

Sicherheit im TV-Studio - Teil 1



Gefährdungsbeurteilung als Basis für sicheres Arbeiten in den Studios

Es ist eine Methode,

Gefährdungen präventiv und systematisch zu ermitteln,
diese zu bewerten,
geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen und
deren Wirksamkeit zu überprüfen.

Daraus resultieren die **Betriebsanweisungen** für die jeweiligen Studios.

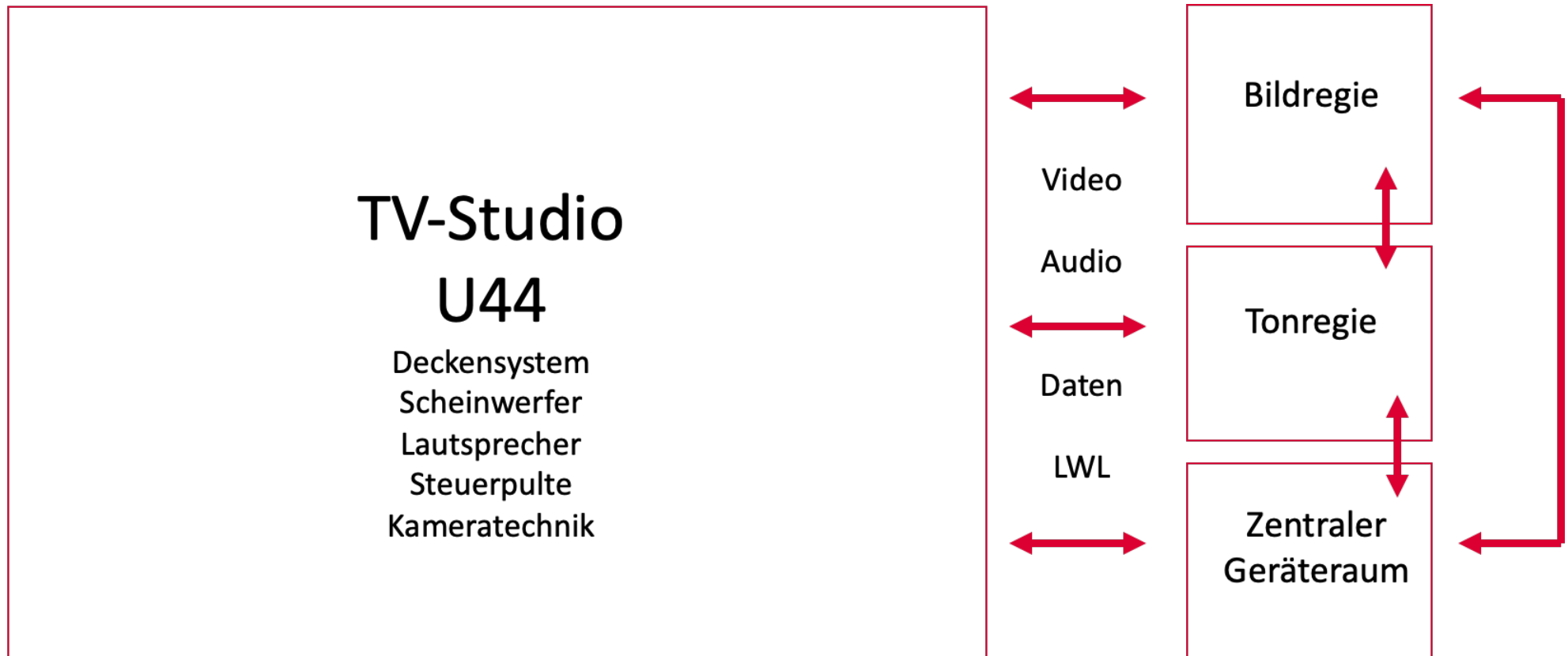
Ziel ist die Vermeidung vorhandener Gefährdungen und möglicher Verletzungen für alle dort tätigen Menschen!

Definition TV-Studio U44

Das TV-Studio ermöglicht mit seiner speziellen technischen Infrastruktur die Umsetzung von TV Live-Produktionen mit Mehrkamera-Betrieb im Rahmen der LV „Studioproduktion Fernsehen“. Wichtiger Bestandteil dieser fernsehtechnischen Infrastruktur sind die Regieräume (Video-, Audioregie) und ein zentraler Geräteraum für alle benötigten technischen Geräte. Für Live-Aufzeichnungen gibt es einen fertig konfigurierten News-Bereich im Studio.

Ein speziell ausgelegtes Deckensystem mit unterschiedlichen Hebesystemen umfasst alle Geräte wie Scheinwerfer für die Studiobeleuchtung und Lautsprecher für die Beschallung des Studioraums. Die Ansteuerung der Beleuchtung und Beschallung erfolgt mit speziellen Steuerpulten.

Essen und Trinken sind in allen technischen Bereichen generell verboten.



Welche mechanischen Gefahrenbereiche gibt es im Fernsehstudio?

Ortsveränderliche Lasten über Personen:

dazu zählen alle an speziellen Hänge- und Hebesystemen befestigten Scheinwerfer an der Studiodecke, mittels Kettenzügen verfahrbare Traversensysteme mit Moving Lights, geflogene Lautsprechersysteme zur Beschallung, abgehängte Monitore, Kameras oder Mikrofone

Dadurch hohe Verletzungsgefahr durch herabfallende Geräte!



Studioarchitektur:

beim Betreten der Studiogalerie besteht die **Gefahr von Kopfverletzungen** durch Anstossen an Stahlträgern auf Kopfhöhe und die **Gefahr von Schnittverletzungen** an scharfkantigen Kabelpritschen in Körpernähe. **Stolpergefahr** beim Begehen der Treppe zur Galerie.



Vorhandene Bühnenaufbauten / News- / Talk-Bereich im Studio:

es besteht **Stolpergefahr** durch am Boden verlegte Kabel oder Kabelbrücken, **Gefahr von Stoss- und Schnittverletzungen** an Newsdesk, LED-Wand oder am Boden stehende Scheinwerfer.



Welche mechanischen Gefahrenbereiche gibt es im Fernsehstudio?

Kamerabewegungssysteme:

Bei Live-Produktionen mit Mehrkamerabetrieb sind drei durch Personen bedienbare pneumatische, kameratragende Systeme (Studio-Pedestale) der Firma Vinten im Einsatz.

Von kontrolliert bewegten Teilen (Hubsäule, Räder) gehen **Gefahren durch Einklemmen, Quetschen und Abscheren von Körperteilen** aus. Gefahren entstehen durch mangelnde Stabilität der Stativsysteme (insbesondere bei ausgefahrenem Stativ), durch Überfahren von Kabeln oder durch eine Kollision mit Bühnen- und anderen Geräteteilen. Durch Umstürzen und Umkippen des Systems, beispielsweise durch schnelles Umbauen oder Fehlverhalten, kann es zu schweren Personen- und Sachschäden kommen.

Der Gewichtsausgleich wird pneumatisch mittels Luftdruck hergestellt. Schwere Verletzungsgefahr besteht durch Hochschnellen der luftgefüllten Kamerasäule ohne Kameragewicht.



Vorgeschriebene Schutzmassnahmen zur Absturzvermeidung von abgehängten / „geflogenen“ Geräten

Es muss verhindert werden, dass Lasten sich ungewollt gefährlich verlagern, herabstürzen oder unbeabsichtigt ausgehakt werden können.

- Einbringen von Lasten gemäss der maximale Belastung der Aufhängepunkte oder der Verankerungspunkte an den tragenden Teilen (Studiodecke / Hilti-System)
- Kein Überschreiten der zulässigen Tragfähigkeit der einzelnen Bestandteile von Hebeseystemen
- Ausreichende Bemessung aller Tragmittel und Anschlagmittel
- **Alle Lasten über Kopf müssen doppelt gesichert werden: mechanisch form- und kraftschlüssige Primärsicherung durch Hülse und Zapfen gemäß DIN 15560 und zweite sekundäre Sicherung durch korrekt bemessenes Sicherungsseil aus Draht (Safety) mit möglichst geringem Fallweg (max. Fallweg von 20cm)**
- Alle beweglichen oder einsteckbaren Geräteteile, z.B. Scheinwerfertore oder Gobo-Einschübe müssen durch Drahtschlaufen zusätzlich gesichert sein

Ziel: Absturzvermeidung

Vorschrift zum Sichern ortsveränderlicher Lasten

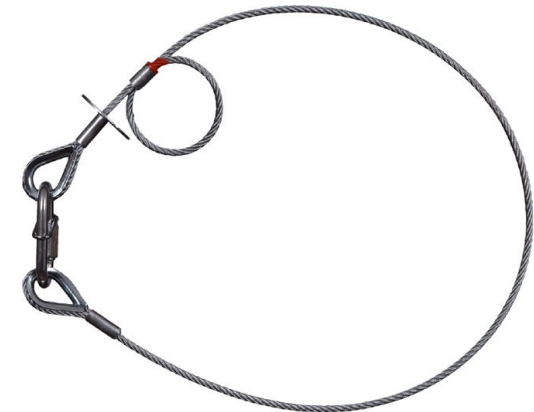
Primärsicherung:

Mechanisch schlüssige Sicherung durch Hülse und Zapfen
Dadurch Form- und Kraftschluss




Sekundärsicherung:

Zweite unabhängige Sicherung durch Sicherungsseil / Safety
Es ist so anzubringen, dass es keinen Fallweg zulässt.
Ist ein Fallweg unvermeidbar, so ist dieser so gering wie möglich
zu halten (max. Fallweg von 20 cm)!

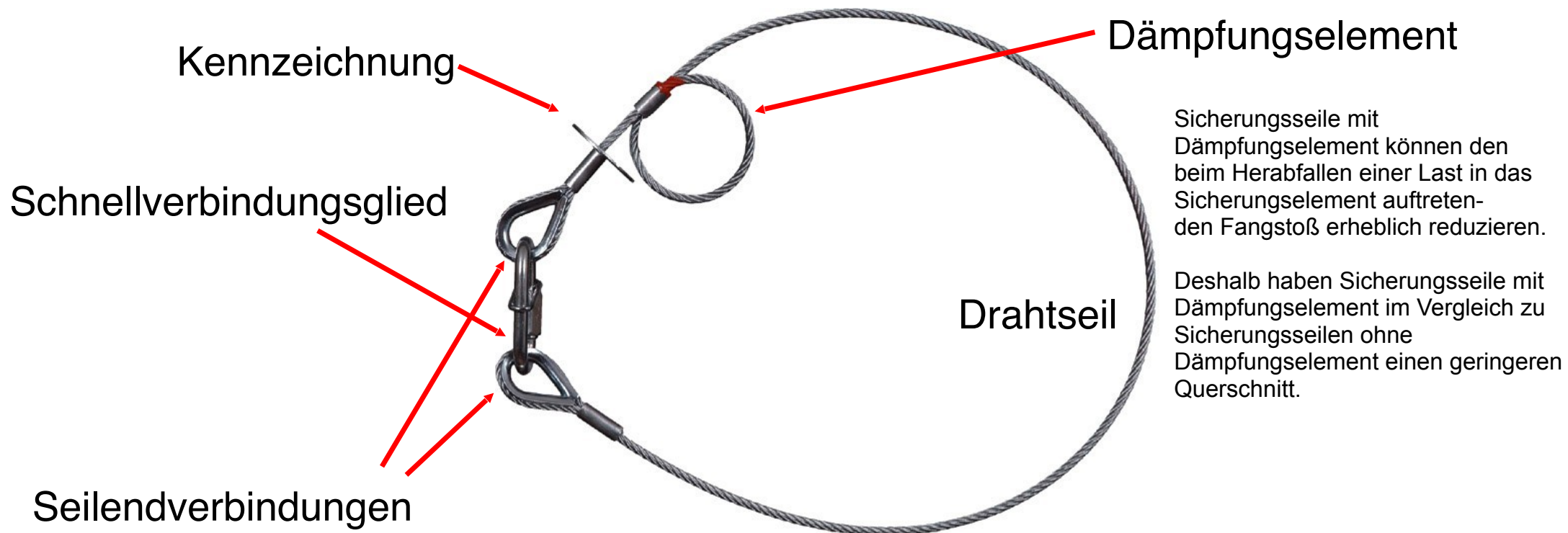


Vorschriften für Sicherungsseile gemäß DIN 56927

Tabelle 7 Sicherungsseil als Sekundärsicherung

Seildurchmesser nach Seilkategorie 6 × 19 mit Nennfestigkeit 1770 N/mm ² [mm]	Durchmesser Schnell- verbindungsglied nach DIN 56927: 2013-07  Abb. 40 [mm]	Maximal zu sichernde Masse mit Sicherungsseil, bei maximaler Fallhöhe von 20 cm	
		Länge 0,6 m [kg]	Länge 1,0 m oder länger [kg]
3	4	5	9
4	4	10	16
5	5	15	25
6	6	22	36
8	8	40	64
10	10	62	100

Vorschriften für Sicherungsseile gemäß DIN 56927



Schutzmassnahmen zur Vermeidung von Verletzungen auf der Studiogalerie

- Begehung der Studiogalerie nur in Absprache mit den Fachverantwortlichen
- Zum Betreten und Arbeiten auf der Studiogalerie persönliche Schutzausrüstung benutzen (Helm / Schutzhandschuhe)

Persönliche Schutzausrüstung im Fernsehstudio

Bei der Arbeit im Studiobereich dient die PSA zur Vermeidung von Verletzungen.

Schutzmittel

Hinweise zur Anwendung



Arbeitshandschuhe

mechanischer Schutz für stärkere Belastungen mit ausreichenden Griffeigenschaften

Abriebfestigkeit / Schnitffestigkeit / Reißfestigkeit / Stichfestigkeit



Schutzhelm / Petzl Kletterhelm

Einsatz bei Verletzungsgefahr im Kopfbereich durch Anstoßen oder herab fallende Gegenstände

Persönliche Schutzausrüstung im Fernsehstudio

Grundanforderungen für Sicherheitsschuhe

- rutschhemmende Sohle
- Zehenschutzkappe
- geschlossener Fersenbereich
- antistatische Eigenschaften

Es gibt keine Bereitstellung von Sicherheitsschuhen für Studierende in der LV Studioproduktion Fernsehen! Das beim Bühnenbau im TV-Studio arbeitende studentische Team sollte zum Schutz eigenes stabiles und festes Schuhwerk (z.B. Bergstiefel) benutzen!

Schutzmassnahmen zur Vermeidung von Verletzungen durch vorhandene Bühnenaufbauten / News-Bereich

- Nutzung des News-Bereichs nach Absprache mit den Fachverantwortlichen
- Kennzeichnung scharfer Kanten, Unebenheiten und Kabelwege

Schutzmassnahmen zur Vermeidung von Verletzungen beim Einsatz von Kamerabewegungssystemen / Studio-Pedestale

Nur auf die Studio-Pedestale dokumentiert eingewiesene Studierende (Kameraleute, Bildtechnik) dürfen diese benutzen und bedienen!

- Maximale zulässige Nutzlast einhalten
- Studio-Pedestale sind nur für den Studiobetrieb auf ebenen Flächen zugelassen
- Der Gewichtsausgleich der mehrstufigen Stativsäulen mittels Luftbefüllung darf nur durch Fachpersonal ausgeführt werden
- Kabelabweiser an den lenkbaren Rädern der Pedestale müssen so eingestellt sein, dass auch die Füße des sich bewegenden Benutzers gegen Überfahren geschützt sind
- Kippgefahr bei hoch ausgefahrenen Stativsäulen und schnellem Umbau der Stative beachten!
- Kontrolle des Fahrbereichs auf Hindernisse vor Kamerafahrten
- Bewegungsabläufe werden in den Stellproben definiert und dann ausreichend geprobt
- Verwendung stabilen Schuhwerks im Live-Betrieb
- Klare Kommunikation aus der Regie durch Ansagen geplanter Kamerafahrten

Welche elektrischen Gefahrenbereiche gibt es im Fernsehstudio?

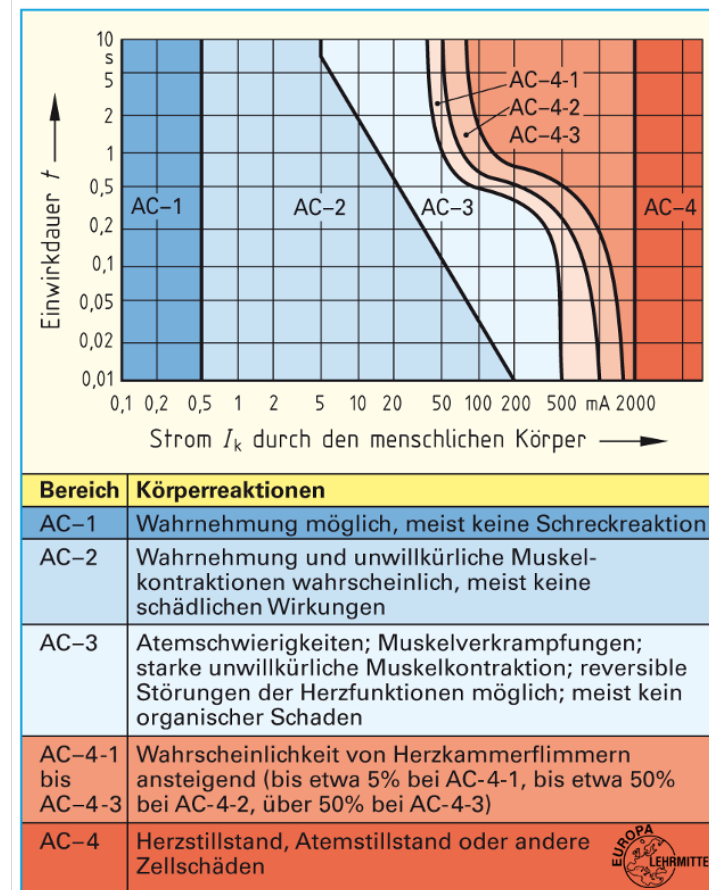
Eine Verletzungsgefahr durch Stromschlag ergibt sich durch:

- Benutzung elektrischer Geräte (z.B. Scheinwerfer, Monitore, Beamer, LED-Panels) und deren Zuleitungen
- Benutzung fester und mobiler Elektroverteiler
- Verlegung stromführender Leitungen
- Arbeit mit Steuerpulten.

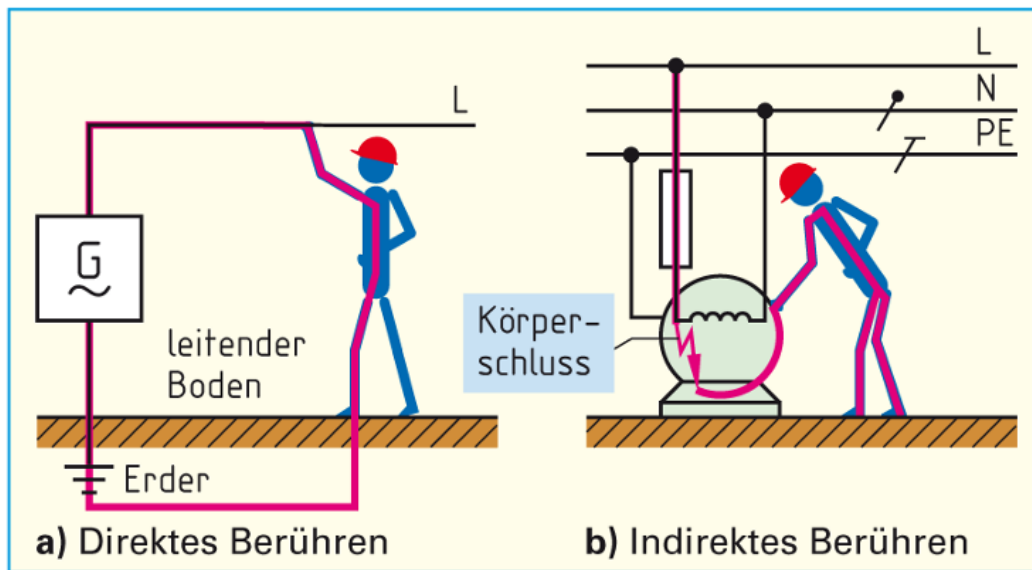


Gefährlicher Körperströme

Die Gefahr für den Menschen geht von der Stromstärke in Ampere aus, nicht von der elektrischen Spannung in Volt !!

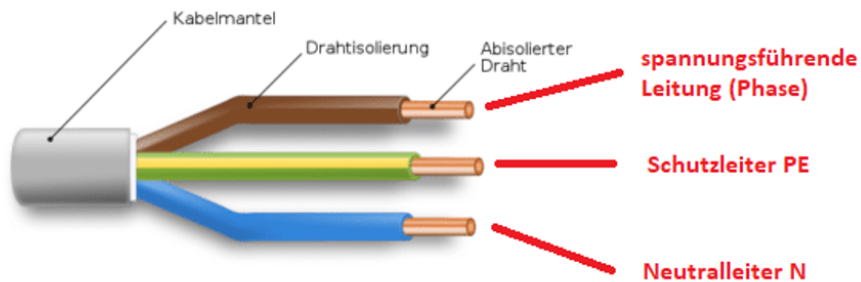


Gefährlicher Körperströme



Schutzmassnahmen durch doppelte Sicherheit!

1. Schutzklasse I - Schutzleiter



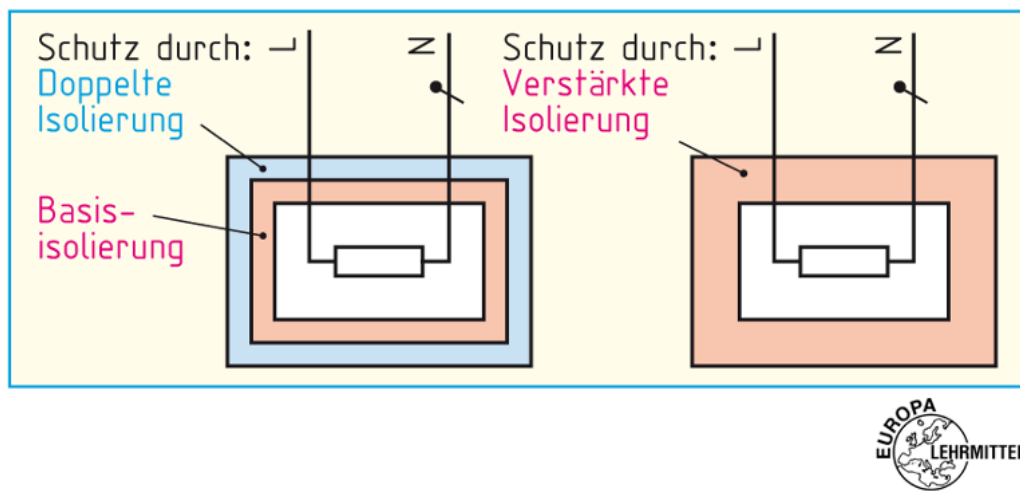
Als **Phase** (auch Phasenleiter genannt) bezeichnet man den stromführenden Leiter, welcher den Strom aus dem Netz zum Schalter oder zur Steckdose und dann zum Verbraucher führt. Das Kurzzeichen ist das „L“ (**line conductor**) und in den Leitungen wird meist die Farbe braun verwendet.

Demgegenüber transportiert der **Nullleiter oder Neutralleiter** - Farbe blau, Abkürzung „N“ (**neutral**) – den Strom vom Verbraucher zurück ins Netz.

Der Schutzleiter - Erdung, Farbe gelb/grün, Abkürzung „PE“ (von protective earth) leitet potenzielle Körperströme zur Erde ab und verhindert damit einen möglichen Stromschlag!

Schutzmassnahmen durch doppelte Sicherheit!

2. Schutzklasse II - verstärkte Isolation des Gerätegehäuses



Solche Geräte verfügen zusätzlich in ihrer Konstruktion über eine verstärkte Isolation und verhindern damit mögliche gefährliche Körperströme durch Berühren.

Vorgeschriebene Schutzmassnahmen in elektrischen Anlagen / Strom-Unterverteiler



Fehlerstromschutzschalter

- Dient dem Personen- und Brandschutz
- Schaltet ab (< 0,3 Sekunden), wenn eine Differenz zwischen den hin- und rückfließenden Strömen vorliegt.

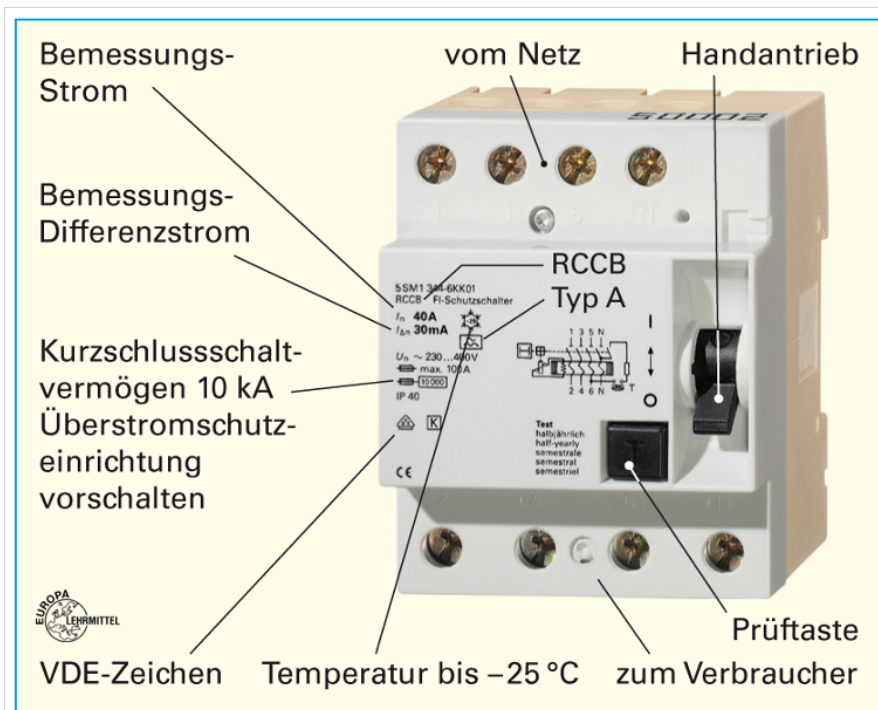
Leitungsschutzschalter

- Dient dem Brandschutz
- Schaltet ab, wenn die Leitungen überlastet werden (bis zu 120 min) oder ein Kurzschluss (0,1 ... 1 sec.) vorliegt.

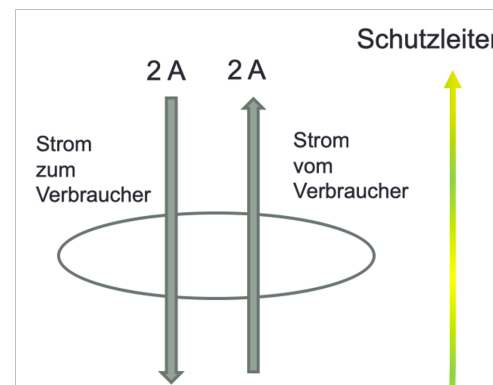
Hauptsicherungen

- Dienen dem Anlagenschutz und Brandschutz

Prinzip Fehlerstromschutzschalter



Eine solche Schaltung misst permanent die Differenz zwischen den Strömen zum Verbraucher und vom Verbraucher. Beträgt diese Differenz 30 mA oder größer wird der Stromfluss sofort automatisch abgeschaltet.



Portable Fehlerstromschutzschalter / PRCD-S



Funktioniert nach demselben Prinzip, lässt sich aber mobil bei Produktionen on location gut nutzen. Bei der Nutzung unbekannter Stromanschlüsse lassen sich so die Gefahren vor möglichen Stromunfällen verhindern.

Stromanschlüsse im TV-Studio

Folgende elektrischen Anschlusstypen gibt es im Studiobereich:

powerCON TRUE1 TOP

True Outdoor Protection
16A / 230V

Dieser Steckertyp wurde von der Firma Neutrik speziell für Anwendungen mit hoher Beanspruchung oder rauer Umgebung im Entertainment-Bereich und Konzertbetrieb entwickelt



Schuko - Schutzkontakt

16A / 230V

Beim Einführen des Steckers bekommt zuerst der Schutzkontakt Kontakt, dann erst die beiden anderen Pole. Dies gilt entsprechend beim Herausziehen aus der Steckdose – damit wird erreicht, dass sich keine gefährlichen Spannungen an erreichbaren Geräteteilen befinden. Die Schutzkontakte bestehen aus Kontaktflächen an der Steckerseite und zugehörigen Kontaktfedern in der Dose.



CEE dreiphasig 16A / 32A

(Commission on the Rules for the Approval of the Electrical Equipment)

In der EU wurden mit dem CEE-System eine einheitliche Steckernorm für industrielle Anwendungen entwickelt. Dadurch werden spezielle Adapter überflüssig und die Sicherheit durch einheitliche Stecker mit einem festgesetzten Standard erhöht. Die Stecker sind 5-polig und in Rot ausgeführt.



Korrekte Belastung von Stromanschlüssen

Maximale Belastung an PowerCon T1 und Schuko-Anschlüssen:

$P = 230\text{V} \times 16\text{A} = 3680 \text{ Watt} (\approx 3,5\text{kW})$ max. Belastung über kurze Dauer

$P = 230\text{V} \times 10\text{A} = 2300 \text{ Watt} (\approx 2 \text{ kW})$

Realistischer Dauerbetrieb ohne Überlastung!

Maximale Belastung für einen Stromanschluss des Typs CEE16 (16A pro Phase!):

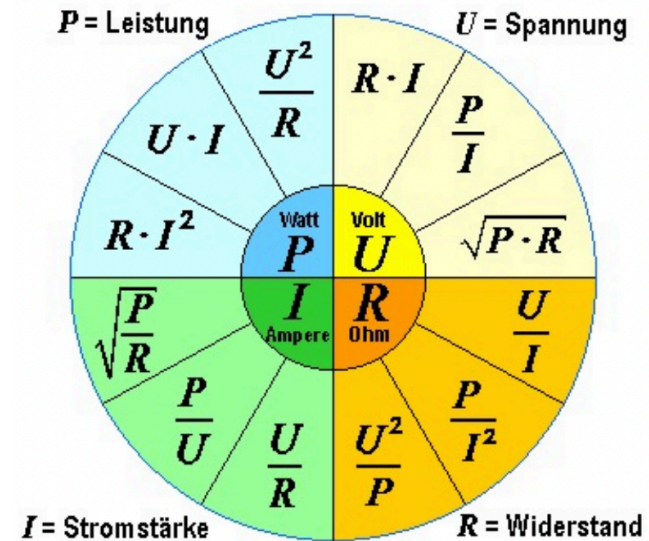
$P = 230\text{V} \times 16\text{A} = 3680 \text{ Watt} \times 3 = 11040 \text{ Watt} (\approx 11\text{kW})$ / maximale Belastung

Realistisch mit 13A = 9kW!

Maximale Belastung für einen Stromanschluss des Typs CEE32 (32A pro Phase!):

$P = 230\text{V} \times 32\text{A} = 7360 \text{ Watt} \times 3 = 22080 \text{ Watt} (\approx 22\text{kW})$ / maximale Belastung

Realistisch mit 25A = 17kW!



Schutzmassnahmen zur Vermeidung von Unfällen durch elektrischen Strom

Die Nutzung benötigter Stromanschlüsse im TV-Studio U44 muss vorab mit den Fachverantwortlichen (Matthias Bürgel, Tel.: 0711 8923-2215 / Matthias Adler, Tel.: 0711 8923-2859, adler@hdm-stuttgart.de) abgesprochen werden. Produktionstätigkeiten sind nur nach dokumentierter Unterweisung in die verschiedenen maschinentechnischen Einrichtungen zulässig.

- Installierte elektrische Anlagen und Betriebsmittel werden nur von Elektrofachkräften errichtet, geändert und Instand gehalten.
- Ausschliessliche Nutzung der normgerechten und regelmäßig geprüften festen Stromanschlüsse im Studiobereich
- Nutzung von festen oder mobilen Stromverteilern nur mit Fehlerstromschutzschalter
- Die Leiterquerschnitte der Anschluss- und Verlängerungskabel müssen der Gesamtleistung aller angeschlossenen Geräte und der Länge der Leitung entsprechen
- Nutzung von Kabeltrommeln mit integrierter thermischer Überlastsicherung und Fehlerstromschutzschalter
- Zum Schutz vor gefährlichen Berührungsspannungen sind alle metallischen Teile mit dem Schutzleiter des Hausnetzes verbunden
- Erstellung von Strom- und Verteilerplänen für geplante Dreharbeiten und Live-Produktionen

Physische Belastung

Das rückengerechte Verhalten beim Heben, Tragen und Umsetzen schwerer Lasten wie Scheinwerfer, Lautsprecher und Monitore ist besonders wichtig.

1. Heben möglichst vermeiden: "Schieben statt Tragen" Transportmittel einsetzen: Hubwagen, Plattformwagen, Bühnenroller
2. Richtige Haltung beim Heben: in die Knie gehen, Oberkörper aufrecht halten
3. Mit mehreren Personen tragen



Verhaltensweisen bei Gefahren im Studio

1. Erste Hilfe

- Im Notfall immer Notarzt anrufen: **112**
- Ersthelfer im Studiobereich:
Matthias Adler: 0711 / 8923-2859
Michael Kirschenlohr: 0711 / 8923-2883
- Notrufverzeichnis im Studio, in den Regieräumen und in der Video-Teeküche aufgehängt
- Nächster Verbandskasten mit Erste-Hilfe-Material in der Video-Teeküche und vor dem Lichtlager

Verhaltensweisen bei Gefahren im Studio

2. Brandfall

- Im Fall eines Brandmelde-Alarms sofort das Hochschulgebäude verlassen
- Gefährdete Personen warnen
- Hilflöse Personen mitnehmen
- Gekennzeichneten Rettungswegen folgen
- Flucht- und Rettungswege sind im Flur vor dem Fernsehstudio ausgehängt
- Im TV-Studio befinden sich zwei Feuerlöscher in Halterungen an der Studiowand
- Notrufverzeichnis im Studio, in den Regieräumen und in der Video-Teeküche ausgehängt

Grundsätze für sicheres Verhalten im Studio

- Gefährdungen wahrnehmen!
- Umfassende Kommunikation und Austausch untereinander!
- Gegenseitige Rücksichtnahme!
- Sich selbst schützen!
- Bei Unsicherheiten **FRAGEN!**
- Vermeidung von Stress!

