

Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit

Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft

Arbeitsschutz. Leben. Mit Sicherheit.

Modul M21 an der
Beuth Hochschule für Technik Berlin

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

1

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

LE06/07

Der rote Faden:

- Wiederholung
- Gefährdungsbeurteilung
- Elektrische Gefährdung

Klausurtermin: 09.11.2011, 16:00 Uhr, Raum B101

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

2

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

Wiederholung

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

3

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

EG-/EU-Recht

Richtlinien nach EG-Vertrag (EGV)

Artikel 137 EGV	Artikel 95 EGV
Bereitstellen, Benutzen	Beschaffenheits- anforderungen, Inverkehrbringen
EWG-/EG-/EU-Verordnungen	

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

4

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

BGB ...

BGB Titel 8, Dienstvertrag

§618 Pflicht zu Schutzmaßnahmen

(1) Der Dienstberechtigte hat Räume, Vorrichtungen oder Gerätschaften, die er zur Verrichtung der Dienste zu beschaffen hat, so einzurichten und zu unterhalten und Dienstleistungen, die unter seiner Anordnung oder seiner Leitung vorzunehmen sind, so zu regeln, dass der Verpflichtete gegen Gefahr für Leben und Gesundheit soweit geschützt ist, als die Natur der Dienstleistung es gestattet.

...

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

5

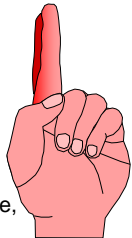
Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

Unfallanzeige – Beispiel

Schilderung des Unfallherganges:

... Bei Transportarbeiten von Holzpaletten, die mit Papier beladen waren, entstand eine Blutblase zwischen Daumen und Zeigefinger.

Da Herr H. weiterarbeitete, ging die Blase wenig später auf. Als er 3 Tage später den Arzt aufsuchte, diagnostizierte dieser eine Blutvergiftung.



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12


6

Die Berufskrankheit (§9 SGB VII)

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

Berufskrankheiten sind Krankheiten,

- die in der **Berufskrankheiten-Verordnung** bezeichnet sind und
- die sich der Versicherte durch seine versicherte Tätigkeit zuzieht.



z. B. **Lärmschwerhörigkeit**

Merkmale:

- Es muss ein Körperschaden vorliegen
- Der Versicherte muss am Arbeitsplatz (über längere Zeit) einer eindeutig überdurchschnittlichen gesundheitlichen Gefährdung (äußere Einwirkung) ausgesetzt gewesen sein.
- Der Körperschaden muss durch diese schädigende Einwirkung wesentlich mit verursacht worden sein (Vollbeweis).

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 7

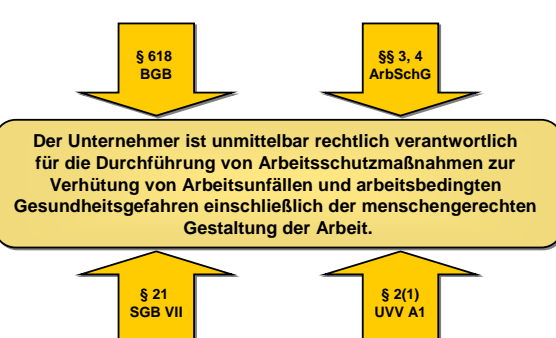
Wegeunfall

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 8

Unternehmerpflichten

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



Der Unternehmer ist unmittelbar rechtlich verantwortlich für die Durchführung von Arbeitsschutzmaßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren einschließlich der menschengerechten Gestaltung der Arbeit.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 9

Unternehmerpflichten

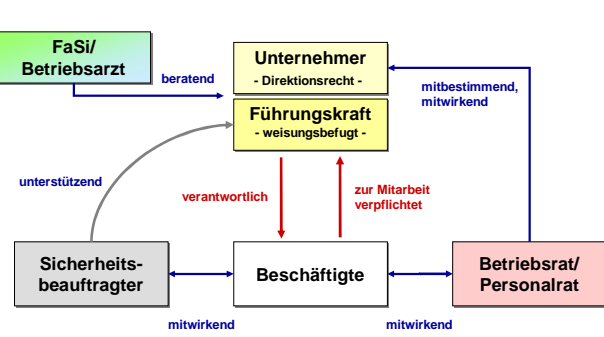
Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

Aufgabe
+
Befugnis
+
Ressourcen
=
Verantwortung

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 10

Beteiligte am Arbeitsschutz

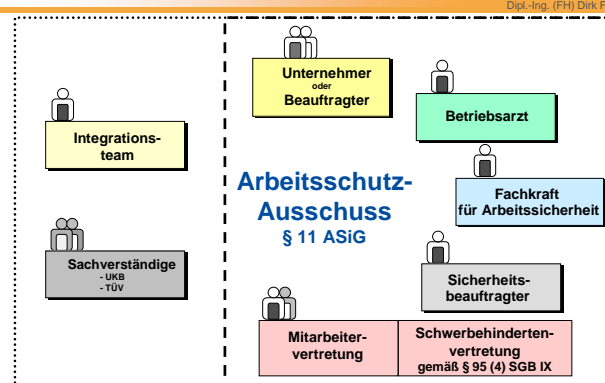
Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 11

Beraten im ASA

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



Arbeitsschutz-Ausschuss § 11 ASiG

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 12

ASiG §11 Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

§ 11 Arbeitsschutzausschuß

(1) Soweit in einer sonstigen Rechtsvorschrift nichts anderes bestimmt ist, hat der Arbeitgeber in Betrieben mit mehr als zwanzig Beschäftigten einen Arbeitsschutzausschuß zu bilden;

...

Dieser Ausschuß setzt sich zusammen aus:

- dem Arbeitgeber oder einem von ihm Beauftragten,
- zwei vom Betriebsrat bestimmten Betriebsratsmitgliedern,
- Betriebsärzten,
- Fachkräften für Arbeitssicherheit und
- Sicherheitsbeauftragten nach § 22 des Siebten Buches Sozialgesetzbuch

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" 13
Wintersemester 2011/12

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

Die Aufgaben des ASA sind:

- ✓ Beraten von Einzelproblemen zu Fragen der **Arbeitssicherheit und Unfallverhütung**
- ✓ Erörtern der Ergebnisse von **Betriebsbegehungen**
- ✓ Aufspüren der **Unfall- und BK-Ursachen** sowie **Problemlösungen** für deren Vermeidung
- ✓ **Stellungnahme** zu Initiativen des Personal- / Betriebsrates
- ✓ **Auswerten** von Erkenntnissen der Unfallforschung **und deren Umsetzung**

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" 14
Wintersemester 2011/12

Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

?

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" 15
Wintersemester 2011/12

§ 4 ArbSchG Allgemeine Grundsätze Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

Der Arbeitgeber hat bei Maßnahmen des Arbeitsschutzes von folgenden allgemeinen Grundsätzen auszugehen:

1. Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird;
2. Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen;
3. bei den Maßnahmen sind der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen;
4. ...
5. individuelle Schutzmaßnahmen sind nachrangig zu anderen Maßnahmen;

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" 16
Wintersemester 2011/12

Weiter geht's ...

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" 17
Wintersemester 2011/12

ArbSchG §§ 5, 6 Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

§ 5 Beurteilung der Arbeitsbedingungen

(1) Der Arbeitgeber hat durch eine Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdung zu ermitteln, welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind. ...

§ 6 Dokumentation

(1) Der Arbeitgeber muss über die je nach Art der Tätigkeiten und der Zahl der Beschäftigten erforderlichen Unterlagen verfügen, aus denen das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung, die von ihm festgelegten Maßnahmen des Arbeitsschutzes und das Ergebnis ihrer Überprüfung ersichtlich sind. ...

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" 18
Wintersemester 2011/12

Weitere Regelwerke ...

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

ArbStättV
§ 3 Gefährdungsbeurteilung

BetrSichV:
§ 3 Gefährdungsbeurteilung

GefStoffV:
§ 6 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung

BioStoffV:
§ 5 Informationen für die Gefährdungsbeurteilung

BildscharbV:
§ 3 Beurteilung der Arbeitsbedingungen

BGG/GUV-V A1:
§ 3 Beurteilung der Arbeitsbedingungen, Dokumentation, Auskunftspflichten

...

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 19

Wozu Gefährdungsbeurteilung?


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

- **Mitarbeiter schützen:**
 - Gefährdungen gezielt erkennen
 - Schutzmaßnahmen festlegen bzw. verbessern
- **Produktion/Dienstleistung sicherstellen:**
 - Ablauf des Geschäftsprozesses optimieren
 - Produktivität steigern
- **Rechtssicherheit erreichen:**
 - Gefährdungsbeurteilung ist gesetzliche Forderung
 - bei Unfalluntersuchungen wird die Gefährdungsbeurteilung von den untersuchenden Behörden angefordert.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 20

Gefährdungsermittlung?

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



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 21

Wer führt sie durch?

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

Der Arbeitgeber
unterstützt von:

- Führungskräften
- Sicherheitsbeauftragten
- Mitarbeitern

Externe Unterstützung des Arbeitgebers durch:

- Sicherheitsfachkraft
- Betriebsarzt

Weitere Partner:

- Unfallversicherungsträger, Gewerbeaufsicht

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 22

Warum die Mitarbeiter einbeziehen?

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

- Wissen und Erfahrung werden erschlossen.
- Arbeitsschutzmaßnahmen werden besser akzeptiert.
- Motivation zum sicheren Verhalten steigt.
- Von Mitarbeitern vorgeschlagene Verbesserungen sind meist praktisch umsetzbar und bringen häufig auch wirtschaftliche Vorteile.

Mitarbeiter befragen – Expertenwissen nutzen!

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 23

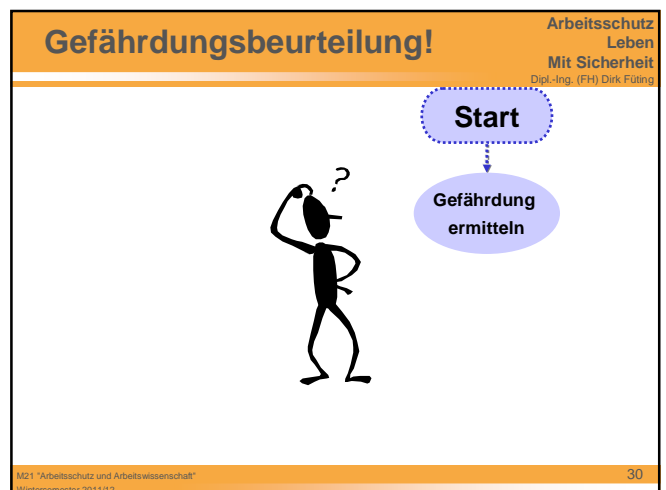
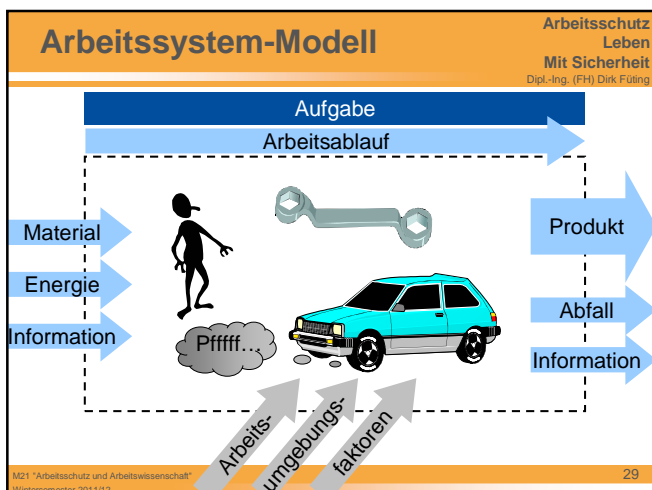
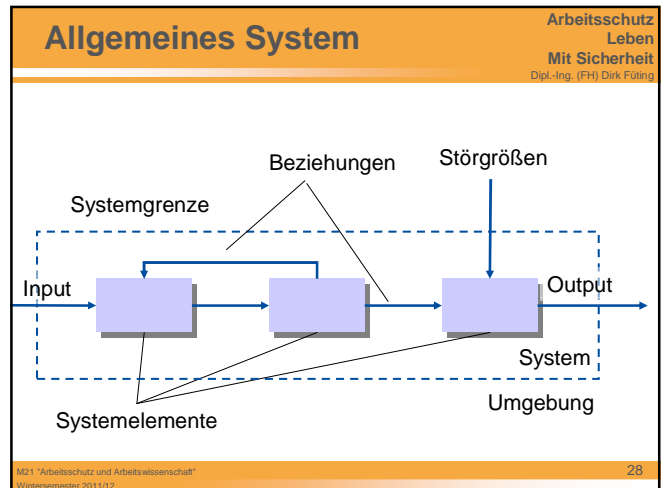
Gefährdungsermittlung?

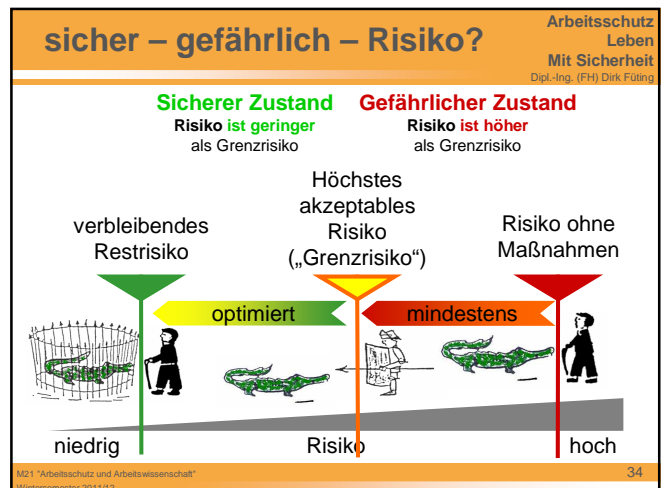
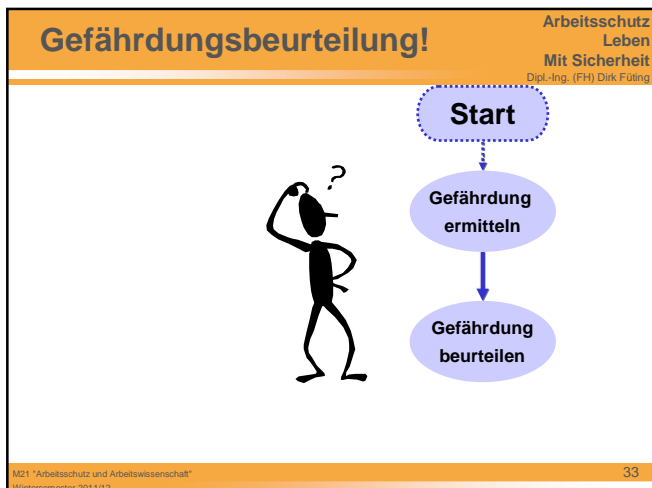
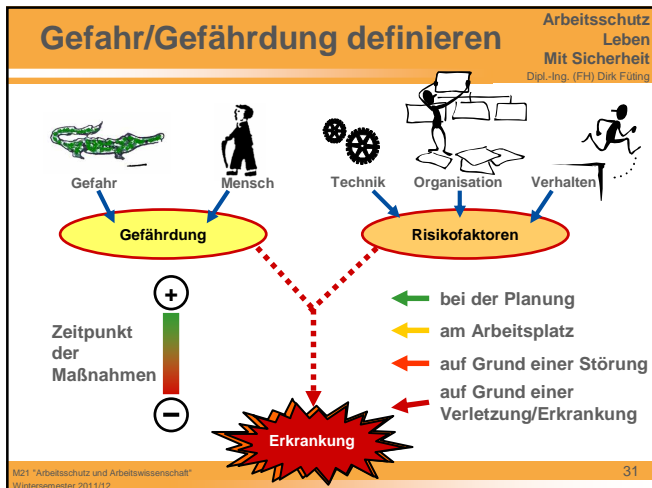
Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

Start



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 24





Risikobewertung

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

Folgen	Gesundheitsrisiken				
	keine	reversibel	irreversibel		
	Keine Folgen	Bagatellfolgen	Verletzungs-, Erkrankungsfolgen	Leichter bleibender Gesundheitsschaden	Schwerer bleibender Gesundheitsschaden, Tod
Wahrscheinlichkeit					
Nicht vorstellbar	0	0	0	1	1
Äußert gering	0	0	1	3	4
Vorstellbar	0	1	2	5	7
Sehr hoch	0	1	3	7	10

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
in Ordnung		Maßnahme			Sofortmaßnahme			NOT-Aus		

Risikobewertung nach Nohl und Thiemecke (1988)

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 35

Risikobewertung (nach Nohl, Abwandlung)

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

Personen-schaden	Umwelt-schaden	Sach-schaden	Häufigkeit							
Unfall mit Todesfolge	schwere externer Umweltschaden	> 1.000.000 €	A	1	1	1	1	1	1	1
Unfall mit sehr schweren Verletzungen	Auswirkungen über Wertgrenzen	> 250.000 €	B	2	2	1	1	1	1	1
Unfall mit schweren Verletzungen	große Auswirkungen im Werk	> 50.000 €	C	2	2	2	1	1	1	1
Unfall mit mittleren Verletzungen	auf Gebäude beschränkt	> 10.000 €	D	3	3	2	2	1	1	1
Unfall mit leichten Verletzungen	auf Anlage beschränkt	> 5.000 €	E	3	3	3	3	2	2	2
Unfall ohne Verletzungen oder Ausfallzeit < 3 Tage	auf Schadensstelle beschränkt	> 250 €	F	3	3	3	3	3	3	3
			Häufigkeit	6 sehr selten 1 X pro 5 Jahre	5 selten 1 X pro Jahr	4 gelegentlich 1 X pro Monat	3 oft 1 X pro Woche	2 häufig 1 X pro Woche	1 ständig täglich, auch mehrfach	

Risikogruppe 1 „Groß“: Feinanalyse, Gefährdung eliminieren, risikomindernde Maßnahmen, Sofortmaßnahmen, bei Tätigkeiten: Betriebsanweisungen, detaillierte und häufigere Unterweisungen
Maßnahmen mit erhöhter Schutzwirkung dringend notwendig

Risikogruppe 2 „Mittel“: Feinanalyse, Maßnahmen, bei Tätigkeiten: Betriebsanweisungen, Unterweisungen

Risikogruppe 3 „Klein“: Keine zusätzlichen Maßnahmen nötig.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 36

Risikobewertung (nach Nohl, Abwandlung VMBG)

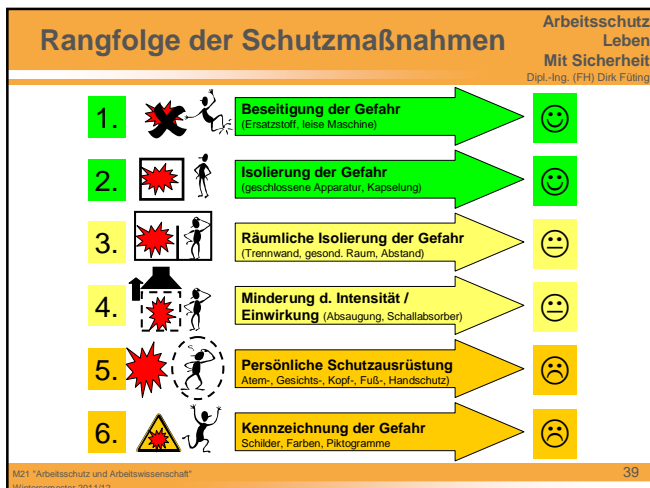
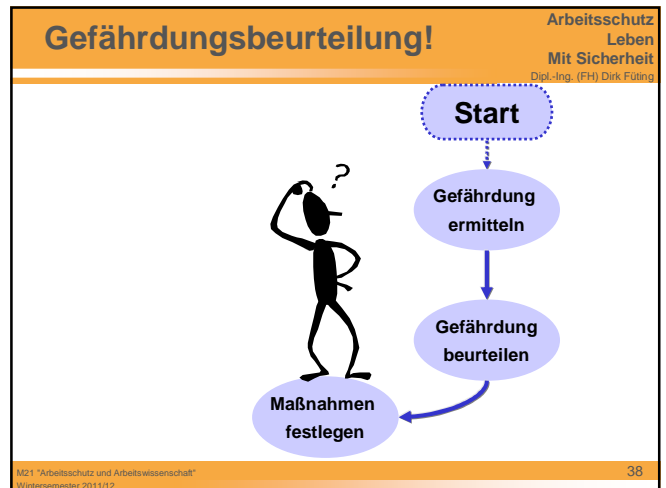
Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

Risikoeinschätzung

W Wahr- scheinlichkeit	S Schadenausmaß	Schadenausmaß				
		ohne Arbeits- ausfall	mit Arbeits- ausfall	leichter bleibender Gesundheits- schäden	schwerer bleibender Gesundheits- schäden	Tod
		V	IV	III	II	I
häufig	A	3	2	1	1	1
gelegentlich	B	3	2	1	1	1
selten	C	3	2	2	1	1
unwahr- scheinlich	D	3	2	2	2	1
praktisch unmöglich	E	3	3	3	2	2

R	Risikogruppe	Risiko	Maßnahmen
1	Risikogruppe 1	Groß	Maßnahmen mit erhöhter Schutzwirkung dringend notwendig
2	Risikogruppe 2	Mittel	Maßnahmen mit normaler Schutzwirkung notwendig
3	Risikogruppe 3	Klein	Maßnahmen organisatorisch und personenbezogen möglich

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 37



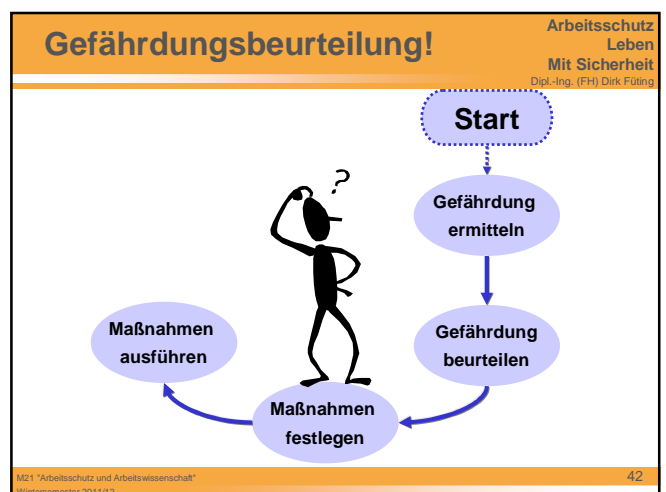
Welche Maßstäbe gibt es?

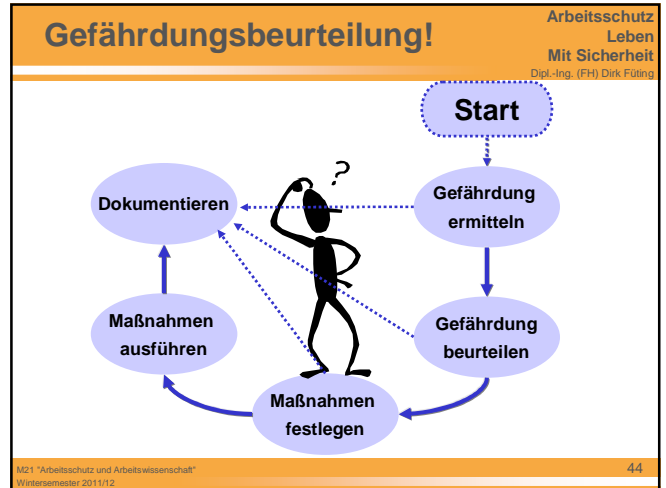
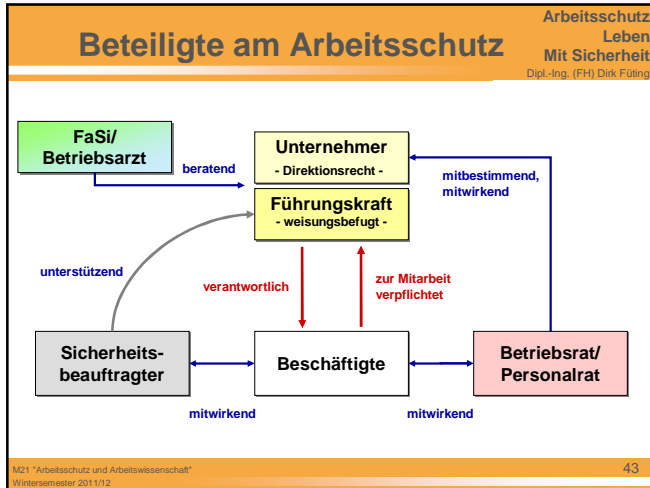
Arbeitsschutz Leben Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

Die Regelwerke des Arbeitsschutzes setzen **Mindeststandards**.
In jedem Fall gilt aber auch:

Vorschrift „GMV“

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 41





Dokumentation

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

Festlegen des Bereiches, wer hat mitgewirkt ...

The screenshot shows a form for documenting the assessment process, including sections for:

- Betriebsorganisation** (Company Organization)
- Daten** (Data)
- Gefährdungsbeurteilung Mitwirkende** (Risk Assessment Participants)

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 45

Dokumentation

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

Ermittlung der Gefährdungen ... die über das normale Lebensrisiko hinausgehen.

Mitarbeiterbefragung: Gefährdungsermittlung

The screenshot displays a survey form for identifying hazards and load factors, including a table for ranking activities and a section for employee survey results.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 46

Dokumentation

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

Methode der Risikobewertung

Beurteilung des Risikos

Mögliche Schadensereignisse	Wahrscheinlichkeit des Vorkommens der Gefährdung			
	Sehr gering	Gering	Wahr	Hoch
Lichte Verletzungen oder Erkrankungen	●	●	●	●
Mittelschwere Verletzungen oder Erkrankungen	●	●	●	●
Schwere Verletzungen oder Erkrankungen	●	●	●	●
Möglicher Tod, Hltsstrophe	●	●	●	●

Handlungsbedarf:
 ● gering → Maßnahmen zur Verminderung des Risikos sind nicht erforderlich
 ● mittel → Maßnahmen zur Verminderung des Risikos sind angezeigt
 ● hoch → Maßnahmen zur Verminderung des Risikos sind unverzüglich durchzuführen

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 47

Dokumentation

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

Maßnahmen festlegen ...

Gefährdungsbeurteilung

Nr.	Mögliche Gefährdungen/Beurteilung	Risiko			Maßnahmen technisch/organisatorisch/persönlich; Kommentare zu realisierten Maßnahmen
		gering	mittel	hoch	
		●	●	●	

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 48

Dokumentation

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

Maßnahmen umsetzen ...

Gefährdungsbeurteilung

Arbeitsbereich: _____ Stand: _____
Tätigkeit/Person: _____

1 Nr.	2 Mögliche Gefährdungsbeurteilungen	3 Risiko* gering mittel hoch ● ● ●	4 Maßnahmen technisch/organisatorisch/personell Kommentare zu realisierten Maßnahmen	5 Realisierung Ja/Nein vollst./teilw.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 49

Software oder Papierversion?

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

Papierfassung:

- Von den UVT stehen sogenannte „Gefährdungskataloge“ in Form von Checklisten zur Verfügung
- Dokumentation mittels des gezeigten Beispiels der BG RCI „GefDok light“

Geeignete Software:

- Branchenspezifische Lösungen der UVT
- Private Softwareanbieter bzw. Verlagshäuser

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 50

Gefährdungsbeurteilung!

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 51

Dokumentation

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

Wirksamkeit kontrollieren ...

Gefährdungsbeurteilung

Arbeitsbereich: _____ Stand: _____
Tätigkeit/Person: _____

1 Nr.	2 Mögliche Gefährdungsbeurteilungen	3 Risiko* gering mittel hoch ● ● ●	4 Maßnahmen technisch/organisatorisch/personell Kommentare zu realisierten Maßnahmen	5 Realisierung Ja/Nein vollst./teilw.	6 Wirksamkeit Ja/Nein

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 52

Gefährdungsbeurteilung!

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 53

Gefahren des elektr. Stroms

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

Weiter geht's ...

Quelle: BGN

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 54

Der Stromunfall

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

3 Arten von Elektrounfällen werden unterschieden:

1. Elektrische Durchströmung
2. Lichtbogen
3. Sekundär-Unfall

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 55

Unfallfolgen Durchströmung

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

Physiologische Auswirkungen

- Muskelverkrampfungen
- Atemstillstand
- Bewusstlosigkeit
- Herzkammerflimmern
- Herzstillstand

Neurologische Auswirkungen

- Lähmungen durch Nervenschädigung



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 56

Unfallfolgen Lichtbogen

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

Verbrennungen

Äußere Verbrennungen 1. bis 3. Grades



Innere elektrothermische Verbrennungen
Vergiftungen durch Abbauprodukte
Nierenschädigung

Quelle: BGFUE

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 57

Unfallfolgen Sekundär Unfall

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

Absturz Tödlicher Absturzunfall bei der Leuchtenmontage durch defektes Vorschaltgerät



Quelle: BGFUE

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 58

Einflussgrößen

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

1. Strom/Spannung/Widerstand
2. Stromweg
3. Einwirkdauer
4. Stromart, Frequenz

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 59

Stromstärkebereiche

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

Wirkungen bei einer Spannung von 230 V

Ungefährlicher Bereich, nicht spürbarer Bereich?
etwa 0,5mA

Untere Grenze der Wahrnehmbarkeit?
Etwa 1,0mA -1,5mA

Loslassgrenze?
Etwa 10mA -15mA

Untere Grenze Herzkammerflimmern?
30mA – 50mA

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 60

Herzkammerflimmern

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

← Herzzyklus →

Die Zahlen bezeichnen die aufeinanderfolgenden Abschnitte der Erregungsausbreitung

vulnerable Phase der Herzkammern

Vulnerable Phase der Herzkammern während eines Herzzyklus (DIN VDE V 0140 Teil 479)

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

61

Herzkammerflimmern

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

EKG

Blutdruck

120
80
40
0
mm Hg

400 ms

ZTE ZTE
ZTE ZTE

Auslösen von Herzkammerflimmern in der vulnerable Phase.
(DIN VDE V 0140 Teil 479)

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

62

Körperwiderstände bei 230 V

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

Stromweg	Körperwiderstand
Hand - Hand	1000 Ω
Fuß - Fuß	1000 Ω
Hände - Füße	500 Ω
Hand - Füße	750 Ω
Hand Brust	450 Ω
Hände - Brust	230 Ω
Hand - Gesäß	550 Ω
Hände - Gesäß	300 Ω

Teilwiderstand $Z_{TE} = 500 \Omega$

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

63

Körperstrom Hand-Hand

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

$U = 230V$
 $R_K \approx 1k\Omega$

$I = U/R$

$I = 230V/1k\Omega$
 $I = 230mA$

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

64

AC Strom-Zeit-Diagramm

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

Auslösung von Herzkammerflimmern

Zeit - Stromstärke - Bereiche mit Auswirkungen bei Wechselströmen im Bereich von 15 Hz bis 100 Hz (DIN VDE V 0140 Teil 479)

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

65

AC Strom-Zeit Diagramm

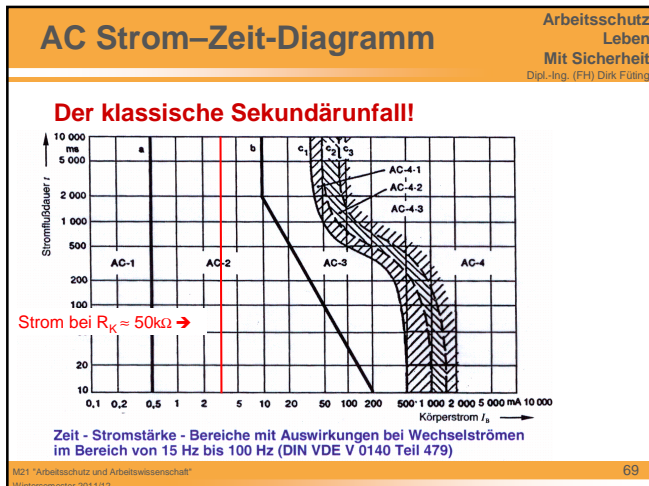
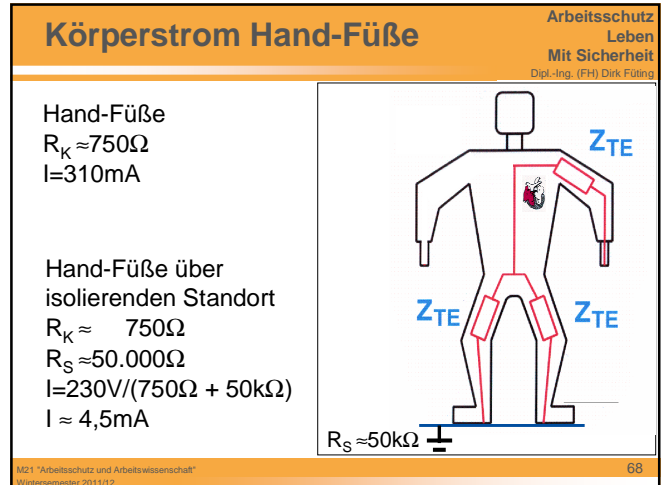
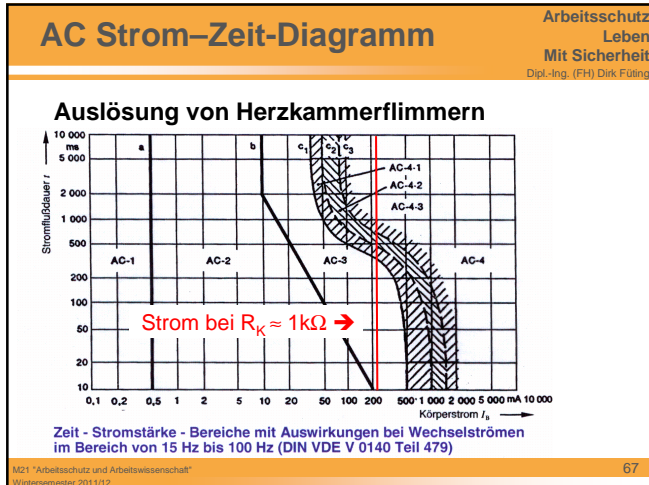
Arbeitsschutz
Leben
Mit Sicherheit
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Fütting

- AC-1 üblicherweise keine Reaktionen.
- AC-2 Üblicherweise keine schädlichen physiologischen Effekte.
- AC-3 Üblicherweise wird kein organischer Schaden erwartet. Wahrscheinlichkeit von krampfartigen Muskelkontraktionen und Schwierigkeiten beim Atmen beim Stromfluss länger als 2 s. Reversible Störungen der Bildung und Weiterleitung der Impulse im Herzen, einschließlich Vorhofflimmern und vorübergehenden Herzstillstand ohne Herzkammerflimmern (Asystolie), zunehmend mit Stromstärke und Einwirkdauer.
- AC-4 Zunehmend mit Stromstärke und Einwirkdauer können gefährliche pathophysiologische Effekte, wie Herzstillstand, Atemstillstand und schwere Verbrennungen, zusätzlich zu den Effekten von Bereich AC-3, auftreten.

AC-4.1 Wahrscheinlichkeit von Herzkammerflimmern steigt auf etwa 5 %
AC-4.2 Wahrscheinlichkeit von Herzkammerflimmern bis etwa 50 %
AC-4.3 Wahrscheinlichkeit von Herzkammerflimmern über 50 %

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12

66



Sicherer Umgang

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

- Geräte nicht an der Leitung aufhängen oder hochheben.
- Insbesondere Leitungen und Steckvorrichtungen vor rauher Behandlung schützen.
- Auf dem Boden liegende Leitungen nicht überfahren.
- Leitungen oder Kabel niemals einklemmen oder abknicken.
- An Kabeln nicht ziehen oder zerren.

Quelle: BGN

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 70

Gefährdende Bedingungen

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

- Keine Feuchtigkeit und Nässe in der Nähe von elektrischen Geräten oder Anlagen.
- Geräte nicht mit nassen Händen oder Füßen benutzen.

Quelle: BGN

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 71

Prüfungen gem. BetrSichV

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

§ 10 Abs. 2 Prüfung der Arbeitsmittel

Unterliegen Arbeitsmittel Schäden verursachenden Einflüssen, die zu gefährlichen Situationen führen können, hat der Arbeitgeber die Arbeitsmittel entsprechend den nach § 3 Abs. 3 ermittelten Fristen durch hierzu befähigte Personen überprüfen und erforderlichenfalls erproben zu lassen. Der Arbeitgeber hat Arbeitsmittel einer außerordentlichen Überprüfung durch hierzu befähigte Personen unverzüglich zu unterziehen, wenn außergewöhnliche Ereignisse stattgefunden haben, die schädigende Auswirkungen auf die Sicherheit des Arbeitsmittels haben können. Außergewöhnliche Ereignisse im Sinne des Satzes 2 können insbesondere Unfälle, Veränderungen an den Arbeitsmitteln, längere Zeiträume der Nichtbenutzung der Arbeitsmittel oder Naturereignisse sein. Die Maßnahmen nach den Sätzen 1 und 2 sind mit dem Ziel durchzuführen, Schäden rechtzeitig zu entdecken und zu beheben sowie die Einhaltung des sicheren Betriebs zu gewährleisten.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 72

Konkretisierung durch TRBS

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

- TRBS 1201 + Teil 1-5
Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen, Stand: 25. Juni 2009
- TRBS 1203
Befähigte Personen,
Stand: 12. Mai 2010
- TRBS 2131 **zurückgezogen**
Elektrische Gefährdungen, Stand: 12.11.2007


M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 73

Sichtprüfung

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

Vor dem Benutzen **Sichtprüfung durch Benutzer** auf.....

- äußerlich einwandfreien Zustand,
- intakte Isolation des Gerätes, der Anschlussleitung, des Steckers,
- Knickschutz bei Elektrowerkzeugen.



Quelle: BGN

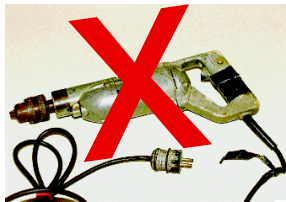
M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 74

Beschädigungen

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

Beschädigte Geräte oder Anlagen...

- nicht weiter verwenden,
- der Benutzung durch andere Personen entziehen,
- auf bestehende Gefahren deutlich hinweisen,
- dem Vorgesetzten oder der Elektrofachkraft melden.



Quelle: BGN

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 75

Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten

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

- Niemals Reparaturen oder Änderungen selbst durchführen.
- Nur eine Elektrofachkraft darf Elektrogeräte, bzw. Anlagen reparieren und instandsetzen.
- Keine Manipulationen an Sicherheitseinrichtungen.



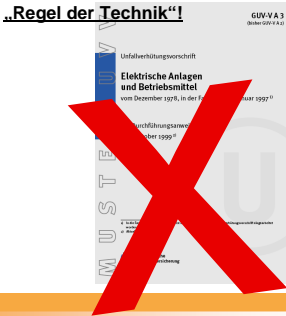
Quelle: BGN

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 76

Rechtskonflikt

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

Staatliches Recht ersetzt das Recht der UV-Träger!
Anforderungen dennoch gültig als **„Regel der Technik“!**



M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 77

UVV A3 - Prüfungen

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

§ 5 (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden

1. vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft und
2. in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 78

Prüffristen			
Anlage / Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Elektrische Anlagen und ortsfeste elektrische Betriebsmittel	4 Jahre	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Schutzmaßnahmen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in nicht stationären Anlagen	1 Monat	auf Wirksamkeit	Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte

Quelle: UVV A3
M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 79

Prüffristen			
Anlage / Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Fehlerstrom-, Differenzstrom und Fehlerspannungsschutzschalter	6 Monate	auf einwandfreie Funktion durch Betätigen der Prüfeinrichtung	Benutzer
- in stationären Anlagen			
- in nicht stationären Anlagen.	arbeitstäglich		

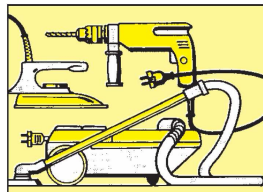
Quelle: UVV A3
M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 80

Prüffristen			
Anlage / Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel (soweit benutzt); Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit Steckvorrichtungen; Anschlussleitungen mit Stecker; Bewegliche Leitungen mit Stecker und Festanschluss	Richtwert 6 Monate, auf Baustellen 3 Monate *). Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote < 2 % erreicht, kann die Prüffrist entsprechend verlängert werden; Maximalwerte: Auf Baustellen, in Fertigungsstätten und Werkstätten oder unter ähnlichen Bedingungen mindestens jährlich, in Büros oder unter ähnlichen Bedingungen mindestens alle zwei Jahre.	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft, bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte auch elektrotechnisch unterwiesene Person (EUP)

Quelle: UVV A3
M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 81

Elektrische Betriebsmittel

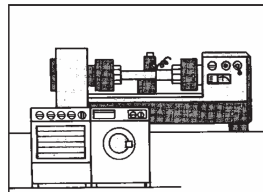
Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel sind solche, die während des Betriebes bewegt werden oder die leicht von einem Platz zum anderen gebracht werden können, während sie an den Versorgungsstromkreis angeschlossen sind (siehe auch DIN VDE 0100 Teil 200 Abschnitte 2.7.4 und 2.7.5).



Quelle: UVV A3, I 8524
M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 82

Elektrische Betriebsmittel

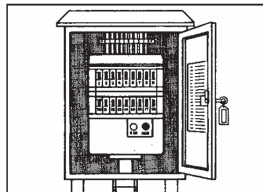
Ortsfeste elektrische Betriebsmittel sind fest angebrachte Betriebsmittel oder Betriebsmittel, die keine Tragevorrichtung haben und deren Masse so groß ist, dass sie nicht leicht bewegt werden können. Dazu gehören auch elektrische Betriebsmittel, die vorübergehend fest angebracht sind und über bewegliche Anschlussleitungen betrieben werden (siehe auch DIN VDE 0100 Teil 200 Abschnitte 2.7.6 und 2.7.7).



Quelle: UVV A3, I 8524
M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 83

Elektrische Betriebsmittel

Stationäre Anlagen sind solche, die mit ihrer Umgebung fest verbunden sind, z.B. Installationen in Gebäuden, Baustellenwagen, Containern und auf Fahrzeugen.

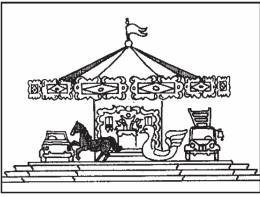


Quelle: UVV A3, I 8524
M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft" Wintersemester 2011/12 84

Elektrische Betriebsmittel

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

Nicht stationäre Anlagen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie entsprechend ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch nach dem Einsatz wieder abgebaut (zerlegt) und am neuen Einsatzort wieder aufgebaut (zusammengeschaltet) werden. Hierzu gehören z.B. Anlagen auf Bau- und Montagestellen, fliegende Bauten.



Quelle: UVV A3, I 8524

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 85

Die 5 Sicherheitsregeln

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

Vor Beginn der Arbeiten ist die Arbeitsstelle eindeutig festzulegen und zu kennzeichnen.

- ✓ Freischalten
- ✓ Gegen Wiedereinschalten sichern
- ✓ Spannungsfreiheit feststellen
- ✓ Erden und Kurzschließen
- ✓ Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 86

Kennzeichnung

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

Kennzeichnung elektrischer Betriebs- und Einbauräume sowie von elektr. Baustellen mit Warnzeichen W08:

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung



Quelle: BGN

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 87

Auf Wiedersehen!

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

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!
Ich wünsche Ihnen einen unfallfreien Heimweg und eine gute Vorbereitung auf die **erste Klausur**, am **09.11.2011**, 16:00 Uhr, im **Raum B101!**
Bis zum nächsten Mal ...

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

M21 "Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft"
Wintersemester 2011/12 88