

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit

Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft

Arbeitsschutz. Leben. Mit Sicherheit.

Modul M21 an der
Beuth Hochschule für Technik Berlin

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fötting

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 1

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

Abwehrender Brandschutz

Die Löscheffekte

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 2

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

Löscheffekte

Vorbedingungen des Brennens	Unterbrechung des Brennens	Löscheffekte
Brennbarer Stoff	Beseitigung des brennbaren Stoffes	
Sauerstoff	Beseitigung des Sauerstoffes	Stickeffekt
Richtiges Mengenverhältnis	Beseitigung reaktionsfähiger Mengenverhältnisse	Stickeffekt
Zündenergie Mindestbrenntemperatur	Verringerung der Reaktions- temperatur	Kühleffekt
Katalysatoren (z. B. Staubpartikel, Eisenrost)	Einfluss reaktionshemmender Stoffe	Inhibitionseffekt

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 3

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

Selbsthilfeeinrichtungen

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 4

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

Feuerlöscher

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

Tragbare Feuerlöscher sind in der Europäischen Norm EN 3 geregelt.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 5

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

Bedienungsanleitung

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 6

Eignung von Feuerlöschern

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

		A	B	C	D	F
Pulverlöscher mit Glutbrandpulver	PG	✓	✓	✓	✗	✗
Pulverlöscher mit Metallbrandpulver	PM	✗	✗	✗	✓	✗
Pulverlöscher	P	✗	✓	✓	✗	✗
Kohlendioxidlöscher	K	✗	✓	✗	✗	✗
Wasserlöscher "B" nur mit spez. Zusätzen	W	✓	✗	✗	✗	✗
Schaumlöscher	S	✓	✓	✗	✗	✗
Fettbrandlöscher	F	✗	✗	✗	✗	✓

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 7

Brandgefährdung

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

Beispielhafte Zuordnung von Betriebsbereichen zur Brandgefährdung		
gering	mittel	groß
Verkauf, Handel, Lagerung Lager mit nicht brennbaren Baustoffen, z. B. Fliesenkeramik mit geringem Verpackungsanteil; Verkaufsräume mit nicht brennbaren Artikeln, z. B. Getränke, Pflanzen und Frischblumen, Gärtnereien; Lager mit nicht brennbaren Stoffen und geringem Verpackungsanteil.	Lager mit brennbarem Material; Holzlager im Freien; Verkaufsräume mit brennbaren Artikeln, z. B. Buchhandel, Radio-Fernsehhandel, Lebensmittel, Textilien, Papier, Foto, Bau- u. Heimwerkermarkt, Bäckereien, Chemischreinigung; Ausstellung/Lager für Möbel; Lagerbereich für Leergut und Verpackungsmaterial; Reifenlager.	Lager mit leicht entzündlichen bzw. leicht entflammbaren Stoffen; Speditionslager; Lager mit Lacken und Lösemitteln; Altpapierlager; Baumwolllager, Holzlager, Schaumstofflager.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 8

Brandgefährdung

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

Beispielhafte Zuordnung von Betriebsbereichen zur Brandgefährdung		
gering	mittel	groß
Verwaltung, Dienstleistung Eingangs- und Empfangshallen von Theatern, Verwaltungsgebäuden; Arztpraxen, Anwaltspraxen, EDV-Bereiche ohne Papier, Büro-bereiche ohne Aktenlagerung, Büchereien.	EDV-Bereich mit Papier; Küchen, Gasbereiche mit Hotels, Pensionen; Bürobereiche mit Aktenlagerung, Archive.	Kinos, Diskotheken; Theaterbühnen; Abfallsammelräume.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 9

Brandgefährdung

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

Beispielhafte Zuordnung von Betriebsbereichen zur Brandgefährdung		
gering	mittel	groß
Industrie Ziegelei, Betonwerk; Herstellung von Glas und Keramik; Papierherstellung im Nassbereich; Konservenfabrik; Herstellung elektrotechnischer Artikel/Geräte; Brauereien/Herstellung von Getränken; Stahlbau; Maschinenbau.	Brodfabrik; Leder- und Kunststoffverarbeitung; Herstellung von Gummiwaren; Kunststoff-Spritzgießerei; Kartonagen; Montage von Kfz/Haushaltsgeräten; Baustellen ohne Feuerarbeiten.	Möbelherstellung, Spanplattenherstellung, Webereien, Spinnereien, Herstellung von Papier im Trockenbereich, Verarbeitung von Papier, Getreidemühlen und Futtermittel, Baustellen mit Feuerarbeiten, Schaumstoff-, Dachpappenherstellung, Verarbeitung von brennbaren Lacken und Klebern, Lackier- und Pulverbeschichtungsanlagen und -geräte, Raffinerien, Öl-Härtereien, Druckereien, petrochemische Anlagen, Verarbeitung von brennbaren Chemikalien.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 10

Brandgefährdung

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

Beispielhafte Zuordnung von Betriebsbereichen zur Brandgefährdung		
gering	mittel	groß
Handwerk Gärtnerei, Galvanik, Dreherei, mechanische Metallbearbeitung, Fräserei, Bohrer, Stanzerei.	Schlosserei, Vulkanisierung; Leder-/Kunstleder und Textilverarbeitung, Backbetrieb, Elektrowerkstatt.	Kfz-Werkstatt; Tischlerei/Schreinerei; Polsterei.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 11

Anzahl der Feuerlöcher

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

Grundfläche bis m ²	Löschmitteleinheiten LE			Feuerlöcher nach DIN EN 3	
	geringe Brandgefährdung	mittlere Brandgefährdung	große Brandgefährdung	A	B
50	6	12	18	5 A	21 B
100	9	18	27	8 A	34 B
200	12	24	36		55 B
300	15	30	45	13 A	70 B
400	18	36	54		89 B
500	21	42	63	21 A	113 B
600	24	48	72	27 A	144 B
700	27	54	81	34 A	
800	30	60	90	43 A	183 B
900	33	66	99	55 A	233 B
1000	36	72	108		
je weitere					
250	6	12	18		

Werden Feuerlöcher für die Brandklassen A und B eingesetzt und haben sie für die Brandklassen unterschiedliche Löschmitteleinheiten LE, ist der niedrigere Wert anzusetzen.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 12

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

Berechnung eines Beispiels ...

Szenario:
In Ihrem Betrieb existiert eine Schreinerei mit einer Grundfläche von 268m².
Wählen Sie die geeignete Art und Anzahl der Feuerlöscher gemäß der DIN EN 3 bzw. BGR 133 aus.
Begründen Sie Ihre Wahl bzgl.

- Art der Feuerlöscher
- Anzahl der Feuerlöscher

Bezeichnung	für Brandklasse	Löschleistung	Preis
Pulver-Löscher „PD“ (6kg)	A, B, C	34 A, 183 B	66,-
Pulver-Löscher „PD“ (12kg)	A, B, C	55 A, 233 B	99,-
Wasser-Löscher „WI“ (6l)	A	13 A	128,-
Schaum-Löscher „SKK“ (6l)	A, B	21 A, 233 B	171,-
Kohlendioxid-Löscher „KS“ (2kg)	B	34 B	139,-

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

13

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

Erreichbarkeit

Leichte Erreichbarkeit sicherstellen:
Griffhöhe ca. 0,6 bis 1,2 m über Bodenoberkante

- mindestens 1 pro Arbeitsstätte
- mindestens einer pro Etage
- mindestens ca. 6 kg Löscher, üblich 4-12 kg ABC oder Wasserlöscher 9 l und 2 kg CO₂

Wetterschutz

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

14

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

Unterweisung

Ideal:
Theoretische Unterweisung in Verbindung mit praktischer Übung

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

15

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

Rechtsgrundlagen zum Nachschlagen

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

16

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

Rechtsgrundlagen zum Nachschlagen

- BGV/GUV-V A 1 „Grundsätze der Prävention“
- BGV/GUV-V D 34 „Verwendung von Flüssiggas“
- BGR/GUV-R 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“
- BGR/ GUV-R 133 „Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern“
- BGI/GUV-I 560 Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

17

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

... weiter geht's

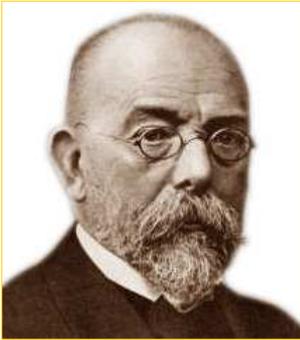
Lärm

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

18

Lärm

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



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

Robert Koch

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

19

Schäden durch Lärm

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



Häufigste Berufskrankheiten

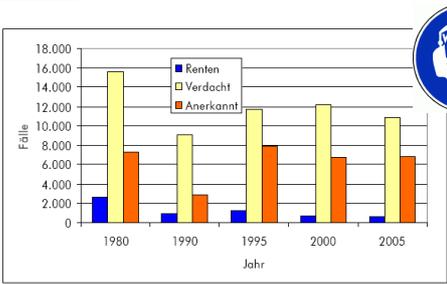
1. Lärmschwerhörigkeit
2. Infektionserkrankungen
3. Hauterkrankungen

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

20

Erkrankungen

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



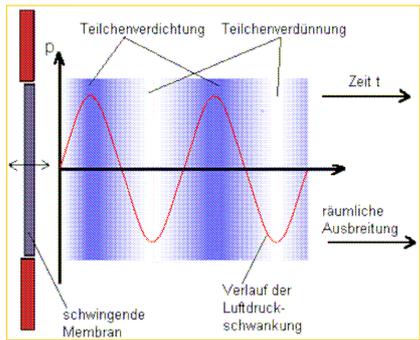
Jahr	Renten	Verdacht	Anerkannt
1980	2.000	15.000	7.000
1990	1.000	9.000	3.000
1995	1.000	11.000	7.000
2000	1.000	12.000	6.000
2005	1.000	10.000	6.000

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

21

Schall

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



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

22

Zeitbasis

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

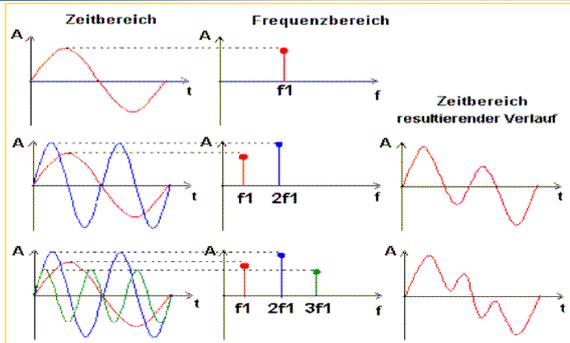
	Anstiegszeit	Abklingzeit
Fast	125 ms	125 ms
Slow	1000 ms	1000 ms
Impuls	35 ms	1500 ms
Peak	< 100 µs	

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

23

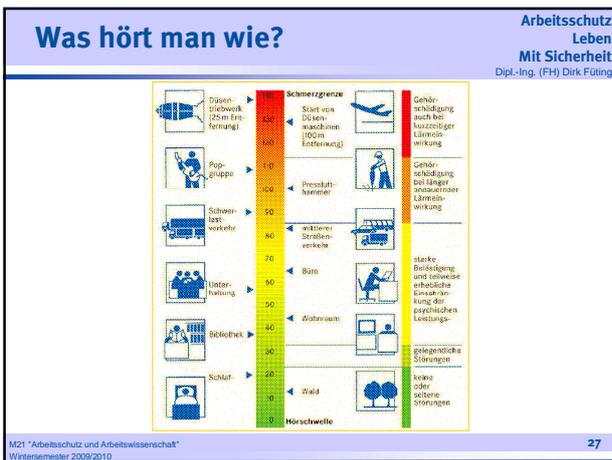
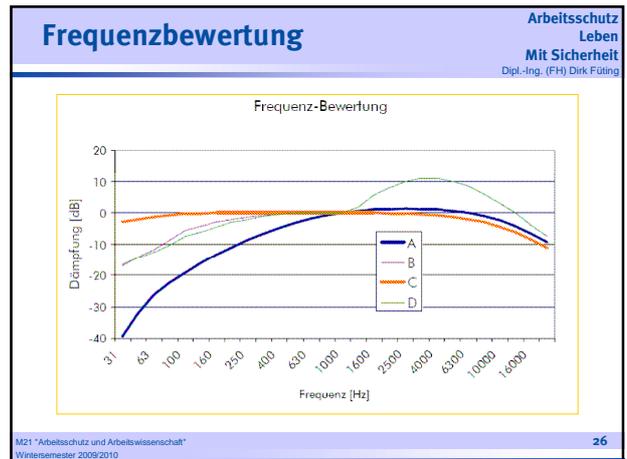
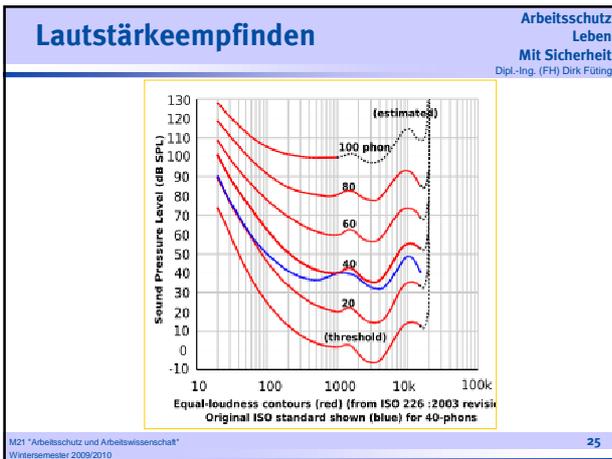
Frequenzen

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



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

24



Was hört man wie?

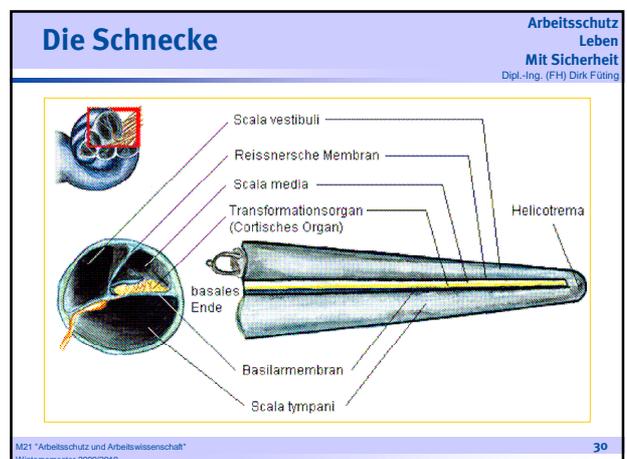
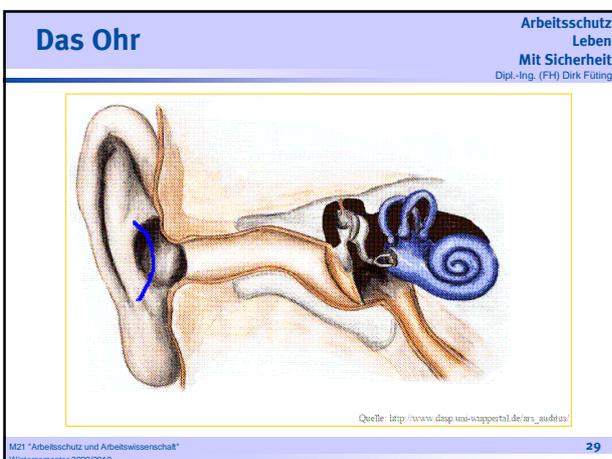
Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fötting

Situation bzw. Schallquelle	Entfernung von Schallquelle bzw. Messort	Schalldruck p in Pascal	Schalldruckpegel L _p in dB re 20 µPa
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)
Platz	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 · 10 ⁻³ - 6,3 · 10 ⁻³ Pa	40 - 60 dB (A)
Sehr ruhiges Zimmer, ruhiges Atmen	am Ohr	2 · 10 ⁻⁴ - 6,3 · 10 ⁻⁴ Pa	20 - 30 dB (A)
Blättersauchen, ruhiges Atmen	am Ohr	6,32 · 10 ⁻⁶ Pa	10 dB (A)
Hörschwelle bei 2 kHz	am Ohr	2 · 10 ⁻⁸ Pa (20 µPa)	0 dB (A)

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

28

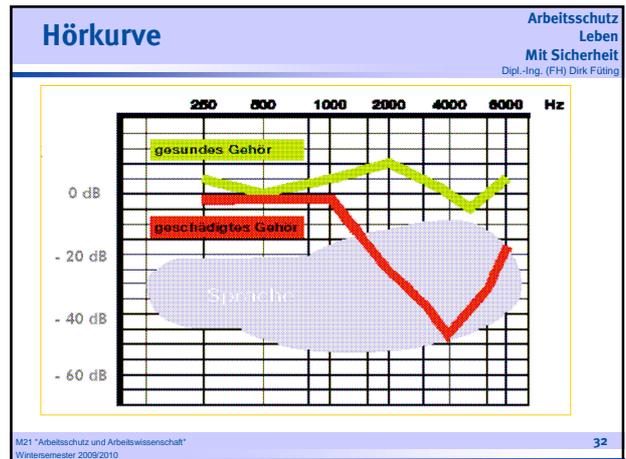


Vom Schall zum Nervenreiz

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

Tektorialmembran
Stützgewebe
Sinneszellen (Rezeptorzellen)
Basilarmembran
Nervenfasern des Hörnerven

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 31



... und so sieht's aus:

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 33

Rechtsgrundlagen

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

- 89/391/EWG; Auswahl gefährdungsarmer Arbeitsmittel
- 86/188/EWG; Geräuschangaben müssen zur Verfügung gestellt bzw. ermittelt werden
- 89/392/EWG → ersetzt durch: 98/37/EG; Lärminderung bei der Konstruktion; Geräuschangabe zur Information des Käufers → 2006/42/EG Neufassung
- 2003/10/EG; Mindestvorschriften zum Schutz der AN vor Lärm (17. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG)
- Arbeitssicherheitsgesetz (ASIG; 1973)
- Berufgenossenschaftliche Verordnungen (BGV; 1974)
- Arbeitsstättenverordnung (1975)
- Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG; 1992)
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrArbSchV 2007)

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 34

Schutzmaßnahmen gegen Gefahren

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

1.5.8. Gefahren durch Lärm

Maschinenkonzeption: Lärmemission auf das niedrigste erreichbare Niveau

Betriebsanleitung: Erforderlichenfalls Hinweise zur Verminderung von Lärm und Vibrationen

Sowie folgende Angaben über den von der Maschine ausgehenden Luftschall enthalten:

- A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel > 70 dB(A)
- Maximalwert des C-bewerteten Schalldrucks > 130 dB
- Angabe des Schalleistungspegel > 80 dB(A) am Arbeitsplatz
- Angabe der Messverfahren und Betriebsbedingungen

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 35

Grenzwerte

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

Auslöswerte und Expositionsgrenzwerte	Neue RL Lärm 2003/10/EG [1]	Bisherige Richtlinie Lärm 85/188/EWG [2]
unterer Auslöswert (Art. 3 (1 c))	$L_{EX,th} = 80 \text{ dB(A)}$	85 dB(A)
oberer Auslöswert (Art. 3 (1 b))	$L_{EX,th} = 85 \text{ dB(A)}$	90 dB(A)
Expositionsgrenzwert (Art. 3 (1 a) in Verbindung mit Art. 7: Dämmende Wirkung des persönlichen Gehörschutzes muss berücksichtigt werden (Art. 3 (2))	$L_{EX,th} = 87 \text{ dB(A)}$	nicht vorhanden
Wochen-Lärmexpositionspegel (Art. 3 (3))	unter begründeten Umständen zur Anwendung der Expositionsgrenzwerte/ Auslöswerte, sofern der Expositionsgrenzwert $L_{EX,th} = 87 \text{ dB(A)}$ nicht überschritten wird und geeignete Maßnahmen getroffen werden, um Risiken auf Mindestmaß zu verringern	Ausnahme nach Art. 9(1)

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 36

Grenzwerte		
Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fötting		
Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte	Neue RL Lärm 2003/10/EG [1]	Bisherige Richtlinie Lärm 86/188/EWG [2]
unterer Auslösewert (Art.3(1c))	$L_{C,peak} = 135 \text{ dB(C)}$	nicht bewerteter momentaner Schalldruck > 140 dB
oberer Auslösewert (Art.3(1b))	$L_{C,peak} = 137 \text{ dB(C)}$	nicht bewerteter momentaner Schalldruck > 140 dB
Expositionsgrenzwert (Art. 3 (1 a) in Verbindung mit Art. 7): Dämmende Wirkung des persönlichen Gehörschutzes muss berücksichtigt werden (Art. 3 (2))	$L_{C,peak} = 140 \text{ dB(C)}$	nicht vorhanden

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 37

Schalldruckpegel

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

$$L_p = 10 \cdot \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) \text{ dB}$$

p gemessener Schalldruck

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

10^5 Pa Luftdruck

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 38

Rechnen mit Schalldruckpegeln

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

$$L = 10 \cdot \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) \text{ dB}$$

$$\frac{p^2}{p_0^2} = 10^{L/10}$$

$$L_{ges} = 10 \cdot \lg \left(\frac{p^2_1 + p^2_2}{p^2_0} \right)$$

$$L_{ges} = 10 \cdot \lg \left(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} \right)$$

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 39

Faustformeln

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

Zwei gleiche Pegel führen zu einer Erhöhung um 3 dB!

Bei einer Entfernungsverdopplung nimmt der Schallpegel um 6 dB ab!

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 40

Maßnahmen

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

$L_{Ard} > 85 / 90 \text{ * dB(A)}$ oder **$L_{peak} > 140 \text{ dB}$**

- Information der Mitarbeiter (Unterweisung nach §9)
- Zur Verfügung stellen von Gehörschutzmitteln
- Vorsorgeuntersuchungen des Hörvermögens
- *Gehörschutzmittel sind zu benutzen
- *Kennzeichnung des Lärmbereichs
- *Aufstellen eines Lärminderungsprogramms

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 41

Schluss mit Lärm!

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





M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2009/2010 42

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

Ergonomie

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **43**

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

Ergonomie

Die Ergonomie ist die Wissenschaft von der Gesetzmäßigkeit menschlicher Arbeit.

Der Begriff setzt sich aus den griechischen Wörtern *ergon* (Arbeit, Werk) und *nomos* (Gesetz, Regel) zusammen.



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **44**

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

Ergonomie

Zentrales Ziel der Ergonomie ist die Schaffung geeigneter Ausführungsbedingungen für die Arbeit des Menschen und die Nutzung technischer Einrichtungen und Werkzeuge. Hierbei steht neben der menschengerechten Gestaltung des Arbeitsraumes vor allem die Verbesserung der Mensch-Maschine-Schnittstelle zwischen

- Benutzer und Operateur (Mensch) und
- Objekt (Maschine)

in einem Mensch-Maschine-System im Mittelpunkt.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **45**

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

Beispiel Körperhöhe



1.2	Körperhöhe					
	Männer			Frauen		
	Perzentil					
	5	50	95	5	50	95
Altersgruppen	Angaben in mm					
18 - 65	1650	1750	1855	1535	1625	1720

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **46**

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

Beispiel Körperhöhe

1.2	Körperhöhe					
	Männer			Frauen		
	Perzentil					
	5	50	95	5	50	95
Altersgruppen	Angaben in mm					
18 - 65	1650	1750	1855	1535	1625	1720
18 - 25	1685	1790	1910	1560	1660	1760
26 - 40	1665	1765	1870	1545	1635	1725
41 - 60	1630	1735	1835	1525	1615	1705
61 - 65	1605	1710	1805	1510	1595	1685

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **47**

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

Bildschirmarbeitsplätze



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **48**

Einflussfaktoren

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

49

Beispiel

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

50

Beispiel

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

51

Beispiel

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

52

Beanspruchung der Beschäftigten

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

Hohe Belastung der Augen	Statische Belastung der Muskeln und des Skelettsystems
Augenbrennen Augentränen	Durchblutungsstörungen - Kreislauferkrankungen - Krampfadern - Thrombosen
Kopfschmerzen	Beschleunigung von Bandscheibenschäden
Leistungsabfall	Muskelverspannungen im Schulterbereich
Fehlhaltungen	Chronische Erkrankungen der Muskeln und Gelenke z.B. durch monotone aber intensive Tastatuarbeit
Verspannungen im Nackenbereich	

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

53

Bildschirmarbeitsverordnung

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

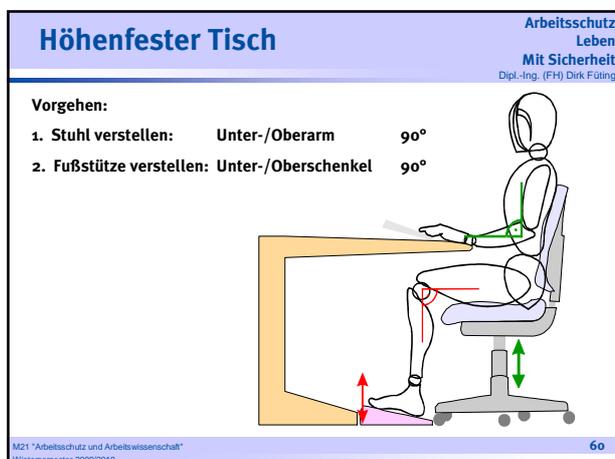
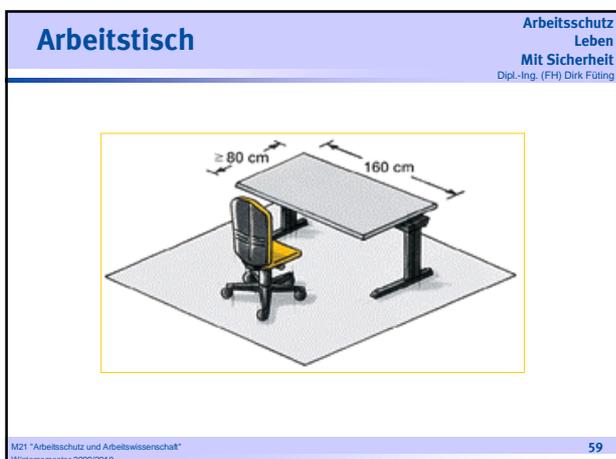
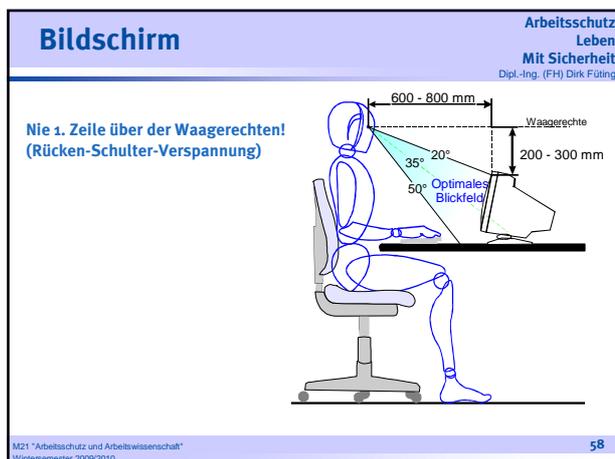
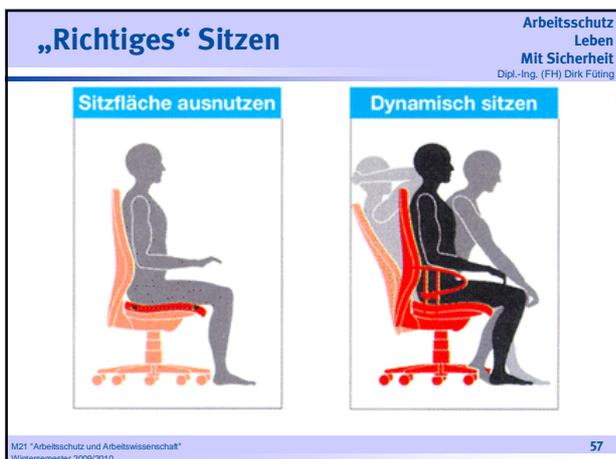
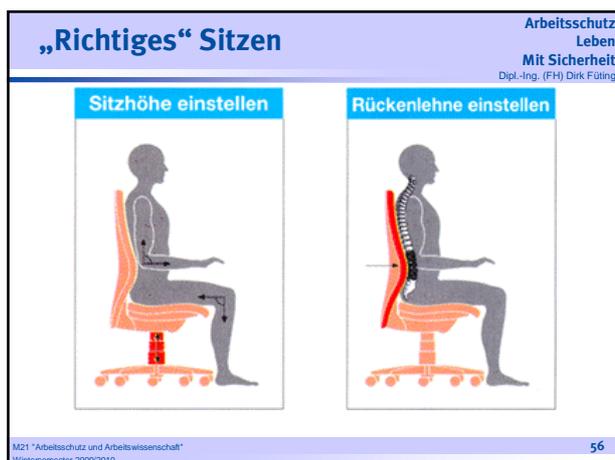
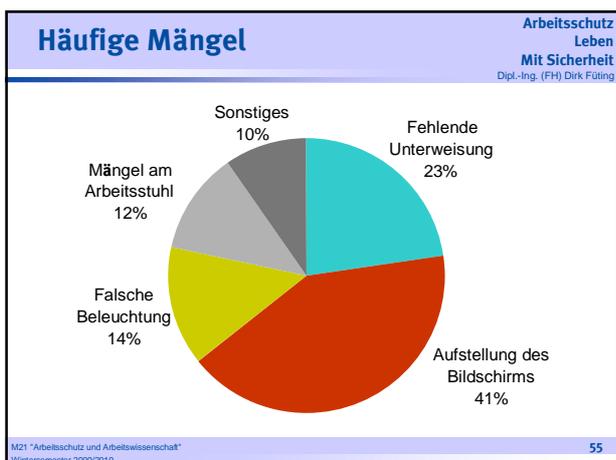
Bedingungen für **Beschäftigte** sind zu erfüllen, wenn ein nicht unwesentlicher Teil der Arbeit an Bildschirmgeräten ausgeführt wird.
z.B. Vorsorgeuntersuchung notwendig

Bedingungen für **Arbeitsplätze** sind zu erfüllen, wenn diese mit einem Bildschirmgerät ausgestattet sind (ohne dass zeitliche oder andere Einschränkungen gelten).
z.B.

- Arbeitsflächengröße,
- Stellung des Bildschirmgerätes im Raum (Parallelität, Abstand)

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010

54



Tischanforderungen

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

Arbeitsflächentiefe aufgabenangemessen
Die Tiefe kann für jeden Einzelfall bestimmt werden
Tipp: Bei üblichen Sehabständen und Bildschirmtiefen beträgt die Tiefe in den meisten Fällen 100 cm

Arbeitsflächenbreite aufgabenangemessen
Tipp: Bei vielen beträgt die Breite 200 cm
ggf. Winkelkombination

Reflektionswert 15-70%, optimal 20-50%
Glanzgrad: matt - seiden matt

Standardtischhöhe 720 mm

Beinraumfreiheit muss dynamisches Sitzen ermöglichen
Beinraumbreite mind. 580 mm

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **61**

Fußstütze

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

Bei kleinen Personen muss eine Fußstütze zur Verfügung gestellt werden.

Sie ermöglicht eine ergonomische Haltung.

Die Fußstütze sollte über den ganzen Beinraum gehen.

Die Oberfläche der Fußstütze muss rutschsicher und von geringer Wärmeleitfähigkeit sein.

Der Neigungswinkel sollte zwischen 5 - 15° liegen.

Die Fußstütze muss in Höhe und Neigung verstellbar sein.

Wenn ein Diktiergerät verwendet wird, sollte in der Fußstütze der Schaltkontakt integriert sein.



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **62**

Alternative: Steharbeitsplatz

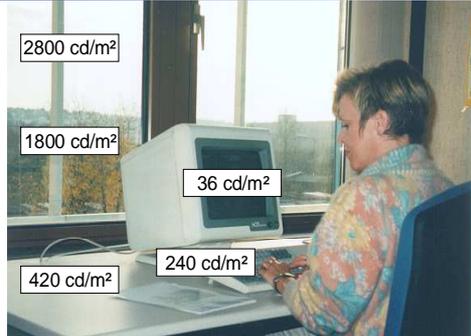
**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fötting



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **63**

Blendung

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



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **64**

Blendschutzmaßnahmen

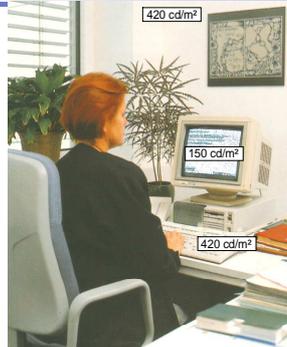
**Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit**
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fötting

Beurteilungskriterien / Art der Maßnahmen	Sonnenschutz	Keine hellen Flächen	Kein Zellen-effekt	Verstellbarkeit	Ausblick	Gesamterteil
Vertikale Textil-lamellen und horizontale Metalljalousien	+	+	+	+	0	geeignet
Nur vertikale Textil-lamellen	+	0	+	+	0	bedingt geeignet
Metallfolien-Rollos	+	-	+	0	+	nicht ausreichend
Nur horizontale Metalljalousien	+	+	-	+	-	nicht ausreichend
Gardinen	-	-	+	-	+	ungeeignet
	+ erfüllt	0 bedingt erfüllt		- nicht erfüllt		

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **65**

Bsp. Reflexions- und Blendfreiheit

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



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **66**

Beleuchtung

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

NATÜRLICHES LICHT KÜNSTLICHE BELEUCHTUNG
seitlich über dem Arbeitsplatz angeordnete Leuchten

Beleuchtungsstärke 500 Lux, blendfrei, flimmerfrei

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 67

Sitzposition

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

direkte Blendung Reflektion

direkte Blendung Reflektion

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 68

Sitzposition

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

Richtig

außerhalb

bevorzugter Sehraum

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 69

Notwendige Büroflächen

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

Benutzerfläche Verkehrswegfläche im Raum Möbelfunktionsfläche

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 70

Notwendige Büroflächen

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

Benutzerfläche Verkehrswegfläche im Raum Möbelfunktionsfläche

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 71

Arbeitgeberpflichten im Arbeitsschutz

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

Der Arbeitgeber hat die Arbeitnehmer bzw. deren Vertreter anzuhören bzw. zu beteiligen.

Der Arbeitgeber muss jeden Arbeitnehmer vor Aufnahme seiner Tätigkeit am Bildschirm unterweisen.

Der Arbeitgeber muss ebenso eine Unterweisung vornehmen, wenn der Arbeitsplatz oder die Organisation geändert wird.

Der Arbeitgeber hat die Unterweisung mindestens jährlich zu wiederholen.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 72

Untersuchungen

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

Untersuchung der Augen und des Sehvermögens durch fachkundige Person (z.B. Betriebsmediziner)

- vor Aufnahme der Tätigkeit,
- in regelmäßigen Abständen,
bis 40 Jahre alle 5 Jahre
ab 40 Jahre alle 3 Jahre
- bei Auftreten von Sehbeschwerden

Augenärztliche Untersuchung

- wenn o.g. Untersuchungen dies erforderlich machen



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **73**

Optimale Ausstattung

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



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **74**

Auf Wiedersehen!

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

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

Bis zum nächsten Mal, am 23.12.2009 !

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2009/2010 **75**