

**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.fuettingberlin.de>

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

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

## Wiederholung

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

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

## 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 Explosions-  
gefährdungen**

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

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

## 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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

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

## Sicherheitsdatenblatt

**GefStoffV § 6 Sicherheitsdatenblatt**

**MERCK**

**Sicherheitsdatenblatt**  
Gemäß EG-Richtlinie 91/155/EWG

Stand vom: 05.11.2009  
Erweit. Ausgabe vom: 16.12.2002

**1. Stoff- / Zubereitungs- und Firmenbezeichnung**  
Bezeichnung des Stoffes oder der Zubereitung: ...  
Anschlusssystem: ...  
Arbeitsbezeichnung: ...  
Verwendung des Stoffes/der Zubereitung: ...  
Firmenbezeichnung: ...

**2. Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen**  
Synonyme: ...  
CAS-Nr.: ...  
Mol. Gew.: ...  
Chemische Formel: ...

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

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

## Betriebsanweisung

**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

B23 "Ar..."  
Wintersemester 2016/17

### 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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### 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



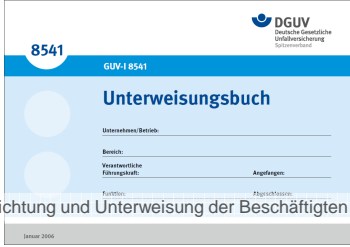
Quelle: J.W.Goethe-Uni Frankfurt

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### 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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17


### 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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Kennzeichnung: EG vs GHS

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

Kennzeichnung am 67/548/EW

Etikett	Fristen der Umsetzung		Quelle: baua	
	Alte Kennzeichnung	Neue Kennzeichnung	GHS 01 explodierende Bombe	GHS 02 Flamme
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	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 Labelling of Chemicals

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### 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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### 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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### 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	
EG-Einstufung	
F, R11	


B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Kennzeichnung - Sicherheitsdatenblatt

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

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

**neu**



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: 11 Leichtentzündlich

S-Sätze: 7-16 Behälter dicht geschlossen halten. Von Zündquellen fernhalten - Nicht rauchen.

EG-Nr.: 200-578-6 EG-Kennzeichnung

**alt**

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### 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.

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### 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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### 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


B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Handlungsempfehlungen

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

Gefährdungsbeurteilung

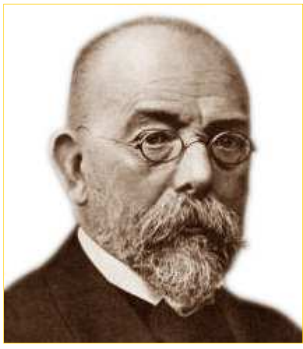
- Der Unternehmer hat bei der Umstellung der Einstufung und Kennzeichnung vor dem Hintergrund einer strengeren Einstufung erneut abzuwägen, ob der Einsatz gefährlicher Stoffe oder Gemische zwingend erforderlich ist. (Ersatzstoffprüfung)
- Der Unternehmer hat vor dem Hintergrund möglicher strengere Einstufungen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



B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Lärm

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




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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Schäden durch Lärm

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



Häufigste anerkannte Berufskrankheiten im Jahr 2013:

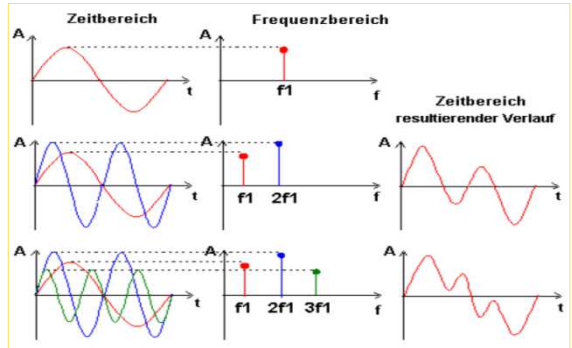
1. **Lärmschwerhörigkeit (BK 2301)** 6.935
2. Asbestose (BK4103) 1.926
3. Mesotheliom, Asbest (BK 4105) 978
4. Lungen-/...krebs (BK 4104) 794
5. Silikose (4101) 770
6. ...

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Frequenzen

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



B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Zeitbasis


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

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Das Ohr

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



Quelle: [http://www.dgip.uni-wuppertal.de/ear\\_english/](http://www.dgip.uni-wuppertal.de/ear_english/)

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Die Schnecke

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

[http://www.dasp.uni-wuppertal.de/ars\\_auditus/index.html](http://www.dasp.uni-wuppertal.de/ars_auditus/index.html)

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

### Vom Schall zum Nervenreiz

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

[http://www.dasp.uni-wuppertal.de/ars\\_auditus/index.html](http://www.dasp.uni-wuppertal.de/ars_auditus/index.html)

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

### Was hört man wie?

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

Situation bzw. Schallquelle	Entfernung von Schallquelle bzw. Messort	Schalldruck $p$ in Pascal	Schalldruckpegel $L_p$ in dB re 20 $\mu$ 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)
Plkw	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 $\mu$ Pa)	0 dB (A)

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

### Lautstärkeempfinden

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

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](http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Akustik_db2phon.jpg)

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

### Frequenzbewertung

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

### Schalldruckpegel

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

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 Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

**DeziBel**

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

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.

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**Schalldruckpegel**

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

Es gilt:

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

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

bzw. Entlogarithmierung:

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**Hörschwelle = 0 dB**

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

An der Hörschwelle  $p_0$  gilt:

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

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

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

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

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**Schmerzgrenze = 120 dB**

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

An der Schmerzgrenze  $p$  gilt:

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

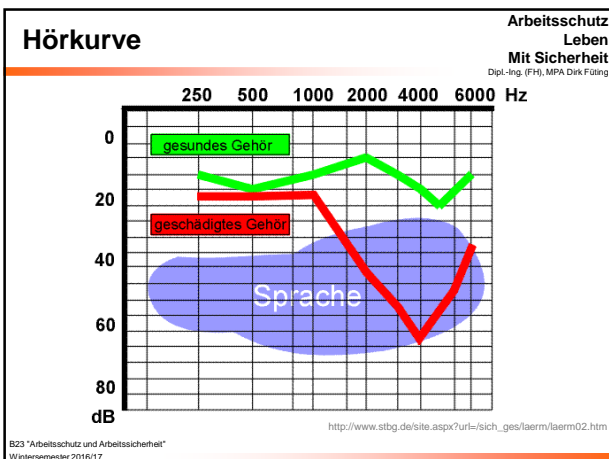
$$L_{p_x} = 10 \times \lg \left( \frac{20 \text{ Pa}^2}{0,00002 \text{ Pa}^2} \right) \text{ dB}$$

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

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

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17





**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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17  
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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**PSA**

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

**§ 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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**Lärminderungsprogramm**

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

Bild 7-1: Arbeitsschritte zur Erstellung eines Lärminderungsprogrammes (nach BG-Information „Geruschminderung im Betrieb, Lärminderungsprogramm“ [BG] 67/5)

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**Rechnen mit Schalldruckpegeln**

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

$0 + 0 = 3$

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**Rechnen mit Schalldruckpegeln**

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

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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**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 Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**Zeitliche Abhängigkeit  $L_{EX,8h}$  ...**

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

Expositionsdauer	Äquivalenzschalldruckpegel $L_{EX,8h}$ [dB(A)]
8h	89dB(A)
4h	86dB(A)
2h	83dB(A)
1h	80dB(A)
1/2h	77dB(A)

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17



### Schluss mit Lärm!

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Elemente für Sicherheit im Betrieb

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

- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz als ein Unternehmensziel
- Unternehmer, der sein Aufgabe bewusst wahrnimmt und handelt.
- Sichere Arbeitsverfahren und klar formulierte Arbeitsanweisungen.
- Mitarbeiter einbeziehen und motivieren.
- Sicherheit trainieren mit Hilfe von Unterweisungen
- Unfälle und Beinaheunfälle untersuchen
- Gefährdungsbeurteilung durchführen und wissen, „was los ist“.

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Aufbau und Ablauf

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

**Aufbauorganisation**

Organigramm (Unterteilung)

Zuständigkeiten, Weisungsbefugnisse

Geschäftsverteilungsplan

Vertretungsregelung

funktional-hierarchische Gliederung

**Ablauforganisation**

Start-/Ziel-Beschreibung

Ablauf-Beschreibung

Flussdiagramme

Verfahrensanweisungen

zeitlich-logische Abfolge

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Prozessorientierter Arbeitsschutz

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

Gemeinsame Zielsetzung von ASM und QM

ASM	Optimale Zuverlässigkeit und Störungsfreiheit
↕	Optimale Arbeitsbedingungen zur Förderung humaner und sozialer Ressourcen
QM	Optimale Prozess- und Produkt-Leistungsfähigkeit

gesunde, zuverlässige, qualitativ hochwertige Prozesse

wirtschaftliche, hochwertige Produkte und Leistungen des Unternehmens

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Prozesse im Unternehmen

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

Kunden Leistungsbedarf

**Führungsprozesse**

Verantwortung der Leitung

**Wertschöpfungs-(Kern-)prozess**

Produktrealisierung

**Unterstützungsprozesse**

Management von Ressourcen      Messung, Analyse und Verbesserung

Leistungserfüllung Kunden

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Prozesse im Unternehmen

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

Zielgruppe (Kunde) mit Bedarf(en)

Gesundheitspolitik

**Führungsprozesse**

**Kernprozesse**

Produktion

Dienstleistung

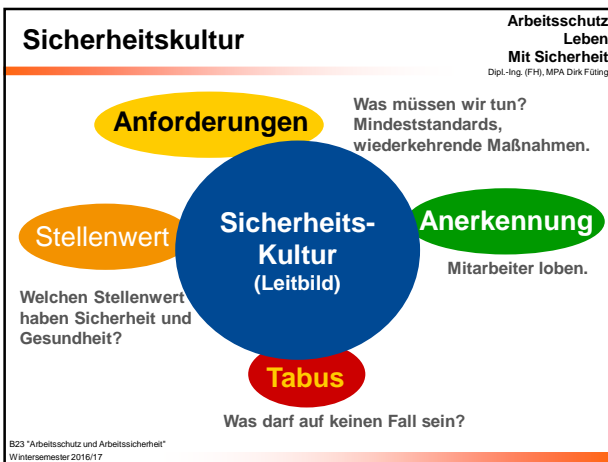
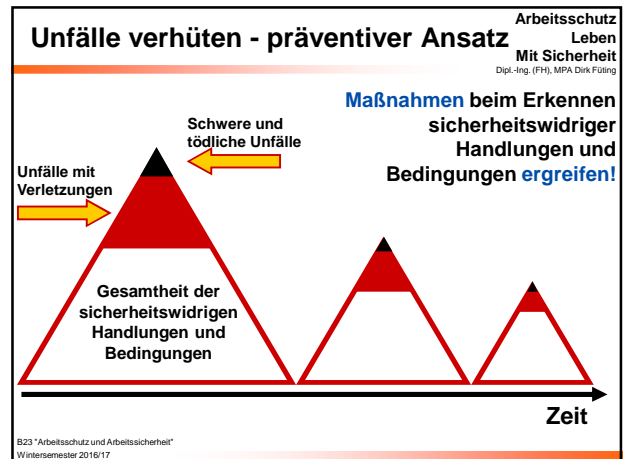
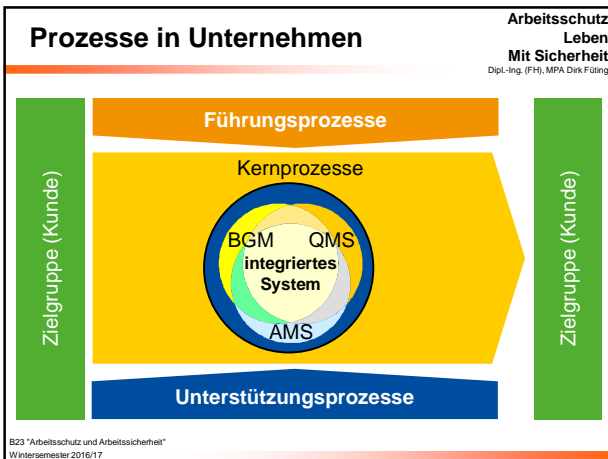
Lehre & Forschung

AGS

**Unterstützungsprozesse**

Zielgruppe (Kunde) mit empfangener Leistung

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17



### Was ist Gesundheit?

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

**Abwesenheit von Krankheit**

- Da sich Gesundheit vor allem über organische Krankheiten definiert, ist sie den eigenen Gefühlen kaum zugänglich und wenig beeinflussbar.
- Gesundheit wird erst als Gut wahrgenommen, wenn sie durch Krankheit verloren geht.

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Was ist Gesundheit?

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

**Körperliche und seelische Gleichgewichtslage**

- Gesundheit wird bewusst wahrgenommen und angestrebt.
- Auf der positiven Seite äußert sich dieses Gleichgewicht als Lebensfreude und körperliche und seelische Ausgeglichenheit

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Was ist Gesundheit?

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

**Gesundheit als funktionale Leistungsfähigkeit**

- Gesundheit bewirkt, dass Anforderungen von sich selber und anderen in allen Lebenslagen erfüllt werden können.
- Rollenverpflichtungen in Familie, Freundeskreis und in der Arbeit können im erwarteten Ausmaß erbracht werden.

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

**Was ist Gesundheit?**

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

**Bezugssysteme der Gesundheit**

Vorstellungen und Bedeutung von Gesundheit und Krankheit lassen sich auf drei Ebenen analysieren:

- Physiologische Ebene
- Individuelle Ebene
- Gesellschaftliche Ebene

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

**Gesundheit**

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

„Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.“

„Die Gesundheit ist ein Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen.“

Verfassung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vom 22. Juli 1946

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

**Belastung = Beanspruchung???**

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

**Belastungen-Beanspruchungen**

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

**Belastungen**

- z. B.
  - Lärm
  - Klima
  - Gefahrstoffe
- z. B. körperlich
  - Einseitige Dauerbelastungen
  - Heben und Tragen
  - Zwangshaltungen
- z. B. psychisch, sozial
  - Monotonie
  - Intellektuelle Über-/Unterforderung
  - Informatrische Überlastung

**persönliche Ressourcen**

- Eigenschaften
- Fertigkeiten
- Fähigkeiten

**Bewältigungsvermögen**

- Bedürfnisse
- Situation
- Tagesform

**Beanspruchungen**

- positiv**
  - Förderung der Gesundheit
  - Leistungsfähigkeit
- negativ**
  - Krankheit
  - Beeinträchtigung des Wohlbefindens

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

**Gerechtigkeit ...**

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

Mit dem Ziel einer gerechten Leistungsbeurteilung lautet die Aufgabe für alle gleich:  
**Klettern Sie auf den Baum!**

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17

**Salutogenetischer Ansatz**

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

nach Antonovsky

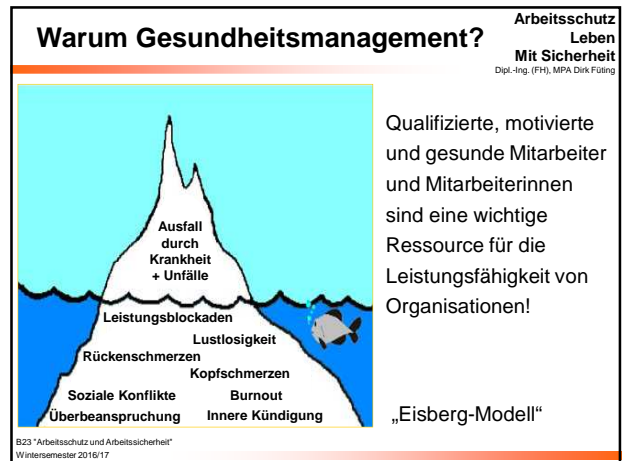
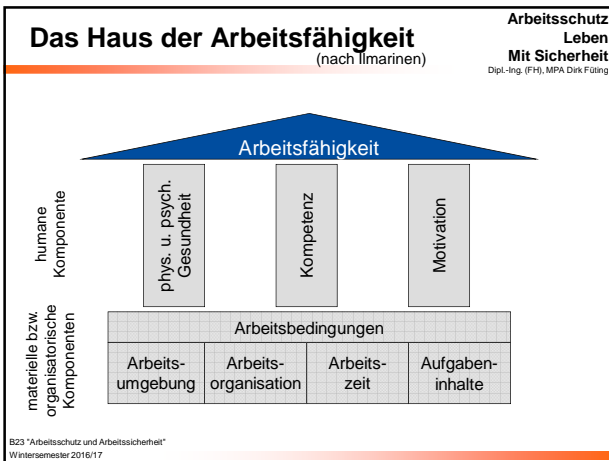
Handhabbarkeit

Kontrolle

Bindung Selbst-Wert

Sinnhaftigkeit Verstehbarkeit

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17



### Lernen, Wissen, Erfahrungen

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

Einfache Rechenaufgabe:

$$3 \times 5 = 15$$

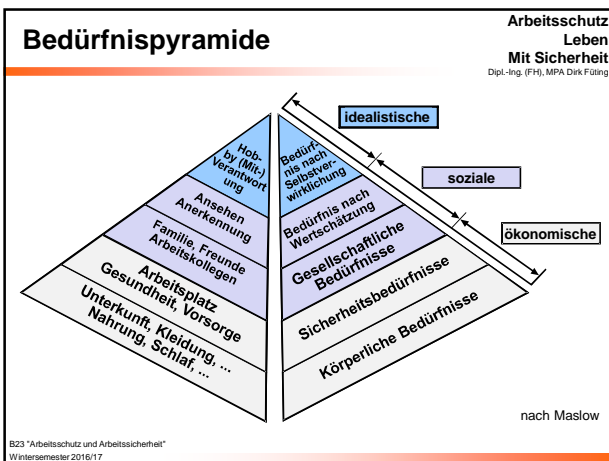
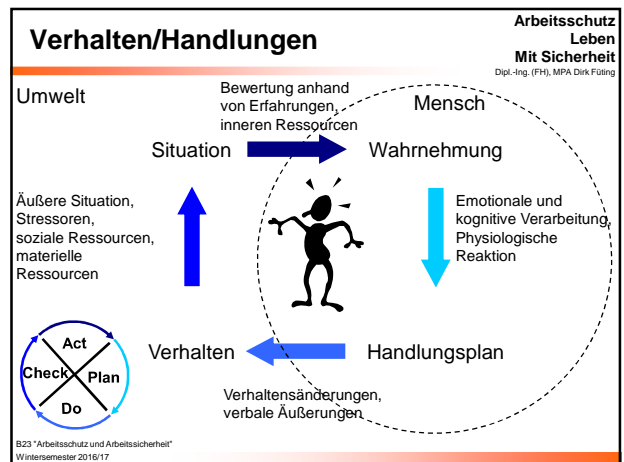
Ergebnis durch „Wissen“!

Kompliziertere Rechenaufgabe:

$$13 \times 18 = 234$$

Ergebnis durch Rechnen!

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17



### Grundsätze eines BGM ...

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

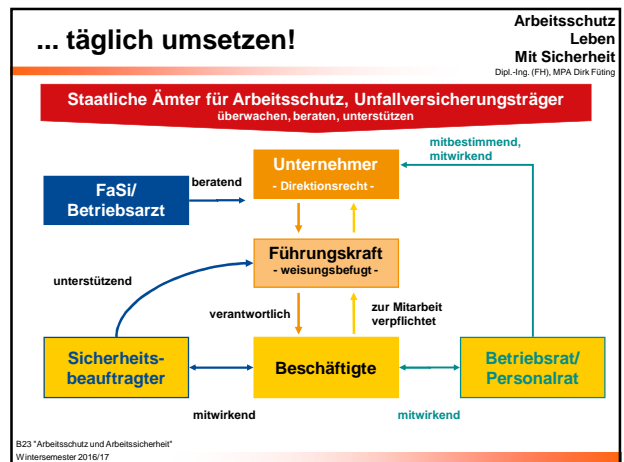
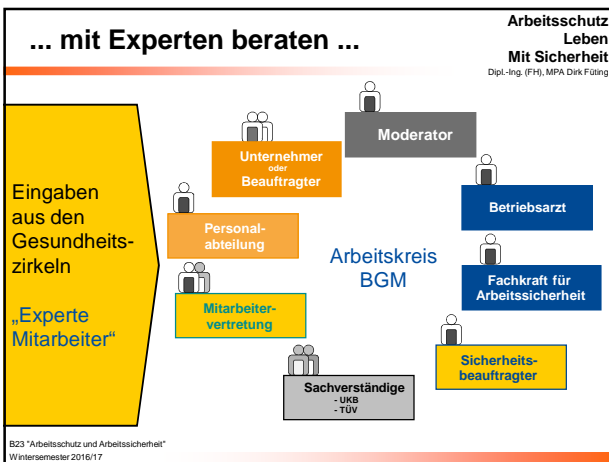
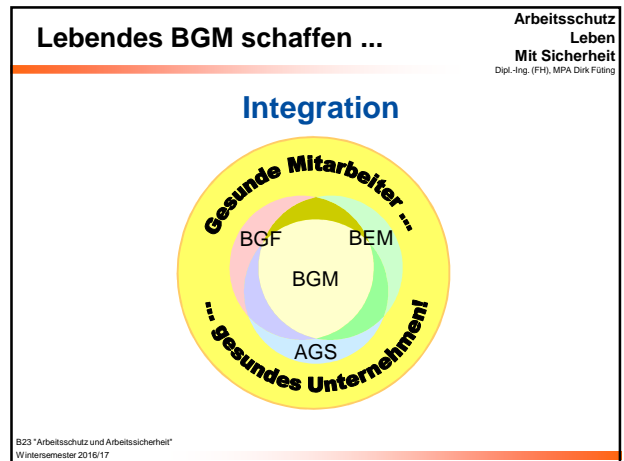
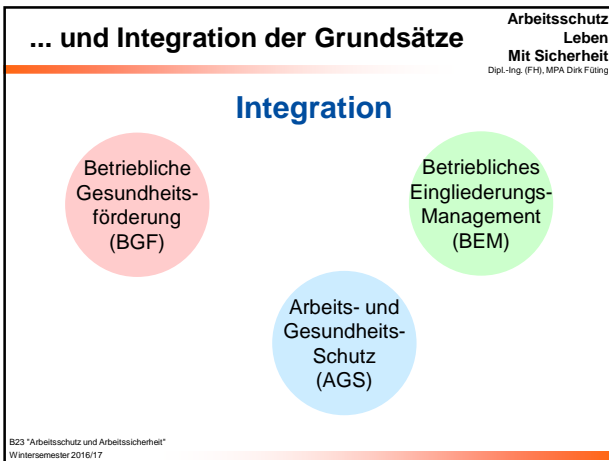
**Prävention:**

- Präventive und aktive Gesundheitsförderung
- Verhinderung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Erkrankungen
- Menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen

**Rehabilitation:**

- Eingliederung nach längerer Erkrankung

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit" Wintersemester 2016/17



### 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 **zweite Klausur**, am **05.12.2016, 16:00 Uhr**, im **Raum A 310!**  
Bis zum nächsten Mal ...

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17

### Wiederholung

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

B23 "Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit"  
Wintersemester 2016/17