



Impulshöhenverteilung, die durch Neutronen im Detektor unter typischen Messbedingungen in der Umgebungsdosimetrie erzeugt wird (rot). Aus der Abweichung von einer Impulshöhenverteilung, die unter Laborbedingungen gemessen wurde (blau), können Messsignale erkannt werden, die nicht durch Neutronenstrahlung verursacht wurden.

### Vorteile

- **Unterscheidung zwischen Neutronenstrahlung natürlichen und künstlichen Ursprungs**
- **Erhöhte Messgenauigkeit**
- **Geringere Störanfälligkeit**
- **Vermeidet aufwändige Zusatzuntersuchungen**

### 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. Helmut Schuhmacher  
Fachbereich Ionen- und Neutronenstrahlung  
Telefon: +49 531 592-6500  
E-Mail: [helmut.schuhmacher@ptb.de](mailto:helmut.schuhmacher@ptb.de)



Physikalisch-Technische  
Bundesanstalt  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

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

## Umgebungsüberwachung von Neutronenstrahlung

Die Umgebungsüberwachung von Anlagen und Einrichtungen, die ionisierende Strahlung erzeugen (Kerntechnik, Medizin, Forschung) erfordert die Messung der Umgebungs-Äquivalentdosis aller Komponenten ionisierender Strahlung außerhalb der Anlage, wie zum Beispiel am Zaun des Betriebsgeländes. Die hierfür eingesetzten Geräte müssen zwischen Strahlung natürlichen und künstlichen Ursprungs unterscheiden und der Einfluss von Störungen auf den Messwert muss vernachlässigbar sein. Eine neue Entwicklung der PTB stellt sich diesen hohen Anforderungen der Messtechnik.

### Technische Beschreibung

Das Messverfahren nutzt das bekannte Prinzip eines so genannten Moderators, in dem Neutronen abgebremst und dann im Moderator mit Hilfe eines geeigneten Detektors nachgewiesen werden. Die Neuentwicklung führt zu einem Messgerät, dessen Ansprechvermögen so bemessen ist, dass die Anzeige durch natürliche Neutronenstrahlung so weit wie möglich verringert wird. Weiterhin wird der Einfluss von Störungen auf das Messergebnis begrenzt, weil verschiedene physikalische Gesetzmäßigkeiten genutzt werden, um Störungen eigenständig zu erkennen und zu korrigieren. Bei diesen Gesetzmäßigkeiten handelt es sich um die Impulshöhenverteilung der von Neutronen induzierten Messsignale (siehe Abbildung) und um die zeitliche Abfolge der Messsignale. Weiterhin werden die Intensität natürlicher Neutronenstrahlung und deren zeitliche Schwankung berücksichtigt und eigenständig korrigiert.

### Anwendung

Das Gerät erlaubt die Umgebungsüberwachung für Neutronenstrahlung, bei der die zu überwachenden Dosiswerte im Bereich des natürlichen Untergrunds durch kosmische Strahlung liegen. Die im Messgerät integrierte intelligente Datenanalyse führt zu einer deutlichen Verbesserung der Messgenauigkeit und zu deutlich geringerer Störanfälligkeit. Im Gegensatz zur Nutzung herkömmlicher Geräte sind zur Unterscheidung zwischen künstlicher und natürlicher Strahlung weder zusätzliche Untersuchungen noch umfangreiche Fachkenntnis erforderlich.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Weltweit sind sehr viele Anlagen im Betrieb, die bezüglich der Emission ionisierender Strahlung überwacht werden. Somit hat ein solches System auch für den Export eine hohe Relevanz.

### Entwicklungsstand

Das System wurde ausführlich auf Laborebene getestet. Ein deutsches Patent wurde unter DE 10 2013 220 280 erteilt.