

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

Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit

Arbeitsschutz. Leben. Mit Sicherheit.

Modul M21 an der
Beuth Hochschule für Technik Berlin

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2015

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

LE14+15

Der rote Faden:

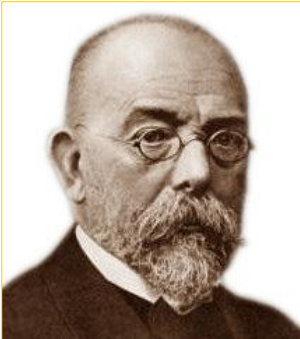
- Lärm
- Betriebliches Gesundheitsmanagement

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

2

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

Lärm



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


Robert Koch

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

3

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

Schäden durch Lärm



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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

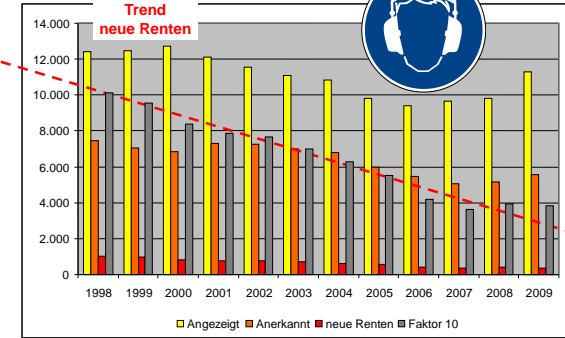
4

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

Erkrankungen BK2301



Trend neue Renten



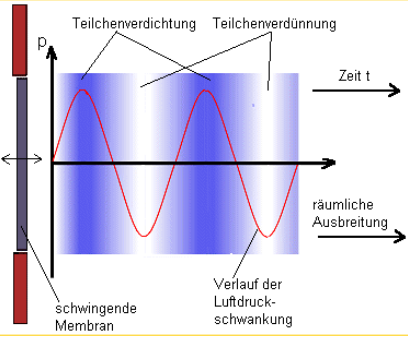
■ Angezeigt
 ■ Anerkannt
 ■ neue Renten
 ■ Faktor 10

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

5

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

Schall



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

6

Zeitbasis

| | Anstiegszeit | Abklingzeit |
|--------|---------------|-------------|
| Fast | 125 ms | 125 ms |
| Slow | 1000 ms | 1000 ms |
| Impuls | 35 ms | 1500 ms |
| Peak | < 100 μ s | |

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 7

Frequenzen

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 8

Das Ohr

Quelle: http://www.dasp.uni-wuppertal.de/ars_auditus/

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 9

Die Schnecke

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 10

Vom Schall zum Nervenreiz

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 11

Was hört man wie?

| 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 kurzzeitiger 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) |
| Pflö | 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) |
| Blätterrauschen, ruhiges Atmen | am Ohr | $6,3 \cdot 10^{-5}$ Pa | 10 dB (A) |
| Hörschwelle bei 2 kHz | am Ohr | $2 \cdot 10^{-5}$ Pa (20 μ Pa) | 0 dB (A) |

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 12

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

Lautstärkeempfinden

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/w/index.php?title=Datei:Akustik_db2phon.jpg

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 13

Frequenzbewertung

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 14

Schalldruckpegel

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.

$$L = \frac{p_1^2}{p_0^2}$$

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 15

DeziBel

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.

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 16

Schalldruckpegel

Es gilt:

$$p_x = \text{gemessene Schalldruck am Ort}$$

$$p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa (Hörschwelle)}$$

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

bzw. Entlogarithmierung:

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 17

Hörschwelle = 0 dB

An der Hörschwelle p_0 gilt:

$$p_x = p_0$$

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

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

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

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

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 18

Schmerzgrenze = 120 dB

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

An der Schmerzgrenze p gilt:

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

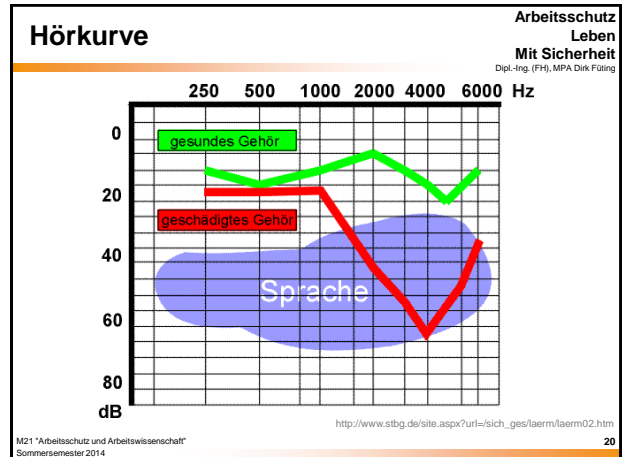
$$L_{p_x} = 10 \times \lg \left(\frac{20 \text{ Pa}^2}{0,00002 \text{ Pa}^2} \right) \text{ dB}$$

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

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

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 19



... und so sieht's aus:

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 21

Expositionspegel

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

§ 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.

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 22

Expositionspegel

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

§ 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.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 23

Auslösewerte bei Lärm

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

§ 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.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 24

Schutzziel

Arbeitschutz
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.

...

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

25

Maßnahmen

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

§ 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) ...

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

26

Maßnahmen

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

§ 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 ...

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

27

Rechnen mit Schalldruckpegeln

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

$0 + 0 = 3$

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

28

Rechnen mit Schalldruckpegeln

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

Für die Addition von Schalldruckpegeln gilt:

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

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

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

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

29

Faustformeln

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

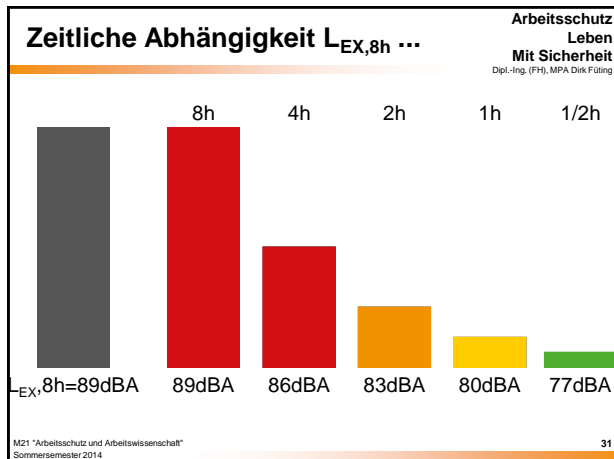
Zwei gleiche Schalldruckpegel führen zu einer Erhöhung um 3 dB!

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.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Sommersemester 2014

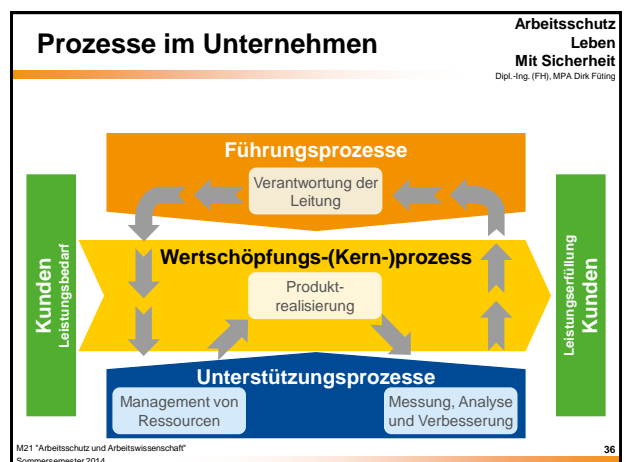
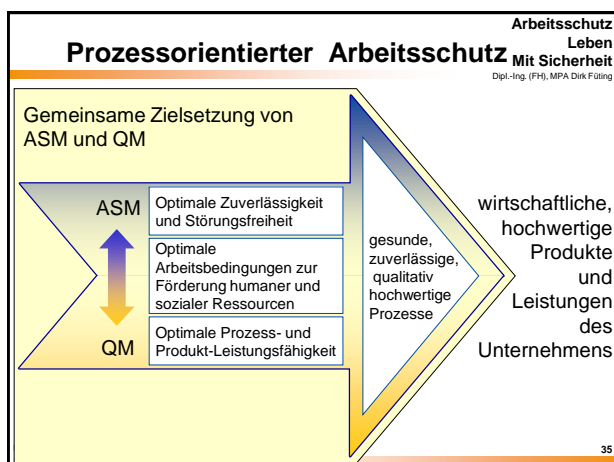
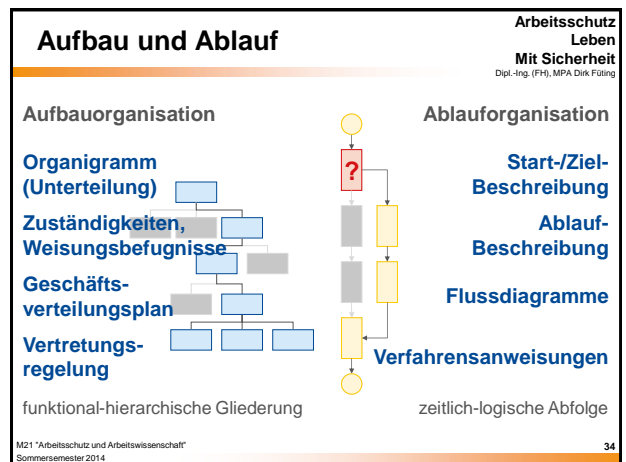
30

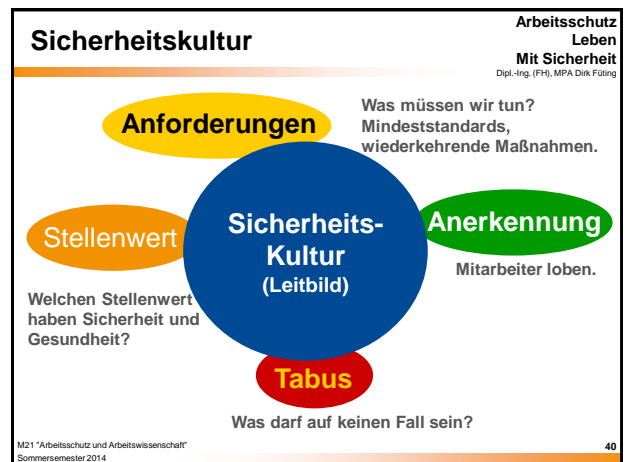
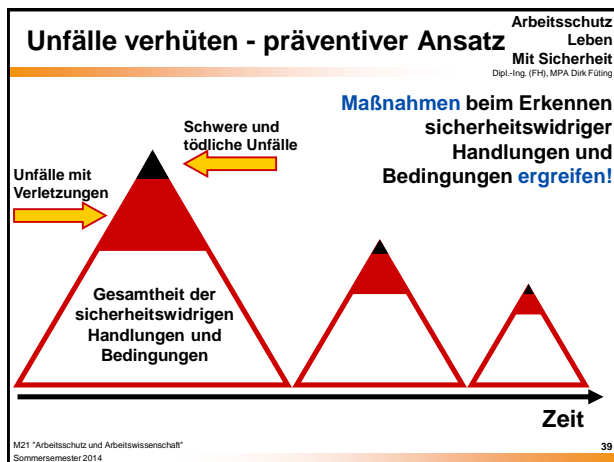
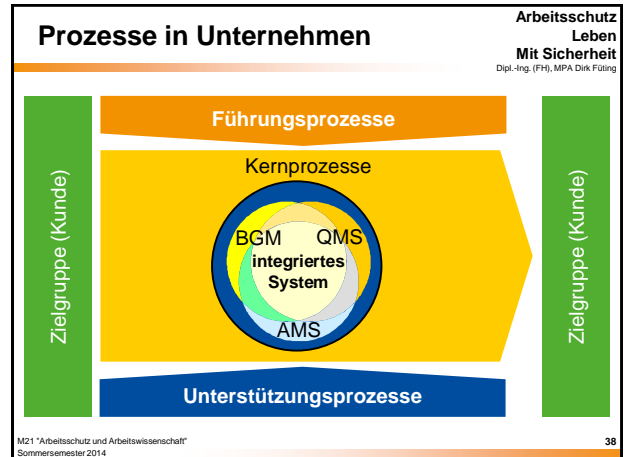
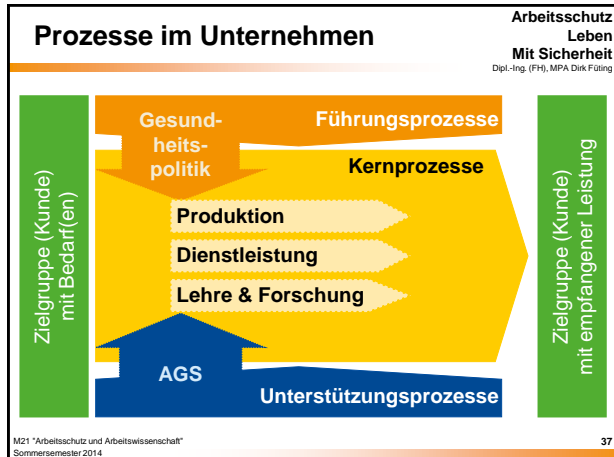


Schluss mit Lärm!

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 32

- ### Elemente für Sicherheit im Betrieb
- 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“.
- M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 33





Was ist Gesundheit?

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

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.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 41

Was ist Gesundheit?

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

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.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 42

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.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 43

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 44

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 45

Belastung = Beanspruchung???

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 46

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 47

Gerechtigkeit ...

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 48

Salutogenetischer Ansatz

nach Antonovsky

Handhabbarkeit
Kontrolle
Bindung
Selbst-Wert
Sinnhaftigkeit
Verstehbarkeit

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 49

Das Haus der Arbeitsfähigkeit

(nach Ilmarinen)

Arbeitsfähigkeit

humane Komponente
materielle bzw. organisatorische Komponenten

phys. u. psych. Gesundheit
Kompetenz
Motivation

Arbeitsbedingungen
Arbeitsumgebung
Arbeitsorganisation
Arbeitszeit
Aufgabeninhalte

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 50

Das Haus der Arbeitsfähigkeit

(nach Ilmarinen)

Arbeitsfähigkeit

humane Komponente
materielle bzw. organisatorische Komponenten

phys. u. psych. Gesundheit
Kompetenz
Motivation

Arbeitsbedingungen
Arbeitsumgebung
Arbeitsorganisation
Arbeitszeit
Aufgabeninhalte

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 51

Das Haus der Arbeitsfähigkeit

(nach Ilmarinen)

Arbeitsfähigkeit

humane Komponente
materielle bzw. organisatorische Komponenten

phys. u. psych. Gesundheit
Kompetenz
Motivation

Arbeitsbedingungen
Arbeitsumgebung
Arbeitsorganisation
Arbeitszeit
Aufgabeninhalte

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 52

Warum Gesundheitsmanagement?

Ausfall durch Krankheit + Unfälle

Leistungsblockaden
Rückenschmerzen
Soziale Konflikte
Überbeanspruchung

Lustlosigkeit
Kopfschmerzen
Burnout
Innere Kündigung

Qualifizierte, motivierte und gesunde Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sind eine wichtige Ressource für die Leistungsfähigkeit von Organisationen!

„Eisberg-Modell“

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 53

Lernen, Wissen, Erfahrungen

Einfache Rechenaufgabe:

$$3 \times 7 = 21$$

Ergebnis durch „Wissen“!

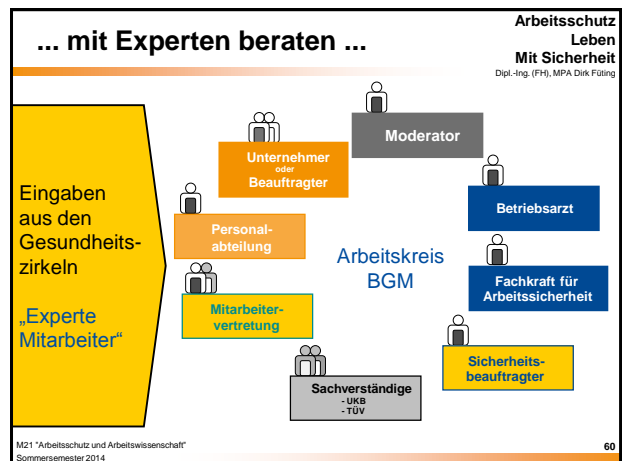
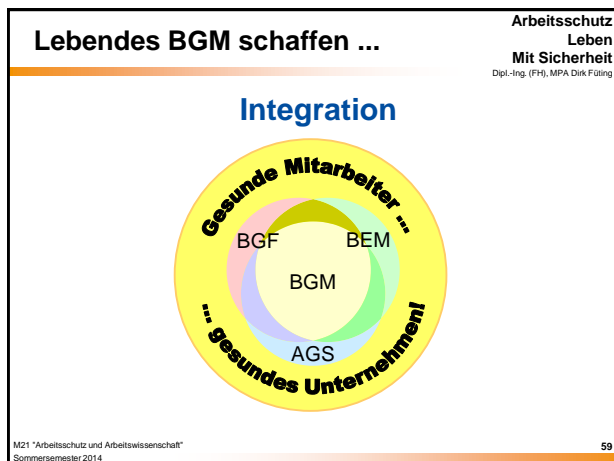
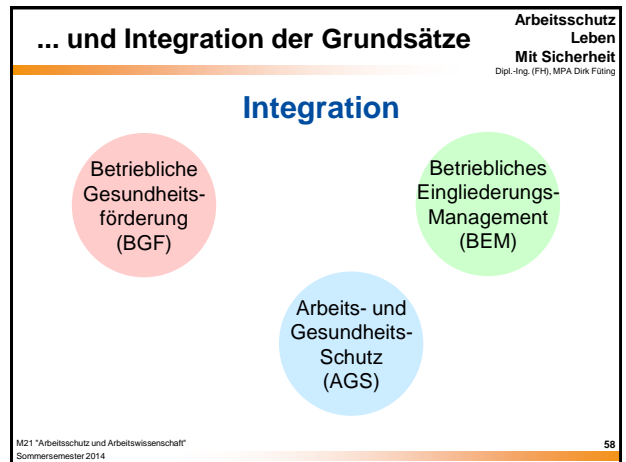
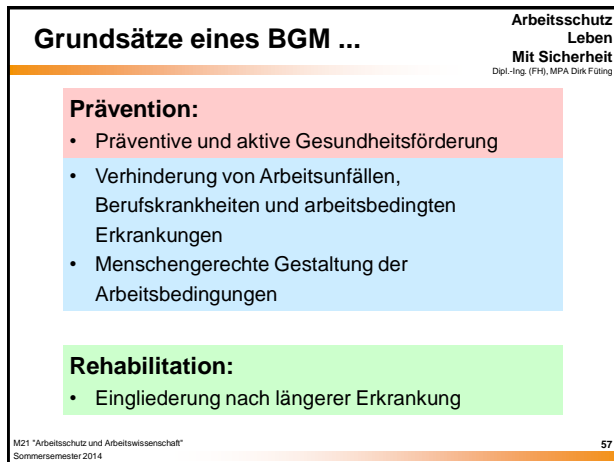
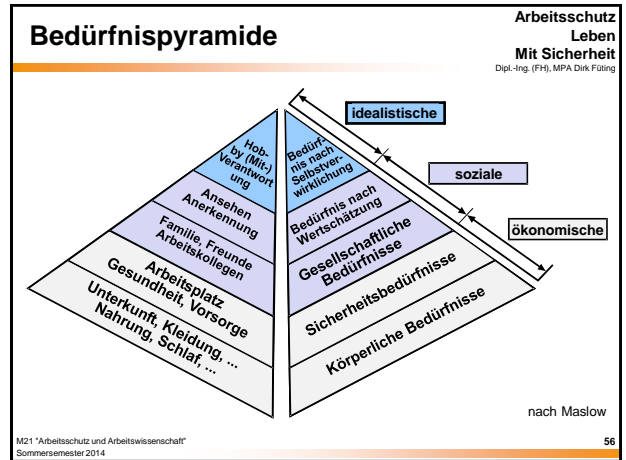
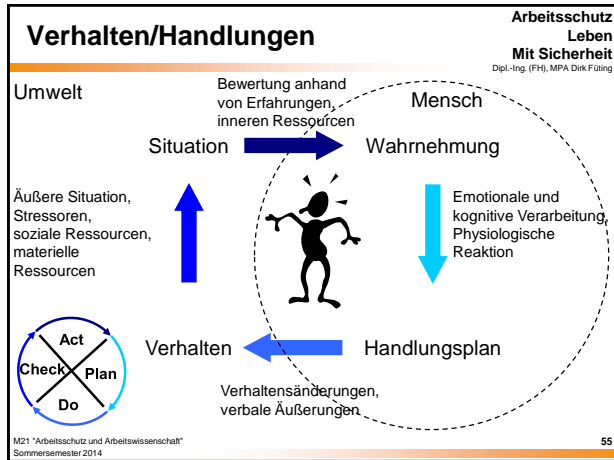
Kompliziertere Rechenaufgabe:

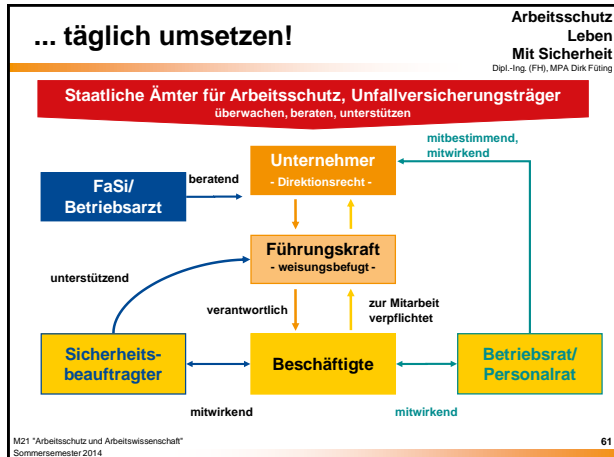
$$17 \times 41 = 697$$

Ergebnis durch Rechnen!

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 54





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 **15.06.2014**, 16:00 Uhr,
im **Raum B 554!**
Bis zum nächsten Mal ...

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Sommersemester 2014 62