

UNABHÄNGIGE
ZUSÄTZLICHE

Die bessere Stromversorgung für ALLE
medizinisch genutzten Bereiche

**Keine Installation wie jede
andere!**

bendersystembau
mit Sicherheit Spannung

Dipl.-Ing. (FH)
Hans-Joachim Feigl
Seminare & Schulungen

Mobil +49 175 2600312
j.feigl@bendersystembau.de

bendersystembau GmbH
Robert-Bosch-Straße 10
35305 Grünberg • Germany
Telefon +49 6401 2266 - 209
Telefax +49 6401 2266 - 299
www.bendersystembau.de

BENDER Group

Unsere Basis für heute ist die ...

- DIN VDE 0100 Teil 710:2002-11
und auch das
Beiblatt aus Juni 2004
-



...wir haben immer
noch keine
europäische Norm für
den medizinisch
genutzten bereich!



Dies ist die europäische Flagge. Sie ist ein Symbol nicht nur für die Europäische Union, sondern auch für die Einheit und in einem weiteren Sinne für die Identität Europas. Der Kreis der goldenen Sterne steht für die Solidarität und Harmonie zwischen den europäischen Völkern.

Die Zahl der Sterne hat nichts mit der Anzahl der Mitgliedstaaten zu tun. Es gibt zwölf Sterne, weil die Zwölf traditionell das Symbol der Vollkommenheit, Vollständigkeit und Einheit ist. Die Flagge bleibt folglich ungeachtet künftiger Erweiterungen der Union unverändert.

DKE 221.4_2011-0085
221_2011-0317

VOTING RESULTS - FORMAL VOTE

FprHD 60364-7-710:2011 (Third vote)	<i>Submission</i> : 2011-09-30
<i>Reference Document</i> : IEC 60364-7-710:2002 (Modified)	<i>Deadline</i> : 2011-12-02
<i>Title</i> : Low-voltage electrical installations - Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations	<i>Subsector</i> : W27
	<i>Project</i> : 2282
	<i>TC(s)</i> : IEC/TC 64 CLC/TC 64
	<i>Directive(s)</i> : -
	<i>Mandated</i> : -
	<i>Supersedes</i> : -

Results **Countries** (* = with comments, ** = no answer received at CS)
ACCEPTANCE : AT*,BE,BG,CH,CZ,DE,DK,EE,ES*,FI,FR*,GB,GR,HR,HU,IE,IS,LT,LV,NL,NO,RO,SE,SI
REJECTION : IT*,PL*
Abstention : CY,LU**,MT,PT,SK

Total members/weighted votes
 24 (286)
 2 (56)

Evaluation

	All countries		EEA countries	
	24/2	YES		
1) Simple majority of members for acceptance (Yes/No)				
2) Proportion of positive weighted votes $\geq 71\%$	84	YES		
Conditions fulfilled		YES		

Proposed implementation dates

doa : dor + 6 months
 dop : dor + 12 months
 dow : dor + 36 months

Automatic conclusion : To be implemented by all countries



...sie ist innerhalb und außerhalb des Krankenhauses anzuwenden.



...keine Frage,
eine Norm, die für
ALLE medizinisch
genutzten
Bereiche die
Grundlage für die
normgerechte
Installation ist!

- 710.1.11 Anwendungsbereich
Die besonderen Anforderungen der DIN VDE 0100-710 sind anzuwenden für elektrische Anlagen in medizinisch genutzten Bereichen, um die Sicherheit für die Patienten und das medizinische Personal sicherzustellen. Diese Anforderungen beziehen sich auf stationäre und ambulante medizinisch genutzte Bereiche und zweckbestimmte medizinisch genutzte Räume in Arbeitsstätten.

Die Festlegungen dieser Norm sind zusätzlich zu den Anforderungen nach den Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) zu erfüllen.

Der Schwerpunkt für die Klassifikation der Gruppe

- Besteht

eine oder mehrere
Verbindung/Verbindungen

zwischen dem Patienten
und dem ME – Gerät?

- **710.3 Bestimmung allgemeiner Merkmale**
- **ANMERKUNG 1** *Der Klassifikation eines medizinisch genutzten Bereichs soll die Art des Kontakts zwischen den Anwendungsteilen und dem Patienten zugrunde liegen, sowie der Zweck für welchen der Bereich genutzt wird.*
- **ANMERKUNG 2** *Die Anwendungsteile sind durch die speziellen Normen für medizinische elektrische Geräte definiert.*
- **ANMERKUNG 3** *Die Einteilung der Bereiche entsprechend der medizinischen Nutzung in Gruppen (710.2.5 bis 710.2.7) sollte immer schriftlich in einem Festlegungsprotokoll erfolgen und bei Wiederholungsprüfungen auf seine Richtigkeit überprüft werden (710.62).*
- (...)

Wir sprechen nur noch von GRUPPE...

- Da bleibt dann noch die Beleuchtung, die unbedingt diskutiert werden muss, z.B.
- Zum Wohle des Patienten,
- Zur Fortführung des Betriebes.

- **710.2.5**
Gruppe 0

- medizinisch genutzter Bereich, in dem **die elektrische Anlage**

bei Auftreten eines ersten Körper- oder Erdschlusses oder

Ausfall des allgemeinen Netzes

abgeschaltet werden kann.

Untersuchungen und Behandlungen von Patienten können abgebrochen und wiederholt werden. In diesem medizinisch genutzten Bereich werden **keine Anwendungsteile** angewendet.

Wir sprechen nur noch von GRUPPE...

➔ Kritisch wird die Unterscheidung nach

der Art der Verwendung von Anwendungsteilen,

wenn in Räumen der Gruppe 1 so genannte (minimal) invasive Eingriffe vorgenommen werden sollen.

Hierunter versteht man operative Eingriffe über natürliche oder kleine künstliche Körperöffnungen.

Ein Spannungsausfall kann bezüglich der eingesetzten ME-Geräte gefährlich sein,

denn die Geräte besitzen nicht in allen Fällen **geeignete** eigene Stromquellen.

Demzufolge ist die Einordnung in die Gruppe 1 bedenklich und die Einordnung in die Gruppe 2 ist zu empfehlen.

- **710.2.6 Gruppe 1**

- medizinisch genutzter Bereich, in dem die **elektrische Anlage**

bei Auftreten eines ersten Körper- oder Erdschlusses oder

Ausfall des allgemeinen Netzes

abgeschaltet werden kann.

Untersuchungen und Behandlungen von Patienten **können abgebrochen und wiederholt werden.**

Die Untersuchungs- und/oder Behandlungsmethoden erfordern **zusätzliche Maßnahmen.**

- In diesem medizinisch genutzten Bereich sollen die Anwendungsteile wie folgt eingesetzt werden:
 - – äußerlich,
 - – invasiv zu jedem beliebigen Teil des Körpers, ausgenommen bei Anwendungen nach 710.2.7.

Wir sprechen nur noch von GRUPPE...

- Die Norm spricht **jeden beliebigen 1.Fehler** an, der uns bekannt ist bzw. an den wir denken müssen!
- Eine Stromversorgung muss erhalten bleiben, wenn auch mit einer **maximalen Dauer** von ...!
- **710.2.7 Gruppe 2**
- *Medizinisch genutzter Bereich, in dem die **elektrische Anlage** bei Auftreten eines ersten Körper- oder Erdschlusses oder Ausfall des allgemeinen Netzes **nicht abgeschaltet werden darf**.*
- *Die Untersuchung und Behandlung ist für den Patienten gefährlich, eine Wiederholung unzumutbar oder die Beschaffung von Untersuchungsergebnissen nicht erneut möglich.*
- *In diesem medizinisch genutzten Bereich **werden die Anwendungsteile** für Anwendungen wie intrakardiale Verfahren in Operationssälen und lebenswichtige Behandlungen **eingesetzt**, wo eine Unregelmäßigkeit (ein Fehler) in der Stromversorgung Lebensgefahr verursachen kann.*

Beispiele für Operationen:

- ▶ Unfallchirurgie
- ▶ Plastische Chirurgie
- ▶ Abdominalchirurgie
- ▶ Herz- und Thoraxchirurgie
- ▶ Gefäßchirurgie
- ▶ Orthopädische Chirurgie
- ▶ Neurochirurgie
- ▶ Kinderchirurgie
- ▶ Transplantationschirurgie
- ▶ Urologische Chirurgie
- ▶ Gynäkologische Chirurgie
- ▶ HNO-Chirurgie,
- ▶ Augenchirurgie
- ▶ Zahn-, Mund und Kieferchirurgie
- ▶ Postoperative Betreuung

**ME-Geräte für lebenswichtige Zwecke,
z. B. Beatmungsgeräte,
Narkosegeräte,
Herz-Lungen-Maschine und
Überwachung der Vitalfunktionen des Patienten.**

...und die Intensivmedizin:

- Die höchste Konzentration von ME-Geräten ist in der Intensivmedizin vorzufinden (20 Geräten pro Intensivbett und mehr sind möglich).
- Die ME-Geräte werden für lebenswichtige Zwecke, z. B. in Form von Beatmungsgeräten, Herzschrittmachern, Hämodialysegeräten, Perfusionsapparaten sowie Überwachungsgeräten verschiedenster Art eingesetzt.
Die Anwendungsteile der Geräte kommen entweder
 - äußerlich (z. B. EKG) oder
 - invasiv durch Körperöffnungen (z. B. Infusion) oder
 - direkt am Herzen (z. B. Herzkathetermessung)
- zum Einsatz.
- Dieser medizinisch genutzte Bereich muss den Anforderungen der Gruppe 2 entsprechen.

Sie müssen Ihr elektrotechnisches Wissen und die anwendungsbezogene Erfahrung einbringen!

- *DIN VDE 0100 Teil 710 bringt es so zum Ausdruck:*

Da in der Regel diesen verantwortlichen Personen die elektrotechnische Fachkenntnis zur Abschätzung eines Risikos fehlt, kommt der Elektrofachkraft eine verantwortliche, beratende Funktion zu.

Wie kommt der Strom in die (Krankenhaus-) Steckdose?

Grundsätzliche Forderungen für alle medizinisch genutzten
Bereiche.

Welche Stromquellen sind möglich?

Darf es auch eine Stromquelle mehr sein?

Zwei Leitungen sind ein MUSS!

Unabhängige Stromquellen sind ein MUSS!

- Zwei Stromquellen müssen sein.
- Die Stromquellen müssen voneinander **unabhängig** sein.
- Für die zweite Stromquelle muss unbeschränkter Zugriff gegeben sein.
- *710.561 Allgemeines*
- *In medizinisch genutzten Gebäuden ist eine Stromversorgung für Sicherheitszwecke erforderlich, die nach Maßgabe dieser Norm **bei Störung des allgemeinen Netzes** die für den Weiterbetrieb notwendigen Einrichtungen für einen definierten Zeitabschnitt und innerhalb einer vorher bestimmten Umschaltzeit mit elektrischer Energie speisen muss.*

Welche unabhängige Stromquelle?

- Stromquellen zur Sicherheitsstromversorgung sind:

710.56 Elektrische Anlagen für Sicherheitszwecke

ANMERKUNG Stromquellen für die sichere Stromversorgung sind spezifiziert in DIN VDE 0100-300 (VDE 0100 Teil 300):1996-01,

710.562 Stromquellen

Primärelemente sind als Sicherheitsstromquellen im Sinne dieser Norm nicht zulässig.

ANMERKUNG 1 Siehe DIN EN 50272-2 (VDE 0510 Teil 2). (...)

Werden als Sicherheitsstromquellen Hubkolben-Verbrennungsmotoren verwendet, gilt DIN 6280-13.

Werden als Sicherheitsstromquellen Blockheizkraftwerke mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren verwendet, gilt DIN 6280-14:1997-08, Abschnitt 16.

Für batteriegestützte zentrale Sicherheits-Stromversorgungs-Systeme sind Anforderungen in Beratung.

ANMERKUNG 2 Zur Zeit Entwurf E DIN VDE 0558-507 (E VDE 0558 Teil 507).

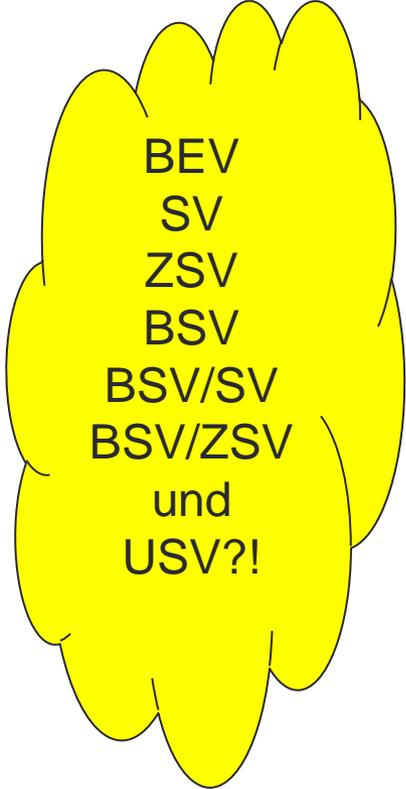
Eine neue Norm: D.h. auch neue Begriffe

VDE 0558-507:12-2008 von 12-2008

- Batteriegestützte zentrale Stromversorgungssysteme (**BSV**) für Sicherheitszwecke zur Versorgung medizinisch genutzter Bereiche
- Anwendungsbereich:
- BSV nach dieser Norm sind dafür vorgesehen, bei Ausfall oder Störung der allgemeinen Stromversorgung

OP-Leuchten und vergleichbare Leuchten sowie medizinische elektrische Geräte und medizinische elektrische Systeme

für eine begrenzte Zeit mit elektrischer Energie zu versorgen.



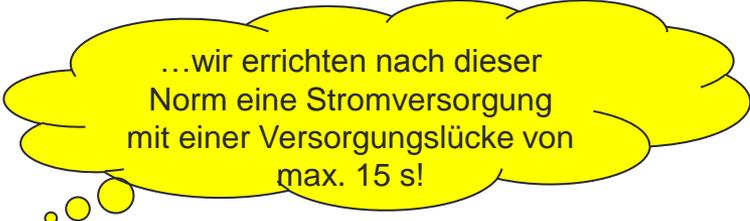
BEV
SV
ZSV
BSV
BSV/SV
BSV/ZSV
und
USV?!

...ein Wort zu der zeitlichen Lücke:

- Die Norm ist wieder einmal nicht ganz präzise, das nebenstehende Ereignis wird nach gültiger Norm letztendlich im Gruppe 2 – Verteiler erfasst und bewertet, also nicht nur im genannten Hauptverteiler des Gebäudes der Allgemeinen Stromversorgung.

Aber, die Spannung darf mehr als 0,5 s fehlen, bevor überhaupt etwas eingeleitet werden muss, für die Versorgung der bereits genannten Sicherheitseinrichtungen.

Das gilt auch für die folgenden Vorschläge, wenn nicht gleichzeitig das OP-Licht versorgt wird.



...wir errichten nach dieser Norm eine Stromversorgung mit einer Versorgungslücke von max. 15 s!

- 710.564 Verbrauchsmittel

710.564.3 Allgemeines

*Sicherheitseinrichtungen, die sich in medizinischen Gebäuden befinden, **müssen innerhalb von 15 s** für die Dauer nach 710.562.5 **weiter betrieben werden können**, wenn die Spannung eines oder mehrerer Außenleiter am Hauptverteiler des Gebäudes der Allgemeinen Stromversorgung über einen Zeitraum von mehr als 0,5 s um mehr als 10 % - bezogen auf die Nennspannung – gesunken ist.*

Die Dauer der Stromversorgung für Sicherheitszwecke:

- Grundsätzlich geht die Norm von 24 Stunden Versorgungssicherheit im medizinisch genutzten Bereich der Gruppe 2 aus!

Das war, ist und bleibt die Besonderheit dieser Norm

der Weiterbetrieb muss uneingeschränkt für beliebig lange Zeit ermöglicht werden.

- *710.562.5 Kapazität und Versorgungsdauer der Sicherheitsstromquellen*

Werden aus Stromquellen für Sicherheitszwecke auch andere Anlagen versorgt, ist sicherzustellen, dass der Betrieb und die Umschaltzeit zur Versorgung der Anlagen für Sicherheitszwecke durch entsprechende Bemessung nicht beeinträchtigt werden.

*Stromquellen für Sicherheitszwecke müssen **eine Versorgung von mindestens 24 Stunden sicherstellen** können.*

(...)

Mindestens diese Verbraucher müssen aus einer UNABHÄNGIGEN Stromquelle versorgt werden!

- Bei Ausfall der Allgemeinen Stromversorgung in medizinisch genutzten Gebäuden muss die Mindestbeleuchtungsstärke durch die Sicherheitsstromversorgung für die folgenden Einrichtungen zur Verfügung stehen:



Dauer der
Spannungs-
lücke max.
15 s

- Rettungswege;
- Beleuchtung von Ausgangswegweisern;
- Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV;
- Standort für Schaltgeräte und Steuergeräte, für Sicherheitsstromquellen (...) und für Hauptverteiler der AV und SV und deren Zugänge;
- medizinisch genutzte Bereiche der Gruppe 1, mindestens 1 (eine) Leuchte in jedem Raum;
- medizinisch genutzte Bereiche der Gruppe 2;
- Räume, in denen wichtige Dienste aufrecht erhalten werden.

Dazu können Räume/Bereiche der Gruppe 0 gehören, d.h. mindestens 1 (eine) Leuchte in jedem Raum.

Mindestens diese Verbraucher müssen aus einer
UNABHÄNGIGEN Stromquelle versorgt werden!

- Noch Einrichtungen, die in die Sicherheitsstromversorgung einbezogen werden müssen:
 - Feuerwehraufzüge und notwendige Bettenaufzüge;
 - notwendige Lüftungsanlagen zur Entrauchung, für Sicherheitsstromquellen ...
 - Anlagen der Personenruftechnik;
 - Alarm- und Warnanlagen;
 - Feuerlöscheinrichtungen;
 - elektrische Einrichtungen der medizinischen Gasversorgung/Druckluft;
 - Vakuumversorgung und Narkoseabsaugung incl. Überwachung;
 - medizinische elektrische Geräte in Bereichen der Gruppe 2.

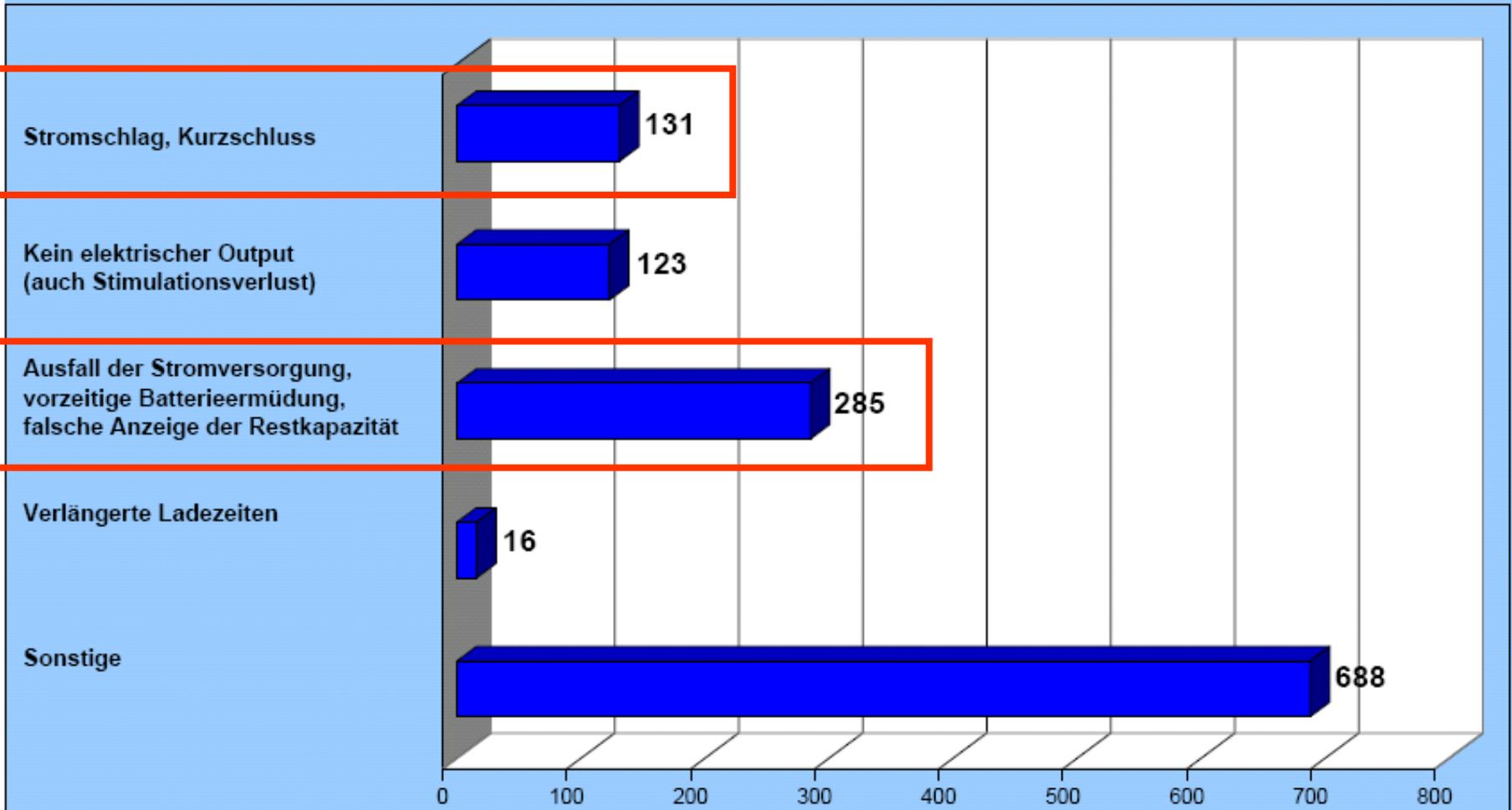
Sind AV und SV nicht genug?

...doch etwas
ZUSÄTZLICHES?!

- Ist der gefahrlose Betrieb eines medizinisch elektrischen Gerätes für den Patienten wirklich gegeben?
- Ist die notwendige, zweite, unabhängige Stromquelle wirklich dem Gerät zugeordnet?
- Stimmt die Kapazität der den Geräten zugeordneten Stromquellen mit der Dauer der Nutzung überein?
- Ist die Beschaffung der medizinisch elektrischen Geräte mit der dem Gerät zugeordneten Stromquelle generell vereinbart?
- Ist nicht doch eine weitere, zusätzliche Sicherheitsstromquelle erforderlich?
- **710.564.6 Verbrauchsmittel von Sicherheitseinrichtungen mit kürzerer Umschaltzeit**
- *Für bestimmte ortsfest errichtete elektrische Anlagen in medizinisch genutzten Bereichen kann es erforderlich sein, diese Anlagen bei Ausfall der Allgemeinen Stromversorgung **unterbrechungsfrei weiter zu versorgen.***
- **ANMERKUNG 1** Werden in medizinisch genutzten Bereichen medizinische elektrische Geräte eingesetzt, deren gefahrloser Betrieb für den Patienten eine unterbrechungsfreie Versorgung erfordert, ist die für den Weiterbetrieb notwendige Stromquelle vorzugsweise dem Gerät zuzuordnen.

Statistische Auswertung der im Zeitraum 01.01.2005 bis 31.12.2008 abschließend bewerteten Risikomeldungen

Fehlerart: Elektrische Fehler



Stand 04.02.2009

Anzahl der auswertbaren Risikomeldungen: 1243

Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte

...immer mit 15 s Versorgungslücke?

- **Wie werden Frühgeborene in der Klinik betreut?**
- *Medizinische Behandlung*
(...)
- Die Betreuung in der Kinderklinik richtet sich primär auf die Überwachung und die Unterstützung der bei den Frühgeborenen noch nicht ausgereiften Körperfunktionen. Dabei sind die Intensität und das Ausmaß der medizinischen Maßnahmen je nach Reifegrad und Zustand des Frühgeborenen sehr individuell. **Bei allen Kindern stehen die Wärmezufuhr im Inkubator (Brutkasten) und die Flüssigkeitszufuhr über eine Infusion im Vordergrund.**
(...)
Bedingt durch die Unreife des Atem-/Kreislaufzentrums kommt es bei den Frühgeborenen gehäuft zu Atempausen (Apnoen) und einem Absinken der Herzfrequenz (Bradycardien), die medikamentös oder durch eine **Atemhilfe** behandelt werden können.
(...)

Ist eine Risikoanalyse erforderlich?

- Welche Fehler und Mängel können, allgemein betrachtet, auftreten?



Die BSV/ZSV – der kleine Unterschied!

- Also, mindestens die OP-Leuchten und auch andere unentbehrliche Leuchten müssen schneller weiter versorgt werden!

EN 60601-2-41:2000

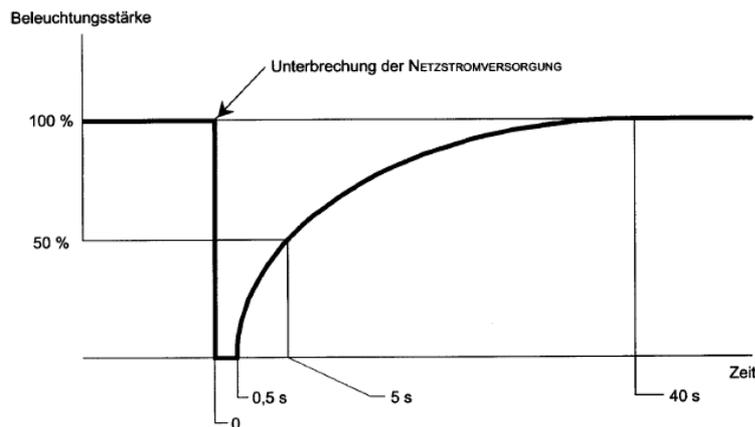


Bild AA.1 – Verlauf der Umschaltung zu einer Notstromversorgung

- Operationsleuchten nach DIN EN 60601-2-41 (VDE 0750 Teil 2-41) und andere unentbehrliche Leuchten müssen zusätzlich zur Sicherheitsstromversorgung nach 710.564.3 aus einer Zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung mit einer Umschaltzeit bis zu 0,5 s selbsttätig weiterbetrieben werden können. Für die Umschalteinrichtungen gelten die Anforderungen nach 710.537.6. Die Zusätzliche Sicherheitsstromquelle muss für die Versorgungsdauer von mindestens drei Stunden bemessen sein. Sie darf für nur eine Stunde bemessen werden, wenn in Verbindung mit der Sicherheitsstromquelle die Mindestbetriebsdauer der Operationsleuchte von drei Stunden insgesamt sichergestellt ist.
- ANMERKUNG 2 Zu anderen unentbehrlichen Leuchten können auch Lichtquellen für die endoskopische OP-Feldbeleuchtung zählen.

Detailinformationen zur **ZUSÄTZLICHEN** Stromversorgungen für Sicherheitszwecke

- **710.560.6.104** Detaillierte Anforderungen an die Stromversorgung für Sicherheitszwecke
- **710.560.6.104.1** Stromquellen mit einer Umschaltzeit von höchstens 0,5 s

- Im Falle eines Spannungsfehlers in einem oder mehreren Außenleitern an einem Verteiler, muss eine Stromversorgung für Sicherheitszwecke die Versorgung für einen minimalen Zeitraum von mindestens 3 Stunden aufrechterhalten für:

- – **Operationsleuchten,**

- ANMERKUNG 1 Die Dauer darf von 3 Stunden auf 1 Stunde reduziert werden, wenn eine Stromquelle nach 710.556.5.2.2.2 errichtet ist.
- ANMERKUNG 2 Zu anderen unentbehrlichen Leuchten können auch Lichtquellen für die endoskopische OP-Feld Beleuchtung zählen.



Noch: Detailinformationen zur ZUSÄTZLICHEN Stromversorgungen für Sicherheitszwecke

- ME Geräte, die Lichtquellen enthalten die für die Anwendung des Geräts unbedingt erforderlich sind, z. B. Endoskope, einschließlich damit verbundenen unbedingt erforderlichen Geräten, z.B. Monitore,
- lebenserhaltende ME Geräte.

Die Stromversorgung muss innerhalb einer Umschaltzeit von höchstens 0,5 s wieder hergestellt werden.

Die ZSV nach VDE 0558-507:12-2008 für OP – Leuchten!

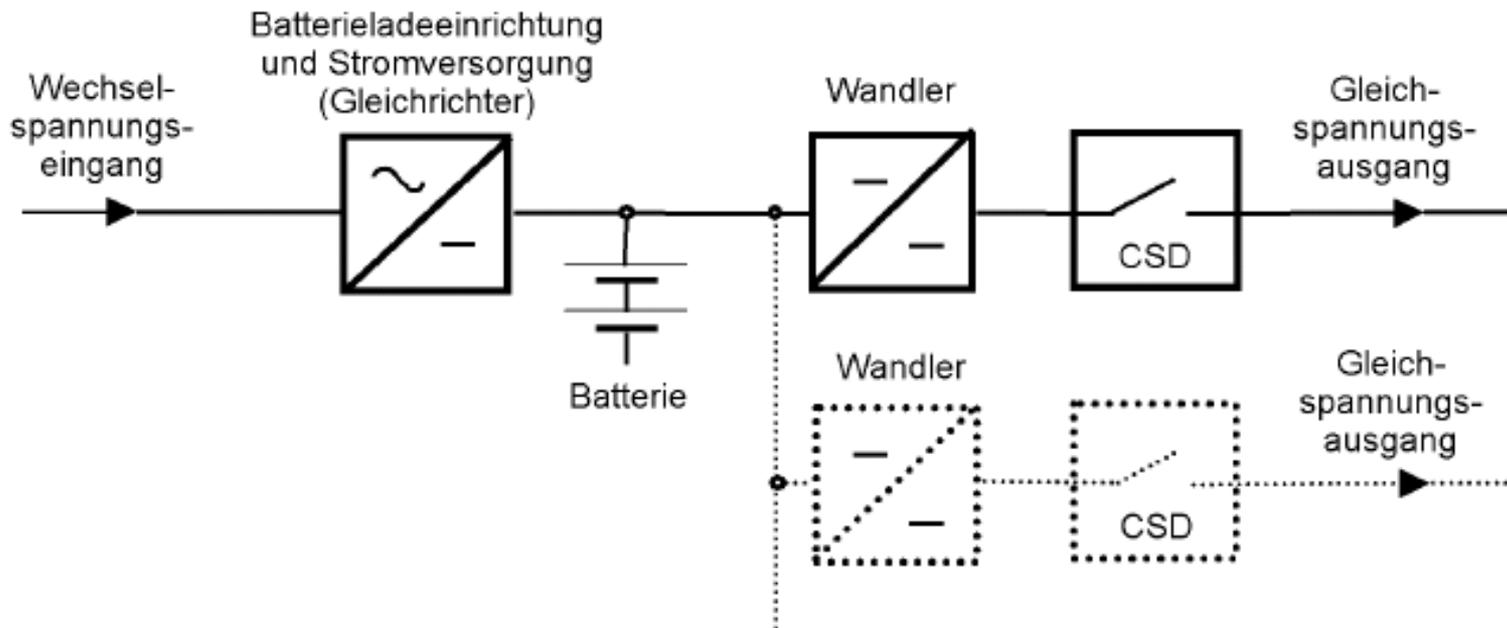


Bild 3 – Bereitschaftsparallelbetrieb

Die Stromversorgung mit BSV/ZSV

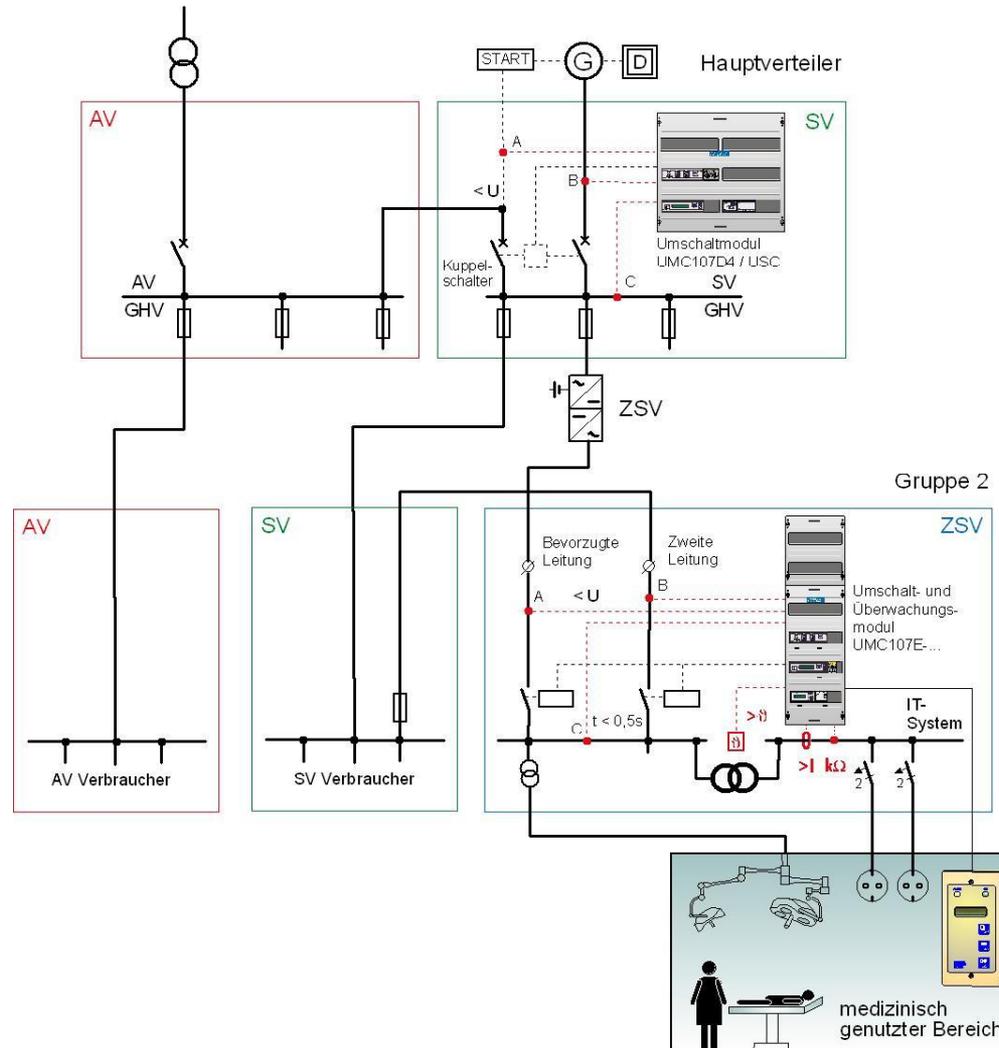
- Der nebenstehende Text wurde bereits dem Entwurf angepasst und dieser Text wurde bereits diskutiert, danach wird dieser Text zukünftig wohl wie folgt lauten:

Die Zusätzliche Sicherheitsstromversorgung muss/sollte als die bevorzugte Einspeisung vom Hauptverteiler der Zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung erfolgen und die zusätzliche Einspeisung muss/sollte vom Hauptverteiler des Gebäudes der Sicherheitsstromversorgung erfolgen.

- **ANMERKUNG 2:**

Wird die Zusätzliche Sicherheitsstromversorgung als unterbrechungsfreie Stromversorgung ausgeführt, muss/sollte die bevorzugte Einspeisung vom Hauptverteiler der Zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung erfolgen und die zusätzliche Einspeisung vom Hauptverteiler des Gebäudes der Sicherheitsstromversorgung.

Die Stromversorgung mit BSV/ZSV



Die Stromversorgung OHNE Unterbrechung!

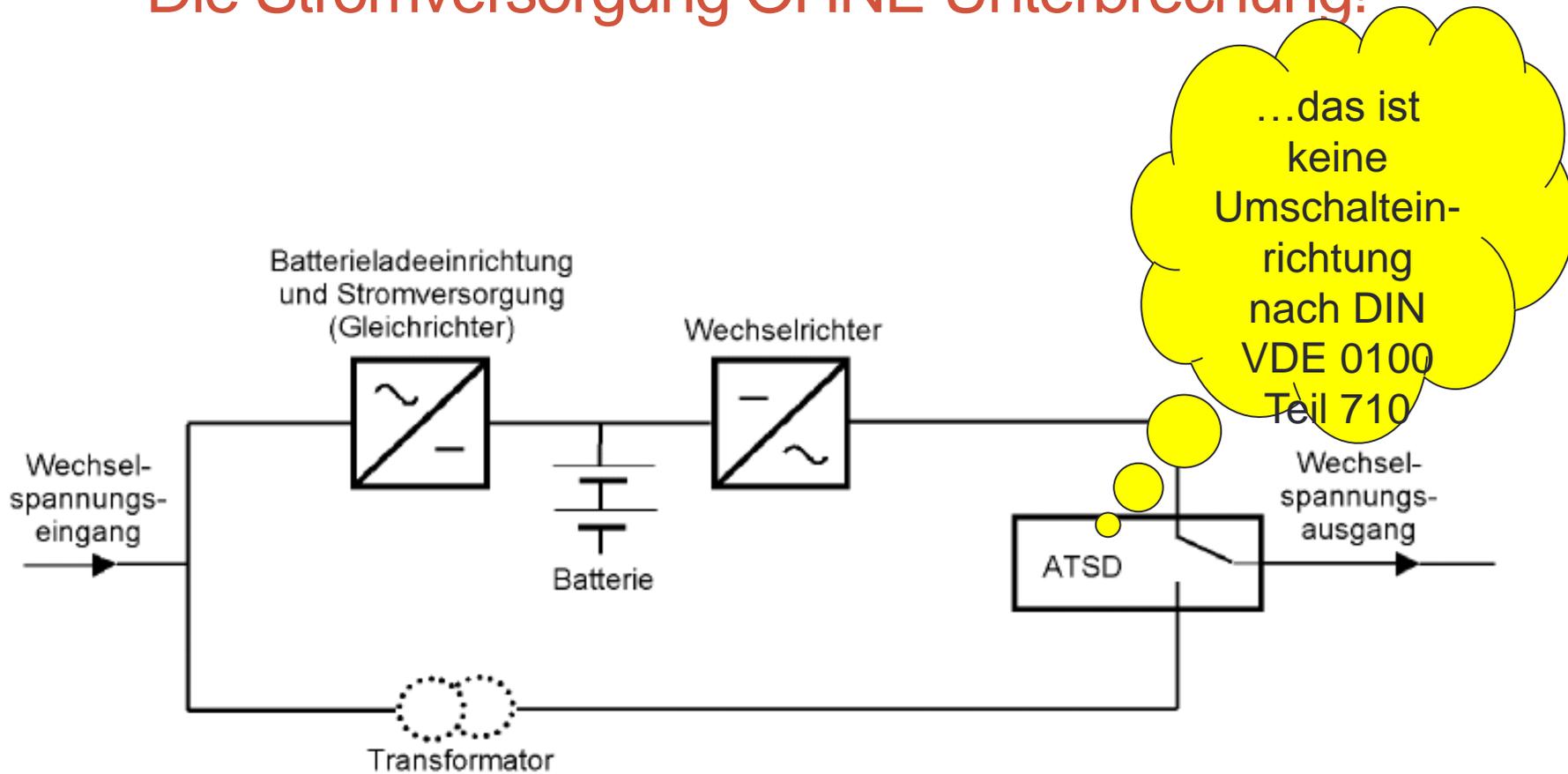


Bild 1 – Dauerbetrieb mit Umgehung

Die Stromversorgung nicht ganz OHNE Unterbrechung!

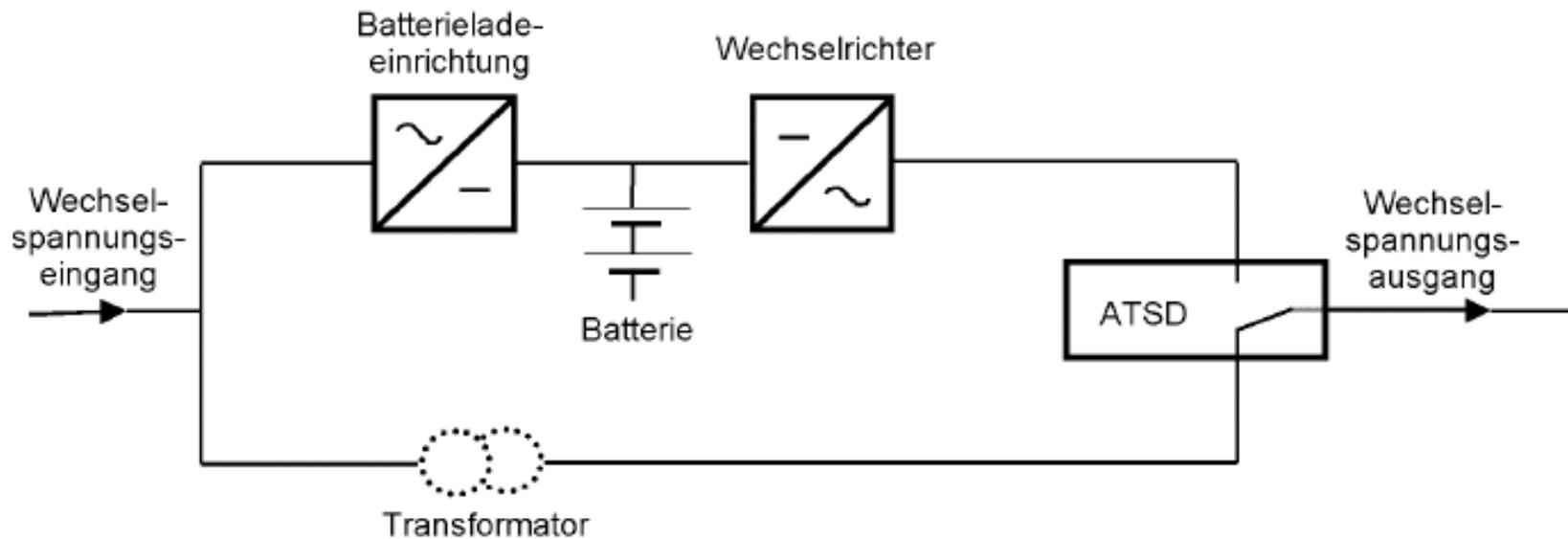


Bild 2 – Umschaltbetrieb

IT -System im medizinischen Bereich der Gruppe 2

- Der bekannte

Stand der Technik,

um unerwünschte

Abschaltungen zu

verhindern!

- 710.413.1.5 IT -Systeme
- 710.413.1.5.1 Medizinisches IT -System
- In medizinischen Bereichen der Gruppe 2 muss das IT -System
- für Steckdosenstromkreise, die medizinische elektrische Geräte versorgen,
- und Stromkreise für Operationsleuchten sowie vergleichbare Leuchten, die mit Nennspannungen über AC 25 V oder über DC 60 V betrieben werden,
- angewendet werden, mit Ausnahme der unter 710.413.1.3 genannten Stromkreise.

IT -System im medizinischen Bereich der Gruppe 2

- Nur

Einphasen-
Transformatoren

sind geeignet, um das

Medizinische
IT -System

sinnvoll zu errichten!

- Einphasen-Transformatoren müssen für den Aufbau von IT -Systemen geeignet sein.

Die Nennausgangsleistung der Transformatoren darf

nicht kleiner als **3,15 kVA** und nicht größer als **8 kVA** sein.

- Zur Errichtung von IT -Systemen sind (vorzugsweise) Einphasen-Transformatoren zu verwenden.

IT -System im medizinischen Bereich der Gruppe 2

- Wir lassen Überstrom zu,

aber nicht unkontrolliert!

Ihre bestehende Anlage ist an den Stand der Technik angepasst?

- 710.512.1.6.2 Transformatoren für das IT -System
- Für Trenntransformatoren, ihre primärseitige Zuleitung und sekundärseitige Ableitung sind Überstrom-Schutzeinrichtungen nur zum **Schutz bei Kurzschluss** zulässig.

Für den Schutz der Trenntransformatoren gegen **Überlast** sind Überwachungseinrichtungen vorzusehen, die eine zu hohe Erwärmung **melden** (siehe 710.531.3.1).

Das Alarmsystem am zweckmäßigen Platz...

Eine Normenforderung nach keiner zusätzlichen Zeitverzögerung!

Die Dauer der Erfassung kann unterschiedlich lang sein, nicht aber die Ausgabe der Information.

- 710.531.3.1 (...)

Die Meldungen müssen unverzüglich erfolgen.

Das Alarmsystem am zweckmäßigen Platz...

Auch eine Normenforderung, aber vielleicht nicht ganz so eindeutig, wie man sich das wünschen würde.

Im OP - Raum meist eindeutig zu verstehen.

Weniger eindeutig im intensiv genutzten Bereich, hier sind zwei Stellen zur Informationsdarstellung das Minimum.

- 710.531.3.1 (...)

Die Meldung muss so erfolgen, dass sie während der medizinischen Nutzung an einer ständig besetzten Stelle vom medizinischen Personal wahrgenommen werden kann.

Die Kabel- und Leitungsanlage im Bereich der Gruppe 2 schützen!

- Ja, Leitungsschutzschalter:
- 1-polige Ausführung für Endstromkreise im TN – S – System und
- 2-polige Ausführung für Endstromkreise im IT – System.
- **710.53.2 Schutz des Leitungssystems in medizinisch genutzten Bereichen der Gruppe 2**
- Schutzeinrichtungen sind so auszuwählen, dass die einem Fehler vor geschaltete Schutzeinrichtung, gegenüber den wiederum ihr vor geschalteten Schutzeinrichtungen, bei den zu erwartenden Kurzschlussströmen selektiv auslöst.
- Der Schutz bei Überstrom in den Endstromkreisen des Leitungssystems in medizinisch genutzten Bereichen der Gruppe 2 muss mit Leitungsschutzschalter bestückt sein, welche gleichzeitig alle Strom führenden Pole abschalten. Sie müssen so eingesetzt sein, dass sie bei Kurzschluss gegenüber vor geschalteten Schutzeinrichtungen selektiv wirken.
- Sicherungen dürfen als Kurzschlusschutz eingesetzt werden.

Stromkreise für die Steckdosen



- **710.55.3 Steckdosenstromkreise im IT -System für medizinisch genutzte Bereiche der Gruppe 2**
- An jedem Patientenplatz, z. B. Bettenversorgungsschiene, müssen die Steckdosen folgendermaßen angeordnet sein:
 - entweder sind die Steckdosen auf mindestens zwei separate Stromkreise aufzuteilen oder
 - jede Steckdose muss einzeln gegen Überstrom geschützt werden oder
 - wenn medizinische elektrische Systeme über Mehrfachsteckdosen versorgt werden, müssen diese aus einzeln abgesicherten Stromkreisen versorgt werden.

Eine Aussage für alle Verteiler, d.h. auch den Gruppe 2 – Verteiler.

- Für den Gruppe 2 – Verteiler gilt:
- Getrennte Verteiler,
- Aber nicht getrennte Räume!
- **710.51.2.2 Verteiler**
- Verteiler müssen den Normen der Reihe DIN EN 60439 (VDE 0660) entsprechen.
- Verkleidungen von Verteilern müssen aus Stahlblech bestehen.
- **Beiblatt:** Für die Allgemeine Stromversorgung und die Sicherheitsstromversorgung sind jeweils eigene Verteiler vorzusehen.

Eine Aussage nur für den Gruppe 2 – Verteiler.

- **Müssen sich im gleichen Geschoss und Brandabschnitt befinden!**

710.512.1.6.2
(...)

Verteiler von medizinisch genutzten Bereichen der Gruppe 2,

dazu gehörige Trenntransformatoren

und die erforderlichen Kabel- und Leitungsverbindungen,

müssen sich

im gleichen Geschoss und Brandabschnitt, wie die zu versorgenden medizinisch genutzten Bereiche der Gruppe 2,

oder in unmittelbar darüber oder darunter liegenden Räumen, die zum selben Brandabschnitt gehören

oder einen eigenen direkt angrenzenden Brandabschnitt bilden,

befinden.

...und nun noch in den Raum der Gruppe 2!



- **710.55.3 Steckdosenstromkreise im IT -System für medizinisch genutzte Bereiche der Gruppe 2**
- Wo Stromkreise im gleichen medizinisch genutzten Bereich von anderen Systemen (TN -S-System) gespeist werden, müssen die im IT -System vorhandenen Steckdosen entweder
 - durch eine entsprechende Konstruktion gegen die Verwendung in anderen Systemen geschützt sein oder
 - deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein.

Kennzeichnungen sollten sprechen...

Muster

Bild (nur Beispiel)	Kennzeichen	Eigenschaften
	<ul style="list-style-type: none"> • Ohne farbliche Kennzeichnung. • Mit „AV ... „ beschriftet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fällt bei Gerätefehlern aus. • Keine sichere Wiederkehr der Spannung nach Stromausfall.
	<ul style="list-style-type: none"> • Gelb gekennzeichnet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fällt bei Gerätefehlern aus. • Wiederkehr der Spannung nach Stromausfall innerhalb von 15 s. • Für sonstige Einrichtungen, die weiter versorgt werden müssen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Komplette grün oder grün gekennzeichnet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Ausfallsicherheit bei Gerätefehlern. • Fehlermeldung am Wandtableau. • Wiederkehr der Spannung nach Stromausfall innerhalb von 15 s. • Für wichtige medizinische elektrische Geräte.
	<ul style="list-style-type: none"> • Komplette orange oder orange gekennzeichnet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Ausfallsicherheit bei Gerätefehlern. • Fehlermeldung am Wandtableau. • Wiederkehr der Spannung nach Stromausfall innerhalb von 0,5 s. • Für lebenswichtige medizinische elektrische Geräte.

...und nun noch in den Raum der Gruppe 2!



- **710.55.3 Steckdosenstromkreise im IT -System für medizinisch genutzte Bereiche der Gruppe 2**
- Steckdosen, die für den Anschluss medizinischer elektrischer Geräte vorgesehen sind, **müssen** mit einer Spannungsanzeige versehen sein.

Die Lampen dieser Spannungsanzeige **müssen** von langer Lebensdauer sein.

Auch das Besichtigen, Erproben
und Messen ist gefordert!

**Ergänzungen zur Erstprüfung
und zur wiederkehrenden
Prüfung!**

Prüfung der elektrischen Anlage: Die Erstprüfung nach DIN VDE 0100 Teil 600

...und jetzt die Ergänzung mit **DIN VDE 0100 – 710:2002 – 11**:

- a) Funktionstest der Isolationsüberwachungsgeräte des medizinischen IT – Systems und der akustischen/optischen Alarmsysteme;
- b) Prüfung, dass der zusätzliche Potentialausgleich mit den Anforderungen nach 710.413.1.6 übereinstimmt;
- c) die Einbeziehung der Einrichtungen nach 710.413.1.6.3 für den Potentialausgleich ist zu prüfen;
- d) die Einbeziehung der Anforderungen von 710.56 für die sichere Versorgung ist zu prüfen;
- e) Messung des Ableitstroms der Ausgangswicklung und des Gehäuses der medizinischen IT – Transformatoren in unbelastetem Zustand;
- f) Prüfung der richtigen Auswahl der Betriebsmittel zur Einhaltung der Selektivität der Sicherheitsstromversorgung entsprechend der Planungsunterlagen und der Berechnung;
- g) Prüfung der gleichmäßigen Belastung des Netzes;
- h) Prüfung der angewendeten Schutzmaßnahmen auf Übereinstimmung mit den Anforderungen für Bereiche der Gruppe 1 oder 2;
- i) lichttechnische Überprüfung nach DIN 5035-6.

Prüfung der elektrischen Anlage: Die wiederkehrende Prüfung nach DIN VDE 0105-100(VDE 0105-100):2009-10

...und jetzt die Ergänzung mit DIN VDE 0100 – 710:2002 – 11:

(...)

- a) Funktionstest der Umschalteinrichtung: halbjährlich;
- b) Funktionstest des Isolationsüberwachungssystems: halbjährlich;
- c) Prüfen der Einstellwerte der Schutzgeräte durch visuelle Untersuchung: jährlich;
- d) Prüfung der Wirksamkeit des zusätzlichen Potentialausgleichs. Alle drei Jahre;
- e) 1 Monat für Funktionstest:
 - sichere Versorgung mit Batterie: 15 min;
 - sichere Versorgung mit Verbrennungsmaschinen: bis die Nennbetriebstemperatur erreicht ist;12 Monate für „Dauerbetrieb“:
 - sichere Versorgung mit Batterien: Kapazitätstest;
 - sichere Versorgung mit Verbrennungsmaschinen: 60 min; (...)
- f) Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag durch Messung: alle drei Jahre;
- g) Nachweis des Auslösens der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCDs) bei Bemessungsdifferenzstrom: halbjährlich,
- h) Überprüfung der lichttechnischen Erfordernisse nach DIN 5035-6.