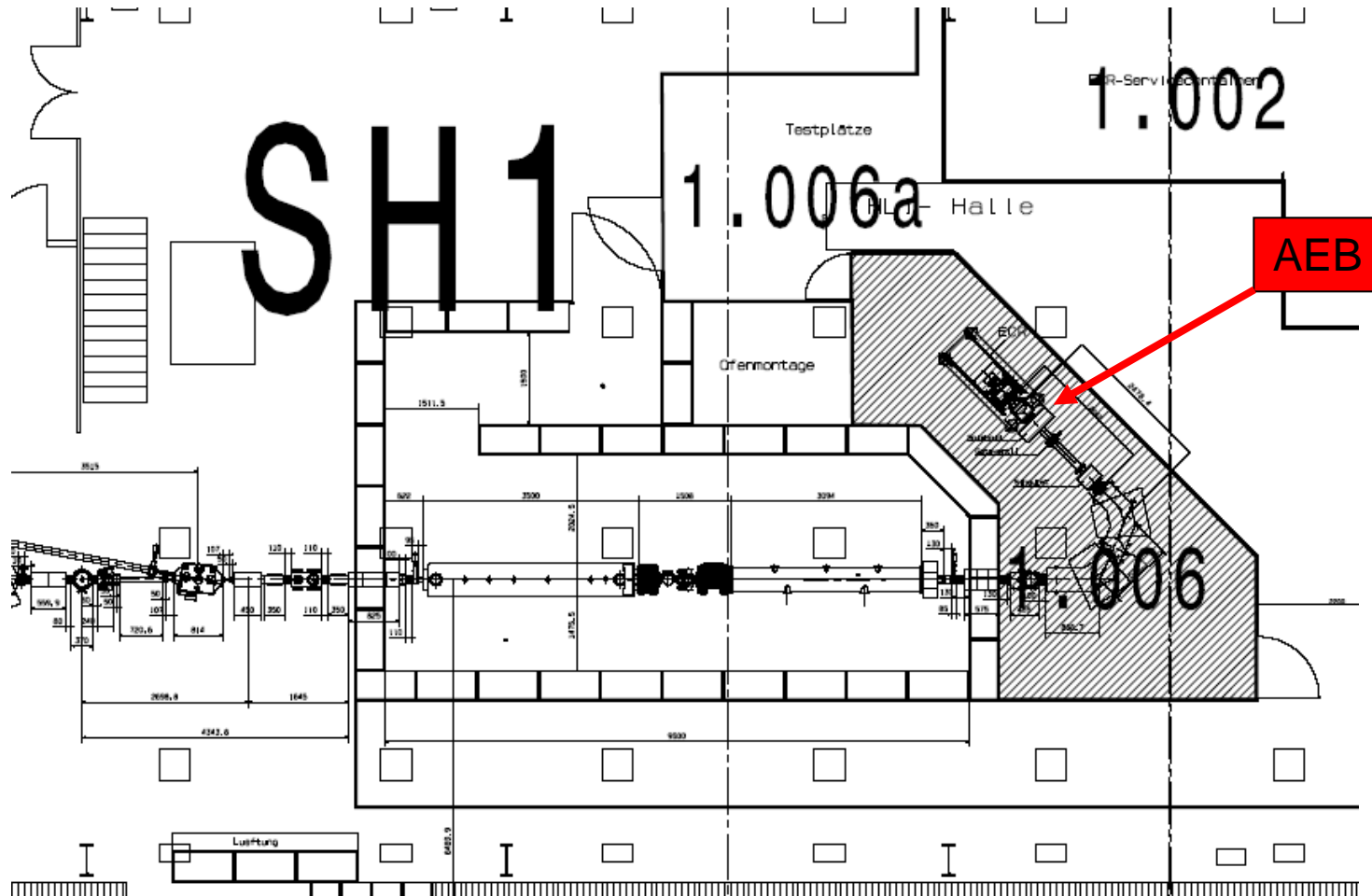
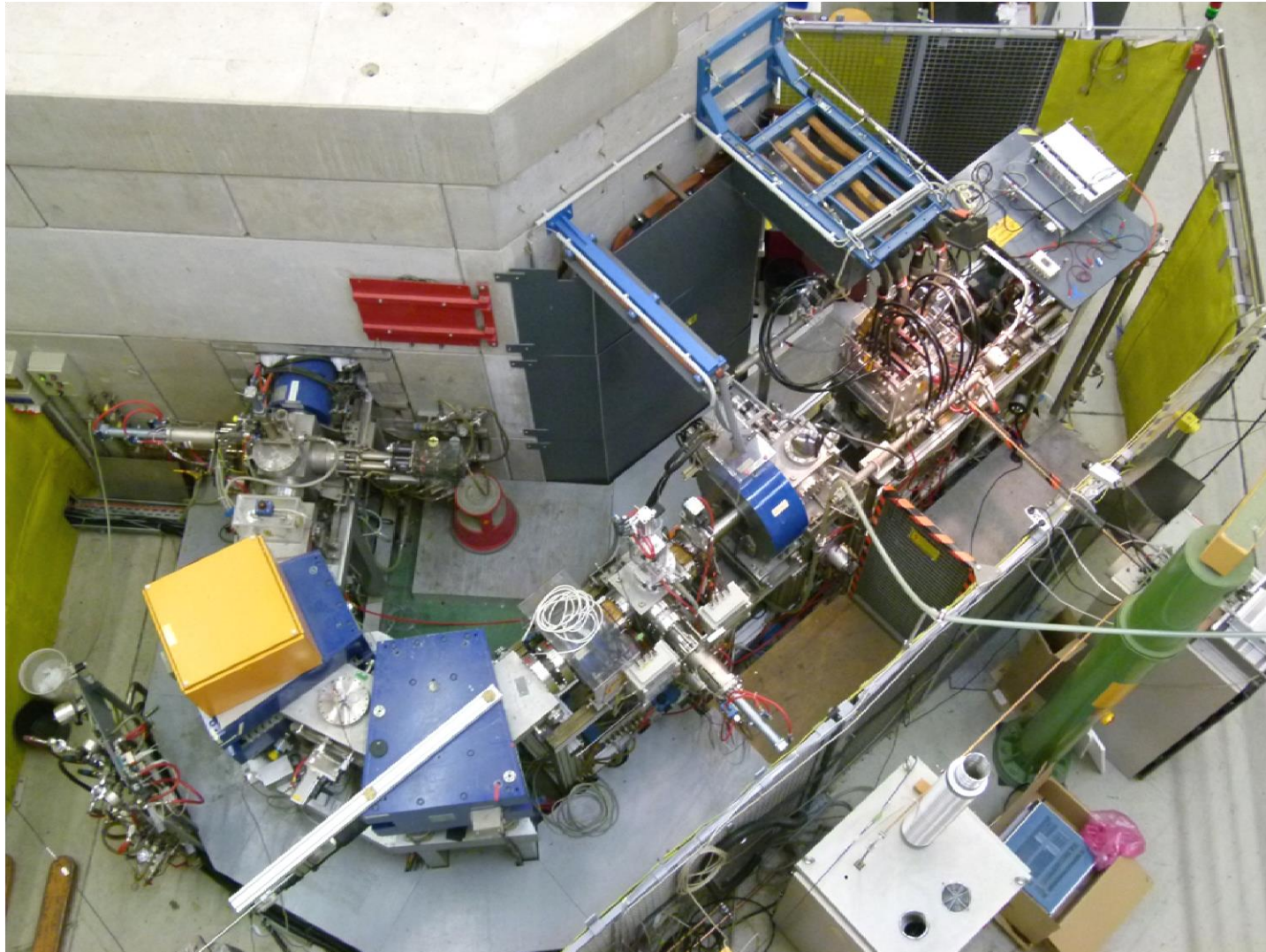


EZR-Ionenquelle

EZR-Injektor in der HLI-Halle SH1

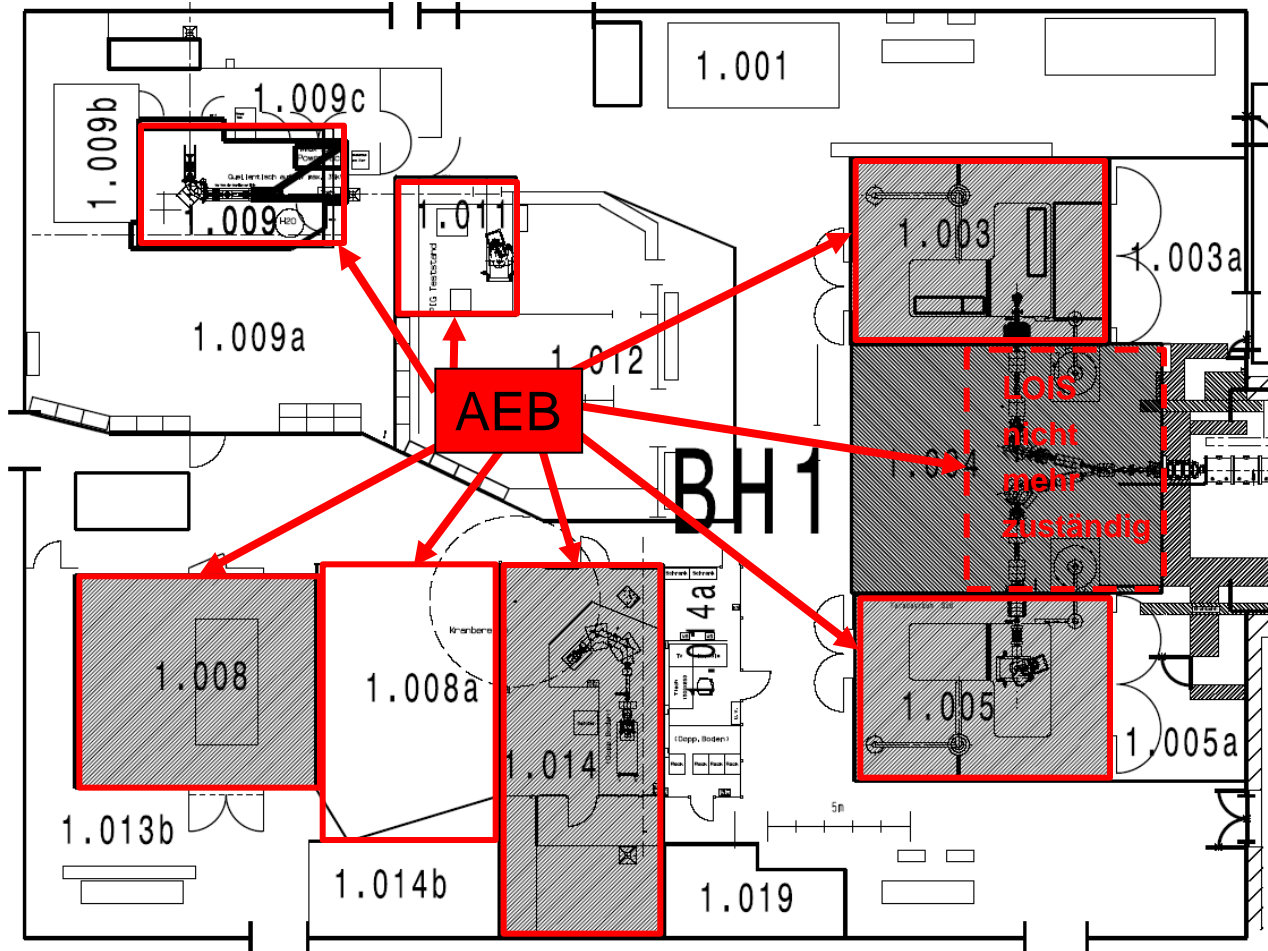


EZR-Ionenquelle



EZR-Ionenquelle

Teststände in der Betriebshalle BH1



EZR-Ionenquelle

Sicherheitstechnische Verantwortliche (STV):

- Alle sicherheitstechnische Angelegenheiten
- Zuständig für die beschleunigertechnische Einrichtung
- Freischaltungen anordnen und koordinieren
- Sicherheitsmängel an STV melden
- Zugang von Personen ohne Unterweisung
- Grundsätzlich **kein** Zugang zu den AEBs für nicht unterwiesene Personen! Das gilt auch für Gäste!
- Patenschaft: Begleitung/Beaufsichtigung durch eine unterwiesene Person

EZR-Ionenquelle

Organisatorische Regelung

- Vor jeglichem Aufenthalt im Quellenraum (AEB) auch außerhalb der Strahlzeit: STV/Stellvertreter konsultieren →

Klaus Tinschert (STV)

Ralf Lang (stellvertretender STV)

Bei Abwesenheit beider STVs →

unterwiesene Personen: Jan Mäder, Fabio Maimone, Patrick Patchakui

Keine Alleinarbeit! → Hilfe für das Rufbereitschaftspersonal

Im Rufbereitschaftsfall → Anweisungen des RB-Personals folgen

EZR-Ionenquelle

Allgemeine Gefahrenquellen

- Arbeitsumfeld (mechanische Gefahren: Stolperfallen, Rutschen, Absturz; unzureichende Beleuchtung; Brand)
- Arbeitssituation (physisch: schweres Heben; psychisch: Alleinarbeit, Stress, organisatorische Mängel)
- Betriebszustand (sicherer Zustand von benötigten Werkzeugen, Geräten, Maschinen)
- Temperatur (heiße oder kalte Medien und Oberflächen)
- Gefahrstoffe (Betriebsgase, Dämpfe, Stäube → giftig, explosiv)
- Druckbehälter (Gasflaschen, LN₂/LHe-Druckbehälter)
- Strahlung (ionisierende, nichtionisierende); Personendosimeter!
- Magnetfelder
- Elektrische Gefahren

EZR-Ionenquelle

EZR am HLI: Besondere Gefahrenquellen

- Hochspannung (35 kV)
- Offene Stromanschlüsse (35 V, 1300 A)
- Hochdruckkühlkreislauf (22 bar, $T \leq 75^{\circ}\text{C}$)
- Hohe Magnetfelder (1.5 T)
- Mikrowelle (12.75-14.5 GHz, 2 kW)
- Röntgenstrahlung (Bleiabschirmung 2 m Höhe)

EZR-Ionenquelle

Allgemeine Hinweise: Arbeiten an elektrischen Anlagen 5 Sicherheitsregeln

- Freischalten
- gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

EZR-Ionenquelle



Allgemeine Hinweise zum Betrieb

- Warnleuchten für Betriebszustand: **rot** = EZR (HV/MW) **ein**
- Der Quellenraum ist elektrischer Betriebsraum (**AEB**).
- Öffnen der Tür zum Quellenraum während des Betriebs → Abschaltung von Hochspannung und Mikrowelle
- Jedes per Computer (Fernbedienung) bedienbare Gerät kann jederzeit zuschaltbar sein!
- Viele freiliegende Quellenteile führen im Betrieb gefährliche Hochspannung! Keine Manipulationen über den AEB-Zaun!
- Die Quellenspulen können auch bei geöffnetem Quellenraum eingeschaltet sein!
- Auch alle Strahlführungsmagnete und der HV-Chopper werden **nicht** automatisch abgeschaltet!

EZR-Ionenquelle

Hohe Magnetfelder

- Hohe Magnetfelder (bis 1.5 T) nur innerhalb der EZR-Quelle
Aber: beträchtliches Streufeld (einige 10 mT = 100 G) in Spulennähe
 - magnetfeldempfindliche Geräte nicht in die Nähe der Spulen bringen (Uhren, Scheckkarten,...)
 - **Verbot** für Personen mit Herzschrittmacher
- Magnetische Teile und Eisenteile (Werkzeuge) von den Spulen fernhalten
 - **Verletzungsgefahr!**
- Der Hexapol in der EZR ist ein Permanentmagnet (1.2 T) → keine magnetischen Gegenstände in die Nähe der geöffneten Quelle bringen
 - **Verletzungsgefahr!**

EZR-Ionenquelle

Mikrowelleneinspeisung

- Mikrowellenstrahlung höherer Leistung ist gefährlich für den menschlichen Organismus (**Augen!**).
- Die Mikrowellengeneratoren und die Hohlleiter sind HF-dicht (Kontrolle mit NARDA-Mikrowellenmonitor).
- **Aber:** zwei Leckstellen an der EZR-Quelle:
 - Potentialtrennscheibe im Hohlleiter zur Quelle (PE)
 - Isolator der Quellenextraktion (Al_2O_3)
- ➔ Abschalten der Mikrowelle vor Betreten des Quellenraums!
- Außerhalb des Zauns ist die Leistungsdichte im Betrieb unbedenklich.

EZR-Ionenquelle

Röntgenstrahlung

- Im Betrieb emittiert die EZR-Quelle Röntgenstrahlung (Ursache: hochenergetische Elektronen im EZR-Plasma).
 - ➔ alle Zaunwände haben Bleiabschirmung
 - ➔ Strahlungspegel im Arbeitsbereich außerhalb des Zauns niedriger als definiert für Überwachungsbereich
- Kein Aufenthalt oberhalb des Quellenzauns ($h = 2 \text{ m}$)

EZR-Ionenquelle

Bei kritischen Notfällen → **NOT-AUS**

- Bei zeitkritischen Notfällen und Gefahr für Leib und Leben: **nicht zögern**, den **UNILAC-NOT-AUS** zu betätigen
- 4 NOT-AUS Taster sind am HLI vorhanden

EZR-Ionenquelle

NOT-AUS neben dem Eingang zum Quellenraum



EZR-Ionenquelle



NOT-AUS
im vorderen Quellenraum

EZR-Ionenquelle

NOT-AUS im LSB3 – Bedienpult



EZR-Ionenquelle



NOT-AUS im LSB3
– hinter den Racks

EZR-Ionenquelle

Erste-Hilfe-Box bei den EZR-Racks über dem Schreibtisch



EZR-Ionenquelle

Erste-Hilfe-Box und Feuerlöscher am HLI-Bunker



EZR-Ionenquelle

Brandmelder (Feuerwehr) an der HLI-Hallen-Eingangstür

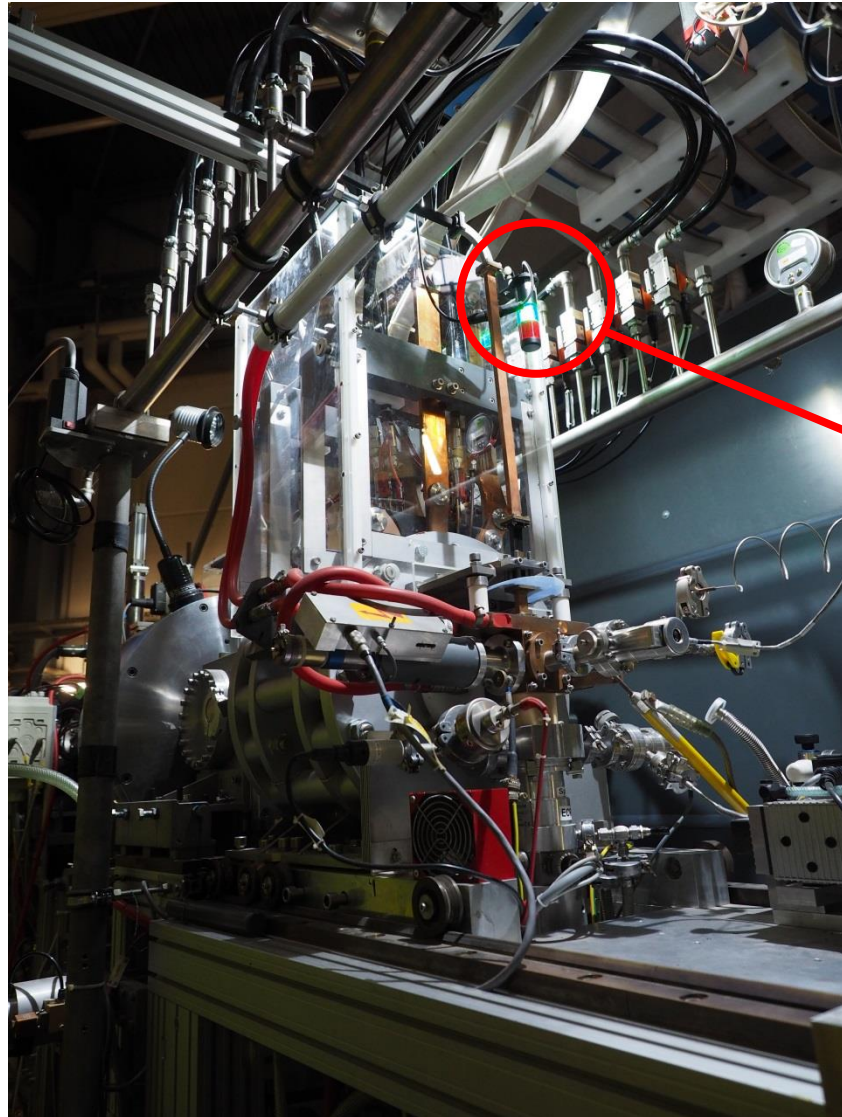


EZR-Ionenquelle

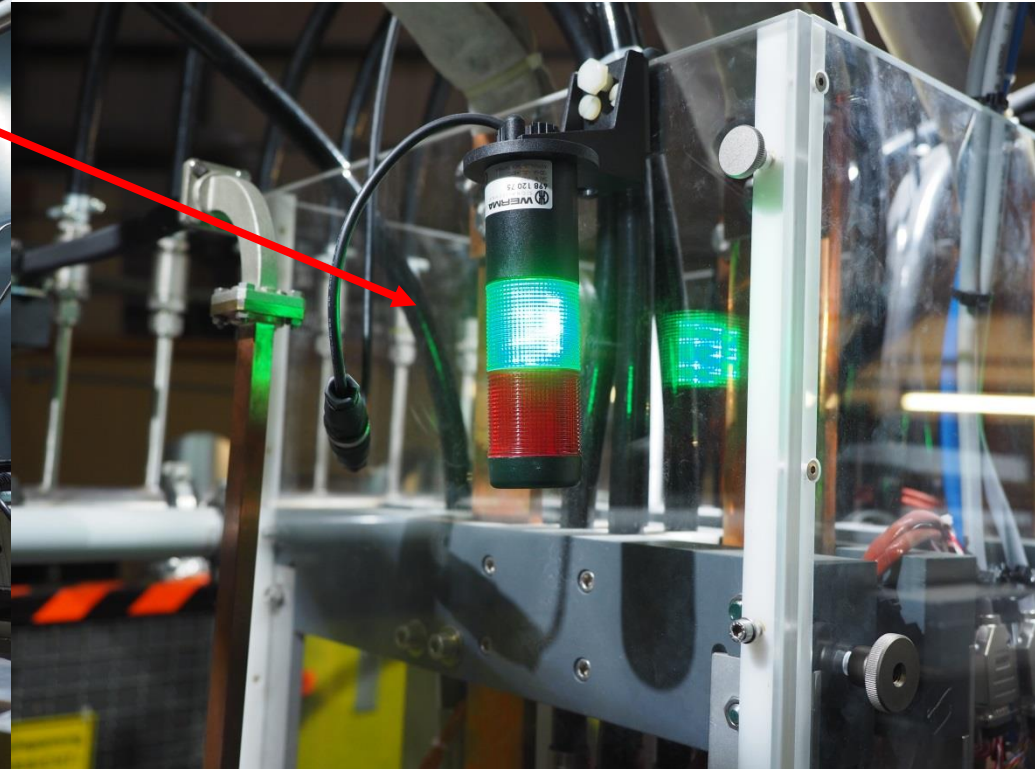
Neuerungen

- Spulenanschlüsse der Quelle mit verbessertem Berührungsschutz.
- Interlockerneuerung (und Erweiterung): Türverriegelungen, Anzeigen.
- Warnleuchten für den Betriebszustand der Quellenspulen.
- Mikrowellensystem erweitert: neuer 14.5 GHz Klystrongenerator.
- Ausfall- und Fehleranalyse durch Störspeicher.

EZR-Ionenquelle



Warnleuchten für den Betriebszustand der Quellenspulen



EZR-Ionenquelle



EZR-Ionenquelle

Allen Teilnehmern ein sicheres Arbeiten!