



KfK 4977
Februar 1992

TRANSX

**ein Transformationsprogramm zur
Bereitstellung makroskopischer
Gruppenkonstanten aus SIGMN-Blöcken
für Neutronentransport- und
Diffusionsprogramme**

G. Buckel, W. Götzmann, E. Kiefhaber, K. Kufner
Institut für Neutronenphysik und Reaktortechnik
Projekt Nukleare Sicherheitsforschung

Kernforschungszentrum Karlsruhe

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE
Institut für Neutronenphysik und Reaktortechnik
Projekt Nukleare Sicherheitsforschung

KfK 4977

TRANSX - ein Transformationsprogramm zur Bereitstellung
makroskopischer Gruppenkonstanten aus
SIGMN-Blöcken für Neutronentransport-
und Diffusionsprogramme

G. Buckel, W. Götzmann, E. Kiefhaber, K. Kufner

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

Als Manuskript gedruckt
Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH
Postfach 3640, 7500 Karlsruhe 1

ISSN 0303-4003

Zusammenfassung

Der KAPROS-Modul TRANSX stellt auf externen Datenfiles oder in KAPROS-Datenblöcken selbstabgeschirmte Gruppenkonstanten aus SIGMN-Datenblöcken für die Rechenprogramme TWODANT, DIAMANT2, TRITAC und DEGEN/DEGRAT bereit, die nicht selbst SIGMN-Blöcke verarbeiten können. Der vorliegende Bericht beschreibt die Vorgehensweise von TRANSX zur Übertragung der Wirkungsquerschnitte. Beispiele erläutern die Benutzung für die jeweiligen Anwendungsfälle.

TRANSX - a Computer Code Supplying Macroscopic Group Constants to Neutron Transport and Diffusion Codes from SIGMN-Blocks

Abstract

The KAPROS module TRANSX provides self-shielded group constants from SIGMN-data-blocks on external data files or in KAPROS data blocks for the computer codes TWODANT, DIAMANT2, TRITAC and DEGEN/DEGRAT, which cannot handle SIGMN-blocks themselves. This report describes the procedures for the transfer of the cross sections. Some sample problems illustrate the use of TRANSX for each of the corresponding applications.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Arbeitsweise von TRANSX	2
2.1 Bereitstellung der Gruppenkonstanten für TWODANT und DIAMANT2	2
2.1.1 Aufbau der Matrix C	2
2.1.2 Eingabeparameter für FILLC	3
2.1.3 Hilfsfelder für FILLC	4
2.1.4 Namen der zu übertragenden skalaren Wirkungs- querschnittstypen	5
2.1.5 Eingabe der Mischungsnummern	6
2.1.6 Durchführung von Transportkorrekturen	6
2.1.7 Sonderbehandlung für die Bereitstellung von Gruppenkonstanten für 208 Energiegruppen	10
2.1.8 Bereitstellung der Gruppenkonstanten auf externen Datenfiles	11
2.1.9 Übertragung der Spaltspektren in die TWODANT-Eingabe	13
2.1.10 Übertragung der Gruppenkonstanten in die TWODANT-Eingabe	14
2.1.11 Konsistenzprüfung der Größen IHT, IHS und IHM	15
2.1.12 Hinweise zu dem in TWODANT bei der Buckling- Korrektur benutzten "totalen Querschnitt"	16

	Seite
2.2 Bereitstellung der Gruppenkonstanten für TRITAC	17
2.2.1 Bereitstellung des Arbeitsfeldes	18
2.2.2 Umspeichern bzw. Umrechnen der aus dem SIGMN-Block übertragenen Gruppenkonstanten in die von TRITAC vorgesehene Form	18
2.2.3 Zusammenstellung der Gruppenkonstanten für TRITAC auf einem externen Datenfile	20
2.2.4 Ausgabe der für TRITAC bereitgestellten Gruppenkonstanten	21
2.3 Bereitstellung der Gruppenkonstanten für DEGEN/DEGRAT	21
2.3.1 Bereitstellung verschiedener Datenblöcke für DEGEN/DEGRAT durch TRANSX	22
2.3.2 Bereitstellen der Arbeitsfelder	24
3. Beschreibung der Eingabe für TRANSX	26
4. Ablaufplan und Unterprogramme in TRANSX	31
4.1 Das Unterprogramm MAIN	31
4.2 Das Unterprogramm FILPUN	31
4.3 Das Unterprogramm TWODIN	32
4.4 Das Unterprogramm WQPRNT	33
4.5 Das Unterprogramm WQTRIT	34
4.6 Das Unterprogramm WQDEGE	34

	Seite
5. Beispiele für das Arbeiten mit TRANSX	36
5.1 Beispiel zur Erstellung des SIGMN-Blocks mit GRUCAL	36
5.2 Beispiel zur Bereitstellung der makroskopischen Gruppenkonstanten für TWODANT	54
5.3 Beispiel zur Bereitstellung der makroskopischen Gruppenkonstanten für DIAMANT2	73
5.4 Beispiel zur Bereitstellung der makroskopischen Gruppenkonstanten für TRITAC	79
5.5 Beispiel zur Bereitstellung der makroskopischen Gruppenkonstanten für DEGEN/DEGRAT	94
Literaturverzeichnis	112
Anhang	
Theoretische Grundlagen der Transportkorrektur; Spezielles Vorgehen bei 208 Gruppen mit anisotroper Streuung	120
A) Übliche Transportkorrektur	120
B) Spezielles Vorgehen bei 208 Gruppen mit anisotroper Streuung	125
C) Anmerkungen zur Behandlung der $(n, 2n)$ - und $(n, 3n)$ -Prozesse	129
D) Anmerkungen zur Verwendung von STR bzw. STRTR	132

1. Einleitung

Im Kernforschungszentrum Karlsruhe werden im Rahmen des Programmsystems KAPROS /1/ makroskopische (und für spezielle Auswertungen auch mikroskopische) Gruppenkonstanten in einem SIGMN-Datenblock /2/ zur weiteren Verwendung in Rechenprogrammen zur Bestimmung der Neutronenfluß-Verteilung und deren Auswertung bereitgestellt.

Für Rechenprogramme, die Gruppenkonstanten im sogenannten "standardisierten Los Alamos-Format" in einer 3-dimensionalen Matrix C erwarten und die in KAPROS integriert wurden (ONETRA /3/, TWOTRA /4/, DIAMANT2 /5/), wurde 1979 das Unterprogramm-Paket FILLC /6/ erstellt. FILLC überträgt die Gruppenkonstanten aus einem SIGMN-Datenblock unter Verwendung des Unterprogramms WQRG /7/ in die Matrix C. Inzwischen wurde FILLC wesentlich erweitert /8/.

Damit Gruppenkonstanten aus SIGMN-Datenblöcken auch für solche Rechenprogramme bereitgestellt werden können, die unabhängig von KAPROS laufen und die Wirkungsquerschnitte von einem externen Datenträger in die Matrix C einlesen, wurde der KAPROS-Modul TRANSX erstellt. Mit TRANSX ist es möglich, durch Aufruf des Unterprogramm-Pakets FILLC, Gruppenkonstanten aus einem SIGMN-Datenblock für TWODANT /9/ auf dem Eingabefile XSLIB bereitzustellen. Wahlweise können außerdem die Werte für das Spaltspektrum in die TWODANT-Eingabe eingefügt werden. TRANSX überprüft außerdem, ob die in der TWODANT-Eingabe vorhandenen Größen zur Spezifikation der Matrix C mit den im SIGMN-Block vorgefundenen Gegebenheiten konsistent sind und berichtigt gegebenenfalls die TWODANT-Eingabe.

Mit TRANSX können außerdem die Gruppenkonstanten aus einem SIGMN-Datenblock für das Rechenprogramm TRITAC /10/ in einem externen Datenfile sowie für die KAPROS-Moduln DEGEN /11/ und den dazugehörigen Auswertemodul DEGRAT /12/ in KAPROS-Datenblöcken bereitgestellt werden.

TRANSX steht als Modul sowohl in KAPROS2 /13/ als auch in KAPROS3 /14/ zur Verfügung und erwartet neben dem SIGMN-Block als weitere Eingabe den Datenblock 'EINGABE_TRANSX_', dessen Aufbau im Kapitel 3 beschrieben ist.

2. Arbeitsweise von TRANSX

TRANSX stellt die zur Berechnung der Neutronenfluß-Verteilung und deren Auswertung benötigten Gruppenkonstanten für die Rechenprogramme TWODANT, DIAMANT2 und TRITAC in externen Datenfiles sowie für DEGEN und den zugehörigen Auswertemodul DEGRAT in Eingabe-Datenblöcken in den von den einzelnen Codes vorgeschriebenen Eingabekonventionen bereit.

Aus der Eingabe berechnet TRANSX die Größe des benötigten Arbeitsfeldes und legt es durch Aufruf der KAPROS-Hilfsroutine KSPUTP /13/ dynamisch für jede spezielle Aufgabenstellung an. Dadurch ist lediglich die Größe des verfügbaren Kernspeichers eine Begrenzung für die aktuell zu rechnende Aufgabenstellung. Allein die Anzahl der zu speichernden Skartypen und die Anzahl der maximal zugelassenen höheren Momente der Streumatrix sind mit $MXSKA = 100$ und $ISCTMX = 6$ explizit begrenzt.

2.1 Bereitstellung der Gruppenkonstanten für TWODANT und DIAMANT2

TRANSX überträgt die Gruppenkonstanten aus einem SIGMN-Datenblock in die von TWODANT und DIAMANT2 benützte 3-dimensionale Matrix C durch Aufruf des Unterprogramm-Pakets FILLC. Dessen Arbeitsweise ist in /8/ ausführlich beschrieben.

2.1.1 Aufbau der Matrix C

Der Aufbau der Matrix C zur Speicherung der Gruppenkonstanten ist in Figur 1 grob skizziert. Für jedes in der Rechnung zu berücksichtigende Material (zur Klarstellung wird darauf hingewiesen, daß im folgenden der Begriff "Material" i.a. eine Mischung aus mehreren Elementen bzw. Isotopen bedeutet und gleichbedeutend mit dem Ausdruck "Mischung" verwendet wird) wird eine 2-dimensionale Tabelle angelegt. Außerdem werden für jede anisotrop zu rechnende Mischung die höheren Momente der Legendre-Entwicklung des Streukerns in einer eigenen Materialtabelle abgelegt. In diesem Fall sind die Zeilen 1 bis IHT der entsprechenden Tabelle mit Nullen gefüllt. Die Anzahl der Energiegruppen bestimmt die Länge der Zeilen in der 2-dimensionalen Tabelle, die Anzahl der Zeilen ergibt sich aus der Summe der

Anzahl der zu speichernden skalaren Wirkungsquerschnittstypen IHT plus der Anzahl der Aufwärtsstreugruppen IUPS plus der Anzahl der Energiegruppen zur Speicherung der Selbst- und Abwärtsstreugruppen. Die genaue Spezifikation der Matrix C ist in 3.3.4 von /8/ gegeben.

2.1.2 Eingabeparameter für FILLC

Die von FILLC in der Argumentliste erwarteten Eingabeparameter

IGM	Anzahl der Energiegruppen
NUMMAT	Anzahl der zu übertragenden Materialien
ISCT	Anzahl der höheren Momente der Streumatrix
IHT	Anzahl der zu speichernden skalaren Wirkungsquerschnitte (Für IHT = 0 wird von FILLC IHT = 7 gesetzt; IHT < 0 zeigt an, daß (n, 2n)-Wirkungsquerschnitte in der Matrix C bereitgestellt werden sollen - siehe 3.3.3 in /8/)
IUPS	Anzahl der Aufwärtsstreugruppen
MDCHI	Kennzeichnung für mischungsabhängige/mischungsunabhängige Spaltspektren

sowie die über den COMMON |FILLCO| erwartete Größe

NTRANS	Kennzeichnung zur Durchführung und Auswahl einer Transportkorrektur
--------	---

entnimmt TRANSX dem Eingabe-Datenblock EINGABE_TRANSX*, dessen Aufbau in Kapitel 3 beschrieben ist.

* Nach KAPROS-Konventionen /1/ ist ein Datenblockname eine Zeichenkette bestehend aus 16 alphanumerischen Zeichen, deren erstes ein Buchstabe sein muß. Leerzeichen in dieser Zeichenkette werden mitgezählt. Da nach KAPROS-Eingabekonventionen die Zeichenketten für Datenblocknamen in den sog. *KSIOX-Karten nicht zwischen Apostrophen geschrieben werden und Datenblocknamen mit weniger als 16 Zeichen automatisch rechtsbündig durch Leerzeichen ergänzt werden, wird zur Vermeidung von Fehlern bei der Erstellung von KAPROS-Eingaben im folgenden die Schreibweise DBN = EINGABE_TRANSX verwendet, wobei mit _ das namensinterne Leerzeichen bezeichnet wird.

Die weiteren von FILLC in der Argumentliste erwarteten Eingabeparameter berechnet TRANSX gemäß

$IHM = IGM + IHT + IUPS$	Gesamtanzahl der Zeilen pro Material zur Speicherung der Gruppenkonstanten in der Matrix C
$IHS = IHT + IUPS + 1$	Zeilennummer zur Speicherung für die Selbststreu-Wirkungsquerschnitte (within - group scattering) in der Matrix C
$IGP = IGM + 1$	Hilfsgröße
$NUMTAB = NUMMAT * (ISCT + 1)$	Anzahl der Materialtabellen und der Tabellen zur Speicherung der höheren Momente der Legendre-Entwicklung des Streukerns in der Matrix C
$IDOWS = IGM - 1$	Anzahl der Abwärtsstreugruppen

FILLC erwartet außerdem die Nummern der Ausgabeeinheit NFO und der Einheit für das KAPROS-Protokoll NPROT, die TRANSX durch den obligatorischen Aufruf der KAPROS-Systemroutine KSINIT zu Programmbeginn erhalten hat und in der Argumentliste an FILLC weiter gibt.

2.1.3 Hilfsfelder für FILLC

Zur Bereitstellung der von FILLC benötigten Hilfsfelder

C (IHM, IGM, NUMTAB)

CHI (IGP, IANZ)

mit IANZ = 1 bei einem mischungsunabhängigen Spaltspektrum und

IANZ = NUMMAT bei mischungsabhängigen Spaltspektren

VELOC (IGM)

MATTAB (NUMMAT)

MOM0AD (NUMMAT)

legt TRANSX durch den Aufruf der KAPROS-Systemroutine KSPUTP /13/ ein Arbeitsfeld an, dessen Länge wie folgt berechnet wird:

$$LAENGE = IHM * IGM * NUMTAB + 2 * NUMMAT + IGM + NANZ$$

Im Fall eines mischungsunabhängigen Spaltspektrums ist

$$NANZ = IGP,$$

im Fall mischungsabhängiger Spaltspektren ist

$$NANZ = IGP * NUMMAT$$

Durch entsprechend berechnete Zeiger wird dieses Arbeitsfeld in die von FILLC verwendeten Felder aufgeteilt. Figur 2 zeigt den schematischen Aufbau dieses Arbeitsfeldes.

Konsistenzprüfungen der Gruppenwirkungsquerschnitte, wie sie unter Abschnitt 2.2.2 für TRITAC beschrieben sind, werden in ähnlicher Form von TWODANT programmintern durchgeführt. Deshalb wurde in TRANSX darauf verzichtet, solche Prüfungen auch bei der Vorbereitung der Querschnitte für TWODANT vorzunehmen.

2.1.4 Namen der zu übertragenden skalaren Wirkungsquerschnittstypen

Neben der Anzahl IHT der aus dem SIGMN-Block in die Matrix C zu übertragenden skalaren Gruppenkonstanten können auch deren Namen festgelegt werden (STOT, NUSF und SABS = SFISS + SCAPT müssen immer vorhanden sein). Hierzu ist einer der beiden KAPROS-Eingabedatenblöcke erforderlich; entweder

DBN = FILLC_XS_TYPER,IND = 1 (für Typnamen der Länge 8 Bytes)
oder

DBN = FILLC_XS_TYPER_E,IND = 1 (für Typnamen der Länge 16 Bytes)

Fehlen diese beiden Datenblöcke in der Eingabe, übernimmt FILLC die Reihenfolge der Querschnittstypen aus dem Erklärungsteil des SIGMN-Blocks.

Genauerer hierzu siehe 3.4 in /8/.

2.1.5 Eingabe der Mischungsnummern

Die Nummern der Mischungen, die aus dem SIGMN-Block in die Matrix C übertragen werden sollen, müssen im Eingabe-Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX spezifiziert werden. Nummern von solchen Mischungen, die anisotrop gerechnet werden sollen, sind negativ einzugeben. (Es muß dann ISCT > 0 sein und der SIGMN-Block muß die entsprechenden höheren Momente unter den Typnamen SMT01, SMT02, . . . enthalten). Für ISCT > 0 muß mindestens eine Mischungsnummer negativ eingegeben werden. Dies wird von TRANSX überprüft und im Fehlerfall wird der Lauf abgebrochen.

2.1.6 Durchführung von Transportkorrekturen

Über die Größe NTRANS im Eingabe-Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX kann gesteuert werden, ob eine Transportkorrektur in FILLC durchgeführt werden soll (NTRANS ≠ 0) oder nicht (NTRANS = 0). Es ist darauf hinzuweisen, daß bei Berücksichtigung der höheren Momente der Legendre Entwicklung des Streukerns (ISCT > 0) die Durchführung einer Transportkorrektur nicht sinnvoll ist. Dies wird von TRANSX überprüft und die Rechnung gegebenenfalls abgebrochen.

In TRANSX war ursprünglich für Problemstellungen mit Aufwärtsstreuung keine Transportkorrektur zugelassen. Nach Empfehlung von R. Böhme und C. Broeders wurde der im Programm ursprünglich enthaltene Abbruch aufgehoben; dadurch wurden nach Ausdruck einer entsprechenden Warnung Transportkorrekturen auch für Aufwärtsstreuprobleme ermöglicht.

Gegenwärtig sind in FILLC zwei Möglichkeiten zur Transportkorrektur realisiert:

Für $NTRANS = 1$ wird in der Matrix C der totale Querschnitt

STOT ersetzt durch STRTR

und der Selbststreuquerschnitt

SMTOT ($g \rightarrow g$) ersetzt durch STRTR - SREM

Falls im SIGMN-Block STRTR nicht vorhanden ist wird

STOT ersetzt durch STR

und

SMTOT ($g \rightarrow g$) ersetzt durch STR - SREM

Eine Darstellung der Problematik dieser Ersetzung von STOT entweder durch STRTR oder durch STR würde den Rahmen dieser Beschreibung des Transformationsprogramms erheblich überschreiten. Kurze Anmerkungen hierzu und entsprechende Literaturhinweise sind im Anhang D zu finden.

Für $NTRANS = -1$ bleibt in der Matrix C der totale Querschnitt

STOT unverändert

und der Selbststreuquerschnitt

SMTOT ($g \rightarrow g$) ersetzt durch STOT - SREM

Diese Option ($NTRANS = -1$) wurde bereitgestellt, damit die Neutronenbilanz in den Gruppenwirkungsquerschnitten sichergestellt oder nachträglich wiederhergestellt wird.*

* Die Neutronenbilanz kann z.T. durch numerische Effekte bei den GRUCAL-Rechnungen (z.B. Summation von Zahlenwerten, die sich in der Größenordnung deutlich unterscheiden) geringfügig verletzt oder nicht mehr in allen Fällen mit sehr großer Genauigkeit gewährleistet sein. Andere Einflüsse für störende Ungenauigkeiten in den Bilanzbeziehungen ergeben sich beispielsweise durch Umformatieren der Daten oder bei der Übernahme von Daten, die z.B. für sog. Benchmarkuntersuchungen nur mit beschränkter Stellenzahl bereitgestellt wurden und bei deren Festlegung nicht auf die Erfüllung der Querschnittsbilanz geachtet wurde. Die Auswirkungen derartiger Ungenauigkeiten sind i.a. vernachlässigbar; sie wirken jedoch manchmal störend, wenn die Ursache kleiner Differenzeffekte aufgeklärt werden muß.

Dabei gelten folgende Beziehungen zwischen den Querschnittstypen im SIGMN-Block, zumindest bei Rechnungen mit GRUCAL und der Gruppenkonstantenbibliothek KFKINR1 und dem zugehörigen Steuerfile F26N (sowie mit den vorläufigen Dateien KFKINR2 und dem Steuerfile F26TN), in zum Teil symbolischer Bezeichnungsweise:

$$STOT(g) = SCAPT(g) + SFISS(g) + SELSC(g) + SINS(g) + SN2N(g)$$

$$SREM(g) = SCAPT(g) + SFISS(g) + \sum_{g'=g+1}^{IMG} [SMELSC(g \rightarrow g') + SMINSC(g \rightarrow g') + SMN2N(g \rightarrow g')] - SMN2N(g \rightarrow g)$$

$$SELSC(g) = \sum_{g'=g}^{IMG} SMELSC(g \rightarrow g')$$

$$SINS(g) = \sum_{g'=g}^{IMG} SMINSC(g \rightarrow g')$$

$$SN2N(g) = \sum_{g'=g}^{IMG} SMN2N(g \rightarrow g')$$

$$SMTOT(g \rightarrow g') = SMELSC(g \rightarrow g') + SMINSC(g \rightarrow g') + 2 * SMN2N(g \rightarrow g')$$

Es ist darauf hinzuweisen, daß TWODANT selbständig Transportkorrekturen durchführen kann. Hierzu ist in der TWODANT-Eingabe im Block V unter dem Schlüsselwort TRCOR eine der Optionen DIAG (für Korrektur der Diagonalglieder), BHS (für Korrektur nach Bell, Hansen, Sandmeier /15/) oder CESARO anzugeben. Unter Verwendung der an oben angeglichenen Bezeichnungen führt dann TWODANT die folgenden Transportkorrekturen durch (es ist zu beachten, daß in der TWODANT-Eingabe im BLOCK III mit MAXORD die maximale Zahl der in der Matrix C vorhandenen höheren Momente der Legendre Entwicklung für den Streukern und mit ISCT im BLOCK V der TWODANT-Eingabe die Anzahl der in der Rechnung zu berücksichtigenden Streuglieder einzugeben ist. Dabei gelten für die TWODANT-Eingabe: $0 \leq ISCT \leq MAXORD$ - siehe /9/ X-15):

Für DIAG:

$$\overline{\text{STOT}}(g) = \text{STOT}(g) - \text{SMTOT}^{\text{ISCT}+1}(g \rightarrow g)$$

und

$$\overline{\text{SMTOT}}^l(g \rightarrow g) = \text{SMTOT}^l(g \rightarrow g) - \text{SMTOT}^{\text{ISCT}+1}(g \rightarrow g)$$

für $l = 0, 1, \dots, \text{ISCT}$

Hinweis: Die Legendre-Momente des Streukerns mit der hier gewählten Schreibweise SMTOT^l entsprechen den sog. Vektortypen im SIGMN-Block mit den Bezeichnungen SMTOT für $l = 0$ und $\text{SMT0}l$ für $l \geq 1$ (siehe auch Abschnitt 2.1.5).

Für BHS:

$$\overline{\text{STOT}}(g) = \text{STOT}(g) - \sum_{g'} \text{SMTOT}^{\text{ISCT}+1}(g \rightarrow g')$$

und

$$\overline{\text{SMTOT}}^l(g \rightarrow g) = \text{SMTOT}^l(g \rightarrow g) - \sum_{g'} \text{SMTOT}^{\text{ISCT}+1}(g \rightarrow g')$$

für $l = 0, 1, \dots, \text{ISCT}$

Für CESARO:

$$\text{SMTOT}^l(g \rightarrow g') = \frac{(\text{ISCT} + 2 - l)(\text{ISCT} + 1 - l)}{(\text{ISCT} + 2)(\text{ISCT} + 1)} \text{SMTOT}^l(g \rightarrow g')$$

für $l = 1, \dots, \text{ISCT}$

Damit in TWODANT von einer dieser Möglichkeiten Gebrauch gemacht werden kann, muß in der Eingabe für TRANSX NTRANS = 0 und ISCT = MAXORD gesetzt werden. (Es wird besonders darauf hingewiesen, daß sich bei der Eingabe für TRANSX und TWODANT die Werte für ISCT unterscheiden müssen!)

2.1.7 Sonderbehandlung für die Bereitstellung von Gruppenkonstanten für 208 Energiegruppen

Eine Sonderbehandlung bei der Bereitstellung der Gruppenkonstanten für 208 Energiegruppen ist notwendig, weil GRUCAL /2/ in diesem Fall einen GRUBA-File verwendet, der keine Diagonalelemente für die Streumatrizen enthält. Die zugehörigen Grundlagen für das gewählte Vorgehen sind in Anhang B beschrieben.

Bei der Bereitstellung von Gruppenkonstanten für 208 Energiegruppen wird für $ISCT = 0$ bei $NTRANS = 1$ in FILLC der totale Wirkungsquerschnitt STOT wie folgt ersetzt:

1. durch den Querschnittstyp STRBO, soweit im SIGMN-Block vorhanden, sonst
2. durch den Querschnittstyp $STRBO = 1./(3. DIFK)$, soweit DIFK im SIGMN-Block vorhanden, sonst
3. durch den Querschnittstyp STRTR, soweit im SIGMN-Block vorhanden.

Ist im SIGMN-Block keiner der Querschnittstypen 1. - 3. vorhanden, wird von FILLC eine Warnung in die Ausgabe gedruckt und STOT ersetzt

4. durch den Querschnittstyp STR, soweit im SIGMN-Block vorhanden, sonst
5. durch den Querschnittstyp $STR = 1./(3. * DIFKO)$, soweit DIFKO im SIGMN-Block vorhanden ist.

FILLC druckt den Namen des anstelle von STOT verwendeten Querschnittstyps in die Ausgabeliste. Wird keiner der von 1. - 5. aufgeführten Querschnittstypen im SIGMN-Block gefunden, bricht TRANSX die Rechnung ab mit Ausdruck einer entsprechenden Mitteilung in der Ausgabe.

Wird der letztlich den Querschnittstyp STOT ersetzende Querschnittstyp mit "STRANS" bezeichnet, führt FILLC für die Selbststreuquerschnitte die folgende Korrektur durch

$$SMTOT^0(g \rightarrow g) = "STRANS" - SREM$$

Die Koeffizienten $SMTOT^0(g \rightarrow h)$, $h > g$, werden unverändert aus dem SIGMN-Block in die Matrix C übertragen.

Für $NTRANS = 1$ ist vorläufig $ISCT > 0$ nicht zugelassen.

Für $NTRANS = 0$ und $ISCT = 0$ wird wie folgt verfahren:

$STOT$ und $SMTOT^0 (G \rightarrow H) H > G$ werden unverändert aus dem SIGMN-Block in die Matrix C übertragen. Außerdem wird gesetzt:

$$SMTOT^0 (G \rightarrow G) = STOT - SREM$$

Für $NTRANS = 0$ und $ISCT = 1$ werden

$STOT$ und $SMTOT^0 (G \rightarrow H) H > G$ unverändert aus dem SIGMN-Block in die Matrix C übertragen. Es wird außerdem gesetzt:

$$SMTOT^0 (G \rightarrow G) = STOT - SREM$$

Für das erste Moment der Legendre-Entwicklung des Streukerns werden aus dem SIGMN-Block folgende Querschnittstypen in die Matrix C übertragen:

$$\begin{aligned} SMTOT^1 (G \rightarrow H) &= SME01 (G \rightarrow H) \text{ für } H > G \\ SMTOT^1 (G \rightarrow G) &= MSE1(G) - SBE01 (G) \end{aligned}$$

(Hinweis: Auf dem zugehörigen GRUBA-File wird nur die elastische Streuung als anisotrop angenommen, alle anderen Streuprozesse werden als isotrop betrachtet. Daher können SME01, MSE1 und SBE01 für die elastische Streuung anstelle der entsprechenden Größen für die Summe aller Streuprozesse verwendet werden; die genaue Definition der Einzelgrößen kann einem Ausdruck des sog. GRUCAL-Steuerfiles für 208 Gruppen entnommen werden.)

2.1.8 Bereitstellung der Gruppenkonstanten auf externen Datenfiles

Nach der Übertragung der mischungsunabhängigen/mischungsabhängigen Spalt-spektren in das Datenfeld CHI und der makroskopischen Gruppenkonstanten in die Matrix C werden die entsprechenden Größen auf externe Datenfiles zur Weitergabe an das Rechenprogramm TWODANT übertragen. Die Nummern IFICHI und IFILXS für die externen Datenfiles entnimmt TRANSX dem Eingabedatenblock $DBN = EINGABE_TRANSX$. Für die beiden Datensätze müssen die entsprechen-

den Daten-Definitions-(DD-) Karten in der Job-Control-Language angegeben werden. Unter Berücksichtigung der weiteren Eingabegröße MDCHI aus dem Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX mit MDCHI = 0 zur Kennzeichnung mischungsunabhängiger und MDCHI = 1 von mischungsabhängigen Spaltspektren, werden die entsprechenden Werte mit den angegebenen Formaten wie folgt auf den Datenfile mit der Nummer IFICHI übertragen:

```
IF (MDCHI.EQ.0) ICHIL = 1
IF (MDCHI.EQ.1) ICHIL = NUMMAT
DO 50 J = 1, ICHIL
50 WRITE (IFICHI, 1400) (CHI (I, J), I = 1, IGM)
1400 FORMAT (5 (1 P, E 12.5, 1X))
```

Die makroskopischen Gruppenkonstanten werden mit dem angegebenen Format wie folgt auf den Datenfile mit der Nummer IFILXS übertragen:

```
DO 100 J = 1, NUMTAB
100 WRITE (IFILXS, 1200) (CC (K, I, J), K = 1, IHM), I = 1, IGM)
1200 FORMAT (6 (1 P, E 12.5))
```

Zur Zusammenstellung der Spaltspektren und der makroskopischen Gruppenkonstanten zur weiteren Verwendung im Rechenprogramm DIAMANT2 wird nur ein externer Datenfile verwendet. Es muß dann gelten IFICHI = IFILXS. Außerdem wird in diesem Fall weitere Zusatzinformation übertragen. In einem ersten Datensatz werden die Namen der Skalartypen aufgelistet:

```
WRITE (IFILXS, 1000) (SIGTYP (I), I = 1, IHT)
1000 FORMAT ('*$ SEQUENCE OF SCALAR TYPES IS AS FOLLOWS:/'
           ('*$', 7A9))
```

Es folgt die Überschrift:

```
WRITE (IFILXS, 1100)
1100 FORMAT ('*$ FISSION SPECTRA')
```

Die Gruppenkonstantentabellen für jede Reaktormischung bzw. für die höheren Momente der Legendre Entwicklung für den Streukern erhalten in der obigen Schleife mit der Anweisungsnummer 100 die folgende Überschrift:

```
WRITE (IFILXS, 1500) J
1500 FORMAT ('*$ X-SECTIONS FOR XS TABLE NR. ', I3)
```

2.1.9 Übertragung der Spaltspektren in die TWODANT-Eingabe

TWODANT erwartet die Spaltspektren als Bestandteil der TWODANT-Eingabe im Teilblock V - Solver Input - unter dem Schlüsselwort CHI =. Damit die Bereitstellung der Querschnitte mit TRANSX und die TWODANT-Rechnung in einem Rechenlauf durchgeführt werden können, und um das mühsame Übertragen der Spaltspektren "von Hand" zu vermeiden, bietet TRANSX die Möglichkeit, diesen Vorgang programmgesteuert durchzuführen. Durch Setzen der Steuergröße ICHI = 1 im Eingabedatenblock DBN = EINGABE_TRANSX wird veranlaßt, daß TRANSX das Schlüsselwort CHI = in der TWODANT-Eingabe sucht und die von TRANSX bereitgestellten Spaltspektren daran anschließend aus dem File IFICHI überträgt. Die Kennzeichnung "T" als Abschluß der Eingabe des Spaltspektrums muß hierzu in der TWODANT-Eingabe bereits enthalten sein. (Es ist außerdem darauf zu achten, daß bei der Eingabe mehrerer Teilblöcke im TWODANT-Eingabeblock V - Solver-Input (z.B. Eingabe von Fremdquellen, Randquellen, Dichten oder Quadraturätzen usw.) das Spaltspektrum CHI = als letzter Teilblock vor der Ende-Kennzeichnung "T" angeordnet werden muß.)

Bei ICHI = 1 erwartet TRANSX im Eingabeblock DBN = EINGABE_TRANSX die Nummern IUNIT1 für die TWODANT-Eingabe ohne die Spaltspektren und IUNIT2 für die um die Spaltspektren erweiterte TWODANT-Eingabe. Für diese beiden Datensätze müssen die entsprechenden Daten-Definitions-(DD-) Karten in der Job-Control-Language angegeben werden.

2.1.10 Übertragung der Gruppenkonstanten in die TWODANT-Eingabe

Normalerweise werden TWODANT die durch TRANSX bereitgestellten makroskopischen Gruppenkonstanten direkt auf dem externen Datenfile mit der Nummer IFILXS zugänglich gemacht, der in der TWODANT-Prozedur den DD-Namen XSLIB hat. Hierzu ist im Teilblock III - Nuclear Data - der TWODANT-Eingabe das Schlüsselwort LIB = XSLIB anzugeben.

TRANSX bietet eine Möglichkeit, die makroskopischen Gruppenkonstanten in die TWODANT-Eingabe einzufügen, so daß dieser vollständige Eingabeblock an andere Institutionen zur unmittelbaren Verwendung weitergegeben werden kann.

Durch Setzen der Kenngröße ICHI = - 1 sucht TRANSX das Schlüsselwort LIB = XSLIB in der TWODANT-Eingabe und ersetzt XSLIB durch ODNINP (ordinary input), als Kennzeichnung, daß die makroskopischen Gruppenkonstanten Bestandteil der TWODANT-Eingabe sind.

Außerdem setzt TRANSX die Unterparameter der TWODANT-Eingabe im Teilblock III - Nuclear Data - IFIDO = 0 und ITITL = 0, zur Kennzeichnung des Eingabe Formats (Los Alamos (6E12)) und der Tatsache, daß in der Eingabe der Gruppenkonstanten keine Überschriften verwendet werden.

Die makroskopischen Gruppenkonstanten werden hinter der Marke "T", die den Teilblock III der TWODANT-Eingabe abschließt, eingefügt.

Es ist zu beachten, daß bei ICHI = - 1 außer den makroskopischen Gruppenkonstanten auch die Spaltspektren - wie unter 2.1.9 beschrieben - in die TWODANT-Eingabe eingefügt werden.

Die makroskopischen Gruppenkonstanten sollten für Routineanwendungen stets in einem separaten Datensatz bereitgestellt und nicht in die TWODANT-Eingabe eingefügt werden, weil das Einfügen der makroskopischen Gruppenkonstanten in die TWODANT-Eingabe durch TRANSX speziell bei großen Gruppenzahlen sehr viele Zugriffe auf die beiden Dateien erfordert.

2.1.11 Konsistenzprüfung der Größen IHT, IHS und IHM

Nachdem TRANSX für TWODANT einen gültigen Eingabedatensatz der makroskopischen Gruppenkonstanten erstellt hat, liegt es nahe, die diesen Datensatz kennzeichnenden TWODANT-Eingabegrößen auf Konsistenz zu überprüfen und gegebenenfalls entsprechend abzuändern.

Aus den Eingabegrößen des Datenblocks DBN = EINGABE_TRANSX

IGM = Anzahl der Energiegruppen

IHT = Anzahl der zu übertragenden skalaren Gruppenkonstanten und

IUPS = Anzahl der Aufwärtsstreugruppen

berechnet TRANSX die Kenngrößen für die Materialtabellen der Matrix C wie folgt:

IHS = IHT + IUPS + 1 Zeilennummer zur Speicherung der Selbststreuquerschnitte und

IHM = IGM + IHT + IUPS Gesamtanzahl der Zeilen in den Materialtabellen.

Die Größen IHT, IHS und IHM werden auch in der TWODANT-Eingabe im Teilblock III - Nuclear Data - mit den entsprechenden Schlüsselwörtern zur Spezifikation der Matrix C verlangt.

TRANSX sucht die Schlüsselwörter IHT =, IHS = und IHM = in der TWODANT-Eingabe und vergleicht die dort eingegebenen Größen mit den im Programm berechneten. Bei Abweichungen ersetzt TRANSX die in der TWODANT-Eingabe gegebenen Größen durch die in TRANSX berechneten und druckt entsprechende Mitteilungen in die Ausgabe.

2.1.12 Hinweise zu dem in TWODANT bei der Buckling-Korrektur benutzten "totalen" Querschnitt

TRANSX überträgt den Wert des gemäß NTRANS spezifizierten Wirkungsquerschnittstyps auf die für den totalen Wirkungsquerschnitt vorgesehene Position im C-Feld. Normalerweise wird dieser Wert zur Bestimmung der sog. Bucklingkorrektur verwendet, mit der die Leckageverluste in der abseparierten Richtung näherungsweise berücksichtigt werden können. Eine derartige Möglichkeit wurde in TWODANT durch die Eingabe der Größe BHGT (Buckling-Height) geschaffen. Gemäß der Dokumentation /9/ wird eine Buckling-Absorptions-Korrektur zum totalen und Absorptions-Querschnitt für jede Gruppe und Zone hinzuaddiert, wobei für die Ermittlung des Korrekturterms in /9/ angegeben wird: . . . "the transverse leakage appears as a buckling absorption with a buckling absorption cross section

$$\sigma_{a, \text{BHGT}} = \frac{\sigma}{3} \left| \frac{n}{\sigma * \text{BHGT} + 1.4209} \right|^2,$$

where σ is the macroscopic zone total cross section, BHGT is the buckling height, and $1.4209/\sigma$ is twice the Milne planar extrapolation distance".

In der im KfK etwas gebräuchlicheren Schreibweise lautet diese Beziehung (wobei anstelle des totalen Querschnitts der Transportquerschnitt benutzt wird):

$$\sigma_{a, \text{BHGT}} = D \cdot \left| \frac{n}{\text{BHGT} + 2 \cdot 0,71045 \cdot \lambda_{tr}} \right|^2$$

Im folgenden soll auf einige Besonderheiten bei der Anwendung der Bucklingkorrektur hingewiesen werden:

- 1.) Falls in TRANSX NTRANS = 0 und ISCT = 0 eingegeben wurde, wird in TWODANT für σ wirklich STOT benutzt.
- 2.) Falls in TRANSX NTRANS = 1 (und ISCT = 0) eingegeben wurde, wird in TWODANT für σ der aus der TRANSX-Ausgabe zu entnehmende Transportquerschnitt benutzt.

- 3.) Falls in TRANSX $NTRANS = 0$ und $ISCT > 0$ eingegeben wurde, wird in TWODANT für σ nicht der ursprünglich übertragene totale Querschnitt STOT benutzt, sondern ein modifizierter Querschnitt, bei dessen Bestimmung auch der Einfluß höherer Legendre-Momente des Streukerns erfaßt wird.

Warnung:

Die Anwendung einer Buckling-Height (BHGT)- bzw. DB^2 -Korrektur zur näherungsweise Berücksichtigung der Leckageverluste in der abseparierten Richtung sollte allerdings nicht unbesehen sondern mit einer gewissen Vorsicht erfolgen: in optisch dünnen Zonen z.B. Luftspalten oder Kanälen für Kühlgase ist der totale Querschnitt sehr niedrig und entsprechend die Diffusionskonstante sehr groß (dies kann auch in Zonen auftreten, die aus einem einzigen Material z.B. Fe bestehen, dessen Wirkungsquerschnitt i.a. nicht sehr niedrig ist, der jedoch bei bestimmten Energien sog. "Fenster" aufweist, d.h. ein Minimum im totalen und elastischen Querschnitt, das durch die Interferenz zwischen Resonanz- und Potentialstreuung zustande kommt). In solchen Fällen erreicht man durch eine standardmäßig vorgenommene Leckagekorrektur, daß die entsprechende Zone als ziemlich effektiver Absorber wirkt - zumindest dann, wenn die Diffusionskonstante auf normale Art gerechnet wurde und keine spezielle Korrektur zur Berücksichtigung von Streamingeffekten in Spalten oder Kühlmittleitungen durchgeführt wurde. Gelegentlich kann es deshalb zweckmäßiger und übersichtlicher sein, die Leckagekorrektur durch spezielle Korrekturterme an den zugehörigen Querschnittstypen im SIGMN-Block mit Hilfe des KAPROS-Moduls SIGMUT /18/ vorzunehmen und erst anschließend TRANSX anzuwenden.

2.2 Bereitstellung der Gruppenkonstanten für TRITAC

Nach der Übernahme des Codes TRITAC /10/ von der Osaka University wurde eine Option verfügbar gemacht, die es gestattet, die makroskopischen Gruppenkonstanten im selben Eingabeformat, mit dem sie zuvor nur vom Eingabedatensatz gelesen werden konnten, auch von einem separaten externen Datenfile zu lesen. Dieser externe Datenfile wird von TRANSX erstellt, wobei die von TRITAC verlangten Querschnittstypen entweder direkt aus einem SIGMN-Block übertragen oder aus dort vorhandenen Querschnittstypen berechnet werden.

2.2.1 Bereitstellen des Arbeitsfelds

Zur Bereitstellung der Gruppenkonstanten aus dem SIGMN-Block und zur Umspeicherung bzw. Umrechnung in die von TRITAC benötigte Form legt TRANSX durch Aufruf der KAPROS-Systemroutine KSPUTP ein Arbeitsfeld an, dessen Länge sich wie folgt berechnet:

$$LAENGE = (6 * NUMMAT + 4) * IGM + (NUMMAT + 1) * IGM * IGM$$

Dabei haben die Eingabegrößen NUMMAT und IGM dieselbe Bedeutung wie in 2.1.2 nämlich

NUMMAT = Anzahl der Mischungen

IGM = Anzahl der Energiegruppen

Durch Zeiger wird dieses Arbeitsfeld gemäß Figur 3 in verschiedene Teilbereiche zur Speicherung der für TRITAC bestimmten und für die aus dem SIGMN-Block zu übertragenden Gruppenkonstanten unterteilt.

2.2.2 Umspeichern bzw. Umrechnen der aus dem SIGMN-Block übertragenen Gruppenkonstanten in die von TRITAC vorgesehene Form

Es ist zu beachten, daß im SIGMN-Block die Querschnitte gruppenweise für alle Mischungen gespeichert sind, während TRITAC die Querschnitte mischungsweise für alle Energiegruppen erwartet. Deshalb werden zunächst alle von TRITAC benötigten Querschnittstypen für alle Energiegruppen und Mischungen aus dem SIGMN-Block in die entsprechenden Teilbereiche des Arbeitsfeldes übertragen.

Gesteuert über den Eingabeparameter NTRANS aus dem Eingabedatenblock DBN = EINGABE_TRANSX wählt TRANSX bei NTRANS = 0 den Transportquerschnitt STOT = STR und bei NTRANS = 1 den Querschnittstyp STOT = STRTR als totalen Wirkungsquerschnitt für TRITAC aus. Bei NTRANS = -1 wird der Querschnittstyp STOT für TRITAC übertragen.*

* Abweichend von der Bedeutung von NTRANS bei der Bereitstellung der Gruppenkonstanten für TWODANT/DIAMANT2 (wo NTRANS > 0 die Durchführung einer Transportkorrektur kennzeichnet) wird bei der Bereitstellung der Gruppenkonstanten für TRITAC durch NTRANS die Auswahl des Wirkungsquerschnittstyps bestimmt, der an der Position des totalen Wirkungsquerschnitts bereitgestellt wird (siehe Eingabebeschreibung).

Wird in TRITAC STOT als totaler Querschnitt verwendet, führt TRANSX einen Test des Selbststreuquerschnitts SSTREU in der Hauptdiagonalen der Streumatrix durch. Ergibt sich der Wert für

$$\text{DIFF1} = \frac{\text{SSTREU} - (\text{STOT} - \text{SREM})}{(\text{STOT} - \text{SREM})} > 5 \cdot 10^{-4} ,$$

druckt TRANSX eine entsprechende Warnung und einen Hinweis auf die vermutliche Ursache der festgestellten Differenz in die Ausgabeliste. In jedem Fall wird aber der Wert für SSTREU für TRITAC übertragen.

TRANSX führt im Fall, daß STOT als totaler Wirkungsquerschnitt an TRITAC weitergegeben wird, noch eine zweite Konsistenzprüfung durch gemäß:

$$\text{DIFF2} = \frac{\text{STOT} - (\text{SCAPT} + \text{SFISS} + \sum_{\text{alle H}} \text{SMTOT}(G \rightarrow H))}{\text{SCAPT} + \text{SFISS} + \sum_{\text{alle H}} \text{SMTOT}(G \rightarrow H)} > 5 \cdot 10^{-4}$$

Gegebenenfalls wird eine entsprechende Warnung ausgedruckt.

Unter Berücksichtigung der Hilfsgröße

$$\text{SABSB}_g = \text{SREM}_g - \sum_{g' \neq g} \text{SMTOT}_{g \rightarrow g'}$$

druckt TRANSX eine Warnung in die Ausgabeliste, wenn die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:

$$\left| \frac{\text{SABS}_g - \text{SABSB}_g}{1.5 * \text{SABS}_g - 0.5 * \text{SABSB}_g} \right| > 1 \cdot 10^{-5}$$

und

$$\left| \frac{\text{SABS}_g - \text{SABSB}_g}{\text{SREM}_g} \right| > 1 \cdot 10^{-6}$$

Derartige Warnungen liefern dann i.a. einen Hinweis auf die Existenz von (n, 2n)-Prozessen.

Solche Konsistenzprüfungen sind deshalb zweckmäßig, weil die Gruppenkonstanten eventuell gegenüber den i.a. weitgehend konsistenten Ausgangsdaten verändert wurden und weil durch nachträgliche Änderungen (z.B. Heterogenitätskorrekturen), die Gültigkeit der Querschnittsbilanz nicht mehr in allen Fällen gewährleistet ist.

Die Querschnittstypen STR bzw. STRTR für den totalen Querschnitt und NUSF als Produktionsquerschnitt werden unverändert für TRITAC übernommen. Der Absorptionsquerschnitt SABS wird aus dem Spaltquerschnitt SFISS und dem Einfangquerschnitt SCAPT berechnet zu

$$\text{SABS} = \text{SFISS} + \text{SCAPT}$$

Die Werte der Streumatrix werden unverändert übertragen. Es ist allerdings zu beachten, daß im SIGMN-Block die Streuquerschnitte, die aus der jeweiligen Energiegruppe in andere Gruppen streuen, zusammengefaßt sind, während in TRITAC alle Anteile, die aus verschiedenen Energiegruppen in die jeweils betrachtete Gruppe streuen, zusammengestellt sind.

Das Spaltspektrum wird grundsätzlich mischungsunabhängig übertragen, wobei über den Parameter MDCHI im Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX angegeben werden kann, von welcher Mischung das Spaltspektrum verwendet werden soll.

2.2.3 Zusammenstellung der Gruppenkonstanten für TRITAC auf einem externen Datenfile

TRANSX stellt die makroskopischen Gruppenkonstanten für TRITAC auf einem externen Datenfile zusammen, dessen Nummer IFILXS dem Eingabedatenblock DBN = EINGABE_TRANSX entnommen wird. Dabei lauten die Schreibbefehle für Absorptions-, Produktions- und totalen Querschnitt sowie für die Streumatrix und die zugehörigen Formatanweisungen wie folgt (bezüglich der Zeiger zur Aufteilung des Arbeitsfeldes AFELD siehe Figur 3):

```
LXSCT1 = LXSCT - IGM
DO 10 IG = 1, IGM
    LXSCT1 = LXSCT1 + IGM
    WRITE (IFILXS, 900) AFELD (LXABS + IG), AFELD (LXFIS + IG),
        AFELD (LXTOT + IG),
        (AFELD (LXSCT1 + IGG), IGG = 1, IGM)
10 CONTINUE
900 FORMAT (6E12.5)
```

Der Schreibbefehl und die Formatanweisung für das Spaltspektrum lauten:

```
WRITE (IFILXS, 910) (AFELD (I), I = LXI, LREM)
910 FORMAT (6E12.5)
```

2.2.4 Ausgabe der für TRITAC bereitgestellten Gruppenkonstanten

Gesteuert über die Eingabegröße IPRINT als Bestandteil des Eingabedatensatzes DBN = EINGABE_TRANSX können die makroskopischen Gruppenkonstanten in der Ausgabeliste im selben Format ausgedruckt werden, das auch TRITAC verwendet (IPRINT = 1). Wird IPRINT = 0 gesetzt, wird diese Ausgabe unterdrückt.

2.3 Bereitstellung der Gruppenkonstanten für DEGEN/DEGRAT

Die Rechenprogramme DEGEN /11/ und DEGRAT /12/ wurden ursprünglich von Interatom entwickelt und von Belgonucléaire, Brüssel als Moduln in das Karlsruher Programmsystem KAPROS /1/ integriert und KfK/INR verfügbar gemacht.* DEGEN löst die Multigruppen-Neutronen-Diffusionsgleichung in hexagonal-Z-Geometrie mit einem Grobmaschenverfahren. Aus den mit DEGEN ermittelten Neutronenflußverteilungen können mit dem Modul DEGRAT Reaktionsraten, Formfaktoren und Leistungsdaten eines Reaktors berechnet werden.

* BN hat außerdem das handschriftliche Manuskript von H. Gabaieff: "Short Description of the KAPROS Modules DEGEN and DEGRAT" im Januar 1991 zur Verfügung gestellt.

Die Eingabe der makroskopischen Gruppenkonstanten erwarten DEGEN und DEGRAT in Form von Datenblöcken, die von TRANSX aus den Daten eines entsprechenden SIGMN-Blocks erstellt werden.

2.3.1 Bereitstellung verschiedener Datenblöcke für DEGEN/DEGRAT durch TRANSX

Gesteuert über Eingabegrößen im Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX können durch TRANSX 3 Datenblöcke mit makroskopischen Gruppenkonstanten erstellt werden. Die jeweiligen Namen der Datenblöcke sind in den Moduln DEGEN und DEGRAT vorgeschrieben:

DBN = INWQI

DBN = INDIFKI

DBN = INWQRI

Der Datenblock DBN = INWQI wird in jedem Fall erstellt. Er enthält die zur Berechnung des Neutronenflusses im Modul DEGEN erforderlichen Querschnittstypen

CHI, NUF, TREM, DIFK und SMIUD

Aus dem SIGMN-Block werden die makroskopischen Gruppenkonstanten

CHI, NUSF und SREM

unverändert übertragen. Ebenso der Diffusionskoeffizient DIFKO, sofern er im SIGMN-Block vorhanden ist. Andernfalls wird er aus dem Transportquerschnitt STR berechnet gemäß

$$DIFK = 1./ (3. * STR)$$

Es ist allerdings zu beachten, daß im SIGMN-Block die Querschnitte für alle Mischungen gruppenweise angeordnet sind, während sie für DEGEN für alle Energiegruppen mischungsweise angeordnet werden müssen.

Für die Streumatrix SMIUD für DEGEN wird der Vektortyp SMTOT aus dem SIGMN-Block übertragen. Dabei ist zu beachten, daß für DEGEN unabhängig von der Streubreite in den jeweiligen Energiegruppen grundsätzlich die vollständige untere Dreiecksmatrix für Abwärtsstreuung (notfalls aufgefüllt mit Nullen) übergeben werden muß. DEGEN erwartet unter der jeweils betrachteten Energiegruppe stets die aus allen Energiegruppen mit höherer mittlerer Energie aber üblicherweise kleinerer Gruppennummer eingestreuten Anteile, während bei der Anordnung im SIGMN-Block unter der jeweils betrachteten Energiegruppe die Anteile der in die Gruppen mit geringerer mittlerer Energie aber üblicherweise größerer Gruppennummer ausgestreuten Anteile bereitgestellt werden. Außerdem entfällt für DEGEN grundsätzlich das Hauptdiagonalelement für die Selbststreuung in der jeweils betrachteten Energiegruppe (das für Diffusionsrechnungen nicht benötigt wird).

Auch der Datenblock DBN = INDIFKI wird in jedem Fall erstellt. Er enthält zumindest Kopien der im Block DBN = INWQI enthaltenen Diffusionskonstanten. Mit der Größe NDIF im Block DBN = EINGABE_TRANSX als der Anzahl der zu berücksichtigenden Diffusionskonstanten kann die Anzahl IZDIF = (NDIF - 1) der zusätzlich aus dem SIGMN-Block in den Datenblock INDIFKI zu übertragenden richtungsabhängigen Diffusionskonstanten angegeben werden. NDIF = 0 bedeutet, daß nur die generelle Diffusionskonstante mit dem Typnamen DIFKO bereitgestellt wird. Für NDIF > 0 müssen außerdem im Block DBN = EINGABE_TRANSX die Namen der generellen Diffusionskonstante DIFKO und der richtungsabhängigen Diffusionskonstanten im SIGMN-Block angegeben werden. Diese Diffusionskonstanten werden im Block DBN = INDIFKI ebenfalls mischungsweise für alle Energiegruppen gespeichert.

Der Datenblock DBN = INWQRI wird nur angelegt, wenn für DEGRAT Querschnittstypen zur Auswertung der mit DEGEN berechneten Neutronen-Flußverteilung bereitgestellt werden sollen. Dies kann im Block DBN = EINGABE_TRANSX durch Setzen der Eingabeparameter NT \neq 0 und NBRUT \neq 0 erreicht werden. In DEGRAT wird formal zwischen Auswertetypen NT und Querschnittstypen zur Berechnung der Bruterate NBRUT unterschieden. NT bzw. NBRUT geben die Anzahlen der jeweiligen Typen an. Für NT und/oder NBRUT > 0 müssen die NT + NBRUT Namen der entsprechenden Querschnittstypen im Datenblock DBN = FILLC_XSTYPES_E mit jeweils 16 Zeichen zwischen Apostrophen; für NT und/oder NBRUT < 0 im Datenblock DBN = FILLC_XSTYPES mit jeweils 8 Zeichen zwischen Apostrophen eingegeben werden.

Die entsprechenden Querschnittstypen werden im Datenblock DBN = INWQRI in der Reihenfolge der eingegebenen Namen mischungsweise für alle Energiegruppen angeordnet im Unterschied zum SIGMN-Block, wo sie gruppenweise für alle Mischungen angeordnet sind.

Durch Setzen des Parameters IPRINT = 1 im Block DBN = EINGABE_TRANSX können alle für DEGEN/DEGRAT bereitgestellten makroskopischen Gruppenkonstanten in die Ausgabeliste gedruckt werden; für IPRINT = 0 unterbleibt dieser Ausdruck.

2.3.2 Bereitstellen der Arbeitsfelder

TRANSX erstellt die für DEGEN/DEGRAT bestimmten Datenblöcke direkt in dafür bereitgestellte Arbeitsfelder, die durch Aufruf der KAPROS-Systemroutine KSPUTP dynamisch angelegt werden. Nach dem Übertragen der entsprechenden Querschnitte werden die Datenblöcke durch Aufruf der KAPROS-Systemroutine KSCHP freigegeben und stehen damit DEGEN und DEGRAT automatisch zur Verfügung.

Für den Datenblock DBN = INWQI wird das Datenfeld AFELD der Länge

$$LAENGE = NUMMAT * IGM * (IGM - 1)/2$$

angelegt, das durch Zeiger gemäß Figur 4 in 5 verschiedene Teilbereiche zur Speicherung der für DEGEN bestimmten und aus dem SIGMN-Block zu übertragenden Gruppenkonstanten unterteilt ist.

Dabei haben die Eingabegrößen NUMMAT und IGM dieselbe Bedeutung wie in 2.1.2 oder 2.2.1 nämlich

NUMMAT = Anzahl der Mischungen

IGM = Anzahl der Energiegruppen

Für den Datenblock DBN = INDIFKI wird das Datenfeld DIFELD der Länge

$$LAENGE1 = (IZDIF + 1) * NUMMAT * IGM$$

angelegt und zwar unabhängig davon, ob auch richtungsabhängige Diffusionskonstanten übertragen werden oder nicht. IZDIF = (NDIF - 1) ist die Anzahl der richtungsabhängigen Diffusionskonstanten (NDIF ist Eingabegröße im Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX und gibt die Anzahl aller Typen von Diffusionskonstanten an).

An erster Stelle stehen immer Kopien der auch im Datenblock DBN = INWQI bereitgestellten Diffusionskonstanten mit dem Typnamen DIFKO. (Diese Diffusionskonstanten können auch aus dem Transportquerschnitt gemäß

$$DIFKO = 1./(3. * STR)$$

berechnet worden sein.)

Anschließend werden die richtungsabhängigen Diffusionskonstanten gemäß der im Eingabeblock DBN = EINGABE_TRANSX festgelegten Reihenfolge ihrer Typnamen angeordnet. Es ist deshalb darauf zu achten, daß bei der Eingabe der Namen für die richtungsabhängigen Diffusionskonstanten der Reaktionstyp DIFKO immer an erster Stelle steht.

Für

$$|NT| + |NBRUT| \neq 0$$

werden im Datenblock DBN = INWQRI die makroskopischen Gruppenkonstanten zur Berechnung von Reaktionsraten, Brutraten, Formfaktoren und Leistungsdaten zusammengestellt. NT und NBRUT sind Eingabedaten im Block DBN = EINGABE_TRANSX. Hierfür wird das Datenfeld AWFELD der Länge

$$LAENGE = (|NT| + |NBRUT|) * NUMMAT * IGM$$

bereitgestellt. Die einzelnen Querschnittstypen werden gemäß der im Eingabeblock DBN = FILLC_XSTYPES_E (für NT und/oder NBRUT) > 0) bzw. DBN = FILLC_XSTYPES (für (NT und/oder NBRUT) < 0) gegebenen Reihenfolge ihrer Namen im Datenfeld AWFELD mischungsweise für alle Energiegruppen angeordnet.

3. Beschreibung der Eingabe für TRANSX

TRANSX erwartet die Eingabedaten im Datenblock DBN=EINGABE_TRANSX, der durch die folgende *KSIOX-Anweisung in der KAPROS-Eingabe gekennzeichnet wird:

```
*KSIOX  DBN = EINGABE_TRANSX, IND = Index, TYP = CARD,  
        PMN = PRDUM
```

Der Index dieses Datenblocks kann TRANSX beim Aufruf des Moduls über den MPARAM-Parameter wie folgt mitgeteilt werden:

```
*GO      SM=TRANSX, MPARAM = Index
```

(als Default-Wert nimmt TRANSX Index = 1 an)

Die Eingabedaten müssen den KAPROS-KSFORM-Konventionen /1/ entsprechen. Sie sind, obwohl KAPROS-Datenblöcke unstrukturierte lineare Felder sind, aus historischen Gründen und zur besseren Übersicht in "Eingabekarten" mit der Bezeichnung Kn gegliedert. Das Zeichen "_" wird an die Stelle eines vorgeschriebenen "blanks" gesetzt.

K1: '_____' Schlüsselwort im Format A8 zur Kennzeichnung des Codes, für den die makroskopischen Gruppenkonstanten bereitgestellt werden sollen. Zulässige Codenamen sind

'DIAMANT_'

'TRITAC_.'

'TWODANT_'

'DEGEN_...'

K2: IGM Anzahl der Energiegruppen

ISCT Ordnung der zu berücksichtigenden Anisotropie

IHT Zeilennummer des Querschnittstypes STOT im C-Feld
(siehe Figur 1)

IUPS Anzahl der Aufwärts-Streugruppen

MDCHI = 0 CHI-Werte sind mischungsunabhängig
= 1 CHI-Werte sind mischungsabhängig
= NM bei TRITAC die Mischungsnummer, von der das mischungsunabhängige CHI übernommen werden soll

NUMMAT Anzahl der Mischungen

NTRANS = 0 keine Transportkorrektur (STOT wird bereitgestellt)

(Bedeutung für

TWODANT und

DIAMANT2)

= 1 Transportkorrektur mit den Modifikationen

STRTR \Rightarrow STOT und

STRTR - SREM \Rightarrow SMTOT⁰ (g \rightarrow g)

oder falls STRTR im SIGMN-Block nicht verfügbar

STR \Rightarrow STOT und

STR - SREM \Rightarrow SMTOT⁰ (g \rightarrow g)

(A \Rightarrow B bedeutet: Wert A ersetzt Wert B)

= - 1 Transportkorrekturen, wobei

STOT erhalten bleibt und

STOT - SREM \Rightarrow SMTOT⁰ (g \rightarrow g)

(bezüglich Sonderregelungen bei 208 Energiegruppen siehe Anhang und Abschnitt 2.1.7)

NTRANS

(Bedeutung für

TRITAC)

= 0 STR

= 1 STRTR

= - 1 STOT

} wird an TRITAC weitergegeben

NTRANS

für DEGEN/DEGRAT ohne Bedeutung

ICHI

= 0 bei Bereitstellung der Gruppenkonstanten für alle Codes

= 1 Sonderregelung bei TWODANT: die bereitgestellten Werte für das Spaltspektrum CHI werden an der entsprechenden Stelle in die TWODANT-Eingabe eingefügt

= - 1 sowohl die CHI-Werte als auch die Gruppenkonstanten werden an den entsprechenden Stellen in die TWODANT-Eingabe eingefügt (nicht empfehlenswert für Routine-Anwendungen - siehe Abschnitt 2.1.10)

- K3: IFILXS Nummer der Ausgabe-Einheit, auf der die makroskopischen Gruppenkonstanten bereitgestellt werden
(= 0 bei DEGEN/DEGRAT)
- IFICHI Nummer der Ausgabe-Einheit, auf der die Spaltspektren CHI bereitgestellt werden
(= 0 bei DIAMANT, TRITAC und DEGEN)
- IPRINT = 1 Ausdruck der makroskopischen Gruppenkonstanten in der Ausgabe

= 0 der Ausdruck unterbleibt
- K4: (MATLAB(I), I=1, NUMMAT) Nummern der aus dem SIGMN-Block auszuwählenden Mischungen
- S5: für TWODANT bei |ICHI|=1 weiter bei K6, bei ICII = 0 Ende der Eingabe

für TRITAC und DIAMANT2 Ende der Eingabe

für DEGEN weiter bei K8
- K6: IUNIT1 Nummer der Einheit der Original-TWODANT-Eingabe

IUNIT2 Nummer der Einheit der um die CHI-Werte (und gegebenenfalls Gruppenkonstanten) erweiterten TWODANT-Eingabe
- S7: für TWODANT Ende der Eingabe

- K8: NT Anzahl der aus dem SIGMN-Block auszuwählenden Auswertetypen
- < 0 die Namen dieser Auswertetypen stehen mit jeweils 8 Zeichen zwischen Apostrophen im Eingabeblock
DBN = FILLC_XSTYPES
- > die Namen dieser Auswertetypen stehen mit jeweils 16 Zeichen zwischen Apostrophen im Eingabeblock
DBN = FILLC_XSTYPES_E
- NBRUT Anzahl der aus dem SIGMN-Block auszuwählenden Querschnittstypen zur Berechnung der Brutrate
- > 0 die Namen dieser Querschnittstypen stehen mit jeweils 16 Zeichen zwischen Apostrophen im Eingabeblock
DBN = FILLC_XSTYPES_E
- < 0 die Namen dieser Auswertetypen stehen mit jeweils 8 Zeichen zwischen Apostrophen im Eingabeblock
DBN = FILLC_XSTYPES
- NDIF Anzahl der (möglicherweise richtungsabhängigen) Diffusionskonstanten
- S9: Für NDIF > 0, weiter bei K10, sonst Ende der Eingabe
- K10: (NAMDIF(I), Namen der Diffusionskonstanten mit jeweils 8 Zeichen
(I = 1, NDIF)
- Hinweis: Da TRANSX eine Kopie der generellen Diffusionskonstanten an den Anfang des Datenblocks DBN = INDIFKI überträgt, sollte der erste Name DIFKO sein!
- S11: Ende der Eingabe

Als weiteren Eingabe-Datenblock erwartet TRANSX einen SIGMN-Block mit dem Index 1, der alle Daten enthalten muß, die für das jeweilige Programm bereitgestellt werden sollen.

Von Fall zu Fall erwartet TRANSX noch einen weiteren Eingabe-Datenblock. Soll für TWODANT/DIAMANT2 nur eine Auswahl der im SIGMN-Block enthaltenen skalaren Wirkungsquerschnittstypen übertragen werden, so können die zutreffenden Namen mit jeweils 8 Zeichen im Datensatz

DBN = FILLC_XS_TYPES mit dem Index = 1

oder mit jeweils 16 Zeichen im Datensatz

DBN = FILLC_XS_TYPES_E mit dem Index = 1

eingegeben werden.

Im Falle der Querschnitts-Bereitstellung für die Programme DEGEN/DEGRAT enthält der entsprechende Datensatz die Namen der neben der für die Diffusionsrechnung benötigten Typen CHI, NUF, TREM und DIFKO erforderlichen skalaren Auswertetypen.

4. Ablaufplan und Unterprogramme in TRANSX

Der Modul TRANSX besteht aus den folgenden Unterprogrammen:

MAIN
FILPUN
TWODIN
WQPRNT
WQTRIT
WQDEGE

und dem Unterprogrammpaket FILLC /8/, einschließlich WQRG /7/. Zur Wechselwirkung mit dem Karlsruher Programm System KAPROS /1, 14/ werden im Bedarfsfall die dort angegebenen Systemroutinen (wie z.B. KSINIT, KSGET, KSPUTP usw.) benutzt. In Figur 5 ist ein grober Ablaufplan für TRANSX angegeben.

4.1. Das Unterprogramm MAIN

Im Unterprogramm MAIN werden die in FILLC benötigten COMMON-Speicher FILLCO, FILLCX und FILLCZ definiert. Außerdem erfolgt der KAPROS-Initialisierungsaufufruf CALL KSINIT.

MAIN überträgt die Eingabegrößen aus dem Datenblock

DBN = EINGABE_TRANSX, legt gemäß der dort gefundenen Parameter die benötigten Arbeitsfelder an und steuert den weiteren Programmablauf.

4.2 Das Unterprogramm FILPUN

Nachdem die makroskopischen Gruppenkonstanten im Programmpaket FILLC /8/ aus einem SIGMN-Block in das 3-dimensional definierte Datenfeld C (IHM, IGM, NUMMAT) (zum Aufbau von C - siehe Figur 1) übertragen wurden, schreibt sie das Unterprogramm FILPUN für TWODANT und DIAMANT2 in externe Datenfiles.

Für TWODANT werden die beiden Files IFILXS und IFICHI angelegt. IFILXS enthält die Wirkungsquerschnitte und IFICHI die (gegebenenfalls mischungsab-

hängigen) Spaltspektren. Die Wirkungsquerschnitte einer Mischung werden spaltenweise (alle Skalartypen - über die Reihenfolge siehe /8/ - dann die Werte für die Aufwärtsstreuung, der Selbststreuung und die Werte für die Abwärtsstreuung) für alle Energiegruppen angeordnet. Die Querschnitte der verschiedenen Mischungen werden in der durch die Eingabe im Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX festgelegten Reihenfolge hintereinander geschrieben. Es werden keine Textzeichen zur Kennzeichnung verwendet. Die Spaltspektren werden gruppenweise für alle Mischungen angeordnet. Die Nummern IFILXS und IFICHI der externen Datenfiles sind Bestandteil der Eingabe im Block DBN = EINGABE_TRANSX. (Für diese beiden Datenfiles müssen entsprechende DD-Anweisungen in der Job Control Language angegeben werden.)

Für DIAMANT2 werden Spaltspektren und Querschnitte auf einen externen Datenfile (IFILXS) geschrieben. Zuvor werden unter der Überschrift "\$ SEQUENCE OF SCALAR TYPES IS AS FOLLOWS:\$" die Namen der im Datenfile IFILXS enthaltenen Skalartypen aufgeführt. Die anschließend angeordneten Spaltspektren tragen die Überschrift "\$ FISSION SPECTRA \$". Vor den danach gespeicherten Querschnitten für jede Mischung nm wird die Überschrift "\$ X-SECTIONS FOR XS-TABLE NR. nm" auf den File IFILXS geschrieben.

4.3 Das Unterprogramm TWODIN

Das Unterprogramm TWODIN überprüft die in der TWODANT-Eingabe gefundenen Werte für IHT, IHS und IHM auf Konsistenz mit dem im Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX gefundenen Wert für IHT und den damit (unter Berücksichtigung von IUPS und IGM) berechneten Werten für IHS und IHM. Stimmen die Werte nicht überein, werden die Größen in der TWODANT-Eingabe durch den in der TRANSX-Eingabe gefundenen Wert IHT und die daraus berechneten Werte IHS und IHM ersetzt. In diesem Fall wird eine entsprechende Warnung ausgegeben.

Ist im Block DBN = EINGABE_TRANSX der Eingabeparameter ICHI = - 1 gesetzt, überträgt TWODIN die makroskopischen Gruppenkonstanten und die Spaltspektren von den im Unterprogramm FILPUN erstellten externen Datenfiles mit den Nummern IFILXS und IFICHI direkt in die TWODANT-Eingabe. Hierzu müssen die Nummern zweier externer Files, IUNIT1 und IUNIT2, im Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX angegeben und die zugehörigen DD-Anweisungen in der Job-Control-Language erstellt werden. IUNIT1 enthält die Original-

TWODANT-Eingabe und auf IUNIT2 wird die um die Spaltspektren und gegebenenfalls um die makroskopischen Gruppenkonstanten erweiterte TWODANT-Eingabe geschrieben.

Hierzu geht TWODIN folgendermaßen vor:

Für den Fall, daß auch die Gruppenkonstanten in die TWODANT-Eingabe übertragen werden sollen, wird zunächst im Teilblock III - Cross Section Input - der Original-TWODANT-Eingabe das Schlüsselwort LIB = XSLIB gesucht. Alle davor stehenden Zeilen werden unverändert von IUNIT1 auf IUNIT2 übertragen. Die Zeile LIB = XSLIB wird ersetzt durch die Zeile

LIB = ODNINP IFIDO = 0 ITITL = 0.

Danach wird die Kennzeichnung "T" gesucht, die den Teilblock III der Original-TWODANT-Eingabe abschließt. Alle dazwischenliegenden Zeilen werden mit einer Ausnahme (Konsistenzprüfung für IHT, IHS und IHM und gegebenenfalls Austausch der entsprechenden Werte) unverändert von IUNIT1 auf IUNIT2 übertragen. Daran anschließend werden gegebenenfalls (ICHI = - 1) die makroskopischen Gruppenkonstanten aus dem Feld C (IHM, IGM, NUMMAT) in derselben Weise wie in FILPUN auf den externen Datenfile IUNIT2 übertragen.

Zur Übertragung der Spaltspektren wird in Teilblock V - Solver Input - der Original-TWODANT-Eingabe das Schlüsselwort CHI = gesucht. Alle dazwischenliegenden Zeilen der Eingabe werden unverändert von IUNIT1 auf IUNIT2 übertragen. Anschließend an das gefundene Schlüsselwort CHI = werden die Spaltspektren aus dem von FILLC angelegten Feld CHI (IGM, NUMMAT) in derselben Weise wie in FILPUN auf den externen Datenfile IUNIT2 geschrieben. Der Rest der TWODANT-Eingabe wird unverändert von IUNIT1 auf IUNIT2 übertragen.

Für ICHI = 1 werden nur die Spaltspektren in der oben beschriebenen Weise in die Original-TWODANT-Eingabe eingefügt.

4.4 Das Unterprogramm WQPRNT

Ist im Datenblock DBN = EINGABE_TRANSX der Eingabeparameter IPRINT = 1 gesetzt, druckt das Unterprogramm WQPRNT die makroskopischen Gruppenkonstanten, die Spaltspektren und die Neutronengeschwindigkeiten aus den entsprechenden Datenfeldern in die Ausgabeliste. Die von TRANSX ausgedruckten Grup-

penkonstanten, Spaltspektren und Neutronengeschwindigkeiten entsprechen den Daten, die an TWODANT und DIAMANT2 weitergegeben werden, also unter Berücksichtigung sämtlicher Änderungen durch Transportkorrekturen (siehe hierzu auch Anhang).

4.5 Das Unterprogramm WQTRIT

WQTRIT war ursprünglich ein selbständiger KAPROS-Modul zur Bereitstellung makroskopischer Gruppenkonstanten für TRITAC aus einem SIGMN-Block, der jetzt in TRANSX integriert wurde.

WQTRIT stellt die Querschnitte und das stets mischungsunabhängige Spaltspektrum auf einem externen Datenfile mit der Nummer IFILXS bereit. IFILXS ist Bestandteil des Eingabeblocks `DBN = EINGABE_TRANSX`.

Die Querschnitte sind für alle Mischungen gruppenweise in der Reihenfolge

Absorption, Produktion, Totaler Querschnitt, Teil der Streumatrix
mit den in die betrachtete Gruppe eingestreuten Anteilen

auf den externen Datenfile IFILXS geschrieben. Anschließend an die Querschnitte wird das Spaltspektrum auf IFILXS übertragen.

Ist der Eingabeparameter `IPRINT = 1` gesetzt, werden die Querschnitte in der auf IFILXS geschriebenen Form in die Ausgabeliste gedruckt. Für `IPRINT = 0` unterbleibt dieser Ausdruck.

4.6 Das Unterprogramm WQDEGE

Das Unterprogramm WQDEGE stellt die makroskopischen Gruppenkonstanten und die Spaltspektren für die Programme DEGEN und DEGRAT aus einem SIGMN-Block in Form von KAPROS-Datenblöcken bereit.

Die Namen der Datenblöcke sind von DEGEN/DEGRAT vorgeschrieben:

`DBN = INWQI` enthält die Querschnitte für das 2-/3-dimensionale Diffusionsprogramm DEGEN

DBN = INDIFKI enthält die (möglicherweise auch richtungsabhängigen) Diffusionskonstanten

DBN = INWQRI enthält zusätzliche Wirkungsquerschnitte zur Berechnung von Raten, Formfaktoren und Leistungsdaten.

Ist der Eingabe-Parameter IPRINT = 1 gesetzt, werden sämtliche Querschnittsdaten, die für DEGEN/DEGRAT bereitgestellt sind, in die Ausgabeliste gedruckt. Bei IPRINT = 0 unterbleibt dieser Ausdruck.

5. Beispiele für das Arbeiten mit TRANSX

Mit GRUCAL /2/ wird ein SIGMN-Block für 11 Energiegruppen und 6 Mischungen erstellt und in einem privaten KAPROS-Archiv reserviert. Dieser SIGMN-Block dient als Eingabe für 4 Beispielrechnungen, mit denen die makroskopischen Gruppenkonstanten für TWODANT, DIAMANT2, TRITAC und DEGEN/DEGRAT bereitgestellt werden.

5.1 Beispiel zur Erstellung des SIGMN-Blocks mit GRUCAL

In der Job Control Language wird in der EXEC Karte die KAPROS-Prozedur KSG7 aufgerufen (wobei der Modul GRUCAL im Unterschied zu den in dem anschließend beschriebenen Rechenläufen verwendeten Modul TRANSX bereits Bestandteil der KAPROS-Modulbibliothek ist). Die 3 Datendefinitionskarten (DD) FT01F001 FT10F001 und FT11F001 werden in diesem Fall von GRUCAL als Angaben für den Gruppenkonstantensatz, die Gruppensatztabelle und den sog. Steuerfile benötigt. Der erstellte SIGMN-Block wird in das private KAPROS-Archiv mit der DD-Karte FT12F001 unter dem Datensatznamen DSN = INR168.KSA1.SIGMN abgelegt.

In der Eingabe von GRUCAL werden 6 Mischungen durch ihre Teilchenzahlen definiert, die von GRUCAL ausgedruckt werden. GRUCAL druckt außerdem die Namen der berechneten und im SIGMN-Block enthaltenen Querschnittstypen, die ebenfalls in der Eingabe für GRUCAL spezifiziert waren. Durch eine weitere GRUCAL-Eingabespezifikation wurde veranlaßt, daß sämtliche 31 berechneten Querschnittstypen für alle 6 Mischungen und 11 Energiegruppen von GRUCAL ausgedruckt werden. Außerdem druckt GRUCAL noch die Spezifikationen für den erstellten SIGMN-Block.

Im KAPROS-Protokoll werden zunächst das durch eine *KSIOX-Karte und mit TYP = ARCO als Ausgabe-Archiv kenntlich gemachte private KAPROS-Archiv und der Eingabe-Datenblock DBN = GRUCAL aufgelistet.*

* Wie in KAPROS üblich, folgen diese Angaben und das Protokoll im Anschluß an die von den einzelnen Moduln produzierten Ausgabedaten.

Der Bestätigung über die Korrektheit der Eingabe schließt sich das Protokoll über den Ablauf der Rechnung an. Abschließend wird die Aufnahme des SIGMN-Blocks in das private KAPROS-Archiv bestätigt und die von KAPROS zugeteilte

SPECIFICATION = ' KSKS17.05.9115.33.40',

ausgedruckt, unter der der SIGMN-Block wieder aus dem Archiv abgerufen werden kann.

Die KAPROS-Job-Statistik schließt die Ausgabe für diesen Rechenlauf ab.

```

//INR168XS JOB (0168,107,P6M2D),BUCKEL,REGION=5120K,
// TIME=(0,30),MSGCLASS=H,NOTIFY=INR168
//**
//*MAIN LINES=10
//**
//*FORMAT PR,DDNAME=,DEST=PINR1
//**
//** SUBMIT DATEI: INR168.TRANSX.CNTL(TESTGRUC)
//**
// EXEC KSG7
//**
//K.FT06F001 DD SYSOUT=*
//K.FT42F001 DD SYSOUT=*
//*
//K.FT01F001 DD DISP=SHR,DSN=INR194.KSDA.SIMMER11,LABEL=(,,,IN)
//K.FT10F001 DD DISP=SHR,DSN=INR909.GRSTAB,LABEL=(,,,IN)
//K.FT11F001 DD DISP=SHR,DSN=INR909.FSIMMER,LABEL=(,,,IN)*
//*
//K.FT12F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.KSA1.SIGMN
//*
//K.KSSNAP DD DUMMY
//**
//K.SYSIN DD *
/*
INR168XS

```

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

17.05.91/15.33.40

1
30
1

```

* *      ***      ****      *****      ***      *****
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
***      *****      ****      *****      * *      ***
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
* *      * *      * *      * *      * *      ***      ****

```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

```

*****PRGRUC*****
GRUCALEINGABE FEHLERFREI
*****
*****GRUCAL*****
GRUCALEINGABE FEHLERFREI
*****
*****

```

```

G R U C A L
*****

```

VERSION 8.0 VOM 03.11.87
FORTRAN-77 LANGLVL(66)
DYNAMISCHE DATEI-ALLOKIERUNG MIT FORTRAN-77 STATEMENTS
GRUPPENSATZTABELLE NICHT MEHR BENOETIGT
JOBSTATISTIK-FILE ENTFAELLT ZUR ZEIT

VERWENDETE DATEIEN

EINHEIT 1 DSN=INR194.KSDA.SIMMER11
EINHEIT 10 DSN=INR909.GRSTAB
EINHEIT 11 DSN=INR909.FSIMMER

JOBNAME INR168XS
DATUM 17.05.91
STARTZEIT 15.33.45
ARBEITSSPEICHER 100000 WORTE

MISCHUNGSZUSAMMENSETZUNG

MISCHUNG	1			
PU239	300.	GRAD	0.724000E-02	CHI:PU239 1/V:PU239
PU240	900.	GRAD	0.370000E-03	
CU	300.	GRAD	0.796000E-02	
FE	300.	GRAD	0.607000E-02	
CR	300.	GRAD	0.158000E-02	
NI	300.	GRAD	0.664999E-03	
C	300.	GRAD	0.460600E-01	
MISCHUNG	2			
PU239	300.	GRAD	0.724000E-02	CHI:PU239 1/V:PU239
PU240	900.	GRAD	0.370000E-03	
CU	300.	GRAD	0.796000E-02	
FE	300.	GRAD	0.607000E-02	
CR	300.	GRAD	0.158000E-02	
NI	300.	GRAD	0.664999E-03	
C	300.	GRAD	0.460600E-01	
MISCHUNG	3			
U 235	300.	GRAD	0.250000E-03	CHI:PU239 1/V:PU239
U 238	300.	GRAD	0.344000E-01	
FE	300.	GRAD	0.646000E-02	
CR	300.	GRAD	0.168000E-02	
NI	300.	GRAD	0.710000E-03	

MISCHUNG 4

PU239	300.	GRAD	0.724000E-02	CHI:PU239	1/V:PU239
PU240	900.	GRAD	0.370000E-03		
CU	300.	GRAD	0.796000E-02		
FE	300.	GRAD	0.607000E-02		
CR	300.	GRAD	0.158000E-02		
NI	300.	GRAD	0.664999E-03		
C	300.	GRAD	0.460600E-01		
ANTI	300.	GRAD	0.460600E+02		

MISCHUNG 5

PU239	300.	GRAD	0.724000E-02	CHI:PU239	1/V:PU239
PU240	900.	GRAD	0.370000E-03		
CU	300.	GRAD	0.796000E-02		
FE	300.	GRAD	0.607000E-02		
CR	300.	GRAD	0.158000E-02		
NI	300.	GRAD	0.664999E-03		
C	300.	GRAD	0.460600E-01		
ANTI	300.	GRAD	0.460600E+02		

MISCHUNG 6

U 235	300.	GRAD	0.250000E-03	CHI:PU239	1/V:PU239
U 238	300.	GRAD	0.344000E-01		
FE	300.	GRAD	0.646000E-02		
CR	300.	GRAD	0.168000E-02		
NI	300.	GRAD	0.711000E-03		
ANTI	300.	GRAD	0.344000E+02		

GRUBAF ILE
GRUBA SIMMER VOM 150388

STEUERFILE
FSIMMER VOM 16.09.86
11/26-GRUPPEN-RECHNUNGEN MIT SIMMER11/SIMMER26

BERECHNETE TYPEN

CHI	NUSF	SCAPT	SFISS	SBE	SREM	STR	STRTR
1/V	STOT	SMTOT					

AUF DEM SIGMN-FILE ENTHALTENE TYPEN

CHI	NUSF	SCAPT	SFISS
SBE	SREM	STR	STRTR

1/V			STOT						
SFISS	CU	MIC	SFISS	FE	MIC	SFISS	PU239MIC	SFISS	PU240MIC
SFISS	C	MIC	SFISS	U 235MIC		SFISS	U 238MIC	SFISS	ANTI MIC
SCAPT	PU239MIC		SCAPT	PU240MIC		SCAPT	CU MIC	SCAPT	FE MIC
SCAPT	CR	MIC	SCAPT	NI	MIC	SCAPT	C	SCAPT	U 235MIC
SCAPT	U 238MIC		SCAPT	ANTI MIC		SMTOT			
GRUPPENKONSTANTEN									

TYP	LABEL	GRUPPE	MISCH 1	MISCH 2	MISCH 3	MISCH 4	MISCH 5	MISCH 6
CHI	.	.	2.65610E-02	2.65610E-02	2.65610E-02	2.65610E-02	2.65610E-02	2.65610E-02
NUSF	.	.	6.46281E-02	6.46281E-02	1.18423E-01	6.46281E-02	6.46281E-02	1.18423E-01
SCAPT	.	.	2.32782E-03	2.32782E-03	1.04405E-03	2.32782E-03	2.32782E-03	1.04405E-03
SFISS	.	.	1.58602E-02	1.58602E-02	3.25126E-02	1.58602E-02	1.58602E-02	3.25126E-02
SBE	.	.	1.50407E-02	1.50407E-02	2.22508E-03	1.56936E-02	1.56936E-02	2.22525E-03
SREM	.	.	7.90693E-02	7.90693E-02	1.11448E-01	7.97221E-02	7.97221E-02	1.11449E-01
STR	.	.	9.60642E-02	9.60642E-02	1.35184E-01	9.71509E-02	9.71509E-02	1.35184E-01
STRTR	.	.	9.61388E-02	9.61388E-02	1.35183E-01	9.71509E-02	9.71509E-02	1.35184E-01
1/V	.	.	2.67519E-10					
STOT	.	.	1.61362E-01	1.61362E-01	2.56807E-01	1.63117E-01	1.63117E-01	2.56812E-01
SFISS	PU239MIC	1	2.09380E+00	2.09380E+00	0.0	2.09380E+00	2.09380E+00	0.0
SFISS	PU240MIC	1	1.89478E+00	1.89478E+00	0.0	1.89478E+00	1.89478E+00	0.0
SFISS	CU MIC	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	FE MIC	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	CR MIC	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	NI MIC	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	C MIC	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	U 235MIC	1	0.0	0.0	1.53200E+00	0.0	0.0	1.53200E+00
SFISS	U 238MIC	1	0.0	0.0	9.34000E-01	0.0	0.0	9.34000E-01
SFISS	ANTI MIC	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	PU239MIC	1	9.99999E-04	9.99999E-04	0.0	9.99999E-04	9.99999E-04	0.0
SCAPT	PU240MIC	1	6.65859E-03	6.65859E-03	0.0	6.65859E-03	6.65859E-03	0.0
SCAPT	CU MIC	1	4.00000E-02	4.00000E-02	0.0	4.00000E-02	4.00000E-02	0.0
SCAPT	FE MIC	1	7.60571E-02	7.60571E-02	7.60571E-02	7.60571E-02	7.60571E-02	7.60571E-02
SCAPT	CR MIC	1	2.74967E-02	2.74967E-02	2.74967E-02	2.74967E-02	2.74967E-02	2.74967E-02
SCAPT	NI MIC	1	4.67894E-01	4.67894E-01	4.67894E-01	4.67894E-01	4.67894E-01	4.67894E-01
SCAPT	C MIC	1	2.56938E-02	2.56938E-02	0.0	2.56938E-02	2.56938E-02	0.0
SCAPT	U 235MIC	1	0.0	0.0	9.26999E-03	0.0	0.0	9.26999E-03
SCAPT	U 238MIC	1	0.0	0.0	4.99999E-03	0.0	0.0	4.99999E-03
SCAPT	ANTI MIC	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	1 IN	8.22928E-02	8.22928E-02	1.45359E-01	8.33945E-02	8.33945E-02	1.45363E-01
SMTOT	.	1 IN	2.98050E-02	2.98050E-02	8.95087E-03	3.04578E-02	3.04578E-02	8.95104E-03
SMTOT	.	1 IN	2.22847E-02	2.22847E-02	4.24454E-02	2.22847E-02	2.22847E-02	4.24454E-02
SMTOT	.	1 IN	1.18890E-02	1.18890E-02	4.28357E-02	1.18890E-02	1.18890E-02	4.28357E-02
SMTOT	.	1 IN	1.36735E-03	1.36735E-03	5.68299E-03	1.36735E-03	1.36735E-03	5.68299E-03
SMTOT	.	1 IN	5.37843E-04	5.37843E-04	1.77035E-03	5.37843E-04	5.37843E-04	1.77035E-03
SMTOT	.	1 IN	1.47054E-04	1.47054E-04	7.00712E-04	1.47054E-04	1.47054E-04	7.00712E-04

SMTOT	.	.	1	IN	8	5.91927E-07	5.91927E-07	6.29991E-07	5.91927E-07	5.91927E-07	6.29991E-07
SMTOT	.	.	1	IN	9	2.26122E-08	2.26122E-08	2.40662E-08	2.26122E-08	2.26122E-08	2.40662E-08
SMTOT	.	.	1	IN	10	6.18631E-09	6.18631E-09	6.58413E-09	6.18631E-09	6.18631E-09	6.58413E-09
SMTOT	.	.	1	IN	11	6.25293E-11	6.25293E-11	6.65503E-11	6.25293E-11	6.25293E-11	6.65503E-11
CHI	.	.	2	.	.	2.88300E-01	2.88300E-01	2.88300E-01	2.88300E-01	2.88300E-01	2.88300E-01
NUSF	.	.	2	.	.	4.68552E-02	4.68552E-02	5.43477E-02	4.68552E-02	4.68552E-02	5.43477E-02
SCAPT	.	.	2	.	.	3.24347E-04	3.24347E-04	8.45314E-04	3.24967E-04	3.24967E-04	8.45805E-04
SFISS	.	.	2	.	.	1.37644E-02	1.37644E-02	1.83774E-02	1.37644E-02	1.37644E-02	1.83774E-02
SBE	.	.	2	.	.	2.62754E-02	2.62754E-02	1.97069E-03	2.69011E-02	2.69011E-02	1.97089E-03
SREM	.	.	2	.	.	7.16333E-02	7.16333E-02	1.05050E-01	7.22596E-02	7.22596E-02	1.05051E-01
STR	.	.	2	.	.	1.49985E-01	1.49985E-01	1.62289E-01	1.51651E-01	1.51651E-01	1.62350E-01
STRTR	.	.	2	.	.	1.49707E-01	1.49707E-01	1.62348E-01	1.51651E-01	1.51651E-01	1.62350E-01
1/V	.	.	2	.	.	3.90136E-10					
STOT	.	.	2	.	.	2.00942E-01	2.00942E-01	3.00719E-01	2.03013E-01	2.03013E-01	3.00723E-01
SFISS	PU239MIC		2	.	.	1.82378E+00	1.82378E+00	0.0	1.82378E+00	1.82378E+00	0.0
SFISS	PU240MIC		2	.	.	1.51400E+00	1.51400E+00	0.0	1.51400E+00	1.51400E+00	0.0
SFISS	CU MIC		2	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	FE MIC		2	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	CR MIC		2	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	NI MIC		2	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	C MIC		2	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	U 235MIC		2	.	.	0.0	0.0	1.13957E+00	0.0	0.0	1.13957E+00
SFISS	U 238MIC		2	.	.	0.0	0.0	5.25945E-01	0.0	0.0	5.25945E-01
SFISS	ANTI MIC		2	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	PU239MIC		2	.	.	4.19735E-03	4.19735E-03	0.0	4.19735E-03	4.19735E-03	0.0
SCAPT	PU240MIC		2	.	.	2.23548E-02	2.23548E-02	0.0	2.23548E-02	2.23548E-02	0.0
SCAPT	CU MIC		2	.	.	7.67546E-03	7.67546E-03	0.0	7.67546E-03	7.67546E-03	0.0
SCAPT	FE MIC		2	.	.	1.34281E-02	1.34281E-02	1.34490E-02	1.35113E-02	1.35113E-02	1.35113E-02
SCAPT	CR MIC		2	.	.	1.81372E-03	1.81372E-03	1.81372E-03	1.81372E-03	1.81372E-03	1.81372E-03
SCAPT	NI MIC		2	.	.	2.10092E-01	2.10092E-01	2.10140E-01	2.10264E-01	2.10264E-01	2.10264E-01
SCAPT	C MIC		2	.	.	1.09784E-05	1.09784E-05	0.0	1.09784E-05	1.09784E-05	0.0
SCAPT	U 235MIC		2	.	.	0.0	0.0	2.60138E-02	0.0	0.0	2.60138E-02
SCAPT	U 238MIC		2	.	.	0.0	0.0	1.74327E-02	0.0	0.0	1.74327E-02
SCAPT	ANTI MIC		2	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	.	2	IN	2	1.29309E-01	1.29309E-01	1.95669E-01	1.30753E-01	1.30753E-01	1.95673E-01
SMTOT	.	.	2	IN	3	4.28820E-02	4.28820E-02	3.65707E-02	4.35077E-02	4.35077E-02	3.65709E-02
SMTOT	.	.	2	IN	4	1.23318E-02	1.23318E-02	4.15277E-02	1.23318E-02	1.23318E-02	4.15277E-02
SMTOT	.	.	2	IN	5	1.66679E-03	1.66679E-03	5.45497E-03	1.66679E-03	1.66679E-03	5.45497E-03
SMTOT	.	.	2	IN	6	5.26056E-04	5.26056E-04	1.73822E-03	5.26056E-04	5.26056E-04	1.73822E-03
SMTOT	.	.	2	IN	7	1.31066E-04	1.31066E-04	5.09386E-04	1.31066E-04	1.31066E-04	5.09386E-04
SMTOT	.	.	2	IN	8	6.54970E-06	6.54970E-06	2.51256E-05	6.54970E-06	6.54970E-06	2.51256E-05
SMTOT	.	.	2	IN	9	2.53081E-07	2.53081E-07	9.66171E-07	2.53081E-07	2.53081E-07	9.66171E-07
SMTOT	.	.	2	IN	10	6.86716E-08	6.86716E-08	2.65137E-07	6.86716E-08	6.86716E-08	2.65137E-07
SMTOT	.	.	2	IN	11	5.05174E-10	5.05174E-10	2.68502E-09	5.05174E-10	5.05174E-10	2.68502E-09
CHI	.	.	3	.	.	4.53800E-01	4.53800E-01	4.53800E-01	4.53800E-01	4.53800E-01	4.53800E-01
NUSF	.	.	3	.	.	4.26589E-02	4.26589E-02	2.04883E-02	4.26589E-02	4.26589E-02	2.04883E-02
SCAPT	.	.	3	.	.	2.58094E-04	2.58094E-04	3.51608E-03	2.58514E-04	2.58514E-04	3.51645E-03

SF ISS	.	.	3	.	.	1.38396E-02	1.38396E-02	7.73455E-03	1.38396E-02	1.38396E-02	7.73455E-03
SBE	.	.	3	.	.	2.46010E-02	2.46010E-02	2.37436E-03	2.47244E-02	2.47244E-02	2.37725E-03
SREM	.	.	3	.	.	4.91676E-02	4.91676E-02	6.10610E-02	4.92915E-02	4.92915E-02	6.10643E-02
STR	.	.	3	.	.	1.72720E-01	1.72720E-01	1.81849E-01	1.73168E-01	1.73168E-01	1.82260E-01
STRTR	.	.	3	.	.	1.72619E-01	1.72619E-01	1.82220E-01	1.73168E-01	1.73168E-01	1.82260E-01
1/V	.	.	3	.	.	6.43369E-10					
STOT	.	.	3	.	.	2.12382E-01	2.12382E-01	2.71567E-01	2.13011E-01	2.13011E-01	2.71622E-01
SF ISS	PU239MIC		3	.	.	1.83301E+00	1.83301E+00	0.0	1.83301E+00	1.83301E+00	0.0
SF ISS	PU240MIC		3	.	.	1.53691E+00	1.53691E+00	0.0	1.53691E+00	1.53691E+00	0.0
SF ISS	CU MIC		3	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	FE MIC		3	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	CR MIC		3	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	NI MIC		3	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	C MIC		3	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	U 235MIC		3	.	.	0.0	0.0	1.24895E+00	0.0	0.0	1.24895E+00
SF ISS	U 238MIC		3	.	.	0.0	0.0	2.15765E-01	0.0	0.0	2.15765E-01
SF ISS	ANTI MIC		3	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	PU239MIC		3	.	.	1.73397E-02	1.73397E-02	0.0	1.73397E-02	1.73397E-02	0.0
SCAPT	PU240MIC		3	.	.	8.51543E-02	8.51543E-02	0.0	8.51543E-02	8.51543E-02	0.0
SCAPT	CU MIC		3	.	.	8.30532E-03	8.30532E-03	0.0	8.30532E-03	8.30532E-03	0.0
SCAPT	FE MIC		3	.	.	2.92996E-03	2.92996E-03	2.94083E-03	2.99705E-03	2.99705E-03	2.99705E-03
SCAPT	CR MIC		3	.	.	3.08261E-03	3.08261E-03	3.08261E-03	3.08261E-03	3.08261E-03	3.08261E-03
SCAPT	NI MIC		3	.	.	1.84700E-02	1.84700E-02	1.84730E-02	1.84887E-02	1.84887E-02	1.84887E-02
SCAPT	C MIC		3	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	U 235MIC		3	.	.	0.0	0.0	8.21825E-02	0.0	0.0	8.21825E-02
SCAPT	U 238MIC		3	.	.	0.0	0.0	1.00530E-01	0.0	0.0	1.00530E-01
SCAPT	ANTI MIC		3	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	.	3	IN	3	1.63214E-01	1.63214E-01	2.10506E-01	1.63720E-01	1.63720E-01	2.10558E-01
SMTOT	.	.	3	IN	4	3.22798E-02	3.22798E-02	4.32800E-02	3.24032E-02	3.24032E-02	4.32829E-02
SMTOT	.	.	3	IN	5	1.81376E-03	1.81376E-03	4.89469E-03	1.81376E-03	1.81376E-03	4.89469E-03
SMTOT	.	.	3	IN	6	7.10912E-04	7.10912E-04	1.21943E-03	7.10912E-04	7.10912E-04	1.21943E-03
SMTOT	.	.	3	IN	7	2.54876E-04	2.54876E-04	4.08931E-04	2.54876E-04	2.54876E-04	4.08931E-04
SMTOT	.	.	3	IN	8	1.00616E-05	1.00616E-05	7.03209E-06	1.00616E-05	1.00616E-05	7.03209E-06
SMTOT	.	.	3	IN	9	3.93160E-07	3.93160E-07	2.70422E-07	3.93160E-07	3.93160E-07	2.70422E-07
SMTOT	.	.	3	IN	10	1.05940E-07	1.05940E-07	7.41999E-08	1.05940E-07	1.05940E-07	7.41999E-08
SMTOT	.	.	3	IN	11	5.22080E-10	5.22080E-10	7.51361E-10	5.22080E-10	5.22080E-10	7.51361E-10
CHI	.	.	4	.	.	1.94410E-01	1.94410E-01	1.94410E-01	1.94410E-01	1.94410E-01	1.94410E-01
NUSF	.	.	4	.	.	3.39228E-02	3.39228E-02	8.01844E-04	3.39228E-02	3.39228E-02	8.01844E-04
SCAPT	.	.	4	.	.	1.10438E-03	1.10438E-03	4.52724E-03	1.10677E-03	1.10677E-03	4.52866E-03
SF ISS	.	.	4	.	.	1.15283E-02	1.15283E-02	3.23582E-04	1.15283E-02	1.15283E-02	3.23582E-04
SBE	.	.	4	.	.	2.73718E-02	2.73718E-02	2.74593E-03	2.73833E-02	2.73833E-02	2.75232E-03
SREM	.	.	4	.	.	4.12784E-02	4.12784E-02	1.41230E-02	4.12923E-02	4.12923E-02	1.41308E-02
STR	.	.	4	.	.	2.62363E-01	2.62363E-01	2.61938E-01	2.63409E-01	2.63409E-01	2.62762E-01
STRTR	.	.	4	.	.	2.63056E-01	2.63056E-01	2.62591E-01	2.63409E-01	2.63409E-01	2.62762E-01
1/V	.	.	4	.	.	1.20495E-09					
STOT	.	.	4	.	.	3.00780E-01	3.00780E-01	3.39971E-01	3.01174E-01	3.01174E-01	3.40166E-01
SF ISS	PU239MIC		4	.	.	1.57635E+00	1.57635E+00	0.0	1.57635E+00	1.57635E+00	0.0

SFISS	PU240MIC	4	.	.	3.12269E-01	3.12269E-01	0.0	3.12269E-01	3.12269E-01	0.0
SFISS	CU MIC	4	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	FE MIC	4	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	CR MIC	4	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	NI MIC	4	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	C MIC	4	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	U 235MIC	4	.	.	0.0	0.0	1.24380E+00	0.0	0.0	1.24380E+00
SFISS	U 238MIC	4	.	.	0.0	0.0	3.67168E-04	0.0	0.0	3.67168E-04
SFISS	ANTI MIC	4	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	PU239MIC	4	.	.	1.20063E-01	1.20063E-01	0.0	1.20063E-01	1.20063E-01	0.0
SCAPT	PU240MIC	4	.	.	1.45254E-01	1.45254E-01	0.0	1.45254E-01	1.45254E-01	0.0
SCAPT	CU MIC	4	.	.	1.72838E-02	1.72838E-02	0.0	1.74065E-02	1.74065E-02	0.0
SCAPT	FE MIC	4	.	.	5.22640E-03	5.22640E-03	5.24018E-03	5.45723E-03	5.45723E-03	5.45723E-03
SCAPT	CR MIC	4	.	.	4.21279E-03	4.21279E-03	4.21279E-03	4.21279E-03	4.21279E-03	4.21279E-03
SCAPT	NI MIC	4	.	.	8.15216E-03	8.15216E-03	8.15322E-03	8.17172E-03	8.17172E-03	8.17172E-03
SCAPT	C MIC	4	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	U 235MIC	4	.	.	0.0	0.0	1.90422E-01	0.0	0.0	1.90422E-01
SCAPT	U 238MIC	4	.	.	0.0	0.0	1.28864E-01	0.0	0.0	1.28864E-01
SCAPT	ANTI MIC	4	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	4	IN	4	2.59502E-01	2.59502E-01	3.25848E-01	2.59882E-01	2.59882E-01	3.26035E-01
SMTOT	.	4	IN	5	2.83062E-02	2.83062E-02	8.44564E-03	2.83176E-02	2.83176E-02	8.45203E-03
SMTOT	.	4	IN	6	2.47231E-04	2.47231E-04	6.80468E-04	2.47231E-04	2.47231E-04	6.80468E-04
SMTOT	.	4	IN	7	8.73031E-05	8.73031E-05	1.46065E-04	8.73031E-05	8.73031E-05	1.46065E-04
SMTOT	.	4	IN	8	4.78429E-06	4.78429E-06	1.08177E-08	4.78429E-06	4.78429E-06	1.08177E-08
SMTOT	.	4	IN	9	1.86748E-07	1.86748E-07	4.17669E-10	1.86748E-07	1.86748E-07	4.17669E-10
SMTOT	.	4	IN	10	5.04754E-08	5.04754E-08	1.14488E-10	5.04754E-08	5.04754E-08	1.14488E-10
SMTOT	.	4	IN	11	2.73121E-10	2.73121E-10	1.15860E-12	2.73121E-10	2.73121E-10	1.15860E-12
CHI	.	5	.	.	2.33100E-02	2.33100E-02	2.33100E-02	2.33100E-02	2.33100E-02	2.33100E-02
NUSF	.	5	.	.	3.22849E-02	3.22849E-02	9.18373E-04	3.22849E-02	3.22849E-02	9.18373E-04
SCAPT	.	5	.	.	1.91143E-03	1.91143E-03	6.16739E-03	1.92380E-03	1.92380E-03	6.16940E-03
SFISS	.	5	.	.	1.11119E-02	1.11119E-02	3.74999E-04	1.11119E-02	1.11119E-02	3.74999E-04
SBE	.	5	.	.	4.67260E-02	4.67260E-02	5.97037E-03	4.68192E-02	4.68192E-02	6.01728E-03
SREM	.	5	.	.	6.04342E-02	6.04342E-02	2.18963E-02	6.05398E-02	6.05398E-02	2.19453E-02
STR	.	5	.	.	3.30149E-01	3.30149E-01	3.83305E-01	3.33923E-01	3.33923E-01	3.84564E-01
STRTR	.	5	.	.	3.32081E-01	3.32081E-01	3.83735E-01	3.33923E-01	3.33923E-01	3.84564E-01
1/V	.	5	.	.	1.93020E-09					
STOT	.	5	.	.	3.58062E-01	3.58062E-01	4.37038E-01	3.59981E-01	3.59981E-01	4.37903E-01
SFISS	PU239MIC	5	.	.	1.52975E+00	1.52975E+00	0.0	1.52975E+00	1.52975E+00	0.0
SFISS	PU240MIC	5	.	.	9.86257E-02	9.86257E-02	0.0	9.86257E-02	9.86257E-02	0.0
SFISS	CU MIC	5	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	FE MIC	5	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	CR MIC	5	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	NI MIC	5	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	C MIC	5	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	U 235MIC	5	.	.	0.0	0.0	1.50000E+00	0.0	0.0	1.50000E+00
SFISS	U 238MIC	5	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	ANTI MIC	5	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

SCAPT	PU239MIC	5	.	.	2.16823E-01	2.16823E-01	0.0	2.16823E-01	2.16823E-01	0.0
SCAPT	PU240MIC	5	.	.	2.08593E-01	2.08593E-01	0.0	2.08593E-01	2.08593E-01	0.0
SCAPT	CU MIC	5	.	.	2.67168E-02	2.67168E-02	0.0	2.80000E-02	2.80000E-02	0.0
SCAPT	FE MIC	5	.	.	6.18261E-03	6.18261E-03	6.22427E-03	6.52197E-03	6.52197E-03	6.52197E-03
SCAPT	CR MIC	5	.	.	5.03570E-03	5.03570E-03	5.04168E-03	5.08340E-03	5.08340E-03	5.08340E-03
SCAPT	NI MIC	5	.	.	9.47762E-03	9.47762E-03	9.48233E-03	9.51640E-03	9.51640E-03	9.51640E-03
SCAPT	C MIC	5	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	U 235MIC	5	.	.	0.0	0.0	3.67955E-01	0.0	0.0	3.67955E-01
SCAPT	U 238MIC	5	.	.	0.0	0.0	1.75000E-01	0.0	0.0	1.75000E-01
SCAPT	ANTI MIC	5	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	5	IN	5	2.97628E-01	2.97628E-01	4.15142E-01	2.99441E-01	2.99441E-01	4.15957E-01
SMTOT	.	5	IN	6	4.73694E-02	4.73694E-02	1.53513E-02	4.74626E-02	4.74626E-02	1.53982E-02
SMTOT	.	5	IN	7	4.09991E-05	4.09991E-05	2.60972E-06	4.09991E-05	4.09991E-05	2.60972E-06
SMTOT	.	5	IN	8	5.01042E-07	5.01042E-07	0.0	5.01042E-07	5.01042E-07	0.0
SMTOT	.	5	IN	9	2.06814E-08	2.06814E-08	0.0	2.06814E-08	2.06814E-08	0.0
SMTOT	.	5	IN	10	5.59706E-09	5.59706E-09	0.0	5.59706E-09	5.59706E-09	0.0
SMTOT	.	5	IN	11	3.41738E-11	3.41738E-11	0.0	3.41738E-11	3.41738E-11	0.0
CHI	.	6	.	.	9.20099E-03	9.20099E-03	9.20099E-03	9.20099E-03	9.20099E-03	9.20099E-03
NUSF	.	6	.	.	3.30219E-02	3.30219E-02	1.08313E-03	3.31887E-02	3.31887E-02	1.08313E-03
SCAPT	.	6	.	.	2.32835E-03	2.32835E-03	9.43104E-03	2.39239E-03	2.39239E-03	9.92828E-03
SFISS	.	6	.	.	1.14044E-02	1.14044E-02	4.44999E-04	1.14620E-02	1.14620E-02	4.44999E-04
SBE	.	6	.	.	4.34986E-02	4.34986E-02	6.37867E-03	4.37577E-02	4.37577E-02	6.61189E-03
SREM	.	6	.	.	5.77352E-02	5.77352E-02	2.15881E-02	5.81160E-02	5.81160E-02	2.23185E-02
STR	.	6	.	.	3.68481E-01	3.68481E-01	4.60872E-01	3.78698E-01	3.78698E-01	4.63828E-01
STRTR	.	6	.	.	3.72466E-01	3.72466E-01	4.48249E-01	3.78698E-01	3.78698E-01	4.63828E-01
1/V	.	6	.	.	2.78610E-09					
STOT	.	6	.	.	3.91218E-01	3.91218E-01	4.75432E-01	3.97581E-01	3.97581E-01	4.91948E-01
SFISS	PU239MIC	6	.	.	1.57087E+00	1.57087E+00	0.0	1.57883E+00	1.57883E+00	0.0
SFISS	PU240MIC	6	.	.	8.44966E-02	8.44966E-02	0.0	8.45166E-02	8.45166E-02	0.0
SFISS	CU MIC	6	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	FE MIC	6	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	CR MIC	6	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	NI MIC	6	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	C MIC	6	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	U 235MIC	6	.	.	0.0	0.0	1.78000E+00	0.0	0.0	1.78000E+00
SFISS	U 238MIC	6	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	ANTI MIC	6	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	PU239MIC	6	.	.	2.50586E-01	2.50586E-01	0.0	2.51640E-01	2.51640E-01	0.0
SCAPT	PU240MIC	6	.	.	2.86865E-01	2.86865E-01	0.0	2.86930E-01	2.86930E-01	0.0
SCAPT	CU MIC	6	.	.	3.52726E-02	3.52726E-02	0.0	4.00000E-02	4.00000E-02	0.0
SCAPT	FE MIC	6	.	.	1.86621E-02	1.86621E-02	1.89699E-02	2.17378E-02	2.17378E-02	2.17377E-02
SCAPT	CR MIC	6	.	.	4.46066E-03	4.46066E-03	4.46603E-03	4.49894E-03	4.49894E-03	4.49894E-03
SCAPT	NI MIC	6	.	.	1.03295E-02	1.03295E-02	1.03348E-02	1.03680E-02	1.03680E-02	1.03680E-02
SCAPT	C MIC	6	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	U 235MIC	6	.	.	0.0	0.0	5.63839E-01	0.0	0.0	5.63839E-01
SCAPT	U 238MIC	6	.	.	0.0	0.0	2.66067E-01	0.0	0.0	2.79999E-01
SCAPT	ANTI MIC	6	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

SMTOT	.	.	6	IN	6	3.33482E-01	3.33482E-01	4.53844E-01	3.39465E-01	3.39465E-01	4.69630E-01
SMTOT	.	.	6	IN	7	4.39926E-02	4.39926E-02	1.17120E-02	4.42518E-02	4.42518E-02	1.19452E-02
SMTOT	.	.	6	IN	8	9.39927E-06	9.39927E-06	0.0	9.39927E-06	9.39927E-06	0.0
SMTOT	.	.	6	IN	9	3.41328E-07	3.41328E-07	0.0	3.41328E-07	3.41328E-07	0.0
SMTOT	.	.	6	IN	10	9.28910E-08	9.28910E-08	0.0	9.28910E-08	9.28910E-08	0.0
SMTOT	.	.	6	IN	11	5.19998E-10	5.19998E-10	0.0	5.19998E-10	5.19998E-10	0.0
CHI	.	.	7	.	.	4.41800E-03	4.41800E-03	4.41800E-03	4.41800E-03	4.41800E-03	4.41800E-03
NUSF	.	.	7	.	.	3.60778E-02	3.60778E-02	1.42527E-03	3.65854E-02	3.65854E-02	1.42536E-03
SCAPT	.	.	7	.	.	5.47752E-03	5.47752E-03	1.53835E-02	5.72567E-03	5.72567E-03	1.73448E-02
SFISS	.	.	7	.	.	1.24848E-02	1.24848E-02	5.87927E-04	1.26605E-02	1.26605E-02	5.87965E-04
SBE	.	.	7	.	.	1.47420E-02	1.47420E-02	2.15845E-03	1.50608E-02	1.50608E-02	2.36856E-03
SREM	.	.	7	.	.	3.30030E-02	3.30030E-02	1.81343E-02	3.37456E-02	3.37456E-02	2.03057E-02
STR	.	.	7	.	.	4.03230E-01	4.03230E-01	5.03850E-01	4.51862E-01	4.51862E-01	5.53906E-01
STRTR	.	.	7	.	.	4.25560E-01	4.25560E-01	5.09863E-01	4.51863E-01	4.51863E-01	5.53906E-01
1/V	.	.	7	.	.	4.71057E-09					
STOT	.	.	7	.	.	4.39259E-01	4.39259E-01	5.13018E-01	4.65856E-01	4.65856E-01	5.57386E-01
SFISS	PU239MIC		7	.	.	1.71896E+00	1.71896E+00	0.0	1.74322E+00	1.74322E+00	0.0
SFISS	PU240MIC		7	.	.	1.06923E-01	1.06923E-01	0.0	1.07018E-01	1.07018E-01	0.0
SFISS	CU MIC		7	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	FE MIC		7	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	CR MIC		7	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	NI MIC		7	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	C MIC		7	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	U 235MIC		7	.	.	0.0	0.0	2.35171E+00	0.0	0.0	2.35186E+00
SFISS	U 238MIC		7	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	ANTI MIC		7	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	PU239MIC		7	.	.	6.08687E-01	6.08687E-01	0.0	6.16616E-01	6.16616E-01	0.0
SCAPT	PU240MIC		7	.	.	5.73441E-01	5.73441E-01	0.0	5.73999E-01	5.73999E-01	0.0
SCAPT	CU MIC		7	.	.	8.86530E-02	8.86530E-02	0.0	1.06873E-01	1.06873E-01	0.0
SCAPT	FE MIC		7	.	.	1.74786E-02	1.74786E-02	1.72677E-02	2.47906E-02	2.47906E-02	2.47905E-02
SCAPT	CR MIC		7	.	.	8.54731E-03	8.54731E-03	8.53892E-03	8.63824E-03	8.63824E-03	8.63824E-03
SCAPT	NI MIC		7	.	.	4.97871E-02	4.97871E-02	4.96469E-02	5.12475E-02	5.12475E-02	5.12475E-02
SCAPT	C MIC		7	.	.	1.73810E-06	1.73810E-06	0.0	1.73810E-06	1.73810E-06	0.0
SCAPT	U 235MIC		7	.	.	0.0	0.0	7.64031E-01	0.0	0.0	7.64086E-01
SCAPT	U 238MIC		7	.	.	0.0	0.0	4.36958E-01	0.0	0.0	4.92521E-01
SCAPT	ANTI MIC		7	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	.	7	IN	7	4.06256E-01	4.06256E-01	4.94884E-01	4.32110E-01	4.32110E-01	5.37080E-01
SMTOT	.	.	7	IN	8	1.50366E-02	1.50366E-02	2.15845E-03	1.53554E-02	1.53554E-02	2.36856E-03
SMTOT	.	.	7	IN	9	4.02774E-06	4.02774E-06	3.28762E-06	4.02774E-06	4.02774E-06	3.28762E-06
SMTOT	.	.	7	IN	10	0.0	0.0	1.11100E-06	0.0	0.0	1.11100E-06
CHI	.	.	8	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NUSF	.	.	8	.	.	5.18707E-02	5.18707E-02	2.46920E-03	5.50424E-02	5.50424E-02	2.47089E-03
SCAPT	.	.	8	.	.	1.59217E-02	1.59217E-02	2.18960E-02	1.72780E-02	1.72780E-02	3.19847E-02
SFISS	.	.	8	.	.	1.79670E-02	1.79670E-02	1.01899E-03	1.90657E-02	1.90657E-02	1.01969E-03
SBE	.	.	8	.	.	1.39255E-02	1.39255E-02	2.85556E-03	1.41685E-02	1.41685E-02	3.32822E-03
SREM	.	.	8	.	.	4.79012E-02	4.79012E-02	2.57706E-02	5.05992E-02	5.05992E-02	3.63326E-02
STR	.	.	8	.	.	4.75645E-01	4.75645E-01	5.26180E-01	5.09153E-01	5.09153E-01	6.62465E-01

STRTR	.	.	8	.	.	4.85114E-01	4.85114E-01	5.49134E-01	5.09154E-01	5.09154E-01	6.62459E-01
1/V	.	.	8	.	.	1.00334E-08					
STOT	.	.	8	.	.	4.99169E-01	4.99169E-01	5.51587E-01	5.23416E-01	5.23416E-01	6.65225E-01
SF ISS	PU239MIC		8	.	.	2.47311E+00	2.47311E+00	0.0	2.62480E+00	2.62480E+00	0.0
SF ISS	PU240MIC		8	.	.	1.66562E-01	1.66562E-01	0.0	1.67992E-01	1.67992E-01	0.0
SF ISS	CU MIC		8	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	FE MIC		8	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	CR MIC		8	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	NI MIC		8	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	C MIC		8	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	U 235MIC		8	.	.	0.0	0.0	4.07595E+00	0.0	0.0	4.07876E+00
SF ISS	U 238MIC		8	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	ANTI MIC		8	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	PU239MIC		8	.	.	1.88690E+00	1.88690E+00	0.0	2.02156E+00	2.02156E+00	0.0
SCAPT	PU240MIC		8	.	.	1.15733E+00	1.15733E+00	0.0	1.16788E+00	1.16788E+00	0.0
SCAPT	CU MIC		8	.	.	1.94442E-01	1.94442E-01	0.0	2.39999E-01	2.39999E-01	0.0
SCAPT	FE MIC		8	.	.	3.45424E-02	3.45424E-02	3.41834E-02	3.67558E-02	3.67558E-02	3.67558E-02
SCAPT	CR MIC		8	.	.	3.67317E-02	3.67317E-02	3.66194E-02	3.75756E-02	3.75756E-02	3.75756E-02
SCAPT	NI MIC		8	.	.	2.46407E-02	2.46407E-02	2.46288E-02	2.47093E-02	2.47093E-02	2.47093E-02
SCAPT	C MIC		8	.	.	1.00000E-05	1.00000E-05	0.0	1.00000E-05	1.00000E-05	0.0
SCAPT	U 235MIC		8	.	.	0.0	0.0	1.51136E+00	0.0	0.0	1.51259E+00
SCAPT	U 238MIC		8	.	.	0.0	0.0	6.16813E-01	0.0	0.0	9.09548E-01
SCAPT	ANTI MIC		8	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	.	8	IN	8	4.51268E-01	4.51268E-01	5.25817E-01	4.72817E-01	4.72817E-01	6.28892E-01
SMTOT	.	.	8	IN	9	1.39861E-02	1.39861E-02	2.85556E-03	1.42292E-02	1.42292E-02	3.32822E-03
SMTOT	.	.	8	IN	10	2.61216E-05	2.61216E-05	0.0	2.61216E-05	2.61216E-05	0.0
SMTOT	.	.	8	IN	11	2.99821E-07	2.99821E-07	0.0	2.99821E-07	2.99821E-07	0.0
CHI	.	.	9	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NUSF	.	.	9	.	.	8.85249E-02	8.85249E-02	4.34669E-03	9.85841E-02	9.85841E-02	4.36136E-03
SCAPT	.	.	9	.	.	2.91346E-02	2.91346E-02	1.86875E-02	3.59328E-02	3.59328E-02	6.76927E-02
SF ISS	.	.	9	.	.	3.06684E-02	3.06684E-02	1.79394E-03	3.41537E-02	3.41537E-02	1.80000E-03
SBE	.	.	9	.	.	4.16959E-02	4.16959E-02	5.72480E-03	4.57820E-02	4.57820E-02	8.56791E-03
SREM	.	.	9	.	.	1.01499E-01	1.01499E-01	2.62062E-02	1.15868E-01	1.15868E-01	7.80604E-02
STR	.	.	9	.	.	4.67088E-01	4.67088E-01	4.42161E-01	6.15867E-01	6.15867E-01	7.56607E-01
STRTR	.	.	9	.	.	5.00674E-01	5.00674E-01	4.12203E-01	6.15871E-01	6.15871E-01	7.56442E-01
1/V	.	.	9	.	.	1.89840E-08					
STOT	.	.	9	.	.	5.14643E-01	5.14643E-01	4.13915E-01	6.30861E-01	6.30861E-01	7.58984E-01
SF ISS	PU239MIC		9	.	.	4.21914E+00	4.21914E+00	0.0	4.69999E+00	4.69999E+00	0.0
SF ISS	PU240MIC		9	.	.	3.29319E-01	3.29319E-01	0.0	3.40000E-01	3.40000E-01	0.0
SF ISS	CU MIC		9	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	FE MIC		9	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	CR MIC		9	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	NI MIC		9	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	C MIC		9	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	U 235MIC		9	.	.	0.0	0.0	7.17577E+00	0.0	0.0	7.19999E+00
SF ISS	U 238MIC		9	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SF ISS	ANTI MIC		9	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

SCAPT	PU239MIC	9	.	.	3.50997E+00	3.50997E+00	0.0		4.23000E+00	4.23000E+00	0.0
SCAPT	PU240MIC	9	.	.	2.40099E+00	2.40099E+00	0.0		2.48132E+00	2.48132E+00	0.0
SCAPT	CU MIC	9	.	.	2.05697E-01	2.05697E-01	0.0		3.59992E-01	3.59992E-01	0.0
SCAPT	FE MIC	9	.	.	1.80351E-01	1.80351E-01	1.64842E-01		2.32837E-01	2.32837E-01	2.32837E-01
SCAPT	CR MIC	9	.	.	5.45975E-02	5.45975E-02	5.22876E-02		6.01078E-02	6.01078E-02	6.01077E-02
SCAPT	NI MIC	9	.	.	2.25977E-02	2.25977E-02	2.25977E-02		2.25977E-02	2.25977E-02	2.25977E-02
SCAPT	C MIC	9	.	.	1.51564E-05	1.51564E-05	0.0		1.51564E-05	1.51564E-05	0.0
SCAPT	U 235MIC	9	.	.	0.0	0.0	2.98035E+00		0.0	0.0	2.99000E+00
SCAPT	U 238MIC	9	.	.	0.0	0.0	4.87606E-01		0.0	0.0	1.89896E+00
SCAPT	ANTI MIC	9	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	9	IN	9	4.13144E-01	4.13144E-01	3.87709E-01		5.14993E-01	5.14993E-01	6.80923E-01
SMTOT	.	9	IN	10	4.16959E-02	4.16959E-02	5.72480E-03		4.57820E-02	4.57820E-02	8.56791E-03
CHI	.	10	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
NUSF	.	10	.	.	1.32726E-01	1.32726E-01	7.26672E-03		1.72551E-01	1.72551E-01	7.34231E-03
SCAPT	.	10	.	.	3.78840E-02	3.78840E-02	1.93175E-02		6.58935E-02	6.58935E-02	1.16765E-01
SFISS	.	10	.	.	4.59913E-02	4.59913E-02	2.99911E-03		5.97915E-02	5.97915E-02	3.03030E-03
SBE	.	10	.	.	5.57074E-04	5.57074E-04	5.95520E-05		5.68792E-04	5.68792E-04	8.15349E-05
SREM	.	10	.	.	8.44321E-02	8.44321E-02	2.23762E-02		1.26254E-01	1.26254E-01	1.19877E-01
STR	.	10	.	.	4.82745E-01	4.82745E-01	4.38496E-01		5.77432E-01	5.77432E-01	8.91596E-01
STRTR	.	10	.	.	5.08018E-01	5.08018E-01	4.69205E-01		5.77431E-01	5.77431E-01	8.91467E-01
1/V	.	10	.	.	3.02937E-08						
STOT	.	10	.	.	5.21807E-01	5.21807E-01	4.71219E-01		5.91407E-01	5.91407E-01	8.94393E-01
SFISS	PU239MIC	10	.	.	6.35092E+00	6.35092E+00	0.0		8.25676E+00	8.25676E+00	0.0
SFISS	PU240MIC	10	.	.	2.87229E-02	2.87229E-02	0.0		3.38067E-02	3.38067E-02	0.0
SFISS	CU MIC	10	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
SFISS	FE MIC	10	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
SFISS	CR MIC	10	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
SFISS	NI MIC	10	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
SFISS	C MIC	10	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
SFISS	U 235MIC	10	.	.	0.0	0.0	1.19964E+01		0.0	0.0	1.21212E+01
SFISS	U 238MIC	10	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
SFISS	ANTI MIC	10	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
SCAPT	PU239MIC	10	.	.	4.52412E+00	4.52412E+00	0.0		7.25704E+00	7.25704E+00	0.0
SCAPT	PU240MIC	10	.	.	4.03998E+00	4.03998E+00	0.0		4.53944E+00	4.53944E+00	0.0
SCAPT	CU MIC	10	.	.	4.36867E-01	4.36867E-01	0.0		1.44628E+00	1.44628E+00	0.0
SCAPT	FE MIC	10	.	.	1.68191E-02	1.68191E-02	1.68191E-02		1.68191E-02	1.68191E-02	1.68191E-02
SCAPT	CR MIC	10	.	.	2.12500E-02	2.12500E-02	2.09084E-02		2.35396E-02	2.35396E-02	2.35396E-02
SCAPT	NI MIC	10	.	.	3.06254E-02	3.06254E-02	3.06254E-02		3.06254E-02	3.06254E-02	3.06254E-02
SCAPT	C MIC	10	.	.	2.38765E-05	2.38765E-05	0.0		2.38765E-05	2.38765E-05	0.0
SCAPT	U 235MIC	10	.	.	0.0	0.0	5.04178E+00		0.0	0.0	5.09707E+00
SCAPT	U 238MIC	10	.	.	0.0	0.0	5.20103E-01		0.0	0.0	3.35237E+00
SCAPT	ANTI MIC	10	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	10	IN	10	4.37374E-01	4.37374E-01	4.48843E-01		4.65154E-01	4.65154E-01	7.74516E-01
SMTOT	.	10	IN	11	5.57074E-04	5.57074E-04	5.95520E-05		5.68792E-04	5.68792E-04	8.15349E-05
CHI	.	11	.	.	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
NUSF	.	11	.	.	5.93386E-01	5.93386E-01	1.77959E-02		1.17823E+00	1.17823E+00	1.86377E-02
SCAPT	.	11	.	.	7.85515E-02	7.85515E-02	3.56719E-02		2.69652E-01	2.69652E-01	6.51933E-01

SFISS	.	.	11	.	.	2.05611E-01	2.05611E-01	7.34489E-03	4.08266E-01	4.08266E-01	7.69230E-03
SBE	.	.	11	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SREM	.	.	11	.	.	2.84163E-01	2.84163E-01	4.30168E-02	6.77918E-01	6.77918E-01	6.59626E-01
STR	.	.	11	.	.	5.76263E-01	5.76263E-01	4.22936E-01	1.18350E+00	1.18350E+00	1.68142E+00
STRTR	.	.	11	.	.	7.37207E-01	7.37207E-01	4.46703E-01	1.18339E+00	1.18339E+00	1.70776E+00
1/V	.	.	11	.	.	9.11432E-08					
STOT	.	.	11	.	.	7.51182E-01	7.51182E-01	4.48686E-01	1.19752E+00	1.19752E+00	1.71155E+00
SFISS	PU239MIC		11	.	.	2.83750E+01	2.83750E+01	0.0	5.63546E+01	5.63546E+01	0.0
SFISS	PU240MIC		11	.	.	4.76527E-01	4.76527E-01	0.0	7.00181E-01	7.00181E-01	0.0
SFISS	CU MIC		11	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	FE MIC		11	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	CR MIC		11	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	NI MIC		11	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	C MIC		11	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	U 235MIC		11	.	.	0.0	0.0	2.93796E+01	0.0	0.0	3.07692E+01
SFISS	U 238MIC		11	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SFISS	ANTI MIC		11	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SCAPT	PU239MIC		11	.	.	9.40395E+00	9.40395E+00	0.0	3.50940E+01	3.50940E+01	0.0
SCAPT	PU240MIC		11	.	.	2.59851E+01	2.59851E+01	0.0	3.97807E+01	3.97807E+01	0.0
SCAPT	CU MIC		11	.	.	4.93320E-02	4.93320E-02	0.0	4.93320E-02	4.93320E-02	0.0
SCAPT	FE MIC		11	.	.	4.94530E-02	4.94530E-02	4.94530E-02	4.94530E-02	4.94530E-02	4.94530E-02
SCAPT	CR MIC		11	.	.	6.10642E-02	6.10642E-02	6.10642E-02	6.10642E-02	6.10642E-02	6.10642E-02
SCAPT	NI MIC		11	.	.	9.00224E-02	9.00224E-02	9.00224E-02	9.00224E-02	9.00224E-02	9.00224E-02
SCAPT	C MIC		11	.	.	7.30181E-05	7.30181E-05	0.0	7.30181E-05	7.30181E-05	0.0
SCAPT	U 235MIC		11	.	.	0.0	0.0	1.41414E+01	0.0	0.0	1.48292E+01
SCAPT	U 238MIC		11	.	.	0.0	0.0	9.20075E-01	0.0	0.0	1.88297E+01
SCAPT	ANTI MIC		11	.	.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SMTOT	.	.	11	IN	11	4.67019E-01	4.67019E-01	4.05669E-01	5.19599E-01	5.19599E-01	1.05192E+00

GRUPPEN-KONSTANTEN-BLOCK

ANZAHL GRUPPEN 11
 ANZAHL MISCHUNGEN 6
 ANZAHL SKALARTYPEN 30
 ANZAHL VEKTORTYPEN 1
 GESAMTLAENGE 2585 WORTE
 MAX.GRUPPENBLOCKLAENGE 252 WORTE
 MAXIMALE UEBERSTREUBREITE 11 GRUPPEN

BELEGTER ARBEITSSPEICHER 100000 WORTE
 BENOETIGTER ARBEITSSPEICHER 7119 WORTE
 DAVON ORGANISATIONSSPEICHER 3682 WORTE

ENDZEIT 15.33.47
 CPUZEIT 0.459 SEC

GRUCALLAUF ERFOLGREICH BEENDET

```

* *      ****      *****      *****      ***      *****
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
****      *****      *****      *****      * *      ***
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
* *      * *      * *      * *      * *      ***      *****
    
```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

VERSION 6.00 FROM JANUARY 1984

LITERATURE:

H.BACHMANN, G.BUCKEL, W.HOEBEL, S.KLEINHEINS: THE MODULAR PROGRAM SYSTEM KAPROS FOR EFFICIENT MANAGEMENT OF COMPLEX REACTOR CALCULATIONS. PROCEEDINGS OF CONFERENCE ON COMPUTATIONAL METHODS IN NUCLEAR ENGINEERING, CHARLESTON, SOUTH CAROLINA, APRIL 15-17, 1975. CONF-750413 (1975), S. V1-V10.
 G.BUCKEL, W.HOEBEL: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL I: EINFUEHRUNG FUER BENUTZER UND PROGRAMMIERER. KFK 2253 (1976).
 H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL II: DOKUMENTATION DES SYSTEMKERNES. KFK 2254 (1976).
 H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL IA: KURZES KAPROS-BENUTZERHANDBUCH. KFK 2317 (1976).
 N.MORITZ: DIE FORTRAN-77 VERSION DES KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEMS KAPROS. KFK 3860 (1985).

LENGTH OF THE SYSTEM-NUCLEUS: 715KB RECORDLENGTH OF THE SL AND THE RL: 766 WORDS RECORDLENGTH OF THE GA: 1532 WORDS
 NO. OF RECORDS OF THE RL: 1000 NO. OF RECORDS OF THE GA: 1000
 REQUIRED REGION FOR THE COMPILER/LINK-PHASE: 881KB + COMPILER/ASSEMBLER/LINKAGE-EDITOR + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)
 REQUIRED REGION FOR THE GO-PHASE: 921KB + MODULE + IL (MIN. 4K) + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)

```

*KSIOX DBN=SIGMN,TYP=ARCO,SPEC=FT12 /00670000
*$ ----- /01441000
*KSIOX DBN=GRUCAL,TYP=CARD,PMN=PRGRUC /00670000

*$ ----- /00671000
'GRUCAL ' /00680000
'SIMMER ' ' ' ' /00690000
' 1 10 11 /00700000
'MISCH ' /00710000
    
```

6					/00720000
7			'PU239	'PU239	/00730000
'PU239	300.	7.24000E-03			/00740000
'PU240	900.	3.70000E-04			/00750000
'CU	300.	7.96000E-03			/00760000
'FE	300.	6.07000E-03			/00770000
'CR	300.	1.58000E-03			/00780000
'NI	300.	6.64999E-04			/00790000
'C	300.	4.60600E-02			/00800000
7			'PU239	'PU239	/00810000
'PU239	300.	7.24000E-03			/00820000
'PU240	900.	3.70000E-04			/00830000
'CU	300.	7.96000E-03			/00840000
'FE	300.	6.07000E-03			/00850000
'CR	300.	1.58000E-03			/00860000
'NI	300.	6.64999E-04			/00870000
'C	300.	4.60600E-02			/00880000
5			'PU239	'PU239	/00890000
'U 235	300.	2.50000E-04			/00900000
'U 238	300.	3.44000E-02			/00910000
'FE	300.	6.46000E-03			/00920000
'CR	300.	1.68000E-03			/00930000
'NI	300.	7.10000E-04			/00940000
8			'PU239	'PU239	/00730000
'PU239	300.	7.24000E-03			/00740000
'PU240	900.	3.70000E-04			/00750000
'CU	300.	7.96000E-03			/00760000
'FE	300.	6.07000E-03			/00770000
'CR	300.	1.58000E-03			/00780000
'NI	300.	6.64999E-04			/00790000
'C	300.	4.60600E-02			/00800000
'ANTI	300.	4.60600E+01			/00800000
8			'PU239	'PU239	/00810000
'PU239	300.	7.24000E-03			/00820000
'PU240	900.	3.70000E-04			/00830000
'CU	300.	7.96000E-03			/00840000
'FE	300.	6.07000E-03			/00850000
'CR	300.	1.58000E-03			/00860000
'NI	300.	6.64999E-04			/00870000
'C	300.	4.60600E-02			/00880000
'ANTI	300.	4.60600E+01			/00880000
6			'PU239	'PU239	/00890000
'U 235	300.	2.50000E-04			/00900000
'U 238	300.	3.44000E-02			/00910000
'FE	300.	6.46000E-03			/00920000
'CR	300.	1.68000E-03			/00930000
'NI	300.	7.10000E-04			/00940000

```

'ANTI      '      300.      3.44000E+01      /00940000
'TYP       '      /00950000
'ALLEIN   ' 11      /00960000
'CHI      '      /00970000
'NUSF     '      /00980000
'SCAPT    '      /00990000
'SFISS    '      /01000000
'SBE      '      /01010000
'SREM     '      /01020000
'STR      '      /01030000
'STRTR    '      /01040000
'1/V      '      /01050000
'STOT     '      /01060000
'SMTOT    '      /01070000
'AUSWERT  '      /01080000
'ZUSATZ   ' 2      /01090000
'SFISS    '      ' 1 0      /01100000
'SCAPT    '      ' 1 0      /01110000
'DRUCKWQ  '      /
'1        '      ' 0 0      /
'GRUCEND  '      /01130000
*$*$      /01140000
*GO SM=GRUCAL /

```

KS-MESSAGE: 1 *GO-CARD(S) FOUND.

KS-MESSAGE: FOR THE SCAN-MODULE 'PRGRUC' THE FOLLOWING KSIOX-DB(S) ARE PROVIDED IN THE INPUT-STREAM:

BLOCKNAME (STANDARD)	IND	BLOCKNAME (ACTUAL)	IND
'KSTEST	1	'GRUCAL	1

==>KS-MESSAGE: MODULE >PRGRUC< - VERSION >12.02.88< STARTED ON LEVEL 1
 <==KS-MESSAGE: MODULE >PRGRUC< HAS FINISHED ON LEVEL 1; T(CPU)= 0.0 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.00 SEC.

 KS-MESSAGE: INPUT CORRECT; THE MODULE(S) WILL BE CALLED.
 *GO SM=GRUCAL

==>KS-MESSAGE: MODULE >GRUCAL< - VERSION > 8.0 < STARTED ON LEVEL 1
 KS-MESSAGE: MESSAGE-CODE HAS BEEN SET TO 51
 ==>KS-MESSAGE: MODULE >PRGRUC< - VERSION >12.02.88< STARTED ON LEVEL 2
 KS-MESSAGE: MESSAGE-CODE 51 HAS BEEN DELETED
 <==KS-MESSAGE: MODULE >PRGRUC< HAS FINISHED ON LEVEL 2; T(CPU)= 0.0 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.00 SEC.
 KS-MESSAGE: MESSAGE-CODE HAS BEEN SET TO 52

```

==>KS-MESSAGE: MODULE >PRGRUC< - VERSION >12.02.88< STARTED ON LEVEL 2
KS-MESSAGE: MESSAGE-CODE 52 HAS BEEN DELETED
<==KS-MESSAGE: MODULE >PRGRUC< HAS FINISHED ON LEVEL 2; T(CPU)= 0.01 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.01 SEC.
KS-MESSAGE: DB 'GRUCAL DATBLOCK' IND= 1 DELETED.
KS-MESSAGE: DB 'GRUCAL ARB.FELD' IND= 1 DELETED.
KS-WARNING -80032 IN KSGETP
UNNECESSARY SETTING OF A POINTER TO THE DB 'GRUCAL' WITH INDEX 1

KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT01F001
KS-WARNING -30004 IN KSDD
BLKSIZE FOR UNIT FT10F001 UNFAVOURABLE (SHOULD BE (N*4096)/BUFNO-8 BUFNO=NUMBER OF BUFFERS)
KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT10F001
KS-WARNING -30004 IN KSDD
BLKSIZE FOR UNIT FT11F001 UNFAVOURABLE (SHOULD BE (N*4096)/BUFNO-8 BUFNO=NUMBER OF BUFFERS)
KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT11F001
KS-ERROR 90005 IN KSPUTP
NOT ENOUGH SPACE IN THE INTERNAL-LIFELINE TO PROCESS THE DB 'GRUCAL ARB.FELD'
INDEX = 1 WITH POINTER-TECHNIQUE
KS-MESSAGE: ERROR-CODE 90005 HAS BEEN DELETED
KS-MESSAGE: DB 'GRUCAL ARB.FELD' IND= 1 DELETED.
<==KS-MESSAGE: MODULE >GRUCAL< HAS FINISHED ON LEVEL 1; T(CPU)= 0.56 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.56 SEC.
KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT10F001
KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT11F001
KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT12F001
KS-MESSAGE: ARCHIVE-OUTPUT-DB SIGMN IND= 1 NUMBER OF WORDS= 2585 HAS BEEN WRITTEN INTO ARCHIVE 12
SPECIFICATION = 'KSKS17.05.9115.33.40'
KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT12F001
KS-MESSAGE: JOB HAS FINISHED WITHOUT KAPROS SYSTEM-ERRORS.
-----

```

KS-JOB-STATISTICS:

JOB-NAME	ST-DATE	ST-TIME	T(CPU)A	T(CPU)M	T(CPU)C	T(ELAPSED)A	L	REG	IL(F)	SL(R)	SL(U)	RL(R)	RL(U)	GA(U)	E-CODE	E-MODULE
INR168XS	17.05.91	15.33.40	1.15	0.57	0.0	1.15	2	5116	3523	0	0	0	0	0	0	

5.2 Beispiel zur Bereitstellung der makroskopischen Gruppenkonstanten für TWODANT

Da TRANSX zum Zeitpunkt der Durchführung dieses Rechenlaufs noch nicht in die KAPROS Modulbibliothek aufgenommen war, mußte in der Job-Control-Language die KAPROS2-Prozedur KSCLG7 aufgerufen werden. Diese Prozedur erlaubt KAPROS-intern das Compilieren und anschließende Zusammenbinden des FORTRAN-Quellprogramms von TRANSX. Das FORTRAN-Quellprogramm wird KAPROS über den externen Datensatz FT14F001 mit dem Datensatznamen

```
DSN = INR168.TRANSX.CNTL($TRANSXN)  und  
DSN = INR168.TRANSX.CNTL($FILLC5)
```

zugeführt. Unter den Datensatznummern FT22F001 und FT24F001 mit den Datensatznamen

```
DSN = INR168.TSTSATZ1  und  
DSN = INR168.TSTSATZ2
```

werden externe Datensätze zur Speicherung der für TWODANT vorgesehenen makroskopischen Gruppenkonstanten und Spaltspektren bereitgestellt. Das KAPROS-Archiv, das den für die Bereitstellung der Wirkungsquerschnitte benötigten SIGMN-Block enthält, wird durch die Datensatznummer FT12F001 mit dem Datensatznamen

```
DSN = INR168.KSA1.SIGMN
```

eingeführt.

TRANSX druckt zunächst das Protokoll über den Ablauf des Unterprogramms FILLC und die sich aus den verschiedenen Eingaben (SIGMN-Block, TRANSX-Eingabe und eventuelle Zusatzeingabe über den Datenblock DBN = FILLC_XS_TYPES bzw. DBN = FILLC_XS_TYPES_E) ergebenden Spezifikationen für die an TWODANT weitergeleiteten Wirkungsquerschnitte.

Als Hinweis für die Benutzer druckt TRANSX die verschiedenen Möglichkeiten der in TWODANT vorgesehenen Transportkorrekturen (siehe Anhang) und die erforder-

derlichen Voraussetzungen, die zu ihrer fehlerfreien Realisierung in TRANSX geschaffen werden müssen.

Durch Setzen des Eingabeparameters IPRINT = 1 werden sämtliche für TWODANT bereitgestellten Querschnitte in der endgültigen Form (also nach einer eventuellen Durchführung einer Transportkorrektur) ausgedruckt.

Das ausgedruckte KAPROS Protokoll gibt Auskunft über den Ablauf der TRANSX-Rechnung.


```

//INR168XS JOB (0168,107,P6M2D),BUCKEL,REGION=5120K,          *0000000
//  TIME=(0,30),MSGCLASS=H,NOTIFY=INR168                      0000000
//**
//*MAIN LINES=10                                              0000000
//**
//*FORMAT PR,DDNAME=,DEST=PINR1
//**
//**  SUBMIT DATE I: INR168.TRANSX.CNTL(TESTTRAN)            0000000
//**                                                         0000000
//  EXEC KSCLG7                                               0000000
//**
//K.FT06F001 DD SYSOUT=*                                       00120000
//K.FT42F001 DD SYSOUT=*                                       00140000
//**
//K.SYSPRF7 DD DUMMY                                           0000000
//K.SYSPRLE DD DUMMY                                           0000000
//**                                                         0000000
//K.FT12F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.KSA1.SIGMN                0000000
//**                                                         0000000
//K.FT14F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.TRANSX.CNTL($TRANSXN)     0000000
//  DD DISP=SHR,DSN=INR168.TRANSX.CNTL($FILLC5)                0000000
//**
//K.FT22F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.TSTSATZ1
//K.FT24F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.TSTSATZ2
//**
//K.KSSNAP DD DUMMY                                             0000000
//**
//K.SYSIN DD *                                                  0000000
//*

```

INR168XS

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

21.05.91/09.57.42

```

* *   ***   ****   ****   ***   ****,
* *   * *   * *   * *   * *   *
***   *****   ****   ****   * *   ***
* *   * *   * *   * *   * *   * *   *
* *   * *   * *   * *   * *   ***   ****

```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

*** START DES MODULS TRANSX ***

***** SUBROUTINE FILLC (INTERFACING SUBROUTINE TO SIGMN BLOCKS) ENTERED
***** VERSION 3.3 DATED JANUARY 10TH, 1989

***** CONTROL OUTPUT OF INTEGERS ON ENTRY:

NUMBER OF ENERGY GROUPS IGM = 11
TOTAL XS LOCATED IN ROW IHT = 7
SELFSCATTERING TERM LOCATED IN ROW IHS = 8
UPSCATTER WIDTH IUPS = 0
DOWNSCATTER WIDTH IDOWS = 10
NO. OF ROWS IN XS-TABLE C IHM = 18
NUMBER OF MIXTURES USED NUMMAT = 6
NUMBER OF TABLES TO STORE NUMTAB = 6
ORDER OF ANISOTROPY ISCT = 0
IF .NE. 0, STORE MIXTURE DEPENDENT CHI MDCHI = 1
TRANSPORT CORRECTION DONE IF = 1 NTRANS = 1

***** SIGNIFICANT INTEGERS WHICH WERE POSSIBLY CHANGED BY FILLC:

NUMBER OF ENERGY GROUPS IGM = 11
TOTAL XS LOCATED IN ROW IHT = 7
SELFSCATTERING TERM LOCATED IN ROW IHS = 8
UPSCATTER WIDTH IUPS = 0
DOWNSCATTER WIDTH IDOWS = 10
NO. OF ROWS IN XS-TABLE C IHM = 18

***** NEITHER DB: FILLC XS TYPES
***** NOR DB: FILLC XS TYPES E
***** WAS FOUND

***** 7 SCALAR SIGMN TYPES WILL BE STORED IN THE FOLLOWING SEQUENCE INTO ARRAY C:

*****SBE SFISS SCAPT STR SABS NUSF STR

***** DEFINITION OF TYPE SABS := SCAPT + SFISS
***** CONTENTS OF COMMON BLOCK /FILLCO/ :
***** IPSTOT, IPSN2N, IPSTR, IPSCAP, IPSFIS = 7, 0, 4, 3, 2,
***** NTRANS = 1 AND MXSKA = 100

***** SIGMN MIXTURE NUMBERS :

1 2 3 4 5 6

***** ARE STORED IN TABLE :

1 2 3 4 5 6

***** STORAGE SEQUENCE CHANGED BY FILTRA TO

*****SBE SFISS SCAPT STR SABS NUSF STRTR

***** TRANSPORT CORRECTION APPLIED TO CROSS SECTION MATRIX C IN SUBROUTINE FILTRA WITHOUT ERROR
***** SUBROUTINE FILLC TERMINATING WITH KONTR0 = 0
***** REGULAR END

HINWEIS ZUR TRANSPORTKORREKTUR IN TWODANT (EINZELHEITEN SIEHE ONEDANT-BERICHT LA-9184-M,REV. SEITE X - 15)

UEBER DEN PARAMETER "TRCOR" IM BLOCK V DER TWODANT EINGABE SIND FOLGENDE TRANSPORTKORREKTUREN MOEGlich:
(DIE DAZU BENOETIGTEN QUERSCHNITTSTYPEN MUESSEN IM SIGMN-BLOCK VORHANDEN SEIN UND MIT TRANSX UEBERTRAGEN WERDEN.)

TRCOR = 0: KEINE TRANSPORTKORREKTUR

TRCOR = DIAG:

$$\begin{aligned} \text{STOTC}(G) &= \text{STOT}(G) - \text{SMT0}(\text{ISCT}+1, G \rightarrow G) \\ \text{SMT0C}(L, G \rightarrow G) &= \text{SMT0}(L, G \rightarrow G) - \text{SMT0}(\text{ISCT}+1, G \rightarrow G) \quad L = 0, 1, \dots, \text{ISCT} \end{aligned}$$

TRCOR = BHS (BELL, HANSEN, SANDMEIER, SIEHE NSE 28):

$$\begin{aligned} \text{STOTC}(G) &= \text{STOT}(G) - (G^*) \text{SUMME}(\text{SMT0}(\text{ISCT}+1, G \rightarrow G^*)) \\ \text{SMT0C}(L, G \rightarrow G) &= \text{SMT0}(L, G \rightarrow G) - (G^*) \text{SUMME}(\text{SMT0}(\text{ISCT}+1, G \rightarrow G^*)) \quad L = 0, 1, \dots, \text{ISCT} \end{aligned}$$

TRCOR = CESARO (SOLLTE NUR FUER ISCT.GE.2 VERWENDET WERDEN):

$$\text{SMT0C}(L, G \rightarrow G^*) = \frac{(\text{ISCT}+2-L) * (\text{ISCT}+1-L)}{(\text{ISCT}+2) * (\text{ISCT}+1)} \text{SMT0}(L, G \rightarrow G^*), \quad L = 1, \dots, \text{ISCT}$$

SOLL ANSTELLE DES QUERSCHNITTSTYPS "STOT" FUER ISCT = 1 DER STROMGEWICHTETE TYP "STOT1" VERWENDET WERDEN,
DANN MUESSEN DURCH UMBENENNEN MIT SIGMUT UNTER DEM TYPNAMEN "STOT" DIE WERTE VON
"STOT1" IM SIGMN-BLOCK GESPEICHERT WERDEN.

BEI KFK MUESSEN DIE TYPEN SMTOT FUER DAS 0. MOMENT UND SMT01, SMT02, ... FUER DIE HOEHEREN MOMENTE
DER STREUUNG SOWIE STOT BZW. STOT1 IM SIGMN-BLOCK VORHANDEN SEIN.

AUSGABE DER FUER TWODANT BEREITGESTELLTEN MAKROSKOPISCHEN GRUPPENKONSTANTEN.

AUSGABE DER QUERSCHNITTE FUER DIE 1. MISCHUNG:

SKALARTYPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SBE	1.50407E-02	2.62754E-02	2.46010E-02	2.73718E-02	4.67260E-02	4.34986E-02	1.47420E-02	1.39255E-02
SFISS	1.58602E-02	1.37644E-02	1.38396E-02	1.15283E-02	1.11119E-02	1.14044E-02	1.24848E-02	1.79670E-02
SCAPT	2.32782E-03	3.24347E-04	2.58094E-04	1.10438E-03	1.91143E-03	2.32835E-03	5.47752E-03	1.59217E-02
STR	9.60642E-02	1.49985E-01	1.72720E-01	2.62363E-01	3.30149E-01	3.68481E-01	4.03230E-01	4.75645E-01
SABS	1.81880E-02	1.40887E-02	1.40977E-02	1.26327E-02	1.30233E-02	1.37327E-02	1.79623E-02	3.38887E-02

NUSF	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.30219E-02	3.60778E-02	5.18707E-02
STRTR	9.61388E-02	1.49707E-01	1.72619E-01	2.63056E-01	3.32081E-01	3.72466E-01	4.25560E-01	4.85114E-01

GRUPPEN	9	10	11
---------	---	----	----

SBE	4.16959E-02	5.57074E-04	0.0
SFISS	3.06684E-02	4.59913E-02	2.05611E-01
SCAPT	2.91346E-02	3.78840E-02	7.85515E-02
STR	4.67088E-01	4.82745E-01	5.76263E-01
SABS	5.98031E-02	8.38752E-02	2.84163E-01
NUSF	8.85249E-02	1.32726E-01	5.93386E-01
STRTR	5.00674E-01	5.08018E-01	7.37207E-01

STREUMATRIZEN FUER DAS 0. MOMENT:

SELBSTSTREUTERME DER EINZELNEN GRUPPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SELFSCAT	1.70695E-02	7.80740E-02	1.23451E-01	2.21778E-01	2.71647E-01	3.14731E-01	3.92557E-01	4.37213E-01

GRUPPEN	9	10	11
SELFSCAT	3.99175E-01	4.23586E-01	4.53044E-01

MATRIX FUER ABWAERTSSTREUUNG:

GRUPPEN	G- 1->G	G- 2->G	G- 3->G	G- 4->G	G- 5->G	G- 6->G	G- 7->G	G- 8->G
DOWNSCAT G = 2	2.98050E-02							
DOWNSCAT G = 3	4.28820E-02	2.22847E-02						
DOWNSCAT G = 4	3.22798E-02	1.23318E-02	1.18890E-02					
DOWNSCAT G = 5	2.83062E-02	1.81376E-03	1.66679E-03	1.36735E-03				

DOWNSCAT G = 6	4.73694E-02	2.47231E-04	7.10912E-04	5.26056E-04	5.37843E-04								
DOWNSCAT G = 7	4.39926E-02	4.09991E-05	8.73031E-05	2.54876E-04	1.31066E-04	1.47054E-04							
DOWNSCAT G = 8	1.50366E-02	9.39927E-06	5.01042E-07	4.78429E-06	1.00616E-05	6.54970E-06	5.91927E-07						
DOWNSCAT G = 9	1.39861E-02	4.02774E-06	3.41328E-07	2.06814E-08	1.86748E-07	3.93160E-07	2.53081E-07	2.26122E-08					
DOWNSCAT G = 10	4.16959E-02	2.61216E-05	0.0	9.28910E-08	5.59706E-09	5.04754E-08	1.05940E-07	6.86716E-08					
DOWNSCAT G = 11	5.57074E-04	0.0	2.99821E-07	0.0	5.19998E-10	3.41738E-11	2.73121E-10	5.22080E-10					

GRUPPEN G- 9->G G- 10->G

DOWNSCAT G = 2													
DOWNSCAT G = 3													
DOWNSCAT G = 4													
DOWNSCAT G = 5													
DOWNSCAT G = 6													
DOWNSCAT G = 7													
DOWNSCAT G = 8													
DOWNSCAT G = 9													
DOWNSCAT G = 10	6.18631E-09												
DOWNSCAT G = 11	5.05174E-10	6.25293E-11											

AUSGABE DER QUERSCHNITTE FUER DIE 2. MISCHUNG:

SKALARTYPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SBE	1.50407E-02	2.62754E-02	2.46010E-02	2.73718E-02	4.67260E-02	4.34986E-02	1.47420E-02	1.39255E-02
SFISS	1.58602E-02	1.37644E-02	1.38396E-02	1.15283E-02	1.11119E-02	1.14044E-02	1.24848E-02	1.79670E-02
SCAPT	2.32782E-03	3.24347E-04	2.58094E-04	1.10438E-03	1.91143E-03	2.32835E-03	5.47752E-03	1.59217E-02
STR	9.60642E-02	1.49985E-01	1.72720E-01	2.62363E-01	3.30149E-01	3.68481E-01	4.03230E-01	4.75645E-01
SABS	1.81880E-02	1.40887E-02	1.40977E-02	1.26327E-02	1.30233E-02	1.37327E-02	1.79623E-02	3.38887E-02
NUSF	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.30219E-02	3.60778E-02	5.18707E-02
STRTR	9.61388E-02	1.49707E-01	1.72619E-01	2.63056E-01	3.32081E-01	3.72466E-01	4.25560E-01	4.85114E-01

GRUPPEN 9 10 11

SBE	4.16959E-02	5.57074E-04	0.0
SFISS	3.06684E-02	4.59913E-02	2.05611E-01
SCAPT	2.91346E-02	3.78840E-02	7.85515E-02
STR	4.67088E-01	4.82745E-01	5.76263E-01

SABS	5.98031E-02	8.38752E-02	2.84163E-01
NUSF	8.85249E-02	1.32726E-01	5.93386E-01
STRTR	5.00674E-01	5.08018E-01	7.37207E-01

STREUMATRIZEN FUER DAS 0. MOMENT:

SELBSTSTREUTERME DER EINZELNEN GRUPPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SELFSCAT	1.70695E-02	7.80740E-02	1.23451E-01	2.21778E-01	2.71647E-01	3.14731E-01	3.92557E-01	4.37213E-01
GRUPPEN	9	10	11					
SELFSCAT	3.99175E-01	4.23586E-01	4.53044E-01					

MATRIX FUER ABWAERTSSTREUUNG:

GRUPPEN	G- 1->G	G- 2->G	G- 3->G	G- 4->G	G- 5->G	G- 6->G	G- 7->G	G- 8->G
DOWNSCAT G = 2	2.98050E-02							
DOWNSCAT G = 3	4.28820E-02	2.22847E-02						
DOWNSCAT G = 4	3.22798E-02	1.23318E-02	1.18890E-02					
DOWNSCAT G = 5	2.83062E-02	1.81376E-03	1.66679E-03	1.36735E-03				
DOWNSCAT G = 6	4.73694E-02	2.47231E-04	7.10912E-04	5.26056E-04	5.37843E-04			
DOWNSCAT G = 7	4.39926E-02	4.09991E-05	8.73031E-05	2.54876E-04	1.31066E-04	1.47054E-04		
DOWNSCAT G = 8	1.50366E-02	9.39927E-06	5.01042E-07	4.78429E-06	1.00616E-05	6.54970E-06	5.91927E-07	
DOWNSCAT G = 9	1.39861E-02	4.02774E-06	3.41328E-07	2.06814E-08	1.86748E-07	3.93160E-07	2.53081E-07	2.26122E-08
DOWNSCAT G = 10	4.16959E-02	2.61216E-05	0.0	9.28910E-08	5.59706E-09	5.04754E-08	1.05940E-07	6.86716E-08
DOWNSCAT G = 11	5.57074E-04	0.0	2.99821E-07	0.0	5.19998E-10	3.41738E-11	2.73121E-10	5.22080E-10
GRUPPEN	G- 9->G	G- 10->G						

DOWNSCAT G = 2
 DOWNSCAT G = 3
 DOWNSCAT G = 4
 DOWNSCAT G = 5
 DOWNSCAT G = 6
 DOWNSCAT G = 7
 DOWNSCAT G = 8
 DOWNSCAT G = 9
 DOWNSCAT G = 10 6.18631E-09
 DOWNSCAT G = 11 5.05174E-10 6.25293E-11

AUSGABE DER QUERSCHNITTE FUER DIE 3. MISCHUNG:

SKALARTYPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SBE	2.22508E-03	1.97069E-03	2.37436E-03	2.74593E-03	5.97037E-03	6.37867E-03	2.15845E-03	2.85556E-03
SFISS	3.25126E-02	1.83774E-02	7.73455E-03	3.23582E-04	3.74999E-04	4.44999E-04	5.87927E-04	1.01899E-03
SCAPT	1.04405E-03	8.45314E-04	3.51608E-03	4.52724E-03	6.16739E-03	9.43104E-03	1.53835E-02	2.18960E-02
STR	1.35184E-01	1.62289E-01	1.81849E-01	2.61938E-01	3.83305E-01	4.60872E-01	5.03850E-01	5.26180E-01
SABS	3.35566E-02	1.92227E-02	1.12506E-02	4.85082E-03	6.54238E-03	9.87604E-03	1.59714E-02	2.29150E-02
NUSF	1.18423E-01	5.43477E-02	2.04883E-02	8.01844E-04	9.18373E-04	1.08313E-03	1.42527E-03	2.46920E-03
STRTR	1.35183E-01	1.62348E-01	1.82220E-01	2.62591E-01	3.83735E-01	4.48249E-01	5.09863E-01	5.49134E-01

GRUPPEN	9	10	11
SBE	5.72480E-03	5.95520E-05	0.0
SFISS	1.79394E-03	2.99911E-03	7.34489E-03
SCAPT	1.86875E-02	1.93175E-02	3.56719E-02
STR	4.42161E-01	4.38496E-01	4.22936E-01
SABS	2.04814E-02	2.23166E-02	4.30168E-02
NUSF	4.34669E-03	7.26672E-03	1.77959E-02
STRTR	4.12203E-01	4.69205E-01	4.46703E-01

STREUMATRIZEN FUER DAS 0. MOMENT:

SELBSTSTREUTERME DER EINZELNEN GRUPPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SELFSCAT	2.37346E-02	5.72979E-02	1.21159E-01	2.48468E-01	3.61838E-01	4.26661E-01	4.91729E-01	5.23363E-01

GRUPPEN	9	10	11
SELFSCAT	3.85997E-01	4.46828E-01	4.03686E-01

MATRIX FUER ABWAERTSSTREUUNG:

GRUPPEN	G- 1->G	G- 2->G	G- 3->G	G- 4->G	G- 5->G	G- 6->G	G- 7->G	G- 8->G
DOWNSCAT G = 2	8.95087E-03							
DOWNSCAT G = 3	3.65707E-02	4.24454E-02						
DOWNSCAT G = 4	4.32800E-02	4.15277E-02	4.28357E-02					
DOWNSCAT G = 5	8.44564E-03	4.89469E-03	5.45497E-03	5.68299E-03				
DOWNSCAT G = 6	1.53513E-02	6.80468E-04	1.21943E-03	1.73822E-03	1.77035E-03			
DOWNSCAT G = 7	1.17120E-02	2.60972E-06	1.46065E-04	4.08931E-04	5.09386E-04	7.00712E-04		
DOWNSCAT G = 8	2.15845E-03	0.0	0.0	1.08177E-08	7.03209E-06	2.51256E-05	6.29991E-07	
DOWNSCAT G = 9	2.85556E-03	3.28762E-06	0.0	0.0	4.17669E-10	2.70422E-07	9.66171E-07	2.40662E-08
DOWNSCAT G = 10	5.72480E-03	0.0	1.11100E-06	0.0	0.0	1.14488E-10	7.41999E-08	2.65137E-07
DOWNSCAT G = 11	5.95520E-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.15860E-12	7.51361E-10

GRUPPEN	G- 9->G	G- 10->G
DOWNSCAT G = 2		
DOWNSCAT G = 3		
DOWNSCAT G = 4		
DOWNSCAT G = 5		
DOWNSCAT G = 6		
DOWNSCAT G = 7		
DOWNSCAT G = 8		
DOWNSCAT G = 9		
DOWNSCAT G = 10	6.58413E-09	
DOWNSCAT G = 11	2.68502E-09	6.65503E-11

AUSGABE DER QUERSCHNITTE FUER DIE 4. MISCHUNG:

SKALARTYPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SBE	1.56936E-02	2.69011E-02	2.47244E-02	2.73833E-02	4.68192E-02	4.37577E-02	1.50608E-02	1.41685E-02
SFISS	1.58602E-02	1.37644E-02	1.38396E-02	1.15283E-02	1.11119E-02	1.14620E-02	1.26605E-02	1.90657E-02
SCAPT	2.32782E-03	3.24967E-04	2.58514E-04	1.10677E-03	1.92380E-03	2.39239E-03	5.72567E-03	1.72780E-02
STR	9.71509E-02	1.51651E-01	1.73168E-01	2.63409E-01	3.33923E-01	3.78698E-01	4.51862E-01	5.09153E-01
SABS	1.81880E-02	1.40893E-02	1.40982E-02	1.26351E-02	1.30357E-02	1.38544E-02	1.83862E-02	3.63436E-02
NUSF	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.31887E-02	3.65854E-02	5.50424E-02
STRTR	9.71509E-02	1.51651E-01	1.73168E-01	2.63409E-01	3.33923E-01	3.78698E-01	4.51863E-01	5.09154E-01

GRUPPEN	9	10	11
SBE	4.57820E-02	5.68792E-04	0.0
SFISS	3.41537E-02	5.97915E-02	4.08266E-01
SCAPT	3.59328E-02	6.58935E-02	2.69652E-01
STR	6.15867E-01	5.77432E-01	1.18350E+00
SABS	7.00865E-02	1.25685E-01	6.77918E-01
NUSF	9.85841E-02	1.72551E-01	1.17823E+00
STRTR	6.15871E-01	5.77431E-01	1.18339E+00

STREUMATRIZEN FUER DAS 0. MOMENT:

SELBSTSTREUTERME DER EINZELNEN GRUPPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SELFSCAT	1.74288E-02	7.93910E-02	1.23876E-01	2.22117E-01	2.73383E-01	3.20581E-01	4.18117E-01	4.58554E-01
GRUPPEN	9	10	11					

SELFSCAT 5.00002E-01 4.51177E-01 5.05476E-01

MATRIX FUER ABWAERTSSTREUUNG:

GRUPPEN	G- 1->G	G- 2->G	G- 3->G	G- 4->G	G- 5->G	G- 6->G	G- 7->G	G- 8->G
DOWNSCAT G = 2	3.04578E-02							
DOWNSCAT G = 3	4.35077E-02	2.22847E-02						
DOWNSCAT G = 4	3.24032E-02	1.23318E-02	1.18890E-02					
DOWNSCAT G = 5	2.83176E-02	1.81376E-03	1.66679E-03	1.36735E-03				
DOWNSCAT G = 6	4.74626E-02	2.47231E-04	7.10912E-04	5.26056E-04	5.37843E-04			
DOWNSCAT G = 7	4.42518E-02	4.09991E-05	8.73031E-05	2.54876E-04	1.31066E-04	1.47054E-04		
DOWNSCAT G = 8	1.53554E-02	9.39927E-06	5.01042E-07	4.78429E-06	1.00616E-05	6.54970E-06	5.91927E-07	
DOWNSCAT G = 9	1.42292E-02	4.02774E-06	3.41328E-07	2.06814E-08	1.86748E-07	3.93160E-07	2.53081E-07	2.26122E-08
DOWNSCAT G = 10	4.57820E-02	2.61216E-05	0.0	9.28910E-08	5.59706E-09	5.04754E-08	1.05940E-07	6.86716E-08
DOWNSCAT G = 11	5.68792E-04	0.0	2.99821E-07	0.0	5.19998E-10	3.41738E-11	2.73121E-10	5.22080E-10

GRUPPEN	G- 9->G	G- 10->G
DOWNSCAT G = 2		
DOWNSCAT G = 3		
DOWNSCAT G = 4		
DOWNSCAT G = 5		
DOWNSCAT G = 6		
DOWNSCAT G = 7		
DOWNSCAT G = 8		
DOWNSCAT G = 9		
DOWNSCAT G = 10	6.18631E-09	
DOWNSCAT G = 11	5.05174E-10	6.25293E-11

AUSGABE DER QUERSCHNITTE FUER DIE 5. MISCHUNG:

SKALARTYPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SBE	1.56936E-02	2.69011E-02	2.47244E-02	2.73833E-02	4.68192E-02	4.37577E-02	1.50608E-02	1.41685E-02
SFISS	1.58602E-02	1.37644E-02	1.38396E-02	1.15283E-02	1.11119E-02	1.14620E-02	1.26605E-02	1.90657E-02

SCAPT	2.32782E-03	3.24967E-04	2.58514E-04	1.10677E-03	1.92380E-03	2.39239E-03	5.72567E-03	1.72780E-02
STR	9.71509E-02	1.51651E-01	1.73168E-01	2.63409E-01	3.33923E-01	3.78698E-01	4.51862E-01	5.09153E-01
SABS	1.81880E-02	1.40893E-02	1.40982E-02	1.26351E-02	1.30357E-02	1.38544E-02	1.83862E-02	3.63436E-02
NUSF	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.31887E-02	3.65854E-02	5.50424E-02
STRTR	9.71509E-02	1.51651E-01	1.73168E-01	2.63409E-01	3.33923E-01	3.78698E-01	4.51863E-01	5.09154E-01

GRUPPEN	9	10	11
---------	---	----	----

SBE	4.57820E-02	5.68792E-04	0.0
SFISS	3.41537E-02	5.97915E-02	4.08266E-01
SCAPT	3.59328E-02	6.58935E-02	2.69652E-01
STR	6.15867E-01	5.77432E-01	1.18350E+00
SABS	7.00865E-02	1.25685E-01	6.77918E-01
NUSF	9.85841E-02	1.72551E-01	1.17823E+00
STRTR	6.15871E-01	5.77431E-01	1.18339E+00

STREUMATRIZEN FUER DAS 0. MOMENT:

SELBSTSTREUTERME DER EINZELNEN GRUPPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SELFSCAT	1.74288E-02	7.93910E-02	1.23876E-01	2.22117E-01	2.73383E-01	3.20581E-01	4.18117E-01	4.58554E-01

GRUPPEN	9	10	11
SELFSCAT	5.00002E-01	4.51177E-01	5.05476E-01

MATRIX FUER ABWAERTSSTREUUNG:

GRUPPEN	G- 1->G	G- 2->G	G- 3->G	G- 4->G	G- 5->G	G- 6->G	G- 7->G	G- 8->G
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

DOWNSCAT G = 2 3.04578E-02

DOWNSCAT G = 3 4.35077E-02 2.22847E-02
 DOWNSCAT G = 4 3.24032E-02 1.23318E-02 1.18890E-02
 DOWNSCAT G = 5 2.83176E-02 1.81376E-03 1.66679E-03 1.36735E-03
 DOWNSCAT G = 6 4.74626E-02 2.47231E-04 7.10912E-04 5.26056E-04 5.37843E-04
 DOWNSCAT G = 7 4.42518E-02 4.09991E-05 8.73031E-05 2.54876E-04 1.31066E-04 1.47054E-04
 DOWNSCAT G = 8 1.53554E-02 9.39927E-06 5.01042E-07 4.78429E-06 1.00616E-05 6.54970E-06 5.91927E-07
 DOWNSCAT G = 9 1.42292E-02 4.02774E-06 3.41328E-07 2.06814E-08 1.86748E-07 3.93160E-07 2.53081E-07 2.26122E-08
 DOWNSCAT G = 10 4.57820E-02 2.61216E-05 0.0 9.28910E-08 5.59706E-09 5.04754E-08 1.05940E-07 6.86716E-08
 DOWNSCAT G = 11 5.68792E-04 0.0 2.99821E-07 0.0 5.19998E-10 3.41738E-11 2.73121E-10 5.22080E-10

GRUPPEN G- 9->G G- 10->G

DOWNSCAT G = 2
 DOWNSCAT G = 3
 DOWNSCAT G = 4
 DOWNSCAT G = 5
 DOWNSCAT G = 6
 DOWNSCAT G = 7
 DOWNSCAT G = 8
 DOWNSCAT G = 9
 DOWNSCAT G = 10 6.18631E-09
 DOWNSCAT G = 11 5.05174E-10 6.25293E-11

AUSGABE DER QUERSCHNITTE FUER DIE 6. MISCHUNG:

SKALARTYPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SBE	2.22525E-03	1.97089E-03	2.37725E-03	2.75232E-03	6.01728E-03	6.61189E-03	2.36856E-03	3.32822E-03
SF ISS	3.25126E-02	1.83774E-02	7.73455E-03	3.23582E-04	3.74999E-04	4.44999E-04	5.87965E-04	1.01969E-03
SCAPT	1.04405E-03	8.45805E-04	3.51645E-03	4.52866E-03	6.16940E-03	9.92828E-03	1.73448E-02	3.19847E-02
STR	1.35184E-01	1.62350E-01	1.82260E-01	2.62762E-01	3.84564E-01	4.63828E-01	5.53906E-01	6.62465E-01
SABS	3.35566E-02	1.92232E-02	1.12510E-02	4.85224E-03	6.54440E-03	1.03733E-02	1.79327E-02	3.30044E-02
NUSF	1.18423E-01	5.43477E-02	2.04883E-02	8.01844E-04	9.18373E-04	1.08313E-03	1.42536E-03	2.47089E-03
STRTR	1.35184E-01	1.62350E-01	1.82260E-01	2.62762E-01	3.84564E-01	4.63828E-01	5.53906E-01	6.62459E-01

GRUPPEN 9 10 11

SBE 8.56791E-03 8.15349E-05 0.0

SFISS	1.80000E-03	3.03030E-03	7.69230E-03
SCAPT	6.76927E-02	1.16765E-01	6.51933E-01
STR	7.56607E-01	8.91596E-01	1.68142E+00
SABS	6.94926E-02	1.19796E-01	6.59626E-01
NUSF	4.36136E-03	7.34231E-03	1.86377E-02
STRTR	7.56442E-01	8.91467E-01	1.70776E+00

STREUMATRIZEN FUER DAS 0. MOMENT:

SELBSTSTREUTERME DER EINZELNEN GRUPPEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
SELFSCAT	2.37351E-02	5.72996E-02	1.21196E-01	2.48631E-01	3.62619E-01	4.41509E-01	5.33601E-01	6.26126E-01
GRUPPEN	9	10	11					
SELFSCAT	6.78382E-01	7.71589E-01	1.04813E+00					

MATRIX FUER ABWAERTSSTREUUNG:

GRUPPEN	G- 1->G	G- 2->G	G- 3->G	G- 4->G	G- 5->G	G- 6->G	G- 7->G	G- 8->G
DOWNSCAT G = 2	8.95104E-03							
DOWNSCAT G = 3	3.65709E-02	4.24454E-02						
DOWNSCAT G = 4	4.32829E-02	4.15277E-02	4.28357E-02					
DOWNSCAT G = 5	8.45203E-03	4.89469E-03	5.45497E-03	5.68299E-03				
DOWNSCAT G = 6	1.53982E-02	6.80468E-04	1.21943E-03	1.73822E-03	1.77035E-03			
DOWNSCAT G = 7	1.19452E-02	2.60972E-06	1.46065E-04	4.08931E-04	5.09386E-04	7.00712E-04		
DOWNSCAT G = 8	2.36856E-03	0.0	0.0	1.08177E-08	7.03209E-06	2.51256E-05	6.29991E-07	
DOWNSCAT G = 9	3.32822E-03	3.28762E-06	0.0	0.0	4.17669E-10	2.70422E-07	9.66171E-07	2.40662E-08
DOWNSCAT G = 10	8.56791E-03	0.0	1.11100E-06	0.0	0.0	1.14488E-10	7.41999E-08	2.65137E-07
DOWNSCAT G = 11	8.15349E-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.15860E-12	7.51361E-10

GRUPPEN G- 9->G G- 10->G

DOWNSCAT G = 2
 DOWNSCAT G = 3
 DOWNSCAT G = 4
 DOWNSCAT G = 5
 DOWNSCAT G = 6
 DOWNSCAT G = 7
 DOWNSCAT G = 8
 DOWNSCAT G = 9
 DOWNSCAT G = 10 6.58413E-09
 DOWNSCAT G = 11 2.68502E-09 6.65503E-11

SPALTSPEKTREN (CHI):

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
MISCHUNG G = 1	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
MISCHUNG G = 2	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
MISCHUNG G = 3	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
MISCHUNG G = 4	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
MISCHUNG G = 5	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
MISCHUNG G = 6	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0

GRUPPEN	9	10	11
MISCHUNG G = 1	0.0	0.0	0.0
MISCHUNG G = 2	0.0	0.0	0.0
MISCHUNG G = 3	0.0	0.0	0.0
MISCHUNG G = 4	0.0	0.0	0.0
MISCHUNG G = 5	0.0	0.0	0.0
MISCHUNG G = 6	0.0	0.0	0.0

NEUTRONENGESCHWINDIGKEITEN:

GRUPPEN	1	2	3	4	5	6	7	8
N-VELOC.	3.73805E+09	2.56321E+09	1.55432E+09	8.29910E+08	5.18082E+08	3.58925E+08	2.12288E+08	9.96673E+07

GRUPPEN 9 10 11
N-VELOC. 5.26760E+07 3.30102E+07 1.09717E+07

ORDNUNGSGEMAESSES ENDE DER QUERSCHNITTTSAUSGABE.

*** ENDE DES MODULS TRANSX ***

INR168XS

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

21.05.91/09.57.42

```
* *        ***        ****        *****        ***        ****  
* *        * *        * *        * *        * *        * *        * *  
***        *****        ****        ****        * *        * *        ***  
* *        * *        * *        * *        * *        * *        * *  
* *        * *        * *        * *        * *        ***        ****
```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

VERSION 6.00 FROM JANUARY 1984

LITERATURE:

H.BACHMANN, G.BUCKEL, W.HOEBEL, S.KLEINHEINS: THE MODULAR PROGRAM SYSTEM KAPROS FOR EFFICIENT MANAGEMENT OF COMPLEX REACTOR CALCULATIONS. PROCEEDINGS OF CONFERENCE ON COMPUTATIONAL METHODS IN NUCLEAR ENGINEERING, CHARLESTON, SOUTH CAROLINA, APRIL 15-17, 1975. CONF-750413 (1975), S. V1-V10.

G.BUCKEL, W.HOEBEL: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL I: EINFUEHRUNG FUER BENUTZER UND PROGRAMMIERER. KFK 2253 (1976).

H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL II: DOKUMENTATION DES SYSTEMKERNES. KFK 2254 (1976).

H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL IA: KURZES KAPROS-BENUTZERHANDBUCH. KFK 2317 (1976).

N.MORITZ: DIE FORTRAN-77 VERSION DES KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEMS KAPROS. KFK 3860 (1985).

LENGTH OF THE SYSTEM-NUCLEUS: 715KB RECORDLENGTH OF THE SL AND THE RL: 766 WORDS RECORDLENGTH OF THE GA: 1532 WORDS
NO. OF RECORDS OF THE RL: 1000 NO. OF RECORDS OF THE GA: 1000
REQUIRED REGION FOR THE COMPILE/LINK-PHASE: 881KB + COMPILER/ASSEMBLER/LINKAGE-EDITOR + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)
REQUIRED REGION FOR THE GO-PHASE: 921KB + MODULE + IL (MIN. 4K) + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)

*COMPILE F7,UNIT=14 /
*\$\$ /
KS-MESSAGE: COMPILER- OR LINKAGE-EDITOR-TIME T(CPU)= 1.26 SEC. ; T(ELAPSED)= 1.26 SEC.

*LINK MAP,LIST /
*\$\$ /
KS-MESSAGE: COMPILER- OR LINKAGE-EDITOR-TIME T(CPU)= 0.17 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.17 SEC.

*KSIOX DBN=SIGMN,TYP=ARCI,SPEC=FT12KSKS17.05.9115.33.40 00670000
*KSIOX DBN=EINGABE TRANSX,TYP=CARD,PMN=PRDUM /

'TWO DANT ' /
*\$ IGM ISCT IHT IUPS MDCHI NUMMAT NTRANS ICHI /
11 0 7 0 1 6 1 0 /
*\$ IFILXS IFICHI IPRINT /
22 24 1 /
*\$ MATTAB(1),I=1,NUMMAT /
1 2 3 4 5 6 /
*\$\$ /

KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT12F001
KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT12F001
KS-MESSAGE: SPECIFICATION OF ARCHIVE-DB 'SIGMN ' IND= 1 IS ' KSKS17.05.9115.33.40'
*GO SM=TRANSX /

KS-MESSAGE: 1 *GO-CARD(S) FOUND.

KS-MESSAGE: FOR THE SCAN-MODULE 'PRDUM ' THE FOLLOWING KSIOX-DB(S) ARE PROVIDED IN THE INPUT-STREAM:

BLOCKNAME (STANDARD)	IND	BLOCKNAME (ACTUAL)	IND
'KSTEST	1	'EINGABE TRANSX	1

==>KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < - VERSION >29.11.87< STARTED ON LEVEL 1
<=>KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < HAS FINISHED ON LEVEL 1; T(CPU)= 0.0 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.0 SEC.

KS-MESSAGE: INPUT CORRECT; THE MODULE(S) WILL BE CALLED.
*GO SM=TRANSX /

==>KS-MESSAGE: MODULE >TRANSX< - VERSION >*TESTMOD< STARTED ON LEVEL 1
KS-WARNING -30004 IN KSDD

BLKSIZE FOR UNIT FT22F001 UNFAVOURABLE (SHOULD BE (N*4096)/BUFNO-8 BUFNO=NUMBER OF BUFFERS)
 KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT22F001
 KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT24F001

***** SUBROUTINE FILLC (INTERFACING SUBROUTINE TO SIGMN BLOCKS) ENTERED
 ***** VERSION 3.3 DATED JANUARY 10TH, 1989

KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED
 KS-ERROR 50111 IN KSGET
 BLOCKNAME 'NOTFIRSTWQRGCALL' NOT FOUND IN THE BT(1)
 KS-MESSAGE: ERROR-CODE 50111 HAS BEEN DELETED
 KS-ERROR 120111 IN KSDLT
 BLOCKNAME 'ERKLAERUNGSTEIL ' NOT FOUND IN THE BT(1)
 KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED
 KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED
 KS-MESSAGE: ERROR-CODE 50111 HAS BEEN DELETED
 KS-MESSAGE: ERROR-CODE 50111 HAS BEEN DELETED
 KS-MESSAGE: DB 'ERKLAERUNGSTEIL ' IND= 1 DELETED.
 KS-MESSAGE: DB 'DATENTEIL ' IND= 1 DELETED.
 KS-MESSAGE: DB 'NOTFIRSTWQRGCALL' IND= 1 DELETED.

***** SUBROUTINE FILLC TERMINATING WITH KONTRO = 0
 KS-MESSAGE: DB 'TRANSXFELD ' IND= 1 DELETED.
 KS-MESSAGE: DB 'MATTAB ' IND= 1 DELETED.
 KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT22F001
 KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT24F001
 <==KS-MESSAGE: MODULE >TRANSX< HAS FINISHED ON LEVEL 1;
 KS-MESSAGE: JOB HAS FINISHED WITHOUT KAPROS SYSTEM-ERRORS.

T(CPU)= 0.10 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.10 SEC.

 KS-JOB-STATISTICS:

JOB-NAME	ST-DATE	ST-TIME	T(CPU)A	T(CPU)M	T(CPU)C	T(ELAPSED)A	L	REG	IL(F)	SL(R)	SL(U)	RL(R)	RL(U)	GA(U)	E-CODE	E-MODULE
INR168XS	21.05.91	09.57.42	2.06	0.10	1.43	0.82	1	5116	3996	0	0	0	0	0	0	

5.3 Beispiel zur Bereitstellung der makroskopischen Gruppenkonstanten für DIAMANT2

Mit zwei Ausnahmen erfolgt die Bereitstellung der Gruppenkonstanten für DIAMANT2 in derselben Weise wie für TWODANT.

Da DIAMANT2 die Spaltspektren im selben Datensatz wie die Gruppenkonstanten erwartet, ist in der Job-Control-Language die Angabe einer zweiten DD-Karte (FT24F001 bei TWODANT) nicht erforderlich.

In der Eingabe zu TRANSX muß natürlich anstelle von 'TWODANT' 'DIAMANT' als erste Eingabegröße angegeben werden.

```

//INR168XS JOB (0168,107,P6M2D),BUCKEL,REGION=5120K,          *0000000
//  TIME=(0,30),MSGCLASS=H,NOTIFY=INR168                     0000000
//**
//**MAIN LINES=10                                           0000000
//**
//**FORMAT PR,DDNAME=,DEST=PINR1
//**
//**  SUBMIT DATE1: INR168.TRANSX.CNTL(TESTTRAN)             0000000
//**                                                         0000000
//**      EXEC KSCLG7                                         0000000
//**
//K.FT06F001 DD SYSOUT=*                                     00120000
//K.FT42F001 DD SYSOUT=*                                     00140000
//*
//K.SYSPRF7 DD DUMMY                                         0000000
//K.SYSPRLE DD DUMMY                                         0000000
//*
//K.FT12F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.KSA1.SIGMN              0000000
//*                                                         0000000
//K.FT14F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.TRANSX.CNTL($TRANSXN)   0000000
//      DD DISP=SHR,DSN=INR168.TRANSX.CNTL($FILLC5)         0000000
//*
//K.FT22F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.TSTSATZ1
//*
//K.KSSNAP DD DUMMY                                         0000000
//**
//K.SYSIN DD *
//*

```

- 74 -

INR168XS

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

21.05.91/09.58.06

```

* *      ***      ****      ****      ***      ****
* *      * *      * *      * *      * *      * *
***      *****      ****      ****      * *      ***
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
* *      * *      * *      * *      * *      ***      ****

```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

*** START DES MODULS TRANSX ***

***** SUBROUTINE FILLC (INTERFACING SUBROUTINE TO SIGMN BLOCKS) ENTERED
***** VERSION 3.3 DATED JANUARY 10TH, 1989

***** CONTROL OUTPUT OF INTEGERS ON ENTRY:

NUMBER OF ENERGY GROUPS IGM = 11
TOTAL XS LOCATED IN ROW IHT = 7
SELFSCATTERING TERM LOCATED IN ROW IHS = 8
UPSCATTER WIDTH IUPS = 0
DOWNSCATTER WIDTH IDOWS = 10
NO. OF ROWS IN XS-TABLE C IHM = 18
NUMBER OF MIXTURES USED NUMMAT = 6
NUMBER OF TABLES TO STORE NUMTAB = 6
ORDER OF ANISOTROPY ISCT = 0
IF .NE. 0, STORE MIXTURE DEPENDENT CHI MDCHI = 1
TRANSPORT CORRECTION DONE IF = 1 NTRANS = 1

***** SIGNIFICANT INTEGERS WHICH WERE POSSIBLY CHANGED BY FILLC:

NUMBER OF ENERGY GROUPS IGM = 11
TOTAL XS LOCATED IN ROW IHT = 7
SELFSCATTERING TERM LOCATED IN ROW IHS = 8
UPSCATTER WIDTH IUPS = 0
DOWNSCATTER WIDTH IDOWS = 10
NO. OF ROWS IN XS-TABLE C IHM = 18

***** NEITHER DB: FILLC XS TYPES

***** NOR DB: FILLC XS TYPES E

***** WAS FOUND

***** 7 SCALAR SIGMN TYPES WILL BE STORED IN THE FOLLOWING SEQUENCE INTO ARRAY C:

*****SBE SFISS SCAPT STR SABS NUSF STR

***** DEFINITION OF TYPE SABS := SCAPT + SFISS

***** CONTENTS OF COMMON BLOCK /FILLCO/ :

***** IPSTOT, IPSN2N, IPSTR, IPSCAP, IPSFIS = 7, 0, 4, 3, 2,

***** NTRANS = 1 AND MXSKA = 100

***** SIGMN MIXTURE NUMBERS :

1 2 3 4 5 6

***** ARE STORED IN TABLE :

1 2 3 4 5 6

***** STORAGE SEQUENCE CHANGED BY FILTRA TO

*****SBE SFISS SCAPT STR SABS NUSF STRTR

***** TRANSPORT CORRECTION APPLIED TO CROSS SECTION MATRIX C IN SUBROUTINE FILTRA WITHOUT ERROR

***** SUBROUTINE FILLC TERMINATING WITH KONTR0 = 0

***** REGULAR END

BEREITSTELLUNG DER GRUPPENKONSTANTEN FUER DIAMANT AUS EINEM SIGMN-BLOCK
 AUSGABE DER FUER DIAMANT BEREITGESTELLTEN MAKROSKOPISCHEN GRUPPENKONSTANTEN.
 !!!!!!!!!!!!! IN DIE JOBAUSGABE EINGEFUEGTER KOMMENTAR:
 DIE AUSGABE DER MAKROSKOPISCHEN GRUPPENKONSTANTEN FUER DIAMANT
 IST IDENTISCH MIT DER FUER TWODANT UNTER 5.2 UND WURDE DESHALB
 HIER GELOESCHT.
 !!!!!!!!!!!!! ENDE DES KOMMENTARS:
 ORDNUNGSGEMAESSES ENDE DER QUERSCHNITTTSAUSGABE.
 *** ENDE DES MODULS TRANSX ***

INR168XS

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

21.05.91/09.58.06

```

* *      ***      *****      *****      ***      *****
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
***      *****      *****      *****      * *      ***
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
* *      * *      * *      * *      * *      ***      *****
  
```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

VERSION 6.00 FROM JANUARY 1984

LITERATURE:

H.BACHMANN, G.BUCKEL, W.HOEBEL, S.KLEINHEINS: THE MODULAR PROGRAM SYSTEM KAPROS FOR EFFICIENT MANAGEMENT OF COMPLEX REACTOR CALCULATIONS. PROCEEDINGS OF CONFERENCE ON COMPUTATIONAL METHODS IN NUCLEAR ENGINEERING, CHARLESTON, SOUTH CAROLINA, APRIL 15-17, 1975. CONF-750413 (1975), S. V1-V10.
 G.BUCKEL, W.HOEBEL: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL I: EINFUEHRUNG FUER BENUTZER UND PROGRAMMIERER. KFK 2253 (1976).
 H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL II: DOKUMENTATION DES SYSTEMKERNES. KFK 2254 (1976).
 H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL IA: KURZES KAPROS-BENUTZERHANDBUCH. KFK 2317 (1976).
 N.MORITZ: DIE FORTRAN-77 VERSION DES KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEMS KAPROS. KFK 3860 (1985).

LENGTH OF THE SYSTEM-NUCLEUS: 715KB RECORDLENGTH OF THE SL AND THE RL: 766 WORDS RECORDLENGTH OF THE GA: 1532 WORDS
 NO. OF RECORDS OF THE RL: 1000 NO. OF RECORDS OF THE GA: 1000
 REQUIRED REGION FOR THE COMPILER/LINK-PHASE: 881KB + COMPILER/ASSEMBLER/LINKAGE-EDITOR + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)
 REQUIRED REGION FOR THE GO-PHASE: 921KB + MODULE + IL (MIN. 4K) + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)

*COMPILE F7,UNIT=14 /
 \$\$ /
 KS-MESSAGE: COMPILER- OR LINKAGE-EDITOR-TIME T(CPU)= 1.28 SEC. ; T(ELAPSED)= 1.28 SEC.

*LINK MAP,LIST /
 \$\$ /
 KS-MESSAGE: COMPILER- OR LINKAGE-EDITOR-TIME T(CPU)= 0.18 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.18 SEC.

*KSIOX DBN=SIGMN,TYP=ARCI,SPEC=FT12KSKS17.05.9115.33.40 00670000
 *KSIOX DBN=EINGABE TRANSX,TYP=CARD,PMN=PRDUM /

'DIAMANT ' /
 *\$ IGM ISCT IHT IUPS MDCHI NUMMAT NTRANS ICHI /
 11 0 7 0 1 6 1 0 /
 *\$ IFILXS IFICHI IPRINT /
 22 0 1 /
 *\$ MATTAB(1),I=1,NUMMAT /
 1 2 3 4 5 6 /
 \$\$ /

KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT12F001
 KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT12F001
 KS-MESSAGE: SPECIFICATION OF ARCHIVE-DB 'SIGMN ' IND= 1 IS ' KSKS17.05.9115.33.40'
 *GO SM=TRANSX /

KS-MESSAGE: 1 *GO-CARD(S) FOUND.

 KS-MESSAGE: FOR THE SCAN-MODULE 'PRDUM ' THE FOLLOWING KSIOX-DB(S) ARE PROVIDED IN THE INPUT-STREAM:

BLOCKNAME (STANDARD)	IND	BLOCKNAME (ACTUAL)	IND
'KSTEST	1	'EINGABE TRANSX	1

==>KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < - VERSION >29.11.87< STARTED ON LEVEL 1
 <==KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < HAS FINISHED ON LEVEL 1; T(CPU)= 0.0 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.0 SEC.

 KS-MESSAGE: INPUT CORRECT; THE MODULE(S) WILL BE CALLED.
 *GO SM=TRANSX /

```

==>KS-MESSAGE: MODULE >TRANSX< - VERSION >*TESTMOD< STARTED ON LEVEL 1
KS-WARNING -30004 IN KSDD
          BLKSIZE FOR UNIT FT22F001 UNFAVOURABLE (SHOULD BE (N*4096)/BUFNO-8  BUFNO=NUMBER OF BUFFERS)
KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT22F001

```

```

***** SUBROUTINE FILLC (INTERFACING SUBROUTINE TO SIGMN BLOCKS) ENTERED
***** VERSION 3.3 DATED JANUARY 10TH, 1989

```

```

KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED
KS-ERROR 50111 IN KSGET
          BLOCKNAME 'NOTFIRSTWQRGCALL' NOT FOUND IN THE BT( 1)
KS-MESSAGE: ERROR-CODE 50111 HAS BEEN DELETED
KS-ERROR 120111 IN KSFLT
          BLOCKNAME 'ERKLAERUNGSTEIL ' NOT FOUND IN THE BT( 1)
KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED
KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED
KS-MESSAGE: ERROR-CODE 50111 HAS BEEN DELETED
KS-MESSAGE: ERROR-CODE 50111 HAS BEEN DELETED
KS-MESSAGE: DB 'ERKLAERUNGSTEIL ' IND= 1 DELETED.
KS-MESSAGE: DB 'DATENTEIL ' IND= 1 DELETED.
KS-MESSAGE: DB 'NOTFIRSTWQRGCALL' IND= 1 DELETED.
***** SUBROUTINE FILLC TERMINATING WITH KONTRO = 0
KS-MESSAGE: DB 'TRANSXFELD ' IND= 1 DELETED.
KS-MESSAGE: DB 'MATLAB ' IND= 1 DELETED.
KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT22F001
<==KS-MESSAGE: MODULE >TRANSX< HAS FINISHED ON LEVEL 1;
KS-MESSAGE: JOB HAS FINISHED WITHOUT KAPROS SYSTEM-ERRORS.

```

```

T(CPU)= 0.10 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.10 SEC.

```

KS-JOB-STATISTICS:

JOB-NAME	ST-DATE	ST-TIME	T(CPU)A	T(CPU)M	T(CPU)C	T(ELAPSED)A	L	REG	IL(F)	SL(R)	SL(U)	RL(R)	RL(U)	GA(U)	E-CODE	E-MODULE
INR168XS	21.05.91	09.58.06	2.09	0.10	1.46	0.83	1	5116	4008	0	0	0	0	0	0	0

5.4 Beispiel zur Bereitstellung der makroskopischen Gruppenkonstanten für TRITAC

Obwohl die Gruppenkonstanten für TRITAC in ganz anderer Art zusammengestellt werden als für TWODANT, sind sowohl in der Job-Control-Language, als auch in der TRANSX-Eingabe nur sehr geringfügige Änderungen erforderlich.

Gruppenkonstanten und Spaltspektren werden in einem externen Datensatz zusammengestellt, wodurch sich die für TWODANT notwendige zweite DD-Karte (dort FT24F001) bei TRITAC erübrigt.

In der TRANSX-Eingabe muß natürlich zur Kennzeichnung 'TRITAC' anstelle von 'TWODANT' als erste Eingabegröße erscheinen.

Gegebenenfalls können in der Ausgabeliste Warnungen entsprechend der in Abschnitt 2.2.2 erwähnten Tests auftreten.

Durch Setzen der Eingabegröße IPRINT = 1 werden die weitergegebenen makroskopischen Gruppenkonstanten in derselben Form wie in TRITAC ausgedruckt.

Das KAPROS-Protokoll gibt Aufschluß über den Verlauf der Rechnung.


```

//INR168XS JOB (0168,107,P6M2D),BUCKEL,REGION=5120K,          *0000000
//          TIME=(0,30),MSGCLASS=H,NOTIFY=INR168              0000000
//**
//*MAIN LINES=10                                             0000000
//**
//*FORMAT PR,DDNAME=,DEST=PINR1
//**
//**   SUBMIT DATE I : INR168.TRANSX.CNTL(TESTTRAN)          0000000
//**   EXEC   KSCLG7                                         0000000
//**   EXEC   KSCLG7                                         0000000
//**
//K.FT06F001 DD SYSOUT=*                                     00120000
//K.FT42F001 DD SYSOUT=*                                     00140000
//*
//K.SYSPRF7 DD DUMMY                                         0000000
//K.SYSPRLE DD DUMMY                                         0000000
//*
//K.FT12F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.KSA1.SIGMN              0000000
//*
//K.FT14F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.TRANSX.CNTL($TRANSX)    0000000
//          DD DISP=SHR,DSN=INR168.TRANSX.CNTL($SIEZEIT)    0000000
//          DD DISP=SHR,DSN=INR986.FILLC.DATA(FILLC),LABEL=(,,IN) 0000000
//*
//K.FT22F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.TSTSATZ1
//*
//K.KSSNAP DD DUMMY                                         0000000
//**
//K.SYSIN DD *                                               0000000
//*

```

INR168XS

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

22.11.91/15.54.21

```

* *      ***      *****      *****      ***      *****
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
***      *****      *****      *****      * *      ***
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
* *      * *      * *      * *      * *      ***      *****

```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

```

WW      WW      QQQQQQQQ  TTTTTTTTTTTT  RRRRRRRRRR  I I I I I I I I I I  TTTTTTTTTTTT
WW      WW      QQQQQQQQQQ  TTTTTTTTTTTT  RRRRRRRRRRRR  I I I I I I I I I I  TTTTTTTTTTTT
WW      WW      QQ      QQ      TT      TT      RR      RR      II      TT
WW      WW      QQ      QQ      TT      TT      RR      RR      II      TT
WW      WW      QQ      QQ      TT      TT      RR      RR      II      TT
WW      WW      QQ      QQ      TT      TT      RRRRRRRRRRRR  II      TT
WW      WW      WW      QQ      QQ      TT      RRRRRRRRRR  II      TT
WW      WWW      WW      QQ      QQ      TT      RRRR      II      TT
WW      WW      WW      QQ      QQ      TT      RR      RR      II      TT
WWW      WWW      QQ      QQ      TT      RR      RR      II      TT
WWW      WWW      QQQQQQQQQQ  TT      RR      RRR      I I I I I I I I I I  TT
WW      WW      QQQQQQQQ  QQ  TT      RR      RRR      I I I I I I I I I I  TT

```

```

SSSSSSSSSS  TTTTTTTTTTTT  AAAAAAAAAA  RRRRRRRRRR  TTTTTTTTTTTT
SSSSSSSSSSSS  TTTTTTTTTTTT  AAAAAAAAAA  RRRRRRRRRRRR  TTTTTTTTTTTT
SS      SS      TT      AA      AA      RR      RR      TT
SS      TT      AA      AA      RR      RR      TT
SSS      TT      AA      AA      RR      RR      TT
SSSSSSSSSS  TT      AAAAAAAAAA  RRRRRRRRRRRR  TT
SSSSSSSSSS  TT      AAAAAAAAAA  RRRRRRRRRRRR  TT
SSS      TT      AA      AA      RRRR      TT
SS      SS      TT      AA      AA      RR      RR      TT
SS      SS      TT      AA      AA      RR      RRR      TT
SSSSSSSSSSSS  TT      AA      AA      RR      RRR      TT
SSSSSSSSSS  TT      AA      AA      RR      RRR      TT

```

WQTRIT STELLT FUER DAS 3D - TRANSPORTPROGRAMM TRITAC DIE QUERSCHNITTSEINGABE BEREIT.
 AUS EINEM SIGMN-BLOCK WERDEN DIE FOLGENDEN QUERSCHNITTSTYPEN BENOETIGT:

CHI SREM SFISS SCAPT NUSF SMTOT
 ABHAENGIG VON ITRANS (-1/0/1) STOT STR STRTR
 DAMIT WERDEN FUER TRITAC DIE BENOETIGTEN QUERSCHNITTE WIE FOLGT ZUSAMMENGESTELLT:
 XABS = SFISS + SCAPT
 XFIS = NUSF
 XTRA = STR/STRTR/STOT (GESTEUERT DURCH EINGABE)
 XSCT = SMTOT (FUER G --> H, G.NE.H)
 XSCT = STRTR - SREM (FUER G --> G)
 XI = CHI

QUERSCHNITTSEINGABE FUER TRITAC MIT FOLGENDEN SPEZIFIKATIONEN:
 ANZAHL DER MATERIALIEN: 6
 ANZAHL DER ENERGIEGRUPPEN: 11
 TRANSPORT QUERSCHNITT (0 = STR, 1 = STRTR): 1

MISCH. NR. FUER DAS GEWAELTTE SPALTSPEKTR.: 1
 FILENUMMER FUER BEREITGESTELLTE QUERSCHN.: 22
 AUSDRUCK DER QUERSCHNITTE(0 = NEIN, 1 = JA) 1

MAKROSKOPISCHE QUERSCHNITTE

FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 1
 LIEFERT DER VERGLEICH DER GERECHNETEN/GESPEICHERTEN ABSORPTIONSQUERSCHNITTE DIE ABWEICHUNG
 2.48049E-01 > 1.00000E-05
 FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 1
 LIEFERT DER VERGLEICH ABSORPTION/REMOVAL DIE ABWEICHUNG
 6.51364E-02 > 1.00000E-06

MATERIAL NR.	1	GRUPPE	ABSORPTION	PRODUKTION	TRANSPORT (STRTR)
1	1.81880E-02				9.61388E-02
2	1.40887E-02				1.49707E-01
3	1.40977E-02				1.72619E-01
4	1.26327E-02				2.63056E-01
5	1.30233E-02				3.32081E-01
6	1.37327E-02				3.72466E-01
7	1.79623E-02				4.25560E-01
8	3.38887E-02				4.85114E-01
9	5.98031E-02				5.00674E-01
10	8.38752E-02				5.08018E-01
11	2.84163E-01				7.37207E-01

STREUMATRIX

MATERIAL NR.	1	2	3	4	5	6	7	8
GRUPPE	1 -->	2 -->	3 -->	4 -->	5 -->	6 -->	7 -->	8 -->
1	1.70695E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.98050E-02	7.80740E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.22847E-02	4.28820E-02	1.23451E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.18890E-02	1.23318E-02	3.22798E-02	2.21778E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.36735E-03	1.66679E-03	1.81376E-03	2.83062E-02	2.71647E-01	0.0	0.0	0.0
6	5.37843E-04	5.26056E-04	7.10912E-04	2.47231E-04	4.73694E-02	3.14731E-01	0.0	0.0

7	1.47054E-04	1.31066E-04	2.54876E-04	8.73031E-05	4.09991E-05	4.39926E-02	3.92557E-01	0.0
8	5.91927E-07	6.54970E-06	1.00616E-05	4.78429E-06	5.01042E-07	9.39927E-06	1.50366E-02	4.37213E-01
9	2.26122E-08	2.53081E-07	3.93160E-07	1.86748E-07	2.06814E-08	3.41328E-07	4.02774E-06	1.39861E-02
10	6.18631E-09	6.86716E-08	1.05940E-07	5.04754E-08	5.59706E-09	9.28910E-08	0.0	2.61216E-05
11	6.25293E-11	5.05174E-10	5.22080E-10	2.73121E-10	3.41738E-11	5.19998E-10	0.0	2.99821E-07

GRUPPE	9 -->	10 -->	11 -->
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	3.99175E-01	0.0	0.0
10	4.16959E-02	4.23586E-01	0.0
11	0.0	5.57074E-04	4.53044E-01

FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 2
LIEFERT DER VERGLEICH DER GERECHNETEN/GESPEICHERTEN ABSORPTIONSQUERSCHNITTE DIE ABWEICHUNG
2.48049E-01 > 1.00000E-05
FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 2
LIEFERT DER VERGLEICH ABSORPTION/REMOVAL DIE ABWEICHUNG
6.51364E-02 > 1.00000E-06

MATERIAL NR.	2			
	GRUPPE	ABSORPTION	PRODUKTION	TRANSPORT (STRTR)
	1	1.81880E-02	6.46281E-02	9.61388E-02
	2	1.40887E-02	4.68552E-02	1.49707E-01
	3	1.40977E-02	4.26589E-02	1.72619E-01
	4	1.26327E-02	3.39228E-02	2.63056E-01
	5	1.30233E-02	3.22849E-02	3.32081E-01
	6	1.37327E-02	3.30219E-02	3.72466E-01
	7	1.79623E-02	3.60778E-02	4.25560E-01
	8	3.38887E-02	5.18707E-02	4.85114E-01
	9	5.98031E-02	8.85249E-02	5.00674E-01
	10	8.38752E-02	1.32726E-01	5.08018E-01
	11	2.84163E-01	5.93386E-01	7.37207E-01

STREUMATRIX

MATERIAL NR. 2

GRUPPE	1 -->	2 -->	3 -->	4 -->	5 -->	6 -->	7 -->	8 -->
1	1.70695E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2.98050E-02	7.80740E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.22847E-02	4.28820E-02	1.23451E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.18890E-02	1.23318E-02	3.22798E-02	2.21778E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.36735E-03	1.66679E-03	1.81376E-03	2.83062E-02	2.71647E-01	0.0	0.0	0.0
6	5.37843E-04	5.26056E-04	7.10912E-04	2.47231E-04	4.73694E-02	3.14731E-01	0.0	0.0
7	1.47054E-04	1.31066E-04	2.54876E-04	8.73031E-05	4.09991E-05	4.39926E-02	3.92557E-01	0.0
8	5.91927E-07	6.54970E-06	1.00616E-05	4.78429E-06	5.01042E-07	9.39927E-06	1.50366E-02	4.37213E-01
9	2.26122E-08	2.53081E-07	3.93160E-07	1.86748E-07	2.06814E-08	3.41328E-07	4.02774E-06	1.39861E-02
10	6.18631E-09	6.86716E-08	1.05940E-07	5.04754E-08	5.59706E-09	9.28910E-08	0.0	2.61216E-05
11	6.25293E-11	5.05174E-10	5.22080E-10	2.73121E-10	3.41738E-11	5.19998E-10	0.0	2.99821E-07

GRUPPE	9 -->	10 -->	11 -->
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	3.99175E-01	0.0	0.0
10	4.16959E-02	4.23586E-01	0.0
11	0.0	5.57074E-04	4.53044E-01

FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 3
 LIEFERT DER VERGLEICH DER GERECHNETEN/GESPEICHERTEN ABSORPTIONSQUERSCHNITTE DIE ABWEICHUNG
 5.34776E-01 > 1.00000E-05
 FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 3
 LIEFERT DER VERGLEICH ABSORPTION/REMOVAL DIE ABWEICHUNG
 2.19787E-01 > 1.00000E-06

MATERIAL NR. 3

GRUPPE ABSORPTION PRODUKTION TRANSPORT (STRTR)

1	3.35566E-02	1.18423E-01	1.35183E-01
2	1.92227E-02	5.43477E-02	1.62348E-01
3	1.12506E-02	2.04883E-02	1.82220E-01
4	4.85082E-03	8.01844E-04	2.62591E-01
5	6.54238E-03	9.18373E-04	3.83735E-01
6	9.87604E-03	1.08313E-03	4.48249E-01
7	1.59714E-02	1.42527E-03	5.09863E-01
8	2.29150E-02	2.46920E-03	5.49134E-01
9	2.04814E-02	4.34669E-03	4.12203E-01
10	2.23166E-02	7.26672E-03	4.69205E-01
11	4.30168E-02	1.77959E-02	4.46703E-01

STREUMATRIX

MATERIAL NR. 3

GRUPPE	1 -->	2 -->	3 -->	4 -->	5 -->	6 -->	7 -->	8 -->
1	2.37346E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	8.95087E-03	5.72979E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4.24454E-02	3.65707E-02	1.21159E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	4.28357E-02	4.15277E-02	4.32800E-02	2.48468E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5.68299E-03	5.45497E-03	4.89469E-03	8.44564E-03	3.61838E-01	0.0	0.0	0.0
6	1.77035E-03	1.73822E-03	1.21943E-03	6.80468E-04	1.53513E-02	4.26661E-01	0.0	0.0
7	7.00712E-04	5.09386E-04	4.08931E-04	1.46065E-04	2.60972E-06	1.17120E-02	4.91729E-01	0.0
8	6.29991E-07	2.51256E-05	7.03209E-06	1.08177E-08	0.0	0.0	2.15845E-03	5.23363E-01
9	2.40662E-08	9.66171E-07	2.70422E-07	4.17669E-10	0.0	0.0	3.28762E-06	2.85556E-03
10	6.58413E-09	2.65137E-07	7.41999E-08	1.14488E-10	0.0	0.0	1.11100E-06	0.0
11	6.65503E-11	2.68502E-09	7.51361E-10	1.15860E-12	0.0	0.0	0.0	0.0

GRUPPE	9 -->	10 -->	11 -->
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	3.85997E-01	0.0	0.0
10	5.72480E-03	4.46828E-01	0.0

11 0.0 5.95520E-05 4.03686E-01

FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 4
 LIEFERT DER VERGLEICH DER GERECHNETEN/GESPEICHERTEN ABSORPTIONSQUERSCHNITTE DIE ABWEICHUNG
 2.48049E-01 > 1.00000E-05
 FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 4
 LIEFERT DER VERGLEICH ABSORPTION/REMOVAL DIE ABWEICHUNG
 6.46030E-02 > 1.00000E-06

MATERIAL NR.	4	GRUPPE	ABSORPTION	PRODUKTION	TRANSPORT (STRTR)
1			1.81880E-02	6.46281E-02	9.71509E-02
2			1.40893E-02	4.68552E-02	1.51651E-01
3			1.40982E-02	4.26589E-02	1.73168E-01
4			1.26351E-02	3.39228E-02	2.63409E-01
5			1.30357E-02	3.22849E-02	3.33923E-01
6			1.38544E-02	3.31887E-02	3.78698E-01
7			1.83862E-02	3.65854E-02	4.51863E-01
8			3.63436E-02	5.50424E-02	5.09154E-01
9			7.00865E-02	9.85841E-02	6.15871E-01
10			1.25685E-01	1.72551E-01	5.77431E-01
11			6.77918E-01	1.17823E+00	1.18339E+00

STREUMATRIX

MATERIAL NR.	4	GRUPPE	1 -->	2 -->	3 -->	4 -->	5 -->	6 -->	7 -->	8 -->
1			1.74288E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2			3.04578E-02	7.93910E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3			2.22847E-02	4.35077E-02	1.23876E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4			1.18890E-02	1.23318E-02	3.24032E-02	2.22117E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
5			1.36735E-03	1.66679E-03	1.81376E-03	2.83176E-02	2.73383E-01	0.0	0.0	0.0
6			5.37843E-04	5.26056E-04	7.10912E-04	2.47231E-04	4.74626E-02	3.20581E-01	0.0	0.0
7			1.47054E-04	1.31066E-04	2.54876E-04	8.73031E-05	4.09991E-05	4.42518E-02	4.18117E-01	0.0
8			5.91927E-07	6.54970E-06	1.00616E-05	4.78429E-06	5.01042E-07	9.39927E-06	1.53554E-02	4.58554E-01
9			2.26122E-08	2.53081E-07	3.93160E-07	1.86748E-07	2.06814E-08	3.41328E-07	4.02774E-06	1.42292E-02
10			6.18631E-09	6.86716E-08	1.05940E-07	5.04754E-08	5.59706E-09	9.28910E-08	0.0	2.61216E-05
11			6.25293E-11	5.05174E-10	5.22080E-10	2.73121E-10	3.41738E-11	5.19998E-10	0.0	2.99821E-07

GRUPPE	9 -->	10 -->	11 -->
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	5.00002E-01	0.0	0.0
10	4.57820E-02	4.51177E-01	0.0
11	0.0	5.68792E-04	5.05476E-01

FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 5
LIEFERT DER VERGLEICH DER GERECHNETEN/GESPEICHERTEN ABSORPTIONSQUERSCHNITTE DIE ABWEICHUNG
2.48049E-01 > 1.00000E-05
FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 5
LIEFERT DER VERGLEICH ABSORPTION/REMOVAL DIE ABWEICHUNG
6.46030E-02 > 1.00000E-06

MATERIAL NR.	5			
	GRUPPE	ABSORPTION	PRODUKTION	TRANSPORT (STRTR)
1		1.81880E-02	6.46281E-02	9.71509E-02
2		1.40893E-02	4.68552E-02	1.51651E-01
3		1.40982E-02	4.26589E-02	1.73168E-01
4		1.26351E-02	3.39228E-02	2.63409E-01
5		1.30357E-02	3.22849E-02	3.33923E-01
6		1.38544E-02	3.31887E-02	3.78698E-01
7		1.83862E-02	3.65854E-02	4.51863E-01
8		3.63436E-02	5.50424E-02	5.09154E-01
9		7.00865E-02	9.85841E-02	6.15871E-01
10		1.25685E-01	1.72551E-01	5.77431E-01
11		6.77918E-01	1.17823E+00	1.18339E+00

STREUMATRIX

MATERIAL NR. 5

GRUPPE	1 -->	2 -->	3 -->	4 -->	5 -->	6 -->	7 -->	8 -->
1	1.74288E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.04578E-02	7.93910E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	2.22847E-02	4.35077E-02	1.23876E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.18890E-02	1.23318E-02	3.24032E-02	2.22117E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1.36735E-03	1.66679E-03	1.81376E-03	2.83176E-02	2.73383E-01	0.0	0.0	0.0
6	5.37843E-04	5.26056E-04	7.10912E-04	2.47231E-04	4.74626E-02	3.20581E-01	0.0	0.0
7	1.47054E-04	1.31066E-04	2.54876E-04	8.73031E-05	4.09991E-05	4.42518E-02	4.18117E-01	0.0
8	5.91927E-07	6.54970E-06	1.00616E-05	4.78429E-06	5.01042E-07	9.39927E-06	1.53554E-02	4.58554E-01
9	2.26122E-08	2.53081E-07	3.93160E-07	1.86748E-07	2.06814E-08	3.41328E-07	4.02774E-06	1.42292E-02
10	6.18631E-09	6.86716E-08	1.05940E-07	5.04754E-08	5.59706E-09	9.28910E-08	0.0	2.61216E-05
11	6.25293E-11	5.05174E-10	5.22080E-10	2.73121E-10	3.41738E-11	5.19998E-10	0.0	2.99821E-07

GRUPPE	9 -->	10 -->	11 -->
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	5.00002E-01	0.0	0.0
10	4.57820E-02	4.51177E-01	0.0
11	0.0	5.68792E-04	5.05476E-01

FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 6
LIEFERT DER VERGLEICH DER GERECHNETEN/GESPEICHERTEN ABSORPTIONSQUERSCHNITTE DIE ABWEICHUNG
5.34775E-01 > 1.00000E-05
FUER GRUPPE 1 DER MISCHUNG 6
LIEFERT DER VERGLEICH ABSORPTION/REMOVAL DIE ABWEICHUNG
2.19786E-01 > 1.00000E-06

MATERIAL NR.	6			
	GRUPPE	ABSORPTION	PRODUKTION	TRANSPORT (STRTR)
	1	3.35566E-02	1.18423E-01	1.35184E-01
	2	1.92232E-02	5.43477E-02	1.62350E-01
	3	1.12510E-02	2.04883E-02	1.82260E-01

4	4.85224E-03	8.01844E-04	2.62762E-01
5	6.54440E-03	9.18373E-04	3.84564E-01
6	1.03733E-02	1.08313E-03	4.63828E-01
7	1.79327E-02	1.42536E-03	5.53906E-01
8	3.30044E-02	2.47089E-03	6.62459E-01
9	6.94926E-02	4.36136E-03	7.56442E-01
10	1.19796E-01	7.34231E-03	8.91467E-01
11	6.59626E-01	1.86377E-02	1.70776E+00

STREUMATRIX

MATERIAL NR. 6

GRUPPE	1 -->	2 -->	3 -->	4 -->	5 -->	6 -->	7 -->	8 -->
1	2.37351E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	8.95104E-03	5.72996E-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	4.24454E-02	3.65709E-02	1.21196E-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	4.28357E-02	4.15277E-02	4.32829E-02	2.48631E-01	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5.68299E-03	5.45497E-03	4.89469E-03	8.45203E-03	3.62619E-01	0.0	0.0	0.0
6	1.77035E-03	1.73822E-03	1.21943E-03	6.80468E-04	1.53982E-02	4.41509E-01	0.0	0.0
7	7.00712E-04	5.09386E-04	4.08931E-04	1.46065E-04	2.60972E-06	1.19452E-02	5.33601E-01	0.0
8	6.29991E-07	2.51256E-05	7.03209E-06	1.08177E-08	0.0	0.0	2.36856E-03	6.26126E-01
9	2.40662E-08	9.66171E-07	2.70422E-07	4.17669E-10	0.0	0.0	3.28762E-06	3.32822E-03
10	6.58413E-09	2.65137E-07	7.41999E-08	1.14488E-10	0.0	0.0	1.11100E-06	0.0
11	6.65503E-11	2.68502E-09	7.51361E-10	1.15860E-12	0.0	0.0	0.0	0.0

GRUPPE	9 -->	10 -->	11 -->
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	6.78382E-01	0.0	0.0
10	8.56791E-03	7.71589E-01	0.0
11	0.0	8.15349E-05	1.04813E+00

SPALTSPEKTRUM

1	0.026560985
2	0.288299918
3	0.453799903
4	0.194409907
5	0.023309998
6	0.009200994
7	0.004417997
8	0.0
9	0.0
10	0.0
11	0.0
SUMME:	0.999999583

QUERSCHNITTE FUER TRITAC ORDNUNGSGEMAESS BEREITGESTELLT.

WW	WW	QQQQQQQQ	TTTTTTTTTTTT	RRRRRRRRRR	IIIIIIIIIIII	TTTTTTTTTTTT
WW	WW	QQQQQQQQQQ	TTTTTTTTTTTT	RRRRRRRRRRR	IIIIIIIIIIII	TTTTTTTTTTTT
WW	WW	QQ	QQ	RR	RR	TT
WW	WW	QQ	QQ	RR	RR	TT
WW	WW	QQ	QQ	RR	RR	TT
WW	WW	QQ	QQ	RRRRRRRRRR	II	TT
WW	WW	QQ	QQ	RRRRRRRRRR	II	TT
WW	WWW	WW	QQ	QQ	II	TT
WW	WW	WW	QQ	QQ	QQ	TT
WWW	WWW	QQ	QQ	QQ	TT	TT
WWW	WWW	QQQQQQQQQQ	TT	RR	RRR	TT
WW	WW	QQQQQQQQ	QQ	TT	RRR	TT

EEEEEEEEEEEE	NN	NN	DDDDDDDDDD	EEEEEEEEEEEE	
EEEEEEEEEEEE	NNN	NN	DDDDDDDDDD	EEEEEEEEEEEE	
EE	NNNN	NN	DD	DD	EE
EE	NN	NN	DD	DD	EE
EE	NN	NN	DD	DD	EE
EEEEEEEE	NN	NN	DD	DD	EEEEEEEE
EEEEEEEE	NN	NN	DD	DD	EEEEEEEE
EE	NN	NN	DD	DD	EE
EE	NN	NNNN	DD	DD	EE
EE	NN	NNN	DD	DD	EE
EEEEEEEEEEEE	NN	NN	DDDDDDDDDD	EEEEEEEEEEEE	
EEEEEEEEEEEE	NN	N	DDDDDDDDDD	EEEEEEEEEEEE	

BEREITSTELLUNG DER GRUPPENKONSTANTEN FUER
TRITAC AUS EINEM SIGMN-BLOCK

OCPU-ZEIT: 0.08 SEKUNDEN.

INR168XS

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

22.11.91/15.54.21

```
* *      ***      ****      *****      ***      *****
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
***      * * * *      * * * *      * * * *      * *      * *      *
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

VERSION 6.00 FROM JANUARY 1984

LITERATURE:

H.BACHMANN, G.BUCKEL, W.HOEBEL, S.KLEINHEINS: THE MODULAR PROGRAM SYSTEM KAPROS FOR EFFICIENT MANAGEMENT OF COMPLEX REACTOR CALCULATIONS. PROCEEDINGS OF CONFERENCE ON COMPUTATIONAL METHODS IN NUCLEAR ENGINEERING, CHARLESTON, SOUTH CAROLINA, APRIL 15-17, 1975. CONF-750413 (1975), S. V1-V10.

G.BUCKEL, W.HOEBEL: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL I: EINFUEHRUNG FUER BENUTZER UND PROGRAMMIERER. KFK 2253 (1976).

H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL II: DOKUMENTATION DES SYSTEMKERNES. KFK 2254 (1976).

H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL IA: KURZES KAPROS-BENUTZERHANDBUCH. KFK 2317 (1976).

N.MORITZ: DIE FORTRAN-77 VERSION DES KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEMS KAPROS. KFK 3860 (1985).

LENGTH OF THE SYSTEM-NUCLEUS: 715KB RECORDLENGTH OF THE SL AND THE RL: 766 WORDS RECORDLENGTH OF THE GA: 1532 WORDS

NO. OF RECORDS OF THE RL: 1000 NO. OF RECORDS OF THE GA: 1000

REQUIRED REGION FOR THE COMPILE/LINK-PHASE: 881KB + COMPILER/ASSEMBLER/LINKAGE-EDITOR + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)

REQUIRED REGION FOR THE GO-PHASE: 921KB + MODULE + IL (MIN. 4K) + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)

*COMPILE F7,UNIT=14
*\$*S

/

KS-MESSAGE: COMPILER- OR LINKAGE-EDITOR-TIME T(CPU)= 1.42 SEC. ; T(ELAPSED)= 1.42 SEC.

*LINK MAP,LIST

\$\$

KS-MESSAGE: COMPILER- OR LINKAGE-EDITOR-TIME T(CPU)= 0.19 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.19 SEC.

*KSIOX DBN=SIGMN,TYP=ARCI,SPEC=FT12KSKS17.05.9115.33.40

00670000

*KSIOX DBN=EINGABE TRANSX,TYP=CARD,PMN=PRDUM

'TRITAC '

*\$ IGM ISCT IHT IUPS MDCHI NUMMAT NTRANS ICHI

11 0 7 0 1 6 1 0

*\$ IFILXS IFICHI IPRINT

22 0 1

*\$ MATTAB(1),I=1,NUMMAT

1 2 3 4 5 6

\$\$

KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT12F001

KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT12F001

KS-MESSAGE: SPECIFICATION OF ARCHIVE-DB 'SIGMN ' IND= 1 IS ' KSKS17.05.9115.33.40'

*GO SM=TRANSX

KS-MESSAGE: 1 *GO-CARD(S) FOUND.

KS-MESSAGE: FOR THE SCAN-MODULE 'PRDUM ' THE FOLLOWING KSIOX-DB(S) ARE PROVIDED IN THE INPUT-STREAM:

BLOCKNAME (STANDARD) IND BLOCKNAME (ACTUAL) IND

'KSTEST ' 1 'EINGABE TRANSX ' 1

==>KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < - VERSION >29.11.87< STARTED ON LEVEL 1

<==KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < HAS FINISHED ON LEVEL 1; T(CPU)= 0.0 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.0 SEC.

KS-MESSAGE: INPUT CORRECT; THE MODULE(S) WILL BE CALLED.

*GO SM=TRANSX

==>KS-MESSAGE: MODULE >TRANSX< - VERSION >*TESTMOD< STARTED ON LEVEL 1

KS-WARNING -30004 IN KSDD

BLKSIZE FOR UNIT FT22F001 UNFAVOURABLE (SHOULD BE (N*4096)/BUFNO-8 BUFNO=NUMBER OF BUFFERS)

KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT22F001

KS-ERROR 50111 IN KSET

BLOCKNAME 'NOTFIRSTWQRGCALL' NOT FOUND IN THE BT(1)

KS-MESSAGE: ERROR-CODE 50111 HAS BEEN DELETED

KS-ERROR 120111 IN KSDLT

BLOCKNAME 'ERKLAERUNGSTEIL ' NOT FOUND IN THE BT(1)

KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED

KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED
 KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT22F001
 KS-MESSAGE: DB 'MATTAB' IND= 1 DELETED.
 <==KS-MESSAGE: MODULE >TRANSX< HAS FINISHED ON LEVEL 1; T(CPU)= 0.08 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.08 SEC.
 KS-MESSAGE: JOB HAS FINISHED WITHOUT KAPROS SYSTEM-ERRORS.

KS-JOB-STATISTICS:

JOB-NAME	ST-DATE	ST-TIME	T(CPU)A	T(CPU)M	T(CPU)C	T(ELAPSED)A	L	REG	IL(F)	SL(R)	SL(U)	RL(R)	RL(U)	GA(U)	E-CODE	E-MODULE
INR168XS	22.11.91	15.54.21	2.32	0.08	1.61	0.91	1	5116	4011	0	0	0	0	0	0	

5.5 Beispiel zur Bereitstellung der makroskopischen Gruppenkonstanten für DEGEN/DEGRAT

Da das Diffusionsprogramm DEGEN und das zugehörige Auswerteprogramm DEGRAT selbst als Moduln in KAPROS enthalten sind, müssen die bereitgestellten Gruppenkonstanten nicht über externe Datensätze weitergegeben werden, sondern können direkt als KAPROS-Datenblöcke erstellt werden. Damit erübrigt sich in der Job-Control-Language die Angabe entsprechender DD-Karten (FT22F001 und FT24F001 bei TWODANT).

Durch Setzen des Eingabeparameters IPRINT = 1 werden die Gruppenkonstanten in der Form ausgedruckt, wie sie in den Datenblöcken INWQI und INDIFKI für DEGEN und in INWQRI für DEGRAT bereitgestellt werden. (Es ist darauf hinzuweisen, daß für dieses Testbeispiel keine richtungsabhängigen Diffusionskonstanten zur Verfügung stehen. Um den Ablauf wenigstens formal darzustellen, wurden mit SIGMUT zwei Querschnittstypen (SCAPT...FE...MIC und SCAPT...CR...MIC) des SIGMN-Blocks als Platzhalter für die richtungsabhängigen Diffusionskonstanten in DIFKORAD und DIFKOAX umbenannt.)

In der TRANSX-Eingabe ist 'DEGEN' als erste Eingabegröße zu setzen. Außerdem sind zusätzlich zu den für TWODANT erforderlichen Eingaben unter NT, NBRUT und NDIF die Anzahlen der verlangten Auswertetypen, der Zusatztypen für die Berechnung der Brutrate und die Anzahl der (möglicherweise auch richtungsabhängigen) Diffusionskonstanten anzugeben. Darauf folgen die Namen der Diffusionskonstanten.

Die Namen der Querschnittstypen zur Auswertung (NT = 3) und zur Berechnung der Brutrate (in diesem Falle NBRUT = 0) sind im Eingabeblock DBN = FILLC_XS_TYPERES_E enthalten.

Das KAPROS-Protokoll gibt Aufschluß über den Ablauf der Rechnung.

```

// INR168XS JOB (0168,107,P6M2D),BUCKEL,REGION=5120K, *0000000
// TIME=(0,30),MSGCLASS=H,NOTIFY=INR168 0000000
// **
// *MAIN LINES=10 0000000
// **
// *FORMAT PR,DDNAME=,DEST=PI NR1
// **
// ** SUBMIT DATE I: INR168.TRANSX.CNTL(TESTTRAN) 0000000
// ** 0000000
// EXEC KSCLG7 0000000
// **
//K.FT06F001 DD SYSOUT=* 00120000
//K.FT42F001 DD SYSOUT=* 00140000
// *
//K.SYSPRF7 DD DUMMY 0000000
//K.SYSPRLE DD DUMMY 0000000
// * 0000000
//K.FT12F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.KSA1.SIGMN 0000000
// * 0000000
//K.FT14F001 DD DISP=SHR,DSN=INR168.TRANSX.CNTL($TRANSXN) 0000000
// DD DISP=SHR,DSN=INR168.TRANSX.CNTL($FILLC5) 0000000
// *
//K.KSSNAP DD DUMMY 0000000
// **
//K.SYSIN DD * 0000000
// *

```

INR168XS

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

24.05.91/14.42.30

```

* *      ***      ****      ****      ***      ****
* *      * *      * *      * *      * *      *
***      * * * *      * * * *      * * * *      * *      ***
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *
* *      * *      * *      * *      * *      * *      *

```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

SCAN-ROUTINE IS DUMMY

SCAN-ROUTINE IS DUMMY

S I G M U T VERSION: 09.02.88

POSSIBLE OPERATIONS:
LIST PERF INDX SELC CPLE ADDN
CREE CUTF ADJN MODI BETA WRXT
RDXT ANIS BUCK DUPL REN DLT

OPERATION MOD I
SIGMN

THE MODI OPERATION IS TERMINATED
END OF MODUL SIGMUT

*** START DES MODULS TRANSX ***

```

WW      WW      QQQQQQQQ  DDDDDDDDDD  EEEEEEEEEEE  GGGGGGGG  EEEEEEEEEEE  NN      NN
WW      WW      QQQQQQQQQ  DDDDDDDDDD  EEEEEEEEEEE  GGGGGGGGG  EEEEEEEEEEE  NNN     NN
WW      WW      QQ      QQ  DD      DD  EE      GG      GG      EE      NNNN    NN
WW      WW      QQ      QQ  DD      DD  EE      GG      GG      EE      NN  NN   NN
WW      WW      QQ      QQ  DD      DD  EEEEEEEE  GG      GGGGG  EEEEEEEE  NN  NN   NN
WW      WW      QQ      QQ  DD      DD  EEEEEEEE  GG      GGGGG  EEEEEEEE  NN  NN   NN
WW      WW      QQ      QQ  DD      DD  EE      GG      GG      EE      NN  NN   NN
WW      WW      QQ      QQ  DD      DD  EE      GG      GG      EE      NN      NNNN
WW      WW      QQ      QQ  DD      DD  EE      GG      GG      EE      NN      NNN
WW      WW      QQQQQQQQ  DDDDDDDDDD  EEEEEEEEEEE  GGGGGGGGG  EEEEEEEEEEE  NN      NN
WW      WW      QQQQQQ  QQ  DDDDDDDDDD  EEEEEEEEEEE  GGGGGGGG  EEEEEEEEEEE  NN      N

```

```

SSSSSSSSS  TTTTTTTTTT  AAAAAAAAAA  RRRRRRRRR  TTTTTTTTTT
SSSSSSSSSS  TTTTTTTTTT  AAAAAAAAAAA  RRRRRRRRRR  TTTTTTTTTT
SS      SS  TT      AA      AA  RR      RR  TT
SS      TT  AA      AA  RR      RR  TT
SSS     TT  AA      AA  RR      RR  TT
SSSSSSSS  TT  AAAAAAAAAAA  RRRRRRRRRR  TT
SSSSSSSS  TT  AAAAAAAAAAA  RRRRRRRRRR  TT
SSS      TT  AA      AA  RRRR     TT
SS      SS  TT  AA      AA  RR  RRR  TT
SSSSSSSSSS  TT  AA      AA  RR  RRR  TT
SSSSSSSSSS  TT  AA      AA  RR      RRR  TT
SSSSSSSSSS  TT  AA      AA  RR      RRR  TT

```

WQDEGEN STELLT FUER DEN INTERATOMMODUL DEGEN DIE QUERSCHNITTSEINGABE IM DATENBLOCK INWQI BEREIT.
 AUS EINEM SIGMN-BLOCK WERDEN DIE FOLGENDEN QUERSCHNITTSTYPEN BENOETIGT:
 CHI NUSF SREM STR SMTOT
 DAMIT WERDEN FUER DEGEN DIE BENOETIGTEN QUERSCHNITTE BEREITGESTELLT:
 CHI NUF TREM DIFK = 1/3*STR SMIUD = SMTOT

QUERSCHNITTSEINGABE FUER DEGEN MIT FOLGENDEN SPEZIFIKATIONEN:

ANZAHL DER MATERIALIEN: 6
 ANZAHL DER ENERGIEGRUPPEN: 11
 MATERIALABH. CHI-WERTE (0 = NEIN/1 = JA) 1
 AUSDRUCK DER QUERSCHNITTE (0 = NEIN/1 = JA) 1

CHI (1. QUERSCHNITTSTYP)

GRUPPE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAT								
1	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
2	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
3	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
4	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
5	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0
6	2.65610E-02	2.88300E-01	4.53800E-01	1.94410E-01	2.33100E-02	9.20099E-03	4.41800E-03	0.0

CHI (1. QUERSCHNITTSTYP)

GRUPPE	9	10	11
MAT			
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0

NUF (2. QUERSCHNITTSTYP)

GRUPPE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAT								
1	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.30219E-02	3.60778E-02	5.18707E-02
2	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.30219E-02	3.60778E-02	5.18707E-02
3	1.18423E-01	5.43477E-02	2.04883E-02	8.01844E-04	9.18373E-04	1.08313E-03	1.42527E-03	2.46920E-03
4	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.31887E-02	3.65854E-02	5.50424E-02
5	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.31887E-02	3.65854E-02	5.50424E-02
6	1.18423E-01	5.43477E-02	2.04883E-02	8.01844E-04	9.18373E-04	1.08313E-03	1.42536E-03	2.47089E-03

NUF (2. QUERSCHNITTSTYP)

GRUPPE	9	10	11
MAT			
1	8.85249E-02	1.32726E-01	5.93386E-01
2	8.85249E-02	1.32726E-01	5.93386E-01
3	4.34669E-03	7.26672E-03	1.77959E-02
4	9.85841E-02	1.72551E-01	1.17823E+00
5	9.85841E-02	1.72551E-01	1.17823E+00
6	4.36136E-03	7.34231E-03	1.86377E-02

TREM (3. QUERSCHNITTSTYP)

GRUPPE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAT								
1	7.90693E-02	7.16333E-02	4.91676E-02	4.12784E-02	6.04342E-02	5.77352E-02	3.30030E-02	4.79012E-02
2	7.90693E-02	7.16333E-02	4.91676E-02	4.12784E-02	6.04342E-02	5.77352E-02	3.30030E-02	4.79012E-02
3	1.11448E-01	1.05050E-01	6.10610E-02	1.41230E-02	2.18963E-02	2.15881E-02	1.81343E-02	2.57706E-02
4	7.97221E-02	7.22596E-02	4.92915E-02	4.12923E-02	6.05398E-02	5.81160E-02	3.37456E-02	5.05992E-02
5	7.97221E-02	7.22596E-02	4.92915E-02	4.12923E-02	6.05398E-02	5.81160E-02	3.37456E-02	5.05992E-02
6	1.11449E-01	1.05051E-01	6.10643E-02	1.41308E-02	2.19453E-02	2.23185E-02	2.03057E-02	3.63326E-02

TREM (3. QUERSCHNITTSTYP)

GRUPPE	9	10	11
MAT			
1	1.01499E-01	8.44321E-02	2.84163E-01
2	1.01499E-01	8.44321E-02	2.84163E-01
3	2.62062E-02	2.23762E-02	4.30168E-02
4	1.15868E-01	1.26254E-01	6.77918E-01
5	1.15868E-01	1.26254E-01	6.77918E-01
6	7.80604E-02	1.19877E-01	6.59626E-01

DIFKO (4. QUERSCHNITTSTYP)

GRUPPE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAT								
1	3.46990E+00	2.22244E+00	1.92991E+00	1.27050E+00	1.00964E+00	9.04616E-01	8.26657E-01	7.00804E-01
2	3.46990E+00	2.22244E+00	1.92991E+00	1.27050E+00	1.00964E+00	9.04616E-01	8.26657E-01	7.00804E-01
3	2.46578E+00	2.05395E+00	1.83302E+00	1.27256E+00	8.69629E-01	7.23267E-01	6.61573E-01	6.33496E-01
4	3.43109E+00	2.19803E+00	1.92491E+00	1.26546E+00	9.98234E-01	8.80210E-01	7.37689E-01	6.54682E-01

5 3.43109E+00 2.19803E+00 1.92491E+00 1.26546E+00 9.98234E-01 8.80210E-01 7.37689E-01 6.54682E-01
 6 2.46578E+00 2.05317E+00 1.82889E+00 1.26857E+00 8.66782E-01 7.18658E-01 6.01787E-01 5.03171E-01

DIFKO (4. QUERSCHNITTSTYP)

GRUPPE	9	10	11
MAT			
1	7.13641E-01	6.90495E-01	5.78439E-01
2	7.13641E-01	6.90495E-01	5.78439E-01
3	7.53874E-01	7.60175E-01	7.88142E-01
4	5.41243E-01	5.77269E-01	2.81649E-01
5	5.41243E-01	5.77269E-01	2.81649E-01
6	4.40564E-01	3.73861E-01	1.98245E-01

SMIUD

M =	1	2	3	4	5	6	7	8
G= 2	2.98050E-02							
G= 3	2.22847E-02	4.28820E-02						
G= 4	1.18890E-02	1.23318E-02	3.22798E-02					
G= 5	1.36735E-03	1.66679E-03	1.81376E-03	2.83062E-02				
G= 6	5.37843E-04	5.26056E-04	7.10912E-04	2.47231E-04	4.73694E-02			
G= 7	1.47054E-04	1.31066E-04	2.54876E-04	8.73031E-05	4.09991E-05	4.39926E-02		
G= 8	5.91927E-07	6.54970E-06	1.00616E-05	4.78429E-06	5.01042E-07	9.39927E-06	1.50366E-02	
G= 9	2.26122E-08	2.53081E-07	3.93160E-07	1.86748E-07	2.06814E-08	3.41328E-07	4.02774E-06	1.39861E-02
G= 10	6.18631E-09	6.86716E-08	1.05940E-07	5.04754E-08	5.59706E-09	9.28910E-08	0.0	2.61216E-05
G= 11	6.25293E-11	5.05174E-10	5.22080E-10	2.73121E-10	3.41738E-11	5.19998E-10	0.0	2.99821E-07

M =	1	2	3	4	5	6	7	8
G= 2								
G= 3								
G= 4								
G= 5								
G= 6								
G= 7								
G= 8								
G= 9								
G= 10	4.16959E-02							
G= 11	0.0	5.57074E-04						

M =	1	2	3	4	5	6	7	8
G= 2	2.98050E-02							

G= 3 2.22847E-02 4.28820E-02
 G= 4 1.18890E-02 1.23318E-02 3.22798E-02
 G= 5 1.36735E-03 1.66679E-03 1.81376E-03 2.83062E-02
 G= 6 5.37843E-04 5.26056E-04 7.10912E-04 2.47231E-04 4.73694E-02
 G= 7 1.47054E-04 1.31066E-04 2.54876E-04 8.73031E-05 4.09991E-05 4.39926E-02
 G= 8 5.91927E-07 6.54970E-06 1.00616E-05 4.78429E-06 5.01042E-07 9.39927E-06 1.50366E-02
 G= 9 2.26122E-08 2.53081E-07 3.93160E-07 1.86748E-07 2.06814E-08 3.41328E-07 4.02774E-06 1.39861E-02
 G= 10 6.18631E-09 6.86716E-08 1.05940E-07 5.04754E-08 5.59706E-09 9.28910E-08 0.0 2.61216E-05
 G= 11 6.25293E-11 5.05174E-10 5.22080E-10 2.73121E-10 3.41738E-11 5.19998E-10 0.0 2.99821E-07
 M = 2

9 10

G= 2
 G= 3
 G= 4
 G= 5
 G= 6
 G= 7
 G= 8
 G= 9
 G= 10 4.16959E-02
 G= 11 0.0 5.57074E-04
 M = 3

1 2 3 4 5 6 7 8

G= 2 8.95087E-03
 G= 3 4.24454E-02 3.65707E-02
 G= 4 4.28357E-02 4.15277E-02 4.32800E-02
 G= 5 5.68299E-03 5.45497E-03 4.89469E-03 8.44564E-03
 G= 6 1.77035E-03 1.73822E-03 1.21943E-03 6.80468E-04 1.53513E-02
 G= 7 7.00712E-04 5.09386E-04 4.08931E-04 1.46065E-04 2.60972E-06 1.17120E-02
 G= 8 6.29991E-07 2.51256E-05 7.03209E-06 1.08177E-08 0.0 0.0 2.15845E-03
 G= 9 2.40662E-08 9.66171E-07 2.70422E-07 4.17669E-10 0.0 0.0 3.28762E-06 2.85556E-03
 G= 10 6.58413E-09 2.65137E-07 7.41999E-08 1.14488E-10 0.0 0.0 1.11100E-06 0.0
 G= 11 6.65503E-11 2.68502E-09 7.51361E-10 1.15860E-12 0.0 0.0 0.0 0.0
 M = 3

9 10

G= 2
 G= 3
 G= 4
 G= 5
 G= 6
 G= 7
 G= 8
 G= 9
 G= 10 5.72480E-03
 G= 11 0.0 5.95520E-05
 M = 4

	1	2	3	4	5	6	7	8
G= 2	3.04578E-02							
G= 3	2.22847E-02	4.35077E-02						
G= 4	1.18890E-02	1.23318E-02	3.24032E-02					
G= 5	1.36735E-03	1.66679E-03	1.81376E-03	2.83176E-02				
G= 6	5.37843E-04	5.26056E-04	7.10912E-04	2.47231E-04	4.74626E-02			
G= 7	1.47054E-04	1.31066E-04	2.54876E-04	8.73031E-05	4.09991E-05	4.42518E-02		
G= 8	5.91927E-07	6.54970E-06	1.00616E-05	4.78429E-06	5.01042E-07	9.39927E-06	1.53554E-02	
G= 9	2.26122E-08	2.53081E-07	3.93160E-07	1.86748E-07	2.06814E-08	3.41328E-07	4.02774E-06	1.42292E-02
G= 10	6.18631E-09	6.86716E-08	1.05940E-07	5.04754E-08	5.59706E-09	9.28910E-08	0.0	2.61216E-05
G= 11	6.25293E-11	5.05174E-10	5.22080E-10	2.73121E-10	3.41738E-11	5.19998E-10	0.0	2.99821E-07

M = 4 9 10

G= 2
G= 3
G= 4
G= 5
G= 6
G= 7
G= 8
G= 9
G= 10 4.57820E-02
G= 11 0.0 5.68792E-04

	1	2	3	4	5	6	7	8
G= 2	3.04578E-02							
G= 3	2.22847E-02	4.35077E-02						
G= 4	1.18890E-02	1.23318E-02	3.24032E-02					
G= 5	1.36735E-03	1.66679E-03	1.81376E-03	2.83176E-02				
G= 6	5.37843E-04	5.26056E-04	7.10912E-04	2.47231E-04	4.74626E-02			
G= 7	1.47054E-04	1.31066E-04	2.54876E-04	8.73031E-05	4.09991E-05	4.42518E-02		
G= 8	5.91927E-07	6.54970E-06	1.00616E-05	4.78429E-06	5.01042E-07	9.39927E-06	1.53554E-02	
G= 9	2.26122E-08	2.53081E-07	3.93160E-07	1.86748E-07	2.06814E-08	3.41328E-07	4.02774E-06	1.42292E-02
G= 10	6.18631E-09	6.86716E-08	1.05940E-07	5.04754E-08	5.59706E-09	9.28910E-08	0.0	2.61216E-05
G= 11	6.25293E-11	5.05174E-10	5.22080E-10	2.73121E-10	3.41738E-11	5.19998E-10	0.0	2.99821E-07

M = 5 9 10

G= 2
G= 3
G= 4
G= 5
G= 6
G= 7
G= 8
G= 9
G= 10 4.57820E-02

G= 11 0.0 5.68792E-04
M = 6

	1	2	3	4	5	6	7	8
G= 2	8.95104E-03							
G= 3	4.24454E-02	3.65709E-02						
G= 4	4.28357E-02	4.15277E-02	4.32829E-02					
G= 5	5.68299E-03	5.45497E-03	4.89469E-03	8.45203E-03				
G= 6	1.77035E-03	1.73822E-03	1.21943E-03	6.80468E-04	1.53982E-02			
G= 7	7.00712E-04	5.09386E-04	4.08931E-04	1.46065E-04	2.60972E-06	1.19452E-02		
G= 8	6.29991E-07	2.51256E-05	7.03209E-06	1.08177E-08	0.0	0.0	2.36856E-03	
G= 9	2.40662E-08	9.66171E-07	2.70422E-07	4.17669E-10	0.0	0.0	3.28762E-06	3.32822E-03
G= 10	6.58413E-09	2.65137E-07	7.41999E-08	1.14488E-10	0.0	0.0	1.11100E-06	0.0
G= 11	6.65503E-11	2.68502E-09	7.51361E-10	1.15860E-12	0.0	0.0	0.0	0.0

M = 6

	9	10
G= 2		
G= 3		
G= 4		
G= 5		
G= 6		
G= 7		
G= 8		
G= 9		
G= 10	8.56791E-03	
G= 11	0.0	8.15349E-05

NUSF (1. AUSWERTETYP)

GRUPPE MAT	1	2	3	4	5	6	7	8
1	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.30219E-02	3.60778E-02	5.18707E-02
2	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.30219E-02	3.60778E-02	5.18707E-02
3	1.18423E-01	5.43477E-02	2.04883E-02	8.01844E-04	9.18373E-04	1.08313E-03	1.42527E-03	2.46920E-03
4	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.31887E-02	3.65854E-02	5.50424E-02
5	6.46281E-02	4.68552E-02	4.26589E-02	3.39228E-02	3.22849E-02	3.31887E-02	3.65854E-02	5.50424E-02
6	1.18423E-01	5.43477E-02	2.04883E-02	8.01844E-04	9.18373E-04	1.08313E-03	1.42536E-03	2.47089E-03

NUSF (1. AUSWERTETYP)

GRUPPE MAT	9	10	11
1	8.85249E-02	1.32726E-01	5.93386E-01

2 8.85249E-02 1.32726E-01 5.93386E-01
 3 4.34669E-03 7.26672E-03 1.77959E-02
 4 9.85841E-02 1.72551E-01 1.17823E+00
 5 9.85841E-02 1.72551E-01 1.17823E+00
 6 4.36136E-03 7.34231E-03 1.86377E-02

SCAPT (2. AUSWERTETYP)

GRUPPE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAT								
1	2.32782E-03	3.24347E-04	2.58094E-04	1.10438E-03	1.91143E-03	2.32835E-03	5.47752E-03	1.59217E-02
2	2.32782E-03	3.24347E-04	2.58094E-04	1.10438E-03	1.91143E-03	2.32835E-03	5.47752E-03	1.59217E-02
3	1.04405E-03	8.45314E-04	3.51608E-03	4.52724E-03	6.16739E-03	9.43104E-03	1.53835E-02	2.18960E-02
4	2.32782E-03	3.24967E-04	2.58514E-04	1.10677E-03	1.92380E-03	2.39239E-03	5.72567E-03	1.72780E-02
5	2.32782E-03	3.24967E-04	2.58514E-04	1.10677E-03	1.92380E-03	2.39239E-03	5.72567E-03	1.72780E-02
6	1.04405E-03	8.45805E-04	3.51645E-03	4.52866E-03	6.16940E-03	9.92828E-03	1.73448E-02	3.19847E-02

SCAPT (2. AUSWERTETYP)

GRUPPE	9	10	11
MAT			
1	2.91346E-02	3.78840E-02	7.85515E-02
2	2.91346E-02	3.78840E-02	7.85515E-02
3	1.86875E-02	1.93175E-02	3.56719E-02
4	3.59328E-02	6.58935E-02	2.69652E-01
5	3.59328E-02	6.58935E-02	2.69652E-01
6	6.76927E-02	1.16765E-01	6.51933E-01

SFISS (3. AUSWERTETYP)

GRUPPE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAT								
1	1.58602E-02	1.37644E-02	1.38396E-02	1.15283E-02	1.11119E-02	1.14044E-02	1.24848E-02	1.79670E-02
2	1.58602E-02	1.37644E-02	1.38396E-02	1.15283E-02	1.11119E-02	1.14044E-02	1.24848E-02	1.79670E-02
3	3.25126E-02	1.83774E-02	7.73455E-03	3.23582E-04	3.74999E-04	4.44999E-04	5.87927E-04	1.01899E-03
4	1.58602E-02	1.37644E-02	1.38396E-02	1.15283E-02	1.11119E-02	1.14620E-02	1.26605E-02	1.90657E-02
5	1.58602E-02	1.37644E-02	1.38396E-02	1.15283E-02	1.11119E-02	1.14620E-02	1.26605E-02	1.90657E-02
6	3.25126E-02	1.83774E-02	7.73455E-03	3.23582E-04	3.74999E-04	4.44999E-04	5.87965E-04	1.01969E-03

SFISS (3. AUSWERTETYP)

GRUPPE	9	10	11
MAT			
1	3.06684E-02	4.59913E-02	2.05611E-01
2	3.06684E-02	4.59913E-02	2.05611E-01
3	1.79394E-03	2.99911E-03	7.34489E-03
4	3.41537E-02	5.97915E-02	4.08266E-01
5	3.41537E-02	5.97915E-02	4.08266E-01
6	1.80000E-03	3.03030E-03	7.69230E-03

AUSGABE DER (EVTL. RICHTUNGSABHAENIGEN) DIFFUSIONSKONSTANTEN:

DIFKO (1. DIFFUSIONSKONSTANTE)

GRUPPE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAT								
1	3.46990E+00	2.22244E+00	1.92991E+00	1.27050E+00	1.00964E+00	9.04616E-01	8.26657E-01	7.00804E-01
2	3.46990E+00	2.22244E+00	1.92991E+00	1.27050E+00	1.00964E+00	9.04616E-01	8.26657E-01	7.00804E-01
3	2.46578E+00	2.05395E+00	1.83302E+00	1.27256E+00	8.69629E-01	7.23267E-01	6.61573E-01	6.33496E-01
4	3.43109E+00	2.19803E+00	1.92491E+00	1.26546E+00	9.98234E-01	8.80210E-01	7.37689E-01	6.54682E-01
5	3.43109E+00	2.19803E+00	1.92491E+00	1.26546E+00	9.98234E-01	8.80210E-01	7.37689E-01	6.54682E-01
6	2.46578E+00	2.05317E+00	1.82889E+00	1.26857E+00	8.66782E-01	7.18658E-01	6.01787E-01	5.03171E-01

DIFKO (1. DIFFUSIONSKONSTANTE)

GRUPPE	9	10	11
MAT			
1	7.13641E-01	6.90495E-01	5.78439E-01
2	7.13641E-01	6.90495E-01	5.78439E-01
3	7.53874E-01	7.60175E-01	7.88142E-01
4	5.41243E-01	5.77269E-01	2.81649E-01
5	5.41243E-01	5.77269E-01	2.81649E-01
6	4.40564E-01	3.73861E-01	1.98245E-01

DIFKORAD (2. DIFFUSIONSKONSTANTE)

GRUPPE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAT								
1	7.60571E-02	1.34281E-02	2.92996E-03	5.22640E-03	6.18261E-03	1.86621E-02	1.74786E-02	3.45424E-02
2	7.60571E-02	1.34281E-02	2.92996E-03	5.22640E-03	6.18261E-03	1.86621E-02	1.74786E-02	3.45424E-02

3	7.60571E-02	1.34490E-02	2.94083E-03	5.24018E-03	6.22427E-03	1.89699E-02	1.72677E-02	3.41834E-02
4	7.60571E-02	1.35113E-02	2.99705E-03	5.45723E-03	6.52197E-03	2.17378E-02	2.47906E-02	3.67558E-02
5	7.60571E-02	1.35113E-02	2.99705E-03	5.45723E-03	6.52197E-03	2.17378E-02	2.47906E-02	3.67558E-02
6	7.60571E-02	1.35113E-02	2.99705E-03	5.45723E-03	6.52197E-03	2.17377E-02	2.47905E-02	3.67558E-02

DIFKORAD (2. DIFFUSIONSKONSTANTE)

GRUPPE	9	10	11
MAT			
1	1.80351E-01	1.68191E-02	4.94530E-02
2	1.80351E-01	1.68191E-02	4.94530E-02
3	1.64842E-01	1.68191E-02	4.94530E-02
4	2.32837E-01	1.68191E-02	4.94530E-02
5	2.32837E-01	1.68191E-02	4.94530E-02
6	2.32837E-01	1.68191E-02	4.94530E-02

DIFKOAX (3. DIFFUSIONSKONSTANTE)

GRUPPE	1	2	3	4	5	6	7	8
MAT								
1	2.74967E-02	1.81372E-03	3.08261E-03	4.21279E-03	5.03570E-03	4.46066E-03	8.54731E-03	3.67317E-02
2	2.74967E-02	1.81372E-03	3.08261E-03	4.21279E-03	5.03570E-03	4.46066E-03	8.54731E-03	3.67317E-02
3	2.74967E-02	1.81372E-03	3.08261E-03	4.21279E-03	5.04168E-03	4.46603E-03	8.53892E-03	3.66194E-02
4	2.74967E-02	1.81372E-03	3.08261E-03	4.21279E-03	5.08340E-03	4.49894E-03	8.63824E-03	3.75756E-02
5	2.74967E-02	1.81372E-03	3.08261E-03	4.21279E-03	5.08340E-03	4.49894E-03	8.63824E-03	3.75756E-02
6	2.74967E-02	1.81372E-03	3.08261E-03	4.21279E-03	5.08340E-03	4.49894E-03	8.63824E-03	3.75756E-02

DIFKOAX (3. DIFFUSIONSKONSTANTE)

GRUPPE	9	10	11
MAT			
1	5.45975E-02	2.12500E-02	6.10642E-02
2	5.45975E-02	2.12500E-02	6.10642E-02
3	5.22876E-02	2.09084E-02	6.10642E-02
4	6.01078E-02	2.35396E-02	6.10642E-02
5	6.01078E-02	2.35396E-02	6.10642E-02
6	6.01077E-02	2.35396E-02	6.10642E-02

PROGRAMM WQDEGEN ERFOLGREICH ABGESCHLOSSEN!

*** ENDE DES MODULS TRANSX ***

```

* *   ***   *****   *****   ***   *****
* *   * *   * *   * *   * *   * *   * *
***   *****   *****   *****   * *   ***
* *   * *   * *   * *   * *   * *   * *
* *   * *   * *   * *   * *   * *   *****
    
```

(K A R L S R U H E R P R O G R A M M - S Y S T E M)

VERSION 6.00 FROM JANUARY 1984

LITERATURE:

H.BACHMANN, G.BUCKEL, W.HOEBEL, S.KLEINHEINS: THE MODULAR PROGRAM SYSTEM KAPROS FOR EFFICIENT MANAGEMENT OF COMPLEX REACTOR CALCULATIONS. PROCEEDINGS OF CONFERENCE ON COMPUTATIONAL METHODS IN NUCLEAR ENGINEERING, CHARLESTON, SOUTH CAROLINA, APRIL 15-17, 1975. CONF-750413 (1975), S. V1-V10.
 G.BUCKEL, W.HOEBEL: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL I: EINFUEHRUNG FUER BENUTZER UND PROGRAMMIERER. KFK 2253 (1976).
 H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL II: DOKUMENTATION DES SYSTEMKERNES. KFK 2254 (1976).
 H.BACHMANN, S.KLEINHEINS: DAS KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEM KAPROS - TEIL IA: KURZES KAPROS-BENUTZERHANDBUCH. KFK 2317 (1976).
 N.MORITZ: DIE FORTRAN-77 VERSION DES KARLSRUHER PROGRAMMSYSTEMS KAPROS. KFK 3860 (1985).

LENGTH OF THE SYSTEM-NUCLEUS: 715KB RECORDLENGTH OF THE SL AND THE RL: 766 WORDS RECORDLENGTH OF THE GA: 1532 WORDS
 NO. OF RECORDS OF THE RL: 1000 NO. OF RECORDS OF THE GA: 1000
 REQUIRED REGION FOR THE COMPILE/LINK-PHASE: 881KB + COMPILER/ASSEMBLER/LINKAGE-EDITOR + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)
 REQUIRED REGION FOR THE GO-PHASE: 921KB + MODULE + IL (MIN. 4K) + BUFFERS (DATASETS OF THE ACTUAL KAPROS-JOB)

```

*COMPILE F7,UNIT=14 /
*$*$ /
KS-MESSAGE: COMPILER- OR LINKAGE-EDITOR-TIME T(CPU)= 1.30 SEC. ; T(ELAPSED)= 1.30 SEC.

*LINK MAP,LIST /
*$*$ /
KS-MESSAGE: COMPILER- OR LINKAGE-EDITOR-TIME T(CPU)= 0.18 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.18 SEC.

*KSIOX DBN=SIGMN,TYP=ARCI,SPEC=FT12KSKS17.05.9115.33.40 00670000
    
```

*KSIOX DBN=INPUT SIGMUT,TYP=CARD,PMN=PRSIGM /00670000

'MODI' /
'SIGMN' /
'MNAM' /
'SCAPT FE MIC' /
'DIFKORAD' /
'MNAM' /
'SCAPT CR MIC' /
'DIFKOAX' /
'ENDM' /
'END' /

\$\$ /
*KSIOX DBN=EINGABE TRANSX,TYP=CARD,PMN=PRDUM /

'DEGEN' /
*\$ IGM ISCT IHT IUPS MDCHI NUMMAT NTRANS ICHI /
11 0 7 0 1 6 1 0 /

*\$ IFILXS IFICHI IPRINT /
22 24 1 /
*\$ MATTAB(1),I=1,NUMMAT /
1 2 3 4 5 6 /

*\$ NT NBRUT NDIF /
3 0 3 /
*\$ "NAMEN DER RICHTUNGSABHAENGIGEN DIFFUSIONS KONSTANTEN" /
'DIFKO' 'DIFKORAD' 'DIFKOAX' /

*KSIOX DBN=FILLC XS TYPES E,TYP=CARD,PMN=PRDUM /

'NUSF' 'SCAPT' 'SFISS' /
\$\$ /

KS-MESSAGE: BUFFER OPENED FOR FT12F001
KS-MESSAGE: BUFFER DELETED FOR FT12F001
KS-MESSAGE: SPECIFICATION OF ARCHIVE-DB 'SIGMN' 'IND= 1 IS ' KSKS17.05.9115.33.40'
*GO SM=SIGMUT /

*GO SM=TRANSX /

KS-MESSAGE: 2 *GO-CARD(S) FOUND.

KS-MESSAGE: FOR THE SCAN-MODULE 'PRSIGM' THE FOLLOWING KSIOX-DB(S) ARE PROVIDED IN THE INPUT-STREAM:

BLOCKNAME (STANDARD) IND BLOCKNAME (ACTUAL) IND

```
'KSTEST      '      1      'INPUT SIGMUT      '      1
==>KS-MESSAGE: MODULE >PRSIGM< - VERSION >09.02.88< STARTED ON LEVEL 1
PRSIGM-MESSAGE: NO ERROR FOUND IN INPUT
<==KS-MESSAGE: MODULE >PRSIGM< HAS FINISHED ON LEVEL 1;          T(CPU)= 0.0 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.0 SEC.
KS-MESSAGE: FOR THE SCAN-MODULE 'PRDUM ' THE FOLLOWING KSIOX-DB(S) ARE PROVIDED IN THE INPUT-STREAM:
```

```
BLOCKNAME (STANDARD) IND      BLOCKNAME (ACTUAL)      IND
'KSTEST      '      1      'EINGABE TRANSX      '      1
==>KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < - VERSION >29.11.87< STARTED ON LEVEL 1
<==KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < HAS FINISHED ON LEVEL 1;          T(CPU)= 0.0 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.0 SEC.
KS-MESSAGE: FOR THE SCAN-MODULE 'PRDUM ' THE FOLLOWING KSIOX-DB(S) ARE PROVIDED IN THE INPUT-STREAM:
```

```
BLOCKNAME (STANDARD) IND      BLOCKNAME (ACTUAL)      IND
'KSTEST      '      1      'FILLC XS TYPES E      '      1
==>KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < - VERSION >29.11.87< STARTED ON LEVEL 1
<==KS-MESSAGE: MODULE >PRDUM < HAS FINISHED ON LEVEL 1;          T(CPU)= 0.0 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.0 SEC.
```

KS-MESSAGE: INPUT CORRECT; THE MODULE(S) WILL BE CALLED.
*GO SM=SIGMUT

```
==>KS-MESSAGE: MODULE >SIGMUT< - VERSION >09.02.88< STARTED ON LEVEL 1
KS-MESSAGE: DB 'AUX      '      IND=      1 DELETED.
<==KS-MESSAGE: MODULE >SIGMUT< HAS FINISHED ON LEVEL 1;          T(CPU)= 0.0 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.00 SEC.
```

*GO SM=TRANSX

```
==>KS-MESSAGE: MODULE >TRANSX< - VERSION >*TESTMOD< STARTED ON LEVEL 1
KS-ERROR 50111 IN KSGET
BLOCKNAME 'NOTFIRSTWQRGCALL' NOT FOUND IN THE BT( 1)
KS-MESSAGE: ERROR-CODE 50111 HAS BEEN DELETED
KS-ERROR 120111 IN KSDLT
BLOCKNAME 'ERKLAERUNGSTEIL ' NOT FOUND IN THE BT( 1)
KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED
KS-MESSAGE: ERROR-CODE 120111 HAS BEEN DELETED
KS-MESSAGE: DB 'MATTAB      '      IND=      1 DELETED.
<==KS-MESSAGE: MODULE >TRANSX< HAS FINISHED ON LEVEL 1;          T(CPU)= 0.06 SEC. ; T(ELAPSED)= 0.06 SEC.
KS-MESSAGE: JOB HAS FINISHED WITHOUT KAPROS SYSTEM-ERRORS.
-----
```

KS-JOB-STATISTICS:

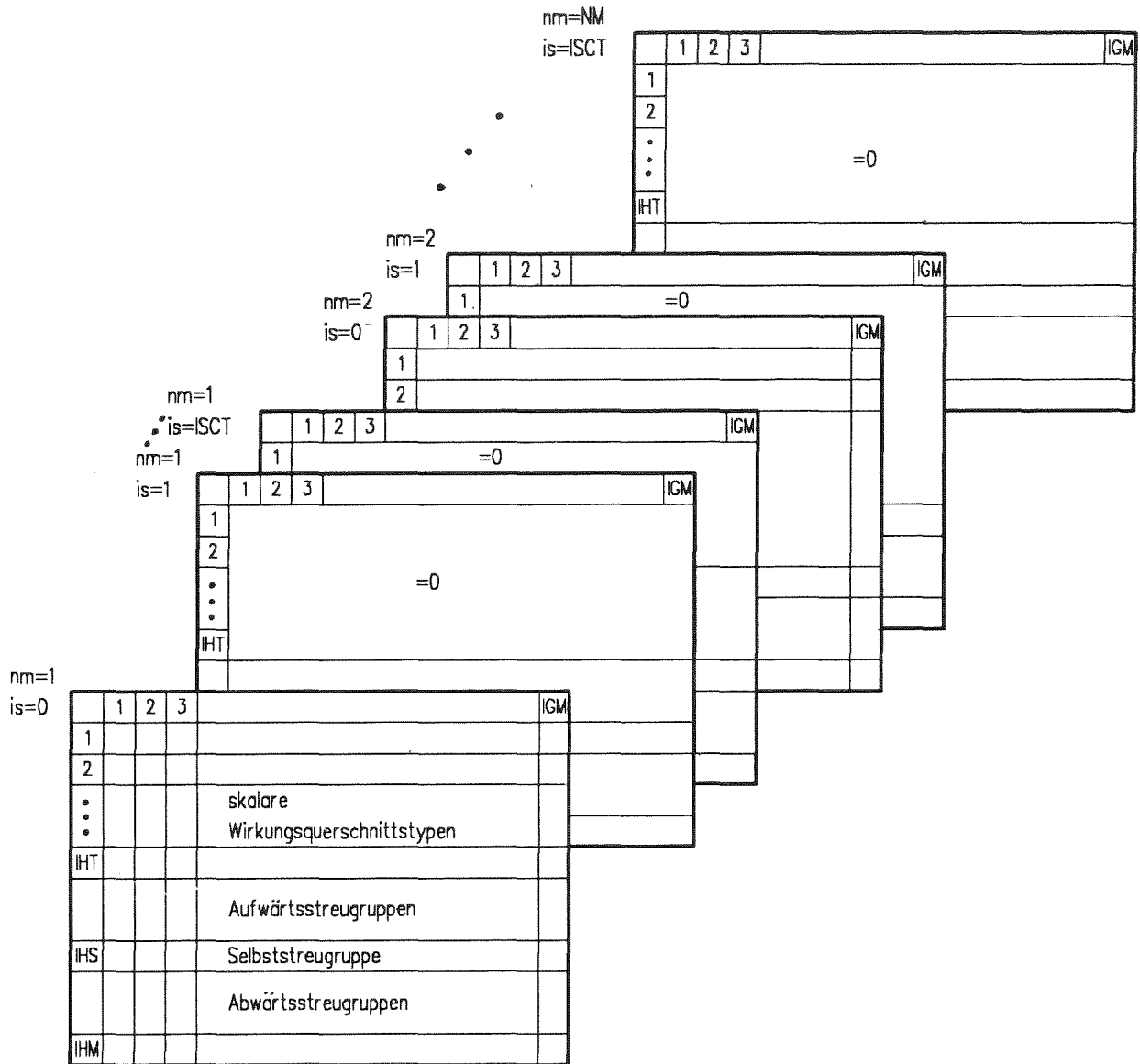
JOB-NAME	ST-DATE	ST-TIME	T(CPU)A	T(CPU)M	T(CPU)C	T(ELAPSED)A	L	REG	IL(F)	SL(R)	SL(U)	RL(R)	RL(U)	GA(U)	E-CODE	E-MODULE
INR168XS	24.05.91	14.42.30	2.11	0.06	1.48	0.83	1	5116	4014	0	0	0	0	0		

Literaturverzeichnis

- /1/ G. Buckel, W. Höbel:
"Das Karlsruher Programmsystem KAPROS - Teil I: Einführung für Benutzer
und Programmierer"
KfK 2253, 1976
- /2/ D. Woll:
"GRUCAL - Ein Programmsystem zur Berechnung makroskopischer Grup-
penkonstanten"
KfK 2108, 1975
- /3/ V. Brandl:
unveröffentlichter Bericht, 1980
- /4/ V. Brandl:
unveröffentlichter Bericht, 1981
- /5/ K. Kufner, J. Burkhard, R. Heger:
"An Updated FORTRAN-77 Version of the 2-D Static Neutron Transport Code
DIAMANT2 for Regular Triangular Geometry"
KfK 4233, 1986
- /6/ K. Kufner:
unveröffentlichter Bericht, 1986
- /7/ W. Höbel:
unveröffentlichter Bericht, 1981
- /8/ K. Kufner, G. Buckel, W. Götzmann, E. Kiefhaber:
FILLC - Ein Unterprogramm zur Übertragung nuklearer Gruppen-Wirkungs-
querschnitte aus SIGMN-Blöcken in Datenfelder von Neutronen-Transport-
codes
KfK 4946, 1991

- /9/ R.D. O'Dell, F.W. Brinkley, Jr., D.R. Mary, R.E. Alcouffe:
"Revised User's Manual for ONEDANT: A Code Package for One-Dimensional, Diffusion-Accelerated, Neutral-Particle Transport"
LA-9184-M, Rev. 1989
- /10/ N. Bando, T. Yamamoto, Y. Saito, T. Takeda:
"Three-Dimensional Transport Calculation Method for Eigenvalue Problems Using Diffusion Synthetic Acceleration"
J. Nucl. Sci. Tech., 22, pp. 841 - 850, 1985
- /11/ H.A. Lukas:
"DEGEN - Mathematischer Formalismus zur Lösung der Gruppendiffusionsgleichung im 3d-Grobmaschenprogramm DEGEN"
IA-Report Nr. 54.07692.7, 1988
und
H.A. Lukas:
"DEGEN, ein 2- und 3-dimensionales Neutronen-Diffusionsprogramm in Multi-Energiegruppen und hexagonaler Geometrie"
IA-Report Nr. 33.03003.3 (C), 1987
- /12/ H.A. Lukas:
"DEGRATE, ein Programm zur Auswertung der mit dem Programm DEGEN berechneten Flüsse"
IA-Report Nr. 33.03005.7 (B), 1987
- /13/ N. Moritz:
"Die FORTRAN-77 Version des Karlsruher Programmsystems KAPROS"
KfK 3860, 1985
H. Bachmann, S. Kleinheins:
"Das Karlsruher Programmsystem KAPROS. Teil Ia Kurzes KAPROS-Benutzerhandbuch"
KfK 2317, 1976
- /14/ J. Braun, D. Woll:
unveröffentlichter Bericht, 1991

- /15/ G.I. Bell, G.E. Hansen, H.A. Sandmeier:
"Multiple Treatments of Anisotropic Scattering in S_N Multigroup Transport Calculations"
Nucl. Sci. and Eng. 28, pp. 376 - 383, 1967
- /16/ H.W. Wiese:
"Verbesserte Behandlung der anisotropen elastischen Neutronenstreuung durch konsistente Transportnäherungen energieabhängiger Ordnung"
KfK 2377, 1976
- /17/ K.O. Ott, S.M. Mirza, J.D. Rhodes:
"Multigroup Diffusion Theory with Transport-Theory Group Constants"
Proc. Int. Conf. Physics of Reactors: Operation, Design and Computation, Physor '90, III-71 Marseille, France, April 23 - 27, 1990, p. P II 81
- /18/ H. Gabaieff:
"Short Description of the Module SIGMUT for Maintenance of SIGMN-Blocks and of the Test Module PRSIGM"
BN-Report No. 013213/950, 1989



Figur 1: Schematischer Aufbau der Matrix C im "Standardisierten Los Alamos-Format".
 (Bei der Speicherung der höheren Momente der Legendre-Entwicklung des Streukerns sind die Zeilen 1 – IHT der entsprechenden Tabellen mit Nullen besetzt. – nm=Mischungsnummer, is=Ordnung der Legendre-Entwicklung.)

Zeiger	Länge des Teilfeldes	Name in FILLC	Verwendungszweck
LPC	$(IGM + IHT + IUPS) * IGM$ $* NUMMAT * (ISCT + 1)$	C	Speicherung der Gruppenkonstanten
LPCHI	IGP bei mischungsunabhängigen Spaltspektren IGP * NUMMAT bei mischungsabhängigen Spaltspektren	CHI	Speicherung der Spaltspektren
LPNOM	NUMMAT	MOMOAD	Speicherung der Tabellennummer für das 0. Moment einer Mischung
LPVEL	IGM	VELOC	Speicherung der Neutronengeschwindigkeiten

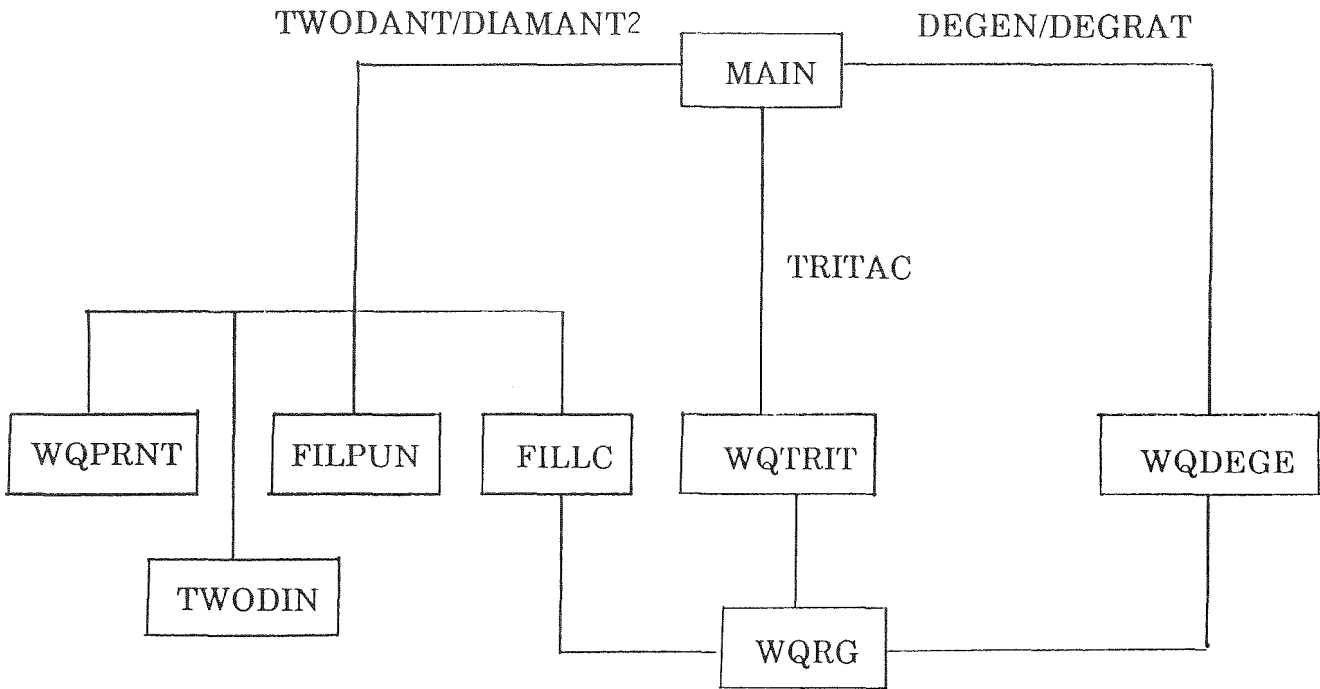
Figur 2: Ausdehnung und Aufteilung des Arbeitsfelds in TRANSX bei Bereitstellung der Gruppenkonstanten für TWODANT oder DIAMANT2

Zeiger	Länge des Teilfelds	Verwendungszweck
LXABS	IGM	Absorptionsquerschnitte für TRITAC
LXFIS	IGM	Produktionsquerschnitte für TRITAC
LXTOT	IGM	totale Wirkungsquerschnitte für TRITAC
LXSCT	IGM * IGM	Streumatrix für TRITAC
LXI	IGM	Spaltspektrum für TRITAC
LREM	NUMMAT * IGM	Removalquerschnitte SREM aus SIGMN-Block
LFISS	NUMMAT * IGM	Spaltquerschnitte SFISS aus SIGMN-Block
LCAPT	NUMMAT * IGM	Einfangquerschnitte SCAPT aus SIGMN-Block
LSTR	NUMMAT * IGM	Transportquerschnitte STR aus SIGMN-Block
LSTRTR	NUMMAT * IGM	Transportquerschnitte STRTR aus SIGMN-Block
LNUSF	NUMMAT * IGM	Produktionsquerschnitte NUSF aus SIGMN-Block
LSCAT	NUMMAT * IGM	Streumatrix aus SIGMN-Block

Figur 3: Ausdehnung und Aufteilung des Arbeitsfelds in TRANSX
bei Bereitstellung der Gruppenkonstanten für TRITAC

Zeiger	Länge des Teilfelds	Verwendungszweck
LPCHI	NUMMAT * IGM	Spaltspektrum für DEGEN
LPNUSF	NUMMAT * IGM	Produktionsquerschnitte für DEGEN
LPSREM	NUMMAT * IGM	Removalquerschnitte für DEGEN
LPSTR	NUMMAT * IGM	Diffusionskonstanten für DEGEN
LPSMTO	$1/2 * \text{NUMMAT} * \text{IGM}$ $* (\text{IGM} - 1)$	Streumatrix für DEGEN (ohne Selbststreuungsterm)

Figur 4: Ausdehnung und Aufteilung des Arbeitsfelds in TRANSX bei der Bereitstellung des Datenblocks INWQI für DEGEN



Figur 5: Grober Ablaufplan für TRANSX

Anhang

Theoretische Grundlagen der Transportkorrektur; Spezielles Vorgehen bei 208 Gruppen mit anisotroper Streuung

Eine ausführliche Darstellung der theoretischen Grundlagen der Transportkorrektur, der physikalischen Annahmen der unterschiedlichen Näherungen, sowie ein Bericht über einige Erfahrungen bei deren Anwendung, ist in der Veröffentlichung /15/ von Bell, Hansen und Sandmeier zu finden. Hier sollen im folgenden lediglich einige Zusammenhänge skizziert werden, die den Anwendern ein besseres Verständnis des Vorgehens und der bei KfK verfügbaren bzw. üblichen Berechnungsmethoden vermitteln sollen. Außerdem soll noch auf gewisse Eigenheiten bei Rechnungen mit 208 Energiegruppen unter Berücksichtigung der Anisotropie der Streuung bis zum 1. Moment unter Verwendung des GRUBA-Datensatzes eingegangen werden, der bereits Ende der 60-er Jahre erstellt wurde. Gleichzeitig wird noch darauf hingewiesen, daß aus Gründen der Querschnittsbilanz der korrekten Behandlung der $(n, 2n)$ - bzw. $(n, 3n)$ -Prozesse eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muß.

A) Übliche Transportkorrektur

Das Vorgehen bei der üblichen Transportkorrektur besteht darin, daß die Anisotropie der Streuung approximiert wird durch eine Korrektur des Hauptdiagonalelementes des nullten Momentes der Streumatrix; prinzipiell gibt es auch Transportkorrekturen höherer Ordnung, darauf soll jedoch hier nicht näher eingegangen werden. In der zitierten Publikation /15/ sowie in der Arbeit von Wiese /16/ finden interessierte Leser dazu nähere Angaben. Einen gewissen Einblick in die Vorgehensweise vermittelt auch der folgende Abschnitt B).

In der einfachsten Form kann der Einfluß der Transportkorrektur, bzw. der Einfluß der Berücksichtigung der Anisotropie der Streuprozesse dadurch untersucht werden, daß in Transportrechnungen unter Vernachlässigung der Anisotropie zunächst der totale Wirkungsquerschnitt und keine höheren Legendre-Momente des sog. Streukerns verwendet werden und dann als sog. Transportkorrektur der totale Wirkungsquerschnitt durch einen geeignet bestimmten Transportquerschnitt ersetzt wird (z.B. STR \Rightarrow STOT) und zur Erfüllung der Querschnittsbilanz

jeweils die Hauptdiagonalelemente des nullten Legendre-Momentes der Streumatrix SMTOT ($g \rightarrow g$) entsprechend modifiziert werden.

Ohne spezielle Erwähnung wird in den nachstehend beschriebenen Beziehungen elastische Streuung vorausgesetzt; für inelastische Streuung gelten die gleichen Beziehungen, lediglich für $(n, 2n)$ - und $(n, 3n)$ -Prozesse muß die Vielfachheit der Neutronen nach der Reaktion entsprechend berücksichtigt werden; dies wird aus den Ausführungen in Abschnitt C) deutlich werden. Wie i.a. üblich wird eine Behandlung im Multigruppenschema angenommen. Für den differentiellen Streuquerschnitt wird üblicherweise eine Entwicklung nach Kugelfunktionen (Legendre-Polynome) als exakt betrachtet:

$$\sigma(G' \rightarrow G, \mu) = \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1) \cdot \sigma_n(G' \rightarrow G) \cdot P_n(\mu) \quad (1)$$

mit

$$\sigma_n(G' \rightarrow G) = \frac{1}{2} \int_{-1}^{+1} d\mu \sigma(G' \rightarrow G, \mu) \cdot P_n(\mu) \quad (2)$$

Die beiden häufig benötigten Größen $\sigma_{el}(G')$ und $\bar{\mu}_{el}(G')$ werden aus $\sigma_{el}(G' \rightarrow G, \mu)$ folgendermaßen bestimmt:

$$\sigma_{el}(G') = \text{Sum}_{\text{alle } G} \frac{1}{2} \int_{-1}^{+1} d\mu \cdot P_0(\mu) \cdot \sigma_{el}(G' \rightarrow G, \mu) \quad (3)$$

$$\bar{\mu}_{el}(G') = \text{Sum}_{\text{alle } G} \frac{1}{2} \int_{-1}^{+1} d\mu \cdot P_1(\mu) \cdot \sigma_{el}(G' \rightarrow G, \mu) / \sigma_{el}(G') \quad (4)$$

wobei $P_0(\mu) = 1$, $P_1(\mu) = \mu$ ist.

Die beiden auf den im KfK häufig verwendeten GRUBA-Files enthaltenen Streuwahrscheinlichkeiten P0EIK und P1EIK ergeben sich dementsprechend:

$$P0EIK(G' \rightarrow G) = \frac{1}{2} \int_{-1}^{+1} d\mu \cdot P_0(\mu) \cdot \sigma_{el}(G' \rightarrow G, \mu) / \sigma_{el}(G') \quad (3 a)$$

$$P1EIK(G' \rightarrow G) = \frac{1}{2} \int_{-1}^{+1} d\mu P_1(\mu) \cdot \sigma_{el}(G' \rightarrow G, \mu) / \sigma_{el}(G') \quad (4 a)$$

Wie man sofort sieht, gilt:

$$\sum_{\text{alle } G} P0EIK(G' \rightarrow G) = 1.0 \quad (3 \text{ b})$$

$$\sum_{\text{alle } G} P1EIK(G' \rightarrow G) = \bar{\mu}_{el}(G') \quad (4 \text{ b})$$

Für die folgenden Ausführungen ist es zweckmäßig, noch die Zusatzgrößen

$$\sigma_{be}(G') = \sigma_{el}(G') \cdot \sum_{G \neq G'} P0EIK(G' \rightarrow G) = \sigma_{el}(G') [1 - P0EIK(G' \rightarrow G')] \quad (5)$$

und

$$\sigma_{be1}(G') = \sigma_{el}(G') \cdot \sum_{G \neq G'} P1EIK(G' \rightarrow G) = \sigma_{el}(G') [\bar{\mu}_{el}(G') - P1EIK(G' \rightarrow G')] \quad (6)$$

einzuführen, die z.T. auch als Zwischengrößen in den GRUCAL-Rechnungen auftreten.

Entsprechend den Gleichungen (1) und (2) gilt also folgende Beziehung:

$$\begin{aligned} \sigma(G' \rightarrow G, \mu) &= \sigma(G') \cdot P0EIK(G' \rightarrow G) + \sigma(G') \cdot P1EIK(G' \rightarrow G) \cdot 3 \cdot P_1(\mu) \\ &+ \sum_{n=2}^{\infty} (2n+1) \sigma_n(G' \rightarrow G) P_n(\mu) \end{aligned} \quad (7)$$

Vielfach ist es ausreichend, nur die beiden ersten Terme aus Gleichung (7) zu berücksichtigen, d.h. die Anisotropie der Streuung nur bis zum ersten (linearen) Glied einer Legendre-Entwicklung zu erfassen. In zahlreichen Fällen versucht man jedoch, eine noch weitergehende Vereinfachung einzuführen, die es erlaubt, auch auf die ersten Momente der Streumatrix bzw. die entsprechenden Übergangswahrscheinlichkeiten P1EIK zu verzichten, um dadurch die Rechnungen zu vereinfachen und den Umfang der dazu benötigten Datenbasis möglichst klein zu halten. Dies erreicht man üblicherweise durch die sog. Standard-Transportnäherung:

$$\sigma(G' \rightarrow G, \mu) = \begin{cases} \sigma^0(G' \rightarrow G) & \text{für } G \neq G' \\ (\tilde{\sigma}^0(G' \rightarrow G) + \tilde{\sigma}^1(G') \delta(\mu-1)) \cdot \delta_{G'G} & \text{für } G = G' \end{cases} \quad (8)$$

wobei $\sigma^0(G' \rightarrow G) = \sigma(G') \cdot P0EIK(G' \rightarrow G)$ ist.

Dies bedeutet physikalisch, daß die Ausstreuung stets als isotrop angenommen wird und die Anisotropie auf die Streuung innerhalb der Gruppe (häufig im Englischen als "self-scattering" bezeichnet) beschränkt und als reine Vorwärtsstreuung behandelt wird (d.h. daß sich dabei die Flugrichtung der Neutronen und natürlich ihre Gruppenzugehörigkeit nicht ändert). Die beiden freien Größen $\check{\sigma}^0(G' \rightarrow G)$ und $\check{\sigma}^1(G')$ werden so bestimmt, daß $\sigma(G')$ und $\bar{\mu}(G')$ erhalten bleiben. Gemäß Gl. (3), (4) (5), (6) und (8) führt die Forderung der Erhaltung von $\sigma(G')$ und $\bar{\mu}(G')$ zu:

$$\sigma_{el}(G') = \sigma_{be}(G') + \sigma^0(G' \rightarrow G') = \sigma_{be}(G') + \check{\sigma}^0(G' \rightarrow G') + \frac{1}{2} \check{\sigma}^1(G')$$

$$\bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') = \frac{1}{2} \check{\sigma}^1(G')$$

Daraus ergeben sich die Beziehungen

$$\check{\sigma}^1(G') = 2 \bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') \quad (9)$$

und

$$\begin{aligned} \check{\sigma}^0(G' \rightarrow G') &= \sigma^0(G' \rightarrow G') - \bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') \\ &= \sigma_{el}(G') - \sigma_{be}(G') - \bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') \\ &= \sigma_{el}(G') \cdot (1 - \bar{\mu}_{el}(G')) - \sigma_{be}(G') \end{aligned} \quad (10)$$

An dieser Stelle erscheint es angemessen, einige Anmerkungen zur Verwendung dieser Größen in Neutronentransportrechnungen anzufügen (der Einfachheit halber für ebene Plattengeometrie, obwohl sie sinngemäß für andere Geometrien ebenfalls gültig sind):

- (a) Streuprozesse, bei denen das Neutron seine Flugrichtung beibehält und in derselben Energiegruppe verbleibt, können bilanzmäßig als unerheblich betrachtet werden (da im Sinne der Neutronenbilanz für die betrachtete Gruppe und Flugrichtung keine Veränderung, d.h. weder ein Gewinn noch ein Verlust durch derartige Prozesse eintritt). Dieser Umstand wird dadurch erfaßt, daß derartige Prozesse auf den beiden Seiten der Bilanzgleichung unterdrückt werden. Formelmäßig ergibt sich dies daraus, daß der in der Streuquelle der rechten Seite auftauchende Term, der aus dem Beitrag der δ -Funktion stammt, direkt ermittelt und auf die linke Seite der Bilanzgleichung gebracht werden kann, wo er mit Hilfe einer Korrektur des totalen Querschnitts unmittelbar

berücksichtigt werden kann. Der entsprechende Beitrag im Quellterm ergibt sich zu:

$$\begin{aligned} & \sum_{G'} \frac{1}{2} \int_{-1}^{+1} d\mu' \tilde{\sigma}^1(G') \cdot \delta(\mu' - \mu) \cdot \delta_{G'G} \cdot \Psi(G', \mu') \\ & = \bar{\mu}_{el}(G) \cdot \sigma_{el}(G) \cdot \Psi(G, \mu) \end{aligned}$$

Anstelle des totalen Querschnitts wird auf der linken Seite der Bilanzgleichung der sog. Transportquerschnitt verwendet

$$\sigma_t(G) \rightarrow \sigma_{tr}(G) = \sigma_t(G) - \sigma_{el}(G) \cdot \bar{\mu}_{el}(G)$$

(und der durch die δ -Funktion bedingte Beitrag auf der rechten Seite der Bilanzgleichung kann somit entfallen), so daß folgende Ersetzung möglich ist:

$$\tilde{\sigma}^0(G \rightarrow G) = \sigma_{tr}(G) - \sigma_{rem}(G)$$

wobei die Bildung von $\sigma_{rem}(G)$ in Abschnitt C) genauer erläutert wird.

- (b) Wenn eine sehr feine Energiegruppeneinteilung gewählt wird, d.h. die Gruppenbreite relativ klein wird, so wird $\sigma^0(G' \rightarrow G')$ bzw. POEIK $(G' \rightarrow G')$ natürlich ebenfalls ziemlich klein. Wie man aus Gleichung (10) leicht sieht, wird dies in vielen Fällen dazu führen, daß das korrigierte Hauptdiagonalelement $\tilde{\sigma}^0(G' \rightarrow G')$ negativ wird. Abgesehen davon, daß derartige negative Matrixelemente häufig zu Komplikationen in den Transportprogrammen führen (z.B. negative flux fixup-Korrekturen erfordern), ist auch einleuchtend, daß in solchen Fällen die Brauchbarkeit der Transportnäherung aus Gleichung (8) ziemlich fragwürdig wird: alle Ausstreuprozesse werden als isotrop angenommen und nur die (relativ wenigen) Streuprozesse, bei denen das Neutron in der betrachteten Energiegruppe verbleibt, werden unterteilt in einen Anteil mit reiner Vorwärtsstreuung und einen isotropen Anteil, wobei der letztere dann sehr häufig ein negatives Vorzeichen aufweist.

Bei hohen Energien hat $\bar{\mu}_{el}$ generell ziemlich hohe Werte, d.h. $\bar{\mu}_{el} \gg 0$, z.B. $\bar{\mu}_{el} = 0.6$ bis 0.8 . Gerade der Bereich hoher Energien ist jedoch für den Neutronentransport und die Neutronenleckage von entscheidender Bedeutung. Deshalb ist es bei einer relativ feinen Energiegruppeneinteilung naheliegend, auf die fragwürdige Transportnäherung zu verzichten und die höheren Momente der Streumatrix in den Transportrechnungen explizit zu berücksichtigen.

B) Spezielles Vorgehen bei 208 Gruppen mit anisotroper Streuung

Aus den vorangehend erwähnten Gründen ist es bei 208 Energiegruppen (zusammengesetzt aus den 12 niederenergetischen Gruppen des bekannten 26 Gruppen-ABBN-Schemas und den in jeweils 14 lethargieäquidistante Teilgruppen unterteilten 14 hochenergetischen Gruppen dieses Schemas) angebracht, auf die Standard-Transportnäherung zu verzichten. Deshalb werden auf dem 208 Gruppen GRUBA-File auch die Übergangselemente P1EIK bereitgestellt. Eine Eigenheit dieses GRUBA-Files besteht nun darin, daß er keine Angaben für P0EIK ($G' \rightarrow G'$) und P1EIK ($G' \rightarrow G'$) enthält; dies hat sachliche und z.T. historische Gründe: (a) durch das Weglassen von Werten wurde Speicherplatz gespart, was in den Anfangszeiten der Datenverarbeitung - der File wurde Ende der 60-er Jahre erstellt - durchaus ein erwägenswerter Gesichtspunkt war (man beachte, daß für viele Materialien jede Teilgruppe nochmals in 5 Energieintervalle unterteilt war), (b) für die damals weitgehend üblichen Diffusionsrechnungen - Transportrechnungen waren sehr rechenzeitaufwendig und wurden deshalb nur selten durchgeführt - werden die Werte P0EIK ($G' \rightarrow G'$) nicht benötigt, (c) durch das Nichtbereitstellen von P0EIK ($G' \rightarrow G'$) und P1EIK ($G' \rightarrow G'$) kann man erreichen, daß keine redundante Information auf dem File enthalten ist; das Vorhandensein von redundanten aber u.U. inkonsistenter Information bedingt i.a. Probleme bei den Querschnittsbilanzen. P0EIK ($G' \rightarrow G'$) und P1EIK ($G' \rightarrow G'$) können aus den auf dem GRUBA-File verfügbaren Daten gemäß den Gleichungen (3b) und (4b) bestimmt werden.

Grundsätzlich kann man nun zwei verschiedenartige Vorgehensweisen wählen, um die fehlenden Matrixelemente $\sigma^0 (G' \rightarrow G')$ und $\sigma^1 (G' \rightarrow G')$ zu erhalten: (V 1) besteht in einer konsistenten Anwendung der Legendre-Entwicklung, die deshalb in /15/ auch als konsistente P-Methode bezeichnet wird und (V 2) in einer erweiterten Transportmethode, die ähnlich aber nicht ganz äquivalent zu einem Vorgehen ist, das in /15/ als "extended transport, or diagonal transport approximation" bezeichnet wird.

(V 1) Die benötigten Hauptdiagonalelemente werden aus den Querschnittsbilanzen bestimmt. Dabei werden die folgenden Beziehungen verwendet (Namen entsprechen den in GRUCAL verwendeten Bezeichnungen):

$$\text{SMTOT} (G' \rightarrow G') = \text{STOT} (G') - \text{SREM} (G') \quad (11)$$

$$\text{SMT01} (G' \rightarrow G') = \text{MSE1} (G') - \text{SBE01} (G') \quad (12)$$

(Bezüglich SMT01 beachte Hinweise auf Seite 6 und 9)

bzw. in üblicheren Bezeichnungen (aber unter Vernachlässigung von Teilchenzahldichten und Resonanzselbstabschirmungsfaktoren):

$$\sigma^0(G' \rightarrow G') = \sigma_t(G') - \sigma_{rem}(G') \quad (11 \text{ a})$$

$$\sigma^1(G' \rightarrow G') = \bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') - \sigma_{be1}(G') \quad (12 \text{ a})$$

Der Wert von $\sigma_t(G')$ wird dabei nicht modifiziert.

Die Verwendung von Gleichung (12) bzw. (12 a) ist bei dem im KfK verwendeten 208 Gruppen GRUBA-File deshalb zulässig, weil nur für elastische Streuprozesse Übergangswahrscheinlichkeiten für die höheren Momente zur Verfügung stehen. Für inelastische und (n, 2n)-Kernreaktionen wird Isotropie angenommen, so daß dafür keine höheren Momente benötigt werden. In Gleichung (11) bzw. (11 a) wäre eine Beschränkung auf die elastische Streuung nicht zulässig, weil auch inelastische und (n, 2n)-Kernreaktionen zu den Matrixelementen für das nullte Moment beitragen können.

Bezüglich der genauen Definition von σ_{rem} bzw. SREM wird auf Abschnitt C) verwiesen; hier soll nur erwähnt werden, daß in σ_{rem} die Größe σ_{be} aus Gleichung (5) enthalten ist. Die Größe σ_{be1} wurde in Gleichung (6) definiert.

(V 2) Die benötigten Hauptdiagonalelemente des nullten und ersten Momentes der Streumatrizen werden so bestimmt, daß alle Nebendiagonalelemente unverändert bleiben und die Querschnittsbilanz erfüllt ist sowie der Wert von $\bar{\mu}_{el}$ erhalten bleibt, wobei angenommen wird, daß die Streuung innerhalb der Gruppe aus einem isotropen Anteil und einem Anteil mit reiner Vorwärtstreuung besteht. Demgemäß gilt folgender Ansatz (analog zu Gleichung (8)):

$$\sigma(G' \rightarrow G, \mu) = \begin{cases} \sigma^0(G' \rightarrow G) + 3 \mu \cdot \sigma^1(G' \rightarrow G) & \text{für } G \neq G' \\ \check{\sigma}^0(G' \rightarrow G) + \hat{\delta}^1(G') \delta(\mu-1) \delta_{G'G} & \text{für } G = G' \end{cases} \quad (13)$$

Der Vollständigkeit halber soll noch darauf hingewiesen werden, daß beim Originalverfahren der "diagonal transport approximation" für die Streuung innerhalb der Gruppe der gegenüber der oben angegebenen Beziehung verbesserte Ansatz gemacht wird:

$$\sigma(G' \rightarrow G, \mu) = (\sigma^0(G' \rightarrow G) - \check{\sigma}^2(G')) + 3 \mu \cdot (\sigma^1(G' \rightarrow G) - \check{\delta}^2(G')) + 2 \check{\delta}^2(G') \cdot \delta(\mu-1) \delta_{G'G} \quad \text{für } G = G'$$

wobei gilt:

$$\tilde{\sigma}^2(G') = \text{Sum}_G \sigma^2(G' \rightarrow G) = \frac{1}{2} \int_{-1}^{+1} d\mu \sigma(G' \rightarrow G, \mu) \cdot P_2(\mu)$$

(Hinweis: der obere Index n kennzeichnet das sogenannte Moment des Streukerns $\sigma(G' \rightarrow G, \mu)$ bezüglich des Legendre-Polynoms $P_n(\mu)$.)

Analog zum Vorgehen, das von Gleichung (8) zu den Gleichungen (9) und (10) geführt hat, ergibt sich bei der Variante (V 2):

$$\hat{\sigma}_{el}(G') = \sigma_{be}(G') + \tilde{\sigma}^0(G' \rightarrow G') = \sigma_{be}(G') + \tilde{\sigma}^0(G' \rightarrow G') + \frac{1}{2} \hat{\sigma}^1(G') \quad (14)$$

$$\bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') = \sigma_{be1}(G') + \frac{1}{2} \hat{\sigma}^1(G') \quad (15)$$

Dementsprechend erhält man:

$$\hat{\sigma}_1(G') = 2 [\bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') - \sigma_{be1}(G')]$$

und

$$\tilde{\sigma}^0(G' \rightarrow G') = \sigma_{el}(G') - \sigma_{be}(G') - \bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') + \sigma_{be1}(G')$$

Der totale Querschnitt in der Neutronenbilanzgleichung muß folgendermaßen modifiziert werden:

$$\sigma_{tot}(G') \rightarrow \sigma_{tot}(G') - \bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') + \sigma_{be1}(G')$$

Mit den in GRUCAL festgelegten Bezeichnungen ergeben sich demnach folgende Ersetzungsrelationen:

$$\text{STOT}(G') = \text{STRB0}(G')$$

$$\text{SMTOT}(G' \rightarrow G') = \text{STRB0}(G') - \text{SREM}(G') \quad (16)$$

$$\text{SMT01}(G' \rightarrow G') = 0.$$

(Bezüglich SMT01 beachte Hinweise auf Seite 6 und 9)

Die Nebendiagonalelemente werden bei 208 Gruppen sowohl bei (V 1) als auch bei (V 2) aus den GRUCAL-Querschnittstypen mit folgenden Bezeichnungen entnommen:

$$\text{SMTOT}(G' \rightarrow G) = \text{SMTOT}(G' \rightarrow G)$$

$$\text{SMT01}(G' \rightarrow G) = \text{SME01}(G' \rightarrow G)$$

(Bezüglich SMT01 beachte Hinweise auf Seite 6 und 9)

Die Güte der beiden Vorgehensweisen (V 1) bzw. (V 2) kann nur anwendungsbezogen beurteilt werden. Je nachdem ob die konsistente P-Entwicklung in (11 a) und (12 a) bzw. die unvollständige P-Entwicklung mit zusätzlicher δ -Funktion in (13) die physikalische Realität besser approximiert (in den für den jeweiligen Anwendungsfall besonders wichtigen Mischungen), ist die Variante (V 1) gegenüber der Variante (V 2) vorzuziehen. Aufgrund der in /15/ beschriebenen Erfahrungen und Argumente ist (V 2) bei der Streuung von hochenergetischen Neutronen an schweren Kernen besser geeignet, da die gestreuten Neutronen eine sehr stark ausgeprägte Vorwärtskomponente besitzen. Für die Streuung von mittlereenergetischen Neutronen oder die Streuung an leichten und mittelschweren Kernen ist die Bevorzugung der Vorwärtsrichtung für die gestreuten Neutronen nicht mehr so stark ausgeprägt, so daß der Vorteil von (V 2) u.U. nicht mehr besteht; andererseits ist in derartigen Fällen die Kopplung zwischen Energie- und Winkelabhängigkeit ziemlich wichtig - ganz besonders im Fall von Wasserstoff -, so daß die Beschränkung auf die beiden ersten Momente des Streukerns u.U. nicht ausreichend genau ist und die Entwicklung der Streumatrix bis einschließlich des dritten oder sogar fünften Momentes berücksichtigt werden muß und keine der beiden Varianten (V 1) oder (V 2) besonders zuverlässige Ergebnisse liefert. Tendenziell ist bei der Anwendung für Schnelle Reaktoren die Variante (V 2) vermutlich vorteilhafter als (V 1), da die Streuung hochenergetischer Neutronen an schweren Kernen ziemlich maßgeblich den Neutronentransport und die Leckageverluste beeinflußt. Bei epithermischen und thermischen Reaktoren kann wahrscheinlich keine generelle Empfehlung gegeben werden, sondern die Brauchbarkeit muß von Fall zu Fall beurteilt werden, wobei vermutlich gelegentlich die für 208 Gruppen geltende Beschränkung auf die beiden ersten Momente der Streumatrix eine merkliche Einbuße für die in den Transportrechnungen erzielbare Genauigkeit der Ergebnisse bewirken kann.

C) Anmerkungen zur Behandlung der (n, 2n)- und (n, 3n)-Prozesse

Bei der Behandlung von Kernreaktionen (außer Spaltung), bei denen mehr als ein Neutron entstehen kann, muß die Vielfachheit der Neutronen, die als Folge des Prozesses auftreten, in den Diffusions- und Transportrechnungen ordnungsgemäß berücksichtigt werden. Dies ist i.a. nicht besonders schwierig, erfordert jedoch eine gewisse Aufmerksamkeit, da in Diffusionsrechnungen die Terme in der Hauptdiagonale der Streumatrix nicht berücksichtigt werden müssen und bei der Bereitstellung der Querschnitte für Transportrechnungen u.U. die Werte für die Hauptdiagonalelemente nicht verfügbar sind (siehe Abschnitt B)), sondern aus Bilanzbeziehungen nachträglich bestimmt werden müssen.

Bei den folgenden Erläuterungen wird angenommen, daß (n, 2n)- und (n, 3n)-Prozesse isotrope Verteilungen der entstehenden Neutronen aufweisen. Falls die Anisotropie der Verteilungen aus (n, Xn)-Kernreaktionen berücksichtigt werden müßte, so würden die abgeleiteten Beziehungen noch etwas komplizierter bzw. es wären Näherungsannahmen erforderlich, um geeignete Vereinfachungen vornehmen zu können.

Bei der Behandlung der Streuterme wollen wir uns auf das Hauptdiagonalelement der Streumatrix konzentrieren und zur Vereinfachung der Darstellung auch annehmen, daß die inelastische Streuung ebenfalls isotrop sei und die elastische Streuung näherungsweise als isotrop plus δ -Funktions-Anteil für die Vorwärtsstreuung innerhalb der gleichen Energiegruppe angenommen werden darf, d.h. entsprechend Gl. (8):

$$\sigma_{el}(G' \rightarrow G, \mu) = \begin{cases} \sigma_{el}^0(G' \rightarrow G) & \text{für } G \neq G' \\ \left(\sigma_{el}^0(G' \rightarrow G) - \bar{\mu}_{el}(G') \cdot \sigma_{el}(G') \right) + 2 \bar{\mu}_{el}(G') \sigma_{el}(G') \cdot \delta(\mu-1) \cdot \delta_{G'G} & \text{für } G=G' \end{cases}$$

Der δ -Funktionsanteil der elastischen Streuung wird, wie bereits in den vorangehenden Abschnitten A) und B) erläutert, durch eine Modifikation von σ_t bei der Bildung der Stoßdichte beim Verlustterm in der Transportgleichung bzw. durch Einführung des Transportquerschnitts oder der zugehörigen Diffusionskonstanten in der Diffusionsgleichung berücksichtigt.

Daher kann die entsprechend modifizierte Streumatrix dargestellt werden als

$$\tilde{\sigma}_{el}(G' \rightarrow G) = \sigma_{el}(G') \cdot \tilde{P}_{0el}(G' \rightarrow G)$$

wobei gilt:

$$\sum_{G \neq G'} \tilde{P}_{0el}(G' \rightarrow G) = \sigma_{be}(G') / \sigma_{el}(G')$$

sowie

$$\sum_{G \neq G'} \tilde{P}_{1el}(G' \rightarrow G) = \sigma_{be1}(G') / \sigma_{el}(G')$$

und

$$\sum_{\text{alle } G} \tilde{P}_{1el}(G' \rightarrow G) = \bar{\mu}_{el}(G') \quad \text{in der Transportgleichung}$$

(in der Diffusionsgleichung wird eine analoge Beziehung nicht unbedingt benötigt; es würde gelten:

$$\sum_{\text{alle } G} \tilde{P}_{0el}(G' \rightarrow G) = 1.0)$$

Für die inelastische Streuung gilt in ähnlicher Weise:

$$\sigma_{inel}(G' \rightarrow G) = \sigma_{inel}(G') \cdot P_{0inel}(G' \rightarrow G)$$

wobei die folgenden Summenbeziehungen gelten:

$$\sum_{\text{alle } G} \sigma_{inel}(G' \rightarrow G) = \sigma_{inel}(G') \quad \text{bzw.} \quad \sum_{\text{alle } G} P_{0inel}(G' \rightarrow G) = 1.0$$

Für die (n, Xn)-Kernreaktionen lauten die zugehörigen Relationen:

$$\sigma_{(n, Xn)}(G' \rightarrow G) = X \cdot \sigma_{(n, Xn)}(G') \cdot P_{0(n, Xn)}(G' \rightarrow G)$$

mit der üblichen Summenrelation

$$\sum_{\text{alle } G} P_{0(n, Xn)}(G' \rightarrow G) = 1.0$$

Definiert man analog zum bremselastischen Querschnitt $\sigma_{be}(G')$ die Größen $\sigma_{binel}(G')$ und $\sigma_{b(n, Xn)}(G')$ gemäß:

$$\sigma_{binel}(G') = \sum_{G \neq G'} \sigma_{inel}(G') \cdot P_{0inel}(G' \rightarrow G)$$

$$\sigma_{b(n, Xn)}(G') = \sum_{G \neq G'} \sigma_{(n, Xn)}(G') \cdot P_{0(n, Xn)}(G' \rightarrow G)$$

so läßt sich der Removalterm der Diffusionsgleichung bilden als Differenz zwischen σ_t und dem Diagonalterm der Streumatrix gemäß:

$$\begin{aligned} \sigma_{rem}(G) &= \sigma_t(G) - \sigma^0(G \rightarrow G) \\ &= \sigma_c(G) + \sigma_f(G) + \sigma_{el}(G) + \sigma_{inel}(G) + \sigma_{(n, Xn)}(G) - \\ &\quad - \sigma_{el}^0(G \rightarrow G) - \sigma_{inel}(G \rightarrow G) - \sigma_{(n, Xn)}(G \rightarrow G) \end{aligned}$$

Unter Ausnutzung der Summenbeziehungen erhält man:

$$\begin{aligned} \sigma_{rem}(G) &= \sigma_c(G) + \sigma_f(G) + \sigma_{be}(G) + \sigma_{binel}(G) \\ &\quad + \sigma_{(n, Xn)}(G) \cdot P_{0(n, Xn)}(G \rightarrow G) + \sigma_{b(n, Xn)}(G) \\ &\quad - X \cdot \sigma_{(n, Xn)}(G) \cdot P_{0(n, Xn)}(G \rightarrow G) \\ &= \sigma_c(G) + \sigma_f(G) + \sigma_{be}(G) + \sigma_{binel}(G) + \sigma_{b(n, Xn)}(G) \\ &\quad - (X - 1) \sigma_{(n, Xn)}(G) \cdot P_{0(n, Xn)}(G \rightarrow G) \end{aligned}$$

Der wesentliche Aspekt ist hierbei, daß noch ein Zusatzterm aus dem Hauptdiagonalterm für die (n, Xn)-Kernreaktion mitberücksichtigt werden muß.

Man kann sich sehr leicht davon überzeugen, daß bei Standard-Transportnäherung gemäß

$$\tilde{\sigma}_0(G \rightarrow G) = \sigma_{tr}(G) - \sigma_{rem}(G)$$

sowie bei den Gleichungen (11 a) und (16) die Vielfachheit X der (n, Xn)-Kernreaktionen in richtiger Weise bei der Bildung dieses Hauptdiagonalterms berücksichtigt wird.

D) Anmerkungen zur Verwendung von STR bzw. STRTR

Auf weitere Einzelheiten der genauen Berechnungsvorschriften zur Bestimmung von σ_{tr} , z.B. ob Fluß- oder Stromwichtung angemessener ist für die Resonanzselbstabschirmfaktoren, die zur Bildung von σ_{tr} verwendet werden (d.h. die Benutzung der GRUCAL-Querschnittstypen mit der Bezeichnung STR bzw. STRTR für σ_{tr}), soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Falls sich diesbezüglich in der praktischen Anwendung eine wirkliche Schwierigkeit ergibt, kann daraus eigentlich nur geschlossen werden, daß die Anwendbarkeit der Transportnäherung fragwürdig ist und stattdessen höhere Momente der Streumatrizen verwendet werden sollten. In solchen Fällen können die genauen Spezifikationen bei der Erstellung der Gruppenquerschnittsbibliotheken sowie die Einzelheiten der Behandlung der Resonanzselbstabschirmung (z.B. σ_0 -Konzept oder Subgroup- bzw. Multiband-Methode) von entscheidender Bedeutung sein. In /15/ und /16/ finden sich mehr oder weniger detaillierte Darstellungen zu dieser Problematik; in /15/ S. 379 außerdem auch noch der Hinweis, daß im Prinzip der Gruppenquerschnitt $\sigma_t(G)$ als orts- und winkelabhängige Größe behandelt werden müßte, worauf auch Ott et al. /17/ wieder aufmerksam gemacht haben.