



KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH GmbH

Zentralabteilung Brennelement- und Bestrahlungstechnologie

**Berechnung der möglichen Tritium-Erzeugung
in Bestrahlungspositionen des FRJ-2 (DIDO)
für Fusionsblanket-Experimente**

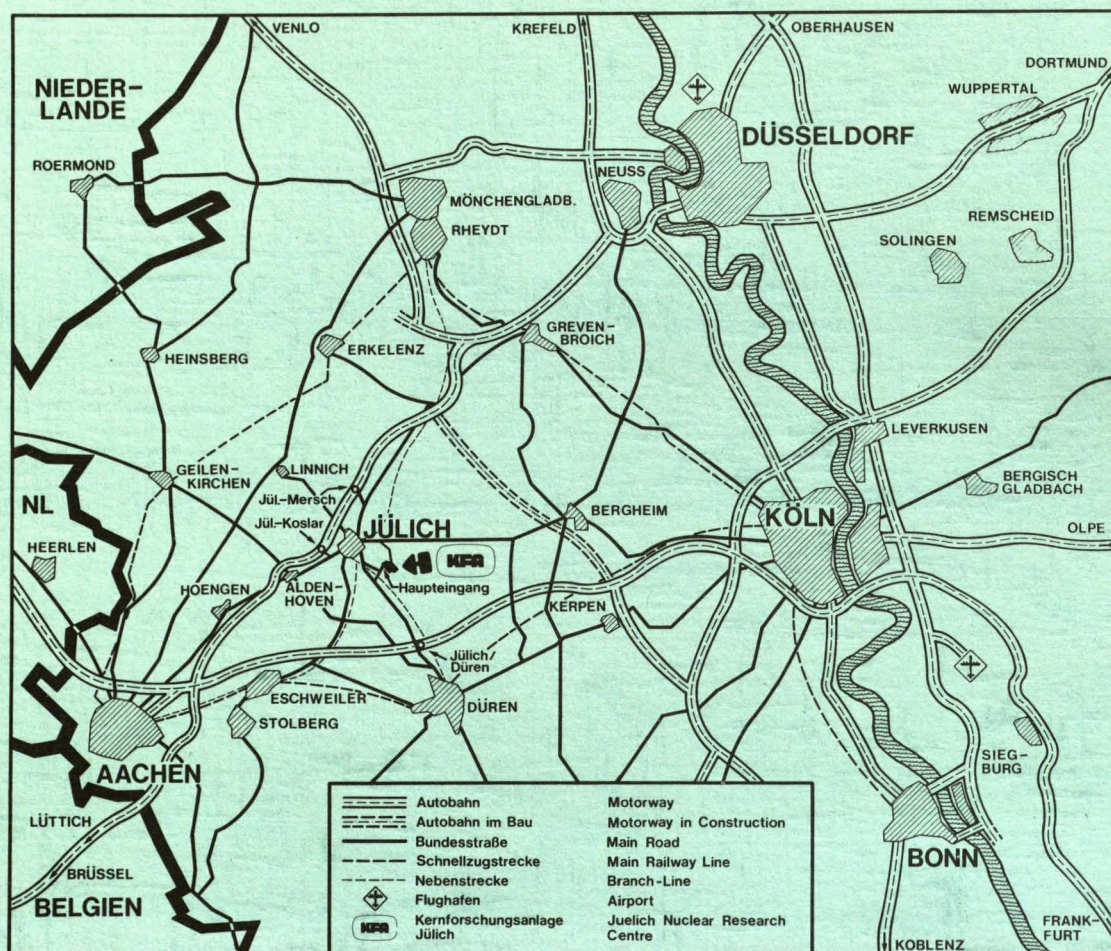
von

W. Krug, L. Weise

Jül - 1727

Juli 1981

ISSN 0366 - 0885



Als Manuskript gedruckt

Berichte der Kernforschungsanlage Jülich – Nr. 1727

Zentralabteilung Brennelement- und Bestrahlungstechnologie Jül – 1727

Zu beziehen durch: ZENTRALBIBLIOTHEK der Kernforschungsanlage Jülich GmbH

Postfach 1913 · D-5170 Jülich (Bundesrepublik Deutschland)

Telefon: 02461/610 · Telex: 833 556 kfa d

**Berechnung der möglichen Tritium-Erzeugung
in Bestrahlungspositionen des FRJ-2 (DIDO)
für Fusionsblanket-Experimente**

von

W. Krug, L. Weise

ZUSAMMENFASSUNG

Bestrahlungsexperimente am Jülicher Forschungsreaktor FRJ-2 zur Tritium- und Fusionsblanket-Technologie könnten einen wichtigen und frühzeitigen Beitrag zur Fusionsreaktorblanket-Entwicklung liefern. Dabei müssen jedoch die in einem Fusionsreaktorblanket charakteristisch existierenden Tritium-Erzeugungsraten von $0,2 \cdot 10^{13}$ bis $2 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-3}\text{s}^{-1}$ und Volumenleistungen von 2 bis 20 W cm^{-3} verwirklicht werden können.

Der vorliegende Bericht ermittelt die in verschiedenen Bestrahlungspositionen des FRJ-2 erzielbaren Tritium-Werte für natürliches Lithium als Brut-Stoff unter Berücksichtigung des herrschenden Neutronenspektrums.

Die Ergebnisse zeigen, daß die spezifizierten Blanket-Daten mit Sicherheit erreicht bzw. eingestellt werden können.

Bestrahlungsexperimente am FRJ-2 könnten also repräsentative Ergebnisse für die Fusionsblanket-Entwicklung liefern.

ABSTRACT

In the field of tritium and fusion blanket technology possibly an important and early contribution to the development of a fusion reactor blanket can be obtained by irradiation experiments at the research reactor FRJ-2 in Jülich, Federal Republic of Germany. However, the tritium production rate of $0.2 \cdot 10^{13}$ to $2 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-3}\text{s}^{-1}$ and the power per volume of 2 to 20 W cm^{-3} characteristic for a fusion reactor blanket have to be realized.

The present report shows the reachable tritium values calculated for different irradiation positions in the FRJ-2 for natural lithium as a breeder material considering the actual existing neutron spectrum.

Based on these results we come to the conclusion that the specified blanket data can actually be reached and adjusted.

Therefore irradiation experiments at the FRJ-2 would be able to supply basical results for the fusion blanket development.

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Einleitung	1
2	Allgemeines Rechenprinzip ohne Selbstabsorption	3
3	Rechenergebnisse ohne Selbstabsorption in einer Core-Position	9
4	Allgemeines Rechenprinzip mit Selbstabsorption	12
5	Rechenergebnisse mit Selbstabsorption	16
6	Diskussion der Ergebnisse	19
7	Anhang	20
8	Literatur	49

1 EINLEITUNG

Im Rahmen der Fusionsreaktorblanket-Entwicklung wurde diskutiert, ob erste experimentelle Erkenntnisse zur Blanket- und Tritium-Technologie durch Inpile-Experimente am Jülicher Forschungsreaktor FRJ-2 gewonnen werden könnten, was erhebliche zeitliche und kostenmäßige Vorteile bringen würde. Die Aussagekraft solcher Inpile-Experimente hängt jedoch entscheidend davon ab, ob die Tritium-Erzeugungsrate ebenso wie die erzeugte Leistung pro Volumeneinheit des Brutmaterials von ähnlicher Größe sind wie die entsprechenden Daten in einem charakteristischen Bereich des Fusionsreaktorblankets.

Es war daher zu untersuchen, welche Tritium-Erzeugungsraten und damit verbundenen Volumenleistungen in Bestrahlungspositionen des FRJ-2 erzielt werden können. Erst wenn diese Werte ausreichend hoch bzw. von gleicher oder ähnlicher Größe wären wie im Fusionsreaktorblanket, könnten die Ergebnisse solcher Inpile-Experimente als repräsentativ angesehen werden. Dann wäre die Durchführung solcher Experimente gerechtfertigt und von großem Nutzen.

Der vorliegende Bericht enthält die Durchführung und die Ergebnisse der Berechnung von Tritium-Erzeugungsraten in verschiedenen möglicherweise infrage kommenden Bestrahlungspositionen des FRJ-2 mit natürlichem Lithium als Brutmaterial. Diese wurde zunächst für den Fall fehlender Selbstabsorption durchgeführt, wie im folgenden Kapitel dargelegt ist.

Dabei fand ein mit dem Transport-Code DTF-IV in 100 Gruppen berechnetes und auf die 620 Gruppen der SAND-II-Library gesplintetes Neutronenspektrum sowie der in derselben Gruppenstruktur gegebene differentielle Wirkungsquerschnitt aus der ENDF/B-IV-Library für die interessierende Tritium-Erzeugungsreaktion Anwendung. Zur experimentellen Absicherung und Normierung des theoretischen Spektralverlaufes dienten die Ergebnisse von Aktivierungs-sonden-Messungen. Die erzielten und in Kapitel 3 reportierten Resultate dienten - nach entsprechender Kondensierung - als Eingangsinformation für eine Selbstabsorptionsrechnung in nur drei Gruppen, dem thermischen, dem epithermischen und dem schnellen Neutronenenergie-Bereich. Diese Rechnung schließlich, über die in Kapitel 4 berichtet wird, lieferte direkt das

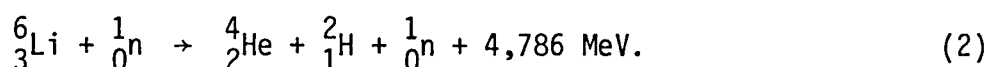
Endergebnis von praktischem Interesse in Gestalt von Tritium-Erzeugungsraten bzw. Tritium-Aktivitäten, die in verschiedenen radialen Tiefen eines Zylinders aus natürlichem Lithium angetroffen werden, wobei die Tritium-Erzeugungsraten an der Oberfläche des Zylinders ersichtlich dem Fall ohne Selbstabsorption entsprechen. Die diesbezüglichen Endergebnisse, die direkt den weiteren Überlegungen zur Projektierung von Bestrahlungsexperimenten zur Fusionsblanket-Entwicklung im FRJ-2 zugrunde gelegt werden können, findet man in Kapitel 5 dieses Berichtes. In Kapitel 6 folgt eine kurze Diskussion der Ergebnisse. Ein Anhang enthält Listen der spektralen Eingangsdaten sowie mehrere Tabellen-Ausdrucke als Ergebnisse der Rechnung unter Berücksichtigung der Selbstabsorption und daraus folgende Abbildungen, außerdem eine bilogarithmische graphische Darstellung der Neutronenspektralverteilung in Einheiten der Lethargie, die bekanntlich besonders augenfällig die verhältnismäßigen Anteile der Neutronen im thermischen, epithermischen und schnellen Energiebereich erkennen läßt.

2 ALLGEMEINES RECHENPRINZIP OHNE SELBSTABSORPTION

Das "Brüten" von Tritium durch die Umsetzung von Lithium unter Neutroneneinwirkung verläuft nach den Reaktionen



und



Während ersichtlich nur die Reaktion (1) auf das gewünschte Tritium führt, sind in den verfügbaren Reaktionsquerschnitt-Bibliotheken allgemein nur die differentiellen Reaktionsquerschnitte für die Summe beider Reaktionen (1) und (2) enthalten, die wir mit ${}^6\text{Li} (n, \text{total Helium})$ bezeichnen wollen. Erfreulicherweise jedoch ist die Reaktion (2) eine Schwellwertreaktion mit einer Schwelle bei etwa 1,72 MeV, oberhalb derselben die Neutronenflußdichte im FRJ-2 schon hinreichend klein ist. Überdies beträgt z.B. der Querschnitt der Reaktion (2) für 2 MeV-Neutronen nur $2,5 \cdot 10^{-2}$ barn. Wir können also den differentiellen Reaktionsquerschnitt für die gesamte Helium-Bildung ${}^6\text{Li} (n, \text{total Helium})$ unseren Rechnungen zugrunde legen, den wir der ENDF/B-IV-Library entnehmen.

Die Tritium-Erzeugungsrate d wird nach der Formel

$$d = \int_0^{\infty} \sigma(E) \phi_E(E) dE \quad |s^{-1}| \quad (3)$$

aus dem differentiellen Reaktionsquerschnitt $\sigma(E)$ und der spektralen Neutronenflußdichte (Neutronenspektrum) $\phi_E(E)$ gewonnen. Es ist dies die Anzahl der Reaktionen und damit die Anzahl der gebildeten Tritium-Atome pro Absorberatom, also pro ${}^6_3\text{Li}$ -Atom, und pro Sekunde. Daraus erhält man

1) durch Multiplikation mit dem Faktor

$$f_1 = \frac{h \cdot L}{A} = 6,439 \cdot 10^{21} \text{ g}^{-1}, \quad (4)$$

h Anteil von ${}^6_3\text{Li}$ in natürlichem Lithium = 0,0742,

L Loschmidt-Zahl = $6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$,

A Molekulargewicht des natürlichen Lithium = $6,941 \text{ g mol}^{-1}$,

die Anzahl der pro Sekunde und pro Gramm natürlichen Lithiums erzeugten Tritonen,

2) durch Multiplikation mit dem Faktor

$$f_2 = \frac{\rho \cdot h \cdot L}{A} = 3,438 \cdot 10^{21} \text{ cm}^{-3}, \quad (5)$$

ρ spezifisches Gewicht von natürlichem Lithium
= $0,534 \text{ g cm}^{-3}$,

die Anzahl der pro Sekunde in einem Kubikzentimeter natürlichen Lithiums erzeugten Tritonen,

3) durch Multiplikation mit dem Faktor

$$f_3 = \frac{\lambda \cdot h \cdot L}{3,7 \cdot 10^{10} A} = 3,098 \cdot 10^2 \text{ s}^{-1} \text{ g}^{-1}, \quad (6)$$

λ Zerfallskonstante von Tritium = $1,7803 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$,

die pro Sekunde und pro Gramm natürlichen Lithiums erzeugte Tritium-Aktivität in Curie,

4) durch Multiplikation mit dem Faktor

$$f_4 = \frac{\rho \cdot \lambda \cdot h \cdot L}{3,7 \cdot 10^{10} A} = 1,654 \cdot 10^2 \text{ cm}^{-3} \text{ s}^{-1} \quad (7)$$

die pro Sekunde in einem Kubikzentimeter natürlichen Lithiums erzeugte Tritium-Aktivität in Curie,

5) durch Multiplikation mit dem Faktor

$$f_5 = \frac{E \cdot h \cdot L}{A} = 4,642 \cdot 10^9 \text{ J g}^{-1}, \quad (8)$$

E Energie pro Spaltung = 4,5 MeV,

die pro Gramm natürlichen Lithiums erzeugte Leistung in Watt,

6) durch Multiplikation mit dem Faktor

$$f_6 = \frac{\rho \cdot E \cdot h \cdot L}{A} = 2,479 \cdot 10^9 \text{ J cm}^{-3} \quad (9)$$

die in einem Kubikzentimeter natürlichen Lithiums erzeugte Leistung in Watt.

Die Darstellung der gebildeten Tritium-Aktivität in der vorstehend angegebenen Weise, d.h. als Produkt der Erzeugungsrate d nach Formel (3) mit dem Faktor f_3 nach Formel (6) resp. mit dem Faktor f_4 nach Formel (7) ist korrekt, da der Aktivitätsabfall während der Bestrahlung wegen der langen Halbwertszeit des Tritiums von 12,346 Jahren vernachlässigt werden kann.

Von den im Integral der Formel (3) auftretenden Funktionen der Neutronenenergie E wurde dem differentiellen Reaktionsquerschnitt $\sigma(E)$ für die Tritium-Bildung bereits Erwähnung getan. Eine Liste der 620 Zahlenwerte im SAND-II-Format für den differentiellen Querschnitt der Reaktion ${}^6\text{Li}(n, \text{total He})$ nach der ENDF/B-IV-Bibliothek findet man in Bild 1 auf den Seiten 21 bis 23 im Anhang dieses Berichtes. Als spektrale Neutronenflußdichte $\phi_E(E)$ diente uns ein mit dem Transport-Code DFT-IV für eine Core-Position des FRJ-2 gerechneter Spektralverlauf, der in Bild 2 auf den Seiten 24 bis 26 des Anhanges digital und in Bild 3 auf Seite 27 analog dargestellt ist. Diese Darstellung wurde sinnvollerweise so gewählt, daß das von Null bis Unendlich erstreckte Integral über die spektrale Neutronenflußdichte gleich der Einheit ist. Außerdem bemerken wir, daß beide Achsen eine logarithmische Teilung aufweisen, und daß auf der y-Achse statt $\phi_E(E)$ die Größe $E \cdot \phi_E(E) = \phi(u)$, also die spektrale Neutronenflußdichte in Einheiten der Lethargie u , aufgetragen ist. Dieses Verfahren läßt bekanntlich besonders augenfällig die relativen Anteile der thermischen, epithermischen und schnellen Neutronen erkennen.

Da das gerechnete Neutronenspektrum nur in relativen Einheiten vorliegt, wurde ein Anschluß an die absolute Flußdichtehöhe nötig. Hier konnten wir auf früher durchgeführte Aktivierungssonden-Messungen in der Core-Position B3 und anschließende Justierung mit Hilfe des Entfaltungs-Codes SAND-MX2 zurückgreifen und damit einen Spektrum-Skalenfaktor festlegen.

Mit dieser Einschränkung sollte die nach Formel (3) ausgerechnete Tritium-Erzeugungsrate exakt nur für die Core-Position B3 des FRJ-2 gelten. Sie kann dennoch innerhalb gewisser Schwankungsbreiten als repräsentativ für das gesamte DIDO-Core angesehen werden. So sind zunächst einmal keine wesentlichen lokalen Änderungen des Neutronenspektrums im Core-Bereich zu erwarten. Die Änderungen der absoluten Flußdichtehöhe dagegen sind praktisch durch die Änderungen des Beladungszustandes bzw. durch den fortschreitenden Abbrand der Brennelemente und die nach einem Abbrand-Rechenprogramm des ZFR /1/ vorzunehmende Neubeladung bzw. Umsetzung von Brennelementen bedingt. Von gravierenden Depressionen des Flußdichte-Niveaus, vor allem des thermischen Niveaus, durch absorbierende Experimente wollen wir hier absehen. So konnte durch regressionsanalytische Auswertung umfangreicher Aktivierungssonden-Meßreihen im Core des FRJ-2 über etwa 2 Jahre hinweg festgestellt werden, daß innerhalb der gegebenen Schranken die Änderung der schnellen Neutronenflußdichte ziemlich gut linear mit der Änderung der eingesetzten Brennstoffmasse korreliert ist und somit etwa bis zu 50 % betragen kann /2/, wohingegen die thermische Neutronenflußdichte während des Reaktorbetriebes wesentlich weniger schwankt. Man wird demnach erwarten können, daß die aus aktuellen Messungen nach Formel (3) gefolgerte und damit für eine gegebene Beladungskonfiguration gültige Tritium-Erzeugungsrate in der Core-Position B3 innerhalb der genannten Schwankungsbreite von weniger als 50 % für das gesamte DIDO-Core angesetzt werden kann.

Für die Reflektor-Position des FRJ-2 stand uns kein Neutronenspektrum - weder als Ergebnis einer Entfaltung gemessener Sondenaktivierungen noch in der Form eines transporttheoretisch berechneten Spektralverlaufs - zur Verfügung. Der einzige Ausweg war hier der Rückgriff auf die Ergebnisse von Aktivierungssonden-Messungen der integralen Neutronenflußdichte im thermischen, epithermischen und schnellen Neutronenenergie-Bereich, die in den letzten Jahren zahlreich durchgeführt worden waren /3/. Dabei sind natürlich irgendwelche ad-hoc-Annahmen über die ungefähre Form des Neutronenspektrums in diesen drei Energiebereichen zu machen. Nun darf man

annehmen, daß die typische Form des Neutronenspektrums eines schwerwassermoderierten Forschungsreaktors vom MTR-Typ, wie sie in Bild 3 des Anhangs auf Seite 27 zum Ausdruck kommt, auch in den Reflektorpositionen wiedergefunden wird. Die relativen Anteile integraler Neutronenflußdichten in den drei Energiebereichen zueinander werden natürlich für Core- und Reflektor-Positionen verschieden sein, was sich direkt in den entsprechenden Verhältnissen der Aktivierungen thermischer, epithermischer und schneller Aktivierungsdetektoren widerspiegelt.

Im thermischen Neutronenenergie-Bereich wird man in einem gut moderierten Reaktor weitgehend eine Maxwell-Verteilung annehmen können. Aus der mit thermischen Aktivierungs sonden, bei uns vorzugsweise Kobalt-Drähte, gemessenen konventionellen thermischen Neutronenflußdichte $n_{th} \cdot v_0$ (n_{th} = thermische Neutronendichte, $v_0 = 2200$ m/s) gewinnt man durch Multiplikation mit dem "Formfaktor" $2/\sqrt{\pi} = 1,128$ die gesamte Neutronenflußdichte im thermischen Maxwell-Spektrum für eine Neutronentemperatur von $20,4^\circ\text{C}$.

Im epithermischen Neutronenenergie-Bereich setzen wir im Reflektor wie im Core die spektrale Neutronenflußdichte in ihrer Energieabhängigkeit wie $1/E$ an, was in der Lethargie-Darstellung eine waagerechte Gerade ergibt, wie man dies näherungsweise in Bild 3 des Anhangs auf Seite 27 erkennen kann. Von einer schwachen Neigung dieser Geraden, die auf die Abhängigkeit $1/E^\alpha$ hinausläuft, wird hier berechtigterweise abgesehen. Die mit epithermischen Aktivierungs sonden, bei uns vorzugsweise Kobalt-Drähte unter Gadolinium-cover, gemessene epithermische Neutronenflußdichte versteht sich pro Lethargie-Intervall und muß daher mit der Anzahl n der Lethargie-Intervalle, $n = \ln(E_2/E_1)$, im ganzen epithermischen Bereich zwischen den Grenzen E_1 und E_2 multipliziert werden, damit die gesamte epithermische Neutronenflußdichte zwischen diesen Grenzen resultiert. Für den aus Bild 3 auf Seite 27 ersichtlichen Spektralverlauf für eine Core-Position erscheint die Wahl der epithermischen Bereichsgrenzen $E_1 = 3 \cdot 10^{-7}$ MeV und $E_2 = 1$ MeV plausibel. Damit erhält man $n = 15,02$. Wir stehen nicht an, diesen Wert für n auch für das Neutronenspektrum in einer Reflektor-Position zu nehmen. Hätte man beispielsweise den epithermischen Bereich mit $E_1 = 5 \cdot 10^{-7}$ MeV und $E_2 = 5 \cdot 10^{-1}$ MeV enger abgegrenzt, wäre daraus $n = 13,81$ gefolgt, entsprechend einer Abweichung von nur -8 % vom n -Wert für die erstgenannte Bereichsgrenzenwahl.

Im schnellen Neutronenenergie-Bereich oberhalb von 1 MeV ist in einer Core-Position das Neutronenspektrum in hinreichend guter Näherung durch ein Spaltspektrum gegeben. Damit ist in diesem Bereich die reale Neutronenflußdichte in hinreichender Näherung durch die äquivalente Aktivierungsspaltflußdichte substituierbar und die Verwendung gemessener Spaltflußdichten oberhalb von 1 MeV, bei uns vorzugsweise mit Nickel-Drähten gemessen, statthaft. Die notwendige Übertragung dieser Aussage auf eine Reflektor-Position erscheint umso weniger bedenklich, als die Tritium-Erzeugungsrate oberhalb von 1 MeV ohnehin gegenüber der thermischen und epithermischen Tritium-Erzeugungsrate verschwindend klein ist.

Die für die genannte Bereichsgrenzenwahl erhaltenen integralen Neutronenflußdichten im thermischen, epithermischen und schnellen Neutronenenergie-Bereich einerseits, die in diesen Bereichen gemittelten differentiellen Tritium-Erzeugungsquerschnitte andererseits stellen die Eingangsdaten für die Drei-Gruppen-Selbstabsorptionsrechnung dar, deren Rechengang und deren Ergebnisse Gegenstand der Kapitel 4 und 5 sind.

Für eine charakteristische Core-Position konnten diese Größen direkt aus dem sowohl hinsichtlich seiner Form durch Transport-Rechnung als auch hinsichtlich seiner absoluten Höhe durch anschließende Aktivierungs sonden-Justierung bekannten Neutronenspektrum abgeleitet werden. Für die Reflektor-Positionen, wo kein Neutronenspektrum zur Verfügung stand, wurden - unter bestimmten Annahmen über dasselbe - die erforderlichen Bereichsflußdichten aus Aktivierungs sonden-Messungen gewonnen. Als Bereichsmittelwerte der differentiellen Tritium-Bildungsquerschnitte dienten - in Ermangelung besserer Information - dieselben wie auch im Core. Gemäß vorstehender Argumentation erwarten wir, daß durch diese Vorgehensweise kein erheblicher Fehler bedingt ist.

3 RECHENERGEBNISSE OHNE SELBSTABSORPTION IN EINER CORE-POSITION

Alle folgenden Ergebnisse verstehen sich für das Flußdichtemaximum in der betreffenden Bestrahlungsposition und für eine Reaktorleistung von 23 MW (Vollast).

Für die Auswertung des Integrals in Formel (3) diente ein FORTRAN-Rechenprogramm zur abschnittsweisen Integration nach einem Newton'schen Interpolationspolynom mit jeweils vier Stützstellen in jedem Abschnitt, wobei die Stützstellen durch die Energiegruppengrenzen gegeben sind.

Für die Core-Position B3 erhielten wir nach Formel (3) als Tritium-Erzeugungsrate, das ist die Anzahl der gebildeten Tritium-Atome pro eingesetztes ${}^6_3\text{Li}$ -Atom und pro Sekunde, den Wert

$$d = 1,838 \cdot 10^{-7} \quad \text{s}^{-1}. \quad (3')$$

Daraus folgt durch Multiplikation mit dem Faktor f_1 nach Formel (4) die Anzahl der pro Gramm natürlichen Lithiums und pro Sekunde erzeugten Tritonen

$$d_1 = 1,183 \cdot 10^{15} \quad \text{g}^{-1}\text{s}^{-1}, \quad (4')$$

durch Multiplikation mit dem Faktor f_2 nach Formel (5) die Anzahl der pro Sekunde in einem Kubikzentimeter natürlichen Lithiums erzeugten Tritonen

$$d_2 = 6,319 \cdot 10^{14} \quad \text{cm}^{-3}\text{s}^{-1}, \quad (5')$$

durch Multiplikation mit dem Faktor f_3 nach Formel (6) die pro Sekunde und pro Gramm natürlichen Lithiums erzeugte Tritium-Aktivität

$$d_3 = 5,694 \cdot 10^{-5} \quad \text{Curie g}^{-1}\text{s}^{-1}, \quad (6')$$

durch Multiplikation mit dem Faktor f_4 nach Formel (7) die pro Sekunde in einem Kubikzentimeter natürlichen Lithiums erzeugte Tritium-Aktivität

$$d_4 = 3,040 \cdot 10^{-5} \quad \text{Curie cm}^{-3}\text{s}^{-1}, \quad (7')$$

durch Multiplikation mit dem Faktor f_5 nach Formel (8) die pro Gramm natürlichen Lithiums erzeugte Leistung

$$d_5 = 8,532 \cdot 10^2 \quad \text{W g}^{-1} \quad (8')$$

und schließlich durch Multiplikation mit dem Faktor f_6 nach Formel (9) die in einem Kubikzentimeter natürlichen Lithiums erzeugte Leistung

$$d_6 = 4,556 \cdot 10^2 \quad \text{W cm}^{-3}. \quad (9')$$

Desweiteren berichten wir, daß für die genannte Core-Position B3 die errechnete Flußdichte im gesamten Neutronenspektrum den Wert $8,033 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ hat. Dividiert man die gesamte Tritium-Erzeugungsrate d nach Formel (3') durch diesen Wert der gesamten Neutronenflußdichte, so erhält man den im gesamten Neutronenspektrum gemittelten differentiellen Tritium-Erzeugungsquerschnitt, der sich also auf

$$\sigma_{\text{Li}(n,\alpha)}^{\text{tot}} = 228,8 \text{ barn} \quad (10)$$

beläuft.

Die nachstehende Tabelle 1 enthält verschiedene für die drei Bereiche des thermischen, epithermischen und schnellen Neutronenspektrums berechnete Parameter des absorptionsfreien Falles in der Core-Position B3, die für die Drei-Gruppen-Selbstabsorptionsrechnung benötigt werden. Dabei sind - etwas willkürlich - die Bereichsgrenzen so festgelegt, wie man sie etwa beim Anblick des Spektralverlaufes in Bild 3 auf Seite 27 wählen würde, nämlich:

Thermischer Bereich:	$E < 3 \cdot 10^{-7} \text{ MeV}$
Epithermischer Bereich:	$3 \cdot 10^{-7} \text{ MeV} < E < 1 \text{ MeV}$
Schneller Bereich:	$1 \text{ MeV} < E$

Ersichtlich erhält man die Zahlenwerte der dritten Zeile vermöge der Division der entsprechenden Zahlenwerte der zweiten Zeile durch die entsprechenden Zahlenwerte der ersten Zeile.

	Thermischer Energiebereich	Epithermischer Energiebereich	Schneller Energiebereich
Neutronenflußdichte im bezeichneten Energiebereich	$2,640 \cdot 10^{14}$ cm ⁻² s ⁻¹	$4,784 \cdot 10^{14}$ cm ⁻² s ⁻¹	$6,635 \cdot 10^{13}$ cm ⁻² s ⁻¹
Tritium-Erzeugungsrate im bezeichneten Energiebereich	$1,670 \cdot 10^{-7}$ s ⁻¹	$1,727 \cdot 10^{-8}$ s ⁻¹	$2,587 \cdot 10^{-11}$ s ⁻¹
mittlerer Tritium- Erzeugungsquerschnitt im bezeichneten Energiebereich	$6,326 \cdot 10^2$ barn	$3,610 \cdot 10^1$ barn	$3,899 \cdot 10^{-1}$ barn

Tabelle 1: Neutronenflußdichten, Erzeugungsraten und Erzeugungsquerschnitte ohne Selbstabsorption in Kanal B3

Es verbleibt uns, eine Aussage über den Fehler der in diesem Kapitel berichteten Ergebnisse zu machen. Aufgrund der Fehler der Eingangsdaten, dies sind die Gruppen-Standardabweichungen für das Neutronenspektrum und den differentiellen Reaktionsquerschnitt für die Tritium-Bildung, kann sichergestellt werden, daß die relativen Standardabweichungen der in diesem Kapitel berechneten energieintegralen Parameter, das sind die Tritium-Erzeugungsraten und die Neutronenflußdichten im gesamten Neutronenspektrum und in den drei Bereichen desselben sowie die daraus folgenden mittleren Tritium-Erzeugungsquerschnitte, kleiner als 10 Prozent sind.

4 ALLGEMEINES RECHENPRINZIP MIT SELBSTABSORPTION

Für die Berechnung der tatsächlichen Tritium-Erzeugungsraten wird ein zylindrischer Stab aus natürlichem Lithium angenommen, der in einem Feld homogener Neutronenflußdichte angeordnet ist, so daß er auf seinem Umfang gleichmäßig mit Neutronen beaufschlagt wird. Die Höhe der Neutronenflußdichte und das Spektrum hängen von der Bestrahlungsposition ab. Untersucht werden neben der Bestrahlungsposition B3, die als repräsentativ für das FRJ-2-Core angesehen wird, je eine 2 V-, 4 V- und 6 V-Position (V $\equiv$ vertikal; 2,4 bzw. 6 $\equiv$ Durchmesser in Zoll).

Die Berechnung erfolgt als Drei-Gruppen-Rechnung für den thermischen, epithermischen und schnellen Energiebereich. Dafür werden die in Tabelle 1 auf Seite 11 aufgeführten mittleren Wirkungsquerschnitte verwendet.

Für die einzelnen Bestrahlungspositionen werden die in Tabelle 2 aufgeführten Neutronenflußdichten verwendet, die ebenfalls in den angegebenen Grenzen den gewählten 3 Energiebereichen zugeordnet sind.

Bestrahlungs- position	Thermischer Energiebereich		Epithermischer Energiebereich		Schneller Energiebereich	
	Neutronenflußdichte cm ⁻² s ⁻¹					
	ϕ_{th}		ϕ_{epi}		ϕ_{sch}	
B 3	2,640	10 ¹⁴	4,784	10 ¹⁴	6,635	10 ¹³
2 V	2,90	10 ¹⁴	2,50	10 ¹⁴	7,40	10 ¹²
4 V	6,50	10 ¹³	1,20	10 ¹³	1,70	10 ¹⁰
6 V	2,60	10 ¹⁴	1,10	10 ¹⁴	1,70	10 ¹²
Mittlerer Wirkungsquer- schnitt barn	σ_{th}		σ_{epi}		σ_{sch}	
	6,326	10 ²	3,610	10 ¹	3,899	10 ⁻¹

Tabelle 2: Neutronenflußdichten und mittlere Erzeugungsquerschnitte

Diese Werte wurden durch früher durchgeführte Aktivierungs-sonden-Messungen /3/ ermittelt. Sie stellen das Maximum der ungestörten Neutronenflußdichte in den betreffenden Bestrahlungspositionen dar, wobei der axiale Verlauf sehr gut durch eine Cosinus-Funktion wiedergegeben wird.

Bedingt durch die jeweilige Core-Configuration kann die Neutronenflußdichte von Reaktorperiode zu Reaktorperiode verhältnismäßig großen Schwankungen unterworfen sein. Das bedeutet, daß die hier angegebenen Werte mehr oder weniger nur Orientierungswerte sein können, die sowohl nach oben als auch nach unten schwanken können.

Für die Berechnung wird weiterhin angenommen, daß die zu bestrahlende Materialprobe in Form eines Zylinders dem ungestörten maximalen Neutronenfluß ausgesetzt ist, also nicht von Strukturmaterialien wie Hülle, Bestrahlungseinsatz usw. und Kühlmedien umgeben ist. Dies kann erst berücksichtigt werden, wenn ein Entwurf für einen Bestrahlungseinsatz vorliegt und die zu verwendenden Materialien bekannt sind.

Berechnet werden sollen die Tritium-Erzeugungsrate $|\text{cm}^{-3}\text{s}^{-1}|$, die Tritium-Aktivitätsrate $|\text{Ci cm}^{-3}\text{s}^{-1}|$ und die Volumenleistung $|\text{W cm}^{-3}|$ in Abhängigkeit vom Außendurchmesser der Bestrahlungsprobe, und zwar die auf den Querschnitt bezogenen Mittelwerte und die ortsabhängigen Werte, d.h. die radiale Verteilung (Profil).

Die Tritium-Erzeugungsrate d pro Längeneinheit ergibt sich zu

$$d = d_{\text{th}} + d_{\text{epi}} + d_{\text{sch}} \quad |\text{cm}^{-1}\text{s}^{-1}|. \quad (11)$$

Sie setzt sich aus den für die einzelnen Energiebereiche separat bestimmten Tritium-Erzeugungs-raten zusammen:

$$d_{\text{th}} = \sigma_{\text{th}} \cdot \phi_{\text{th}} \cdot f_2 \cdot dV \quad |\text{cm}^{-1}\text{s}^{-1}|, \quad (12)$$

$$d_{\text{epi}} = \sigma_{\text{epi}} \cdot \phi_{\text{epi}} \cdot f_2 \cdot dV \quad |\text{cm}^{-1}\text{s}^{-1}|, \quad (13)$$

$$d_{\text{sch}} = \sigma_{\text{sch}} \cdot \phi_{\text{sch}} \cdot f_2 \cdot dV \quad |\text{cm}^{-1}\text{s}^{-1}|, \quad (14)$$

f_2 Zahlenfaktor nach Formel (5).

Das Volumen des Zylinders wird partiell in Teilvolumina dV (Ringe) unterteilt mit

$$dV = \frac{\pi}{4} (d_a^2 - d_i^2) \cdot \ell \quad | \text{cm}^2 |,$$

$$d_a - d_i = 0,001 \text{ cm},$$

$$\ell = 1 \text{ cm}, \quad (15)$$

d_a, d_i äußerer und innerer Ringdurchmesser,
 ℓ Ringhöhe.

Es wird also für jedes Teilvolumen die individuelle Tritium-Erzeugungsrate bestimmt. Die bei d_a (Eintritt) für das betreffende Teilvolumen herrschende Neutronenflußdichte ϕ_a entspricht der bei d_i (Austritt) des vorhergehenden Teilvolumens vorhandenen Neutronenflußdichte ϕ_i .

Die am äußeren (maximalen) Durchmesser des Stabes herrschende Neutronenflußdichte entspricht den Werten aus Tabelle 2. Für jedes Teilvolumen wird die Neutronenflußdichte ϕ_i (Austritt) bestimmt, indem die Zahl der Reaktionen, die durch die Tritium-Erzeugungsrate d in diesem Teilvolumen gegeben ist, und die den verbrauchten Neutronen entspricht, bezogen auf die Oberfläche des Teilvolumens, von der Neutronenflußdichte ϕ_a (Eintritt) subtrahiert wird:

$$\phi_i = \phi_a - d/\pi \cdot d_i \quad | \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1} |. \quad (16)$$

In jedem Teilvolumen wird die Neutronenflußdichte mit ϕ_a als konstant angenommen, was rechentechnisch nötig und aufgrund der kleinen Schrittweite ohne Einbuße von Rechengenauigkeit möglich ist.

Die Tritium-Erzeugungsrate pro Längeneinheit in den Teilvolumina n ergeben sich damit zu

$$d_{\text{thn}} = \sigma_{\text{th}} \cdot \phi_{\text{thn}} \cdot f_2 \cdot dV_n \quad | \text{cm}^{-1} \text{s}^{-1} |, \quad (17)$$

$$d_{\text{epin}} = \sigma_{\text{epi}} \cdot \phi_{\text{epin}} \cdot f_2 \cdot dV_n \quad | \text{cm}^{-1} \text{s}^{-1} |, \quad (18)$$

$$d_{\text{schn}} = \sigma_{\text{sch}} \cdot \phi_{\text{schn}} \cdot f_2 \cdot dV_n \quad | \text{cm}^{-1} \text{s}^{-1} | \quad (19)$$

und

$$d_n = d_{\text{thn}} + d_{\text{epin}} + d_{\text{schn}} \quad | \text{cm}^{-1} \text{s}^{-1} |. \quad (20)$$

Die gesamte Tritium-Erzeugungsrate pro Längeneinheit im Teststab d_{ges} ergibt

sich dann aus der Summe der individuellen Tritium-Erzeugungsraten d_n aller Teilvolumina:

$$d_{\text{ges}} = \sum_{\substack{d_i=0 \\ d_a=D}} d_n \quad |\text{cm}^{-1}\text{s}^{-1}|, \quad (21)$$

D Zylinder-Durchmesser.

Daraus lassen sich jetzt alle weiteren Werte ableiten wie:

- Mittlere Tritium-Erzeugungsrate pro Volumeneinheit d_V :
 $d_V = d_{\text{ges}} / (\pi/4 \cdot D^2) \quad |\text{cm}^{-3}\text{s}^{-1}|, \quad (22)$

- Mittlere Tritium-Menge pro Volumeneinheit M_V :
 $M_V = d_V \cdot A/L \quad |\text{g cm}^{-3}\text{s}^{-1}|, \quad (23)$

- Mittlere Tritium-Aktivitätsrate pro Volumeneinheit A_V :
 $A_V = d_V \cdot \lambda/3,7 \cdot 10^{10} \quad |\text{Ci cm}^{-3}\text{s}^{-1}|, \quad (24)$

- Mittlere Leistung pro Volumeneinheit (Volumenleistung):
 $L_V = d_V \cdot 4,5 \cdot 1,602 \cdot 10^{-13} \quad |\text{W cm}^{-3}|. \quad (25)$

Die örtlichen, individuellen Werte in ihrer radialen Abhängigkeit lassen sich ebenso berechnen, lediglich muß an Stelle von d_{ges} jeweils d_n eingesetzt werden.

5 RECHENERGEBNISSE MIT SELBSTABSORPTION

Die Berechnungen unter Berücksichtigung der Selbstabsorption wurden mit einer Drei-Gruppen-Rechnung durchgeführt, bei der die Energiebereichsaufteilung mit einer entsprechenden Zuordnung der Neutronenflußdichten und der mittleren Reaktionsquerschnitte entsprechend Tabelle 1 auf Seite 11 und Tabelle 2 auf Seite 12 erfolgte.

Zunächst soll ein Vergleich der Ergebnisse zwischen der 620-Gruppen-Rechnung, wie sie in Kapitel 2 und 3 erfolgte, und der Drei-Gruppen-Rechnung angestellt werden.

Bei der Rechnung mit Selbstabsorption müssen die unmittelbar an der Oberfläche des Teststabes auftretenden Werte den Ergebnissen ohne Selbstabsorption entsprechen. In Kapitel 3 wird ein Wert für die Tritium-Erzeugungsrate pro Volumeneinheit in der Bestrahlungsposition B3 von

$$6,319 \cdot 10^{14} \quad \text{cm}^{-3} \text{s}^{-1}$$

ermittelt. Mit der Drei-Gruppen-Rechnung ergibt sich dafür ein Wert von

$$6,337 \cdot 10^{14} \quad \text{cm}^{-3} \text{s}^{-1},$$

entsprechend einer Abweichung von + 2,8 ‰. Hier kann also von einer ausreichend guten Übereinstimmung gesprochen werden, so daß eine weitere Betrachtung des durch die Kondensierung von 620 Gruppen auf 3 Gruppen bedingten Fehlers nicht erforderlich ist.

In Bild 4 auf Seite 28 sind die radialen Profile der Tritium-Erzeugungsraten in der Bestrahlungsposition B3 für Stabdurchmesser zwischen 20 und 100 mm dargestellt. Da die Werte auf 1 normiert sind, gilt diese Darstellung gleichermaßen für die übrigen Werte wie Tritium-Aktivitätsrate und Volumenleistung.

Aus dieser Darstellung kann man erkennen, daß der Hauptanteil der Tritium-Erzeugung in der äußeren Schale erfolgt, während der Kern nur noch verhält-

nismäßig wenig beiträgt. Um einen unnötig hohen Materialeinsatz zu vermeiden, bietet sich die Verwendung von Hohlstäben an. Die Wandstärke dieser Hohlstäbe könnte durchweg 10 mm betragen.

Bild 5 auf Seite 29 zeigt die Abhängigkeit der auf 1 normierten mittleren Tritium-Werte in Abhängigkeit vom Stabdurchmesser und zwar sowohl für Vollstäbe als auch für Hohlstäbe. Die mittleren Werte nehmen mit steigendem Stabdurchmesser asymptotisch ab.

Diese Darstellung gilt exakt nur für die Bestrahlungsposition B3, zeigt jedoch auch für die übrigen Bestrahlungskanäle (2V, 4V, 6V) die gleiche Tendenz, wenn auch die Absolutwerte wegen des veränderten Spektrums geringfügig abweichen.

Die zu diesen Abbildungen gehörigen Ausdrücke sind in den Bildern 8 - 22 auf den Seiten 32 bis 46 aufgelistet. Die in den einzelnen Bestrahlungspositionen errechneten maximalen Werte sind in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Kanal	Tritium- Erzeugungsrate $ \text{cm}^{-3}\text{s}^{-1} $	Tritium- Aktivitätsrate $ \text{Ci cm}^{-3}\text{s}^{-1} $	Volumenleistung $ \text{W cm}^{-3} $
B 3	$6,337 \cdot 10^{14}$	$3,049 \cdot 10^{-5}$	456,8
2 V	$6,618 \cdot 10^{14}$	$3,184 \cdot 10^{-5}$	477,1
4 V	$1,429 \cdot 10^{14}$	$6,874 \cdot 10^{-6}$	103,0
6 V	$5,792 \cdot 10^{14}$	$2,787 \cdot 10^{-5}$	417,5

Tabelle 3: Maximale erreichbare Tritium-Werte in den Bestrahlungspositionen

Betrachtet man nun die Verhältnisse in einem 6V-Kanal, der für eine Bestrahlung dieser Art zur Diskussion steht, etwas näher, und zieht darüber hinaus zweckmäßigerweise den Einsatz von Hohlstäben in Betracht, so ergeben sich die in Tabelle 4 aufgeführten Werte in Abhängigkeit vom Durchmesser bei einer Wandstärke von 10 mm:

Außen-Durchmesser mm	Innen-Durchmesser mm	Mittlere Tritium-Rate cm ⁻³ s ⁻¹	Mittlere Aktivitätsrate Ci cm ⁻³ s ⁻¹	Mittlere Volumenleistung W cm ⁻³
100	80	$2,520 \cdot 10^{14}$	$1,213 \cdot 10^{-5}$	181,7
80	60	$2,545 \cdot 10^{14}$	$1,224 \cdot 10^{-5}$	183,5
60	40	$2,589 \cdot 10^{14}$	$1,246 \cdot 10^{-5}$	186,7
50	30	$2,628 \cdot 10^{14}$	$1,265 \cdot 10^{-5}$	189,5
40	20	$2,693 \cdot 10^{14}$	$1,296 \cdot 10^{-5}$	194,2
30	10	$2,823 \cdot 10^{14}$	$1,359 \cdot 10^{-5}$	203,5
20	0	$3,213 \cdot 10^{14}$	$1,546 \cdot 10^{-5}$	231,5

Tabelle 4: Mittlere Tritium-Werte für Hohlstäbe in einem 6V-Kanal

Diese Werte sind in Bild 6 auf Seite 30 dargestellt.

Bild 7 auf Seite 31 zeigt schließlich die Profile für die Tritium-Erzeugungsrate und die Volumenleistung in einem Stab mit 45 mm Außendurchmesser in einem 6V-Kanal, der eine realistische Testgröße darstellt und auch für ein INTOR-Brutblanket vorgeschlagen wird. Außerdem sind die Zahlenwerte für die maximalen Werte und die mittleren Werte sowohl für den Vollstab als auch für den Hohlstab eingetragen.

Die dem Bild 7 zugrundeliegenden Werte sind in den Bildern 23 auf Seite 47 und 24 auf Seite 48 ausgedruckt.

Die für diesen Teststab errechnete mittlere Tritium-Aktivitätsrate beträgt $1,278 \cdot 10^{-5}$ Ci cm⁻³s⁻¹. Dabei wird die Bestrahlungszeit zur Erzeugung von 1 Ci cm⁻³ zu 21,73 h ermittelt.

6 DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Durch diese Untersuchungen sollte geprüft werden, ob in einem möglichen Inpile-Experiment am FRJ-2 Tritium-Erzeugungsraten von $0,2 \cdot 10^{13}$ bis $2 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ und Leistungsdichten von 2 bis 20 W cm^{-3} erzielt werden können.

Wie bereits erwähnt, wurden bei den durchgeführten Berechnungen keine Strukturmaterialien und Kühlmedien berücksichtigt. Die erhaltenen Werte sind daher zu optimistisch. Man sollte sicherheitshalber die errechneten Werte mit dem Faktor 1/2 bis 1/3 beaufschlagen.

Die Ergebnisse zeigen, daß selbst dann die geforderten Werte mit Sicherheit erreicht bzw. sogar noch erheblich überschritten werden.

Zur Einstellung bestimmter Versuchswerte schlagen wir folgende Maßnahmen vor:

- Wahl eines geeigneten Durchmessers der Testprobe,
- Wahl eines geeigneten Testmaterials, eventuell Variation des Li6-Gehaltes,
- Wahl einer geeigneten axialen Position im Bestrahlungskanal. Der Neutronenflußdichte-Verlauf folgt bekanntlich einer Cosinus-Funktion. Die ermittelten Ergebnisse beziehen sich auf die maximalen Werte der Neutronenflußdichte.
- Geeignete Abschirmungsmaßnahmen.

Zu berücksichtigen ist, daß in einem Experiment niemals nur ein einzelner Wert, sondern immer nur ein Bereich eingestellt werden kann, der durch die Bedingungen des Reaktors bestimmt wird. Ziel der Auslegung eines solchen Bestrahlungsexperimentes ist es daher, einen vorgegebenen Bereich der Testbedingungen so gut wie möglich zu verwirklichen.

Als Resümee dieser Untersuchungen kann festgestellt werden, daß im FRJ-2 Tritium-Erzeugungsraten und Volumenleistungen, wie sie für ein Fusionsreaktorblanket charakteristisch sind, erzeugt und eingestellt werden können, und daß die Durchführung solcher Inpile-Experimente möglich ist.

7 A N H A N G

Energie MeV	Sigma barn	Energie MeV	Sigma barn	Energie MeV	Sigma barn
1.000E-10	1.477E+04	3.600E-09	2.458E+03	1.150E-07	4.362E+02
1.050E-10	1.442E+04	3.800E-09	2.394E+03	1.200E-07	4.251E+02
1.100E-10	1.410E+04	4.000E-09	2.328E+03	1.275E-07	4.127E+02
1.150E-10	1.379E+04	4.250E-09	2.261E+03	1.350E-07	4.014E+02
1.200E-10	1.344E+04	4.500E-09	2.199E+03	1.425E-07	3.910E+02
1.275E-10	1.306E+04	4.750E-09	2.142E+03	1.500E-07	3.798E+02
1.350E-10	1.270E+04	5.000E-09	2.089E+03	1.600E-07	3.681E+02
1.425E-10	1.237E+04	5.250E-09	2.040E+03	1.700E-07	3.574E+02
1.500E-10	1.201E+04	5.500E-09	1.994E+03	1.800E-07	3.476E+02
1.600E-10	1.164E+04	5.750E-09	1.951E+03	1.900E-07	3.386E+02
1.700E-10	1.130E+04	6.000E-09	1.907E+03	2.000E-07	3.302E+02
1.800E-10	1.099E+04	6.300E-09	1.862E+03	2.100E-07	3.225E+02
1.900E-10	1.071E+04	6.500E-09	1.820E+03	2.200E-07	3.152E+02
2.000E-10	1.044E+04	6.900E-09	1.781E+03	2.300E-07	3.084E+02
2.100E-10	1.020E+04	7.200E-09	1.738E+03	2.400E-07	3.006E+02
2.200E-10	9.969E+03	7.500E-09	1.693E+03	2.550E-07	2.919E+02
2.300E-10	9.754E+03	8.000E-09	1.651E+03	2.700E-07	2.851E+02
2.400E-10	9.505E+03	8.400E-09	1.612E+03	2.800E-07	2.777E+02
2.550E-10	9.230E+03	8.800E-09	1.576E+03	3.000E-07	2.686E+02
2.700E-10	9.017E+03	9.200E-09	1.542E+03	3.200E-07	2.603E+02
2.800E-10	8.782E+03	9.600E-09	1.510E+03	3.400E-07	2.527E+02
3.000E-10	8.493E+03	1.000E-08	1.477E+03	3.600E-07	2.458E+02
3.200E-10	8.232E+03	1.050E-08	1.442E+03	3.800E-07	2.394E+02
3.400E-10	7.993E+03	1.100E-08	1.410E+03	4.000E-07	2.328E+02
3.600E-10	7.774E+03	1.150E-08	1.379E+03	4.250E-07	2.261E+02
3.800E-10	7.572E+03	1.200E-08	1.344E+03	4.500E-07	2.199E+02
4.000E-10	7.363E+03	1.275E-08	1.305E+03	4.750E-07	2.142E+02
4.250E-10	7.149E+03	1.350E-08	1.269E+03	5.000E-07	2.089E+02
4.500E-10	6.953E+03	1.425E-08	1.236E+03	5.250E-07	2.039E+02
4.750E-10	6.773E+03	1.500E-08	1.201E+03	5.500E-07	1.994E+02
5.000E-10	6.605E+03	1.600E-08	1.164E+03	5.750E-07	1.951E+02
5.250E-10	6.450E+03	1.700E-08	1.130E+03	6.000E-07	1.907E+02
5.500E-10	6.305E+03	1.800E-08	1.099E+03	6.300E-07	1.862E+02
5.750E-10	6.169E+03	1.900E-08	1.071E+03	6.500E-07	1.820E+02
6.000E-10	6.030E+03	2.000E-08	1.044E+03	6.900E-07	1.781E+02
6.300E-10	5.888E+03	2.100E-08	1.020E+03	7.200E-07	1.738E+02
6.600E-10	5.755E+03	2.200E-08	9.969E+02	7.600E-07	1.693E+02
6.900E-10	5.632E+03	2.300E-08	9.754E+02	8.000E-07	1.651E+02
7.200E-10	5.497E+03	2.400E-08	9.505E+02	8.400E-07	1.612E+02
7.600E-10	5.354E+03	2.550E-08	9.230E+02	8.800E-07	1.576E+02
8.000E-10	5.222E+03	2.700E-08	9.017E+02	9.200E-07	1.542E+02
8.400E-10	5.099E+03	2.800E-08	8.781E+02	9.600E-07	1.510E+02
8.800E-10	4.984E+03	3.000E-08	8.493E+02	1.000E-06	1.477E+02
9.200E-10	4.877E+03	3.200E-08	8.232E+02	1.050E-06	1.442E+02
9.600E-10	4.777E+03	3.400E-08	7.993E+02	1.100E-06	1.410E+02
1.000E-09	4.671E+03	3.600E-08	7.774E+02	1.150E-06	1.379E+02
1.050E-09	4.561E+03	3.800E-08	7.572E+02	1.200E-06	1.344E+02
1.100E-09	4.458E+03	4.000E-08	7.363E+02	1.275E-06	1.305E+02
1.150E-09	4.362E+03	4.250E-08	7.149E+02	1.350E-06	1.269E+02
1.200E-09	4.251E+03	4.500E-08	6.953E+02	1.425E-06	1.236E+02
1.275E-09	4.128E+03	4.750E-08	6.772E+02	1.500E-06	1.201E+02
1.350E-09	4.014E+03	5.000E-08	6.605E+02	1.600E-06	1.164E+02
1.425E-09	3.910E+03	5.250E-08	6.450E+02	1.700E-06	1.130E+02
1.500E-09	3.798E+03	5.500E-08	6.305E+02	1.800E-06	1.099E+02
1.600E-09	3.681E+03	5.750E-08	6.169E+02	1.900E-06	1.071E+02
1.700E-09	3.575E+03	6.000E-08	6.030E+02	2.000E-06	1.044E+02
1.800E-09	3.477E+03	6.300E-08	5.888E+02	2.100E-06	1.020E+02
1.900E-09	3.386E+03	6.500E-08	5.755E+02	2.200E-06	9.967E+01
2.000E-09	3.303E+03	6.900E-08	5.632E+02	2.300E-06	9.752E+01
2.100E-09	3.225E+03	7.200E-08	5.497E+02	2.400E-06	9.504E+01
2.200E-09	3.152E+03	7.600E-08	5.354E+02	2.550E-06	9.228E+01
2.300E-09	3.085E+03	8.000E-08	5.222E+02	2.700E-06	9.015E+01
2.400E-09	3.006E+03	8.400E-08	5.099E+02	2.800E-06	8.780E+01
2.550E-09	2.919E+03	8.800E-08	4.984E+02	3.000E-06	8.492E+01
2.700E-09	2.851E+03	9.200E-08	4.877E+02	3.200E-06	8.230E+01
2.800E-09	2.777E+03	9.600E-08	4.776E+02	3.400E-06	7.991E+01
3.000E-09	2.686E+03	1.000E-07	4.671E+02	3.600E-06	7.772E+01
3.200E-09	2.603E+03	1.050E-07	4.561E+02	3.800E-06	7.570E+01
3.400E-09	2.525E+03	1.100E-07	4.458E+02	4.000E-06	7.361E+01

Bild 1: Differentieller Wirkungsquerschnitt $\sigma(E)$ der Reaktion
 ${}^6\text{Li}(n, \text{total Helium})$ nach ENDF/B-IV

Energie MeV	Sigma barn	Energie MeV	Sigma barn	Energie MeV	Sigma barn
4.250E-06	7.147E+01	1.350E-04	1.268E+01	5.000E-03	2.093E+00
4.500E-06	6.951E+01	1.425E-04	1.235E+01	5.250E-03	2.044E+00
4.750E-06	6.771E+01	1.500E-04	1.200E+01	5.500E-03	1.999E+00
5.000E-06	6.603E+01	1.600E-04	1.163E+01	5.750E-03	1.956E+00
5.250E-06	6.448E+01	1.700E-04	1.129E+01	6.000E-03	1.913E+00
5.500E-06	6.303E+01	1.800E-04	1.098E+01	6.300E-03	1.868E+00
5.750E-06	6.167E+01	1.900E-04	1.069E+01	6.600E-03	1.827E+00
6.000E-06	6.028E+01	2.000E-04	1.043E+01	6.900E-03	1.789E+00
6.300E-06	5.886E+01	2.100E-04	1.018E+01	7.200E-03	1.747E+00
6.600E-06	5.754E+01	2.200E-04	9.954E+00	7.600E-03	1.703E+00
6.900E-06	5.630E+01	2.300E-04	9.740E+00	8.000E-03	1.662E+00
7.200E-06	5.495E+01	2.400E-04	9.491E+00	8.400E-03	1.624E+00
7.600E-06	5.352E+01	2.550E-04	9.215E+00	8.800E-03	1.588E+00
8.000E-06	5.220E+01	2.700E-04	9.003E+00	9.200E-03	1.555E+00
8.400E-06	5.097E+01	2.800E-04	8.768E+00	9.600E-03	1.524E+00
8.800E-06	4.983E+01	3.000E-04	8.480E+00	1.000E-02	1.491E+00
9.200E-06	4.875E+01	3.200E-04	8.218E+00	1.050E-02	1.457E+00
9.600E-06	4.775E+01	3.400E-04	7.980E+00	1.100E-02	1.426E+00
1.000E-05	4.669E+01	3.600E-04	7.761E+00	1.150E-02	1.397E+00
1.050E-05	4.559E+01	3.800E-04	7.559E+00	1.200E-02	1.363E+00
1.100E-05	4.456E+01	4.000E-04	7.350E+00	1.275E-02	1.325E+00
1.150E-05	4.360E+01	4.250E-04	7.137E+00	1.350E-02	1.290E+00
1.200E-05	4.249E+01	4.500E-04	6.941E+00	1.425E-02	1.258E+00
1.275E-05	4.126E+01	4.750E-04	6.760E+00	1.500E-02	1.224E+00
1.350E-05	4.013E+01	5.000E-04	6.593E+00	1.600E-02	1.189E+00
1.425E-05	3.908E+01	5.250E-04	6.438E+00	1.700E-02	1.157E+00
1.500E-05	3.796E+01	5.500E-04	6.293E+00	1.800E-02	1.128E+00
1.600E-05	3.679E+01	5.750E-04	6.158E+00	1.900E-02	1.100E+00
1.700E-05	3.573E+01	6.000E-04	6.019E+00	2.000E-02	1.076E+00
1.800E-05	3.475E+01	6.300E-04	5.877E+00	2.100E-02	1.053E+00
1.900E-05	3.384E+01	6.600E-04	5.745E+00	2.200E-02	1.032E+00
2.000E-05	3.301E+01	6.900E-04	5.621E+00	2.300E-02	1.012E+00
2.100E-05	3.223E+01	7.200E-04	5.486E+00	2.400E-02	9.885E-01
2.200E-05	3.150E+01	7.600E-04	5.344E+00	2.550E-02	9.635E-01
2.300E-05	3.083E+01	8.000E-04	5.212E+00	2.700E-02	9.443E-01
2.400E-05	3.004E+01	8.400E-04	5.089E+00	2.800E-02	9.230E-01
2.550E-05	2.917E+01	8.800E-04	4.975E+00	3.000E-02	8.974E-01
2.700E-05	2.849E+01	9.200E-04	4.867E+00	3.200E-02	8.746E-01
2.800E-05	2.775E+01	9.600E-04	4.767E+00	3.400E-02	8.538E-01
3.000E-05	2.684E+01	1.000E-03	4.661E+00	3.600E-02	8.354E-01
3.200E-05	2.601E+01	1.050E-03	4.552E+00	3.800E-02	8.184E-01
3.400E-05	2.526E+01	1.100E-03	4.449E+00	4.000E-02	8.014E-01
3.600E-05	2.456E+01	1.150E-03	4.354E+00	4.250E-02	7.844E-01
3.800E-05	2.393E+01	1.200E-03	4.243E+00	4.500E-02	7.693E-01
4.000E-05	2.326E+01	1.275E-03	4.120E+00	4.750E-02	7.558E-01
4.250E-05	2.259E+01	1.350E-03	4.007E+00	5.000E-02	7.441E-01
4.500E-05	2.197E+01	1.425E-03	3.903E+00	5.250E-02	7.339E-01
4.750E-05	2.140E+01	1.500E-03	3.792E+00	5.500E-02	7.244E-01
5.000E-05	2.087E+01	1.600E-03	3.675E+00	5.750E-02	7.154E-01
5.250E-05	2.038E+01	1.700E-03	3.569E+00	6.000E-02	7.074E-01
5.500E-05	1.992E+01	1.800E-03	3.471E+00	6.300E-02	7.004E-01
5.750E-05	1.949E+01	1.900E-03	3.381E+00	6.600E-02	6.938E-01
6.000E-05	1.905E+01	2.000E-03	3.297E+00	6.900E-02	6.881E-01
6.300E-05	1.860E+01	2.100E-03	3.230E+00	7.200E-02	6.842E-01
6.600E-05	1.818E+01	2.200E-03	3.148E+00	7.600E-02	6.802E-01
6.900E-05	1.779E+01	2.300E-03	3.081E+00	8.000E-02	6.784E-01
7.200E-05	1.737E+01	2.400E-03	3.003E+00	8.400E-02	6.787E-01
7.600E-05	1.691E+01	2.550E-03	2.916E+00	8.800E-02	6.795E-01
8.000E-05	1.650E+01	2.700E-03	2.849E+00	9.200E-02	6.835E-01
8.400E-05	1.611E+01	2.800E-03	2.775E+00	9.600E-02	6.880E-01
8.800E-05	1.575E+01	3.000E-03	2.685E+00	1.000E-01	6.959E-01
9.200E-05	1.541E+01	3.200E-03	2.602E+00	1.050E-01	7.071E-01
9.600E-05	1.509E+01	3.400E-03	2.527E+00	1.100E-01	7.215E-01
1.000E-04	1.475E+01	3.600E-03	2.458E+00	1.150E-01	7.391E-01
1.050E-04	1.441E+01	3.800E-03	2.395E+00	1.200E-01	7.668E-01
1.100E-04	1.408E+01	4.000E-03	2.329E+00	1.275E-01	8.078E-01
1.150E-04	1.378E+01	4.250E-03	2.263E+00	1.350E-01	8.600E-01
1.200E-04	1.343E+01	4.500E-03	2.201E+00	1.425E-01	9.263E-01
1.275E-04	1.304E+01	4.750E-03	2.145E+00	1.500E-01	1.024E+00

Bild 1: Differentieller Wirkungsquerschnitt $\sigma(E)$ der Reaktion ${}^6\text{Li}(n, \text{total Helium})$ nach ENDF/B-IV, Fortsetzung

Energie MeV	Sigma barn	Energie MeV	Sigma barn	Energie MeV	Sigma barn
1.600E-01	1.171E+00	4.300E+00	6.570E-01	1.120E+01	4.947E-01
1.700E-01	1.366E+00	4.400E+00	6.572E-01	1.130E+01	4.921E-01
1.800E-01	1.622E+00	4.500E+00	6.605E-01	1.140E+01	4.895E-01
1.900E-01	1.952E+00	4.600E+00	6.630E-01	1.150E+01	4.872E-01
2.000E-01	2.352E+00	4.700E+00	6.652E-01	1.160E+01	4.851E-01
2.100E-01	2.803E+00	4.800E+00	6.670E-01	1.170E+01	4.830E-01
2.200E-01	3.219E+00	4.900E+00	6.687E-01	1.180E+01	4.809E-01
2.300E-01	3.471E+00	5.000E+00	6.703E-01	1.190E+01	4.788E-01
2.400E-01	3.406E+00	5.100E+00	6.717E-01	1.200E+01	4.769E-01
2.500E-01	2.920E+00	5.200E+00	6.730E-01	1.210E+01	4.751E-01
2.700E-01	2.408E+00	5.300E+00	6.734E-01	1.220E+01	4.733E-01
2.800E-01	1.883E+00	5.400E+00	6.729E-01	1.230E+01	4.715E-01
3.000E-01	1.384E+00	5.500E+00	6.723E-01	1.240E+01	4.697E-01
3.200E-01	1.073E+00	5.600E+00	6.718E-01	1.250E+01	4.682E-01
3.400E-01	8.651E-01	5.700E+00	6.712E-01	1.260E+01	4.668E-01
3.600E-01	7.256E-01	5.800E+00	6.703E-01	1.270E+01	4.656E-01
3.800E-01	6.231E-01	5.900E+00	6.702E-01	1.280E+01	4.643E-01
4.000E-01	5.511E-01	6.000E+00	6.692E-01	1.290E+01	4.629E-01
4.250E-01	4.886E-01	6.100E+00	6.675E-01	1.300E+01	4.617E-01
4.500E-01	4.430E-01	6.200E+00	6.658E-01	1.310E+01	4.606E-01
4.750E-01	4.086E-01	6.300E+00	6.641E-01	1.320E+01	4.594E-01
5.000E-01	3.830E-01	6.400E+00	6.622E-01	1.330E+01	4.582E-01
5.250E-01	3.618E-01	6.500E+00	6.600E-01	1.340E+01	4.571E-01
5.500E-01	3.440E-01	6.600E+00	6.577E-01	1.350E+01	4.560E-01
5.750E-01	3.299E-01	6.700E+00	6.553E-01	1.360E+01	4.550E-01
6.000E-01	3.168E-01	6.800E+00	6.530E-01	1.370E+01	4.540E-01
6.300E-01	3.050E-01	6.900E+00	6.507E-01	1.380E+01	4.530E-01
6.500E-01	2.955E-01	7.000E+00	6.482E-01	1.390E+01	4.520E-01
6.900E-01	2.874E-01	7.100E+00	6.457E-01	1.400E+01	4.511E-01
7.200E-01	2.805E-01	7.200E+00	6.429E-01	1.410E+01	4.503E-01
7.600E-01	2.727E-01	7.300E+00	6.396E-01	1.420E+01	4.495E-01
8.000E-01	2.656E-01	7.400E+00	6.364E-01	1.430E+01	4.487E-01
8.400E-01	2.619E-01	7.500E+00	6.331E-01	1.440E+01	4.479E-01
8.800E-01	2.576E-01	7.600E+00	6.298E-01	1.450E+01	4.470E-01
9.200E-01	2.546E-01	7.700E+00	6.264E-01	1.460E+01	4.461E-01
9.600E-01	2.518E-01	7.800E+00	6.231E-01	1.470E+01	4.452E-01
1.000E+00	2.486E-01	7.900E+00	6.197E-01	1.480E+01	4.442E-01
1.100E+00	2.461E-01	8.000E+00	6.161E-01	1.490E+01	4.433E-01
1.200E+00	2.459E-01	8.100E+00	6.123E-01	1.500E+01	4.425E-01
1.300E+00	2.476E-01	8.200E+00	6.085E-01	1.510E+01	4.418E-01
1.400E+00	2.513E-01	8.300E+00	6.047E-01	1.520E+01	4.411E-01
1.500E+00	2.568E-01	8.400E+00	6.009E-01	1.530E+01	4.404E-01
1.600E+00	2.620E-01	8.500E+00	5.970E-01	1.540E+01	4.397E-01
1.700E+00	2.639E-01	8.600E+00	5.930E-01	1.550E+01	4.391E-01
1.800E+00	2.645E-01	8.700E+00	5.890E-01	1.560E+01	4.384E-01
1.900E+00	2.650E-01	8.800E+00	5.850E-01	1.570E+01	4.377E-01
2.000E+00	2.690E-01	8.900E+00	5.810E-01	1.580E+01	4.370E-01
2.100E+00	2.770E-01	9.000E+00	5.767E-01	1.590E+01	4.363E-01
2.200E+00	2.875E-01	9.100E+00	5.721E-01	1.600E+01	4.356E-01
2.300E+00	2.990E-01	9.200E+00	5.675E-01	1.610E+01	4.349E-01
2.400E+00	3.100E-01	9.300E+00	5.629E-01	1.620E+01	4.341E-01
2.500E+00	3.255E-01	9.400E+00	5.583E-01	1.630E+01	4.334E-01
2.600E+00	3.445E-01	9.500E+00	5.540E-01	1.640E+01	4.326E-01
2.700E+00	3.645E-01	9.600E+00	5.501E-01	1.650E+01	4.319E-01
2.800E+00	3.953E-01	9.700E+00	5.461E-01	1.660E+01	4.311E-01
2.900E+00	4.337E-01	9.800E+00	5.421E-01	1.670E+01	4.304E-01
3.000E+00	4.755E-01	9.900E+00	5.382E-01	1.680E+01	4.296E-01
3.100E+00	5.148E-01	1.000E+01	5.343E-01	1.690E+01	4.289E-01
3.200E+00	5.451E-01	1.010E+01	5.305E-01	1.700E+01	4.281E-01
3.300E+00	5.695E-01	1.020E+01	5.268E-01	1.710E+01	4.274E-01
3.400E+00	5.885E-01	1.030E+01	5.230E-01	1.720E+01	4.266E-01
3.500E+00	6.035E-01	1.040E+01	5.192E-01	1.730E+01	4.259E-01
3.600E+00	6.148E-01	1.050E+01	5.157E-01	1.740E+01	4.251E-01
3.700E+00	6.242E-01	1.060E+01	5.125E-01	1.750E+01	4.244E-01
3.800E+00	6.320E-01	1.070E+01	5.092E-01	1.760E+01	4.236E-01
3.900E+00	6.380E-01	1.080E+01	5.060E-01	1.770E+01	4.229E-01
4.000E+00	6.432E-01	1.090E+01	5.028E-01	1.780E+01	4.221E-01
4.100E+00	6.477E-01	1.100E+01	4.999E-01	1.790E+01	4.214E-01
4.200E+00	6.517E-01	1.110E+01	4.973E-01		

Bild 1: Differentieller Wirkungsquerschnitt $\sigma(E)$ der Reaktion ${}^6\text{Li}(n, \text{total Helium})$ nach ENDF/B-IV, Fortsetzung

Energie MeV	Flußdichte $\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Energie MeV	Flußdichte $\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Energie MeV	Flußdichte $\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$
1.000E-10	0.0	3.600E-09	5.247E+05	1.150E-07	1.172E+06
1.050E-10	0.0	3.800E-09	5.552E+05	1.200E-07	1.079E+06
1.100E-10	0.0	4.000E-09	5.859E+05	1.275E-07	9.535E+05
1.150E-10	0.0	4.250E-09	6.241E+05	1.350E-07	8.449E+05
1.200E-10	0.0	4.500E-09	6.624E+05	1.425E-07	7.482E+05
1.275E-10	0.0	4.750E-09	7.005E+05	1.500E-07	6.651E+05
1.350E-10	0.0	5.000E-09	7.386E+05	1.600E-07	5.715E+05
1.425E-10	0.0	5.250E-09	7.764E+05	1.700E-07	4.944E+05
1.500E-10	0.0	5.500E-09	8.142E+05	1.800E-07	4.313E+05
1.600E-10	0.0	5.750E-09	8.519E+05	1.900E-07	3.795E+05
1.700E-10	0.0	6.000E-09	8.890E+05	2.000E-07	3.370E+05
1.800E-10	0.0	6.300E-09	9.336E+05	2.100E-07	3.022E+05
1.900E-10	0.0	6.600E-09	9.778E+05	2.200E-07	2.736E+05
2.000E-10	0.0	6.900E-09	1.021E+06	2.300E-07	2.498E+05
2.100E-10	0.0	7.200E-09	1.065E+06	2.400E-07	2.298E+05
2.200E-10	0.0	7.600E-09	1.122E+06	2.550E-07	2.053E+05
2.300E-10	0.0	8.000E-09	1.178E+06	2.700E-07	1.857E+05
2.400E-10	0.0	8.400E-09	1.234E+06	2.800E-07	1.748E+05
2.550E-10	0.0	8.800E-09	1.288E+06	3.000E-07	1.573E+05
2.700E-10	0.0	9.200E-09	1.342E+06	3.200E-07	1.443E+05
2.800E-10	0.0	9.600E-09	1.395E+06	3.400E-07	1.339E+05
3.000E-10	0.0	1.000E-08	1.447E+06	3.600E-07	1.250E+05
3.200E-10	0.0	1.050E-08	1.510E+06	3.800E-07	1.170E+05
3.400E-10	0.0	1.100E-08	1.572E+06	4.000E-07	1.100E+05
3.600E-10	0.0	1.150E-08	1.633E+06	4.250E-07	1.022E+05
3.800E-10	0.0	1.200E-08	1.692E+06	4.500E-07	9.524E+04
4.000E-10	0.0	1.275E-08	1.777E+06	4.750E-07	8.907E+04
4.250E-10	0.0	1.350E-08	1.850E+06	5.000E-07	8.358E+04
4.500E-10	0.0	1.425E-08	1.938E+06	5.250E-07	7.870E+04
4.750E-10	0.0	1.500E-08	2.014E+06	5.500E-07	7.437E+04
5.000E-10	0.0	1.600E-08	2.108E+06	5.750E-07	7.053E+04
5.250E-10	0.0	1.700E-08	2.198E+06	6.000E-07	6.702E+04
5.500E-10	0.0	1.800E-08	2.282E+06	6.300E-07	6.310E+04
5.750E-10	0.0	1.900E-08	2.359E+06	6.600E-07	5.954E+04
6.000E-10	0.0	2.000E-08	2.430E+06	6.900E-07	5.638E+04
6.300E-10	0.0	2.100E-08	2.498E+06	7.200E-07	5.356E+04
6.600E-10	0.0	2.200E-08	2.560E+06	7.600E-07	5.026E+04
6.900E-10	0.0	2.300E-08	2.616E+06	8.000E-07	4.729E+04
7.200E-10	0.0	2.400E-08	2.667E+06	8.400E-07	4.460E+04
7.500E-10	0.0	2.550E-08	2.735E+06	8.800E-07	4.218E+04
8.000E-10	0.0	2.700E-08	2.795E+06	9.200E-07	4.001E+04
8.400E-10	0.0	2.800E-08	2.829E+06	9.600E-07	3.802E+04
8.800E-10	0.0	3.000E-08	2.886E+06	1.000E-06	3.613E+04
9.200E-10	0.0	3.200E-08	2.928E+06	1.050E-06	3.394E+04
9.600E-10	0.0	3.400E-08	2.957E+06	1.100E-06	3.216E+04
1.000E-09	0.0	3.600E-08	2.975E+06	1.150E-06	3.074E+04
1.050E-09	0.0	3.800E-08	2.982E+06	1.200E-06	2.947E+04
1.100E-09	0.0	4.000E-08	2.979E+06	1.275E-06	2.771E+04
1.150E-09	0.0	4.250E-08	2.965E+06	1.350E-06	2.615E+04
1.200E-09	0.0	4.500E-08	2.939E+06	1.425E-06	2.481E+04
1.275E-09	0.0	4.750E-08	2.903E+06	1.500E-06	2.354E+04
1.350E-09	0.0	5.000E-08	2.859E+06	1.600E-06	2.225E+04
1.425E-09	0.0	5.250E-08	2.807E+06	1.700E-06	2.096E+04
1.500E-09	0.0	5.500E-08	2.751E+06	1.800E-06	1.974E+04
1.600E-09	0.0	5.750E-08	2.689E+06	1.900E-06	1.861E+04
1.700E-09	0.0	6.000E-08	2.623E+06	2.000E-06	1.756E+04
1.800E-09	0.0	6.300E-08	2.540E+06	2.100E-06	1.661E+04
1.900E-09	0.0	6.600E-08	2.455E+06	2.200E-06	1.576E+04
2.000E-09	0.0	6.900E-08	2.367E+06	2.300E-06	1.499E+04
2.100E-09	0.0	7.200E-08	2.278E+06	2.400E-06	1.429E+04
2.200E-09	0.0	7.600E-08	2.188E+06	2.550E-06	1.337E+04
2.300E-09	0.0	8.000E-08	2.040E+06	2.700E-06	1.259E+04
2.400E-09	0.0	8.400E-08	1.924E+06	2.800E-06	1.212E+04
2.550E-09	0.0	8.800E-08	1.811E+06	3.000E-06	1.130E+04
2.700E-09	0.0	9.200E-08	1.703E+06	3.200E-06	1.059E+04
2.800E-09	0.0	9.600E-08	1.598E+06	3.400E-06	9.981E+03
3.000E-09	0.0	1.000E-07	1.498E+06	3.600E-06	9.442E+03
3.200E-09	0.0	1.050E-07	1.381E+06	3.800E-06	8.962E+03
3.400E-09	0.0	1.100E-07	1.272E+06	4.000E-06	8.530E+03

Bild 2: Neutronenspektrum $\phi_E(E)$ im DIDO-Core nach DTF-IV-Rechnung, in 620 Gruppen gesplint, normiert auf 1

Energie MeV	Flußdichte $\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Energie MeV	Flußdichte $\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Energie MeV	Flußdichte $\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$
4.250E-06	8.040E+03	1.350E-04	2.747E+02	5.000E-03	7.930E+00
4.500E-06	7.611E+03	1.425E-04	2.604E+02	5.250E-03	7.577E+00
4.750E-06	7.222E+03	1.500E-04	2.476E+02	5.500E-03	7.254E+00
5.000E-06	6.870E+03	1.600E-04	2.323E+02	5.750E-03	6.957E+00
5.250E-06	6.551E+03	1.700E-04	2.188E+02	6.000E-03	6.683E+00
5.500E-06	6.259E+03	1.800E-04	2.069E+02	6.300E-03	6.390E+00
5.750E-06	5.993E+03	1.900E-04	1.961E+02	6.600E-03	6.103E+00
6.000E-06	5.748E+03	2.000E-04	1.865E+02	6.900E-03	5.847E+00
6.300E-06	5.480E+03	2.100E-04	1.777E+02	7.200E-03	5.612E+00
6.600E-06	5.235E+03	2.200E-04	1.697E+02	7.600E-03	5.323E+00
6.900E-06	5.011E+03	2.300E-04	1.624E+02	8.000E-03	5.060E+00
7.200E-06	4.806E+03	2.400E-04	1.558E+02	8.400E-03	4.819E+00
7.600E-06	4.557E+03	2.500E-04	1.468E+02	8.800E-03	4.599E+00
8.000E-06	4.334E+03	2.700E-04	1.388E+02	9.200E-03	4.397E+00
8.400E-06	4.130E+03	2.800E-04	1.339E+02	9.600E-03	4.210E+00
8.800E-06	3.946E+03	3.000E-04	1.250E+02	1.000E-02	4.038E+00
9.200E-06	3.778E+03	3.200E-04	1.173E+02	1.050E-02	3.840E+00
9.600E-06	3.623E+03	3.400E-04	1.105E+02	1.100E-02	3.660E+00
1.000E-05	3.481E+03	3.600E-04	1.044E+02	1.150E-02	3.495E+00
1.050E-05	3.319E+03	3.800E-04	9.900E+01	1.200E-02	3.345E+00
1.100E-05	3.170E+03	4.000E-04	9.410E+01	1.275E-02	3.140E+00
1.150E-05	3.035E+03	4.250E-04	8.862E+01	1.350E-02	2.960E+00
1.200E-05	2.912E+03	4.500E-04	8.375E+01	1.425E-02	2.799E+00
1.275E-05	2.744E+03	4.750E-04	7.939E+01	1.500E-02	2.656E+00
1.350E-05	2.594E+03	5.000E-04	7.549E+01	1.600E-02	2.485E+00
1.425E-05	2.461E+03	5.250E-04	7.199E+01	1.700E-02	2.338E+00
1.500E-05	2.341E+03	5.500E-04	6.866E+01	1.800E-02	2.207E+00
1.600E-05	2.198E+03	5.750E-04	6.570E+01	1.900E-02	2.092E+00
1.700E-05	2.071E+03	6.000E-04	6.299E+01	2.000E-02	1.989E+00
1.800E-05	1.960E+03	6.300E-04	6.002E+01	2.100E-02	1.897E+00
1.900E-05	1.860E+03	6.600E-04	5.733E+01	2.200E-02	1.813E+00
2.000E-05	1.769E+03	6.900E-04	5.486E+01	2.300E-02	1.737E+00
2.100E-05	1.686E+03	7.200E-04	5.261E+01	2.400E-02	1.668E+00
2.200E-05	1.612E+03	7.600E-04	4.987E+01	2.550E-02	1.575E+00
2.300E-05	1.545E+03	8.000E-04	4.741E+01	2.700E-02	1.492E+00
2.400E-05	1.481E+03	8.400E-04	4.513E+01	2.800E-02	1.441E+00
2.550E-05	1.397E+03	8.800E-04	4.316E+01	3.000E-02	1.351E+00
2.700E-05	1.321E+03	9.200E-04	4.130E+01	3.200E-02	1.272E+00
2.800E-05	1.276E+03	9.600E-04	3.961E+01	3.400E-02	1.201E+00
3.000E-05	1.193E+03	1.000E-03	3.804E+01	3.600E-02	1.139E+00
3.200E-05	1.121E+03	1.050E-03	3.625E+01	3.800E-02	1.082E+00
3.400E-05	1.057E+03	1.100E-03	3.462E+01	4.000E-02	1.031E+00
3.600E-05	9.996E+02	1.150E-03	3.313E+01	4.250E-02	9.735E-01
3.800E-05	9.485E+02	1.200E-03	3.177E+01	4.500E-02	9.219E-01
4.000E-05	9.024E+02	1.275E-03	2.991E+01	4.750E-02	8.756E-01
4.250E-05	8.508E+02	1.350E-03	2.820E+01	5.000E-02	8.335E-01
4.500E-05	8.049E+02	1.425E-03	2.679E+01	5.250E-02	7.951E-01
4.750E-05	7.637E+02	1.500E-03	2.546E+01	5.500E-02	7.600E-01
5.000E-05	7.266E+02	1.600E-03	2.386E+01	5.750E-02	7.278E-01
5.250E-05	6.929E+02	1.700E-03	2.247E+01	6.000E-02	6.981E-01
5.500E-05	6.622E+02	1.800E-03	2.122E+01	6.300E-02	6.654E-01
5.750E-05	6.342E+02	1.900E-03	2.011E+01	6.600E-02	6.354E-01
6.000E-05	6.085E+02	2.000E-03	1.910E+01	6.900E-02	6.079E-01
6.300E-05	5.801E+02	2.100E-03	1.820E+01	7.200E-02	5.826E-01
6.600E-05	5.544E+02	2.200E-03	1.738E+01	7.600E-02	5.518E-01
6.900E-05	5.309E+02	2.300E-03	1.663E+01	8.000E-02	5.237E-01
7.200E-05	5.093E+02	2.400E-03	1.595E+01	8.400E-02	4.983E-01
7.600E-05	4.830E+02	2.550E-03	1.502E+01	8.800E-02	4.751E-01
8.000E-05	4.594E+02	2.700E-03	1.421E+01	9.200E-02	4.537E-01
8.400E-05	4.379E+02	2.800E-03	1.371E+01	9.600E-02	4.341E-01
8.800E-05	4.184E+02	3.000E-03	1.283E+01	1.000E-01	4.161E-01
9.200E-05	4.005E+02	3.200E-03	1.206E+01	1.050E-01	3.953E-01
9.600E-05	3.841E+02	3.400E-03	1.136E+01	1.100E-01	3.764E-01
1.000E-04	3.690E+02	3.600E-03	1.073E+01	1.150E-01	3.592E-01
1.050E-04	3.517E+02	3.800E-03	1.025E+01	1.200E-01	3.434E-01
1.100E-04	3.360E+02	4.000E-03	9.767E+00	1.275E-01	3.220E-01
1.150E-04	3.216E+02	4.250E-03	9.229E+00	1.350E-01	3.031E-01
1.200E-04	3.084E+02	4.500E-03	8.750E+00	1.425E-01	2.862E-01
1.275E-04	2.905E+02	4.750E-03	8.320E+00	1.500E-01	2.709E-01

Bild 2: Neutronenspektrum $\phi_E(E)$ im DIDO-Core nach DTF-IV-Rechnung,
in 620 Gruppen gesplint, normiert auf 1, Fortsetzung

Energie MeV	Flußdichte $\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Energie MeV	Flußdichte $\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$	Energie MeV	Flußdichte $\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$
1.600E-01	2.531E-01	4.300E+00	7.222E-03	1.120E+01	0.0
1.700E-01	2.373E-01	4.400E+00	6.800E-03	1.130E+01	0.0
1.800E-01	2.234E-01	4.500E+00	6.402E-03	1.140E+01	0.0
1.900E-01	2.110E-01	4.600E+00	6.027E-03	1.150E+01	0.0
2.000E-01	1.998E-01	4.700E+00	5.673E-03	1.160E+01	0.0
2.100E-01	1.899E-01	4.800E+00	5.341E-03	1.170E+01	0.0
2.200E-01	1.810E-01	4.900E+00	5.026E-03	1.180E+01	0.0
2.300E-01	1.729E-01	5.000E+00	4.730E-03	1.190E+01	0.0
2.400E-01	1.655E-01	5.100E+00	4.452E-03	1.200E+01	0.0
2.500E-01	1.586E-01	5.200E+00	4.189E-03	1.210E+01	0.0
2.700E-01	1.469E-01	5.300E+00	3.943E-03	1.220E+01	0.0
2.800E-01	1.415E-01	5.400E+00	3.711E-03	1.230E+01	0.0
3.000E-01	1.322E-01	5.500E+00	3.492E-03	1.240E+01	0.0
3.200E-01	1.242E-01	5.600E+00	3.287E-03	1.250E+01	0.0
3.400E-01	1.171E-01	5.700E+00	3.093E-03	1.260E+01	0.0
3.600E-01	1.109E-01	5.800E+00	2.912E-03	1.270E+01	0.0
3.800E-01	1.054E-01	5.900E+00	2.743E-03	1.280E+01	0.0
4.000E-01	1.005E-01	6.000E+00	2.582E-03	1.290E+01	0.0
4.250E-01	9.496E-02	6.100E+00	2.432E-03	1.300E+01	0.0
4.500E-01	9.005E-02	6.200E+00	2.291E-03	1.310E+01	0.0
4.750E-01	8.566E-02	6.300E+00	2.159E-03	1.320E+01	0.0
5.000E-01	8.168E-02	6.400E+00	2.036E-03	1.330E+01	0.0
5.250E-01	7.807E-02	6.500E+00	1.920E-03	1.340E+01	0.0
5.500E-01	7.477E-02	6.600E+00	1.811E-03	1.350E+01	0.0
5.750E-01	7.174E-02	6.700E+00	1.708E-03	1.360E+01	0.0
6.000E-01	6.893E-02	6.800E+00	1.613E-03	1.370E+01	0.0
6.300E-01	6.584E-02	6.900E+00	1.524E-03	1.380E+01	0.0
6.600E-01	6.302E-02	7.000E+00	1.439E-03	1.390E+01	0.0
6.900E-01	6.043E-02	7.100E+00	1.360E-03	1.400E+01	0.0
7.200E-01	5.805E-02	7.200E+00	1.286E-03	1.410E+01	0.0
7.600E-01	5.521E-02	7.300E+00	1.216E-03	1.420E+01	0.0
8.000E-01	5.266E-02	7.400E+00	1.151E-03	1.430E+01	0.0
8.400E-01	5.041E-02	7.500E+00	1.089E-03	1.440E+01	0.0
8.800E-01	4.839E-02	7.600E+00	1.032E-03	1.450E+01	0.0
9.200E-01	4.657E-02	7.700E+00	9.775E-04	1.460E+01	0.0
9.600E-01	4.496E-02	7.800E+00	9.265E-04	1.470E+01	0.0
1.000E+00	4.352E-02	7.900E+00	8.785E-04	1.480E+01	0.0
1.100E+00	4.052E-02	8.000E+00	8.333E-04	1.490E+01	0.0
1.200E+00	3.821E-02	8.100E+00	7.910E-04	1.500E+01	0.0
1.300E+00	3.632E-02	8.200E+00	7.510E-04	1.510E+01	0.0
1.400E+00	3.467E-02	8.300E+00	7.134E-04	1.520E+01	0.0
1.500E+00	3.319E-02	8.400E+00	6.779E-04	1.530E+01	0.0
1.600E+00	3.176E-02	8.500E+00	6.445E-04	1.540E+01	0.0
1.700E+00	3.044E-02	8.600E+00	6.130E-04	1.550E+01	0.0
1.800E+00	2.912E-02	8.700E+00	5.833E-04	1.560E+01	0.0
1.900E+00	2.782E-02	8.800E+00	5.552E-04	1.570E+01	0.0
2.000E+00	2.653E-02	8.900E+00	5.288E-04	1.580E+01	0.0
2.100E+00	2.527E-02	9.000E+00	5.038E-04	1.590E+01	0.0
2.200E+00	2.403E-02	9.100E+00	4.803E-04	1.600E+01	0.0
2.300E+00	2.282E-02	9.200E+00	4.580E-04	1.610E+01	0.0
2.400E+00	2.165E-02	9.300E+00	4.370E-04	1.620E+01	0.0
2.500E+00	2.052E-02	9.400E+00	4.170E-04	1.630E+01	0.0
2.600E+00	1.943E-02	9.500E+00	3.982E-04	1.640E+01	0.0
2.700E+00	1.839E-02	9.600E+00	3.803E-04	1.650E+01	0.0
2.800E+00	1.740E-02	9.700E+00	3.634E-04	1.660E+01	0.0
2.900E+00	1.644E-02	9.800E+00	3.474E-04	1.670E+01	0.0
3.000E+00	1.553E-02	9.900E+00	3.323E-04	1.680E+01	0.0
3.100E+00	1.466E-02	1.000E+01	3.178E-04	1.690E+01	0.0
3.200E+00	1.385E-02	1.010E+01	3.042E-04	1.700E+01	0.0
3.300E+00	1.306E-02	1.020E+01	2.914E-04	1.710E+01	0.0
3.400E+00	1.232E-02	1.030E+01	2.791E-04	1.720E+01	0.0
3.500E+00	1.162E-02	1.040E+01	2.675E-04	1.730E+01	0.0
3.600E+00	1.096E-02	1.050E+01	2.564E-04	1.740E+01	0.0
3.700E+00	1.033E-02	1.060E+01	2.459E-04	1.750E+01	0.0
3.800E+00	9.738E-03	1.070E+01	2.359E-04	1.760E+01	0.0
3.900E+00	9.175E-03	1.080E+01	2.264E-04	1.770E+01	0.0
4.000E+00	8.644E-03	1.090E+01	0.0	1.780E+01	0.0
4.100E+00	8.142E-03	1.100E+01	0.0	1.790E+01	0.0
4.200E+00	7.669E-03	1.110E+01	0.0		

Bild 2: Neutronenspektrum $\phi_E(E)$ im DIDO-Core nach DTF-IV-Rechnung,
in 620 Gruppen gesplint, normiert auf 1, Fortsetzung

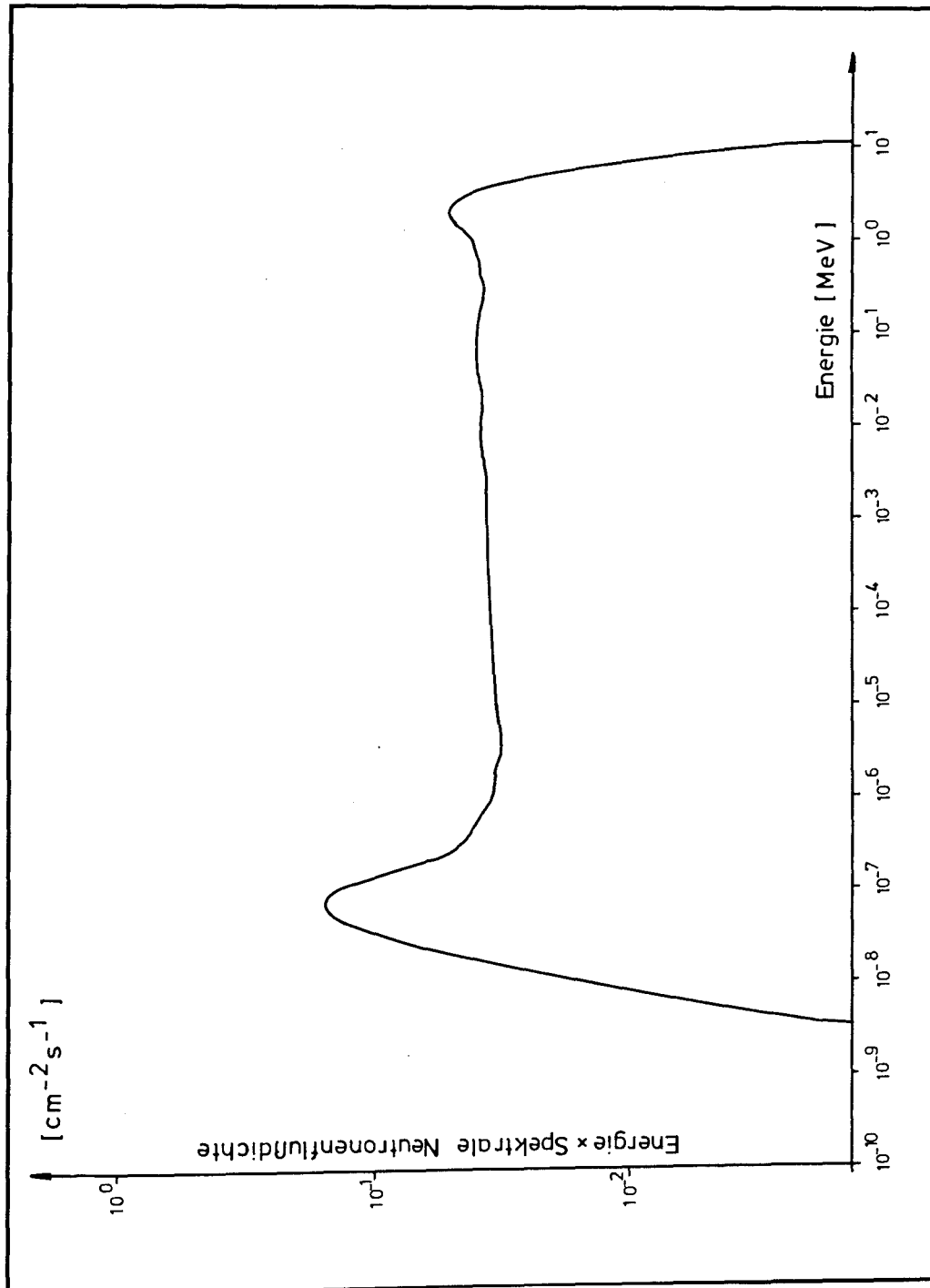


Bild 3: Graphische Darstellung des Neutronenspektrums $\phi_E(E)$ nach Bild 2
in Einheiten der Lethargie u

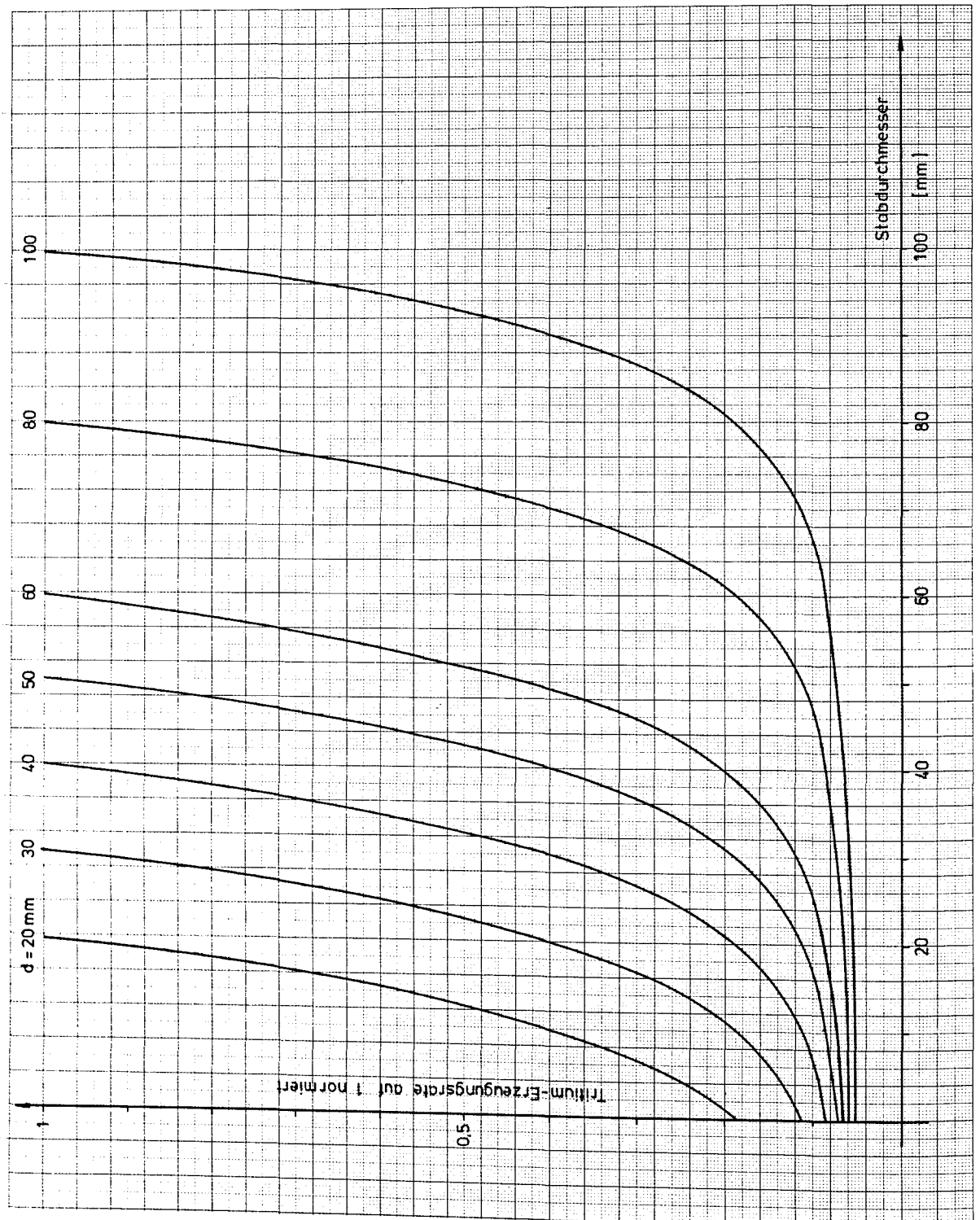


Bild 4: Radiale Profile der Tritium-Erzeugungsraten als Funktion des Stabdurchmessers, normiert auf 1 (in Kanal B3)

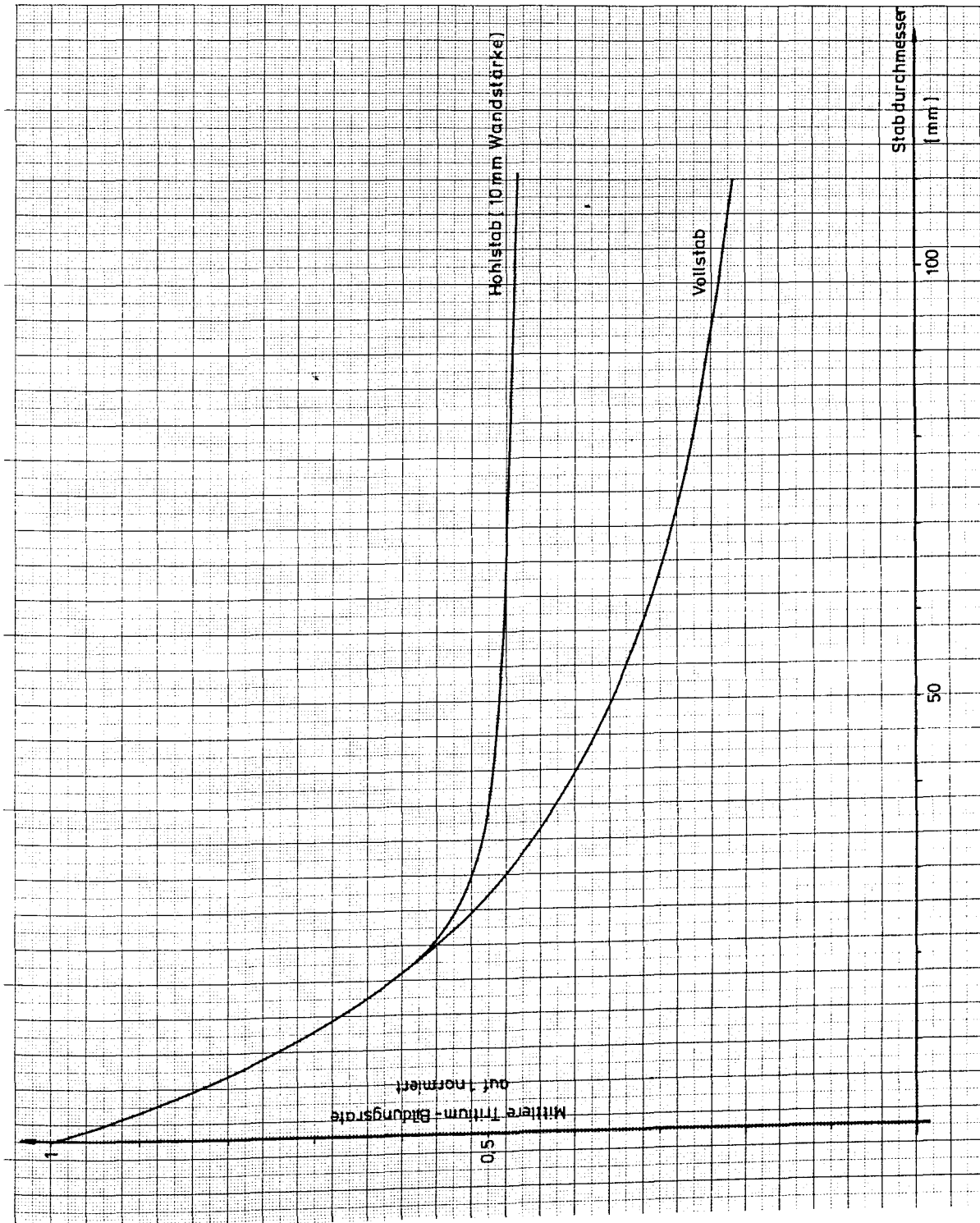


Bild 5: Mittlere Tritium-Bildungsrate als Funktion des Stabdurchmessers, normiert auf 1 (in Kanal B3)

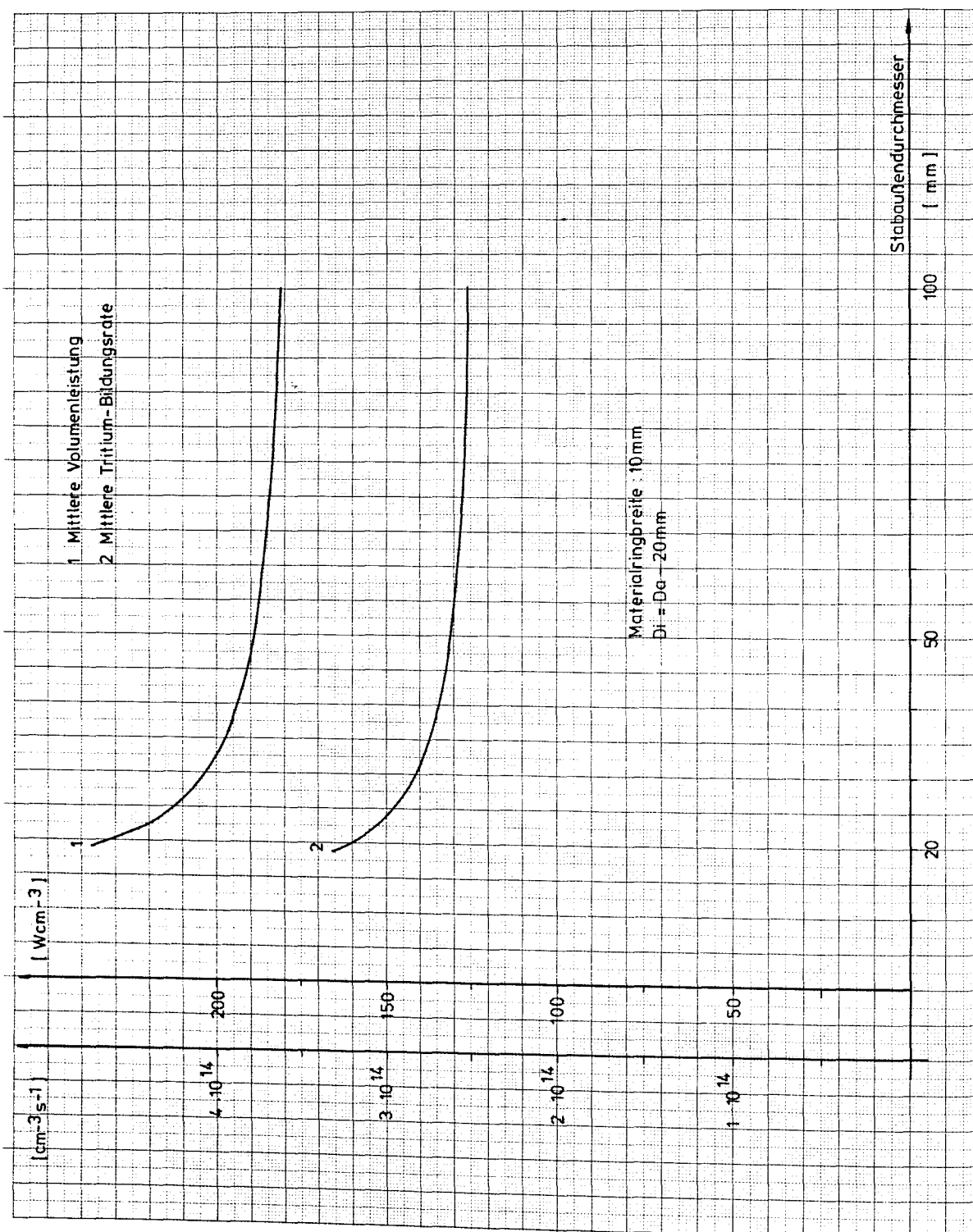


Bild 6: Tritium-Bildungsrate und Volumenleistung als Funktion des Stabaußendurchmessers in Hohlstäben in einem 6V-Kanal des FRJ-2

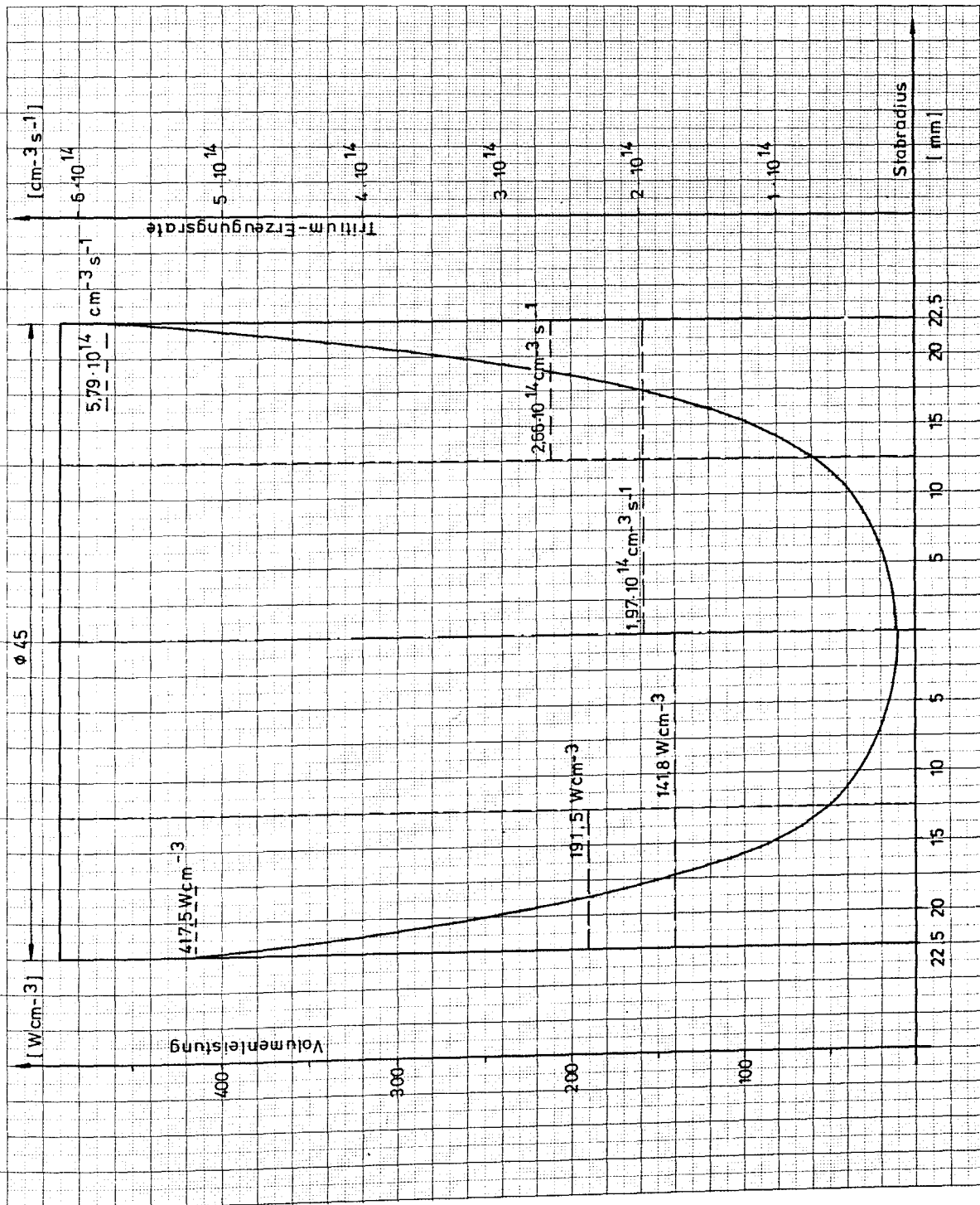


Bild 7: Profile der Tritium-Erzeugungsrate und der Volumenleistung in einem 45-mm-Stab in einem 6V-Kanal des FRJ-2

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Vollstab)

Bestrahlungsposition im FRJ-2 : B3

Therm.-Neutr.-Fluß : 2.640E+14 1/cm2/s -Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith.-Neutr.-Fluß : 4.784E+14 1/cm2/s -Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. -Neutr.-Fluß : 6.635E+13 1/cm2/s -Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Stab- $\emptyset$ mm	Tr-Atome 1/cm3/s	Tr-Menge g/cm3/s	Tr-Aktivität Ci/cm3/s	Leistung W/cm3	Normier.- Faktor
unabgesch.	6.337E+14	7.303E-09	3.049E-05	456.8	1.00000
5.0	5.421E+14	6.247E-09	2.608E-05	390.8	0.85543
10.0	4.708E+14	5.425E-09	2.265E-05	339.4	0.74292
15.0	4.147E+14	4.779E-09	1.996E-05	299.0	0.65449
20.0	3.700E+14	4.264E-09	1.781E-05	266.8	0.58397
25.0	3.339E+14	3.848E-09	1.607E-05	240.7	0.52693
30.0	3.043E+14	3.506E-09	1.464E-05	219.4	0.48017
35.0	2.797E+14	8.223E-09	1.346E-05	201.6	0.44135
40.0	2.590E+14	2.985E-09	1.246E-05	186.7	0.40872
45.0	2.414E+14	2.782E-09	1.162E-05	174.0	0.38099
50.0	2.263E+14	2.608E-09	1.089E-05	163.2	0.35719
55.0	2.133E+14	2.458E-09	1.026E-05	153.7	0.33655
60.0	2.018E+14	2.326E-09	9.711E-06	145.5	0.31851
65.0	1.918E+14	2.210E-09	9.226E-06	138.2	0.30260
70.0	1.828E+14	2.107E-09	8.796E-06	131.8	0.28848
75.0	1.748E+14	2.014E-09	8.411E-06	126.0	0.27585
80.0	1.676E+14	1.931E-09	8.064E-06	120.8	0.26448
85.0	1.611E+14	1.856E-09	7.751E-06	116.1	0.25420
90.0	1.552E+14	1.788E-09	7.466E-06	111.9	0.24486
95.0	1.497E+14	1.726E-09	7.205E-06	108.0	0.23631
100.0	1.448E+14	1.668E-09	6.966E-06	104.4	0.22847

Bild 8: Mittlere Tritium-Werte als Funktion des Stabdurchmessers, Vollstab,
 Kanal B3

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Vollstab)

Bestrahlungsposition im FRJ-2 : 2V

Therm.-Neutr.-Fluß : $2.900\text{E}+14$ $1/\text{cm}^2/\text{s}$ -Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith.-Neutr.-Fluß : $2.500\text{E}+14$ $1/\text{cm}^2/\text{s}$ -Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. -Neutr.-Fluß : $7.400\text{E}+12$ $1/\text{cm}^2/\text{s}$ -Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Stab-Ø mm	Tr-Atome $1/\text{cm}^3/\text{s}$	Tr-Menge $\text{g}/\text{cm}^3/\text{s}$	Tr-Aktivität $\text{Ci}/\text{cm}^3/\text{s}$	Leistung W/cm^3	Normier.- Faktor
unabgesch.	$6.618\text{E}+14$	$7.627\text{E}-09$	$3.184\text{E}-05$	477.1	1.00000
5.0	$5.615\text{E}+14$	$6.471\text{E}-09$	$2.792\text{E}-05$	404.8	0.84847
10.0	$4.835\text{E}+14$	$5.572\text{E}-09$	$2.327\text{E}-05$	348.6	0.73065
15.0	$4.223\text{E}+14$	$4.867\text{E}-09$	$2.032\text{E}-05$	304.5	0.63816
20.0	$3.736\text{E}+14$	$4.305\text{E}-09$	$1.798\text{E}-05$	269.3	0.56449
25.0	$3.342\text{E}+14$	$3.851\text{E}-09$	$1.608\text{E}-05$	240.9	0.50499
30.0	$3.020\text{E}+14$	$3.480\text{E}-09$	$1.453\text{E}-05$	217.7	0.45630
35.0	$2.753\text{E}+14$	$3.172\text{E}-09$	$1.325\text{E}-05$	198.4	0.41595
40.0	$2.529\text{E}+14$	$2.914\text{E}-09$	$1.217\text{E}-05$	182.3	0.38211
45.0	$2.339\text{E}+14$	$2.695\text{E}-09$	$1.125\text{E}-05$	168.6	0.35342
50.0	$2.176\text{E}+14$	$2.508\text{E}-09$	$1.047\text{E}-05$	156.9	0.32884
55.0	$2.036\text{E}+14$	$2.346\text{E}-09$	$9.795\text{E}-06$	146.7	0.30759
60.0	$1.913\text{E}+14$	$2.205\text{E}-09$	$9.205\text{E}-06$	137.9	0.28906
65.0	$1.805\text{E}+14$	$2.080\text{E}-09$	$8.686\text{E}-06$	130.1	0.27277
70.0	$1.710\text{E}+14$	$1.970\text{E}-09$	$8.227\text{E}-06$	123.3	0.25835
75.0	$1.625\text{E}+14$	$1.872\text{E}-09$	$7.817\text{E}-06$	117.1	0.24549
80.0	$1.548\text{E}+14$	$1.784\text{E}-09$	$7.450\text{E}-06$	111.6	0.23397
85.0	$1.480\text{E}+14$	$1.705\text{E}-09$	$7.119\text{E}-06$	106.7	0.22357
90.0	$1.417\text{E}+14$	$1.633\text{E}-09$	$6.819\text{E}-06$	102.2	0.21415
95.0	$1.360\text{E}+14$	$1.568\text{E}-09$	$6.546\text{E}-06$	98.1	0.20557
100.0	$1.309\text{E}+14$	$1.508\text{E}-09$	$6.296\text{E}-06$	94.3	0.19772
105.0	$1.261\text{E}+14$	$1.453\text{E}-09$	$6.067\text{E}-06$	90.9	0.19051
110.0	$1.217\text{E}+14$	$1.402\text{E}-09$	$5.855\text{E}-06$	87.7	0.18387
115.0	$1.176\text{E}+14$	$1.355\text{E}-09$	$5.659\text{E}-06$	84.8	0.17773

Bild 9: Mittlere Tritium-Werte als Funktion des Stabdurchmessers,
Vollstab, 2V-Kanal

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Vollstab)

Bestrahlungsposition im FRJ-2 : 4V

Therm.-Neutr.-Fluß : $6.500\text{E}+13$ $1/\text{cm}^2/\text{s}$ -Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith.-Neutr.-Fluß : $1.200\text{E}+13$ $1/\text{cm}^2/\text{s}$ -Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. -Neutr.-Fluß : $1.700\text{E}+10$ $1/\text{cm}^2/\text{s}$ -Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Stab-Ø mm	Tr-Atome $1/\text{cm}^3/\text{s}$	Tr-Menge $\text{g}/\text{cm}^3/\text{s}$	Tr-Aktivität $\text{Ci}/\text{cm}^3/\text{s}$	Leistung W/cm^3	Normier.- Faktor
unabgesch.	$1.429\text{E}+14$	$1.646\text{E}-09$	$6.874\text{E}-06$	103.0	1.00000
5.0	$1.204\text{E}+14$	$1.388\text{E}-09$	$5.795\text{E}-06$	86.8	0.84306
10.0	$1.030\text{E}+14$	$1.187\text{E}-09$	$4.957\text{E}-06$	74.3	0.72112
15.0	$8.936\text{E}+13$	$1.030\text{E}-09$	$4.300\text{E}-06$	64.4	0.62547
20.0	$7.848\text{E}+13$	$9.045\text{E}-10$	$3.776\text{E}-06$	56.6	0.54935
25.0	$6.971\text{E}+13$	$8.034\text{E}-10$	$3.354\text{E}-06$	50.3	0.48795
30.0	$6.254\text{E}+13$	$7.207\text{E}-10$	$3.009\text{E}-06$	45.1	0.43776
35.0	$5.661\text{E}+13$	$6.523\text{E}-10$	$2.724\text{E}-06$	40.8	0.39622
40.0	$5.164\text{E}+13$	$5.951\text{E}-10$	$2.485\text{E}-06$	37.2	0.36144
45.0	$4.743\text{E}+13$	$5.466\text{E}-10$	$2.282\text{E}-06$	34.2	0.33199
50.0	$4.383\text{E}+13$	$5.052\text{E}-10$	$2.109\text{E}-06$	31.6	0.30682
55.0	$4.073\text{E}+13$	$4.694\text{E}-10$	$1.960\text{E}-06$	29.4	0.28510
60.0	$3.803\text{E}+13$	$4.383\text{E}-10$	$1.830\text{E}-06$	27.4	0.26619
65.0	$3.566\text{E}+13$	$4.109\text{E}-10$	$1.716\text{E}-06$	25.7	0.24960
70.0	$3.357\text{E}+13$	$3.868\text{E}-10$	$1.615\text{E}-06$	24.2	0.23495
75.0	$3.170\text{E}+13$	$3.654\text{E}-10$	$1.526\text{E}-06$	22.9	0.22192
80.0	$3.004\text{E}+13$	$3.462\text{E}-10$	$1.445\text{E}-06$	21.7	0.21026
85.0	$2.854\text{E}+13$	$3.289\text{E}-10$	$1.373\text{E}-06$	20.6	0.19978
90.0	$2.719\text{E}+13$	$3.133\text{E}-10$	$1.308\text{E}-06$	19.6	0.19030
95.0	$2.596\text{E}+13$	$2.991\text{E}-10$	$1.249\text{E}-06$	18.7	0.18169
100.0	$2.484\text{E}+13$	$2.862\text{E}-10$	$1.195\text{E}-06$	17.9	0.17384

Bild 10: Mittlere Tritium-Werte als Funktion des Stabdurchmessers,
Vollstab, 4V-Kanal

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Vollstab)

Bestrahlungsposition im FRJ-2 : 6V

Therm.-Neutr.-Fluß : $2.600E+14$ $1/cm^2/s$ -Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith.-Neutr.-Fluß : $1.100E+14$ $1/cm^2/s$ -Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. -Neutr.-Fluß : $1.700E+12$ $1/cm^2/s$ -Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Stab-Ø mm	Tr-Atome $1/cm^3/s$	Tr-Menge $g/cm^3/s$	Tr-Aktivität $Ci/cm^3/s$	Leistung W/cm^3	Normier.- Faktor
unabgesch.	$5.792E+14$	$6.674E-09$	$2.787E-05$	417.5	1.00000
5.0	$4.894E+14$	$5.640E-09$	$2.355E-05$	352.8	0.84501
10.0	$4.196E+14$	$4.836E-09$	$2.019E-05$	302.5	0.72456
15.0	$3.649E+14$	$4.205E-09$	$1.756E-05$	263.1	0.63004
20.0	$3.213E+14$	$3.703E-09$	$1.546E-05$	231.6	0.55481
25.0	$2.862E+14$	$3.298E-09$	$1.377E-05$	206.3	0.49410
30.0	$2.574E+14$	$2.966E-09$	$1.239E-05$	185.6	0.44445
35.0	$2.336E+14$	$2.692E-09$	$1.124E-05$	168.4	0.40333
40.0	$2.136E+14$	$2.462E-09$	$1.028E-05$	154.0	0.36889
45.0	$1.968E+14$	$2.267E-09$	$9.467E-06$	141.8	0.33972
50.0	$1.823E+14$	$2.101E-09$	$8.771E-06$	131.4	0.31476
55.0	$1.698E+14$	$1.957E-09$	$8.171E-06$	122.4	0.29321
60.0	$1.589E+14$	$1.832E-09$	$7.648E-06$	114.6	0.27443
65.0	$1.494E+14$	$1.722E-09$	$7.188E-06$	107.7	0.25796
70.0	$1.410E+14$	$1.624E-09$	$6.782E-06$	101.6	0.24339
75.0	$1.335E+14$	$1.538E-09$	$6.421E-06$	96.2	0.23042
80.0	$1.267E+14$	$1.460E-09$	$6.098E-06$	91.4	0.21881
85.0	$1.207E+14$	$1.391E-09$	$5.806E-06$	87.0	0.20836
90.0	$1.152E+14$	$1.328E-09$	$5.543E-06$	83.0	0.19890
95.0	$1.102E+14$	$1.270E-09$	$5.303E-06$	79.5	0.19030
100.0	$1.057E+14$	$1.218E-09$	$5.084E-06$	76.2	0.18245
105.0	$1.015E+14$	$1.170E-09$	$4.884E-06$	73.2	0.17525

Bild 11: Mittlere Tritium-Werte als Funktion des Stabdurchmessers,
 Vollstab, 6V-Kanal

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Ringstab)

Breite des Materialringes : 10.0 mm
 Bestrahlungsposition im FRJ-2 : B3

Therm.-Neutr.-Fluß : $2.640\text{E}+14$ 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith.-Neutr.-Fluß : $4.784\text{E}+14$ 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. -Neutr.-Fluß : $6.635\text{E}+13$ 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Stab-Ø mm	Tr-Atome 1/cm ³ /s	Tr-Menge g/cm ³ /s	Tr-Aktivität Ci/cm ³ /s	Leistung W/cm ³	Normier.- Faktor
unabgesch.	6.337E+14	7.303E-09	3.049E-05	456.8	1.00000
25.0	3.434E+14	3.957E-09	1.652E-05	247.5	0.54186
30.0	3.300E+14	3.803E-09	1.588E-05	237.9	0.52080
35.0	3.220E+14	3.711E-09	1.549E-05	232.1	0.50817
40.0	3.167E+14	3.649E-09	1.524E-05	228.3	0.49974
45.0	3.129E+14	3.605E-09	1.505E-05	225.5	0.49372
50.0	3.100E+14	3.572E-09	1.492E-05	223.5	0.48921
55.0	3.078E+14	3.547E-09	1.481E-05	221.9	0.48570
60.0	3.060E+14	3.526E-09	1.472E-05	220.6	0.48289
65.0	3.045E+14	3.510E-09	1.465E-05	219.5	0.48059
70.0	3.033E+14	3.496E-09	1.459E-05	218.7	0.47868
75.0	3.023E+14	3.484E-09	1.455E-05	217.9	0.47706
80.0	3.014E+14	3.474E-09	1.450E-05	217.3	0.47567
85.0	3.007E+14	3.465E-09	1.447E-05	216.7	0.47446
90.0	3.000E+14	3.457E-09	1.443E-05	216.3	0.47341
95.0	2.994E+14	3.450E-09	1.441E-05	215.8	0.47248
100.0	2.989E+14	3.444E-09	1.438E-05	215.5	0.47165
105.0	2.984E+14	3.439E-09	1.436E-05	215.1	0.47092
110.0	2.980E+14	3.434E-09	1.434E-05	214.8	0.47025
115.0	2.976E+14	3.430E-09	1.432E-05	214.5	0.46965
120.0	2.973E+14	3.426E-09	1.430E-05	214.3	0.46910

Bild 12: Mittlere Tritium-Werte als Funktion des Stabdurchmessers,
 Ringstab, Kanal B3

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Ringstab)

Breite des Materialringes : 10.0 mm
 Bestrahlungsposition im FRJ-2 : 2V

Therm.-Neutr.-Fluß : 2.900×10^{14} 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith.-Neutr.-Fluß : 2.500×10^{14} 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. -Neutr.-Fluß : 7.400×10^{12} 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Stab-Ø mm	Tr-Atome 1/cm ³ /s	Tr-Menge g/cm ³ /s	Tr-Aktivität Ci/cm ³ /s	Leistung W/cm ³	Normier.- Faktor
unabgesch.	6.618×10^{14}	7.627×10^{-9}	3.184×10^{-5}	477.1	1.00000
25.0	3.445×10^{14}	3.970×10^{-9}	1.658×10^{-5}	248.3	0.52053
30.0	3.299×10^{14}	3.802×10^{-9}	1.588×10^{-5}	237.9	0.49855
35.0	3.212×10^{14}	3.702×10^{-9}	1.546×10^{-5}	231.6	0.48536
40.0	3.154×10^{14}	3.635×10^{-9}	1.518×10^{-5}	227.4	0.47657
45.0	3.112×10^{14}	3.587×10^{-9}	1.498×10^{-5}	224.4	0.47028
50.0	3.081×10^{14}	3.551×10^{-9}	1.483×10^{-5}	222.1	0.46557
55.0	3.057×10^{14}	3.523×10^{-9}	1.471×10^{-5}	220.4	0.46191
60.0	3.037×10^{14}	3.500×10^{-9}	1.462×10^{-5}	219.0	0.45898
65.0	3.022×10^{14}	3.482×10^{-9}	1.454×10^{-5}	217.8	0.45658
70.0	3.008×10^{14}	3.467×10^{-9}	1.448×10^{-5}	216.9	0.45458
75.0	2.997×10^{14}	3.454×10^{-9}	1.442×10^{-5}	216.1	0.45289
80.0	2.988×10^{14}	3.443×10^{-9}	1.438×10^{-5}	215.4	0.45144
85.0	2.979×10^{14}	3.433×10^{-9}	1.434×10^{-5}	214.8	0.45018
90.0	2.972×10^{14}	3.425×10^{-9}	1.430×10^{-5}	214.3	0.44908
95.0	2.966×10^{14}	3.418×10^{-9}	1.427×10^{-5}	213.8	0.44811
100.0	2.960×10^{14}	3.411×10^{-9}	1.424×10^{-5}	213.4	0.44725
105.0	2.955×10^{14}	3.405×10^{-9}	1.422×10^{-5}	213.0	0.44648
110.0	2.950×10^{14}	3.400×10^{-9}	1.420×10^{-5}	212.7	0.44578
115.0	2.946×10^{14}	3.395×10^{-9}	1.418×10^{-5}	212.4	0.44515
120.0	2.942×10^{14}	3.391×10^{-9}	1.416×10^{-5}	212.1	0.44458

Bild 13: Mittlere Tritium-Werte als Funktion des Stabdurchmessers,
 Ringstab, 2V-Kanal

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Ringstab)

Breite des Materialringes : 10.0 mm
 Bestrahlungsposition im FRJ-2 : 4V

Therm.-Neutr.-Fluß : $6.500\text{E}+13$ 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith.-Neutr.-Fluß : $1.200\text{E}+13$ 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. -Neutr.-Fluß : $1.700\text{E}+10$ 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Stab-Ø mm	Tr-Atome 1/cm ³ /s	Tr-Menge g/cm ³ /s	Tr-Aktivität Ci/cm ³ /s	Leistung W/cm ³	Normier.- Faktor
unabgesch.	1.429E+14	1.646E-09	6.874E-06	103.0	1.00000
25.0	7.200E+13	8.297E-10	3.464E-06	51.9	0.50396
30.0	6.876E+13	7.924E-10	3.308E-06	49.6	0.48126
35.0	6.681E+13	7.699E-10	3.215E-06	48.2	0.46764
40.0	6.551E+13	7.550E-10	3.152E-06	47.2	0.45856
45.0	6.459E+13	7.443E-10	3.108E-06	46.6	0.45208
50.0	6.389E+13	7.363E-10	3.074E-06	46.1	0.44721
55.0	6.335E+13	7.301E-10	3.048E-06	45.7	0.44343
60.0	6.292E+13	7.251E-10	3.027E-06	45.4	0.44040
65.0	6.256E+13	7.210E-10	3.010E-06	45.1	0.43792
70.0	6.227E+13	7.176E-10	2.996E-06	44.9	0.43586
75.0	6.202E+13	7.147E-10	2.984E-06	44.7	0.43411
80.0	6.181E+13	7.123E-10	2.974E-06	44.6	0.43261
85.0	6.162E+13	7.101E-10	2.965E-06	44.4	0.43132
90.0	6.146E+13	7.083E-10	2.957E-06	44.3	0.43018
95.0	6.132E+13	7.066E-10	2.950E-06	44.2	0.42918
100.0	6.119E+13	7.051E-10	2.944E-06	44.1	0.42829
105.0	6.107E+13	7.038E-10	2.939E-06	44.0	0.42749
110.0	6.097E+13	7.026E-10	2.934E-06	44.0	0.42677
115.0	6.088E+13	7.016E-10	2.929E-06	43.9	0.42613
120.0	6.079E+13	7.006E-10	2.925E-06	43.8	0.42554

Bild 14: Mittlere Tritium-Werte als Funktion des Stabdurchmessers,
 Ringstab, 4V-Kanal

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Ringstab)

Breite des Materialringes : 10.0 mm
 Bestrahlungsposition im FRJ-2 : 6V

Therm.-Neutr.-Fluß : 2.600E+14 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith.-Neutr.-Fluß : 1.100E+14 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. -Neutr.-Fluß : 1.700E+12 1/cm²/s -Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Stab-Ø mm	Tr-Atome 1/cm ³ /s	Tr-Menge g/cm ³ /s	Tr-Aktivität Ci/cm ³ /s	Leistung W/cm ³	Normier.- Faktor
unabgesch.	5.792E+14	6.674E-09	2.787E-05	417.5	1.00000
25.0	2.953E+14	3.404E-09	1.421E-05	212.9	0.50994
30.0	2.823E+14	3.254E-09	1.359E-05	203.5	0.48750
35.0	2.745E+14	3.164E-09	1.321E-05	197.9	0.47403
40.0	2.693E+14	3.104E-09	1.296E-05	194.2	0.46505
45.0	2.656E+14	3.061E-09	1.278E-05	191.5	0.45864
50.0	2.628E+14	3.029E-09	1.265E-05	189.5	0.45383
55.0	2.607E+14	3.004E-09	1.254E-05	187.9	0.45009
60.0	2.589E+14	2.984E-09	1.246E-05	186.7	0.44710
65.0	2.575E+14	2.968E-09	1.239E-05	185.6	0.44465
70.0	2.563E+14	2.954E-09	1.233E-05	184.9	0.44261
75.0	2.553E+14	2.943E-09	1.229E-05	184.1	0.44088
80.0	2.545E+14	2.933E-09	1.224E-05	183.5	0.43940
85.0	2.537E+14	2.924E-09	1.221E-05	182.9	0.43812
90.0	2.531E+14	2.917E-09	1.218E-05	182.5	0.43700
95.0	2.525E+14	2.910E-09	1.215E-05	182.0	0.43601
100.0	2.520E+14	2.904E-09	1.213E-05	181.7	0.43512
105.0	2.516E+14	2.899E-09	1.210E-05	181.3	0.43434
110.0	2.511E+14	2.894E-09	1.208E-05	181.0	0.43363
115.0	2.508E+14	2.890E-09	1.207E-05	180.8	0.43299
120.0	2.504E+14	2.886E-09	1.205E-05	180.5	0.43240

Bild 15: Mittlere Tritium-Werte als Funktion des Stabdurchmessers,
 Ringstab, 6V-Kanal

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Profil-Vollstab)

Bestrahlungsposition : B3

Therm. Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn

Epith. Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn

Schn. Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Ø mm	therm.-NF 1/cm2/s	epith.-NF 1/cm2/s	schn.-NF 1/cm2/s	T-Atome 1/cm3/s	Aktivität Ci/cm3/s	Leistg. W/cm3	Norm.- Faktor
20	2.640E+14	4.784E+14	6.635E+13	6.337E+14	3.049E-05	456.8	1.0000
19	2.368E+14	4.754E+14	6.635E+13	5.747E+14	2.765E-05	414.3	0.9069
18	2.124E+14	4.725E+14	6.634E+13	5.212E+14	2.508E-05	375.7	0.8225
17	1.905E+14	4.696E+14	6.634E+13	4.732E+14	2.277E-05	341.1	0.7467
16	1.709E+14	4.667E+14	6.633E+13	4.300E+14	2.069E-05	310.0	0.6786
15	1.532E+14	4.638E+14	6.633E+13	3.913E+14	1.883E-05	282.1	0.6176
14	1.375E+14	4.609E+14	6.632E+13	3.566E+14	1.716E-05	257.1	0.5627
13	1.233E+14	4.581E+14	6.632E+13	3.254E+14	1.566E-05	234.6	0.5135
12	1.106E+14	4.552E+14	6.631E+13	2.974E+14	1.431E-05	214.4	0.4693
11	9.918E+13	4.524E+14	6.631E+13	2.722E+14	1.310E-05	196.2	0.4296
10	8.896E+13	4.496E+14	6.631E+13	2.496E+14	1.201E-05	179.9	0.3939
9	7.980E+13	4.468E+14	6.630E+13	2.293E+14	1.103E-05	165.3	0.3619
8	7.157E+13	4.441E+14	6.630E+13	2.111E+14	1.016E-05	152.1	0.3331
7	6.420E+13	4.413E+14	6.629E+13	1.947E+14	9.366E-06	140.3	0.3072
6	5.758E+13	4.386E+14	6.629E+13	1.799E+14	8.657E-06	129.7	0.2839
5	5.165E+13	4.359E+14	6.628E+13	1.667E+14	8.019E-06	120.1	0.2630
4	4.633E+13	4.332E+14	6.628E+13	1.547E+14	7.446E-06	111.6	0.2442
3	4.156E+13	4.305E+14	6.627E+13	1.440E+14	6.930E-06	103.8	0.2273
2	3.729E+13	4.279E+14	6.627E+13	1.344E+14	6.466E-06	96.9	0.2121
1	3.345E+13	4.252E+14	6.627E+13	1.257E+14	6.049E-06	90.6	0.1984
0	3.009E+13	4.227E+14	6.626E+13	1.180E+14	5.679E-06	85.1	0.1863

Mittl.T-Rate 1/cm3/s : 3.700E+14 # Ges.T-Rate 1/cm/s : 1.163E+15

Mittl.T-Akt.-Rate Ci/cm3/s : 1.781E-05 # Ges.T-Akt.Rate Ci/cm/s : 5.594E-05

Mittl.Vol.-Leistung W/cm3 : 266.8 # Ges.Stableistung W/cm : 838.1

Bild 16: Profil in Vollstab, Durchmesser = 20 mm, Kanal B3

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Profil-Vollstab)

Bestrahlungsposition : B3

Therm. Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith. Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Ø mm	therm.-NF 1/cm2/s	epith.-NF 1/cm2/s	schn.-NF 1/cm2/s	T-Atome 1/cm3/s	Aktivität Ci/cm3/s	Leistung W/cm3	Norm.- Faktor
30	2.640E+14	4.784E+14	6.635E+13	6.337E+14	3.049E-05	456.8	1.0000
29	2.368E+14	4.754E+14	6.635E+13	5.747E+14	2.765E-05	414.3	0.9069
28	2.124E+14	4.725E+14	6.634E+13	5.212E+14	2.508E-05	375.7	0.8225
27	1.905E+14	4.696E+14	6.634E+13	4.731E+14	2.277E-05	341.1	0.7467
26	1.708E+14	4.667E+14	6.633E+13	4.300E+14	2.069E-05	310.0	0.6786
25	1.532E+14	4.638E+14	6.633E+13	3.913E+14	1.883E-05	282.1	0.6175
24	1.374E+14	4.609E+14	6.632E+13	3.566E+14	1.716E-05	257.1	0.5627
23	1.233E+14	4.581E+14	6.632E+13	3.254E+14	1.566E-05	234.6	0.5135
22	1.106E+14	4.552E+14	6.631E+13	2.973E+14	1.431E-05	214.4	0.4692
21	9.917E+13	4.524E+14	6.631E+13	2.722E+14	1.310E-05	196.2	0.4295
20	8.895E+13	4.496E+14	6.631E+13	2.496E+14	1.201E-05	179.9	0.3939
19	7.978E+13	4.468E+14	6.630E+13	2.293E+14	1.103E-05	165.3	0.3618
18	7.156E+13	4.441E+14	6.630E+13	2.110E+14	1.015E-05	152.1	0.3330
17	6.418E+13	4.413E+14	6.629E+13	1.946E+14	9.364E-06	140.3	0.3071
16	5.757E+13	4.386E+14	6.629E+13	1.799E+14	8.655E-06	129.7	0.2839
15	5.163E+13	4.359E+14	6.628E+13	1.666E+14	8.017E-06	120.1	0.2629
14	4.631E+13	4.332E+14	6.628E+13	1.547E+14	7.444E-06	111.5	0.2441
13	4.154E+13	4.305E+14	6.627E+13	1.440E+14	6.927E-06	103.8	0.2272
12	3.726E+13	4.278E+14	6.627E+13	1.343E+14	6.463E-06	96.8	0.2120
11	3.342E+13	4.252E+14	6.627E+13	1.256E+14	6.045E-06	90.6	0.1983
10	2.997E+13	4.226E+14	6.626E+13	1.178E+14	5.668E-06	84.9	0.1859
9	2.689E+13	4.200E+14	6.626E+13	1.108E+14	5.329E-06	79.8	0.1748
8	2.411E+13	4.174E+14	6.625E+13	1.044E+14	5.023E-06	75.3	0.1648
7	2.163E+13	4.148E+14	6.625E+13	9.867E+13	4.748E-06	71.1	0.1557
6	1.940E+13	4.122E+14	6.624E+13	9.350E+13	4.499E-06	67.4	0.1476
5	1.740E+13	4.097E+14	6.624E+13	8.883E+13	4.274E-06	64.0	0.1402
4	1.561E+13	4.071E+14	6.623E+13	8.462E+13	4.071E-06	61.0	0.1335
3	1.400E+13	4.046E+14	6.623E+13	8.080E+13	3.888E-06	58.3	0.1275
2	1.256E+13	4.021E+14	6.623E+13	7.736E+13	3.722E-06	55.8	0.1221
1	1.127E+13	3.996E+14	6.622E+13	7.424E+13	3.572E-06	53.5	0.1172
0	1.014E+13	3.972E+14	6.622E+13	7.146E+13	3.438E-06	51.5	0.1128

Mittl.T-Rate 1/cm3/s : 3.043E+14 # Ges.T-Rate 1/cm/s : 2.151E+15
 Mittl.T-Akt.-Rate Ci/cm3/s : 1.464E-05 # Ges.T-Akt.Rate Ci/cm/s : 1.035E-04
 Mittl.Vol.-Leistung W/cm3 : 219.4 # Ges.Stableistung W/cm : 1550.5

Bild 17: Profil in Vollstab, Durchmesser = 30 mm, Kanal B3

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Profil-Vollstab)

Bestrahlungsposition : B3

Therm. Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn

Epith. Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn

Schn. Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Ø mm	therm.-NF 1/cm2/s	epith.-NF 1/cm2/s	schn.-NF 1/cm2/s	T-Atome 1/cm3/s	Aktivität Ci/cm3/s	Leistg. W/cm3	Norm.- Faktor
40	2.640E+14	4.784E+14	6.635E+13	6.337E+14	3.049E-05	456.8	1.0000
39	2.368E+14	4.754E+14	6.635E+13	5.747E+14	2.765E-05	414.3	0.9069
38	2.124E+14	4.725E+14	6.634E+13	5.212E+14	2.508E-05	375.7	0.8224
37	1.905E+14	4.696E+14	6.634E+13	4.731E+14	2.277E-05	341.1	0.7466
36	1.708E+14	4.667E+14	6.633E+13	4.300E+14	2.069E-05	310.0	0.6786
35	1.532E+14	4.638E+14	6.633E+13	3.913E+14	1.883E-05	282.1	0.6175
34	1.374E+14	4.609E+14	6.632E+13	3.566E+14	1.716E-05	257.0	0.5627
33	1.233E+14	4.581E+14	6.632E+13	3.254E+14	1.565E-05	234.5	0.5134
32	1.106E+14	4.552E+14	6.631E+13	2.973E+14	1.431E-05	214.3	0.4692
31	9.917E+13	4.524E+14	6.631E+13	2.722E+14	1.310E-05	196.2	0.4295
30	8.894E+13	4.496E+14	6.631E+13	2.496E+14	1.201E-05	179.9	0.3938
29	7.977E+13	4.468E+14	6.630E+13	2.293E+14	1.103E-05	165.3	0.3618
28	7.155E+13	4.441E+14	6.630E+13	2.110E+14	1.015E-05	152.1	0.3330
27	6.418E+13	4.413E+14	6.629E+13	1.946E+14	9.364E-06	140.3	0.3071
26	5.756E+13	4.386E+14	6.629E+13	1.799E+14	8.654E-06	129.7	0.2838
25	5.163E+13	4.359E+14	6.628E+13	1.666E+14	8.016E-06	120.1	0.2629
24	4.631E+13	4.332E+14	6.628E+13	1.547E+14	7.443E-06	111.5	0.2441
23	4.153E+13	4.305E+14	6.627E+13	1.440E+14	6.927E-06	103.8	0.2272
22	3.725E+13	4.278E+14	6.627E+13	1.343E+14	6.462E-06	96.8	0.2119
21	3.341E+13	4.252E+14	6.627E+13	1.256E+14	6.044E-06	90.6	0.1982
20	2.997E+13	4.226E+14	6.626E+13	1.178E+14	5.668E-06	84.9	0.1859
19	2.688E+13	4.200E+14	6.626E+13	1.107E+14	5.328E-06	79.8	0.1748
18	2.411E+13	4.174E+14	6.625E+13	1.044E+14	5.023E-06	75.3	0.1647
17	2.162E+13	4.148E+14	6.625E+13	9.866E+13	4.747E-06	71.1	0.1557
16	1.939E+13	4.122E+14	6.624E+13	9.348E+13	4.498E-06	67.4	0.1475
15	1.740E+13	4.097E+14	6.624E+13	8.882E+13	4.273E-06	64.0	0.1402
14	1.560E+13	4.071E+14	6.623E+13	8.460E+13	4.071E-06	61.0	0.1335
13	1.399E+13	4.046E+14	6.623E+13	8.078E+13	3.887E-06	58.2	0.1275
12	1.255E+13	4.021E+14	6.623E+13	7.733E+13	3.721E-06	55.7	0.1220
11	1.126E+13	3.996E+14	6.622E+13	7.421E+13	3.571E-06	53.5	0.1171
10	1.010E+13	3.971E+14	6.622E+13	7.137E+13	3.434E-06	51.5	0.1126
9	9.058E+12	3.947E+14	6.621E+13	6.880E+13	3.311E-06	49.6	0.1086
8	8.124E+12	3.922E+14	6.621E+13	6.647E+13	3.198E-06	47.9	0.1049
7	7.287E+12	3.898E+14	6.620E+13	6.434E+13	3.096E-06	46.4	0.1015
6	6.537E+12	3.874E+14	6.620E+13	6.241E+13	3.003E-06	45.0	0.0985
5	5.863E+12	3.850E+14	6.619E+13	6.065E+13	2.918E-06	43.7	0.0957
4	5.259E+12	3.826E+14	6.619E+13	5.904E+13	2.841E-06	42.6	0.0932
3	4.718E+12	3.803E+14	6.619E+13	5.756E+13	2.770E-06	41.5	0.0908
2	4.232E+12	3.779E+14	6.618E+13	5.622E+13	2.705E-06	40.5	0.0887
1	3.797E+12	3.756E+14	6.618E+13	5.498E+13	2.645E-06	39.6	0.0868
0	3.416E+12	3.733E+14	6.617E+13	5.386E+13	2.592E-06	38.8	0.0850

Mittl.T-Rate 1/cm3/s : 2.590E+14 # Ges.T-Rate 1/cm/s : 3.255E+15

Mittl.T-Akt.-Rate Ci/cm3/s : 1.246E-05 # Ges.T-Akt.Rate Ci/cm/s : 1.566E-04

Mittl.Vol.-Leistung W/cm3 : 186.7 # Ges.Stableistung W/cm : 2346.3

Bild 18: Profil in Vollstab, Durchmesser = 40 mm, Kanal B3

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Profil-Vollstab)

Bestrahlungsposition : B3

Therm. Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith. Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Ø mm	therm.-NF 1/cm ² /s	epith.-NF 1/cm ² /s	schn.-NF 1/cm ² /s	T-Atome 1/cm ³ /s	Aktivität Ci/cm ³ /s	Leistung W/cm ³	Norm.- Faktor
50	2.640E+14	4.784E+14	6.635E+13	6.337E+14	3.049E-05	456.8	1.0000
48	2.124E+14	4.725E+14	6.634E+13	5.212E+14	2.508E-05	375.7	0.8224
46	1.708E+14	4.667E+14	6.633E+13	4.300E+14	2.069E-05	310.0	0.6786
44	1.374E+14	4.609E+14	6.632E+13	3.566E+14	1.716E-05	257.0	0.5627
42	1.106E+14	4.552E+14	6.631E+13	2.973E+14	1.431E-05	214.3	0.4692
40	8.894E+13	4.496E+14	6.631E+13	2.496E+14	1.201E-05	179.9	0.3938
38	7.155E+13	4.441E+14	6.630E+13	2.110E+14	1.015E-05	152.1	0.3330
36	5.756E+13	4.386E+14	6.629E+13	1.799E+14	8.654E-06	129.7	0.2838
34	4.630E+13	4.332E+14	6.628E+13	1.547E+14	7.442E-06	111.5	0.2441
32	3.725E+13	4.278E+14	6.627E+13	1.343E+14	6.462E-06	96.8	0.2119
30	2.996E+13	4.226E+14	6.626E+13	1.178E+14	5.667E-06	84.9	0.1859
28	2.411E+13	4.174E+14	6.625E+13	1.044E+14	5.022E-06	75.2	0.1647
26	1.939E+13	4.122E+14	6.624E+13	9.348E+13	4.498E-06	67.4	0.1475
24	1.560E+13	4.071E+14	6.623E+13	8.459E+13	4.070E-06	61.0	0.1335
22	1.255E+13	4.021E+14	6.623E+13	7.733E+13	3.721E-06	55.7	0.1220
20	1.010E+13	3.971E+14	6.622E+13	7.137E+13	3.434E-06	51.4	0.1126
18	8.122E+12	3.922E+14	6.621E+13	6.646E+13	3.198E-06	47.9	0.1049
16	6.534E+12	3.874E+14	6.620E+13	6.240E+13	3.003E-06	45.0	0.0985
14	5.256E+12	3.826E+14	6.619E+13	5.903E+13	2.840E-06	42.6	0.0932
12	4.229E+12	3.779E+14	6.618E+13	5.621E+13	2.704E-06	40.5	0.0887
10	3.402E+12	3.733E+14	6.617E+13	5.383E+13	2.590E-06	38.8	0.0849
8	2.737E+12	3.686E+14	6.616E+13	5.181E+13	2.493E-06	37.3	0.0818
6	2.202E+12	3.641E+14	6.615E+13	5.008E+13	2.410E-06	36.1	0.0790
4	1.772E+12	3.596E+14	6.615E+13	4.859E+13	2.338E-06	35.0	0.0767
2	1.426E+12	3.552E+14	6.614E+13	4.728E+13	2.275E-06	34.1	0.0746
0	1.151E+12	3.509E+14	6.613E+13	4.614E+13	2.220E-06	33.3	0.0728

Mittl.T-Rate 1/cm³/s : 2.263E+14 # Ges.T-Rate 1/cm³/s : 4.444E+15Mittl.T-Akt.-Rate Ci/cm³/s : 1.089E-05 # Ges.T-Akt.-Rate Ci/cm³/s : 2.138E-04Mittl.Vol.-Leistung W/cm³ : 163.2 # Ges.Stableistung W/cm³ : 3203.8Bild 19: Profil in Vollstab, Durchmesser = 50 mm, Kanal B3

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Profil-Vollstab)

Bestrahlungsposition : B3

Therm. Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn

Epith. Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn

Schn. Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Ø mm	therm.-NF 1/cm2/s	epith.-NF 1/cm2/s	schn.-NF 1/cm2/s	T-Atome 1/cm3/s	Aktivität Ci/cm3/s	Leistung W/cm3	Norm.- Faktor
60	2.640E+14	4.784E+14	6.635E+13	6.337E+14	3.049E-05	456.8	1.0000
58	2.124E+14	4.725E+14	6.634E+13	5.212E+14	2.508E-05	375.7	0.8224
56	1.708E+14	4.667E+14	6.633E+13	4.300E+14	2.069E-05	310.0	0.6786
54	1.374E+14	4.609E+14	6.632E+13	3.565E+14	1.716E-05	257.0	0.5627
52	1.106E+14	4.552E+14	6.631E+13	2.973E+14	1.431E-05	214.3	0.4692
50	8.894E+13	4.496E+14	6.631E+13	2.496E+14	1.201E-05	179.9	0.3938
48	7.155E+13	4.441E+14	6.630E+13	2.110E+14	1.015E-05	152.1	0.3330
46	5.756E+13	4.386E+14	6.629E+13	1.799E+14	8.654E-06	129.7	0.2838
44	4.630E+13	4.332E+14	6.628E+13	1.547E+14	7.442E-06	111.5	0.2441
42	3.725E+13	4.278E+14	6.627E+13	1.343E+14	6.462E-06	96.8	0.2119
40	2.996E+13	4.226E+14	6.626E+13	1.178E+14	5.667E-06	84.9	0.1859
38	2.410E+13	4.173E+14	6.625E+13	1.044E+14	5.022E-06	75.2	0.1647
36	1.939E+13	4.122E+14	6.624E+13	9.347E+13	4.498E-06	67.4	0.1475
34	1.560E+13	4.071E+14	6.623E+13	8.459E+13	4.070E-06	61.0	0.1335
32	1.255E+13	4.021E+14	6.623E+13	7.732E+13	3.720E-06	55.7	0.1220
30	1.009E+13	3.971E+14	6.622E+13	7.136E+13	3.434E-06	51.4	0.1126
28	8.121E+12	3.922E+14	6.621E+13	6.646E+13	3.198E-06	47.9	0.1049
26	6.533E+12	3.874E+14	6.620E+13	6.240E+13	3.002E-06	45.0	0.0985
24	5.255E+12	3.826E+14	6.619E+13	5.903E+13	2.840E-06	42.6	0.0931
22	4.228E+12	3.779E+14	6.618E+13	5.620E+13	2.704E-06	40.5	0.0887
20	3.401E+12	3.732E+14	6.617E+13	5.382E+13	2.590E-06	38.8	0.0849
18	2.736E+12	3.686E+14	6.616E+13	5.181E+13	2.493E-06	37.3	0.0818
16	2.201E+12	3.641E+14	6.615E+13	5.008E+13	2.409E-06	36.1	0.0790
14	1.771E+12	3.596E+14	6.615E+13	4.858E+13	2.338E-06	35.0	0.0767
12	1.425E+12	3.552E+14	6.614E+13	4.728E+13	2.275E-06	34.1	0.0746
10	1.146E+12	3.508E+14	6.613E+13	4.613E+13	2.219E-06	33.3	0.0728
8	9.221E+11	3.465E+14	6.612E+13	4.510E+13	2.170E-06	32.5	0.0712
6	7.419E+11	3.422E+14	6.611E+13	4.418E+13	2.126E-06	31.8	0.0697
4	5.969E+11	3.380E+14	6.610E+13	4.334E+13	2.085E-06	31.2	0.0684
2	4.804E+11	3.338E+14	6.609E+13	4.257E+13	2.048E-06	30.7	0.0672
0	3.877E+11	3.298E+14	6.608E+13	4.186E+13	2.014E-06	30.2	0.0661

Mittl.T-Rate 1/cm3/s : 2.018E+14 # Ges.T-Rate 1/cm/s : 5.707E+15

Mittl.T-Akt.-Rate Ci/cm3/s : 9.711E-06 # Ges.T-Akt.Rate Ci/cm/s : 2.746E-04

Mittl.Vol.-Leistung W/cm3 : 145.5 # Ges.Stableistung W/cm : 4113.9

Bild 20: Profil in Vollstab, Durchmesser = 60 mm, Kanal B3

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Profil-Vollstab)

Bestrahlungsposition : B3

Therm. Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith. Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Ø mm	therm.-NF 1/cm2/s	epith.-NF 1/cm2/s	schn.-NF 1/cm2/s	T-Atome 1/cm3/s	Aktivität Ci/cm3/s	Leistg. W/cm3	Norm.- Faktor
80	2.640E+14	4.784E+14	6.635E+13	6.337E+14	3.049E-05	456.8	1.0000
78	2.124E+14	4.725E+14	6.634E+13	5.212E+14	2.508E-05	375.7	0.8224
76	1.708E+14	4.667E+14	6.633E+13	4.300E+14	2.069E-05	310.0	0.6786
74	1.374E+14	4.609E+14	6.632E+13	3.565E+14	1.716E-05	257.0	0.5627
72	1.106E+14	4.552E+14	6.631E+13	2.973E+14	1.431E-05	214.3	0.4692
70	8.894E+13	4.496E+14	6.631E+13	2.495E+14	1.201E-05	179.9	0.3938
68	7.154E+13	4.441E+14	6.630E+13	2.110E+14	1.015E-05	152.1	0.3330
66	5.755E+13	4.386E+14	6.629E+13	1.798E+14	8.654E-06	129.7	0.2838
64	4.630E+13	4.332E+14	6.628E+13	1.547E+14	7.442E-06	111.5	0.2441
62	3.724E+13	4.278E+14	6.627E+13	1.343E+14	6.462E-06	96.8	0.2119
60	2.996E+13	4.226E+14	6.626E+13	1.178E+14	5.667E-06	84.9	0.1859
58	2.410E+13	4.173E+14	6.625E+13	1.044E+14	5.022E-06	75.2	0.1647
56	1.939E+13	4.122E+14	6.624E+13	9.347E+13	4.497E-06	67.4	0.1475
54	1.560E+13	4.071E+14	6.623E+13	8.458E+13	4.070E-06	61.0	0.1335
52	1.255E+13	4.021E+14	6.623E+13	7.732E+13	3.720E-06	55.7	0.1220
50	1.009E+13	3.971E+14	6.622E+13	7.136E+13	3.434E-06	51.4	0.1126
48	8.120E+12	3.922E+14	6.621E+13	6.646E+13	3.198E-06	47.9	0.1049
46	6.532E+12	3.874E+14	6.620E+13	6.240E+13	3.002E-06	45.0	0.0985
44	5.255E+12	3.826E+14	6.619E+13	5.902E+13	2.840E-06	42.6	0.0931
42	4.227E+12	3.779E+14	6.618E+13	5.620E+13	2.704E-06	40.5	0.0887
40	3.400E+12	3.732E+14	6.617E+13	5.382E+13	2.590E-06	38.8	0.0849
38	2.735E+12	3.686E+14	6.616E+13	5.180E+13	2.493E-06	37.3	0.0817
36	2.201E+12	3.641E+14	6.615E+13	5.007E+13	2.409E-06	36.1	0.0790
34	1.770E+12	3.596E+14	6.615E+13	4.858E+13	2.337E-06	35.0	0.0767
32	1.424E+12	3.552E+14	6.614E+13	4.728E+13	2.275E-06	34.1	0.0746
30	1.146E+12	3.508E+14	6.613E+13	4.613E+13	2.219E-06	33.3	0.0728
28	9.216E+11	3.465E+14	6.612E+13	4.510E+13	2.170E-06	32.5	0.0712
26	7.414E+11	3.422E+14	6.611E+13	4.418E+13	2.126E-06	31.8	0.0697
24	5.964E+11	3.380E+14	6.610E+13	4.334E+13	2.085E-06	31.2	0.0684
22	4.798E+11	3.338E+14	6.609E+13	4.257E+13	2.048E-06	30.7	0.0672
20	3.860E+11	3.297E+14	6.608E+13	4.185E+13	2.014E-06	30.2	0.0660
18	3.105E+11	3.256E+14	6.607E+13	4.118E+13	1.982E-06	29.7	0.0650
16	2.498E+11	3.216E+14	6.607E+13	4.055E+13	1.951E-06	29.2	0.0640
14	2.010E+11	3.176E+14	6.606E+13	3.995E+13	1.922E-06	28.8	0.0630
12	1.617E+11	3.137E+14	6.605E+13	3.938E+13	1.895E-06	28.4	0.0621
10	1.301E+11	3.098E+14	6.604E+13	3.883E+13	1.868E-06	28.0	0.0613
8	1.046E+11	3.060E+14	6.603E+13	3.830E+13	1.843E-06	27.6	0.0604
6	8.419E+10	3.023E+14	6.602E+13	3.779E+13	1.818E-06	27.2	0.0596
4	6.774E+10	2.985E+14	6.601E+13	3.729E+13	1.794E-06	26.9	0.0589
2	5.452E+10	2.949E+14	6.600E+13	3.681E+13	1.771E-06	26.5	0.0581
0	4.399E+10	2.913E+14	6.600E+13	3.634E+13	1.748E-06	26.2	0.0573

Mittl.T-Rate 1/cm3/s : 1.676E+14 # Ges.T-Rate 1/cm/s : 8.424E+15

Mittl.T-Akt.-Rate Ci/cm3/s : 8.064E-06 # Ges.T-Akt.Rate Ci/cm/s : 4.053E-04

Mittl.Vol.-Leistung W/cm3 : 120.8 # Ges.Stableistung W/cm : 6073.1

Bild 21: Profil in Vollstab, Durchmesser = 80 mm, Kanal B3

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Profil-Vollstab)

Bestrahlungsposition : B3

Therm. Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith. Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Ø mm	therm.-NF 1/cm2/s	epith.-NF 1/cm2/s	schn.-NF 1/cm2/s	T-Atome 1/cm3/s	Aktivität Ci/cm3/s	Leistung W/cm3	Norm.- Faktor
100	2.640E+14	4.784E+14	6.635E+13	6.337E+14	3.049E-05	456.8	1.0000
98	2.124E+14	4.725E+14	6.634E+13	5.212E+14	2.508E-05	375.7	0.8224
96	1.708E+14	4.667E+14	6.633E+13	4.300E+14	2.069E-05	310.0	0.6786
94	1.374E+14	4.609E+14	6.632E+13	3.565E+14	1.716E-05	257.0	0.5627
92	1.106E+14	4.552E+14	6.631E+13	2.973E+14	1.431E-05	214.3	0.4692
90	8.893E+13	4.496E+14	6.631E+13	2.495E+14	1.201E-05	179.9	0.3938
88	7.154E+13	4.441E+14	6.630E+13	2.110E+14	1.015E-05	152.1	0.3330
86	5.755E+13	4.386E+14	6.629E+13	1.798E+14	8.653E-06	129.6	0.2838
84	4.630E+13	4.332E+14	6.628E+13	1.547E+14	7.442E-06	111.5	0.2441
82	3.724E+13	4.278E+14	6.627E+13	1.343E+14	6.461E-06	96.8	0.2119
80	2.996E+13	4.226E+14	6.626E+13	1.178E+14	5.667E-06	84.9	0.1859
78	2.410E+13	4.173E+14	6.625E+13	1.044E+14	5.022E-06	75.2	0.1647
76	1.939E+13	4.122E+14	6.624E+13	9.347E+13	4.497E-06	67.4	0.1475
74	1.560E+13	4.071E+14	6.623E+13	8.458E+13	4.070E-06	61.0	0.1335
72	1.255E+13	4.021E+14	6.623E+13	7.732E+13	3.720E-06	55.7	0.1220
70	1.009E+13	3.971E+14	6.622E+13	7.136E+13	3.434E-06	51.4	0.1126
68	8.119E+12	3.922E+14	6.621E+13	6.645E+13	3.198E-06	47.9	0.1049
66	6.531E+12	3.874E+14	6.620E+13	6.240E+13	3.002E-06	45.0	0.0985
64	5.254E+12	3.826E+14	6.619E+13	5.902E+13	2.840E-06	42.5	0.0931
62	4.227E+12	3.779E+14	6.618E+13	5.620E+13	2.704E-06	40.5	0.0887
60	3.400E+12	3.732E+14	6.617E+13	5.382E+13	2.590E-06	38.8	0.0849
58	2.735E+12	3.686E+14	6.616E+13	5.180E+13	2.493E-06	37.3	0.0817
56	2.200E+12	3.641E+14	6.615E+13	5.007E+13	2.409E-06	36.1	0.0790
54	1.770E+12	3.596E+14	6.615E+13	4.858E+13	2.337E-06	35.0	0.0767
52	1.424E+12	3.552E+14	6.614E+13	4.727E+13	2.275E-06	34.1	0.0746
50	1.145E+12	3.508E+14	6.613E+13	4.612E+13	2.219E-06	33.3	0.0728
48	9.215E+11	3.465E+14	6.612E+13	4.510E+13	2.170E-06	32.5	0.0712
46	7.413E+11	3.422E+14	6.611E+13	4.418E+13	2.126E-06	31.8	0.0697
44	5.963E+11	3.380E+14	6.610E+13	4.334E+13	2.085E-06	31.2	0.0684
42	4.797E+11	3.338E+14	6.609E+13	4.257E+13	2.048E-06	30.7	0.0672
40	3.859E+11	3.297E+14	6.608E+13	4.185E+13	2.014E-06	30.2	0.0660
38	3.104E+11	3.256E+14	6.607E+13	4.118E+13	1.981E-06	29.7	0.0650
36	2.497E+11	3.216E+14	6.607E+13	4.055E+13	1.951E-06	29.2	0.0640
34	2.009E+11	3.176E+14	6.606E+13	3.995E+13	1.922E-06	28.8	0.0630
32	1.616E+11	3.137E+14	6.605E+13	3.938E+13	1.895E-06	28.4	0.0621
30	1.300E+11	3.098E+14	6.604E+13	3.883E+13	1.868E-06	28.0	0.0613
28	1.046E+11	3.060E+14	6.603E+13	3.830E+13	1.843E-06	27.6	0.0604
26	8.414E+10	3.022E+14	6.602E+13	3.779E+13	1.818E-06	27.2	0.0596
24	6.769E+10	2.985E+14	6.601E+13	3.729E+13	1.794E-06	26.9	0.0588
22	5.445E+10	2.948E+14	6.600E+13	3.680E+13	1.771E-06	26.5	0.0581
20	4.380E+10	2.912E+14	6.600E+13	3.633E+13	1.748E-06	26.2	0.0573
18	3.524E+10	2.876E+14	6.599E+13	3.587E+13	1.726E-06	25.9	0.0566
16	2.835E+10	2.841E+14	6.598E+13	3.541E+13	1.704E-06	25.5	0.0559
14	2.281E+10	2.806E+14	6.597E+13	3.496E+13	1.682E-06	25.2	0.0552
12	1.835E+10	2.771E+14	6.596E+13	3.452E+13	1.661E-06	24.9	0.0545
10	1.476E+10	2.737E+14	6.595E+13	3.409E+13	1.640E-06	24.6	0.0538
8	1.188E+10	2.703E+14	6.594E+13	3.367E+13	1.620E-06	24.3	0.0531
6	9.555E+09	2.670E+14	6.593E+13	3.325E+13	1.600E-06	24.0	0.0525
4	7.688E+09	2.637E+14	6.592E+13	3.284E+13	1.580E-06	23.7	0.0518
2	6.187E+09	2.604E+14	6.592E+13	3.243E+13	1.560E-06	23.4	0.0512
0	4.993E+09	2.573E+14	6.591E+13	3.203E+13	1.541E-06	23.1	0.0506

Mittl.T-Rate 1/cm3/s : 1.448E+14 # Ges.T-Rate 1/cm/s : 1.137E+16

Mittl.T-Akt.-Rate Ci/cm3/s : 6.966E-06 # Ges.T-Akt.Rate Ci/cm/s : 5.471E-04

Mittl.Vol.-Leistung W/cm3 : 104.4 # Ges.Stableistung W/cm : 8197.

Bild 22: Profil in Vollstab, Durchmesser = 100 mm, Kanal B3

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Profil-Vollstab)

Bestrahlungsposition : 6V

Therm. Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn

Epith. Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn

Schn. Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Ø mm	therm.-NF 1/cm2/s	epith.-NF 1/cm2/s	schn.-NF 1/cm2/s	T-Atome 1/cm3/s	Aktivität Ci/cm3/s	Leistung W/cm3	Norm.- Faktor
45	2.600E+14	1.100E+14	1.700E+12	5.792E+14	2.787E-05	417.5	1.0000
44	2.332E+14	1.093E+14	1.700E+12	5.213E+14	2.508E-05	375.8	0.9002
43	2.092E+14	1.086E+14	1.700E+12	4.689E+14	2.256E-05	338.0	0.8096
42	1.876E+14	1.080E+14	1.700E+12	4.219E+14	2.030E-05	304.1	0.7284
41	1.683E+14	1.073E+14	1.700E+12	3.797E+14	1.827E-05	273.7	0.6556
40	1.509E+14	1.066E+14	1.699E+12	3.418E+14	1.645E-05	246.4	0.5902
39	1.354E+14	1.060E+14	1.699E+12	3.079E+14	1.481E-05	221.9	0.5316
38	1.214E+14	1.053E+14	1.699E+12	2.774E+14	1.335E-05	200.0	0.4790
37	1.089E+14	1.047E+14	1.699E+12	2.501E+14	1.203E-05	180.3	0.4318
36	9.766E+13	1.040E+14	1.699E+12	2.256E+14	1.085E-05	162.6	0.3895
35	8.759E+13	1.034E+14	1.699E+12	2.036E+14	9.795E-06	146.7	0.3515
34	7.856E+13	1.027E+14	1.699E+12	1.838E+14	8.845E-06	132.5	0.3174
33	7.047E+13	1.021E+14	1.699E+12	1.661E+14	7.992E-06	119.7	0.2868
32	6.320E+13	1.015E+14	1.699E+12	1.502E+14	7.228E-06	108.3	0.2594
31	5.669E+13	1.008E+14	1.698E+12	1.359E+14	6.541E-06	98.0	0.2347
30	5.084E+13	1.002E+14	1.698E+12	1.231E+14	5.925E-06	88.8	0.2126
29	4.560E+13	9.960E+13	1.698E+12	1.117E+14	5.373E-06	80.5	0.1928
28	4.090E+13	9.899E+13	1.698E+12	1.013E+14	4.876E-06	73.1	0.1750
27	3.668E+13	9.837E+13	1.698E+12	9.209E+13	4.431E-06	66.4	0.1590
26	3.290E+13	9.777E+13	1.698E+12	8.378E+13	4.031E-06	60.4	0.1447
25	2.951E+13	9.716E+13	1.698E+12	7.632E+13	3.672E-06	55.0	0.1318
24	2.647E+13	9.656E+13	1.698E+12	6.962E+13	3.350E-06	50.2	0.1202
23	2.374E+13	9.596E+13	1.697E+12	6.361E+13	3.061E-06	45.9	0.1098
22	2.129E+13	9.537E+13	1.697E+12	5.821E+13	2.801E-06	42.0	0.1005
21	1.910E+13	9.478E+13	1.697E+12	5.335E+13	2.567E-06	38.5	0.0921
20	1.713E+13	9.419E+13	1.697E+12	4.899E+13	2.357E-06	35.3	0.0846
19	1.536E+13	9.361E+13	1.697E+12	4.508E+13	2.169E-06	32.5	0.0778
18	1.378E+13	9.303E+13	1.697E+12	4.156E+13	2.000E-06	30.0	0.0718
17	1.236E+13	9.246E+13	1.697E+12	3.839E+13	1.847E-06	27.7	0.0663
16	1.109E+13	9.188E+13	1.697E+12	3.555E+13	1.710E-06	25.6	0.0614
15	9.944E+12	9.132E+13	1.697E+12	3.299E+13	1.587E-06	23.8	0.0570
14	8.919E+12	9.075E+13	1.696E+12	3.069E+13	1.477E-06	22.1	0.0530
13	8.000E+12	9.019E+13	1.696E+12	2.862E+13	1.377E-06	20.6	0.0494
12	7.175E+12	8.963E+13	1.696E+12	2.675E+13	1.287E-06	19.3	0.0462
11	6.436E+12	8.908E+13	1.696E+12	2.507E+13	1.206E-06	18.1	0.0433
10	5.773E+12	8.853E+13	1.696E+12	2.356E+13	1.134E-06	17.0	0.0407
9	5.178E+12	8.798E+13	1.696E+12	2.220E+13	1.068E-06	16.0	0.0383
8	4.644E+12	8.744E+13	1.696E+12	2.097E+13	1.009E-06	15.1	0.0362
7	4.166E+12	8.690E+13	1.696E+12	1.986E+13	9.555E-07	14.3	0.0343
6	3.737E+12	8.636E+13	1.696E+12	1.886E+13	9.074E-07	13.6	0.0326
5	3.352E+12	8.582E+13	1.695E+12	1.795E+13	8.638E-07	12.9	0.0310
4	3.006E+12	8.529E+13	1.695E+12	1.714E+13	8.245E-07	12.4	0.0296
3	2.697E+12	8.477E+13	1.695E+12	1.640E+13	7.889E-07	11.8	0.0283
2	2.419E+12	8.424E+13	1.695E+12	1.573E+13	7.567E-07	11.3	0.0272
1	2.171E+12	8.372E+13	1.695E+12	1.512E+13	7.276E-07	10.9	0.0261
0	1.952E+12	8.322E+13	1.695E+12	1.458E+13	7.016E-07	10.5	0.0252

Mittl.T-Rate 1/cm3/s : 1.968E+14 # Ges.T-Rate 1/cm/s : 3.129E+15
Mittl.T-Akt.-Rate Ci/cm3/s : 9.467E-06 # Ges.T-Akt.Rate Ci/cm/s : 1.506E-04
Mittl.Vol.-Leistung W/cm3 : 141.8 # Ges.Stableistung W/cm : 2255.8

Bild 23: Profil in Vollstab, Durchmesser = 45 mm, 6V-Kanal

Tritium-Bildung in nat. Lithium (Profil-Ringstab)

Breite des Materialringes : 10.0 mm
 Bestrahlungsposition : 6V

Therm. Wirkungsquerschnitt : 632.6 barn
 Epith. Wirkungsquerschnitt : 36.1 barn
 Schn. Wirkungsquerschnitt : 0.390 barn

Ø mm	therm.-NF 1/cm2/s	epith.-NF 1/cm2/s	schn.-NF 1/cm2/s	T-Atome 1/cm3/s	Aktivität Ci/cm3/s	Leistg. W/cm3	Norm.- Faktor
45	2.600E+14	1.100E+14	1.700E+12	5.792E+14	2.787E-05	417.5	1.0000
44	2.332E+14	1.093E+14	1.700E+12	5.213E+14	2.508E-05	375.8	0.9002
43	2.092E+14	1.086E+14	1.700E+12	4.689E+14	2.256E-05	338.0	0.8096
42	1.876E+14	1.080E+14	1.700E+12	4.219E+14	2.030E-05	304.1	0.7284
41	1.683E+14	1.073E+14	1.700E+12	3.797E+14	1.827E-05	273.7	0.6556
40	1.509E+14	1.066E+14	1.699E+12	3.418E+14	1.645E-05	246.4	0.5902
39	1.354E+14	1.060E+14	1.699E+12	3.079E+14	1.481E-05	221.9	0.5316
38	1.214E+14	1.053E+14	1.699E+12	2.774E+14	1.335E-05	200.0	0.4790
37	1.089E+14	1.047E+14	1.699E+12	2.501E+14	1.203E-05	180.3	0.4318
36	9.766E+13	1.040E+14	1.699E+12	2.256E+14	1.085E-05	162.6	0.3895
35	8.759E+13	1.034E+14	1.699E+12	2.036E+14	9.795E-06	146.7	0.3515
34	7.856E+13	1.027E+14	1.699E+12	1.838E+14	8.845E-06	132.5	0.3174
33	7.047E+13	1.021E+14	1.699E+12	1.661E+14	7.992E-06	119.7	0.2868
32	6.320E+13	1.015E+14	1.699E+12	1.502E+14	7.228E-06	108.3	0.2594
31	5.669E+13	1.008E+14	1.698E+12	1.359E+14	6.541E-06	98.0	0.2347
30	5.084E+13	1.002E+14	1.698E+12	1.231E+14	5.925E-06	88.8	0.2126
29	4.560E+13	9.960E+13	1.698E+12	1.117E+14	5.373E-06	80.5	0.1928
28	4.090E+13	9.899E+13	1.698E+12	1.013E+14	4.876E-06	73.1	0.1750
27	3.668E+13	9.837E+13	1.698E+12	9.209E+13	4.431E-06	66.4	0.1590
26	3.290E+13	9.777E+13	1.698E+12	8.378E+13	4.031E-06	60.4	0.1447
25	2.951E+13	9.716E+13	1.698E+12	7.632E+13	3.672E-06	55.0	0.1318

Mittl.T-Rate 1/cm3/s : 2.656E+14 # Ges.T-Rate 1/cm/s : 2.921E+15

Mittl.T-Akt.-Rate Ci/cm3/s : 1.278E-05 # Ges.T-Akt.Rate Ci/cm/s : 1.405E-04

Mittl.Vol.-Leistung W/cm3 : 191.5 # Ges.Stableistung W/cm : 2105.6

Bild 24: Profil in Ringstab, Durchmesser = 45 mm, 6V-Kanal

8 LITERATUR

- /1/ Bormann, H.J., und E. Münch:
Programmierte Abbrandbestimmung und Reaktivitätsabschätzung für die
Brennstoffnutzung am Forschungsreaktor FRJ-2 (DIDO).
Jül-456-RE, Januar 1967.
- /2/ Weise, L.:
Prognose der schnellen Neutronenflußdichte in Brennelementkanälen
des Forschungsreaktors FRJ-2.
Jül-1084-BB, Juli 1974.
- /3/ Borchardt, G., et al.:
Gemessene Flußwerte im Reaktor FRJ-2.
Jährlich erschienene interne Berichte, 1971 bis 1980.