right) \text{ dB}$$

$$L_{p_x} = 10 \times 10 \lg \left(\frac{400}{4 \times 10^{-10}} \right) \text{ dB}$$

$$L_{p_x} = 10 \times 10 \lg(1 \times 10^{12}) \text{ dB} = 10 \times 12 \text{ dB}$$

$$L_{p_x} = 120 \text{ dB}$$

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019



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

Expositionspegel

§ 2 LärmVibrationsArbSchV:

Der **Tages-Lärmexpositionspegel** ($L_{EX,8h}$) ist der über die Zeit gemittelte Lärmexpositionspegel bezogen auf eine Achtstundenschicht. Er umfasst alle am Arbeitsplatz auftretenden Schallereignisse.

$$L_{ges} = 10 \times \lg \left(\frac{1}{\sum_i t_i} \left(10^{\frac{L_1}{10}} \times t_1 + 10^{\frac{L_2}{10}} \times t_2 + \dots + 10^{\frac{L_i}{10}} \times t_i \right) \right) \text{ dB}$$

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Expositionspegel

§ 2 LärmVibrationsArbSchV:

Der **Wochen-Lärmexpositionspegel** ($L_{EX,40h}$) ist der über die Zeit gemittelte Tages-Lärmexpositionspegel bezogen auf eine 40-Stundenwoche.

Der **Spitzenschalldruckpegel** ($L_{pC,peak}$) ist der Höchstwert des momentanen Schalldruckpegels.

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Auslösewerte bei Lärm

§ 6 LärmVibrationsArbSchV

Die Auslösewerte in Bezug auf den Tages-Lärmexpositionspegel und den Spitzenschalldruckpegel betragen:

1. Obere Auslösewerte: $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$
beziehungsweise $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$,
2. Untere Auslösewerte: $L_{EX,8h} = 80 \text{ dB(A)}$
beziehungsweise $L_{pC,peak} = 135 \text{ dB(C)}$.

Bei der Anwendung der Auslösewerte wird die dämmende Wirkung eines persönlichen Gehörschutzes der Beschäftigten nicht berücksichtigt.

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

Maßnahmen im Lärmschutz

Information der Beschäftigten													
Information und Unterweisung													
Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung													
Gehörschutz													
Bereitstellung von Gehörschutz													
Benutzung von Gehörschutz													
Arbeitsmedizinische Vorsorge													
Angebotsvorsorge													
Pflichtvorsorge													
Weitere Maßnahmen													
Lärmbereichskennzeichnung, ggf. abgrenzen													
Lärminderungsprogramm													
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	$L_{EX,8h}$ in dB(A)
134	135		136			137	138	139	140	141	142	143	$L_{pC,peak}$ in dB(C)

Bild 2-9: Maßnahmen, die bei Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte durchgeführt werden müssen
B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019
Quelle: BGI 688

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

Maßnahmen

§ 7 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Lärmexposition

(1) Der Arbeitgeber hat ... Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik durchzuführen, um die Gefährdung der Beschäftigten auszuschließen oder so weit wie möglich zu verringern. Dabei ist folgende Rangfolge zu berücksichtigen:

1. Die Lärmemission muss am Entstehungsort verhindert oder so weit wie möglich verringert werden. Technische Maßnahmen haben Vorrang vor organisatorischen Maßnahmen.
2. Die Maßnahmen nach Nummer 1 haben Vorrang vor der Verwendung von Gehörschutz nach § 8.

(2) ...

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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

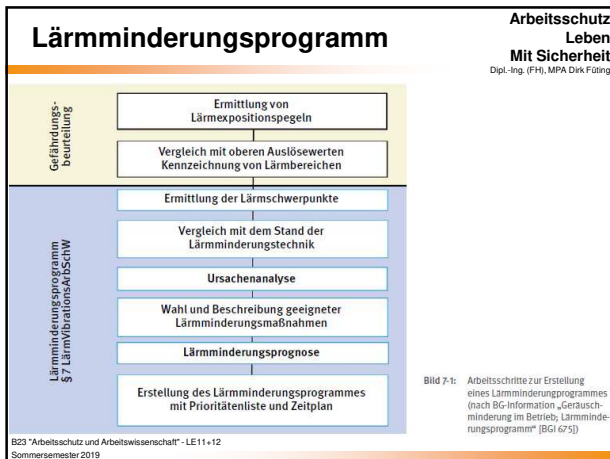
Maßnahmen

§ 7 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Lärmexposition

(2) Zu den Maßnahmen nach Absatz 1 gehören insbesondere:

1. alternative Arbeitsverfahren, ...
2. Auswahl und Einsatz neuer oder bereits vorhandener Arbeitsmittel ...
3. die lärmindernde Gestaltung und Einrichtung der Arbeitsstätten und Arbeitsplätze,
4. technische Maßnahmen zur Luftschallminderung, beispielsweise durch Abschirmungen oder Kapselungen, ... Körperschallminderung, ... Körperschalldämpfung oder -dämmung oder durch Körperschallisolierung,
5. Wartungsprogramme für Arbeitsmittel, Arbeitsplätze und Anlagen,
6. arbeitsorganisatorische Maßnahmen ... Begrenzung von Dauer und Ausmaß der Exposition ...

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019



PSA

Gefährdungsbeurteilung

Lärminderungsprogramm
§ 7 LärmvibrationsAbschw

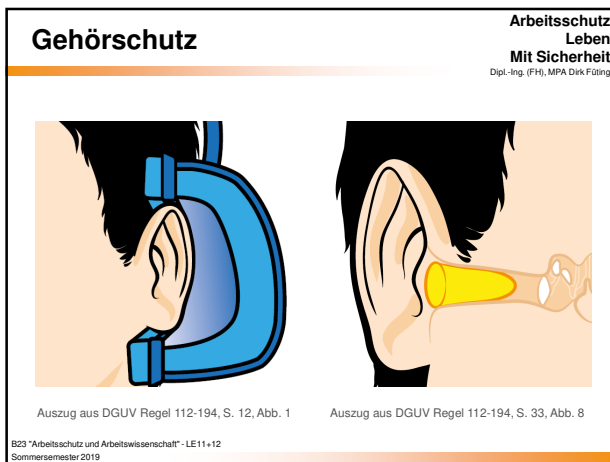
§ 8 Gehörschutz

...

2) Der persönliche Gehörschutz ist vom Arbeitgeber so auszuwählen, dass ... der auf das Gehör des Beschäftigten einwirkende Lärm die maximal zulässigen Expositionswerte $L_{EX,8h} = 85 \text{ dB(A)}$ beziehungsweise $L_{pC,peak} = 137 \text{ dB(C)}$ nicht überschreitet.

...

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019



Schalldämmung in der Praxis

Gefährdungsbeurteilung

Lärminderungsprogramm
§ 7 LärmvibrationsAbschw

Bei sachkundiger aber ungeübter Benutzung ist der, unter Laborbedingungen ermittelte, in der Benutzerinformation angegebene Dämmwert mittlerer und tiefer Frequenzen bei

- vor Gebrauch zu formenden Gehörschutzstöpseln um **9 dB** und
- mehrfach zu verwendenden Stöpseln, Bügelstöpseln sowie Gehörschutzkapseln um **5 dB**
- Gehörschutz-Otoplastiken um **3 dB**

zu verringern!

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Rechnen mit Schalldruckpegeln

Gefährdungsbeurteilung

Lärminderungsprogramm
§ 7 LärmvibrationsAbschw

0 + 0 = 3

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Rechnen mit Schalldruckpegeln

Gefährdungsbeurteilung

Lärminderungsprogramm
§ 7 LärmvibrationsAbschw

Für die Addition von Schalldruckpegeln gilt:

$$L_{ges} \neq L_1 + L_2 + \dots + L_x$$

$$L_{ges} = 10 \times \lg \left(\frac{p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_x^2}{p_0^2} \right) \text{dB}$$

$$L_{ges} = 10 \times \lg \left(\frac{p_1^2}{p_0^2} + \frac{p_2^2}{p_0^2} + \dots + \frac{p_x^2}{p_0^2} \right) \text{dB}$$

$$L_{ges} = 10 \times \lg \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_x}{10}} \right) \text{dB}$$

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Faustformeln

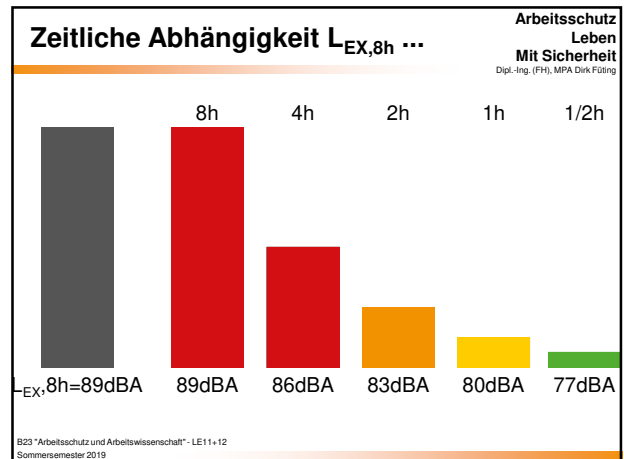
Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH), MPA Dirk Fütting

Zwei gleiche Schalldruckpegel führen zu einer Erhöhung um 3 dB!

Bei einer Entfernungsverdopplung von einer punktförmigen Schallquelle nimmt der Schallpegel um 6 dB ab! (quadratisches Abstandsgesetz)

Ein um zehn Dezibel höherer Schalldruckpegel wird etwa als Verdoppelung der Lautstärke wahrgenommen.

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019



Schluss mit Lärm!

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

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 **03.06.2019**.

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Wiederholung

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

1. Was für eine chemische Reaktion ist eine Verbrennung und welche Voraussetzungen müssen für das Brennen vorliegen?
2. Was ist der Flammpunkt einer Flüssigkeit (DIN 51755)?
3. Welche Baustoffklassen gemäß DIN 4102-1 gibt es?
4. Welche akut giftigen Wirkungen hat Brandrauch?
5. Welche drei Eigenschaften von Brandreaktionen lassen sich gut für die Branddetektion auswerten?
6. Welcher Unterschied besteht zwischen Brandschutzbeauftragten und Brandschutzhelfern?
7. Welche Eigenschaften haben Warnzeichen?
8. Welcher Unterschied besteht zwischen Löschvermögen und Löschmitteleinheiten?

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Auf Wiedersehen!

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

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!
Ich wünsche Ihnen einen **unfallfreien** Heimweg und eine gute Vorbereitung auf die **erste Klausur**, am **19.11.2019, 16:00 Uhr**, im **Raum A 114!**

Bis zum nächsten Mal ...

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Wiederholung

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

1. Welche Voraussetzungen müssen für eine Berufskrankheit vorliegen?
2. Voraus folgt „Verantwortung“?
3. Welches sind die Unternehmerpflichten?
4. Welches sind die Mitarbeiterpflichten?
5. Skizzieren Sie den Aufbau der innerbetrieblichen Arbeitsschutzorganisation
6. Aus welchen Bestandteilen setzt sich die sicherheitstechnische und arbeitsmedizinische Regelbetreuung von Betrieben mit mehr als 50 Beschäftigten zusammen?
7. Welche Aufgaben hat der ASA?

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019

Wiederholung

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

1. Wer führt die Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 ArbSchG durch?
2. Welche Schritte (beispielhaft) sind für eine Gefährdungsbeurteilung notwendig?
3. Welche fünf grundlegenden Bereiche sind Gegenstand einer Gefährdungsbeurteilung?
4. Was bedeutet die STOP-Systematik (Apronym) im Arbeitsschutz?
5. Welche Kriterien liefern Hinweise, dass es sich um ein ortsveränderliches elektrisches Betriebsmittel handelt?
6. Nennen Sie die fünf Sicherheitsregeln bei Tätigkeiten mit elektrischem Strom.

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" - LE11+12
Sommersemester 2019