



Sicherheits-Organisation

Sicherheitsverantwortlicher: <small>Verantwortliche Person mit Unternehmensverantwortung. Ist verpflichtet die Mitarbeiter vor schädigenden Einflüssen aus der Arbeitsumwelt, Arbeitsrhythmen und Berufskrankheiten zu schützen.</small>	M.Ebert, R.Onken (Vertreter)
Strahlenschutzbeauftragter: <small>Kontrolliert die Wirksamkeit von Strahlenschutzmaßnahmen</small>	S.Wilke, R. Onken (Vertreter)
Sicherheitsbeauftragter: <small>Unterstützt die Verantwortliche Person beim Arbeitsschutz, trägt dabei selbst keinerlei Verantwortung.</small>	E.Sentürk
Sachkundiger UVV	F.Maschewski, F.Mittag (Vertreter)
Elektromagnetische Felder: <small>Legt Expositionsbereiche fest und kennzeichnet diese. Sperrt Gefahrenbereiche ab. Installiert Schutzvorrichtungen. Unterweist Mitarbeiter</small>	F.Maschewski, F.Mittag (Vertreter)
Ausgebildete Ersthelfer:	H.Andersen, T.Prien, E.Sentürk, S.Wilke,

Verschiedenes



Technischer Notdienst
Notruf: 2500
bei techn. Störung:
5555

Kranfahren
Motorbetriebene Krane (auch Laufkatzen in Senderhallen) dürfen nur von dafür besonders ausgebildeten Mitarbeitern gefahren werden. **Hilfskranführerschein erforderlich!**

Berechtigt zur Bedienung von Kranen bis 5 t sind:
P.Fuchs, K.Heuck, D.Krüger, F.Mittag, T.Prien, E.Sentürk

Gasflaschen
Dürfen in geschlossenen Räumen nur in speziellen Sicherheitsschränken gelagert werden.

Druckgasflaschen sind Gefahrgut!
Transporte dürfen nur von offiziell „beauftragten Personen“ durchgeführt werden.

MHFe-Abbruchberechtigter für Gase ist: **K.Heuck**

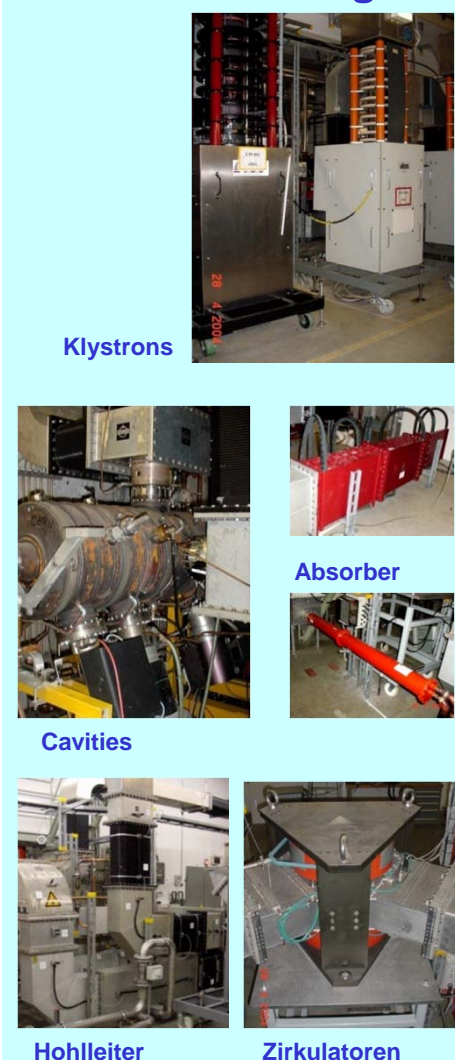
Brandvorsorge / Brandschutz

- Brandlasten in Räumen so gering wie möglich halten.
- Verpackungsmaterial ist sofort nach Gebrauch wegzuschaffen.
- Brandschutz- oder Treppenhaustüren dürfen niemals blockiert werden (Holzkeile, Ziegel usw.).
- Fluchtwege müssen jederzeit frei gehalten werden.

HF Strahlung



Mögliche Quellen von HF Strahlung



Wirkung starker HF-Felder
Verlustbehaftete dielektrische Substanzen, wie unser stark wasserhaltiges Körpergewebe, erwärmen sich in HF-Feldern (Mikrowelle). Die **Erwärmung tritt innerhalb des Gewebes** auf und wird **nicht unbedingt** sofort als Wärme wahrgenommen. **Verbrennungsgefahr!**

Besonders gefährdet sind dabei die Augen, da sie thermisch relativ gut isoliert sind (keine großen Gefäße, die über das Blut Wärme abführen könnten).

Grenzwerte
An Arbeitsstätten und in Betriebsräumen darf die HF-Strahlung bei **500 MHz** den Wert von **12,5 W/m²** nicht länger als 6 Minuten überschreiten. (Der Grenzwert für 1 GHz beträgt 25 W/m²).

Sicherheitsmaßnahmen

- Nicht unnötig in unmittelbarer Nähe von leistungsführenden HF-Komponenten aufhalten.
- Falls im Bereich von leistungsführenden HF-Komponenten Arbeiten durchzuführen sind, vorher HF-Leckstrahlungsfreiheit durch Messung sicherstellen.
- Immer eine **Armlänge Abstand** zu den HF-Komponenten einhalten.
- Arbeiten an möglicherweise leistungsführenden HF-Anlagenteilen sind verboten!**
- Arbeiten an HF-Anlagenteilen sind nur erlaubt wenn:
 - Senderanlage auf HV-Seite **getrennt & geerdet** ist (für jedes unabhängige Gewerk ist ein separates Warnschild anzubringen)
 - kein Strahlbetrieb** möglich bzw. **Kurzschlussplatte** in Leitungszug zu den Cavities eingebaut ist.
- Nach Abschluss von Arbeiten an HF-Anlagenteilen ist eine Lecksuche durchzuführen und zu protokollieren.

Zum Freischalten für Arbeiten an Hochleistungs-HF-Anlagenteilen (i.A. Hohlleiter, WG-Shutter) sind berechtigt:
M.Ebert, F.Mittag, R.Onken, T. Prien, S.Wilke

HF-Leck-Interlock
Im Bereich der 500-MHz und 1-GHz HF-Systeme sind im Abstand von 5...10 m empfindliche HF-Sensoren installiert.

Beim Auftreten von gefährlichen HF-Leckagen wird die zugehörige Senderanlage automatisch abgeschaltet.

Das Interlock-System entbindet nicht von der Einhaltung der o.g. Sicherheitsmaßnahmen!

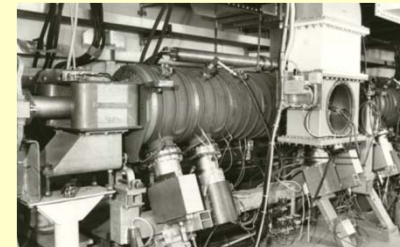
Ionisierende Strahlung



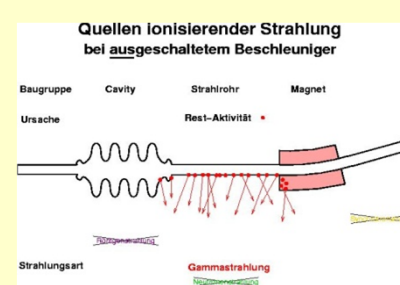
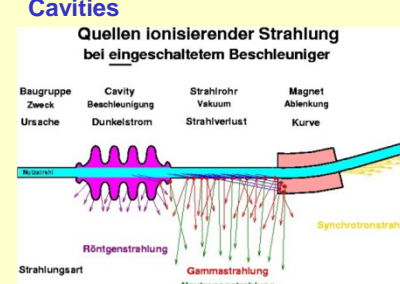
Quellen ionisierender Strahlung



Klystrons



Cavities



Äquivalentdosis und Beispiele

- Die **Äquivalentdosis** ist ein Maß für das **Gesundheitsrisiko**
- Definition:** Äquivalentdosis ist die im menschlichen Organismus **absorbierte Strahlungsenergie pro Masse** (Gewebe) x biologischen Faktor
- Einheit:** 1 Sv (Sievert) = 1 Joule / kg (für Photonen und Elektronen)
- Beispiele:**
 - Flug von Frankfurt nach New York und zurück: 0,1 mSv
 - Grenzwert für beruflich nicht strahlenexp. Pers.:** 1 mSv/Jahr
 - Natürliches Strahlungsniveau in Deutschland: 1-2 mSv/Jahr
 - Grenzwert für Personen der Kategorie B:** 6 mSv/Jahr
 - CT im Brust- oder Bauchbereich: 5-30 mSv
 - Letaldosis bei einmaliger Ganzkörperbestrahlung: 4-5 Sv

Kontrollbereich

- Personendosis > 1mSv pro Jahr oder Ortsdosisleistung > 3µSv/h möglich
 - Zeitweilige Ausnahmen sind durch einen Zusatz geregelt
 - Im Zweifel immer im BKR nachfragen !!!
- Der Zugang ist nur erlaubt wenn
- ein **Arbeitsauftrag** vorliegt
 - die **Personendosis** gemessen wird
 - eine **Unterweisung** erfolgt ist



Frei an PETRA-Wartungstagen

Im Kontrollbereich verboten: Essen, Trinken und Rauchen

- Der Zugang nicht erlaubt für
- Jugendliche unter 18 Jahren
 - Schwangere oder stillende Frauen

Sperrbereich

- Ortsdosisleistung > 3 mSv pro Stunde möglich
- Zutritt verboten**
- Zeitweilige Ausnahmen sind durch einen Zusatz geregelt
- Jede Person, die einen so gekennzeichneten Bereich betritt, muss den angegebenen Interlock-Schlüssel ständig bei sich tragen



Frei mit PETRA-Interlockschlüssel

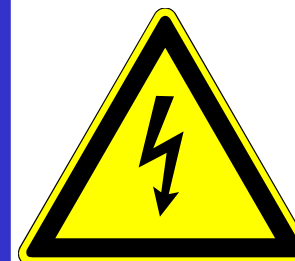
Interlock-Einrichtungen

- Verhindern bei Gefahr den Strahlbetrieb**
- Vor Einschalten eines Beschleunigers:**
- Absuche des Beschleunigerzimmers
 - Warndurchsage
 - Gelbe Blinkwarmluchten
 - Reduzierte Beleuchtung
- Verhalten bei Gefahr:**
- Notschalter drücken
 - Flucht durch Interlock-Tür

Aktiviert Materialien

- Durch Strahlverluste können Beschleunigerkomponenten radioaktiv werden (z.B. Cavities, HF-Einkoppler, usw.)
- Aus dem Beschleunigerzimmern herauszubringende Gegenstände müssen von D3 ausgemessen werden.**
- Ist Beschleunigerzimmern nach dem Abschalten:**
- Kontroll- oder Sperrbereich => alle Gegenstände**
 - kein Kontroll- oder Sperrbereich => alle Gegenstände die dem Strahl direkt ausgesetzt gewesen sein könnten (i.A. Komponenten die mit dem Strahlvakuum in Verbindung stehen)**

Elektrische Spannungen



Herstellen und Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes

Vor Arbeitsbeginn an aktiven Teilen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel muss der spannungsfreie Zustand hergestellt und für die Dauer der Arbeiten sichergestellt werden. Dabei sind die fünf Sicherheitsregeln zu beachten:

- Fünf Sicherheitsregeln**
Vor Beginn der Arbeiten:
- Freischalten
 - Gegen Wiedereinschalten sichern
 - Spannungsfreiheit feststellen
 - Erden und Kurzschließen
 - Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken und abschranken

Bei allgemein zugänglichen Verteilungen reicht zum Sichern gegen Wiedereinschalten das bloße Abschalten und das Entfernen von Sicherungen nicht aus. Zusätzlich ist in jedem Fall ein Schild mit der Aufschrift **"Nicht einschalten, es wird gearbeitet. Entfernung des Schildes nur durch (Name)"** anzubringen.

Wenn ein abschließbarer Schalter vorhanden ist, ist der Schaltergriff mit einem Vorhängeschloss abzuschließen.

HV-Kabel, Kondensatoren

Aktive Teile von **Kabeln** mit metallischen Außenmänteln und von **Kondensatoren** müssen **vor dem Berühren** über geeignete Widerstände **kurzgeschlossen** werden, auch wenn sie Entladewiderstände besitzen.

Kondensatoren und **Kabel** mit metallischen Außenmänteln für Anwendungen in der Energietechnik **müssen entladen** und allpolig gegen Gehäuse **kurzgeschlossen gelagert** werden.

Zugang zu HV-Räumen

Die Hochspannungs- und Modulatorräume für die Hochfrequenzsender sind abgeschlossene elektrische Betriebsstätten und werden von -MKK- und -MHFe-gemeinsam genutzt. **Der Zugang ist nur sachkundigen und eingewiesenen Personen erlaubt.** Die Unterweisung erfolgt in Absprache zwischen -MKK- und -MHFe- in jährlichen Abständen. Sie umfasst das Durchführen von Schaltheftungen vor Ort einschließlich der fünf Sicherheitsregeln und das Begehen der Räume. Sie wird schriftlich festgehalten. Freigeschaltete HV-Räume gelten nicht als abgeschlossene elektrische Betriebsstätten.

Arbeiten unter Spannung

AC > 50V, DC > 120V

An **Spannung führenden**, gegen direktes Berühren nicht geschützten **Teilen elektrischer Anlagen darf nur gearbeitet** werden, wenn durch die Art der Anlage eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder durch Lichtbogenbildung ausgeschlossen ist. Das ist immer dann der Fall, wenn der **Kurzschlussstrom** an der Arbeitsstelle **höchstens 3 mA_{eff} bei Wechselstrom** oder **12 mA_{eff} bei Gleichstrom** beträgt, die **gespeicherte Energie** an der Arbeitsstelle **unter 350 mJ** bleibt (*) und eine Potentialüberbrückung verhindert ist.

(*) Z.B.: 10µF Kondensator auf 250V geladen

Verhalten bei Elektrounfällen

Bei Unfällen an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln ist über den **Technischen Notdienst, Tel. 2500**, ein **Notarztwagen** zu rufen und darauf hinzuweisen, dass es sich um einen Elektrounfall handelt (*). Der **Schaltzustand der Anlage muss** bis zur Aufklärung des Unfallablaufes **unverändert bleiben**, sofern das ohne Beeinträchtigung von Sicherheitserfordernissen möglich ist. Auch ein Stromschlag an einer mittels 30 mA-FI-Schutzschalter abgesicherten Anlage gilt als Elektrounfall.

(*) Zur Vermeidung unnötiger Formalitäten soll der Verunfallte beim Arzt bzw. im Krankenhaus angeben, dass es sich um einen Arbeitsunfall handelt und die zuständige Berufsgenossenschaft die Unfallkasse Nord ist.