

## Technologieangebot



Abbildung: Halbleiter-Neutronenmonitor für gepulste Strahlenfelder mit Moderatorerkugel

### Vorteile

- Prädestiniert für gepulste Strahlenfelder
- Kleiner Neutronendetektor auf Halbleiterbasis
- $n^\circ/\gamma$ - Diskriminierung
- Geringe Totzeit
- Elektronische Auswertung leicht miniaturisierbar

### Ansprechpartner:

Dr. Bernhard Smandek  
Technologietransfer  
Telefon: +49 531 592-8303  
Telefax: +49 531 592-69-8303  
E-Mail: [bernhard.smandek@ptb.de](mailto:bernhard.smandek@ptb.de)

Dr. Marlies Luszik-Bhadra  
Arbeitsgruppe Neutronendosimetrie  
Telefon: +49 531 592-6520  
E-Mail: [marlies.luszik-bhadra@ptb.de](mailto:marlies.luszik-bhadra@ptb.de)

Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

[www.technologietransfer.ptb.de](http://www.technologietransfer.ptb.de)

## Neutronenmonitor für gepulste Strahlenfelder

Gepulste Strahlenfelder, wie sie in der Grundlagenforschung, bei Synchrotronstrahlung oder medizinischen Beschleunigern auftreten, stellen neue Herausforderungen an die Dosimetrie. Mit dem Dosimeter der PTB steht jetzt erstmals ein elektronischer Strahlungsmesser mit hoher Isotropie, geringer Totzeit und damit hoher metrologischer Güte für gepulste Neutronenfelder zur Verfügung.

### Technische Beschreibung

Die genaue Dosimetrie gepulster Neutronenstrahlung ist deshalb besonders anspruchsvoll, da hohe Strahlungsdichten während des Pulses die Detektoren in die Sättigung treiben. Die Folge ist eine Unterschätzung dieser Strahlungsart mit hoher biologischer Wirksamkeit – ein im Strahlenschutz höchst unerwünschter Effekt. Desweiteren ist eine saubere Diskriminierung gegen  $\gamma$ -Strahlung zur Bestimmung der gesamten biologischen Wirksamkeit beider Strahlungsarten notwendig.

Die PTB-Lösung besteht aus vier Detektormodulen auf Halbleiterbasis, die durch geeignete Auswahl von neutronenaktivierbaren und gering neutronenaktivierbaren Substanzen eine Strahlungsdiskriminierung ermöglichen.

Durch die Verwendung von Halbleiterdetektoren wird das Setzen einer Schwelle zur  $\gamma$ -Diskriminierung überhaupt erst möglich. Indem diese 2 x 2 Halbleiterdetektoren durch speziell ausgewählte Metallbleche bedeckt sind, wird zum einen eine  $n^\circ/\gamma$ - Diskriminierung möglich, zum anderen wird durch die Art der Legierung die Aktivierung in den für direkt anzeigende Dosimeter relevanten Sekundenbereich verschoben. Die Abschattung ist gering und führt zu einer verbesserten Isotropie der Strahlungsmessung. Damit steht ein direkt auslesender, kleiner Sensor zur Verfügung, der leicht mittig in den dargestellten Moderator (s. Abb.) eingebracht werden kann.

### Anwendung

Für die Verbesserung der Dosimetrie in allen Arten von gepulsten, gemischten  $n^\circ/\gamma$ - Strahlenfeldern geeignet.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Elektronensynchrotrons, Elementarteilchen- und Ionenbeschleuniger werden zunehmend wichtiger für Therapie, Materialanalyse oder -Aktivierung und in der Lithografie. Insofern ihre Sekundärstrahlung Neutronen enthält, gewinnt deren korrekte Dosimetrie zunehmend Bedeutung.

### Entwicklungsstand

Ein erstes Labormuster ist in der PTB im Einsatz und wurde positiv bemustert. Die Technologie ist unter DE 10 2008 050 731 zum deutschen Patent angemeldet worden. Eine europäische und US-Anmeldung sind anhängig.