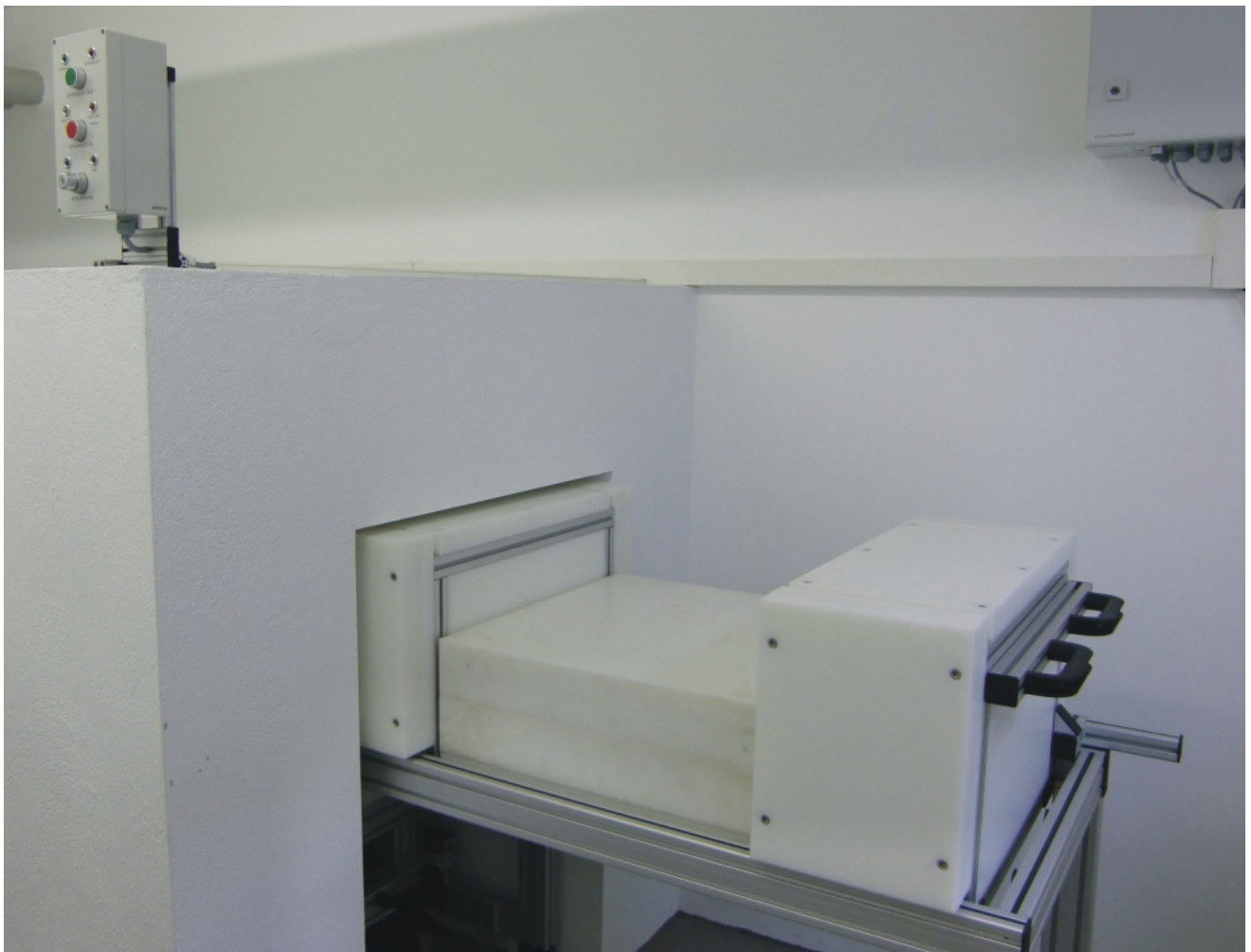


Neutronenbestrahlungsanlage

Die VacuTec Meßtechnik GmbH betreibt für die Entwicklung und Fertigung von Strahlungsdetektoren eine Neutronenbestrahlungsanlage mit genau vermessenem Feld moderierter Neutronen aus einer Cf-252 Spaltneutronenquelle. Die Bestrahlungsanlage ist in einem allseitigen Betoncontainer installiert.

Der Moderator ist aus Polyethylen aufgebaut und besteht aus einem Teil mit Bestrahlungs- und Messpositionen, der auf einem Schienenwagen fahrbar angeordnet ist und ausserhalb des Betoncontainers mit Messgut bestückt werden kann. Unter diesem Moderator befindet sich ein Abschirmcontainer, ebenfalls aus Polyethylen für die Lagerung der Neutronenquelle. Die Quelle lässt sich pneumatisch zwischen der Ruheposition im Container und der Bestrahlungsposition im Moderatorzentrum bewegen.



Herausgefahrener Schienenwagen mit Moderator und Leerraum für das Messgut

Der Moderator mit Messkanälen ist modular und austauschbar gestaltet, so dass er den geforderten Bestrahlungsbedingungen (Kanäle oder Leerräume entsprechend der Detektorabmessungen, evtl. Variation der Neutronenflussdichte und des Spektrum durch die Position und/oder Filtermaterialien...) angepasst werden kann. Der dafür auf dem Schienenwagen über einer Grundplatte zur Verfügung stehende freie Raum besitzt 60cm x 60cm Fläche und etwa 37cm lichte Höhe. Die Quelle befindet sich in Bestrahlungsposition im Zentrum der Grundfläche und 5cm oberhalb der Grundplatte.

Das Spaltneutronenspektrum aus der Cf-Quelle kann durch eine Maxwellverteilung:

$$MW(E) = C \cdot \sqrt{E} \cdot \text{EXP}(-E/T)$$

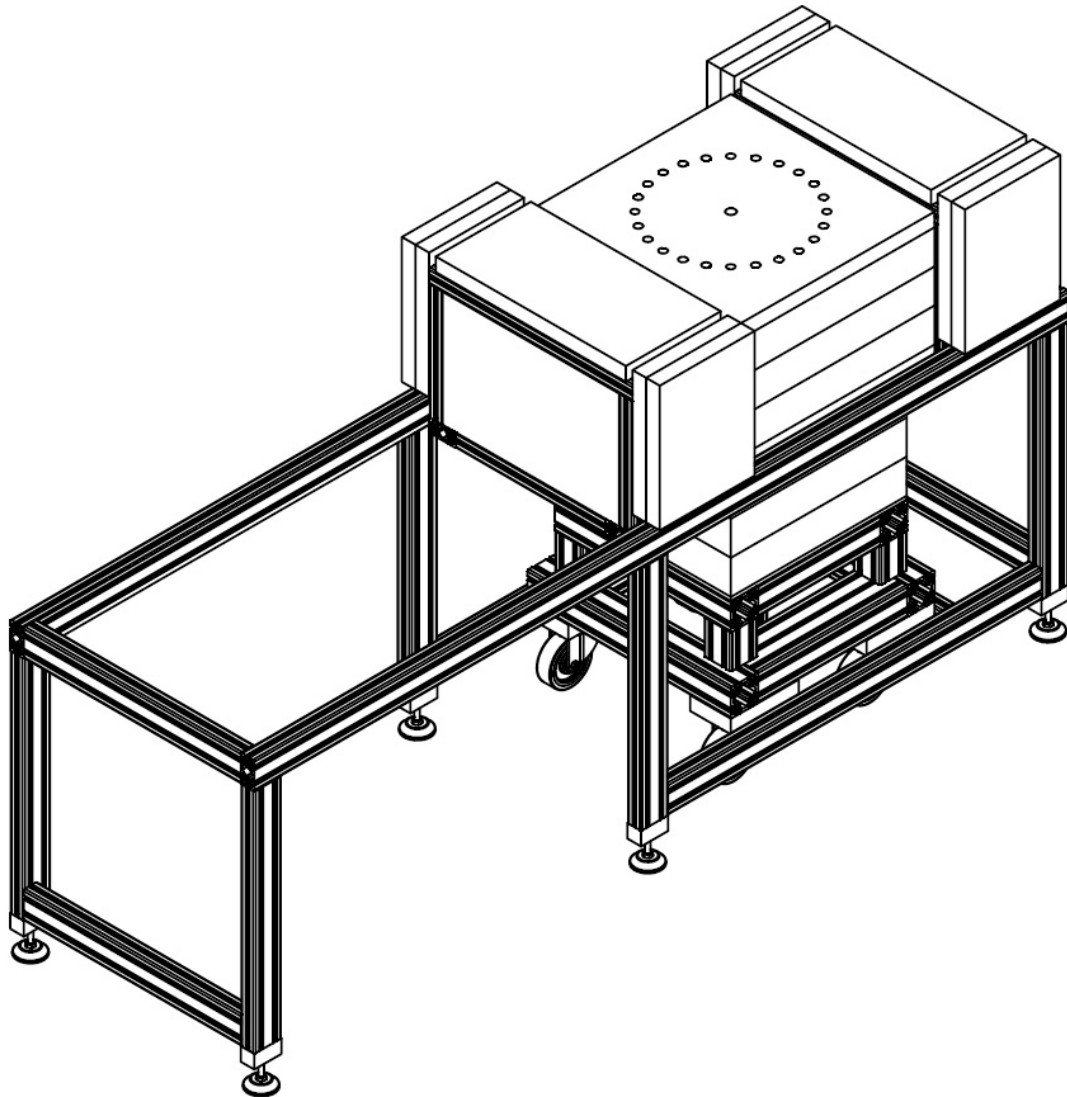
mit einer mittleren Energie von 2.14MeV ($T=1.42\text{MeV}$) beschrieben werden. Das Spaltspektrum überdeckt den Bereich schneller Neutronen von etwa 100keV bis etwa 10MeV.

Das moderierte Spaltspektrum besitzt die typische Spektrenform mit schnellem Anteil, dem Bremsspektrum mit $1/E$ -Abhängigkeit und dem thermalisierten Anteil. Es überdeckt einen Energiebereich von einigen meV bis etwa 10MeV, siehe Abbildung.

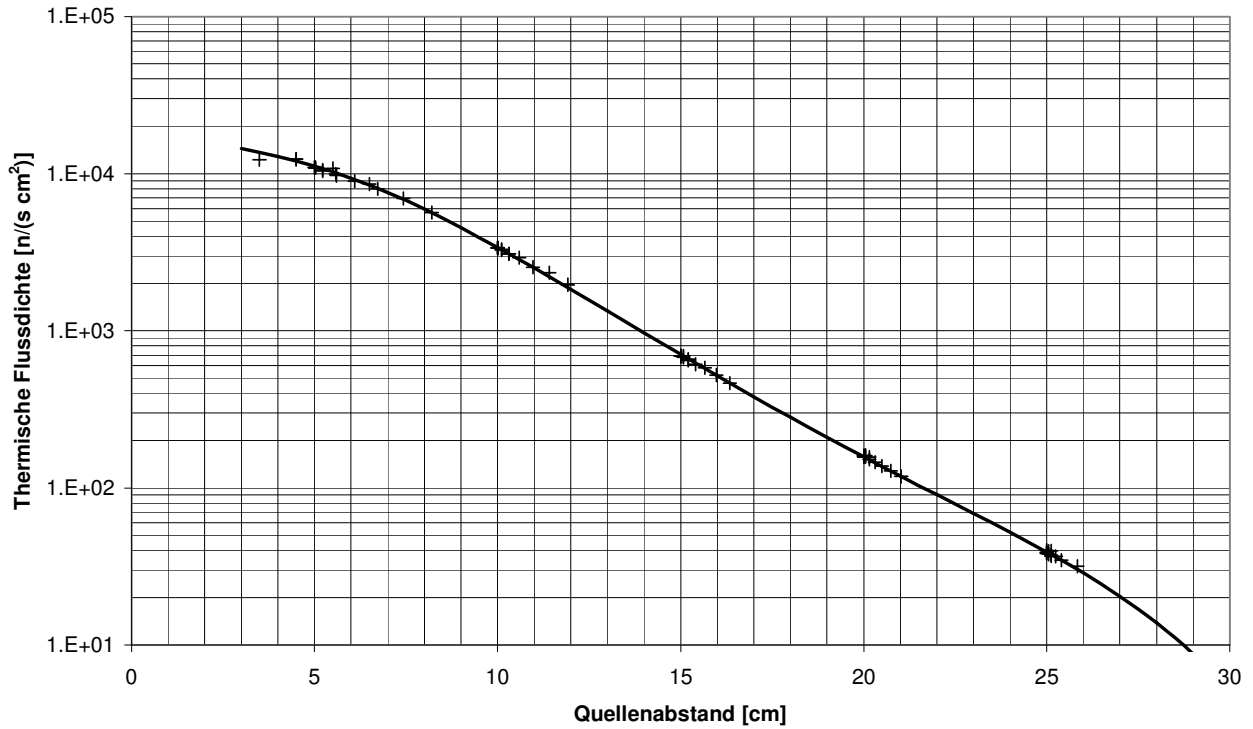
Die Neutronenflussdichte wurde im Moderator mit einem $1/v$ -Detektor ausgemessen, die daraus abgeleitete Flussdichte thermischer Neutronen hat eine Genauigkeit von etwa 5%. Die Halbwertszeit der Cf-252 Quelle beträgt $t_{1/2} = 2.65$ a.

Das Cf-252 Spaltneutronenspektrum und das thermische Neutronenspektrum sind für die Kalibrierung von Strahlenschutzgeräten zur Detektion und Dosimetrie von Neutronenstrahlen als Referenzstrahlung empfohlen.

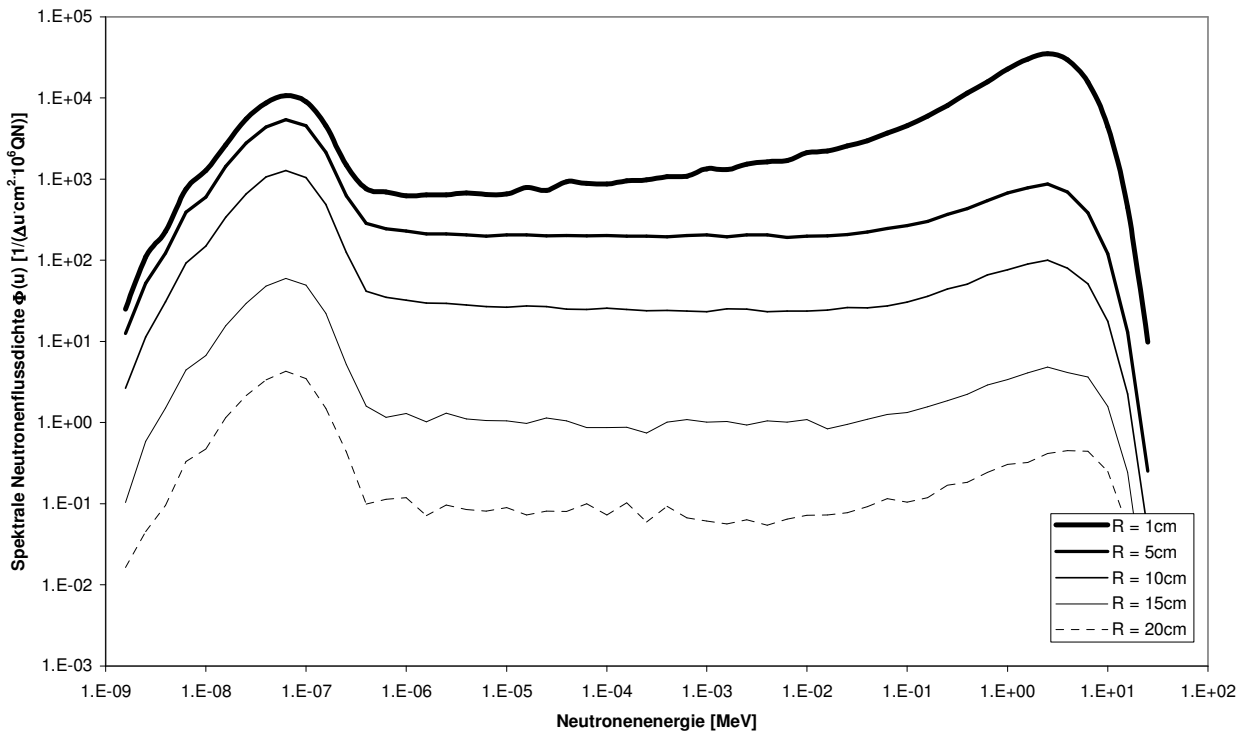
- ISO 8529:2001 Reference neutron fields - Part 1 Characteristics and methods of production.
- ISO 12789:2000 Reference neutron radiations - Characteristics and methods of production of simulated workplace neutron fields.



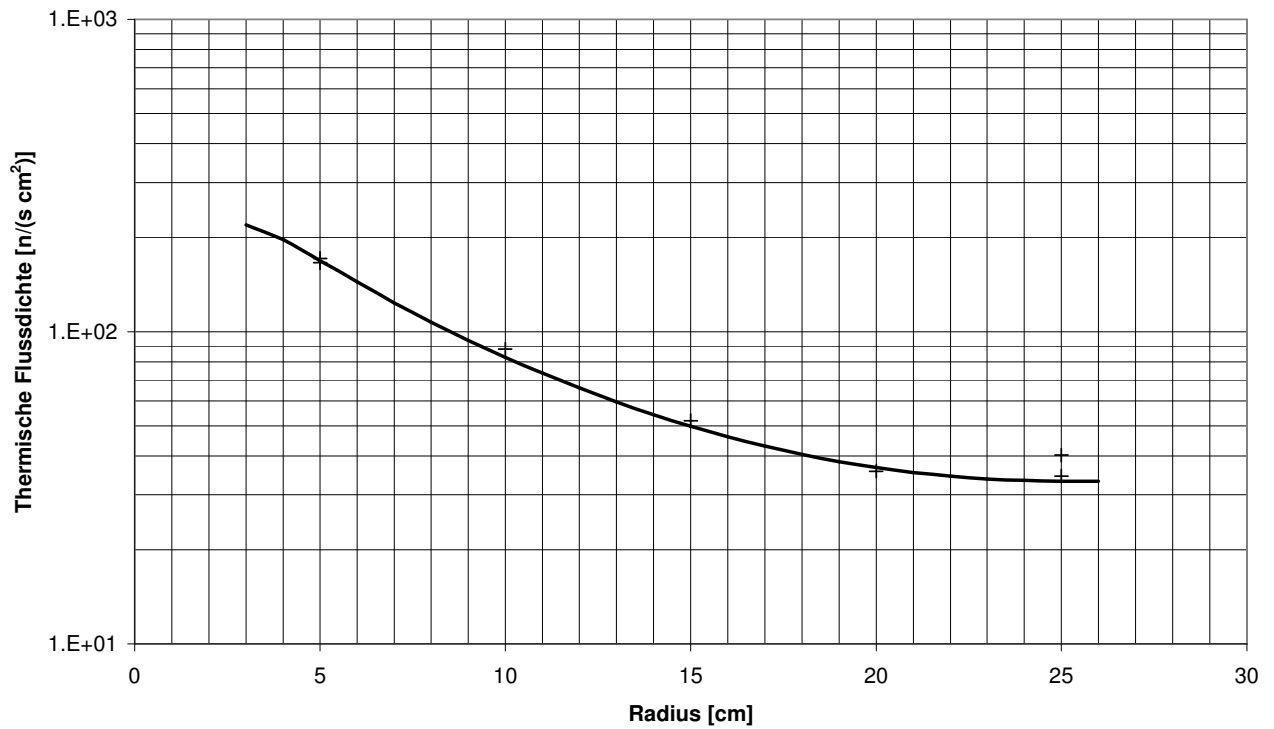
Innenaufbau der Neutronenbestrahlungsanlage, der Schienenwagen ist mit einem Moderator mit kreisförmig angeordneten Bestrahlungskanälen bestückt



Flussdichte thermischer Neutronen im Polyethylenmoderator



Spektrale Neutronenflussdichte (pro Lethargieintervall, cm² und 10⁶ Quellneutronen) bei verschiedenen Quellentfernungen im Polyethylenmoderator.



Flussdichte thermischer Neutronen auf der Oberfläche eines 20cm hohen Polyethylenmoderators.

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie