

Bestrahlungseinrichtung RPA und KBA

Die **Standardrohrpostanlage RPA** am FRM-II ist eine pneumatische Bestrahlungsrohrpost, die über sechs unabhängige Stränge verfügt. Sie eignet sich für die Bestrahlung kleiner Proben volumina bei moderaten Fluenzen thermischer Neutronen bis zu maximal $5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$. Typisches Einsatzgebiet für die RPA ist die Aktivierung von Proben für die Neutronenaktivierungsanalyse (NAA).



Abb. 1: Blick in den Handhabungsraum der Bestrahlungsrohrpost RPA

Aufgrund der gestaffelten Bestrahlungspositionen im Moderatortank weisen die einzelnen Stränge unterschiedliche thermische Neutronenflussdichten zwischen $\Phi_{\text{th}} = 5 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ und $\Phi_{\text{th}} = 7 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ auf.

Für die Entnahme der Probenkapseln, die wegen notwendiger Strahlenschutzmessungen frühestens ca. 5 Minuten nach Bestrahlungsende erfolgen kann, stehen drei Varianten zur Verfügung:

- Ausbau in eine Handhabungsbox zur Durchführung kleinerer Arbeiten,
- direkter Ausbau in einen mit 2,5 cm Blei abgeschirmten Transportbehälter,
- Übergabe der Probenkapsel in die Transportrohrpost TRP und unmittelbarer Transport der Probe in das Institut für Radiochemie, z.B. mit anschließender NAA.



Abb.2: Bestrahlungskapseln der RPA (oben) und der KBA (unten)

Mit Ausbau der Probe wird ein Protokollausdruck erstellt, in dem alle wesentlichen Bestrahlungsparameter (Termin, Position, Abklingzeit, Dosisleistung bei Ausbau) zusammengefasst sind.

Die **Kapselbestrahlungsanlage KBA** ist eine hydraulische Bestrahlungsrohrpost, die im Gegensatz zur RPA für Bestrahlungen zu hohen Neutronenfluenzen eingesetzt wird. Typisches Anwendungsgebiet ist die Produktion radioaktiver Quellen.

Die KBA-Bestrahlungskapseln sind aus AlMg_3 ($\text{Ø} = 28,4 \text{ mm}$; Länge = 87 mm, siehe Abb. 2); wasserempfindliche Proben sind zusätzlich in eine dicht verschweißte Al-Hülse verpackt.

Die KBA verfügt über zwei näherungsweise gleichwertige Stränge, in denen jeweils bis zu 5 Proben gleichzeitig bestrahlt werden können.

Die zentrale Komponente der KBA ist die Be- und Entladestation an der südlichen Wand des Absetzbeckens mit dem Probenkarussell, das sich in ca. 5 m Wassertiefe befindet (siehe Abb. 3). Das Probenkarussell wird von der Beckenbühne aus mit Bestrahlungsproben bestückt. Es verfügt über jeweils eine kombinierte Sende- und Empfangsstation, um Probenkapseln in die bzw. aus der Bestrahlungsposition zu fördern, über zwei Entladepositionen und über insgesamt 35 Abklingpositionen.

Beim Probenausbau aus der KBA wird die Probe nach einer Dosisleistungsmessung in einer Wassertiefe von ca. 3 m in einen mit 50 mm Blei abgeschirmten Transportbehälter eingesetzt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch stark aktivierte Proben unter Einhaltung des Dosisleistungsgrenzwerts (1 mSv/h in 50 cm Abstand zum Transportbehälter) gehandhabt werden können und dass ein Umgang mit der ungeschirmten Probe zu keinem Zeitpunkt notwendig ist. Analog zur RPA wird bei Probenausbau ein Bestrahlungsprotokoll erstellt.

In Ergänzung zu den Bestrahlungseinrichtungen verfügt der FRM-II über eine Probenaugabestation, in der Bestrahlungsproben aus der mitbestrahlten Verpackung entnommen und anschließend so verpackt werden können, dass sie den Transportvorschriften für Gefahrgüter auf öffentlichen Strassen (ADR) genügen.

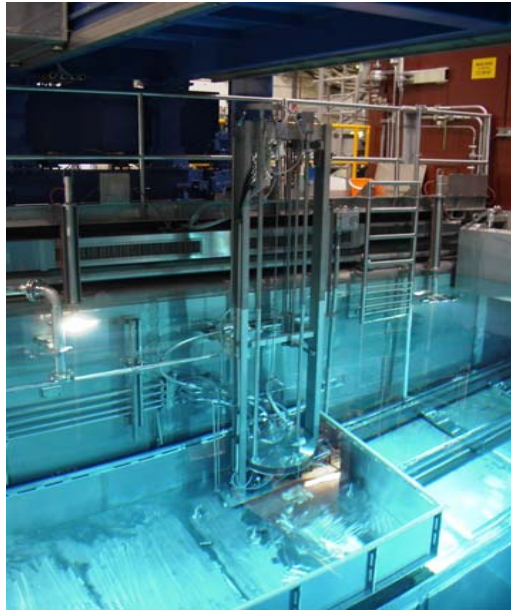


Abb. 3: Kapselbestrahlungsanlage am FRM-II

Alle Bestrahlungen am FRM-II werden über einen formalisierten Bestrahlungsauftrag beantragt und nach Prüfung durch den FRM-II Betrieb freigegeben. Interessenten, die bestrahlte Proben außerhalb des FRM-II in eigenen Labors einsetzen wollen, müssen über eine dementsprechende Umgangsgenehmigung verfügen.

Zur Beantwortung weiterführender Fragen stehen die Mitarbeiter des Bestrahlungsdienstes am FRM-II gerne zur Verfügung.

Kontaktpersonen

Betreiber:
TU München

Dr. Heiko Gerstenberg
Tel: 089 289 12145
heiko.gerstenberg@frm2.tum.de

Dr. Xiaosong Li
Tel: 089 289 12130
<mailto:xiaosong.li@frm2.tum.de>

Postanschrift:

Technische Universität München
ZWE FRM-II
Lichtenbergstraße 1
85747 Garching
<http://www.frm2.tum.de>



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Industrielle Nutzung der
Forschungsneutronenquelle
Heinz Maier-Leibnitz (FRM-II)

Bestrahlungen:
Bestrahlungseinrichtung
RPA und KBA

