

Sicherheits-Organisation

Sicherheitsverantwortlicher: Verantwortliche Person mit Unternehmensverantwortung Ist verpflichtet die Mitarbeiter vor schädigenden Einflüssen aus der Arbeitsumwelt, Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten zu schützen.	C. Christou (Gruppenleiter), R. Onken (stellvertretender GL)
Strahlenschutzbeauftragter: Kontrolliert die Wirksamkeit von Strahlenschutzmaßnahmen	N.-O. Fröhlich, R. Onken (Vertreter)
Sicherheitsbeauftragter: Unterstützt die Verantwortliche Person beim Arbeitsschutz, trägt dabei selbst keinerlei Verantwortung.	T. Prien
Gebietsverantwortlicher:	DESY: K. Heuck, PETRA: D. Krüger Teststände: R. Onken
DACHS Administrator:	R. Onken, N.-O. Fröhlich
Sachkundiger UVV	F. Maschewski, F. Mittag (Vertreter)
Elektromagnetische Felder: Legt Expositionsgebiete fest und kennzeichnet diese Sperrt Gefahrenbereiche ab, Installiert Schutzvorrichtungen, Unterweist Mitarbeiter	
Ausgebildete Ersthelfer:	A. Eislage, H. Tamras

Verschiedenes



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, T. Prien, M. Ladiges



Notfall

Technischen Notdienst (SAVE) anrufen

Notruf: 2500
DESY Handy: 66 2500

Externes Handy: 040 8998 2500

bei techn. Störung:
5555

Gasflaschen

Dürfen in geschlossenen Räumen nur in speziellen Sicherheitsschränken gelagert werden.

Druckgasflaschen sind Gefahrgut!

Transporte dürfen nur von offiziell „beauftragten Personen“ durchgeführt werden.

MHF-5-Abbruchberechtigter für Gase ist: **K.Heuck, P. Fuchs**



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

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.

HF-Leck-sucher



Zum Freischalten für Arbeiten an Hochleistungs-HF-Anlagenteilen (i.A. Hohlleiter, WG-Shutter) sind berechtigt:

F. Mittag, R. Onken, T. Prien, K. Heuck, P. Fuchs, D. Krüger, M. Ladiges

HF-Leck-Interlock

Im Bereich der 500-MHz 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.

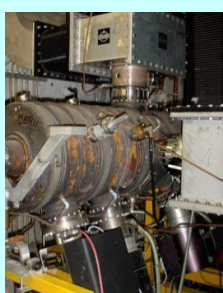
Das Interlock-System entbindet nicht von der Einhaltung der o.g. Sicherheitsmaßnahmen!



Mögliche Quellen von HF Strahlung:



Klystrons



Cavities



Hohlleiter



Zirkulatoren



Absorber

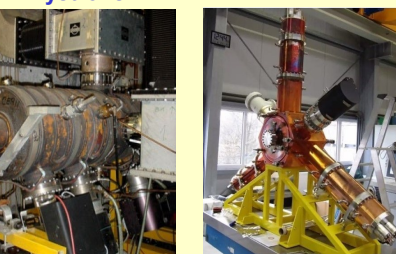
Ionisierende Strahlung



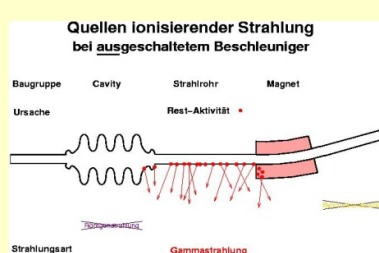
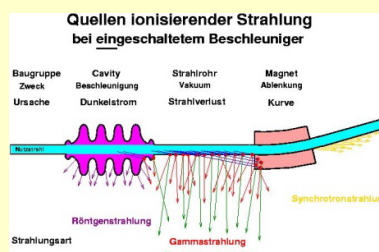
Quellen ionisierender Strahlung



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

Der Zugang ist nicht erlaubt für

- Jugendliche unter 18 Jahren
- Schwangere oder stillende Frauen

Im Kontrollbereich verboten:
Essen, Trinken und Rauchen

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



Interlock-Einrichtungen

Verhindern bei Gefahr den Strahlbetrieb

Vor Einschalten eines Beschleunigers:

- Absuche des Beschleunigerraums
- 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 Beschleunigerraum herauszubringende Gegenstände müssen von D3 ausgemessen werden.

Ist Beschleunigerraum 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 abschränken

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

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 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)

Zugang zu HV-Räumen


Die Hochspannungs- und Modulatorräume für die Hochfrequenzsender sind abgeschlossene elektrische Betriebsstätten und werden von -MPC- und -MHF-5-gemeinsam genutzt. **Der Zugang ist nur sachkundigen und eingewiesenen Personen erlaubt.** Die Unterweisung erfolgt in Absprache zwischen -MPC- und -MHF-5- 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.

Verhalten bei Elektrounfällen

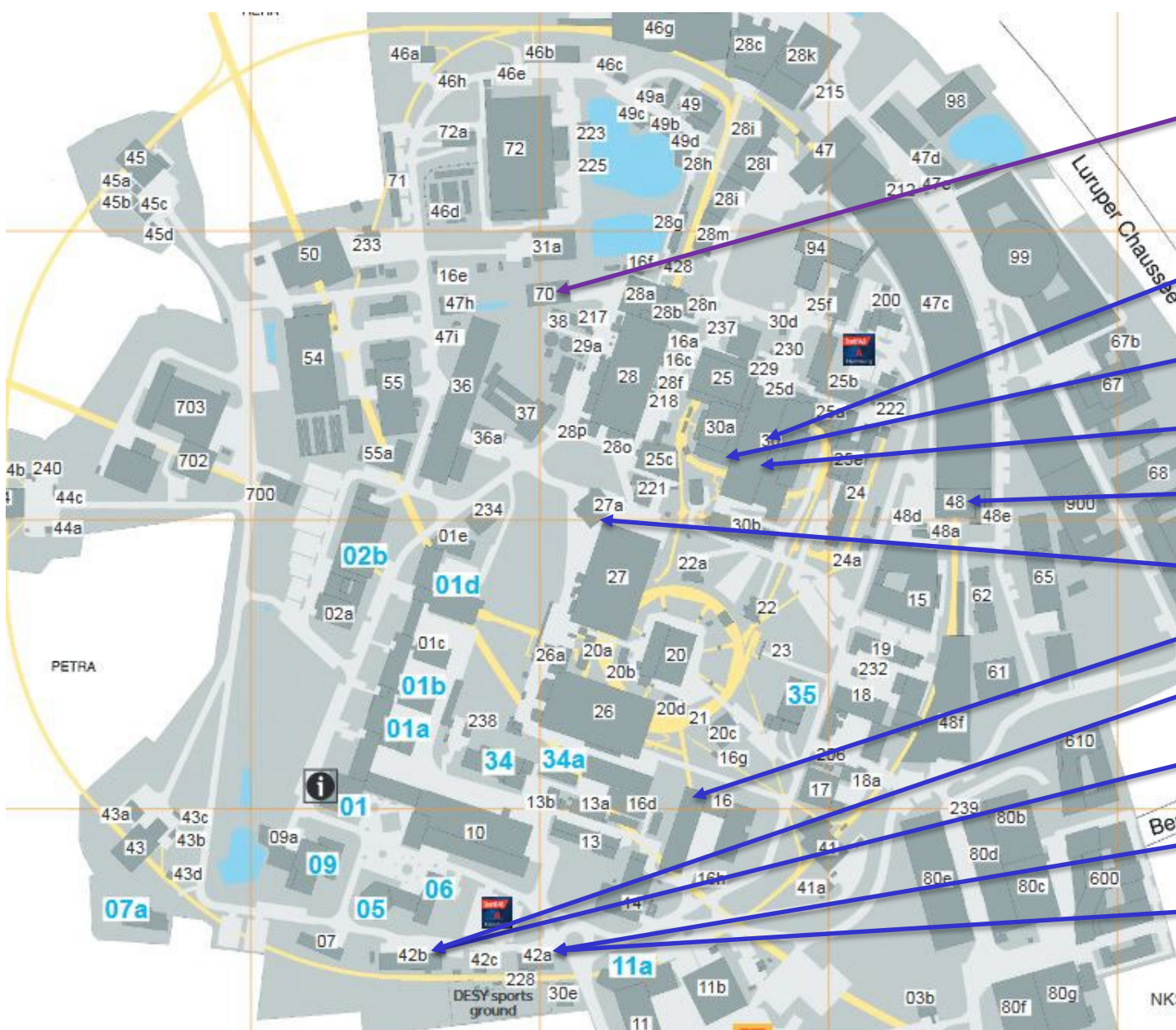
Bei Unfällen an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln ist über den **Technischen Notdienst, Tel. 2500**, ein **Notarztwagen** zu rufen und darauf hinzuwirken, dass es sich um einen Elektrounfall handelt (*). Der **Schaltzustand der Anlage muss** bis zur Aufklärung des Unfallablaufes **unverändert 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.

Modulatorräume bei PETRA (Crowbar)

Betriebsanweisung			Verhalten bei Störung	
Betrieb von Halbleiter-Kurzschleibern für den Senderschutz in den Modulatorräumen der Senderstromversorgung	Gruppe/Bereich: MPC 1/ Senderstromversorgung		<ul style="list-style-type: none"> Bei Unregelmäßigkeiten oder Störungen Arbeit einstellen. Maschine abschalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Vorgesetzten verständigen. Im Brandfall Technischen Notdienst Tel: 2500 alarmieren. Mitarbeiter warnen, Löschmaßnahmen ohne Eigengefährdung durchführen 	
Anwendungsbereich Lasereinrichtung mit vollständig abgeschirmter leitergebundener Ansteuerung für optisch getriggerte Thyristoren zum Senderschutz (Thyristor-Crowbar)			Verhalten bei Unfällen / Erste Hilfe	
<ul style="list-style-type: none"> optische Wellenlänge : 905 nm optische Leistung : >100mW, max. 200mW Pulsform : Rechteck Pulsdauer : 10µs Puls wiederholrate : Einzelpuls 			<ul style="list-style-type: none"> Maschine abschalten. Verletzten aus dem Gefahrenbereich retten. Selbstschutz des Ersthelfers beachten. Unfall beim Technischen Notdienst Tel: 2500 melden und Ersthelfer hinzuziehen. Unfallstelle nicht verändern. Erste Hilfe leisten. Bei kleinen Verletzungen Eintrag ins Verbandsbuch. 	
Gefahren für Mensch und Umwelt		Instandsetzung / Entsorgung		
<ul style="list-style-type: none"> Laser erzeugen eine äußerst intensive, stark gebündelte, sichtbare oder unsichtbare Lichtstrahlung, die eine Schädigung des Auges und Verbrennungen der Haut hervorrufen kann. Die Schädigung kann ohne Wahrnehmung oder Schmerzempfinden eintreten. Im Normalbetrieb (bei beidseitig angeschlossenen Lichtleiter - Ankopplung Diode und Thyristor - mit keinem offenen Bruch handelt es sich um eine Einrichtung nach Klasse 1- Durch Beschädigungen oder Öffnung des Gerätes kann es zu einer Gefahr kommen - Laserklasse 3B- 		<ul style="list-style-type: none"> Instandsetzung nur durch beauftragte und sachkundige Person. Reinigen, usw. nur bei abgeschalteter Maschine. Reststoffe umweltgerecht nach betrieblicher Anweisung entsorgen, Anfragen an -D5- Tel.:2865. 		
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		Ersteller: Albrecht Datum: 23.03.2022 Nächste Überprüfung:		
<ul style="list-style-type: none"> Alle Wartungs- und Servicearbeiten müssen bei ausgeschalteter Laserstrahlungsquelle in elektrisch spannungsfreiem Zustand durchgeführt werden. Wartungs- und Servicearbeiten dürfen nur von geeigneten und unterwiesenen Personen durchgeführt werden Schäden am Thyristor-Crowbar dürfen nur von dazu beauftragten Personen beseitigt werden. Ein beschädigtes oder nicht betriebsfähiges Thyristor-Crowbar darf nicht mehr in Betrieb genommen werden. 				

Raumzuordnungen MHF-5



zu Gast in der Modultesthalle CMTB/Gebäude 70 (IOT)

Raumbezeichnung	Raumnutzung
HF-Halle 2 (alt: Q2)	IOT-Testsender
HF-Halle 4 (alt: Q4)	HF-Testsender & Cavity-Teststand CaTs
HF-Halle 3 (alt: Q3)	HF-Messraum, µTCA-Teststand & Lager
PETRA Feedback-Container	Long. Multibunch-Feedback für PETRA-III
HF-Halle DESY-Nord	HF-Senderanlage für DESY II
HF-Halle DESY-Süd	HF-Senderanlage für DESY II
HF-Halle PETRA-Süd-Rechts	HF-Senderanlage für PETRA-III
HF-Halle, PETRA-SR, Elektronikraum	Elektronikraum für PETRA-III
HF-Halle PETRA Süd-Links	HF-Senderanlage für PETRA-III
HF-Halle, PETRA -SL, Elektronikraum	Elektronikraum für PETRA-III