

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

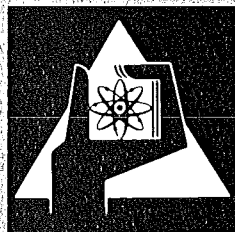
März 1977

KFK 2372
EUR 5507d

Institut für Reaktorentwicklung
Projekt Schneller Brüter

THECA - Ein Programmsystem zur dreidimensionalen thermohydraulischen Auslegung schneller Reaktorkerne - Benutzeranleitung -

K. Doetschmann, A. Amendola
zusammengestellt von P. Basmer



GESELLSCHAFT
FÜR
KERNFORSCHUNG M.B.H.

KARLSRUHE

Als Manuskript vervielfältigt

Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor

GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M. B. H.
KARLSRUHE

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

KFK 2372

EUR 5507d

Institut für Reaktorentwicklung
Projekt Schneller Brüter

THECA - Ein Programmsystem zur dreidimensionalen
thermohydraulischen Auslegung schneller Reaktor-
kerne

- Benutzeranleitung -

von

K. Doetschmann x
A. Amendola xx

zusammengestellt von
P. Basmer

Gesellschaft für Kernforschung mbH, Karlsruhe

x z.Zt. Technische Werke Stuttgart
xx EURATOM, z.Zt. delegiert zu CNEN, Bologna

Zusammenfassung

Das Programmsystem THECA ermöglicht die vollständige Durchführung der dreidimensionalen thermohydraulischen Auslegung schneller Reaktorkerne auf einem Großcomputer. Dreidimensional heißt, daß der Reaktorkern in seiner Gesamtheit in die Rechnung eingeht. THECA besteht im wesentlichen aus 3 Modulen:

1. Der Modul THELVU zur Ermittlung der nominellen Leistungsverteilung des Reaktorkerns.
2. Der Modul THESYS zur Berechnung der dreidimensionalen nominellen Temperaturverteilung des Reaktorkerns.
3. Der Modul THEdra zur statistischen Heißstellen- und Leistungsanalyse der nominellen Temperatur- und Leistungsverteilung und zur Auslegungsoptimierung.

Unter einer optimalen Auslegung wird dabei die Erzielung einer maximalen Leistungsdichte und einer maximalen Reaktoraufheizspanne verstanden, bei vorgegebener Kerengeometrie, Neutronenflußverteilung und Heißstellenwahrscheinlichkeit.

THECA übernimmt von einem neutronenphysikalischen Diffusionsprogramm die Neutronenflußverteilung und die Spaltquerschnitte und stellt als Ergebnis die Stabileistungsverteilung und die auf Teilkanalbasis ermittelte Temperaturverteilung des Kerns datenverarbeitungsgerecht weiteren Auslegungsprogrammen (z.B. zur Kernverspannung und zur Ermittlung von Reaktivitätskoeffizienten) zur Verfügung. Neben der Durchführung einer detaillierten thermohydraulischen Kernauslegung wird durch THECA somit für die gesamte Kernauslegung ein maschineninterner Datenfluß der sehr umfangreichen Datenmengen ermöglicht, die bei der numerischen Behandlung eines Reaktorkerns zu bearbeiten sind.

Abstract

THECA - a code system for 3-D thermohydraulic layout of fast reactors

The THECA program system allows the designer to perform the complete 3-D thermal design of a fast reactor core. This means that the whole reactor core is taken into account. THECA consists of 3 principal modules:

1. THELVU for the evaluation of the nominal 3-D power distribution in the reactor core
2. THESYS for the evaluation of the nominal temperature distribution in the reactor core
3. THEDRA for the statistical hot spot analysis and design optimization.

In this case optimum design means the achievement of maximum power density and coolant temperature rise across the core at given core geometry, neutron flux distribution and hot spot probability.

The distributions of the neutron flux and of the fission cross sections as calculated by a diffusion code are elaborated by THECA: then the code delivers as output the power rate distribution and the temperature distribution (obtained considering subchannel mixing, heat exchange among adjacent subassemblies, γ -heating etc.) in a form which can directly be used by further core design computer programs, such as codes for structural calculations, reactivity coefficient calculation and so on. In this way, it is made possible by the THECA program system not only a complete detailed thermal-hydraulic design of a reactor core, but also a useful flow of the very extensive numerical data which are needed for the whole core design.

1. Einleitung

Mit THECA kann die vollständige dreidimensionale thermohydraulische Reaktorkernauslegung selbsttätig von einem Großcomputer durchgeführt werden. Dreidimensional heißt, daß der Reaktorkern in seiner Gesamtheit in die Rechnung eingeht. Zugrundegelegt wird die bei schnellen Brutreaktoren übliche Kernanordnung mit hexagonalen Stabbündelelementen. Eine detaillierte Auslegung erfordert die Betrachtung des gesamten Kerns (oder eines genügend großen repräsentativen Ausschnitts davon), da nur so Unregelmäßigkeiten in der Leistungsverteilung durch unregelmäßige Zonenbegrenzungen, Regelstabpositionen und unterschiedlichen Abbrandzustand der einzelnen Brennelemente sicher zu erfassen sind. Darüberhinaus erfordert auch die zur thermohydraulischen Auslegung notwendige Heißstellenanalyse die Betrachtung des gesamten Reaktorkerns: Die Temperaturverteilung des realen Reaktors wird mit der errechneten nominellen Temperaturverteilung nur bedingt übereinstimmen, da einmal die Rechnung selbst (durch vereinfachende Rechenmethoden) und zum anderen die in die Rechnung eingehenden Parameter (z.B. durch Fertigungstoleranzen) mit Unsicherheiten behaftet sind. Diese Unsicherheiten sind naturgemäß statistische Größen. Eine quantitative Analyse der dadurch verursachten Temperaturabweichungen ist deshalb mit statistischen Methoden durchzuführen, die nur dann zuverlässige Ergebnisse liefern können, wenn der zu untersuchende Bereich genügend groß ist.

Die Abweichungen der realen Temperaturverteilung können zu "Heißstellen" und diese zum thermischen Versagen der betroffenen Brennstäbe führen. Hierunter ist die Beschädigung der Brennstoffumhüllungen oder das Auftreten von geschmolzenem Brennstoff zu verstehen. Durch Hüllrohrbeschädigungen werden Spaltprodukte freigesetzt, die den Kühlkreislauf kontaminieren und außerdem die Gefahr von Folgeschäden (z.B. durch Bildung von Blockaden) mit sich bringen. Das Auftreten von größeren Mengen geschmolzenen Brennstoffs führt zu makroskopischen Brennstoffumverteilungen und somit zu Reaktivitätsänderungen.

Um einen zuverlässigen Reaktorbetrieb zu gewährleisten, muß das Auftreten beider Phänomene durch entsprechend niedrige Leistungsdichten

und Betriebstemperaturen verhindert werden. Andererseits ist aus wirtschaftlichen Gründen eine möglichst hohe Leistungsdichte bei hohen Betriebstemperaturen wünschenswert.

Deshalb ist es die Hauptaufgabe der thermohydraulischen Kernauslegung für eine vorzuziehende, als tolerierbar erachtete Auftretungswahrscheinlichkeit thermischer Brennstabschäden, den optimalen Betriebszustand der Anlage zu ermitteln. Unter einem optimalen Betriebszustand wird dabei die Erzielung einer maximalen Leistungsdichte und einer maximalen Kernaustrittstemperatur bei gegebenen Randbedingungen verstanden. Diese Randbedingungen sind im wesentlichen: Kerngeometrie, Neutronenflußverteilung, Eintrittstemperatur und zulässige Maximaltemperaturen.

Weiterhin sind bei der thermohydraulischen Kernauslegung globale Kern-
daten zu ermitteln, die zur Kreislaufauslegung benötigt werden: Das zur ausreichenden Kühlung erforderliche Druckgefälle über dem Kern, der gesamte Kühlmitteldurchsatz und die mittlere Kernaustrittstemperatur.

Für weiterführende Auslegungsrechnungen, insbesondere zur Kernverbiegung und Kernverspannung, sowie zur Ermittlung von Reaktivitätskoeffizienten, ist die Kenntnis der Temperaturverteilung im Reaktorkern erforderlich; die daher ebenfalls ein Ergebnis der thermohydraulischen Kernauslegung sein sollte.

Zur Lösung dieser Aufgaben wurde das Programmsystem THECA entwickelt, das im wesentlichen aus den drei folgenden Programmmodulen besteht:

1. Der Modul THELVU zur Ermittlung der nominellen Leistungsverteilung des Reaktorkerns.
2. Der Modul THESYS zur Berechnung der dreidimensionalen nominellen Temperaturverteilung des Reaktorkerns.
3. Der Modul THEDRA zur statistischen Heißstellen- und Leistungsanalyse der nominellen Temperatur- und Leistungsverteilung.

In Abb. 1 ist ein vereinfachtes Flußdiagramm von THECA mit Vor- und Nachfolgeprogrammen dargestellt.

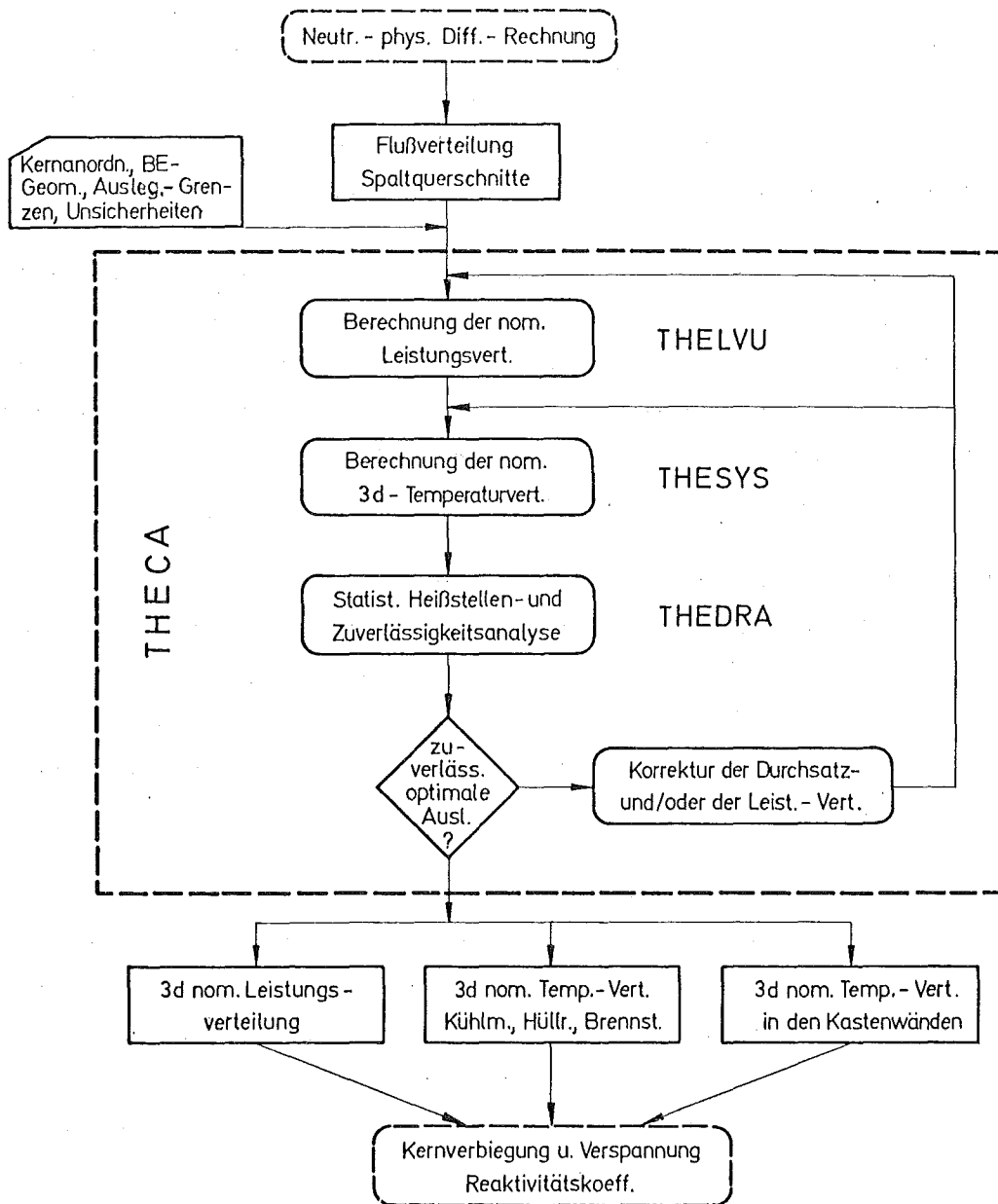


Abb. 1: Vereinfachtes Flußdiagramm von THECA mit Vor- und Nachfolgeprogrammen

Um die Temperaturberechnung durchführen zu können, muß zunächst die Leistungsverteilung im Kern ermittelt werden. Die Ausgangsbasis zur Leistungsberechnung ist die Neutronenflußverteilung, die zusammen mit den makroskopischen Spaltquerschnitten aus einer vorangegangenen neutronenphysikalischen Diffusionsrechnung zu übernehmen ist.

Kennzeichnend für alle Rechnungen, die den gesamten Reaktorkern erfassen, ist die Tatsache, daß sie eine sehr große Menge von Daten sowohl als Eingabe verarbeiten, als auch als Ausgabe produzieren. Schon deshalb, neben dem meist erheblichen Rechenaufwand, können sie sinnvoll nur auf elektronischen Rechenautomaten unter Einhaltung eines weitgehend direkten, maschineninternen Datenflusses ausgeführt werden.

Zwischen den Einzelmoduln von THECA ist dieser direkte Datenfluß natürlich gewährleistet. Den Anschluß an die vorangegangene Diffusionsrechnung übernimmt der Modul THELVU. Die von der Diffusionsrechnung erstellten Dateien mit der Neutronenflußverteilung und den makroskopischen Spaltquerschnitten werden unmittelbar eingelesen und eine neue Datei mit der Leistungsverteilung des Reaktorkerns erstellt.

Ausgehend von dieser Leistungsverteilung wird mit THESYS die dreidimensionale nominelle Temperaturverteilung des Kerns ermittelt: Die Temperaturfelder des Kühlmittels, des Hüllrohrs, des Brennstoffs und der Stabbündelummantelungen (Kastenwände). Die THESYS-Rechnung basiert auf einem Teilkanalmodell für die einzelnen Stabbündelelemente. Dabei werden thermische Ausgleichsvorgänge sowohl innerhalb der Stabbündel zwischen benachbarten Teilkanälen als auch innerhalb des Kernverbands zwischen benachbarten Stabbündeln berücksichtigt.

Die berechneten nominellen Leistungs- und Temperaturverteilungen stehen datenverarbeitungsgerecht weiteren Auslegungsprogrammen (z.B. zur Kernverbiegung und zur Ermittlung von thermischen Reaktivitätskoeffizienten) zur Verfügung, wenn die anschließende Heißstellen- und Leistungsanalyse mit dem Modul THEDRA eine optimale und zuverlässige Kernausslegung ergibt. Ist dies nicht der Fall, so muß die Rechnung mit geänderter Kühlmitteldurchsatz- und/oder Leistungsverteilung wiederholt werden.

THEDRA ermittelt die quantitativen Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Übertemperaturen bzw. Überleistungen ¹⁾ und den dazugehörigen Wahrscheinlichkeitswerten. Die in die Analyse eingehenden Unsicherheiten werden ihrer unterschiedlichen Wirkungsweise gemäß in Gruppen unterteilt: in lokale, Kanal-, Brennelement-, Zonen- und Kern-Unsicherheiten. Eine lokale Unsicherheit beeinflusst jede Stelle des Kerns in statistisch unabhängiger Weise, wogegen z.B. eine Kern-Unsicherheit auf alle Stellen des Kerns gleichermaßen einwirkt.

Ausgehend von der nominellen Temperaturverteilung wird für jede Rechenmaschine die Wahrscheinlichkeit für das Überschreiten kritischer Temperaturen oder Leistungen berechnet und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Wirkungsweise der einzelnen Unsicherheiten zu für den gesamten Kern gültigen Wahrscheinlichkeitswerten aufintegriert.

Darüberhinaus ermittelt THEDRA den im Schadensfalle zu erwartenden Schadensausmaß und die zu erwartende Schadensverteilung innerhalb des Kerns. Damit ist die Voraussetzung gegeben, um den durch eine höhere Leistungsdichte und/oder höhere Reaktoraustrittstemperatur bedingten Kostenvorteil mit dem andererseits höheren Kostenrisiko durch Brennstabversagen quantitativ zu vergleichen.

Weiterhin enthält THEDRA eine Option zur Berechnung einer optimierten Reaktor-Kühlmitteldurchsatz- und Leistungsverteilung, d.h. der Verteilungen die bei gleichbleibender Schadensgesamtwahrscheinlichkeit eine maximale Reaktoraufheizspanne und Leistungsdichte ergeben.

Die in den Einzelmoduln angewandten Rechenmethoden sind bereits ausführlich beschrieben: THELVU ²⁾ und THESYS in [1] und THEDRA in [2, 3, 4]. Mit diesem Bericht wird eine detaillierte Benutzeranleitung für das Gesamtsystem und die Einzelmoduln gegeben. Im übrigen wird von den eben angeführten Veröffentlichungen ausgegangen, lediglich mittlererweile vorgenommene Ergänzungen und Änderungen werden mit beschrieben.

1) Anstelle der Brennstofftemperaturanalyse kann man sich auch auf eine Stableistungsanalyse beschränken, da die maximale Temperatur eines Brennstoffpellets hauptsächlich von der lokalen Stableistung abhängig ist.

2) THELVU wird bei [1] noch nicht als selbstständiger Modul aufgeführt.

2. Das Programmsystem THECA

2.1 Allgemeines

Die THECA-Steuermoduln steuern den Programmablauf zwischen den Problemmoduln THELVU, THESYS und THEDRA. Die Art des Programmablaufs kann durch die Eingabe beeinflußt werden. Weiterhin gewährleistet THECA den selbstständigen und korrekten Datentransfer zwischen den Problemmoduln. Deshalb braucht der größte Teil der benötigten Dateien nur temporär und unbenannt während der Rechenausführung angelegt zu sein, wodurch sich die Datenverwaltung wesentlich vereinfacht.

Die Systemorganisation und Struktur wurden derart ausgeführt, daß die Einzelmoduln auch für sich allein (als "stand-alone-code") zur Ausführung gebracht werden können. Daher besitzt jeder Problemmodul seinen eigenen Eingabeblock, die jedoch bei Benutzung von THECA alle gemeinsam verwaltet werden. Abb. 2 zeigt ein Flußdiagramm für den Datentransfer zwischen den Moduln.

Der THECA-Eingabepool besteht im allgemeinen aus 4 Blöcken: Aus dem THECA-Eingabeblock für die Steuermoduln und aus den Eingabeblocken der 3 Problemmoduln. Soll ein Problemmodul nicht ausgeführt werden, so kann der entsprechende Eingabeblock vollständig fehlen. Auch ist die Reihenfolge der Eingabeblocke für die 3 Problemmoduln beliebig. Der THECA-Eingabepool wird von dem Steuermodul INPRI übernommen, dessen Funktionen in Abb. 3 dargestellt sind. Anschließend werden entsprechend den Daten des THECA-Eingabeblocks die Problemmoduln THELVU, THESYS und THEDRA angelaufen oder übersprungen. Die während des Rechenablaufs zu erstellenden Dateien werden bei den entsprechenden Problemmoduln näher beschrieben. Dateien, die für einen bestimmten Anwendungsfall nicht benötigt werden, brauchen auch nicht spezifiziert zu werden, mit Ausnahme der Datei auf FTO1FOO1, die stets vorhanden sein muß (hier wird zeitweise auch der THECA-Eingabeblock abgelegt). Der Steuermodul FEEDB übernimmt die Ergebnisse der Heißstellenanalyse und erstellt damit eine Feedback-Datei mit Daten für die neuen Kühlmitteldurchsätze der einzelnen Stabbündel, die eine bessere Übereinstimmung der Kern-

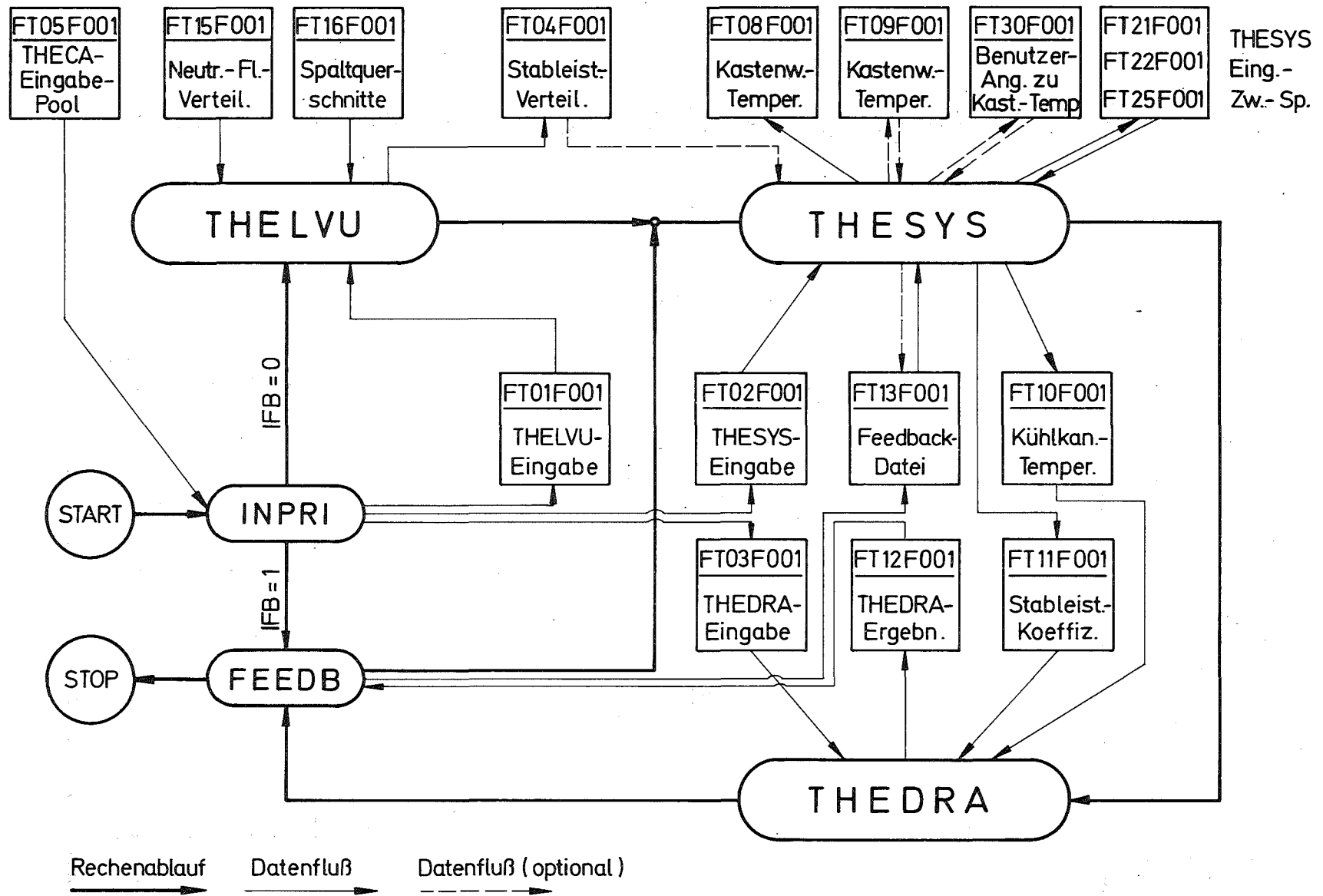


Abb. 2: Rechenablauf und Datenfluß in THECA

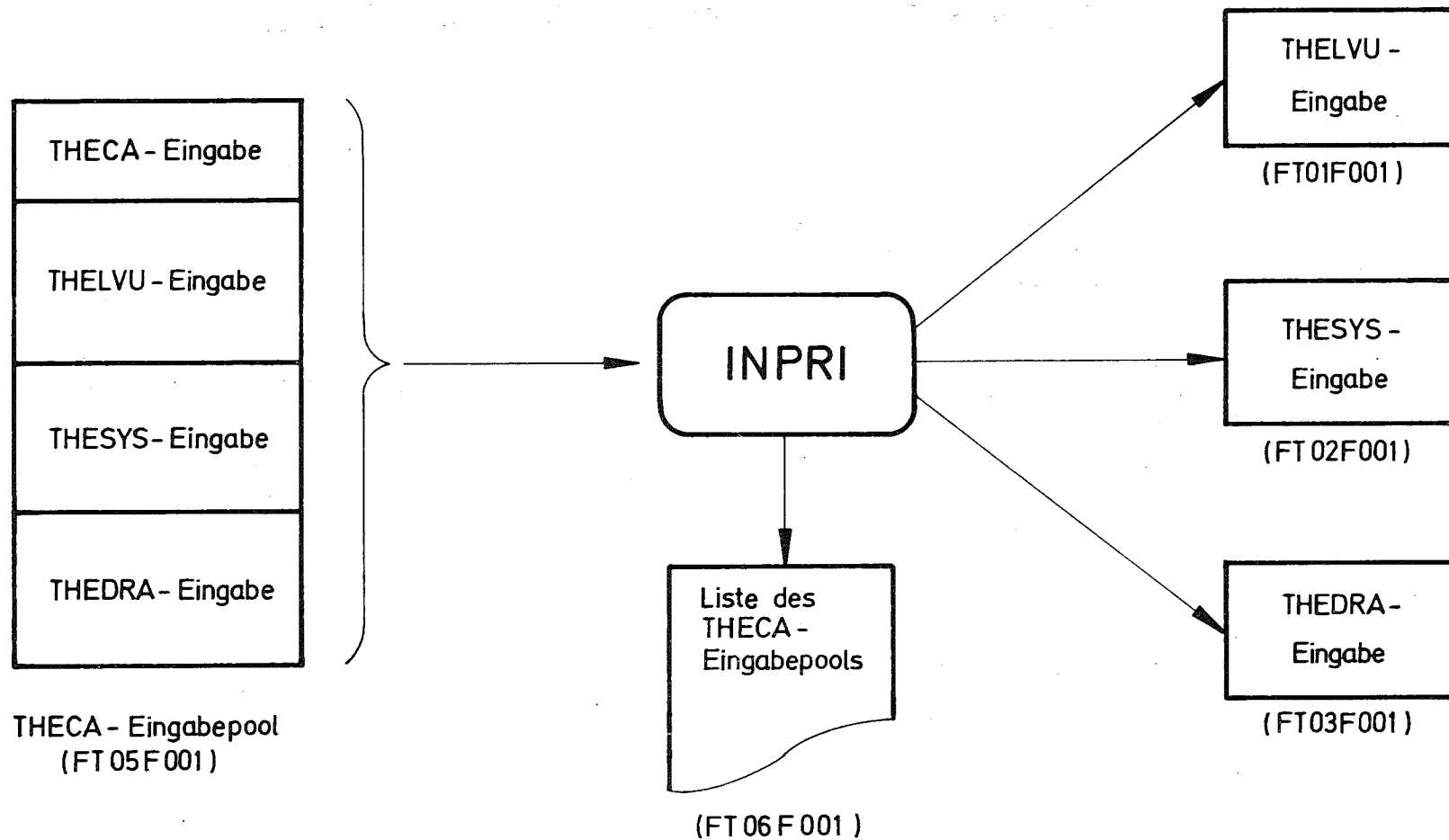


Abb. 3: Struktur und Aufbereitung der THECA - Gesamteingabe

auslegung mit den Auslegungskriterien kritische Hüllrohrtemperatur und optimale Aufheizspanne ergeben. Entsprechend den in THECA-Eingabeblock angegebenen Bedingungen wird die Rechnung beendet oder mit den Feedback-Daten wiederholt.

Eine automatische Korrektur der Leistungsverteilung zur Anpassung an das Auslegungskriterium Brennstoffschmelztemperatur ist zumindest momentan nicht vorgesehen und auch wohl nicht unbedingt erforderlich: Im Gegensatz zur Anpassung an die kritische Hüllrohrtemperatur (die im allgemeinen für jedes Stabbündel Durchsatzänderungen bringt) sind nur wenige Änderungen zur Anpassung an die kritische Brennstofftemperatur möglich. Im Extremfall ändert sich in jeder Anreicherungszone die Leistung um einen bestimmten Faktor. Darüberhinaus sind aber Änderungen denkbar, die sich kaum automatisch erfassen lassen, so z.B. Änderung einer Anreicherungs-zonenbegrenzung. Deshalb ist es angebracht, nach einem ersten Durchgang die Rechnung abubrechen und die Heißstellenergebnisse genau zu interpretieren. Erst wenn danach die Leistungsverteilung angepaßt ist und sonstige Ursachen für grobe Abweichungen von den Auslegungskriterien beseitigt sind, ist eine vollautomatische THECA-Auslegung sinnvoll.

2.2 Beschreibung der Eingabe

Der Eingabeteil für die THECA-Steuermoduln wird THECA-Eingabeblock genannt. Dieser Block besteht aus 2 Eingabekarten, die sich am Anfang des THECA-Eingabepools befinden müssen.

1. Read-Anweisung, FORMAT (20A4):

| | |
|----------------------|------------------|
| THECA _{1,2} | freier Kommentar |
| Spalte 1 ÷ 8 | Spalte 9 ÷ 80 |

2. Read-Anweisung, FORMAT (3I10, 2G10.3):

NOGO Steuervariable für den Rechenablauf. Den Problemmoduln werden folgende Ziffern zugeordnet:

THELVU → 1, THESYS → 2, THEDRA → 3

Es bedeutet z.B.:

NOGO = 0: Normallauf, alle 3 Modulen werden ausgeführt

NOGO = 1: THELVU wird nicht ausgeführt

NOGO = 13: THELVU und THEDRA werden nicht ausgeführt

Jede 1- bis 2-stellige Ziffernkombination kann angegeben werden; jedoch muß der Benutzer darauf achten, daß die von dem Start-Modul benötigten Dateien zur Verfügung stehen.

IFB IFB = 0: Normalfall

IFB = 1: In einem vorherigen THECA-Lauf wurde bereits eine Heißstellenanalyse durchgeführt, deren Ergebnisse auf File 12¹⁾ angeliefert werden (d.h. eine hinter THEDRA abgebrochene Auslegungsiteration soll fortgesetzt werden).

NMAX Maximale Anzahl von THESYS-THEDRA-Iterationen (Auslegungsiterationen)

ATHF Geforderte Mindestübereinstimmung zwischen tatsächlicher Reaktoraustrittstemperatur (THESYS-Ergebnis) und der an die kritische Hüllrohrtemperatur angepaßten Austrittstemperatur (THEDRA-Ergebnis).

ATOP Geforderte Mindestübereinstimmung zwischen der an die kritische Hüllrohrtemperatur angepaßten Austrittstemperatur und der Austrittstemperatur, die nach der Durchsatzoptimierung auf gleiche Heißstellenwahrscheinlichkeit aller Elemente zu erwarten ist.

Bemerkungen:

Die Variable NOGO steuert stets nur den ersten Rechendurchgang. Eine eventuell nachfolgende Auslegungsiteration läuft immer über die Modulen THESYS und THEDRA.

Die Nichtausführung eines Moduls kann auch dadurch dem Programm angezeigt werden, daß der Eingabe-Block des entsprechenden Moduls fehlt (dadurch wird NOGO überschrieben); eine Auslegungsiteration ist beim Fehlen der THESYS- oder THEDRA-Eingabe natürlich nicht möglich.

1) Der Begriff "File 12" steht vereinfachend für die Datei, die auf einer DD-Karte mit dem Namen FT12FOO1 spezifiziert ist.

Die Auslegungsiteration wird beendet, wenn NMAX Iterationsschritte (innerhalb eines Jobs) vollendet sind oder wenn die über ATHF und ATOP spezifizierten Genauigkeiten erreicht sind. Werden ATHF und ATOP nicht angegeben, so werden programmintern jeweils 1°C eingesetzt. Werte $\leq 0.5^{\circ}\text{C}$ sind nicht sinnvoll, da interne Iterationsgenauigkeiten diese Größenordnung haben.

2.3 Beschreibung der Ausgabe

Im Anhang ist die Ausgabe für ein Anwendungsbeispiel aufgelistet. Die Ausgabe der THECA-Steuermoduln wird über den DD-Namen FTO7FOO1 ausgegeben und ist für das Anwendungsbeispiel auf den Seiten 125 bis 128 dargestellt.

Nach den Drucken einer Titelseite wird zunächst die gesamte THECA-Eingabe wiedergegeben. Danach folgt eine selbsterklärende Analyse der Eingabe und ein Protokoll des Rechenablaufs. Nach jedem Rechendurchgang (das ist eine Stufe der Auslegungsiteration) druckt der Steuermodul FEEDB eine kurze Zusammenfassung der THEDRA-Ergebnisse.

Die erste Zahl gibt an, um wieviel $^{\circ}\text{C}$ sich die mittlere Reaktoraufheizspanne ungefähr ändern wird, wenn der Kühlmitteldurchsatz an die geforderte Heißstellenwahrscheinlichkeit des Hüllrohres angepaßt wird. Die zweite Zahl ist die Änderung durch Auslegung aller Brennelemente auf dieselbe Heißstellenwahrscheinlichkeit, das ist in guter Näherung eine Auslegung auf maximale Reaktoraufheizspanne bei vorgegebener Heistellentemperatur und Auftretungswahrscheinlichkeit $\sqrt[5]{}$. Die erste Zahl wird mit der Eingabegröße ATHF, die zweite mit ATOP verglichen und die Auslegungsiteration dementsprechend fortgeführt oder beendet.

2.4 Aufruf von THECA, Job Control Language-Karten

In diesem Abschnitt wird der Aufruf von THECA auf einer IBM-Maschine 370/168 mit den Betriebssystemen OS/MVT und ASP beschrieben.

Weiterhin wird vorausgesetzt, daß das gesamte THECA-System (mit Steuer- und Problemmoduln) in einer Loadbibliothek enthalten ist. Diese Bibliothek ist derart organisiert, daß jeder Unterprogramm-Name und jeder Entry-Name

als Member- bzw. Alias-Name in der Bibliothek vorhanden ist. Das THECA-Main-Program wird in der Bibliothek THECA genannt.

Das Arbeiten mit einer solchen Bibliothek hat sich als sehr nützlich erwiesen. Natürlich sind auch alle anderen im Rahmen des jeweiligen Betriebssystemes möglichen Programmverwaltungsmethoden anwendbar. Für einen begrenzten Anwendungsbereich sind einfachere Methoden gegebenenfalls sogar sinnvoller, z.B. das Abspeichern aller Programme in einem einzigen Object- oder Loadmodul.

Im Anhang sind auf der Seite 81 die Job Control Language (JCL)-Karten zur Ausführung des Anwendungsbeispiels aufgelistet. Verwendet wird eine katalogisierte Prozedur FHCLG mit Compile-Step C, Link-Step L und Go-Step G. Über den Compile-Step können speziell für den betreffenden Anwendungsfall gültige Unterprogramme angeliefert werden. (in diesem Fall eine Reibbeiwert-Routine für den Modul THESYS).

Dem Link-Step wird einmal die oben angeführte Loadbibliothek (THECLO. IRE 720) zugeführt und zum anderen über den DD-Namen SYSIN die Anweisung zum Laden des Main-Programs und eine Overlay-Struktur angegeben.

Die restlichen Unterprogramme werden automatisch geladen (über SYSLIB), da die Loadbibliothek voraussetzungsgemäß alle Unterprogramm- und Entry-Namen enthält. Die angegebene Overlay-Struktur reduziert den Kernspeicherbedarf etwa um die Hälfte. Bei der Durchführung mehrerer Auslegungsiterationsstufen in einem Job ist sie jedoch auch erforderlich, da in den Programmen teilweise Data-Initialisierungen überschrieben werden, die bei einer neuen Iterationsstufe die ursprünglichen Werte aufweisen müssen.

Die Dateien des Go-Steps werden bei den entsprechenden Problemmoduln näher beschrieben.

3. Berechnung der nominellen Leistungsverteilung mit THELVU

3.1 Allgemeines

Mit dem Modul THELVU kann die 3 dimensionale Stableistungsverteilung im Kernverband ermittelt werden. Dazu muß die Neutronenflußverteilung einer x-y-Diffusionsrechnung und die makroskopischen Spaltquerschnitte der Brenn- bzw. Brutstoffmischungen des Kerns vorgegeben werden.

Das Maschengitter der Diff.-Rechnung muß so angeordnet sein, daß die äquivalenten Brenn- bzw. Brutelemente (schraffierte Fläche in Abb. 4)

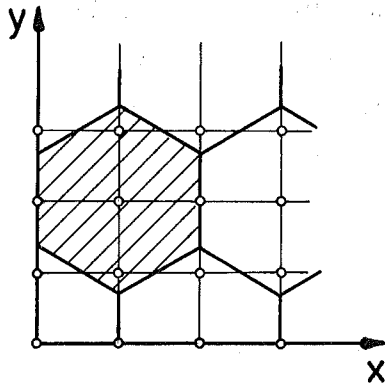


Abb. 4 ;

durch Gitterlinien begrenzt werden und somit jede Rechenmasche eindeutig einem Brenn- bzw. Brutelement (im folgenden als Kernposition bezeichnet) zugeordnet ist. Die Skizze zeigt das übliche Querschnittsmaschengitter, das gleichzeitig den größtmöglichen Gitterabstand aufweist. Die Daten eines engmaschigeren Gitters können ebenfalls verarbeitet werden.

Die Neutronenflüsse und makroskopischen Spaltquerschnitte werden in getrennten Dateien flußgruppenweise erwartet. Die Neutronenflüsse einer Gruppe bestehen aus den Daten der Gitterpunkte in y-Richtung, die für alle x-Koordinaten sukzessive in einem FORTRAN-Record anzuordnen sind. Dieser Datensatz ist für jede axiale Koordinate anzugeben. Diese Anordnung ist für jede Flußgruppe zu wiederholen.

Zur Berechnung der normierten Spaltrate in der Subroutine LEDIN wird das Maschengitter der x-y Diff.-Rechnung unverändert beibehalten, lediglich die Maschenpunktindexierung wird umgestellt. Die normierte Spaltrate I_N am Ort mit den 3 Raumkoordinaten i, j und k ergibt sich zu

$$I_{N_{i,j,k}} = \sum_{\ell=1}^{n_{Gr}} \phi_{m1,m2,m3,\ell} \cdot \Sigma_{M\ell} \quad [^{-}W \cdot cm^{-3}]$$

- | | |
|---|--|
| k = Index der Kernposition | m_1 = Index der y - Koordinate |
| j = Index der ax. Querschn.-Ebene = m_3 oder m_3' , bei ax. Umk. | m_2 = Index der x - Koordinate |
| i = Index des betr. Gitterpunktes in Querschn. der Kernposition | m_3 = Index der ax. Querschn. Ebene = j oder j' bei ax. Umk. |
| ϕ = Neutronenfluß | l = Index der Flußgruppe |
| Σ_M = makroskopischer Spaltquerschn. der Mischung M | n_{Gr} = Anzahl der Flußgruppen |

Die Reihenfolge der axialen Indexierung kann umgekehrt werden (zur Anpassung an die Strömungsrichtung des Kühlmittels). Die einzelnen Kernpositionen k werden entsprechend dem System Hexagon (KFK 1432) indexiert (s.a. Abb. 5). Abb. 6 zeigt die Numerierung der Maschenpunkte im Querschnitt der Kernposition. Kernpositionen die in der Diff. Rechnung aus Symmetriegründen unvollständig dargestellt sind (z.B. Pos. 1 in Abb. 5) werden vervollständigt.

Der makroskopische Spaltquerschnitt Σ_M wird entsprechend der betreffenden Kernposition zugeordneten Materialmischung eingesetzt. Bei Kernpositionen des Corebereiches wird dabei je eine (und nur eine) Materialmischung für das untere und obere axiale Blanket berücksichtigt.

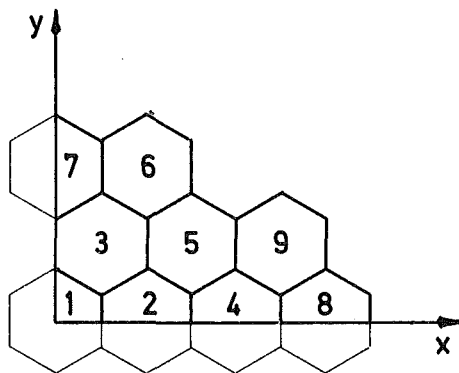


Abb. 5: Indexierung der Kernposition am Beispiel eines 1/4 Kernausschnittes

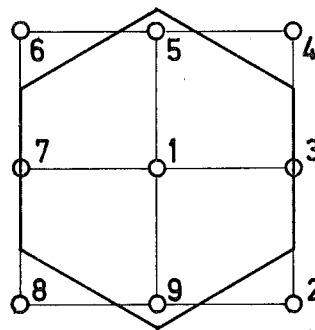


Abb. 6: Indexierung der Maschenpunkte einer äquivalenten Kernpos. - Ebene am Beispiel des "Normal-Maschenbildes"

Die Subroutine SLDAT übernimmt das Feld mit den normierten Spaltraten (die noch für die Gitterpunkte des x-y- Maschenpunktes gelten) und berechnet zunächst die Leistungsdichten am Ort des Zentralstabes und der 6 Eckstäbe einer jeden Kernposition, die Brenn- oder Brutelemente enthält. Hierzu wird für jeden axialen Querschnitt der Kernposition mittels einer Fehlerausgleichsrechnung eine Polynomfläche 2. Grades durch die Leistungsdichtepunkte der Diffusionsrechnung gelegt. Mit Hilfe dieser Polynomfläche läßt sich die Leistungsdichte leicht an den gewünschten Stabpositionen ermitteln.

Die so gewonnenen norm. Spaltraten werden in einem weiteren Schritt in norm. Stableistungen umgerechnet:

$$\chi_{\text{norm}} = q_{\text{norm}} \cdot \frac{F_{\text{Zelle}}}{n_{\text{Stab}}} \quad \left[\frac{\text{W}}{\text{cm}^2} \right]$$

$$\text{wobei } q_{\text{norm}} = \epsilon \cdot s_{\text{norm}}$$

F_{Zelle} = Querschnittsfläche
d. Reaktorzelle

ϵ = Spaltungsenergie
 $\left[\frac{\text{Ws}}{\text{Spaltung}} \right]$

n_{Stab} = Stabzahl in der
Reaktorzelle

s_{norm} = norm. Spaltrate

Die aktuelle Stableistung errechnet sich durch Multiplikation der norm. Stableistung mit dem Normierungsfaktor der Diff.-Rechnung. Diesen Normierungsfaktor kann man entweder direkt vorgeben, oder programmintern ermitteln lassen, indem man die max. Stableistung im Kern vorgibt. Der Normierungsfaktor ergibt sich dann als das Verhältnis max. Stableistung zu max. norm. Stableistung. Die berechneten Stableistungen werden stabweise in die Datei SLDAT geschrieben. Nähere Einzelheiten hierzu sind der Beschreibung von SLDAT zu entnehmen.

3.2 Beschreibung der Eingabe

1. Karte, FORMAT (19A4,A4):

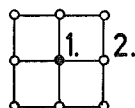
- INFØ Kommentarfeld für max. 76 Zeichen
- CAX = YES_p: Axiale Reihenfolge der Diff.-Rechnung wird zur Leistungsberechnung umgekehrt
- ≠ YES_p: Axiale Reihenfolge der Diff.-Rechnung wird beibehalten.

2. Karte, FORMAT (2(I7,I3),6I10):

- IR 1 } Hexagonkoordinaten der ersten und der letzten der
- IU1 } Reaktorzellen, für die Stabileistung ermittelt
- IR2 } werden sollen (s. KFK 1432, HEXAGON)
- IU2 } R: Radiusindex U: Umfangsindex
- 1: erste Zelle 2: letzte Zelle
- NSY Symmetriekennzahl (s. KFK 1432, HEXAGON)
- NTC Anzahl der axialen Maschen in der Spaltstoffzone (bei Diff.-Rechnung.)
- NBL1 Anzahl der axialen Maschen im 1. ax. Brutmantel (bei Diff.-Rechnung).
- NBL2 " " " " " 2. " " (" " ")
- Entsprechend axialer Maschengitterzählung bei Diff.-Rechnung.
- NY Anzahl der Maschenpunkte in Y-Richtung bei Diff.-Rechnung.
- NX " " " " X-Richtung " " " .
- Y-Richtung: Über die Ecken der hexagonalen Reaktorzellen
- X-Richtung: Senkrecht zur Y-Richtung

3. Karte, FORMAT (8I10):

- IYO } y bzw. x Maschenpunktindex des Mittelpunktes der
- IXO } ersten Reaktorzelle.
- NRBE Anzahl der rechteckigen Maschenpunktringe, die bei der Diff.-Rechnung eine Reaktorzelle abbilden, dabei zählt der Zellenmittelpunkt auch als Ring, z.B.:



Maschenpunktring → NRBE=2

NGP Anzahl der Neutronenflußgruppen
NMIX Anzahl der Materialmischungen in der Diff.-Rechnung
MCØMX " " " der Spaltstoffzone
Achtung: Die Spaltstoffzonen-Mischungsnummern müssen mit 1 beginnen und stetig fortlaufend durchnummeriert werden.
MIXBL1 Mischungsnummer des ersten bzw. des
MIXBL2 zweiten axialen Brutmantels

4. Karte, FØRMAT (7G10.3):

CHIMAX Lokale max. Stableistung im Kernverband [\bar{W}/cm]
CHIMAX=0: CHIMAX wird über vorgegebenes FKT errechnet.
FKT Normierungsfaktor der Diff. - Rechnung
FKT=0: FKT wird über vorgegebenes CHIMAX errechnet.
ZW Zellenweite einer Kernposition [$\bar{\text{cm}}$]
(sollte mit Diff.-Rechnung übereinstimmen, da sonst Abweichungen im Norm.-Faktor FKT).
S(1) Stabteilung im Spaltzonenbündel [$\bar{\text{cm}}$]
NST(1) Stabzahl im Spaltzonenbündel
S(2) Stabteilung im Bündel des rad. Brutmantels [$\bar{\text{cm}}$]
NST(2) Stabzahl " " " " "

5. Karte mit evtl. Fortsetzungskarten, FØRMAT (8(I7,I3)):

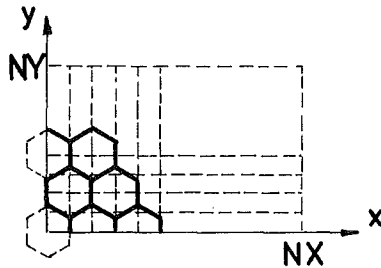
ILB(1) } Kernbereichskennzahl und Mischungsnummer der 1. Position
MINR(1) }
ILB(2) } Kernbereichskennzahl und Mischungsnummer der 2. Position
MINR(2) }
⋮
ILB(n) } Kernbereichskennzahl und Mischungsnummer der letzten Position
MINR(n) }

Bedeutung: ILB(i)=1: i-te Position gehört zur Spaltstoffzone
ILB(i)=2: " " " zum rad. Brutmantel
MINR(i)=j: " " j enthält Brenn- bzw. Brutstoff der Mischung
Stabbündel der Spaltstoffzone enthalten im ersten bzw. im zweiten axialen Brutmantel Brutstoff mit den Mischungsnummern MIXBL1 und MIXBL2 (siehe 3. Karte).

3.3 Beschreibung der verwendeten Dateien

3.3.1 Eingabedateien:

FT15F001: Unformatted beschriebene Datei mit Neutr.-Flüssen. In einem Record stehen die Daten für eine Querschnittsebene des Kerns, also NY x NX Werte



Index in y-Richtung läuft am schnellsten. Der Record wird für jede axiale Koord. erwartet, und diese Gesamtanordnung für jede Flußgruppe.

FT16F001: Unformatted beschriebene Datei mit Spaltquerschnitte. Die Querschnitte sind flußgruppenweise abgespeichert, die Werte für eine Flußgruppe stehen in einem Record. Der erste Wert im Record ist die Gruppennummer, es folgen die Querschnitte für die einzelnen Mischungen nach aufsteigender Mischnummer.

3.3.2 Ausgabedateien:

FT04F001: Unformatted beschriebene Datei mit Stableistungen. Aufbau siehe THESYS, Datei SLDAT. Nur Kernpositionen bei denen sich eine Stableistung größer Null ergibt werden erfaßt, also z.B. keine Regelstabpositionen.

3.4 Beschreibung der Ausgabe

Die Ausgabe vom THELVU ist selbsterklärend. Es wird zuerst die THELVU-Eingabe wiedergegeben, dann werden die Spaltquerschnitte, mischungsweise für alle Energiegruppen, wie sie aus der Diffusionsrechnung übernommen werden, ausgedruckt. Danach werden als Kontrolle die 1. und jede weitere 5. Flußgruppe für die 1. und jede 10. Querschnittsebene des Kerns ausgedruckt. Die von THELVU berechneten Stableistungen werden nur auf die Datei SLDAT gebracht.

In der Ausgabe sind einige Größen von allgemeinem Interesse, so der Normierungsfaktor FKT, die max. normierte Stableistung CHIMXO, die an der Stelle IPOSIX (Kernposition), IAXIX (axiale Koordinate), JIXO (Stabnummer) auftritt. Außerdem wird noch die max. auftretende Abweichung bei der Annäherung der Leistungsverteilung durch eine Polynomfläche 2. Grades angegeben. Abschließend folgt eine Tabelle mit den errechneten Stableistungsdaten für die Kernebene, in der die max. Stableistung des Kerns auftritt.

4. Berechnung der dreidimensionalen nominellen Temperaturverteilung mit THESYS

4.1 Allgemeines

Das Programm THESYS und die darin angewandten Methoden wurden in [1] bereits ausführlich beschrieben.

THESYS ermittelt die dreidimensionale nominelle Temperaturverteilung in den Bestandteilen des gesamten Kerns bzw. eines größeren Ausschnittes davon. Im einzelnen werden die Temperaturfelder des Kühlmittels, des Hüllrohrs, des Brennstoffs und der Stabbündelummantelungen berechnet. Hierzu werden numerische Methoden angewandt, die auf einem Teilkanalmodell basieren. Der Reaktorkern wird in eine Vielzahl von Rechenmaschen dermaßen unterteilt, daß die charakteristische Kernstruktur eines schnellen Brütters weitgehendst wiedergegeben wird. Bei der Temperaturberechnung wird die thermische Kopplung benachbarter Rechenmaschen berücksichtigt, insbesondere die zwischen den Teilkanälen eines Stabbündelelements auftretende Kühlmittelquervermischung und auch die thermische Wechselwirkung zwischen benachbarten Stabbündelelementen.

Trotz der relativ feinen und detaillierten Kernbeschreibung, die von THESYS vorgenommen wird, ist die Temperaturberechnung von der Vorgabe physikalischer Kenngrößen abhängig, die das Ergebnis noch wesentlich detaillierterer Analysen sind oder aus experimentellen Untersuchungen stammen. Dies sind im wesentlichen Korrelationen für Quervermischungsraten, Wärmeübergangszahlen und Reibbeiwerte. Diese Korrelationen sind ein wesentlicher Teil der THESYS-Eingabe, die der Benutzer beizusteuern hat. Teilweise sind hierfür kleinere, abgeschlossene Unterprogrammfunktionen vorgesehen. Die derzeit bereitgestellten Standardfunktionen sind im Anhang B näher beschrieben. Diese Funktionen besitzen aus den vorher angeführten Gründen keine Allgemeingültigkeit, sondern sind an ein spezielles Problem angepaßt (z.B. SNR-Kern) oder repräsentieren ein bestimmtes Näherungsverfahren (z.B. Mischratenberechnung nach Ingesson-Hedberg). Es sei nochmal ausdrücklich darauf hingewiesen, daß vernünftige THESYS-Ergebnisse nur dann erwartet werden dürfen, wenn der Benutzer die Korrelationen bereitstellt, die an die vorliegende Problemstellung angepaßt sind. Eine "blinde" Anwendung der bereitgestellten Standardfunktionen ist auf jeden Fall nicht zulässig.

In den nachfolgenden Abschnitten werden 2 weitere Teilprobleme der THESYS-Eingabe allgemein erläutert, um dem Benutzer die Handhabung der damit zusammenhängenden Eingabegrößen zu erleichtern.

4.1.1 Iteration zur Erfassung der thermischen Wechselwirkung zwischen Nachbarelementen ("Kerniteration")

Um die thermische Wechselwirkung zwischen benachbarten Elementen zu erfassen, muß die Gesamtrechnung mehrfach durchgeführt werden. Die einzelnen Iterationsschritte werden durch den Zählindex IZLO gekennzeichnet. Die Anzahl der durchzuführenden Iterationsschritte wird durch die Variable NLO vorgegeben (IZLO, NLO: 2. Read-Anweisung im Block I).

Zunächst werden im 1. Iterationsschritt (IZLO=1) die Elemente des betrachteten Kernausschnitts durchgerechnet, ohne Berücksichtigung des Einflusses von Nachbarelementen, da deren Temperaturen noch nicht bekannt sind. Ab dem 2. Iterationsschritt (IZLO = 2) werden jeweils die zuvor ermittelten Kastenwandtemperaturen (Datei KASPA) benutzt, um die thermische Wechselwirkung zwischen benachbarten Elementen zu erfassen.

Die bisherige praktische Erfahrung hat gezeigt, daß bereits nach 2 Iterationsschritten eine befriedigende Genauigkeit erreicht wird; nach 3 Schritten ist die Genauigkeit auch bei extremen Bedingungen ("heißes" Brennelement neben "kaltem" Brutelement) als gut zu bezeichnen. Trotz dieser guten Konvergenz (die durch spezielle Iterationsverfahren erzielt wird), ist die "Kerniteration" natürlich sehr zeitaufwendig. Da andererseits dadurch praktisch nur die Kastenwandtemperaturen beeinflußt werden und die Temperaturen im Bündelinneren fast unverändert bleiben, wird empfohlen, bei der Kernausslegung auf Heißstellen diese Iteration zunächst nicht durchzuführen.

Benötigte Dateien:

Jeder Iterationsschritt schreibt auf den File FT08FO01 die Datei KASPA, deren Daten der nachfolgende Schritt als Input verwendet und auf dem File FT09FO01 erwartet. Stellt das Programm am Ende eines Iterationsschrittes fest, daß die Iteration fortgeführt werden soll (Inputvariable NLO), so wird die Datei KASPA automatisch auf den File FT09FO01 kopiert.

Besonderheiten der "Kerniteration":

Ist die Datei KASPA eines vorhergehenden Iterationsschrittes verfügbar, so kann die Iteration in einem neuen Job fortgeführt werden. Dabei ist jedoch folgendes zu beachten:

- Die Datei KASPA des vorhergehenden Iterationsschrittes muß über den File FTO9FOO1 angeliefert werden. Auf den File FTO8FOO1 wird die Datei des neuen Schrittes ausgegeben.

- Die Größe IZLO auf der 2. Readanweisung des Blockes I muß den Zählindex des neuen Iterationsschrittes korrekt wiedergeben, da für die einzelnen Iterationsschritte verschiedene Iterationsverfahren angewandt werden.

4.1.2 Axiale Unterteilung und Leistungsverteilung

4.1.2.1 Axiale Unterteilung

Anzahl der Rechenabschnitte

Die Bündelbereiche Spaltgasplenum, Blankets, Core und Kopfstück werden in eine bestimmte Anzahl von Rechenabschnitte weiter unterteilt. Außer dem Core können alle Bereiche die Länge 0 haben, rein formal müssen sie jedoch mindestens einen Rechenabschnitt umfassen, dem auch eine axiale Koordinate zugeordnet ist. Die Anzahl der Rechenabschnitte ist für die einzelnen Bündelbereiche explizit anzugeben. Werden keine sinnvollen Werte (das sind Zahlen ≤ 0) angegeben, so werden folgende Standard-Werte gesetzt:

unteres Blanket: 1 Core: 10 Kopfstück: 1
oberes Blanket: 3 Spaltgaspl.: 1

Festlegung der axialen Koordinaten

Die axialen Koordinaten gelten für die Ebenen, die die einzelnen Rechenabschnitte begrenzen.

Grundeingabe

Wird bezüglich der Rechenabschnitte und der Leistungsverteilung nur die Grundeingabe verwendet, so werden die axialen Koordinaten durch gleichmäßige Aufteilung der einzelnen Bündelbereiche ermittelt.

Erweiterte Eingabe

Die axialen Koordinaten werden explizit angegeben.

4.1.2.2 Eingabe der axialen Koordinaten mit Leistungsverteilung

Wird die Leistungsverteilung über eine externe Datei angeliefert (s. 4.1.3.3), so kann diese auch die axialen Koordinaten für die Core- und Blanketbereiche enthalten, und zwar für jede der Ebenen, für

die Leistungsdaten geliefert werden. Die Anzahl dieser Ebenen kann größer sein, als die Anzahl der Rechenabschnitte im betreffenden Bündelbereich entspricht, d.h. es können auch für Ebenen zwischen den Rechenabschnittsgrenzen Leistungsdaten angegeben werden. Ist dies der Fall, so werden die Koordinaten der Rechenabschnittsgrenzen so gewählt, daß nach Möglichkeit für jeden Rechenabschnitt eines Bündelbereiches gleichviel Leistungsdaten vorhanden sind. Ist dies nicht möglich, so enthält stets der letzte Abschnitt eines Bereiches mehr oder weniger Leistungsdaten.

4.1.2.3 Anpassung der axialen Koordinaten an Leistungsverteilung

Wird die Leistungsverteilung punktweise ohne axiale Koordinate vorgegeben (s. 4.1.3.2 u. 4.1.3.3), so wird angenommen, daß der betreffende Bündelbereich durch die Leistungspunkte gleichmäßig unterteilt wird. Damit sind die axialen Koordinaten für die Leistungspunkte indirekt gegeben. Die Festlegung der axialen Koordinaten der Rechenabschnittsbegrenzung erfolgt dann wie bei 4.1.2.2.

Die sich aus den Abschnitten 4.1.2.2 und 4.1.2.3 ergebenden axialen Koordinaten überschreiben eventuell aus 4.1.2.1 vorhandene Koordinaten in den jeweiligen Bündelbereichen.

4.1.3 Leistungsverteilung

4.1.3.1 Grundeingabeblock

Für den Core-Bereich ist ein axialer Formfaktor (für alle Teilkanäle) PHIAX vorgebar, dazu die max. Stableistung der 6 Eckstäbe und des Zentralstabes. Die Stableistungen der restlichen Brennstäbe werden vom Programm durch quadratische Interpolation gebildet. Als axiale Leistungsfunktion wird eine Cos-Verteilung gewählt. Für die Blankets ist der Leistungsanteil bezogen auf den Core-Bereich vorzugeben. Die Leistungsfunktion in den axialen Blankets wird als linear mit Nullstellen an coreabgewandten Blanketrad angenommen.

4.1.3.2 Erweiterte Eingabe

Anstelle der Cos-Verteilung kann jede andere Verteilung vorge-

geben werden. Wird in der Grundeingabe der axiale Formfaktor $\text{PHIAX} < 0$ eingegeben, so wird für den Core-Bereich die axiale Leistungsverteilung punktweise erwartet, wobei der Maximalwert auf 1 normiert ist.

Für die einzelnen Rechenabschnitte können mehrere Stableistungswerte vorgegeben werden. Die zugeführte Leistung je Abschnitt wird dadurch axiale Integration ermittelt, ansonsten durch lineare Mittelwertbildung.

4.1.3.3 Eingabe über externe Datei

Für den Core- und Blanket-Bereich können bis zu 60 axiale Leistungswerte, für die 6 Eckstäbe und für den Zentralstab in einer externen Datei (SLDAT) definiert werden. Für die beiden Ebenen zwischen Core und Blankets wird jeweils ein zweifacher Leistungswert erwartet. Die Ermittlung der zugeführten Leistung erfolgt für jeden Rechenabschnitt wie bei 4.1.3.2.

Zusätzlich kann noch für jede Ebene die axiale Koordinate (mit 0 beginnend und in Strömungsrichtung ansteigend) angegeben werden. Für die beiden Grenzebenen im Gegensatz zur Stableistung nur ein Wert. Der Blanket-Bereich muß nicht vorhanden sein.

Für diesen Fall muß $\text{PHIAX} = 0$ vorgegeben werden.

4.2 Beschreibung der Eingabe

Die THESYS - Eingabe besteht aus 3 Blöcken:

Block I: Steuergrößen und Daten für die Gesamtrechnung bzw. für den gesamten Kernverband.

Block II: Daten für die im Kernverband auftretenden Stabbündeltypen. Zur Zeit werden die Stabbündeltypen Brennelement und Brutelement unterschieden, deshalb sind 2 Teilblöcke vorhanden:

II.1 Teilblock mit Daten der Brennelemente

II.2 Teilblock mit Daten der Brutelemente

Block III: Daten für die einzelnen Kernpositionen (z.B. Leistungen, Kühlmitteldurchsätze u. dgl.) Die Daten einer Kernposition kann man zu einem Teilblock zusammenfassen; der Block III besteht also aus n_E Teilblöcken, wenn n_E die Anzahl der von der Rechnung erfaßten Kernpositionen ist.

III.1 Teilblock mit Daten der 1. Kernposition

III.i Teilblock mit Daten der i-ten Kernposition

III. n_E Teilblock mit Daten der letzten Kernposition

Block I: Steuergrößen und Daten für die Gesamtrechnung bzw. für den gesamten Kernverband

1. Read-Anweisung, FORMAT (20A4):

THESYS ** _____ freier Kommentar _____

Spalte 1-8 Spalte 9-80

2. Read- Anweisung, FORMAT (8I10):

- NSY Symmetriekennziffer der Kerndarstellung nach HEXAGON
- NBE Anzahl der Brennelemente im Kernausschnitt
- NBR Anzahl der Brutelemente im Kernausschnitt
- IZLO Anfangsstufe der Kerniteration (zur Erfassung der thermischen Wechselwirkung zwischen den Elementen)
Default: IZLO=1
Für IZLO>1 muß über FT09FO01 die KASPA-Datei mit den Kastenwandtemperaturen der vorhergehenden Iterationsstufe angeliefert werden.
- NLO Endstufe der Kerniteration
Default: NLO=IZLO (d.h. Kern wird nur ein Mal durchgerechnet, dies sollte aus Zeitgründen stets während einer THESYS-THEDRA-Iteration so sein).
- IAN Rechnung beginnt mit der IAN-ten Kernposition (Teilblock III.IAN)
Default: IAN=1
- ICON = 0: normale Rechnung
> 0: eine abgebrochene Rechnung soll fortgesetzt werden. Auf FT08FO01 und FT10FO01 werden die entsprechenden Dateien der abgebrochenen Rechnung erwartet (der aktuelle Wert für IAN wird programmintern ermittelt).
- IQTH = 0: normale Rechnung
> 0: es wird nur die thermische Reaktorleistung berechnet.
Zweck: Prüfung der Leistungseingabe und Ermitteln der Reaktorleistung.
Daneben wird auch die Gesamteingabe auf formale Fehler untersucht.

3. Read-Anweisung, FORMAT (6G10.3,I10):

- GSPB Leckageströmung $\left[\frac{\text{gr}}{\text{s}} \right]$ zwischen den Brennelementkästen bezogen auf eine Kernposition
- QGAR(1)
- QGAR(2) QGAR(i): Relative γ -Heizrata $\left[\frac{\frac{\text{W}}{\text{cm}^3}}{\frac{\text{W}}{\text{cm}}} \right]$ in den Kastenwänden der i-ten Anreicherungszone (max. 5 Zonen). Diese Heizrata ist bezogen auf die Stableistung die ein Brennstab der Anreicherungszone i am

Ort der Kastenwand hätte. Die aktuellen Heizraten werden programmintern ermittelt, indem sie näherungsweise als proportional zur Stabileistung angenommen werden.

QGAR(5) IGA IGA=1: γ -Aufheizung der Kastenwand wird korrigiert
$$\overline{T}_{KW} = T_{KW} - q_{\gamma} s_{KW}^2 / (6 \cdot \lambda_{KW}) \quad \text{s. KFK 1997 S. 27}$$

IGA=0: keine Korrektur

Die Korrektur wird auch bei IGA=1 nur für die letzte Stufe der Kerniteration (IZLO=NLO) durchgeführt.

4. Read-Anweisung, FORMAT (6I10):

NSPG Anzahl der axialen Rechenmaschen im Spaltgasplenum
Default: NSPG = 1

NBLU Anzahl der axialen Rechenmaschen im unteren Blanket
Default: NBLU = 1

NTC Anzahl der axialen Rechenmaschen im Core
Default: NTC = 10

NBLO Anzahl der axialen Rechenmaschen im oberen Blanket
Default: NBLO = 3

NKS Anzahl der axialen Rechenmaschen im Kopfstück
Default: NKS = 1

ITLG = 0: 5. Read-Anweisung wird übersprungen
> 0: 5. Read-Anweisung wird ausgeführt

5. Read-Anweisung, FORMAT (8G10.3):

Wird nur ausgeführt wenn auf vorhergehender Karte ITLG > 0 ist!

Z(1) Axiale Koordinaten der Rechenmaschengrenzen in cm.
Z(2) entsprechend den Angaben in der 4. Read-Anweisung
Z(3) $n = \text{NSPG} + \text{NBLU} + \text{NTC} + \text{NBLO} + \text{NKS} + 1$
Werden diese Koordinaten nicht eingelesen, so werden sie programmintern ermittelt. Die einzelnen Elementteilstücke (Spaltgasplenum, Blanket usw.) werden dabei gleichmäßig unterteilt.
Z(n)

Block II: Daten für die im Kernverband auftretenden Stabbündeltypen

Dieser Block besteht in der Regel aus 2 völlig gleichartig aufgebauten Teilblöcken: Dem Teilblock II.1 mit Brennelementdaten und dem Teilblock II.2 mit Brutelementdaten. Werden in die Rechnung keine Brutelemente mit einbezogen, so kann der Teilblock II.2 aus nur einer Karte bestehen.

Jeder Teilblock wird durch die folgenden Read-Anweisungen eingelesen:

1. Read-Anweisung, FORMAT (20A4):

Freie Kommentarkarte; beginnt jedoch die Kommentarkarte für die Brutelementdaten ab Spalte 9 mit den Zeichen NØBL, so werden keine weiteren Brutelementdaten erwartet.

2. Read-Anweisung, FORMAT (2G10.3, I10, 2G10.3, 2I10):

- PE Eintrittsdruck des Kühlmittels [\bar{ata}]
- THE Eintrittstemperatur des Kühlmittels [$\bar{^{\circ}C}$]
- NST Anzahl der Stäbe im Bündel (nur hexagonale Stabanordnung)
- PHIAX axialer Leistungsformfaktor bzw. Steuergröße
 $\rho_{ax} = \bar{\chi}/\chi_{max} = PHIAX$
 $\rho_{ax} > 0$: ax. Leist.-Vert. wird als abgeschnittene Cosinus-Funktion dargestellt.
 $\rho_{ax} < 0$: die ax. Leist.-Vert. wird nicht über PHIAX ermittelt, sondern mittels dem Feld CHZCHM, das über die 4. Read-Anweisung der Teilblöcke III.i anzuliefern ist.
- VQBLA Leistungsanteil eines axialen Blankets, bezogen auf die Leistung der Spaltzone.
- PHIAX und VQBLA haben keine Bedeutung, wenn die Stableistungsverteilung über die Datei SLDAT angeliefert wird!
- KTW Steuergröße, wenn Kühlmitteldurchsatz für nom. max. Hüllrohrtemperatur berechnet werden soll.
- = 1: Die nom. max. Temperatur soll außen am Hüllrohr erreicht werden.
= 2: " " " " " in der Hüllrohrmitte " "
= 3: " " " " " innen am Hüllrohr " "

IAL Default-Wert für den Fall, daß IAL im Block III nicht
 spezifiziert wird.

3. Read-Anweisung, FORMAT (10X, 5(A4, 6X)):

- KEWL = NOWL: Keine radiale Wärmeleitung zwischen Teilkanälen
 ≠ NOWL: Rechnung mit radialer Wärmeleitung
- KERA = NORA: Kastenwändecken sind nicht abgerundet
 ≠ NORA: Kastenwändecken sind abgerundet
 (Rundungsradius: Eckstabmittelpunkt-Kastenwand)
- TYPBR = OXYD: oxydischer Brennstoff } steuert Temperatur-Berechnung
 = CARB: karbidischer Brennstoff } in der Subroutine BZTEMP
- KUKA = YES ⚡: KUKA-Datenset (mit nom. Kühlkanaltemp. für THEDRA) wird
 erstellt.
 = NO: KUKA-Datenset wird nicht erstellt (DD-Statement für FT10FOO1
 kann fehlen)
- SLDAT = YES ⚡: Stabileistungsverteilung wird über die Datei SLDAT an-
 geliefert.
 = NO: Stabileistungsverteilung wird über die Karteneingabe vor-
 gegeben.

4. READ - Statement:

| Name | Position | Bedeutung | Einheit |
|-------|----------|---|---------|
| D | 1 - 10 | Brennstabaußendurchmesser (ohne Rippen) | CM |
| S | 11 - 20 | Stabmittenabstand | CM |
| S1 | 21 - 30 | Gibt an, um das Wievielfache von S - D sich der benetzte Umfang eines Brenn- stabes durch Abstandshalter vergrößert. ($\Delta U = S1 \times (S - D)$) | |
| S2 | 31 - 40 | Gibt an, um das Wievielfache von $(S - D)^2$ sich die Kühlmittelfläche eines Brenn- stabes durch Abstandshalter verringert. ($\Delta F = S2 \times (S - D)^2$) | |
| S3 | 41 - 50 | Der Abstand zwischen Brennstaboberfläche und Kastenwand beträgt $S3 \times (S - D)$ | CM |
| SH | 51 - 60 | Hüllrohrwandstärke | CM |
| SKAST | 61 - 70 | Wandstärke des BE - Kastens | CM |
| SBE | 71 - 80 | Spalt zwischen den BE - Kästen | CM |

Bemerkung: S1 und S2 nur bei wendelförmigen Abstandshaltern
angeben. Bei Gitterabstandshaltern sind beide
Größen gleich Null zu setzen.

5. READ - Statement:

| Name | Position | Bedeutung | Einheit |
|--------------------|----------|------------------------------|--------------------------------------|
| HC | 1 - 10 | Core - Höhe | cm |
| HBL | 11 - 20 | Länge eines axialen Blankets | } kann = 0 ge- setzt werden |
| HKS | 21 - 30 | Länge des Kopfstückes | |
| HSPG | 31 - 40 | Spaltgasplenum- Höhe | |
| FLIN2 ^x | 41 - 50 | zusätzliche Fläche | } im Randkanal durch Liner |
| ULIN2 | 51 - 60 | zusätzlicher Umfang | |
| FLIN3 ^x | 61 - 70 | dto. für Eckkanal | cm ² |
| ULIN3 | 71 - 80 | | cm |

^x diese Flächen werden der Kastenwand zugeordnet und werden bei der γ - Heizung berücksichtigt. Wird dies nicht gewünscht, so sind die Flächen und hydr. Durchmesser der betreffenden Teilkanäle über einen Korrektur-Teilblock einzugeben.

6. READ - Statement:

| Name | Position | Bedeutung |
|--------|----------|--|
| AF | 1 - 10 | Der Reibungsbeiwert wird folgendermaßen ermittelt: $f = AF / Re^{BF}$ |
| BF | 11 - 20 | (FUNCTION FWFU) |
| VFW(1) | 21 - 30 | Multiplikationsfaktoren, mit denen der nach obiger Beziehung ermittelte Reibbeiwert für die verschiedenen "Normal"- Kanäle multipliziert wird. |
| VFW(2) | 31 - 40 | |
| VFW(3) | 41 - 50 | (1 = Zentral, 2 = Rand, 3 = Eck-Kanal) |
| FZFO | 51 - 60 | Verhältnis f/f_0 bei T.F. (Reibbeiwert) |
| AZAO | 61 - 70 | Verhältnis h/h_0 bei T.F. (Wärmeübergang) |
| DZTF | 71 - 80 | Länge der Aufrauhung (wird an nächstliegende Rechenebene angepaßt) |

Angaben zu den letzten 3 Größen nur nötig, wenn die Stäbe Turbulenzförderer (T.F.) besitzen.

7. READ - Statement:

| Name | Position | Bedeutung | Einheit |
|---------|----------|--|---------|
| ZETA1 | 1 - 10 | Widerstandsbeiwert für Bündel- eintritt $\zeta_e \approx 0,5$ $\Delta p_e = 0,5 (\rho_2 w_2^2 (1 + \zeta_e) - \rho_1 w_1^2)$ | |
| ZETA2 | 11 - 20 | Widerstandsbeiwert für Bündelaustritt $\zeta_a \approx 0,5$ $\Delta p_a = 0,5 (\rho_2 w_2^2 - (1 - \zeta_a) \rho_1 w_1^2)$ | |
| XSI | 21 - 30 | Widerstandsbeiwert für 1 Abstands- haltergitter ξ $\Delta p_G = \xi \frac{\rho}{2} w^2$ | |
| SAB | 31 - 40 | Abstand der Abstandshaltergitter | cm |
| VXSI(1) | 41 - 50 | Multiplikationsfaktoren für XSI | |
| VXSI(2) | 51 - 60 | entsprechend VFW im 6. READ - | |
| VXSI(3) | 61 - 70 | Statement | |
| CSTR | 71 - 80 | CSTR = 1. Strömungsrichtung nach oben = -1. " " unten = 0. " waagrecht | |

Die Größen SAB und VXSI(i) brauchen nicht angegeben zu werden, wenn XSI = 0 gesetzt wird.

8. Read- Anweisung, FORMAT (7G10.3):

SAMH Wärmeleitfähigkeit der Hüllrohre $[W/(cm \cdot ^\circ C)]$

SAMK Wärmeleitfähigkeit der Kastenwand $[W/(cm \cdot ^\circ C)]$

SAMBR Mittlere Wärmeleitfähigkeit des Brennstoff bzw. Steuergröße
 $[W/(cm \cdot ^\circ C)]$

SAMBR > 0: Brennstofftemperaturen werden mit dieser Wärmeleitfähigkeit ermittelt. BSD und SGAP brauchen nicht angegeben zu werden.

SAMBR \leq 0: Brennstofftemperaturen werden nach einem 3-Zonenmodell (Subroutine BZTEMP) ermittelt, BSD und SGAP werden benötigt.

BSD Relative Brennstoffschmierdichte ρ/ρ_{th}

SGAP Radiale Spaltweite zwischen Brennstoff und Hülle $[cm]$

FWK(1) } Faktoren zur Anpassung der Wärmeübergangszahl eines Innenkanals an die Wärmeübergangszahl an der Kastenwand

FWK(2) } 1: Wärmefluß in das Bündel, 2: aus dem Bündel

Default: FWK(1) = FWK(2) = 1. (s.a. KFK 1997, S. 24)

9. READ - Statement:

| Name | Position | Bedeutung | Einheit |
|--------|----------|---|------------------|
| FEPS | 1 - 10 | Multiplikationsfaktor für Eddy Diffusivity ϵ . ϵ wird in der FUNCTION TURBU ermittelt, welche vom Benutzer nach Belieben umgeschrieben werden kann. | |
| WZM | 11 - 20 | Relative Kühlmittelaustauschgröße <u>pro Spalt</u> bei Rippenabstandshaltern. Gibt an, welcher Anteil des Durchsatzes im Zentralkanal pro cm axiale Länge mit einem Nachbarkanal ausgetauscht wird. WZM < 0: WZM wird selbstständig nach der Methode von C.B. Moyer ermittelt (SUBROUTINE QMRIP) | cm ⁻¹ |
| WZM(1) | 21 - 30 | Multiplikationsfaktor für WZM in den für das Bündel charakteristischen Austauschspalten: | |
| WZM(2) | 31 - 40 | 3 = Spalt an der Kastenwand | |
| WZM(3) | 41 - 50 | 2 = Spalt zwischen Rand- und Zentralkanal 1 = Spalt zwischen Zentralkanälen | |
| HRIP | 51 - 60 | Rippenhöhe | cm |
| PRIP | 61 - 70 | Rippensteigung | cm |
| NRIP | 71 - 80 | Anzahl der Rippen am Stabumfang | |

Die letzten 3 Größen sind nur anzugeben, wenn WZM nach der Methode von C.B. Moyer ermittelt werden soll (Subroutine QMRIP).

10. READ - Statement:

| Name | Position | Bedeutung | Einheit |
|------|----------|--|-------------------------------------|
| CNU1 | 1 - 10 | Konstanten für Nußelt- Beziehung: $Nu = CNU1 + CNU2 \cdot Re^{CN1} \cdot Pr^{CN2} \cdot \left[\frac{\vartheta_B}{T_w} \right]^{CN3}$ | |
| CNU2 | 11 - 20 | | |
| CN1 | 21 - 30 | | |
| CN2 | 31 - 40 | ϑ_B = mittlere Kühlmitteltemperatur | |
| CN3 | 41 - 50 | T_w = Wandoberflächentemperatur | |
| CDT | 51 - 60 | Für CN3 = 0 werden die Stoffgrößen für Re und Pr auf folgende Temperatur bezogen: $\vartheta = \vartheta_B + CDT (T_w - \vartheta_B)$ | |
| HØX | 61 - 70 | Wärmedurchgangszahl der Oxydschicht auf Hüllrohroberfläche | $\frac{W}{cm^2 \text{ } ^\circ C}$ |
| HGAP | 71 - 80 | Wärmeübergangszahl im Spalt zwischen Brennstoff und Hüllrohr | $\frac{.W}{cm^2 \text{ } ^\circ C}$ |

11. Read- Anweisung, FORMAT (8(2I5)):

- IR(1) In dieser Anweisung können die Indizes von
 IU(1) max. 40 Kanälen angegeben werden, deren Daten
 IR(2) ausgedruckt werden sollen.
 IU(2) Die Eingabe für diese Read-Anweisung wird dann als beendet betrachtet, wenn das Programm für ein Element des Feldes IR einen Wert ≤ 0 vorfindet. Ist dies bis zum Ende der letzten Karte nicht der Fall, so muß eine Leerkarte hinzugefügt werden, um den Abbruch des Lese-Loops zu erreichen.

Um die Daten dieser Kanäle zu drucken, muß auch das Drucker- Steuervektor- Element ISV(2) = Y gesetzt werden (s.a. 1. Read-Anweisung der Teilblöcke III.i)

(JWL(JS), JZW(JS), JS=1,6), dabei bedeutet:

JWL(JS) = N: Das Nachbarelement der Kastenwandseite JS wird weder berechnet, noch sind dessen Kastenwandtemperaturen mit der Subroutine USERSR vorgegeben worden.

= Y: Die Kastenwandtemperatur des Nachbarelements der Kastenwandseite JS sind verfügbar.

JZW(JS) = 0: Normalfall

= j: Aus Symmetriegründen gelten die Nachbartemperaturen der Kastenwandseite JS auch für die Seite j. Wird nur angegeben, wenn die Temperaturen des Nachbar- elements der Seite j nicht verfügbar sind, d.h. JWL(j) = 0. Auf diese Weise können die Nachbartemperaturen einer Kastenwandseite JS auch mehreren Seiten j zuge- wiesen werden. Dies ist häufig bei dem Zentral-Element nötig. Bei einer Mehrfachzuweisung ist darauf zu achten, daß die Seiten j in aufsteigender Reihenfolge angegeben werden. In nachstehender Tabelle sind für die vorkommenden Symmetriefälle NSY (s. Block I, 2. Read-Anweisung) für das Zentral-Element die richtigen Werte für JWL/JZW ange- geben.

| NSY \ JS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0 | Y/2 | N/3 | N/4 | N/5 | N/6 | N/0 |
| 12 | Y/2 | N/3 | N/4 | N/5 | N/6 | N/0 |
| 6 | Y/3 | Y/4 | N/5 | N/6 | N/0 | N/0 |
| 4 | Y/4 | Y/3 | N/5 | N/0 | N/6 | N/0 |
| 2 | Y/0 | Y/6 | Y/5 | Y/0 | N/0 | N/0 |
| 1 | Y/0 | Y/0 | Y/0 | Y/0 | Y/0 | Y/0 |

Die Tabelle gilt für den Fall, daß innerhalb des berechneten Kern-ausschnitts die Kastenwandtemperaturen aller Nachbarelemente des Zentral-Elements verfügbar sind; wenn nicht, muß an den entsprechenden Stellen das Y durch ein N ersetzt werden.

(ISV(J), J=1,10) Drucker-Steuervektor, im einzelnen bedeutet:

- ISV(1) = Y ✕: Eine Tabelle mit Kühlmitteldurchsatz, Druckabfall, Core-Austritts-, Bündel-Austritts- und ggfls. max. Hüllrohrtemperatur (bei IAL=1) wird gedruckt.
- ISV(2) = Y ✕: Kanaldaten der Teilkanäle werden ausgedruckt, die in der 11. Read-Anweisung des Blocks II angegeben sind.
- ISV(3) = Y ✕: Kanaldaten des höchstbelasteten Teilkanals werden ausgedruckt (zusätzlich zu den Kanälen von ISV(2)).
- ISV(4) = Y ✕: Tabelle mit Kühlmitteltemp. der Rand- und Eckkanäle wird ausgegeben.
- ISV(5) = Y ✕: Tabelle mit Temperaturen der Kastenwand wird ausgegeben.
- ISV(6) = Y ✕: Tabelle mit Temperaturen des Spaltes zwischen den Elementen wird ausgegeben.
- ISV(7) = Y ✕: Tabelle mit Temperaturen der Nachbarkastenwände wird ausgegeben, jedoch erst ab dem zweiten Kerniterationsschritt.
- ISV(8) = Y ✕: Eingabeblock II des betr. Elementes wird aufgelistet
- ISV(9) = Y ✕: die Tabelle bei ISV(1) wird für jeden Schritt der Element-Iteration¹⁾ ausgedruckt.
- ISV(10) = Y ✕: Diverse Internas werden ausgedruckt.

Alle über den Drucker-Steuervektor ISV anfordernde Daten werden normalerweise nur für den letzten Schritt der Kerniteration ausgedruckt. Soll bei jedem Iterationsschritt gedruckt werden, so ist statt der Zeichenfolge Y ✕ die Folge YY anzugeben.

1)

Element-Iteration: Iteration zur Erreichung eines konstanten Druckabfalls in allen Teilkanälen des Elementes, sowie zur Anpassung an die vorgegebene Auslegungskenngröße.

2. Read-Anweisung, FORMAT (G10.3,I10,G 10.3):

ALG Bedeutung entsprechend IAL

- IAL = 1: ALG = max. nom. Hüllrohrtemp. [$^{\circ}\text{C}$]
- = 2: ALG = max. nom. Kühlmitteltemp. [$^{\circ}\text{C}$]
- = 3: ALG = mittlere Kühlmittelaustrittstemp. [$^{\circ}\text{C}$]
- = 4: ALG = Bündeldruckverlust [$\bar{\text{ata}}$]
- = 5: ALG = Kühlmitteldurchsatz [$\bar{\text{gr/s}}$]

IAL kann in der 2. Read-Anweisung des Blockes II für alle Stabbündel des betreffenden Types vordefiniert werden.

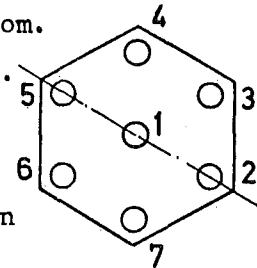
THCMAX Max. nom. Kühlmitteltemperatur; kann für IAL=1 als Schätzwert vorgegeben werden, um Rechenzeit zu sparen.

Eine der 5 Größen, die der Variablen ALG zugeordnet werden, bestimmen indirekt oder direkt den Kühlmitteldurchsatz der betr. Kernposition, sie werden deshalb auch Auslegungsgrößen des Elements genannt. Diese Daten werden benutzt, um den 1. Rückkopplung-Block am Beginn einer THESYS-THEdra-Iteration zu erstellen.

Wird die Leistungsverteilung über die Datei SLDAT (auf FTO4FOO1) angeliefert (SLDAT = YES in der 3. Read-Anweisung des Blockes II), so werden für den Unterblock III.i keine weiteren Daten mehr erwartet, ansonsten folgt zumindest die nächste Read-Anweisung:

3. Read-Anweisung, FORMAT (7G10.3):

- CHIM(1) Stableistungen [$\bar{\text{W/cm}}$] für den Zentralstab und die 6 Eck-
- CHIM(2) stäbe für die Querschnittsebene des Bündels mit der nom. höchsten Stableistung. Reihenfolge der Stäbe nach Abb. Diese 7 Leistungswerte bilden Stützpunkte einer zwei-dimensionalen Leistungsfunktion, die unter Verwendung einer axialen Formfunktion für alle Querschnittsebenen
- CHIM(7) des Bündels programmintern ermittelt wird.



Soll die axiale Leistungsformfunktion als cosinusförmig angenommen werden ($\text{PHIAX} \geq 0$ in der 2. Read-Anweisung des Blocks II), so wird die folgende Read-Anweisung nicht ausgeführt!

4. Read-Anweisung, FORMAT (8G10.3):

NSLC Anzahl (Integer) der folgenden Stützwerte der axialen
CHZCHM(1) Leistungsformfunktion.
CHZCHM(2) CHZCHM(j): Auf 1 normierte relative Stableistung der
 Spaltstoffzone. Diese Werte müssen mindestens für jede
 axiale Rechenmaschengrenze angegeben werden ($\text{NSLC} \geq$
 $\text{NTC}+1$). Bei gleichmäßiger axialer Aufteilung kann NSLC
 ansonsten beliebig sein (jedoch ≤ 60). Zu bevorzugen
 ist:

 $\text{NSLC} = k \cdot \text{NTC} + 1 \quad k = 1, 2, 3, \dots$ (NTC: 4.Read-Anweis. im
 Block I).
 Bei ungleichmäßiger axialer Aufteilung (Feld Z in der
 4. Read-Anweisung des Blockes I) muß sein:
CHZCHM(NSLC) $\text{NSLC} = \text{NTC} + 1$

4.2.1 Korrektur-Teilblöcke:

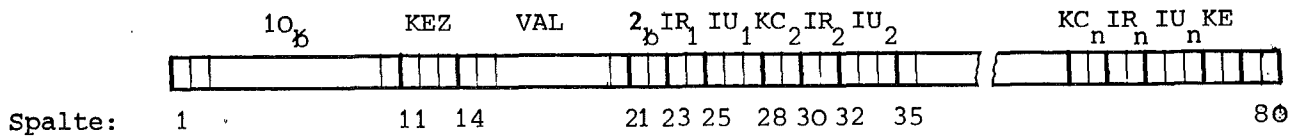
Mit Hilfe von Korrektur-Teilblöcken können einzelnen Teilkanälen und Stäben beliebige¹⁾ Werte zugewiesen werden. Im einzelnen sind dies: Kühlmittelflächen und hydraulische Durchmesser für die Teilkanäle und Leistungsfaktoren für die Stäbe. Die Korrekturblockdaten überschreiben die Werte, die das Programm aufgrund der Standardeingabe sich ermittelt.

Korrekturblockdaten können Stabbündelblockdaten generell überschreiben, oder auch nur bei einer einzelnen Kernposition i. Der Korrektur-Teilblock ist dementsprechend am Ende der Blöcke II.1 bzw. II.2 oder aber am Ende des Blocks III.i in die Standardeingabe einzufügen.

Ein Korrektur-Teilblock besteht aus einer oder mehreren Korrekturkarten. Eine

1) Bei den Teilkanalblockdaten sollte jedoch bedacht werden, daß z.B. zur Berechnung von Mischraten, Reibbeiwerten und Wärmeübergangszahlen die "Normal-Kanal"-Daten der Standardeingabe verwendet werden.

Korrekturkarte hat folgendes Aussehen:



Die Korrekturkarte wird mit folgendem Format gelesen:

FORMAT(A10,A3,G7.1,8(A2,I2,I3),A2)

Bedeutung der Korrekturkarten-Variablen:

KEZ kennzeichnet den Kartentyp

KEZ = 'CST': Karte enthält einen Leistungsfaktor (Variable VAL)

KEZ = 'FKK': " " eine Teilkanalfläche (Variable VAL)

KEZ = 'DHK': " " einen hydr. Durchmesser (Variable VAL)

VAL Leistungsfaktor, Teilkanalfläche $[cm^2]$ oder hydraulischer Durchmesser $[cm]$ eines Teilkanals je nach KEZ.

IR_j } Indizes der betroffenen Brennstäbe oder der betroffenen
 IU_j } Teilkanäle. Bis zu 8 Index-Paare können auf einer Karte
angegeben werden ($1 \leq n \leq 8$).

KC_j Trennzeichen oder Verbindungszeichen zwischen Index-Paaren

KC_j enthält ein "Komma": Trennzeichen

KC_j " " "Minus": Verbindungszeichen. Der Wert VAL wird
allen Stäben bzw. Teilkanälen IR_{j-1}, IU_{j-1} bis IR_j, IU_j zuge-
ordnet.

KE Endzeichen der Korrekturkarte oder Endzeichen des Korrektur-Teil-
blocks

KE enthält "Blanks": Ende der Korrekturkarte, weitere Korrekturkarte
folgt.

KE enthält einen "Punkt": Ende des Korrektur-Teilblocks.

4.3 Beschreibung der verwendeten Dateien

Die Datei SLDAT:

Die Datei SLDAT enthält die Stableistungsverteilung für den betrachteten
Kernausschnitt. SLDAT kann mit dem Modul THELVU hergestellt werden. Für
THESYS ist SLDAT eine Eingabedatei. Die Stableistungen können jedoch auch
über die normale Karteneingabe eingegeben werden, SLDAT wird dann nicht be-

nötigt.

Die Datei SLDAT besteht aus n gleichartigen Teilblöcken, die jeweils die Daten einer Kernposition enthalten:

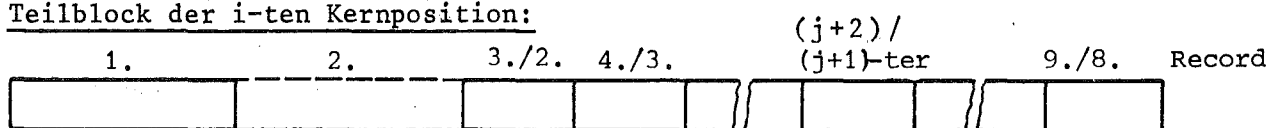


1. Kernposition 2. Kernposition i-te Kernposition n-te Kernposition

Gezählt wird in "Hexagon-Normalfolge". Nur für Kernpositionen, für die THESYS Temperaturberechnungen vornimmt, muß ein Teilblock vorhanden sein.

Jeder Teilblock besteht aus 8 oder 9 Records.

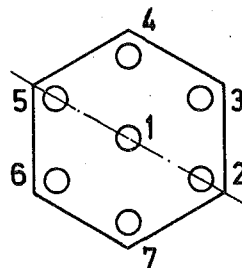
Teilblock der i-ten Kernposition:



Allgem. Daten Ax.Koordinaten StableLeistungsdaten für den j-ten 7. Stab
 (optional) 1. 2.

Die axialen Koordinaten der in den nachfolgenden Records enthaltenen StableLeistungsdaten müssen nicht vorhanden sein. Bei ihrem Fehlen wird angenommen, daß die Stableistungspunkte die axialen Bündelbereiche (unterer axialer Brutmantel, Spaltstoffzone und oberer axialer Brutmantel) jeweils gleichmäßig aufteilen. Das heißt, die axialen Koordinaten sind dann indirekt auch vorgegeben.

Die StableLeistungsdaten werden für den Zentralstab und die 6 Eckstäbe des betreffenden Stabbündels jeweils in einem Record angegeben. Die Stäbe werden wiederum in "Hexagon-Normalfolge" gezählt (s.a. Skizze).



Allgemeine Daten:

- IR I4 } Hex-Koordinaten der i-ten Kernposition
- IU I4 }
- IPØS I4 IPØS = i
- NST I4 Stabzahl des Bündels
- NSLC I4 Anzahl der axialen Leistungswerte für die Spaltstoffzone
- NSLBU I4 " " " " " den unteren ax. Brutmantel
- NSLBØ I4 " " " " " " oberen ax. Brutmantel
- IAX I4 IAX = 0: Record mit axialen Koordinaten fehlt
- IAX > 0: " " " " " ist vorhanden

Achtung: Zur Zeit ist erforderlich: NSLBU = NSLBØ

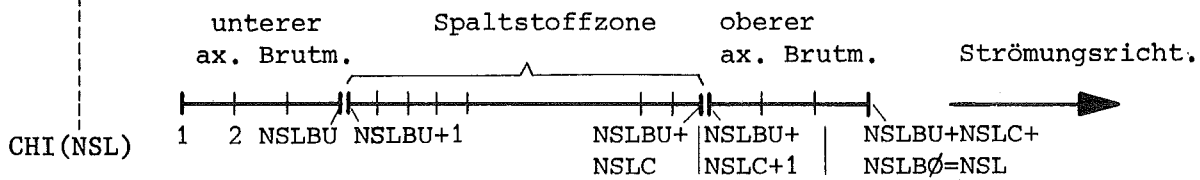
Axiale Koordinaten:

Dieser Record ist nur für IAX > 0 im vorgehenden Record vorhanden.

ZSL(1) Relative axiale Koordinaten $\lceil \bar{w}/cm \rceil$ für die nachfolgend
 ZSL(2) Stableleistungsdaten angegeben werden (für jede Koordinate
 1 Wert, auch für Begrenzungsebenen zwischen Spaltstoff-
 zone und Brutmantel, s.a. nachfolgende Beschreibung der
 Stableleistungsdaten).
 ZSL(KSL) ZSL(1) = 0
 KSL = NSLC: Ohne axialen Brutmantel
 KSL = NSLC + NSLBU + NSLBØ - 2: mit axialem Brutmantel

Stableleistungsdaten für den j-ten Stab:

CHI(1) Stableleistungen $\lceil \bar{w}/cm \rceil$ für die axialen Koordinaten
 CHI(2) in aufsteigender Reihenfolge. Normalerweise ergibt sich
 folgende Anordnung:



Für die Begrenzungsebenen zwischen der Spaltstoffzone und den Brutmänteln sind stets 2 Stableleistungswerte vorhanden, für jeden Bereich jeweils ein Wert. Die Werte für die Brutmäntel können auch völlig fehlen (wenn kein axialer Brutmantel berücksichtigt wird). Dann ist NSLBU = NSLBØ = 0 und die obige Anordnung vereinfacht sich sinntensprechend.

Allgemeine Bedingung: NSL ≤ 60

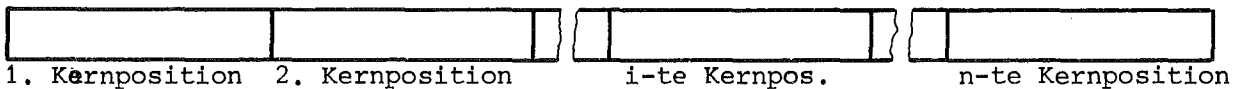
Anmerkung: In THESYS werden die axialen Rechenmaschenbegrenzungen (Rechenebenen) so gewählt, daß die Koordinaten dieser Ebenen mit Koordinaten von Stableleistungswerten übereinstimmen. Werden für einen Bündelbereich mehr Stableleistungswerte angeliefert als Rechenebenen vorhanden sind (bedingt durch die Eingabe-Variablen NBLU, NTC und NBLØ, 4. Read-Anweisung im Block I), so versucht THESYS die Rechenebenen so anzuordnen, daß den Rechenmaschen zwischen den Ebenen eine gleiche Anzahl von Stableleistungswerten zugeordnet werden kann. Dies ist nur möglich, wenn z.B. in der Spaltstoffzone gilt: NSLC = k · NTC + 1 und k ganzzahlig ist. Solche Anordnungen sind zu bevorzugen, da sonst die letzte

Rechenmasche eines Bereiches an die verbleibenden Stableistungswerte angepaßt wird und dadurch gewisse Ungleichmäßigkeiten entstehen.

Zweck dieser Regelung: Man ist in THESYS mit der Rechenmaschenaufteilung weitgehend unabhängig von der Aufteilung der Diffusionsrechnung.

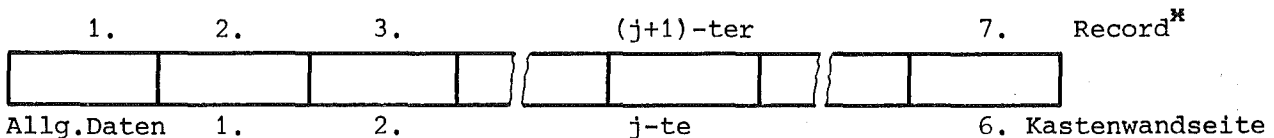
Die Datei KASPA:

Die Datei KASPA enthält die Temperaturen der Kastenwand- und Spaltmaschen des untersuchten Kernausschnitts. Die Datei besteht aus n gleichartigen Teilblöcken, die jeweils die Daten einer Kernposition enthalten:



Gezählt wird in "HEXAGON-Normalfolge". Für jede Kernposition, die innerhalb des betrachteten Kernausschnitts liegt, ist ein Teilblock enthalten; d.h. auch für Leerpositionen, der Teilblock enthält dann Dummy-Daten. Jeder Teilblock besteht aus 7 Records.

Teilblock der i-ten Kernposition:



Allgemeine Daten:

- IR I4 } Hex-Koordinaten der i-ten Kernposition
- IU I4 }
- IPØS I4 IPØS = i
- N I4 Anzahl der Kastenwand- bzw. Spaltmaschen auf einer Kastenwandseite
- KK I4 Anzahl der axialen Rechenmaschen plus 1

NG, (A(I), I=1, NG+1) Interne Daten

*)
 Ein Record wird durch eine Write-Anweisung geschrieben und muß deshalb durch eine Read-Anweisung gelesen werden. Diese Read-Anweisung braucht nur einen Teil der Record-Daten zu übertragen. Die nächste Read-Anweisung beginnt jedoch stets mit der Übertragung der Anfangsdaten des nächsten Records.

Daten der j-ten Kastenwandseite;

Dieser Record enthält die Daten von 3 Temperaturfeldern in folgender Reihenfolge:

- (TWS(K,I),K = 1, KK), I=1,N)
- (TSP(K,I),K = 1, KK), I=1,N)
- (TSCH(K,I),K = 1, KK), I=1,N)

Diese Daten sind (mit einer Ausnahme) Temperaturen der Maschenmittelpunkte

- TWS = Temperaturen der Wandmaschen
- TSP = Temperaturen der Spaltmaschen
- TSCH = Interne Temperaturdaten

- K = Index der axialen Koordinate
- I = Index der Umfangsrichtung auf der j-ten Kastenwandseite (Abb. 7)

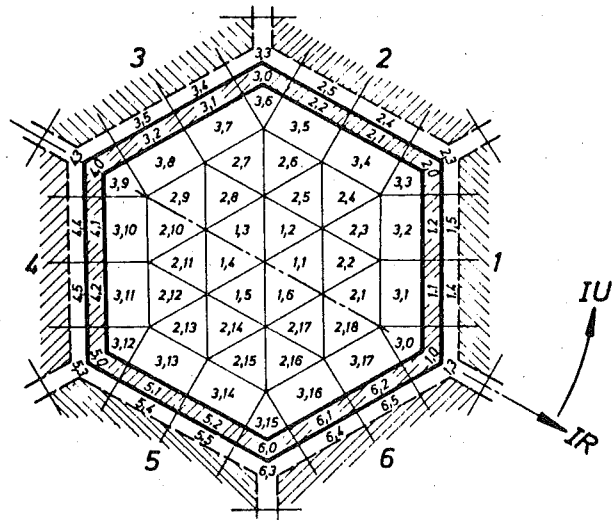
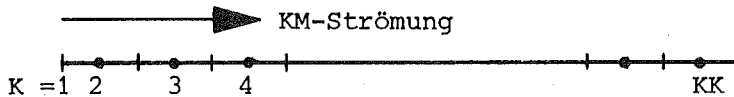


Abb. 7: Bezugssystem der Teilkanalmaschen (innen) und der Wand/Spaltmaschen (außen).

Achtung: Unter dem Index K=1 sind Temperaturdaten der Bündeleintrittsebene abgespeichert. K=2 kennzeichnet den Mittelpunkt der 1. Rechenmasche, K=3 den der 2. Rechenmasche, usw.



Die Datei KASPA wird unformatted auf den File FT08F001 ausgegeben. Dabei werden BACKSPACE-Anweisungen ausgeführt, d.h. die Datei muß explizit vorhanden sein (DUMMY im Operandenfeld der DD-Karte nicht möglich), da BACKSPACE auf eine DUMMY-Datei zu einem Endlos-Loop des Betriebssystems führt.

Die Datei USERSR:

Behandlung von Leerpositionen

Mit THESYS können zur Zeit nur Brenn- und Brutelemente in die Rechnung einbezogen werden. Regelstabpositionen und dgl. bilden sogenannte Leerpositionen. Bei der Temperaturberechnung von Kastenwandseiten die solchen Positionen benachbart sind, und auch bei Kastenwandseiten, die die äußere Begrenzung des Kernausschnitts bilden, wird angenommen, daß die (gedachten) Nachbarkastenwände dieselben Temperaturen haben, wie die betrachteten Kastenwandseiten selbst (d.h. adiabatische Begrenzung).

Um dem Benutzer die Möglichkeit zu geben, selbst die Wandtemperaturen solcher Leerpositionen einzugeben, wurde folgende Regelung eingeführt:

In die THESYS - Eingabe ist für die betreffende Leerposition ein Teilblock III.i an der (durch die Hex-Koordinaten der Position) vorgeschriebenen Stelle einzufügen. Die erste Karte dieses Teilblocks wird wie üblich durch die erste Read-Anweisung dieser Teileingabe eingelesen. Über die Eingabevariable ILB dieser Read-Anweisung ist dem Programm mitzuteilen, daß die betreffende Position eine Leerposition ist, für die der Benutzer die Randtemperaturen vorzugeben wünscht. Dies wird durch Setzung von $ILB > 3$ erreicht. THESYS übergibt darauf für diese Kernposition die Kontrolle an die Subroutine USERSR, mit der der Benutzer die gewünschten Temperaturen eingeben kann. Diese Temperaturen werden dann an die richtige Stelle und mit der richtigen Struktur in die Datei KASPA eingefügt.

An die Routine USERSR werden alle Größen der ersten Teilblockkarte übergeben. Für THESYS selbst sind nur die Variablen IR, IU und ILB von Bedeutung. Die übrigen Variablen und auch der konkrete Zahlenwert von ILB können also nach beliebiger Benutzervereinbarung in der Routine USERSR zur selbstprogrammierten Temperaturermittlung herangezogen werden.

Darüber hinaus können auf diese erste Teilblockkarte noch beliebig viele weitere Datenkarten folgen, die nach freier Vereinbarung mit Daten belegt sein können. Das Ende des Teilblocks ist durch eine spezielle Endkarte anzuzeigen, die ab Spalte 9 die Zeichenkette BLØCKEND enthält. Diese Endkarte muß stets einen Teilblock für eine Leerposition abschließen. Die Datenkarten zwischen erster und letzter Karte werden im Kartenformat auf den File FT30F001 geschrieben. Sind solche Karten vorhanden, ist also eine betreffende DD-Karte den JCL-Anweisungen beizufügen. Von diesem File aus kann der Benutzer in der Routine USERSR die Datenkarten mit eigenen Read-Anweisungen wieder einlesen und die erhaltenen Daten in eigener Verantwortung weiterverarbeiten.

Die Routine USERSR ist soweit vorprogrammiert, daß nur noch sukzessive für die 6 Kastenwandseiten (Loop I=1,6) die Temperaturfelder TWS (Kastenwand) und TSP (Spalt) zu füllen sind. Die Felder TWS und TSP sind unter der Datei KASPA näher beschrieben.

Beispiel eines Teilblocks für eine Leerposition:

| | | | |
|----------|------|-------|--------|
| Spalte 1 | 5/IR | 10/IU | 15/ILB |
| Variable | 2 | 4 | 3 |

| freie Datenkarten (nur wenn gewünscht)

BLØCKEND (Spalte 9 - 16)

Die Datei KUKA:

Die Datei KUKA enthält die Kühlkanaltemperaturen des untersuchten Kern-ausschnitts. Die Datei besteht aus einem Teilblock mit allgemeinen Daten und n gleichartigen Teilblöcken, die jeweils die Daten einer Kernposition enthalten:



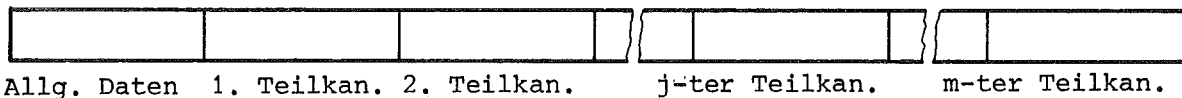
Gezählt wird in "HEXAGON-Normalfolge". Nur für Kernpositionen, für die THESYS eine Temperaturberechnung vornimmt, ist ein Teilblock vorhanden.

Allgemeine Daten:

| | | |
|------|----|---|
| DSNK | R8 | 8-Byte-Wort mit Dateiname ('KUKA') |
| DAT | R8 | 8-Byte-Wort mit Erstellungsdatum (z.B. '28.02.74') |
| ZEIT | R8 | 8-Byte-Wort mit Erstellungsuhrzeit (z.B. '14.48.05') |
| INFØ | I4 | 80-Byte-Feld mit Kommentarkarte des Eingabeblocks I |
| NBE | I4 | Anzahl der Brennelemente im betrachteten Kernausschnitt |
| NBR | I4 | " " Brutelemente " " " |
| THE | R4 | Kühlmitteleintrittstemperatur [°C] |

Teilblock der i-ten Kernposition:

Dieser Teilblock ist in sich genau so wie die Gesamtdatei strukturiert. Der allgemeine Teil enthält Daten der betreffenden Kernposition, auf den m gleichartige Teilblöcke mit den Daten der in Teilkanäle dieser Kernposition folgen:



Die Daten dieser Teilblöcke stehen jeweils in einem Record.

Allgemeine Daten:

| | | |
|------|----|---|
| IR | I4 | } Hex-Koordinaten der i-ten Kernposition |
| IU | I4 | |
| ILB | I4 | Kenngröße des betreffenden Kernbereichs ILB=1: Spaltstoffzone ILB=2: rad. Brutmantel |
| NZBE | I4 | Anzahl der repräsentierten Kernpositionen des Gesamtkerns |
| NST | I4 | Stabzahl des Stabbündels |

| | | |
|-------------------|----|--|
| NGES | I4 | Anzahl der Teilkanäle im Stabbündel |
| KK | I4 | Anzahl der axialen Rechenebenen im Stabbündel |
| KUBE | I4 | Axialer Index der Eintrittsebene des unteren ax. Brutmantels |
| KCE | I4 | " " " " der Spaltstoffzone |
| KCA | I4 | " " " Austrittsebene " " |
| KOBA | I4 | " " " " des oberen ax. Brutmantels |
| GGES | R4 | Kühlmitteldurchsatz im Stabbündel $[\bar{\text{gr/s}}]$ |
| ETP2Q | R4 | Mittlere spez. Austrittsenthalpie $[\bar{\text{Ws/gr}}]$ |
| TH2Q | R4 | Mittlere Austrittstemperatur $[\bar{^{\circ}\text{C}}]$ |
| P2 | R4 | Austrittsdruck $[\bar{\text{ata}}]$ |
| (Z(K),K =1,KU) | R4 | Koordinaten der axialen Rechenebenen $[\bar{\text{cm}}]$ |

Daten des j-ten Teilkanals:

| | | |
|-----------------|----|---|
| IKR | I4 | Ring- und Umfangsindex des j-ten Teilkanals |
| IKU | I4 | (s.a. Abb. 7, Seite...) |
| (TH(K),K=1,KK) | R4 | Mittlere Kühlmitteltemperaturen für die KK axiale Rechenebenen $[\bar{^{\circ}\text{C}}]$ |
| (TWA(K),K=1,KK) | R4 | Hüllrohräußentemperaturen für die KK axiale Rechenebenen $[\bar{^{\circ}\text{C}}]$ |
| (TWM(K),K=1,KK) | R4 | Hüllrohrmittentemperaturen für die KK axialen Rechenebenen $[\bar{^{\circ}\text{C}}]$ |
| (TWI(K),K=1,KK) | R4 | Hüllrohrinnentemperaturen für die KK axialen Rechenebenen $[\bar{^{\circ}\text{C}}]$ |
| (TBA(K),K=1,KK) | R4 | Brennstoffäußentemperaturen für die KK axialen Rechenebenen $[\bar{^{\circ}\text{C}}]$ |
| (TBI(K),K=1,KK) | R4 | Brennstoffinnentemperaturen für die KK axialen Rechenebenen $[\bar{^{\circ}\text{C}}]$ |

Die Datei KUKA wird unformatted auf den File FT10FO01 ausgegeben.

5. Statistische Heißstellen- und Leistungsanalyse und Optimierung der Kühlmitteldurchsatzverteilung mit THEDRA

5.1 Allgemeines

Das Rechenprogramm THEDRA ist bereits in [4] ausführlich beschrieben. Die in THECA integrierte Programmversion enthält einige Erweiterungen und Verbesserungen, welche im folgenden beschrieben werden.

Programmstruktur

Die Programmstruktur wurde im wesentlichen beibehalten. Kleinere Änderungen waren notwendig, um Konsistenz mit den anderen THECA-Modulen zu erhalten. Zu diesem Zweck wurde

- die Indizierung der Brennelemente und der Brennstäbe innerhalb eines Brennelements wie bei THESYS in HEXAGON-Koordinaten [5] durchgeführt,
- die Berechnung des Heißstellenfaktors und der optimalen Brennelement-Austrittstemperaturverteilung (entspricht einer optimalen Reaktorkühlmittelverteilung) wurde verbessert, um die Konvergenz der THESYS-THEDRA Iteration zu beschleunigen (die entsprechenden Größen werden auf File 12 geschrieben).
- die Eingabe teilweise vereinfacht und
- die Option zur Berechnung von "repräsentativen" Teilkanälen eliminiert, da THESYS stets für jeden Teilkanal eines Brennelements die Temperaturverteilung liefert (dies brachte eine deutliche Vereinfachung des Programms).

Brennstofftemperatur- und Leistungsanalyse

Bisher konnte THEDRA für den Brennstoff lediglich die zu erwartende maximale Temperatur berechnen. Diese Berechnung wurde nur sehr vereinfacht durchgeführt, nämlich auf der Basis eines linearen Zusammenhangs zwischen der spezifischen Brennstoffleistung und des radialen Temperaturabfalls im Brennstoff. In Wirklichkeit steigt der Temperaturabfall nicht so stark wie die Leistung, da sich das Wärmeleitverhalten des Brennstoffs bei höheren Temperaturen durch Porenwanderung und Zentralkanalbildung verbessert.

Der quantitative Betrag dieser Verbesserung kann im Rahmen dieser Analyse nicht erfaßt werden. Um diesen Effekt wenigstens tendenzmäßig zu erfassen, wurde in die Eingabe ein einfacher Korrekturfaktor (CPOW) eingeführt, mit dem die Steigerungsraten des Temperaturfalls multipliziert werden. Jedoch bleibt auch diese Methode wegen mangelnder Genauigkeit unbefriedigend.

Die soeben angesprochene Problematik läßt sich umgehen, wenn anstelle einer Brennstofftemperaturanalyse eine Stabileistungsanalyse durchgeführt wird. Eine maximale Stabileistung scheint sich als Versagenskriterium sogar besser zu eignen als eine maximale Brennstofftemperatur: Brennstabbestrahlungsexperimente sind mit der Stabileistung einfacher zu korrelieren als mit der Brennstoffzentraltemperatur.

Deshalb wurde für den Brennstoff als zweite Option eine Stabileistungsanalyse eingeführt. Das Rechenverfahren ist ähnlich wie bei der bisherigen Temperaturanalyse. Entsprechend dazu werden "lokale" und "globale" Leistungsunsicherheiten unterschieden. Jedoch müssen jetzt nur solche Unsicherheiten erfaßt werden, die sich auf die Stabileistung auswirken. Die Stabileistungsanalyse wird in den Subroutinen LEIST und HOTLS durchgeführt. Mit den Routinen CHINO, CHIN 1, CHIN 2 und CHIF wird die von THESYS erstellte Data File 11 mit Stabileistungskoeffizienten (Koeffizienten einer Polynomfunktion zweiten Grades) eingelesen und zu Stabileistungswerten umgerechnet.

Bei der Leistungsanalyse berechnet THEDRA:

- die maximale Stabileistung $\hat{\chi}$ als Funktion der Wahrscheinlichkeit, daß $\hat{\chi}$ an keiner "Stelle" des Kerns überschritten wird,
- die zu erwartende Anzahl von Stellen, Stäben und Brennelementen in welchen $\hat{\chi}$ überschritten wird, falls $\hat{\chi}$ überhaupt irgendwo überschritten wird,
- für eine vorgegebene Gesamtwahrscheinlichkeit für das Überschreiten eines bestimmten χ Korrekturfaktoren,
- Korrekturfaktoren der Leistungsverteilung, um eine vorgegebene Gesamtwahrscheinlichkeit für das Überschreiten einer bestimmten Stabileistung einzuhalten. Besteht der Reaktorkern aus mehreren Anreicherungs-zonen, so wird für jede Zone ein Korrekturfaktor geliefert, der so berechnet

ist, daß

- die Überschreitungswahrscheinlichkeit jeder Zone gleich groß ist und die gesamte Wahrscheinlichkeit (aller Zonen, also des gesamten Kerns) gleich dem vorgegebenen Wert ist.

Verstellbare Drosseln am Brennelementfluß (NDROS)

Für gasgekühlte schnelle Brüter wird zur Erzielung einer hohen Reaktoraustrittstemperatur die Möglichkeit untersucht, durch verstellbare Drosseln am Brennelementfuß den Kühlmitteldurchsatz jedes Brennelements im Betrieb an den jeweiligen Belastungszustand anzupassen. Dazu wird bei jedem Brennelement die mittlere Kühlmittelaustrittstemperatur gemessen und die Drossel so eingestellt, daß die Austrittstemperatur gleich einem vorgegebenen nominellen Wert ist. Auf diese Weise können eine Reihe von Unsicherheiten und Abweichungen kompensiert werden, wodurch sich der Heißkanalfaktor deutlich verringert.

Die jetzige THEDRA-Version kann auch für dieses Konzept eine Heißstellenanalyse durchführen. Dabei wird von folgenden Überlegungen ausgegangen:

- Durch Messung der mittleren Brennelementaustrittstemperatur können nur solche Unsicherheiten kompensiert werden, die das ganze Brennelement betreffen, das sind: Brennelement-, Zonen- und Kernunsicherheiten. Lokale und Teilkanal-Unsicherheiten werden wie üblich behandelt.
- Ein Meßfehler in der mittleren Brennelementaustrittstemperatur kann wie eine Durchsatzunsicherheit behandelt werden, da keine Auswirkung auf die Brennelementleistung vorhanden ist.
- Bei den systematischen Leistungsfaktoren muß der Benutzer in der Programmeingabe angeben, ob sie "lokal" (keine Kompensation durch Drosselverstellung) oder "global" wirken. Bei den statistischen Leistungsunsicherheiten kann das Programm selbst diese Untersuchung treffen.
- Abweichungen und Unsicherheiten des radialen Temperaturabfalls zwischen Brennstoffzentrum und Kühlmittel können durch verstellbare Drosseln nicht kompensiert werden, jedoch wird die Auswirkung auf den Temperatur-

abfall zwischen Hüllrohr und Kühlmittel reduziert, da Kühlmitteldurchsatz und Wärmeübergang miteinander korreliert sind. Dazu die noch folgenden Erläuterungen.

Für die Brennelementaufheizspanne gilt

$$\Delta T_{BE} = \frac{Q_{BE}}{c_p \cdot \dot{m}_{BE}}$$

Q_{BE} ist die thermische Leistung des Brennelements, \dot{m}_{BE} der Kühlmitteldurchsatz und c_p die spezifische Wärme des Kühlmittels. Wird $Q_{BE} > Q_{BE,nom}$ (nominelle Leistung) so wird auch $\dot{m}_{BE} > \dot{m}_{BE,nom}$ da ΔT_{BE} über eine Verstellung der Brennelementdrossel konstant gehalten wird. Ein Abweichung ΔQ ergibt also eine dazu proportionale Abweichung $\Delta \dot{m}$. Ein positives ΔQ erhöht andererseits den radialen Temperaturabfall zwischen Brennstoffzentrum und Kühlmittel. Durch das dann ebenfalls positive $\Delta \dot{m}$ wird jedoch der Wärmeübergang zwischen Kühlmittel und Hüllrohr verbessert.

Dieser Zusammenhang wird in THEDRA durch die Funktion HCLNT (4), Seite 13) berücksichtigt.

5.2 Beschreibung der Eingabe

Die THEDRA-Eingabe kann in 7 Blöcke aufgeteilt werden:

1. Steuergrößen
2. Beschreibung der Aufteilung des Kerns in Rechenzonen
3. Kritische Größen (Temperaturen und/oder Stabileistungen)
4. Systematische Faktoren
5. Physikalische Korrelationen
6. Statistische "Kernunsicherheiten"
7. Sonstige statistische Unsicherheiten

Block 1: Steuergrößen

Dieser Block enthält 3 Eingabekarten:

1. Karte, FORMAT (20A4):

THEDRA freier Kommentar-----
Spalte 1-8 Spalte 9 - 80

Diese Karte wird als Überschrift der Ausgabe ausgedruckt

2. Karte, FORMAT (16I5):

NZ Anzahl der Rechenzonen in die der Kern zur statistischen Heißstellen-
analyse aufgeteilt wird ($NZ \leq 50$) u. ($NZ=NBE+NBR$).

IB Steuert die Behandlung des radialen Brutmantels:

IB<0: Brutelemente werden ignoriert ($NZ = NBE$ in THESYS)

IB=0: in der Rechnung wird nicht zwischen Brenn- und Brutelementen
unterschieden

IB>0: für Brenn- und Brutelemente wird eine getrennte Analyse durch-
geführt. Eine Stabileistungsanalyse wird jedoch nur für Brenn-
elemente durchgeführt

NBU Anzahl der Blöcke 7 für statistische Unsicherheiten

NBF Anzahl der Blöcke 4 für systematische Faktoren

- NBT Anzahl der Blöcke 3 für kritische Größen
- ICB Der Heißkanalfaktor wird berechnet für
ICB=0: Max. Kühlmitteltemperatur am Core-Austritt
ICB=1: " " " Austritt des oberen axialen
Brutmantels
- ICL Festlegung des Ortes der Hüllrohrheißstellen:
ICL=1: Heißstellen der Hüllrohroberfläche }
ICL=2: Heißstellen der Hüllrohrmitte } werden
ICL=3: Heißstellen der Hüllrohrinnenseite } analysiert
- IFL Festlegung des Ortes der Brennstoffheißstellen: }
IFL=1: Heißstellen der Brennstoffoberfläche } werden
IFL=2: Heißstellen des Brennstoffzentrums } analysiert
- KCH Steuert den Umfang der Heißkanalanalyse:
KCH=1: Außer der Auftretungswahrscheinlichkeit für mindestens 1
Heißkanal und der Erwartung für das Auftreten
von Heißkanälen wird noch zusätzlich
- eine Tabelle ermittelt, die als Funktion der Vertrauens-
grenze die zu erwartende max. Kühlmitteltemperatur wieder-
gibt
- und es wird ein Korrekturfaktor für die Reaktoraufheiz-
spanne angegeben um die vorgegebene Auftretungswahrschein-
lichkeit und Maximaltemperatur zu erreichen.

KCH=0: Diese Zusätze werden nicht berechnet
- KCL Steuert den Umfang der Hüllrohrheißstellenanalyse:
KCL=0: } analog zu KCH
KCL=1: }
KCL=2: Wie KCL=1, nur wird zusätzlich die Kühlmitteldurchsatzver-
teilung auf max. Austrittstemperatur optimiert.

Achtung: Für die THESYS-THEdra-Auslegungsiteration muß KCL=2 gesetzt
werden!
- KFL Steuert den Umfang der Brennstoffheißstellen- bzw. der Stableistungs-
analyse:
KFL=0: } analog zu KCH
KFL=1: }
KFL=2: Bei der Stableistungsanalyse werden für die einzelnen An-
reicherungs-zonen des Kerns individuelle Korrekturfaktoren

berechnet, d.h. eine Optimierung auf max. Gesamtleistung durchgeführt.

NWRITE = 0: Nominelle Temperatur-Verteilung (von THESYS) wird nicht gedruckt
= 1: " " " " " " " ausgedruckt

NX Hat nur Bedeutung für NWRITE=1:
Die Referenztemperaturen der ersten NX Teilkanäle werden für jedes Stabbündel ausgedruckt.

NDROS Kenngröße für das "Drosselungskonzept" des Reaktors
NDROS \geq 0: Die Stabbündel besitzen fest eingestellte Drosseln um den Kühlmitteldurchsatz festzulegen.
NDROS < 0: Die Stabbündel besitzen verstellbare Drosseln. Diese Drosseln werden kontinuierlich so eingestellt, daß eine vorgegebene mittlere Bündelaustrittstemperatur stets eingehalten wird.

NLEIS bestimmt welche Art der Heißstellenanalyse durchgeführt wird:
NLEIS < 0: Die Analyse wird für Kühlmittel-, Hüllrohr- und Brennstofftemperatur durchgeführt.
NLEIS = 0: Zusätzlich wird auch die Stabileistungsverteilung auf Überleistungen untersucht.
NLEIS > 0: Für den Brennstoff wird nur die Stabileistungsverteilung analysiert.
NLEIS = 111 Es wird überhaupt nur die Stabileistungsverteilung analysiert (keine Heißkanal- und Hüllrohranalyse).
NLEIS = 11 Nur die Heißkanal- und Hüllrohranalyse wird durchgeführt.

NSBZ=1: Die Aufteilung des Kerns in Rechenzonen wird von THESYS übernommen. Der Eingabeblock 2 (Zonenbeschreibung) darf nicht angeliefert werden.
=0: THEDRA benutzt eine eigene Rechenzonenaufteilung. Es werden die THESYS-Zonen in Subzonen unterteilt, um z.B. unterschiedliche Abbrandzustände zu simulieren. Diese Aufteilung wird im Eingabeblock 2 angeliefert.

3. Karte, FORMAT (4F10.7):

PRCH Vorgegebene Vertrauensgrenze für das Nichtüberschreiten der ebenfalls vorzugebenden max. Kühlmitteltemperatur (Block 3). Die Ver-

trauensgrenze wird als Verhältnis zur Standardabweichung σ angegeben. D.h.: Wünscht man eine Vertrauensgrenze (confidence level) von 2σ , so ist PRCH = 2 zu setzen. Wird PRCH < 0 angegeben, so unterbleibt die Ermittlung eines Korrekturfaktors (s.a. KCH auf der 2. Karte).

PRCL Analog zu PRCH für das Nichtüberschreiten der max. Hüllrohrtemperatur

PRFL Analog zu PRCH für das Nichtüberschreiten der max. Brennstofftemperatur bzw. Stableistung.

PRMIN Steuert den Umfang der Druckausgabe:
Es werden Zwischendaten für die Kanäle und Stäbe ausgedruckt, deren gesamte Heißstellenerwartung höher als PRMIN ist (z.B. PRMIN = 0.0001. Es werden die Zwischendaten der Kanäle gedruckt, bei denen die Heißstellenerwartung > 0,01 % ist).

Block 2: Zonenbeschreibung

Dieser Block ist nur vorhanden, wenn NSBZ = 0 angegeben ist, siehe Block 1.

Für jede der NZ Rechenzonen (Block 1) wird eine Eingabekarte in HEXAGON- Reihenfolge erwartet: (FORMAT (6I5))

IR Ringindex } der Stabbündelposition, die die betreffende Rechen-
IU Umfangsindex } zone repräsentiert (s.a. Hex-Koordinaten von HEXAGON)
ISZ Anzahl von Unterzonen der Rechenzone IR, IU ($1 \leq ISZ \leq 3$).
NSASUZ(1) } Anzahl der Stabbündel in den Unterzonen 1, 2 oder 3. Sind weniger
NSASUZ(2) } als 3 Unterzonen vorhanden, so sind für die nicht vorhandenen Unter-
NSASUZ(3) } zonen Nullen (oder Blanks) einzugeben.

Beispiel:

Das Brennelement auf der Position IR = 2, IU = 0 repräsentiert die 18 BE des betr. Hexagonringes. Davon sind 6 BE frisch eingesetzt, 6 BE haben mittleren Abbrand und die restlichen 6 BE sind abgebrannt.

Um den unterschiedlichen Abbrandzuständen entsprechende Leistungsfaktoren zuzuordnen zu können, wird die Rechenzone 2, 0 in 3 Unterzonen mit jeweils 6 Brennelementen unterteilt; die Zonenbeschreibungskarte hat folgendes Aus-

sehen:

| | | | | | | |
|---------|----|----|-----|-----------|-----------|-----------|
| | 2 | 0 | 3 | 6 | 6 | 6 |
| Spalte: | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| Name: | IR | IU | ISZ | NSASUZ(1) | NSASUZ(2) | NSASUZ(3) |

Beachte: Rechenzonen sind rein abstrakte Gebilde, sie sollen Stabbündel ähnlicher thermischer Belastung zusammenfassen; diese müssen deshalb nicht, wie im obigen Beispiel, in einem geometrischen Zusammenhang stehen. ($\sum_I NSASUZ(I)$ muß gleich NZBE sein, s. Block III in THESYS).

Block 3: Kritische Größen

Dieser Block hat 2 unterschiedliche Formen, je nachdem ob für den gesamten Kern ein einheitlicher Satz kritischer Temperaturen und Stabileistungen vorgegeben werden soll oder ob bestimmten Gruppen von Zonen und Unterzonen individuelle kritische Größen zuzuordnen sind.

a) 1 einheitlicher Satz kritischer Größen, NBT=1 (Block 1, 2. Karte):

1. Karte, FORMAT (8F10.4):

| | | |
|-------|---|----------|
| XLF | Länge einer Heißstelle für den Brennstoff | [cm] |
| XLCL | " " " " das Hüllrohr | [cm] |
| TC | Kritische Kühlmitteltemperatur | [°C] |
| STC | Standardabweichung von TC | [°C] |
| CLEIS | Kritische Stabileistung | [W/cm] |

2. Karte, FORMAT (F10.4):

| | | |
|--------|--------------------------------|--------|
| CRTF | Kritische Brennstofftemperatur | [°C] |
| CRSTF | Standardabweichung von CRTF | [°C] |
| CRTCL | Kritische Hüllrohrtemperatur | [°C] |
| CRSTCL | Standardabweichung von CRTCL | [°C] |

b) NBT Sätze kritischer Größen, NBT > 1 (Block 1, 2. Karte):

1. Karte, FORMAT (5F10.4):

| | | |
|-------|---|--------------------------|
| XLF | } | wie unter a) beschrieben |
| XLCL | | |
| TC | | |
| STC | | |
| CLEIS | | |

Die folgende beschriebene Anordnung ist NBT mal zu wiederholen:

m. Karte, FORMAT (4F10.4):

| | | |
|--------|---|--------------------------|
| CRTF | } | wie unter a) beschrieben |
| CRSTF | | |
| CRTCL | | |
| CRSTCL | | |

n. Karte (bzw. Kartengruppe), FORMAT (16I5):

N Anzahl der Zonen bzw. Unterzonen im Reaktorkern für die die mit der oberen Read- Anweisung einzulesenden kritischen Größen gelten sollen.

(IR(J), IU(J), JSZ(J), J=1,N)

Beschreibung der N Zonen bzw. Unterzonen

| | | |
|-------|---|---|
| IR(J) | } | Hex-Koordinaten der Rechenzone (d.h. des Stabbündels das für die Zone repräsentativ ist). |
| IU(J) | | |

JSZ(J) Unterzone der betr. Rechenzone. Sind Unterzonen definiert (2.Block), so ist für jede Unterzone, in der die betr. kritische Größen gelten sollen, die vollständige Unterzonenbeschreibung IR(J), IU(J) und JSZ(J) anzugeben. Sind keine Unterzonen definiert, so ist JSZ(J) stets 1.

Alle Zonen bzw. Unterzonen des Kerns müssen auf einer dieser Karten angegeben sein!

4. Block: Systematische Faktoren

Dieser Block hat wiederum 2 unterschiedliche Formen, je nachdem ob für den gesamten Kern ein einheitlicher Satz systematischer Faktoren gelten soll, oder ob bestimmten Gruppen von Zonen bzw. Unterzonen individuelle Faktoren zuzuordnen sind.

a) 1 einheitlicher Satz systematischer Faktoren, NBF=1 (Block 1, 2.Karte):

Block 4 besteht nur aus einer Karte, FORMAT (6F10.4):

- SFC Systematischer Faktor der Aufheizspanne, verursacht durch systematische Abweichungen des Kühlmitteldurchsatzes.
- SFA Systematischer Faktor für den Wärmeübergang Hülle-Kühlmittel. Hier ist nur der Teil, der von Abweichungen des Wärmeübergangs selbst herrührt anzugeben. Die Auswirkung von Durchsatz- und Leistungsabweichungen auf den Wärmeübergang bzw. die Temperaturdifferenz Hülle-Kühlmittel wird programmintern ermittelt.
- SFG Systematischer Faktor für den Wärmeübergang Brennstoff-Hülle
- SFF Systematischer Faktor für den Temperaturabfall im Brennstoff
Für SFG und SFF gelten die Bemerkungen zu SFA analog!
- SFP Systematischer Faktor für Leistungsabweichungen (z.B. durch unterschiedliche Abbrandzustände).
- SFTA Hat nur Bedeutung für NDROS < 0 (verstellbare Drosseln):
Systematischer Leistungsfaktor, der jedoch keine Auswirkung auf die Aufheizspanne hat (da der Durchsatz über die verstellbare Drossel entsprechend angepaßt wird). Unter SFP darf, wenn überhaupt, nur der Anteil der Leistungsabweichung angegeben werden, der keine Drosselverstellung zur Folge hat.

Die Bedeutung der einzelnen Faktoren kann man sich leicht verdeutlichen, wenn ihre programminterne Anwendung betrachtet wird: Vor Beginn der statistischen Analyse werden folgende Temperaturdifferenzen mit folgenden Faktoren multipliziert:

- die nominelle Aufheizspanne mit SFC
- die nominelle Temperatur-Differenz Hülle-Kühlmittel mit SFA
- " " " " Brennstoff-Hülle mit SFG
- " " " " im Brennstoff mit SFF
- alle nominellen Temperatur- Differenzen zwischen Kühlmiteleintritt und Brennstoffzentrum mit SFF
- alle nominellen Temperatur-Differenzen außer Aufheizspanne mit SFTA

Die so ermittelten Temperaturen werden Referenztemperaturen genannt. Diese Temperaturen sind die Grundlage der statistischen Heißstellenanalyse.

b) NBF Sätze systematischer Faktoren, NBF > 1 (Block 1, 2.Karte):

Die folgende Anordnung ist NBF mal zu wiederholen:

m. Karte, FORMAT (6F10.4):

| | | |
|------|---|-------------------------|
| SFC | } | bei Fall a) beschrieben |
| SFA | | |
| SFG | | |
| SFF | | |
| SFP | | |
| SFTA | | |

n. Karte (bzw. Kartengruppe), FORMAT (16I5):

N Anzahl der Zonen bzw. Unterzonen im Reaktorkern für die die mit der oberen Read-Anweisung einzulesenden Faktoren gelten sollen

(IR(J), IU(J), JSZ(J), J=1, N)

Beschreibung der N Zonen bzw. Unterzonen.

Nähere Einzelheiten, siehe Block 3, Fall b), n. Karte!

Block 5: Physikalische Korrelationen

Dieser Block besteht aus einer Karte, FORMAT (3F10.4):

EXP } Der Berechnung der Abhängigkeit des Wärmeübergangs Hülle-Kühlmittel
CONST } wird folgender Zusammenhang ($\sqrt[4]{}$, Seite 8) zugrunde gelegt.

CPOW Die lineare Steigerungsrate der Temperatur-Differenz im Brennstoff durch Leistungserhöhung wird mit CPOW multipliziert. Dadurch kann das nichtlineare Verhalten zwischen Stabileistung und Temperaturabfall im Brennstoff näherungsweise berücksichtigt werden.

Block 6: Statistische Kernunsicherheiten

Dieser Block besteht zunächst aus einer Karte, die den Block beschreibt:

1. Karte, FORMAT (2I5):

K = 1 : Kennzeichnet den Block als Block mit Kernunsicherheiten
N Anzahl der auf weiteren Karten folgenden Unsicherheiten

2. Kartengruppe mit den N Unsicherheiten

Jede Unsicherheit ist als Standardabweichung anzugeben. Für jede Unsicherheit ist eine Karte, FORMAT (2I5, 10X, 10A4, 10X, F10.4) vorgesehen:

K = K in 1. Karte

I Kennzahl des Unsicherheitentyps entsprechend nachfolgender Tabelle

KOMM Freies Kommentarfeld für 40 Zeichen um die Unsicherheit zu beschreiben

SDZ Standard-Abweichung der betr. Unsicherheit

Tabelle mit Kennzahlen der einzelnen Unsicherheitstypen

| | |
|-------|--|
| I = 1 | Unsicherheit unmittelbar wirkend auf Aufheizspanne (Durchsatz-Unsich.) |
| 2 | Unsicherheit unmittelbar wirkend auf den Temperaturabfall Hülle-Kühlmittel |
| 3 | " " " " " " in der Hülle |
| 4 | " " " " " " Brennstoff-Hülle |
| 5 | " " " " " " im Brennstoff |
| 6 | " " " " " gesamten Temperaturabfall $(T_{BZ}(X) - \vartheta_E)$ Brennstoffzentrum-Kühlmittelintritt (d.h. Leistungsunsicherheit). Bei verstellbaren Drosseln auf den Temperaturabfall $(T_{BZ}(X) - \vartheta(X))$. (X = ax. Koord.). |
| 7 | Unsicherheit der Eintrittstemperatur ϑ_E |

Alle Unsicherheiten müssen als Standardabweichungen angegeben werden. Die Unsicherheiten für $I = 7$ werden in $^{\circ}\text{C}$ erwartet, alle anderen als relativer Wert, umgerechnet auf ihre Auswirkung auf die entsprechenden Temperaturdifferenzen. Wenn zum Beispiel die Unsicherheit der Leistungsmessung 6 % bei einer 3 σ Vertrauensgrenze beträgt, so ist $\text{SDZ} = 0.02$ und $I = 7$ zu setzen. Entsprechend den systematischen Faktoren gilt auch hier, daß die Unsicherheiten nur für die Temperaturdifferenzen anzugeben sind, auf die sie unmittelbar wirken; z.B. wird eine Kühlmitteldurchsatz-Unsicherheit nur unter $I = 1$ angegeben, die Sekundärwirkung auf den Temperaturabfall Hülle-Kühlmittel wird programmintern erfaßt (s. Block 5).

Block 7: Sonstige statistische Unsicherheiten

Auch dieser Block hat wiederum 2 unterschiedliche Formen, je nachdem ob für den gesamten Kern ein einheitlicher Satz von statistischen Unsicherheiten gelten soll, oder ob bestimmten Gruppen von Zonen bzw. Unterzonen individuelle Unsicherheiten zuzuordnen sind.

- a) 1 einheitlicher Satz sonstiger statistischer Unsicherheiten, $\text{NBU}=1$
(Block 1, 2.Karte)

Teilblock 7.1: Zonenunsicherheiten; dieser Teilblock und die folgenden Teilblöcke sind genau so wie der Block 6 aufgebaut, nur ist jetzt $K = 2$ zu setzen und für SDZ sind diejenigen statistischen Unsicherheiten einzusetzen, die alle Stabbündel einer Rechenzone gemeinsam beeinflussen.

Teilblock 7.2: Stabbündelunsicherheiten; $K = 3$ und SDZ sind jetzt statistische Unsicherheiten, die alle Teilkanäle eines Stabbündels gemeinsam beeinflusst (z.B. Drosselfehler).

Teilblock 7.3: Kanalunsicherheiten; $K = 4$, SDZ sind statist. Unsicherheiten, die alle "Heißstellen" eines Teilkanals gemeinsam beeinflussen (z.B. Stabversetzung).

Teilblock 7.4: Lokale Unsicherheiten; $K = 5$, SDZ sind statistische Unsicherheiten, die auf die einzelnen Heißstellen des Kerns (bzw. der angegebenen Unterzonengruppe für $NBU > 1$) in statistisch unabhängiger Weise wirken (z.B. Anreicherung in den einzelnen Brennstofftabletten).

SDZ muß hier bei den lokalen Unsicherheiten als "spezifische Standard Abweichung" d.h. bezogen auf XLF bzw. XLCL angegeben werden $\sqrt{3}$.

Bemerkung: Bei verstellbaren Drosseln ($NDROS \leq 0$) wirken die Leistungsunsicherheiten $I = 6$ der Teilblöcke 7.3 und 7.4 genau wie bei festen Drosseln auf die gesamte Temperaturdifferenz Brennstoffzentrum- Kühlmittelintritt, da sowohl Übertemperaturen an einzelnen Heißstellen wie auch in einzelnen Teilkanälen nicht durch Messen der mittleren Austrittstemperatur erfaßbar und somit auch nicht durch Drosselverstellung kompensierbar sind.

b) NBU Sätze sonstiger statistischer Unsicherheiten, $NBU > 1$
(Block 1, 2.Karte)

Die folgende Anordnung ist NBU mal zu wiederholen:

m. Kartengruppe

Diese Kartengruppe entspricht genau dem unter a) beschriebenen Block.

n. Karte (bzw. Kartengruppe), FORMAT (16I5):

N Anzahl der Zonen bzw. Unterzonen im Reaktorkern für die die mit den oberen Read-Anweisungen einzulesenden statistischen Unsicherheiten gelten sollen.

5.3 Ausgabebeschreibung für das Programm THEDRA

Diese Ausgabebeschreibung des Rechenprogramms THEDRA erläutert sehr kurz den Umfang der Rechenprogramm-Ausgabe; sie kann in keiner Weise die Grundlagen oder Funktionsweise des Rechenprogrammes ersetzen. Dazu sind von A. Amendola folgende Berichte erschienen: KFK 843 (1968), KFK 1134 (1970), KFK 1284 (1970) und KFK 1507 (1971).

1. Umfang der Rechenprogramm-Ausgabe THEDRA

Vom Rechenprogramm THEDRA wird eine

- Heißstellen-Analyse sowie eine
- Leistungs-Analyse durchgeführt.

Die Ergebnisse beider Analysen werden nacheinander ausgedruckt. Die Reihenfolge der Daten ist in beiden Fällen gleich.

2. Gliederung der Analysen

Die Darstellung der Ergebnisse der Analysen werden unterteilt in:

- A Rechenzonen und Rechen-Unterzonen
und diese wiederum in
- B Unterkanal-Analyse und
- C Element-Analyse

Die Ergebnisse der Heißstellenanalyse werden nach den kritischen Größen Kanal, Stabhülle und Brennstoff unterschieden.

Zunächst erfolgt wie in der Ausgabe des Thesys-Programmes eine Auflistung der Eingabedaten und zwar

- die allgemeinen Daten und Steuergrößen,
- die kritischen Größen und
- die systematischen Faktoren

Es folgen nacheinander als Eingabe-Protokolle

- die Unsicherheitsangaben mit den dazugehörigen
- relativen Standard-Abweichungen

für die folgenden Unsicherheitsgruppen

- Kern
- Zone
- Brennelement bzw. Brutelement
- Unterkanal und
- örtlicher Bereich

Diese Unsicherheiten sind bestimmten Parametern zugeordnet, wie sie in der Tabelle im Block 6 aufgeführt sind.

3. Heißstellenanalyse

Nach dem systematischen Auflisten der Eingabedaten beginnt der Ausdruck der Ergebnisse mit Drucken des Datums und dem Umfang der Heißstellenanalyse.

Die Zonen werden gekennzeichnet durch die übernommenen Daten aus den THESYS Rechenergebnissen

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| - Durchsatz | - mittl. Austrittstemp. |
| - Anzahl der berechneten Kanäle | - Anzahl der Stäbe im BE (BR) |

3.1 Kanal-Analyse

Im Falle, daß die Heißstellenwahrscheinlichkeit $> PR_{MIN}$, werden für die Kanal-Analyse sämtliche Daten ausgedruckt :

- die maximale Referenztemperatur, berücksichtigt die systematischen Faktoren,
- die Kanal-Standard-Abweichung,
- die lokale Standard-Abweichung,
- die totale Standard-Abweichung,
- die zu erwartenden Heißstellen im Kanal und
- die Heisskanalerwartung

(bei der Betrachtung nur eines Kanals ist die Heisskanal-erwartung gleich der Heißstellenwahrscheinlichkeit).

Für die Weiterführung der Analyse ist es notwendig, eine Aussage über eine gleichwertige "Kanal"-Wahrscheinlichkeitsverteilung zu machen. Die wird eindeutig durch die folgenden Angaben erreicht:

- gleichwertige Anzahl von Heißstellen im Kanal
- Mean - Channel - Equivalent (M - Ch - EQ)
- Standard Deviation - Channel - Equivalent (S - Ch - EQ)

3.2 Element-Analyse

Es folgt die Element-Analyse mit folgenden Angaben:

- maximale Referenztemperatur im Bündel
- der dazugehörigen Standardabweichung
- Standard-Abweichungen für die Unsicherheitsgruppen
- Zone und
- Core

Es erfolgt wiederum eine Aussage über die gleichwertige "Brennelement"-Wahrscheinlichkeitsverteilung durch

- gleichwertige Anzahl von Kanälen
- Mean - Subassembly - Equivalent (M - S - EQ)
- Standard Deviation - Subassembly - Equivalent (S - S - EQ)

Die Angaben über das Element werden abgeschlossen durch

- die zu erwartenden Heißstellen und
- die zu erwartenden Heißkanäle in diesem Element und
- die daraus resultierende Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Heißstellen in diesem Element.

Die Ergebnisse der Element-Analyse werden noch zusätzlich auf die Größe Brennstab übertragen, und zwar wird für jeden einzelnen Stab der Erwartungswert des Auftretens von Heißstellen angegeben.

3.3 Analyse im Kernbereich

Damit ist die Analyse im Kanal und Element abgeschlossen. Die Analyse wird jetzt im gesamten Kernbereich mit sämtlichen vorhandenen Brennelementen durchgeführt. Im Falle, daß zusätzlich auch noch Brutelemente berücksichtigt werden müssen, erfolgt eine gesonderte Analyse und Ausgabe.

Es werden die Erwartungswerte im gesamten Kernbereich tabellarisch aufgeführt. Sie gehen aus dem Erwartungswert des untersuchten Einzelelementes durch Multiplikation mit der Anzahl der Elemente, die in einer Subzone zusammenstehen, hervor. Zusätzlich erfolgt die Angabe des totalen Erwartungswertes im Core.

Danach erfolgt eine Übersicht über die errechneten Referenztemperaturen und im Vergleich dazu, die eingegebenen kritischen Temperaturen jeweils für die gewählten Rechenzonen. Die Angaben werden ergänzt durch die Angaben der quivalenten Größen:

- Mean - Zone - Equivalent (M - Z - EQ)
- Standard Deviation - Zone - Equivalent (S - Z - EQ)

Diese Angaben erfolgen für das gesamte Core für die kritischen Größen Kanal, Hülle und Brennstoff mit Angabe desjenigen Ortes, der die höchste Referenztemperatur besitzt.

Für die kritischen Größen Kanal, Hülle und Brennstoff werden in tabellarischer Form die Überschreitens-Wahrscheinlichkeiten der maximalen Temperaturen für unterschiedliche Vertrauensgrenzen angegeben.

Gleichzeitig werden die Heißstellen-Faktoren angegeben:

$$f_{\text{required}} = \frac{T_{\text{max}} - T_{\text{ein}}}{T_{\text{Referenz}} - T_{\text{ein}}}$$

probability requir.

$$f_{\text{act}} = \frac{T_{\text{krit.}} - T_{\text{ein}}}{T_{\text{Referenz}} - T_{\text{ein}}}$$

Unter Beachtung dieser beiden Faktoren werden folgende Empfehlungen ausgedruckt

- die Temperaturdifferenz ($T_{\text{Ref.}} - T_{\text{ein}}$) kann bzw. muß um einen bestimmten Faktor erhöht oder erniedrigt werden,
- der gewünschte Heißstellen-Faktor wurde erreicht.

3.4 Durchsatzoptimierung

Die Heißstellenanalyse wird mit einer Durchsatzoptimierung abgeschlossen. In Iterations-Rechnungen zwischen den Rechenprogrammen THEDRA und THESYS wird der Durchsatz durch die einzelnen Bündel der Rechenzonen so verändert, daß die Heißstellenwahrscheinlichkeit der Hülle in jedem Element gleich groß ist und die mittlere Kühlmittelaustrittstemperatur am Reaktoraustritt ein Maximum erreicht, bei vorgegebener Leistungsverteilung und Eintrittstemperatur.

Zunächst werden in einer Tabelle für die einzelnen Zonen der aus der THESYS-Rechnung ermittelte Durchsatz (FLRT) mit der Austrittstemperatur (TOUT) und aus der THEDRA-Rechnung die Referenztemperatur (RTCS) angegeben.

Aufgrund einer Enthalpiebilanz-Rechnung wird unter Beachtung des oben genannten Kriteriums ein Vorschlag für den neuen Durchsatz (FLRT) gemacht und die um DX veränderte Austrittstemperatur (TOUT) angegeben.

Mit diesen Daten erfolgt eine erneute THESYS-THEDRA-Rechnung bis die Anpassung an die Austrittstemperatur genügend genau oder die Zahl der Iterationsschritte erreicht ist (Angabegrößen ATHS und NMAX im THEDRA-Block).

4. Leistungs-Analyse

Es folgt in der gleichen Daten-Reihenfolge wie bei der Heißstellenanalyse - allerdings in verkürzter Form - eine Leistungs-Analyse.

Diese Leistungs-Analyse wird unabhängig von der Heißstellenanalyse durchgeführt, bei Iterationsrechnungen THESYS-THEDRA erfolgen keinerlei Rückwirkungen.

Zum Abschluß werden für die unterschiedlichen Anreicherungs-zonen Leistungen bzw. Leistungsfaktoren so umverteilt bzw. angegeben, daß in sämtlichen Zonen die "Oberleistungs"-Wahrscheinlichkeit gleich gross ist.

5.3.1 Fehler-Message für das Programm THEDRA

Das Programm THEDRA besitzt eine eigene Fehlersuch-Subroutine (MESSER). Dazu werden die Eingabedaten auf ihre Richtigkeit überprüft. Bei Eingabe einer falschen Grsse, wird eine Fehlermeldung ausgedruckt und die Rechnung abgebrochen.

Den auftretenden Fehlermeldungen liegen folgende Bedeutungen zugrunde:

| | | | |
|---------|---|---|------------|
| ERROR 1 | : | NZ > 50 oder NZ < 1 | (Block 1.) |
| 3 | : | Entweder NBU oder NBF oder NBT \leq 0 | (Block 1.) |
| 5 | : | ISZ < 1 oder ISZ > 3 | (Block 2.) |
| 6 | : | NBT grösser als die gesamte Anzahl der Subzonen | (Block 1.) |
| 7 | : | NBF grösser als die gesamte Anzahl der Subzonen | (Block 1.) |
| 8 | : | NBU grösser als die gesamte Anzahl der Subzonen | (Block 1.) |
| 9 | : | In einer oder in mehreren Karten der Blöcke 3, 4 oder 7 unter Punkt b) sind die HEXAGON-Koordinaten IR (J), IU (J) nicht richtig angegeben. | |

- 10 : In einer oder in mehreren Karten der Blöcke 3, 4 oder 7 unter Punkt b) ist (J) entweder < 1 oder grösser als die Anzahl der Subzonen, die dem Element IR (J), IU (J) entsprechen.
- 11 : In Block 3,4 oder 7 werden für eine Subzone 2 oder mehrere Werte Kritischer Grössen oder Systematischer Faktoren oder Unsicherheiten angegeben.
- 12 : Im Block 3, 4 oder 7 werden für mindestens eine Subzone keine Kritischen Grössen bzw. Systematischen Faktoren bzw. Unsicherheiten definiert.
- 14 : In mindestens einer Karte der Blöcke 6 oder 7 (statistische Unsicherheiten) ist K nicht richtig definiert.
- 18 : Ein durch IR, IU in den Eingabekarten definiertes Element wird im Datenblock KUKA nicht gefunden.
- 19 : Die durch die Eingabekarten definierte Gesamtzahl der Kernelemente entspricht nicht der vom KUKA-Datenblock gelieferten Gesamtzahl von Kernelementen.
- 21 : XLCL oder XLF sind negativ oder so klein angegeben, dass die Anzahl von axialen "Heißstellen" grösser als 300 ist. (Block 3.)
- 23 : In KUKA ist $NGES > 546$
- 24 : $ICL < 1$, oder $ICL > 3$ oder $IFL < 1$, oder $IFL > 2$ (Block 1.)

Warnungsmeldungen (wie: Precision not obtained) haben keinen grossen Einfluss auf die Richtigkeit der Ergebnisse

6. Anwendungsbeispiele

6.1 SNR-Rechnung für einen 90°-Kernausschnitt

Für diese Anwendungsrechnung liegen 2 Läufe vor:

- Ein THECA-Lauf, indem zunächst mit THELVU die Stableistungsverteilung ermittelt wird und anschließend mit THESYS 2 Kerniterationsschritte durchgeführt werden.
- Ein THESYS-Lauf, indem THESYS als "stand-alone-code" noch einen 3. Kerniterationsschritt durchführt und die komplette Temperaturverteilung der Teilkänäle ermittelt und auf Band schreibt (Datei KUKA auf FT1OFT001).

6.1.1 THECA - Lauf

Dem Compiler wird in Kartenform eine speziell an die SNR-Verhältnisse angepaßte Reibbeiwertfunktion zugeführt. Dadurch wird die Standard-Reibbeiwertfunktion (s. Anhang B) deaktiviert. Durch die gleiche Weise kann bei Bedarf die Standard-Mischratensubroutine durch eine Spezialroutine ersetzt werden.

Das THECA-Steuerprogramm wird durch folgende Linkage-Editor-Steuerungweisung aktiviert:

```
INCLUDE THECLØ(THECA) 1)
```

Die Moduln THELVU und THESYS werden durch die Steuergrößen des THECA-Blocks in der Eingabe aufgerufen.

In diesem Lauf ist noch auf eine allgemeine Besonderheit hinzuweisen:

In den Moduln THELVU und THESYS werden die großen Arbeitsfelder zur Ausführungszeit dynamisch allokiert. Hierzu wird das Assembler-Programm XTAREA aus der GfK.FØRTLIB benutzt. Allerdings scheint jedoch die Speicherplatzfreigabe mit XTAREA nicht zu funktionieren. Dieses Freigeben von Speicherplatz ist jedoch bei mehrmaliger Speicherplatzbelegung, wie es beim Aufruf von THELVU und THESYS geschieht, erforderlich. Deshalb wurde für diesen Lauf auf einen Aufruf von XTAREA verzichtet und der benötigte Speicherplatz wie sonst üblich mit einer DIMENSION-Angabe statisch allokiert.

Hierzu sind in THECA (auch im Hinblick auf die Anwendung auf einen anderen Rechner ohne GfK.FØRTLIB) folgende Vorkehrungen getroffen:

1) Mit INCLUDE LØAD(NAFU) werden die Natrium-Stofffunktionen aus der LOAD.IRE geholt. Entsprechend befinden sich noch in der LOAD.IRE die Member HEFU (Helium) und DAFU (Dampf).

Der dyn. Speicherplatz wird stets relativ zu einem Hilfsfeld mit der Dimension 1 geladen (dieses Hilfsfeld heißt in THELVU SPS und in THESYS F). Auf einfache Weise ist die Anforderung von dyn. Speicherplatz zu umgehen: Die Hilfsfelder werden nicht mit 1, sondern mit der tatsächlich benötigten Größe dimensioniert und können somit als echtes Arbeitsfeld benutzt werden. Um dies dem Programm anzuzeigen, ist auch der im vorhergehenden Statement definierten Variablen NSTRG dieselbe Größe zuzuweisen. Diese Variable dient auch zur Überwachung des Platzbedarfs und sollte deshalb stets genau denselben Zahlenwert wie die Angabe im DIMENSION-Statement aufweisen.

Diese Programmänderungen wurden in dem vorliegenden Lauf in dem MODIFY-Step vorgenommen (s. Modify-Protokoll Seite 83 und 84; 30 000 Speicherplätze werden für THELVU und 50 000 Speicherplätze für THESYS angefordert). Die beiden modifizierten Routinen THELVU und THESYS werden dem Compiler zugeführt, wodurch die entsprechenden Bibliotheksversionen inaktiv bleiben. Allerdings ist unbedingt darauf zu achten, daß die in der Quell-Bibliothek enthaltenen Hauptprogramme von THELVU und THESYS nicht mit compiliert werden (s. Modify DELETE-Anweisung Seite 83 und 84), da sonst das THECA-Hauptprogramm inaktiv werden würde. Die den Moduln THELVU, THESYS und THEDRA zugeordneten Hauptprogramme ermöglichen die Ausführung dieser Programme als "stand-alone-codes". Sie werden dadurch aktiviert, daß der betreffende Modul mit einer INCLUDE-Anweisung direkt geladen wird. Dies wurde in dem nachfolgenden THESYS-Lauf gemacht.

Wird unter THECA auch noch der Modul THEDRA aufgerufen, so empfiehlt sich der Verzicht auf die dynamische Speicherplatzbelegung in THESYS und THELVU noch aus einem weiteren Grund:

Die Einzelmoduln müssen in eingenen Overlay-Segmenten liegen (damit bei mehrmaligem Aufruf mit DATA initialisierte Werte wieder wirksam sind). Dynamisch angeforderter Speicherplatz wird stets hinter das längste Segment gelegt und nicht anschließend an das anfordernde Segment. Da THEDRA keine dynamische Speicherplatzbelegung enthält, ist es natürlich, das bei weitem längste Segment, hinter das nun auch noch der in THESYS oder THELVU angeforderte dynamische Platzbedarf gelegt wird. Ergebnis: Viel größerer Kernspeicherbedarf als eigentlich erforderlich. Wenn alle Moduln ihren gesamten Speicherplatz statisch anfordern, ist dies wenigstens nicht der Fall.

6.1.2 THESYS - Lauf

Durch die Linkage-Editor-Steueranweisung

```
INCLUDE THECLØ(THESYS)
```

wird ein kleines Hauptprogramm aktiviert, das den Modul THESYS als "stand-alone-code" aufruft. (Entsprechend würden durch die Angabe THELVU oder THEDRA diese Moduln aufgerufen werden). Da die Eingabe jetzt direkt von THESYS selbst verarbeitet wird, darf sie nur aus dem THESYS-Eingabeblock bestehen.

Wird THESYS (oder auch THELVU) als "stand-alone-code" betrieben, so funktioniert die dynamische Speicherplatzbelegung (der Modify - Step aus Beispiel 6.1.1 erübrigt sich). Die Berechnung von kleinen Stabbündeln benötigt gegenüber großen Bündeln weniger Speicherplatz. Ebenso ist durch eine Reduzierung der axialen Maschenanzahl die Speicherplatzanforderung zu reduzieren. (jedoch evtl. auf Kosten der Rechengenauigkeit). Am Ende jeder Stabbündelberechnung wird der noch frei verfügbare Speicherplatz ausgedruckt.

6.2 THECA: THESYS-THEDRA Testbeispiel

Ist die SNR-Rechnung ein Beispiel für eine sehr detaillierte Auslegungsberechnung, so ist die vorliegende Rechnung ein Beispiel für eine sehr stark vereinfachte Kernausslegung: Der gesamte Kern wird lediglich durch 2 Brennelemente repräsentiert, auf eine Erfassung des radialen Brutmantels wird verzichtet. Die Stableistungsverteilung ist direkt in der Karteneingabe enthalten, folglich ist weder die (explizite) Kenntnis der Neutronenflußverteilung erforderlich, noch wird THELVU aufgerufen. Stattdessen wird jetzt eine THESYS-THEDRA-Auslegungsiteration auf zulässige Hüllrohrtemperatur und optimale Kühlmitteldurchsatzverteilung vorgeführt.

Die Stableistungsverteilung wird durch die axialen Maximalwerte des Zentral- und der 6 Eckstäbe (3. Karte der Teilblöcke III.1 und III.2) und eines axialen Leistungsformfaktors ($PHIAX=0.8$ auf 2. Karte des Teilblocks II.1) vorgegeben. Außerdem ist der Steuergröße SLDAT auf der 3. Karte von II.1 die Zeichenkette NØ zuzuweisen.

Nach dem THESYS-Aufruf wird mit THEDRA eine statistische Heißstellenanalyse der nominellen Temperaturverteilung vorgenommen und versucht die Kühlmitteldurchsatzverteilung auf max. Kernaustrittstemperatur zu optimieren. In

diesem Fall war jedoch bereits die Durchsatzverteilung optimal, die Optimierungsrechnung ergibt praktisch keine Änderung der Kernaustrittstemperatur. Daß sich ein nicht sinnvoller Änderungsbetrag von -0.12°C ergibt, liegt an numerischen Ungenauigkeiten der THEDRA-Rechnung. Die meisten Iterationsabfragen innerhalb von THEDRA betragen 1°C oder 0.5°C , so daß das Gesamtergebnis natürlich auch nur in dieser Grenze zuverlässig sein kann. Zusätzlich zu den numerischen Ungenauigkeiten sollte beachtet werden [6_7], daß wesentliche Änderungen der Core-Austrittstemperatur nur dann zu erwarten sind, wenn die statistischen Unsicherheiten nicht in sämtlichen Brennelementen gleich sind ($\text{NBU} > 1$), (s. auch Kap. 5.3).

Nach 2 THESYS-THEDRA Durchgängen ist die implizit eingesetzte Standard-Genauigkeit von 1°C noch nicht ganz erreicht, die Rechnung wird trotzdem beendet, da für die Steuergröße NMAX des THECA-Blocks nur 2 Durchgänge zugelassen wurden. Wird der Rückkopplungsblock auf File 13 über den Rechenlauf hinaus gehalten, so kann die Iteration jederzeit weitergeführt werden.

Literaturverzeichnis

- [1] K.Doetschmann:
THESYS - Ein FORTRAN-Programm zur Berechnung der dreidimensionalen Temperaturverteilung in schnellen Reaktorkernen.
KFK 1997, Juli 1974
- [2] A.Amendola:
A Statistical Method for Evaluation of Hot Channel Factors in Reactor Design.
KFK 843, Juli 1968
- [3] A.Amendola:
Advanced Statistical Hot Spot Analysis.
KFK 1134, März 1970
- [4] A.Amendola:
THEDRA - A Code for Thermal Design Reliability Analysis of a Reactor Core.
KFK 1507, Dezember 1971
- [5] E.G.Schlechtendahl:
HEXAGON - Eine Systematik zur Behandlung von Problemen in Sechseckanordnungen.
KFK 1432, Juli 1971
- [6] A. Amendola:
Optimization of Reactor-Thermal-Design by Statistical Hot Spot Analysis
KFK 1284 - EUR 3682e (1970)

Anhang A:

Anwendungsbeispiel 1, erster Lauf:

- SNR - Rechnung für einen 90°-Kernausschnitt,
- THECA - Lauf mit THELVU und zwei THESYS Kerniterationsschritten.

```

JOB ORIGIN FROM LOCAL DEVICE=RD2      ,02C.
//IRE720XY JOB (0720,330,P6T2D),BASMER,REGION=480K,TIME=40
/*SETUP DEVICE=2314,ID=GFK009
/*SETUP DEVICE=TAPEA,ID=DV0360
/*SETUP DEVICE=TAPEA,ID=DV0660
/*SETUP DEVICE=TAPEX,ID=DV0670
/*FORMAT PR,DDNAME=SYSMMSG,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*FORMAT PR,DDNAME=SYSPRINT,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*FORMAT PR,DDNAME=FT07F001,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*FORMAT PR,DDNAME=FT06F001,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*MAIN LINES=3,RELEASE=IRE7203I
//MODIFY EXEC FHG,LIB=IRE,NAME=MODIFY
//G.FT04F001 DD UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DSN=THECDA.IRE720(THELVU),
// LABEL=(,,IN),DISP=SHR
//G.FT04F002 DD UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DSN=THECDA.IRE720(THESYS),
// LABEL=(,,IN),DISP=SHR
//G.FT07F001 DD UNIT=SYSDA,DSN=*&QUELL,DISP=(,PASS),SPACE=(TRK,25),
// DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=1680)
//G.FT08F001 DD UNIT=SYSDA,DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=1680),
// SPACE=(TRK,(10,2))
//G.FT09F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(10,2)),DCB=*.FT08F001
//G.FT10F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,1000)
//G.SYSIN DD *
/*
// EXEC FHCLG,LIB=IRE,PARM.L='MAP,LIST,OVLY',
// COND.L=(4,LT),COND.G=(4,LT)
//C.SYSIN DD DSN=*&QUELL,DISP=(OLD,DELETE)
// DD *
/*
//L.SYSLIN DD
// DD *
/*
//L.SYSLIB DD
// DD
// DD
// DD DSN=THECLO.IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
// DD DSN=LOAD.IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
//L.THECLO DD DSN=THECLO.IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
//L.LIB DD DSN=LOAD.IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
//G.FT01F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)),
// DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=1680) INPUT FOR THELVU
//G.FT02F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)),DCB=*.FT01F001 THESYS
//G.FT03F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)),DCB=*.FT01F001 THEDRA
//G.FT04F001 DD UNIT=TAPEA,VOL=SER=DV0360,DSN=SNRSL.IRE720,LABEL=4,
// DISP=(OLD,PASS) STABLEIST.-VERT.
//G.FT07F001 DD SYSOUT=A,DCB=*.FT06F001 THECA-OUTPUT
//G.FT08F001 DD UNIT=TAPEA,VOL=SER=DV0660,DSN=SNRKS2.IRE720,LABEL=1,
// DISP=(OLD,PASS) KASTENW.-TEMP.
//G.FT09F001 DD UNIT=TAPEX,VOL=SER=DV0670,DSN=SNRKS1.IRE720,LABEL=1,
// DISP=(OLD,PASS) ZW-SP KAST.-TEMP.
//G.FT10F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(50,50)),
// DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=3520) KUKA-DATEI
//G.FT11F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,1)),
// DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=3520) STABLEIST-KOFFF.
//G.FT12F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,1)),
// DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=3520) THEDRA-RESULTS
//G.FT13F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,1)) FEEDBACK-BLOCK
//G.FT15F001 DD UNIT=TAPEA,VOL=SER=DV0360,DSN=SNRNF.IRE163,LABEL=3,
// DISP=(OLD,PASS) THELVU NEUTR.FL.
//G.FT16F001 DD UNIT=TAPEA,VOL=SER=DV0360,DSN=SFISS.IRE163,LABEL=2,
// DISP=(OLD,PASS) THELVU SPALTQUER.
//G.FT19F001 DD DUMMY THESYS DUMMY-OUTPUT
//G.FT21F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(1,1)) THESYS INP-ZW-SP 1
//G.FT22F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(1,1)) THESYS INP-ZW-SP 2
//G.FT25F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)) THESYS INP-ZW-SP 3
//G.SYSIN DD *
/*

```

Linkage Editor-Input:

```
F88-LEVEL LINKAGE EDITOR OPTIONS SPECIFIED MAP,LIST,OVLY
      DEFAULT OPTION(S) USED - SIZE=(114688,32768)
IEW0000    INCLUDE THECLO(THECA)
IEW0000    INCLUDE LIB(NAFU)
IEW0000    ENTRY MAIN
IEW0000    OVERLAY ALPHA
IEW0000    INSERT THELVU,LEDIN,SLDAT,XYBE,XYBER,DAGKO,ADD
IEW0000    OVERLAY ALPHA
IEW0000    INSERT THEDRA,LEGGI,HOTCR,FLOPT,HOTSA,HOTSPT,FACTO,INTERP,CRTSF
IEW0000    INSERT SIGMA,UNCERT,HCLNT,HMHS,MESSER,PONI,LEIST,CHINO,HOTLS
IEW0000    INSERT COMI,LEIS
IEW0000    OVERLAY ALPHA
IEW0000    INSERT THESYS,INZW,CONTI,USERSR
IEW0000    INSERT THECO,TEDRU,MAXAB,TKVK,EKNL,GEKNL,MAXF
IEW0000    INSERT KASPA,KASPAN,KASPAP,KAWAPR,KASCOP,LVTG,READSL,PAKO,KAPIK
IEW0000    INSERT OUTPUT,PRINT,KUKAO,INDXK,INDW,INDXAT,KANAL,RUJI,GEPO
IEW0000    INSERT QMIMA,QUAPO,QUAINT,TURBU,QMRIP,FWFU,KORREK
IEW0000    INSERT TPE,DPCT,GELS,GELB,GELBKO,AFUNC,WUBGA,BZTEMP
IEW0000    INSERT GEOM,CPOW,THYD,COUT,CQVM,CFWFU,KCAT,CPRINT
IEW0000    INSERT HDI,HDV,FLAM,ETA,TGU
```

Compile-Input für Reibbeiwert Routine:

```
ISN 0002    FUNCTION FWFU(RE, IKA)
             C
             C    FUNCTION ZUR ERMITTLUNG DES REIBBEIWERTES
             C
ISN 0003    COMMON/CFWFU/ AF,BF,SZD,WZD,IPCS,ILB
             C
ISN 0004    IF(ILB.EQ.2) GO TO 1
             C    REIBBEIWERT FUER SNR NACH IA
ISN 0006    FWFU=50./RE**0.86+0.0189-374.5/RE**1.5
ISN 0007    RETURN
ISN 0008    1 CONTINUE
             C    REIBBEIWERT FUER RADIALES BLANKET
ISN 0009    FWFU=0.03
ISN 0010    ENTRY FWFUW(RE)
ISN 0011    RETURN
ISN 0012    END
```

```
*****  
*  
*           T H E C A           *  
*  
*   PROGRAMMSYSTEM ZUR THERMO-   *  
*   HYDRAULISCHEN AUSLEGUNG     *  
*   SCHNELLER REAKTORKERNE      *  
*  
*           STAND VOM JUNI 74    *  
*  
*   LAUF VOM 23.08.76  23.23 UHR *  
*  
*****
```

LIST OF INPUT

000000001111111122222222333333334444444455555555666666667777777778
 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

| | | | | | | | | | |
|---------|--------|--|--------------------------------------|---------|---------|---------|-------|---------------------|------------------|
| CARD 1 | THECA | SNR 90 GRD | KERNAUSSCHNITT | | | | | | |
| CARD 2 | | 3 | | | | | | | |
| CARD 3 | | | | | | | | | |
| CARD 4 | THELVU | SVR 90 GRD | KERNAUSSCHNITT, LEISTUNGSVERTEILUNG | | | | | | CAX=YES |
| CARD 5 | | 0 0 | 10 15 | 4 | 16 | 7 | 7 | 28 | 24 |
| CARD 6 | | 1 | 1 | 2 | 26 | 12 | 6 | 8 | 7 |
| CARD 7 | | 0. | 0.1674E20 | 11.565 | .79647 | 169 | 1.07 | 91 | |
| CARD 8 | | 1 3 | 1 1 | 1 2 | 1 2 | 1 3 | 1 1 | 1 3 | 1 3 |
| CARD 9 | | 1 1 | 0 10 | 1 3 | 1 2 | 1 1 | 1 2 | 1 3 | 1 1 |
| CARD 10 | | 1 2 | 1 1 | 1 3 | 1 5 | 0 10 | 1 1 | 1 2 | 1 3 |
| CARD 11 | | 1 4 | 0 10 | 1 2 | 1 6 | 1 4 | 1 5 | 1 6 | 0 10 |
| CARD 12 | | 1 5 | 1 6 | 1 5 | 1 4 | 1 6 | 1 4 | 1 5 | 1 6 |
| CARD 13 | | 1 4 | 1 5 | 1 6 | 1 4 | 1 5 | 1 4 | 1 6 | 1 5 |
| CARD 14 | | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 |
| CARD 15 | | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 |
| CARD 16 | | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 |
| CARD 17 | | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 0 12 | 0 12 | 2 9 | 2 9 | 2 9 |
| CARD 18 | | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 2 9 | 0 12 | 0 12 | 0 12 | 2 9 |
| CARD 19 | | 2 9 | 2 9 | 2 9 | | | | | |
| CARD 20 | | | | | | | | | |
| CARD 21 | THESYS | SVR .90 GRD | KERNAUSSCHNITT, TEMPERATURVERTEILUNG | | | | | | (EINGABEBLOCK I) |
| CARD 22 | | 4 | 44 | 38 | 1 | 2 | | | |
| CARD 23 | | 0. | 0. | 0. | | | | | |
| CARD 24 | | 1 | 1 | 16 | 7 | 1 | | | |
| CARD 25 | | DATEN FUER STABBUENDEL DER SPALTSTOFFZONE: | | | | | | (EINGABEBLOCK II.1) | |
| CARD 26 | | 10. | 377. | 169 | | | 5 | | |
| CARD 27 | | WL | RA | OXYD | NO | YES | | | |
| CARD 28 | | .6049 | .79647 | 0. | 0. | .6110 | .0383 | .3027 | .457 |
| CARD 29 | | 96.24 | 40. | | | 5.E-5 | 0. | -6.5E-4 | 0. |
| CARD 30 | | | | 1. | 1. | 1. | | | |
| CARD 31 | | 0.5 | 0.5 | 1.233 | 16.50 | 1. | .9213 | 1.658 | 1. |
| CARD 32 | | 0.21 | 0.21 | 0.024 | | | 1. | 1. | |
| CARD 33 | | 1.5 | | | | | | | |
| CARD 34 | | 7. | .025 | 0.8 | 0.8 | 0. | 0. | 1.E10 | 1.1 |
| CARD 35 | | | | | | | | | |
| CARD 36 | | DATEN FUER STABBUENDEL DES RAD. BRUTMANTELS: | | | | | | (EINGABEBLOCK II.2) | |
| CARD 37 | | 10. | 377. | 91 | | | 5 | | |
| CARD 38 | | WL | RA | OXYD | NO | YES | | | |
| CARD 39 | | .95 | 1.07 | 6. | 2.5 | 0.5 | 0.05 | .28 | .457 |
| CARD 40 | | 96.24 | 40. | | | | | | |
| CARD 41 | | | | 1. | 1. | 1. | | | |
| CARD 42 | | 0.5 | 0.5 | | | | | | 1. |
| CARD 43 | | 0.21 | 0.21 | 0.024 | | | 1. | 1. | |
| CARD 44 | | 0. | -1. | 1. | 1. | 1. | 0.06 | 60. | 6 |
| CARD 45 | | 7. | .025 | 0.8 | 0.8 | 0. | 0. | 1.E10 | 1.1 |
| CARD 46 | | | | | | | | | |
| CARD 47 | | DATEN FUER DIE EINZELNEN KERNPOSITIONEN: | | | | | | (EINGABEBLOCK III) | |
| CARD 48 | | 0 0 | 1 1 1 | Y 4 Y 3 | N 5 N 0 | N 6 N 0 | | | |
| CARD 49 | | 22032.0 | | | | | | | |
| CARD 50 | | 1 0 | 1 1 2 | Y 0 Y 6 | Y 5 Y 0 | N 0 N 0 | | | |
| CARD 51 | | 21746.0 | | | | | | | |
| CARD 52 | | 1 1 | 1 1 4 | Y 0 Y 0 | Y 0 N 0 | Y 0 Y 0 | | | |
| CARD 53 | | 21746.0 | | | | | | | |
| CARD 54 | | 2 0 | 1 1 2 | Y 0 Y 6 | Y 5 Y 0 | N 0 N 0 | | | |
| CARD 55 | | 20691.0 | | | | | | | |
| CARD 56 | | 2 1 | 1 1 4 | Y 0 N 0 | Y 0 Y 0 | Y 0 Y 0 | | | |
| CARD 57 | | 20691.0 | | | | | | | |
| CARD 58 | | 2 2 | 1 1 4 | N 0 Y 0 | Y 0 Y 0 | Y 0 Y 0 | | | |
| CARD 59 | | 20691.0 | | | | | | | |
| CARD 60 | | 2 3 | 1 1 2 | Y 4 Y 3 | N 0 N 0 | N 0 Y 5 | | | |

DIE EINGABE ENTHAELT FOLGENDE BLOECKE:

1. THECA -BLOCK
2. THELVU-BLOCK
3. THESYS-BLOCK

FOLGENDE MODULN WERDEN IM 1. DURCHGANG AUSGEFUEHRT:

THELVU
THESYS

MAXIMAL 1 DURCHGAENGE WERDEN AUSGEFUEHRT.

1. DURCHGANG:

THELVU WIRD AUSGEFUEHRT
AUSFUEHRUNG BEENDET

THESYS WIRD AUSGEFUEHRT
AUSFUEHRUNG BEENDET

MODIFY BEGIN OF TASK

MODDPI

1 &MJD DEL='YES',BER=10,160,1380,4440 &END
2 &MOD BZK=' 1 @',NEU='30000',BER=240,250 &END

INPUT-RECORD: DATA NSTRG/ 1 /
OUTPUT-RECORD: DATA NSTRG/30000/

INPUT-RECORD: DIMENSION SPS(1)
OUTPUT-RECORD: DIMENSION SPS(30000)

DATA SET MODIFIED
END OF MODDPI

MODOP2 MERGE='YES'

1 &MOD DEL='YES',BER=10,180,5260,7610 &END
2 &MOD BZK=' 1 @',NEU='50000',BER=210,220 &END

INPUT-RECORD: DATA NSTRG/ 1 /
OUTPUT-RECORD: DATA NSTRG/50000/

INPUT-RECORD: DIMENSION F(1),M(30),EKDAT(20)
OUTPUT-RECORD: DIMENSION F(50000),M(30),EKDAT(20)

DATA SET MODIFIED AND MERGED
END OF MODOP2

MODIFY END OF TASK

THELVU SNR 90 GRD KERNAUSSCHNITT, LEISTUNGSVERTEILUNG

CAX=YES

| | | | | | | | | | |
|----|---|------------|--------|--------|----|-----|--------|----|----|
| 0 | 0 | 10 | 15 | 4 | 16 | 7 | 7 | 28 | 24 |
| | 1 | | 1 | 2 | 26 | 12 | 6 | 8 | 7 |
| .0 | | .16740E+20 | 11.565 | .79647 | | 169 | 1.0700 | | 91 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| 1 | 1 | 0 | 10 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 5 | 0 | 10 |
| 1 | 4 | 0 | 10 | 1 | 2 | 1 | 6 | 1 | 6 |
| 1 | 5 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | 5 |
| 1 | 4 | 1 | 5 | 1 | 6 | 1 | 4 | 1 | 6 |
| 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 |
| 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 |
| 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 |
| 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 0 | 12 | 2 | 9 |
| 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 0 | 12 | 0 | 12 |
| 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 0 | 12 | 0 | 12 |

FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 1

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| .72333E-02 | .48175E-02 | .51516E-02 | .48017E-02 | .24773E-02 | .19143E-02 | .17583E-02 | .17262E-02 | .16803E-02 | .17714E-02 |
| .21675E-02 | .28076E-02 | .37592E-02 | .44694E-02 | .77930E-02 | .12315E-01 | .16558E-01 | .39243E-01 | .13495E-01 | .57891E-01 |
| .26720E-01 | .15765E-01 | .25055E-01 | .83253E-01 | .92477 | .69287 | | | | |

FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 2

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| .71806E-02 | .47651E-02 | .50946E-02 | .47357E-02 | .23980E-02 | .18488E-02 | .16981E-02 | .16672E-02 | .16231E-02 | .17112E-02 |
| .20941E-02 | .27130E-02 | .36323E-02 | .43216E-02 | .75385E-02 | .11924E-01 | .16064E-01 | .38190E-01 | .13155E-01 | .56461E-01 |
| .26036E-01 | .15235E-01 | .24205E-01 | .80448E-01 | .89572 | .66900 | | | | |

FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 3

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| .71280E-02 | .47129E-02 | .50376E-02 | .46699E-02 | .23187E-02 | .17834E-02 | .16381E-02 | .16084E-02 | .15660E-02 | .16512E-02 |
| .20208E-02 | .26184E-02 | .35055E-02 | .41739E-02 | .72841E-02 | .11533E-01 | .15568E-01 | .37130E-01 | .12813E-01 | .55017E-01 |
| .25346E-01 | .14700E-01 | .23356E-01 | .77648E-01 | .86668 | .64517 | | | | |

FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 4

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| .79301E-02 | .55103E-02 | .59066E-02 | .56747E-02 | .35280E-02 | .27808E-02 | .25548E-02 | .25065E-02 | .24370E-02 | .25663E-02 |
| .31373E-02 | .40571E-02 | .54365E-02 | .64147E-02 | .11137E-01 | .17426E-01 | .22833E-01 | .52474E-01 | .17732E-01 | .75628E-01 |
| .35344E-01 | .22738E-01 | .36306E-01 | .12029 | 1.3069 | 1.0086 | | | | |

FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 5

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| .78313E-02 | .54121E-02 | .57996E-02 | .55511E-02 | .33792E-02 | .26581E-02 | .24420E-02 | .23960E-02 | .23299E-02 | .24538E-02 |
| .30001E-02 | .38805E-02 | .51992E-02 | .61400E-02 | .10665E-01 | .16708E-01 | .21969E-01 | .50664E-01 | .17152E-01 | .73220E-01 |
| .34152E-01 | .21751E-01 | .34712E-01 | .11505 | 1.2530 | .96391 | | | | |

FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 6

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| .77329E-02 | .53142E-02 | .56929E-02 | .54277E-02 | .32307E-02 | .25356E-02 | .23294E-02 | .22857E-02 | .22230E-02 | .23415E-02 |
| .28632E-02 | .37043E-02 | .49626E-02 | .58662E-02 | .10195E-01 | .15990E-01 | .21102E-01 | .48841E-01 | .16573E-01 | .70795E-01 |
| .32968E-01 | .20771E-01 | .33123E-01 | .10982 | 1.1991 | .91928 | | | | |

FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 7

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| .64783E-02 | .37487E-02 | .39738E-02 | .32847E-02 | .20919E-03 | .26359E-04 | .22870E-04 | .26488E-04 | .31177E-04 | .38566E-04 |
| .48304E-04 | .65542E-04 | .89529E-04 | .12873E-03 | .19291E-03 | .28329E-03 | .34956E-03 | .52015E-03 | .66825E-03 | .83546E-03 |
| .86361E-03 | .29661E-03 | .55015E-03 | .10564E-02 | .25779E-02 | .42576E-02 | | | | |

FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 8

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| .64780E-02 | .37485E-02 | .39736E-02 | .32846E-02 | .20919E-03 | .26357E-04 | .22869E-04 | .26487E-04 | .31175E-04 | .38564E-04 |
| .48301E-04 | .65538E-04 | .89524E-04 | .12872E-03 | .19290E-03 | .28328E-03 | .34954E-03 | .52013E-03 | .66823E-03 | .83547E-03 |
| .86363E-03 | .29660E-03 | .55012E-03 | .10563E-02 | .25777E-02 | .42573E-02 | | | | |

FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 9

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| .91780E-02 | .53109E-02 | .56298E-02 | .46536E-02 | .29637E-03 | .37343E-04 | .32401E-04 | .37526E-04 | .44169E-04 | .54637E-04 |
| .68433E-04 | .92854E-04 | .12684E-03 | .18237E-03 | .27328E-03 | .40129E-03 | .49506E-03 | .73673E-03 | .94602E-03 | .11817E-02 |

| | | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|----|----|----|
| | .12210E-02 | .42012E-03 | .77931E-03 | .14966E-02 | .36517E-02 | .60318E-02 | | | | |
| FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 10 | | | | | | | | | | |
| .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 |
| .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 |
| .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 |
| FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 11 | | | | | | | | | | |
| .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 |
| .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 |
| .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 |
| FLUSSGRUPPEN-SPALTQUERSCHNITTE DER MISCHUNG 12 | | | | | | | | | | |
| .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 |
| .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 |
| .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 |

FLUSSGRUPPE 1 (IN DER LETZTEN ZEILE STEHEN DIE LETZTEN 10 WERTE DER GRUPPE)

EBENE 1

| | | | | | | | | | | |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IX = 1 | 0.29091E-08 | 0.28979E-08 | 0.28656E-08 | 0.28162E-08 | 0.27539E-08 | 0.26825E-08 | 0.26034E-08 | 0.25166E-08 | 0.24214E-08 | 0.23159E-08 |
| IX = 2 | 0.28853E-08 | 0.28740E-08 | 0.28416E-08 | 0.27921E-08 | 0.27303E-08 | 0.26598E-08 | 0.25820E-08 | 0.24968E-08 | 0.24030E-08 | 0.22989E-08 |
| IX = 3 | 0.28175E-08 | 0.28061E-08 | 0.27733E-08 | 0.27241E-08 | 0.26636E-08 | 0.25958E-08 | 0.25219E-08 | 0.24410E-08 | 0.23514E-08 | 0.22511E-08 |
| IX = 4 | 0.27156E-08 | 0.27041E-08 | 0.26716E-08 | 0.26233E-08 | 0.25652E-08 | 0.25014E-08 | 0.24328E-08 | 0.23578E-08 | 0.22741E-08 | 0.21793E-08 |
| IX = 5 | 0.25916E-08 | 0.25806E-08 | 0.25494E-08 | 0.25034E-08 | 0.24485E-08 | 0.23890E-08 | 0.23254E-08 | 0.22560E-08 | 0.21780E-08 | 0.20887E-08 |
| IX = 6 | 0.24557E-08 | 0.24456E-08 | 0.24170E-08 | 0.23747E-08 | 0.23236E-08 | 0.22674E-08 | 0.22066E-08 | 0.21398E-08 | 0.20649E-08 | 0.19788E-08 |
| IX = 7 | 0.23134E-08 | 0.23045E-08 | 0.22793E-08 | 0.22411E-08 | 0.21934E-08 | 0.21386E-08 | 0.20772E-08 | 0.20088E-08 | 0.19323E-08 | 0.18455E-08 |
| IX = 8 | 0.21677E-08 | 0.21599E-08 | 0.21375E-08 | 0.21025E-08 | 0.20566E-08 | 0.20008E-08 | 0.19354E-08 | 0.18612E-08 | 0.17785E-08 | 0.16862E-08 |
| IX = 9 | 0.20207E-08 | 0.20135E-08 | 0.19923E-08 | 0.19582E-08 | 0.19115E-08 | 0.18518E-08 | 0.17794E-08 | 0.16959E-08 | 0.16031E-08 | 0.15016E-08 |
| IX = 10 | 0.18728E-08 | 0.18652E-08 | 0.18429E-08 | 0.18064E-08 | 0.17551E-08 | 0.16883E-08 | 0.16064E-08 | 0.15114E-08 | 0.14063E-08 | 0.12924E-08 |
| IX = 11 | 0.17184E-08 | 0.17097E-08 | 0.16838E-08 | 0.16412E-08 | 0.15816E-08 | 0.15047E-08 | 0.14113E-08 | 0.13035E-08 | 0.11847E-08 | 0.10532E-08 |
| IX = 12 | 0.15466E-08 | 0.15361E-08 | 0.15049E-08 | 0.14538E-08 | 0.13835E-08 | 0.12943E-08 | 0.11878E-08 | 0.10627E-08 | 0.92743E-09 | 0.79259E-09 |
| IX = 24 | 0.38949E-14 | 0.22659E-14 | 0.13007E-14 | 0.73544E-15 | 0.40904E-15 | 0.22363E-15 | 0.12011E-15 | 0.63261E-16 | 0.32383E-16 | 0.15409E-16 |

EBENE 11

| | | | | | | | | | | |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IX = 1 | 0.58574E-06 | 0.58283E-06 | 0.57311E-06 | 0.55725E-06 | 0.54040E-06 | 0.52606E-06 | 0.51117E-06 | 0.49185E-06 | 0.46946E-06 | 0.44917E-06 |
| IX = 2 | 0.58098E-06 | 0.57641E-06 | 0.56393E-06 | 0.54676E-06 | 0.52971E-06 | 0.51557E-06 | 0.50179E-06 | 0.48418E-06 | 0.46109E-06 | 0.43566E-06 |
| IX = 3 | 0.56236E-06 | 0.55436E-06 | 0.53446E-06 | 0.50936E-06 | 0.48856E-06 | 0.47875E-06 | 0.47280E-06 | 0.46062E-06 | 0.43469E-06 | 0.38880E-06 |
| IX = 4 | 0.53057E-06 | 0.51967E-06 | 0.48882E-06 | 0.43631E-06 | 0.39718E-06 | 0.40797E-06 | 0.43044E-06 | 0.43015E-06 | 0.40669E-06 | 0.35089E-06 |
| IX = 5 | 0.49739E-06 | 0.48558E-06 | 0.45120E-06 | 0.37941E-06 | 0.32622E-06 | 0.35436E-06 | 0.39892E-06 | 0.40876E-06 | 0.39761E-06 | 0.37132E-06 |
| IX = 6 | 0.46678E-06 | 0.45943E-06 | 0.43352E-06 | 0.38256E-06 | 0.34530E-06 | 0.36059E-06 | 0.38802E-06 | 0.39350E-06 | 0.39116E-06 | 0.39759E-06 |
| IX = 7 | 0.43400E-06 | 0.42959E-06 | 0.41578E-06 | 0.39472E-06 | 0.37910E-06 | 0.37747E-06 | 0.37724E-06 | 0.36780E-06 | 0.36235E-06 | 0.37862E-06 |
| IX = 8 | 0.39559E-06 | 0.38969E-06 | 0.38000E-06 | 0.37635E-06 | 0.37585E-06 | 0.37137E-06 | 0.35551E-06 | 0.32051E-06 | 0.29762E-06 | 0.32281E-06 |
| IX = 9 | 0.35071E-06 | 0.33237E-06 | 0.31365E-06 | 0.33231E-06 | 0.35820E-06 | 0.36273E-06 | 0.34270E-06 | 0.28684E-06 | 0.24395E-06 | 0.26753E-06 |
| IX = 10 | 0.33077E-06 | 0.30988E-06 | 0.27141E-06 | 0.30589E-06 | 0.35031E-06 | 0.35975E-06 | 0.34118E-06 | 0.29285E-06 | 0.24976E-06 | 0.24437E-06 |
| IX = 11 | 0.34719E-06 | 0.32803E-06 | 0.30839E-06 | 0.32696E-06 | 0.35109E-06 | 0.34974E-06 | 0.32771E-06 | 0.28915E-06 | 0.24717E-06 | 0.20830E-06 |
| IX = 12 | 0.35785E-06 | 0.35341E-06 | 0.34533E-06 | 0.33929E-06 | 0.33097E-06 | 0.31336E-06 | 0.28226E-06 | 0.23406E-06 | 0.18102E-06 | 0.13389E-06 |
| IX = 24 | 0.10028E-12 | 0.57488E-13 | 0.32505E-13 | 0.18094E-13 | 0.99037E-14 | 0.53264E-14 | 0.28138E-14 | 0.14582E-14 | 0.73595E-15 | 0.34809E-15 |

EBENE 21

| | | | | | | | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IX = 1 | 0.81409E-06 | 0.81227E-06 | 0.80479E-06 | 0.79067E-06 | 0.77459E-06 | 0.75999E-06 | 0.74356E-06 | 0.72175E-06 | 0.69726E-06 | 0.67575E-06 |
| IX = 2 | 0.81248E-06 | 0.80874E-06 | 0.79846E-06 | 0.78387E-06 | 0.76839E-06 | 0.75343E-06 | 0.73733E-06 | 0.71738E-06 | 0.69271E-06 | 0.66601E-06 |
| IX = 3 | 0.80045E-06 | 0.79299E-06 | 0.77551E-06 | 0.75437E-06 | 0.73717E-06 | 0.72542E-06 | 0.71557E-06 | 0.70088E-06 | 0.67395E-06 | 0.62507E-06 |
| IX = 4 | 0.77504E-06 | 0.76509E-06 | 0.73713E-06 | 0.68488E-06 | 0.65271E-06 | 0.66110E-06 | 0.68101E-06 | 0.67701E-06 | 0.65301E-06 | 0.59864E-06 |

IX = 5 0.74717E-06 0.73855E-06 0.70846E-06 0.63968E-06 0.60379E-06 0.61936E-06 0.65654E-06 0.65872E-06 0.64465E-06 0.62031E-06
 IX = 6 0.71867E-06 0.71396E-06 0.69335E-06 0.64430E-06 0.61298E-06 0.62277E-06 0.64335E-06 0.63985E-06 0.63338E-06 0.64477E-06
 IX = 7 0.68594E-06 0.68333E-06 0.67287E-06 0.65297E-06 0.63683E-06 0.63071E-06 0.62314E-06 0.60468E-06 0.59475E-06 0.61330E-06
 IX = 8 0.64989E-06 0.64384E-06 0.63462E-06 0.62951E-06 0.62611E-06 0.61618E-06 0.59224E-06 0.54392E-06 0.51797E-06 0.53977E-06
 IX = 9 0.60927E-06 0.58606E-06 0.56659E-06 0.58101E-06 0.60553E-06 0.60547E-06 0.57863E-06 0.50860E-06 0.47050E-06 0.47921E-06
 IX = 10 0.59930E-06 0.56323E-06 0.53829E-06 0.55884E-06 0.59850E-06 0.59943E-06 0.57117E-06 0.50763E-06 0.45989E-06 0.43841E-06
 IX = 11 0.61159E-06 0.58618E-06 0.56302E-06 0.57301E-06 0.58732E-06 0.57171E-06 0.53456E-06 0.47900E-06 0.41845E-06 0.35162E-06
 IX = 12 0.59514E-06 0.58946E-06 0.57666E-06 0.55824E-06 0.53351E-06 0.49833E-06 0.44770E-06 0.37425E-06 0.29329E-06 0.21741E-06

IX = 24 0.13352E-12 0.76179E-13 0.42856E-13 0.23732E-13 0.12922E-13 0.69136E-14 0.36340E-14 0.18744E-14 0.94218E-15 0.44487E-15

EBENE 31

IX = 1 0.48794E-08 0.48676E-08 0.43332E-08 0.47780E-08 0.47043E-08 0.46136E-08 0.45059E-08 0.43797E-08 0.42312E-08 0.40546E-08
 IX = 2 0.48590E-08 0.48472E-08 0.48126E-08 0.47574E-08 0.46838E-08 0.45935E-08 0.44865E-08 0.43609E-08 0.42132E-08 0.40372E-08
 IX = 3 0.47996E-08 0.47376E-08 0.47528E-08 0.46973E-08 0.46241E-08 0.45348E-08 0.44293E-08 0.43056E-08 0.41597E-08 0.39852E-08
 IX = 4 0.47059E-08 0.46937E-08 0.46586E-08 0.46029E-08 0.45300E-08 0.44416E-08 0.43376E-08 0.42156E-08 0.40715E-08 0.38985E-08
 IX = 5 0.45838E-08 0.45717E-08 0.45363E-08 0.44805E-08 0.44073E-08 0.43186E-08 0.42144E-08 0.40923E-08 0.39479E-08 0.37747E-08
 IX = 6 0.44377E-08 0.44256E-08 0.43901E-08 0.43337E-08 0.42590E-08 0.41678E-08 0.40599E-08 0.39337E-08 0.37851E-08 0.36082E-08
 IX = 7 0.42695E-08 0.42572E-08 0.42212E-08 0.41630E-08 0.40848E-08 0.39877E-08 0.38718E-08 0.37361E-08 0.35781E-08 0.33926E-08
 IX = 8 0.40784E-08 0.40655E-08 0.40276E-08 0.39657E-08 0.38811E-08 0.37743E-08 0.36457E-08 0.34953E-08 0.33222E-08 0.31233E-08
 IX = 9 0.38605E-08 0.38465E-08 0.38048E-08 0.37364E-08 0.36418E-08 0.35214E-08 0.33759E-08 0.32066E-08 0.30142E-08 0.27982E-08
 IX = 10 0.36078E-08 0.35918E-08 0.35442E-08 0.34660E-08 0.33578E-08 0.32204E-08 0.30552E-08 0.28647E-08 0.26512E-08 0.24158E-08
 IX = 11 0.33081E-08 0.32895E-08 0.32343E-08 0.31437E-08 0.30192E-08 0.28628E-08 0.26769E-08 0.24644E-08 0.22291E-08 0.19668E-08
 IX = 12 0.29506E-08 0.29291E-08 0.28653E-08 0.27613E-08 0.26199E-08 0.24437E-08 0.22367E-08 0.19953E-08 0.17337E-08 0.14711E-08

IX = 24 0.63989E-14 0.37039E-14 0.21145E-14 0.11887E-14 0.65723E-15 0.35718E-15 0.19072E-15 0.99889E-16 0.50887E-16 0.24166E-16

FLUSSGRUPPE 6 (IN DER LETZTEN ZEILE STEHEN DIE LETZTEN 10 WERTE DER GRUPPE)

EBENE 1

IX = 1 0.31735E-06 0.31626E-06 0.31308E-06 0.30813E-06 0.30177E-06 0.29431E-06 0.28587E-06 0.27643E-06 0.26584E-06 0.25384E-06
 IX = 2 0.31501E-06 0.31391E-06 0.31073E-06 0.30580E-06 0.29949E-06 0.29210E-06 0.28377E-06 0.27446E-06 0.26400E-06 0.25211E-06
 IX = 3 0.30829E-06 0.30719E-06 0.30402E-06 0.29915E-06 0.29297E-06 0.28582E-06 0.27780E-06 0.26883E-06 0.25871E-06 0.24716E-06
 IX = 4 0.29804E-06 0.29696E-06 0.29384E-06 0.28908E-06 0.28313E-06 0.27631E-06 0.26870E-06 0.26020E-06 0.25056E-06 0.23946E-06
 IX = 5 0.28533E-06 0.28429E-06 0.28129E-06 0.27673E-06 0.27105E-06 0.26457E-06 0.25735E-06 0.24926E-06 0.24005E-06 0.22939E-06
 IX = 6 0.27109E-06 0.27011E-06 0.26731E-06 0.26331E-06 0.25760E-06 0.25135E-06 0.24432E-06 0.23641E-06 0.22739E-06 0.21696E-06
 IX = 7 0.25590E-06 0.25500E-06 0.25240E-06 0.24834E-06 0.24311E-06 0.23690E-06 0.22977E-06 0.22168E-06 0.21248E-06 0.20195E-06
 IX = 8 0.24004E-06 0.23920E-06 0.23674E-06 0.23282E-06 0.22759E-06 0.22117E-06 0.21362E-06 0.20496E-06 0.19519E-06 0.18417E-06
 IX = 9 0.22362E-06 0.22279E-06 0.22033E-06 0.21633E-06 0.21087E-06 0.20396E-06 0.19569E-06 0.18615E-06 0.17548E-06 0.16366E-06
 IX = 10 0.20652E-06 0.20563E-06 0.20299E-06 0.19865E-06 0.19264E-06 0.18498E-06 0.17575E-06 0.16513E-06 0.15333E-06 0.14041E-06
 IX = 11 0.18823E-06 0.18722E-06 0.18421E-06 0.17928E-06 0.17246E-06 0.16381E-06 0.15346E-06 0.14157E-06 0.12842E-06 0.11341E-06
 IX = 12 0.16794E-06 0.16677E-06 0.16329E-06 0.15759E-06 0.14978E-06 0.13993E-06 0.12825E-06 0.11418E-06 0.99091E-07 0.84102E-07

IX = 24 0.20464E-09 0.16367E-09 0.12945E-09 0.10112E-09 0.77805E-10 0.58684E-10 0.42966E-10 0.29901E-10 0.18778E-10 0.89173E-11

EBENE 11

IX = 1 0.36397E-04 0.36207E-04 0.35656E-04 0.34837E-04 0.33926E-04 0.33034E-04 0.32099E-04 0.31011E-04 0.29771E-04 0.28505E-04
 IX = 2 0.36034E-04 0.35807E-04 0.35178E-04 0.34290E-04 0.33352E-04 0.32494E-04 0.31627E-04 0.30592E-04 0.29322E-04 0.27910E-04
 IX = 3 0.34933E-04 0.34614E-04 0.33752E-04 0.32562E-04 0.31470E-04 0.30800E-04 0.30253E-04 0.29412E-04 0.28055E-04 0.26035E-04
 IX = 4 0.33262E-04 0.32939E-04 0.31601E-04 0.29541E-04 0.27846E-04 0.27859E-04 0.28275E-04 0.27882E-04 0.26643E-04 0.24293E-04
 IX = 5 0.31438E-04 0.30985E-04 0.29599E-04 0.26874E-04 0.24673E-04 0.25334E-04 0.26536E-04 0.26562E-04 0.25780E-04 0.24296E-04
 IX = 6 0.29667E-04 0.29312E-04 0.28196E-04 0.26234E-04 0.24669E-04 0.24879E-04 0.25510E-04 0.25424E-04 0.24950E-04 0.24428E-04
 IX = 7 0.27808E-04 0.27569E-04 0.26900E-04 0.25968E-04 0.25186E-04 0.24833E-04 0.24519E-04 0.23903E-04 0.23300E-04 0.23096E-04
 IX = 8 0.25673E-04 0.25429E-04 0.24969E-04 0.24645E-04 0.24374E-04 0.23920E-04 0.23049E-04 0.21552E-04 0.20317E-04 0.20390E-04
 IX = 9 0.23280E-04 0.2287E-04 0.21989E-04 0.22394E-04 0.22941E-04 0.22694E-04 0.21577E-04 0.19352E-04 0.17370E-04 0.17446E-04
 IX = 10 0.21578E-04 0.20643E-04 0.19595E-04 0.20515E-04 0.21609E-04 0.21484E-04 0.20360E-04 0.18286E-04 0.16281E-04 0.15485E-04

Die vorgehende Anordnung wiederholt sich für jede 5. Flußgruppe.

NORM. SPALTRATEN FUER DIE EINZELNEN KERNPOSITIONEN

ACHTUNG: AXIALE REIHENFOLGE WIRD UMGEKEHRT.

ZELLENPOS.: 0, 0

IAX = 1 0.15691E-08 0.15594E-08 0.15630E-08 0.15594E-08 0.15654E-08 0.15594E-08 0.15630E-08 0.15594E-08 0.15654E-08
IAX = 8 0.84020E-07 0.83536E-07 0.83815E-07 0.83536E-07 0.83842E-07 0.83536E-07 0.83815E-07 0.83536E-07 0.83842E-07
IAX = 9 0.68003E-06 0.67581E-06 0.67734E-06 0.67581E-06 0.67844E-06 0.67581E-06 0.67734E-06 0.67581E-06 0.67844E-06
IAX = 17 0.11586E-05 0.11437E-05 0.11493E-05 0.11437E-05 0.11536E-05 0.11437E-05 0.11493E-05 0.11437E-05 0.11536E-05
IAX = 25 0.43562E-06 0.42807E-06 0.43078E-06 0.42807E-06 0.43320E-06 0.42807E-06 0.43078E-06 0.42807E-06 0.43320E-06
IAX = 26 0.54635E-07 0.53762E-07 0.54133E-07 0.53762E-07 0.54358E-07 0.53762E-07 0.54133E-07 0.53762E-07 0.54358E-07
IAX = 33 0.93587E-09 0.92556E-09 0.92891E-09 0.92556E-09 0.93254E-09 0.92556E-09 0.92891E-09 0.92556E-09 0.93254E-09

ZELLENPOS.: 1, 0

IAX = 1 0.15451E-08 0.15126E-08 0.15163E-08 0.15126E-08 0.15415E-08 0.15594E-08 0.15630E-08 0.15594E-08 0.15415E-08
IAX = 8 0.82789E-07 0.80247E-07 0.80774E-07 0.80247E-07 0.82331E-07 0.83536E-07 0.83815E-07 0.83536E-07 0.82331E-07
IAX = 9 0.71323E-06 0.69889E-06 0.69975E-06 0.69889E-06 0.71186E-06 0.72001E-06 0.72164E-06 0.72001E-06 0.71186E-06
IAX = 17 0.11926E-05 0.11381E-05 0.11489E-05 0.11381E-05 0.11846E-05 0.12157E-05 0.12217E-05 0.12157E-05 0.11846E-05
IAX = 25 0.44428E-06 0.41745E-06 0.42286E-06 0.41745E-06 0.44044E-06 0.45605E-06 0.45893E-06 0.45605E-06 0.44044E-06
IAX = 26 0.52444E-07 0.48969E-07 0.49732E-07 0.48969E-07 0.51869E-07 0.53762E-07 0.54133E-07 0.53762E-07 0.51869E-07
IAX = 33 0.90895E-09 0.87511E-09 0.87845E-09 0.87511E-09 0.90559E-09 0.92556E-09 0.92891E-09 0.92556E-09 0.90559E-09

ZELLENPOS.: 1, 1

IAX = 1 0.15486E-08 0.15415E-08 0.15307E-08 0.15131E-08 0.15310E-08 0.15370E-08 0.15547E-08 0.15654E-08 0.15594E-08
IAX = 8 0.82759E-07 0.82331E-07 0.81275E-07 0.80053E-07 0.81617E-07 0.82028E-07 0.83196E-07 0.83842E-07 0.83536E-07
IAX = 9 0.69325E-06 0.68999E-06 0.68617E-06 0.68034E-06 0.68565E-06 0.68785E-06 0.69576E-06 0.70062E-06 0.69789E-06
IAX = 17 0.11633E-05 0.11495E-05 0.11274E-05 0.10951E-05 0.11394E-05 0.11533E-05 0.11753E-05 0.11899E-05 0.11796E-05
IAX = 25 0.43418E-06 0.42692E-06 0.41606E-06 0.39978E-06 0.42279E-06 0.43009E-06 0.44032E-06 0.44735E-06 0.44206E-06
IAX = 26 0.52737E-07 0.51869E-07 0.50383E-07 0.48425E-07 0.51300E-07 0.52161E-07 0.53500E-07 0.54358E-07 0.53762E-07
IAX = 33 0.91588E-09 0.90559E-09 0.89589E-09 0.88094E-09 0.90079E-09 0.90775E-09 0.92286E-09 0.93254E-09 0.92556E-09

ZELLENPOS.: 2, 0

IAX = 1 0.14775E-08 0.14259E-08 0.14296E-08 0.14259E-08 0.14738E-08 0.15126E-08 0.15163E-08 0.15126E-08 0.14738E-08
IAX = 8 0.79367E-07 0.75461E-07 0.75679E-07 0.75461E-07 0.77959E-07 0.80247E-07 0.80774E-07 0.80247E-07 0.77959E-07
IAX = 9 0.66040E-06 0.63723E-06 0.63783E-06 0.63723E-06 0.65997E-06 0.67741E-06 0.67825E-06 0.67741E-06 0.65997E-06
IAX = 17 0.10668E-05 0.10078E-05 0.10168E-05 0.10078E-05 0.10556E-05 0.11044E-05 0.11148E-05 0.11044E-05 0.10556E-05
IAX = 25 0.38681E-06 0.35891E-06 0.36384E-06 0.35891E-06 0.38083E-06 0.40462E-06 0.40988E-06 0.40462E-06 0.38083E-06
IAX = 26 0.46798E-07 0.43413E-07 0.43975E-07 0.43413E-07 0.46025E-07 0.48969E-07 0.49732E-07 0.48969E-07 0.46025E-07
IAX = 33 0.84049E-09 0.79477E-09 0.79776E-09 0.79477E-09 0.83727E-09 0.87511E-09 0.87845E-09 0.87511E-09 0.83727E-09

ZELLENPOS.: 2, 1

IAX = 1 0.15018E-08 0.14738E-08 0.14629E-08 0.14451E-08 0.14841E-08 0.15131E-08 0.15307E-08 0.15415E-08 0.15126E-08
IAX = 8 0.78956E-07 0.77959E-07 0.76753E-07 0.75005E-07 0.77364E-07 0.80053E-07 0.81275E-07 0.82331E-07 0.80247E-07
IAX = 9 0.65437E-06 0.63905E-06 0.63933E-06 0.64773E-06 0.65611E-06 0.65877E-06 0.66443E-06 0.66814E-06 0.65594E-06
IAX = 17 0.10393E-05 0.10234E-05 0.98842E-06 0.92013E-06 0.98175E-06 0.10616E-05 0.10930E-05 0.11144E-05 0.10706E-05
IAX = 25 0.37565E-06 0.36877E-06 0.34968E-06 0.30962E-06 0.34472E-06 0.38712E-06 0.40289E-06 0.41341E-06 0.39182E-06
IAX = 26 0.46786E-07 0.46025E-07 0.43547E-07 0.38685E-07 0.43105E-07 0.48425E-07 0.50383E-07 0.51869E-07 0.48969E-07
IAX = 33 0.86553E-09 0.83727E-09 0.82806E-09 0.81404E-09 0.85090E-09 0.88094E-09 0.89589E-09 0.90559E-09 0.87511E-09

ZELLENPOS.: 2, 2

IAX = 1 0.14890E-08 0.14841E-08 0.14600E-08 0.14297E-08 0.14587E-08 0.14764E-08 0.15068E-08 0.15310E-08 0.15131E-08
IAX = 8 0.78742E-07 0.77364E-07 0.75996E-07 0.74825E-07 0.77215E-07 0.78668E-07 0.80237E-07 0.81617E-07 0.80053E-07
IAX = 9 0.69223E-06 0.69922E-06 0.69597E-06 0.67628E-06 0.67688E-06 0.68154E-06 0.69628E-06 0.70739E-06 0.70193E-06
IAX = 17 0.10978E-05 0.10438E-05 0.10001E-05 0.99729E-06 0.10762E-05 0.11200E-05 0.11471E-05 0.11742E-05 0.11286E-05

IAX = 25 0.39719E-06 0.36732E-06 0.34186E-06 0.34479E-06 0.38852E-06 0.41182E-06 0.42360E-06 0.43618E-06 0.41245E-06
IAX = 26 0.46579E-07 0.43105E-07 0.40230E-07 0.40484E-07 0.45628E-07 0.48443E-07 0.49800E-07 0.51300E-07 0.48425E-07
IAX = 33 0.86196E-09 0.85090E-09 0.83257E-09 0.81154E-09 0.83991E-09 0.85867E-09 0.88143E-09 0.90079E-09 0.88094E-09

ZELLENPOS.: 2, 3

IAX = 1 0.15129E-08 0.15310E-08 0.15068E-08 0.14764E-08 0.14823E-08 0.14764E-08 0.15068E-08 0.15310E-08 0.15370E-08
IAX = 8 0.80583E-07 0.81617E-07 0.80237E-07 0.78668E-07 0.79053E-07 0.78668E-07 0.80237E-07 0.81617E-07 0.82028E-07
IAX = 9 0.65537E-06 0.66394E-06 0.65350E-06 0.63968E-06 0.64160E-06 0.63968E-06 0.65350E-06 0.66394E-06 0.66607E-06
IAX = 17 0.10933E-05 0.11046E-05 0.10791E-05 0.10536E-05 0.10668E-05 0.10536E-05 0.10791E-05 0.11046E-05 0.11181E-05
IAX = 25 0.40520E-06 0.40941E-06 0.39763E-06 0.38654E-06 0.39353E-06 0.38654E-06 0.39763E-06 0.40941E-06 0.41648E-06
IAX = 26 0.53683E-07 0.51300E-07 0.49800E-07 0.48443E-07 0.49295E-07 0.48443E-07 0.49800E-07 0.51300E-07 0.52161E-07
IAX = 33 0.88826E-09 0.90079E-09 0.88143E-09 0.85867E-09 0.86526E-09 0.85867E-09 0.88143E-09 0.90079E-09 0.90775E-09

ZELLENPOS.: 3, 0

IAX = 1 0.13732E-08 0.13040E-08 0.13081E-08 0.13040E-08 0.13693E-08 0.14259E-08 0.14296E-08 0.14259E-08 0.13693E-08
IAX = 8 0.72642E-07 0.69326E-07 0.69595E-07 0.69326E-07 0.72489E-07 0.75461E-07 0.75679E-07 0.75461E-07 0.72489E-07
IAX = 9 0.59207E-06 0.56393E-06 0.56472E-06 0.56393E-06 0.59106E-06 0.61704E-06 0.61763E-06 0.61704E-06 0.59106E-06
IAX = 17 0.93135E-06 0.85938E-06 0.86611E-06 0.85938E-06 0.92520E-06 0.97703E-06 0.98572E-06 0.97703E-06 0.92520E-06
IAX = 25 0.32812E-06 0.29518E-06 0.29852E-06 0.29518E-06 0.32486E-06 0.34754E-06 0.35232E-06 0.34754E-06 0.32486E-06
IAX = 26 0.40997E-07 0.37213E-07 0.37630E-07 0.37213E-07 0.40637E-07 0.43413E-07 0.43975E-07 0.43413E-07 0.40637E-07
IAX = 33 0.75196E-09 0.70162E-09 0.70408E-09 0.70162E-09 0.74926E-09 0.79477E-09 0.79776E-09 0.79477E-09 0.74926E-09

ZELLENPOS.: 3, 1

IAX = 1 0.14148E-08 0.13693E-08 0.13578E-08 0.13389E-08 0.13966E-08 0.14451E-08 0.14629E-08 0.14738E-08 0.14259E-08
IAX = 8 0.74596E-07 0.72489E-07 0.71854E-07 0.70647E-07 0.73106E-07 0.75005E-07 0.76753E-07 0.77959E-07 0.75461E-07
IAX = 9 0.65680E-06 0.62975E-06 0.62660E-06 0.62151E-06 0.66122E-06 0.69036E-06 0.68126E-06 0.68090E-06 0.65744E-06
IAX = 17 0.10097E-05 0.98347E-06 0.96558E-06 0.94028E-06 0.95765E-06 0.97839E-06 0.10508E-05 0.10879E-05 0.10386E-05
IAX = 25 0.35431E-06 0.34612E-06 0.33676E-06 0.32380E-06 0.32401E-06 0.32994E-06 0.37258E-06 0.39291E-06 0.37029E-06
IAX = 26 0.41537E-07 0.40637E-07 0.39565E-07 0.37980E-07 0.38013E-07 0.38685E-07 0.43547E-07 0.46025E-07 0.43413E-07
IAX = 33 0.78620E-09 0.74926E-09 0.74145E-09 0.72930E-09 0.77308E-09 0.81404E-09 0.82806E-09 0.83727E-09 0.79477E-09

ZELLENPOS.: 3, 2

IAX = 1 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
IAX = 8 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
IAX = 9 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
IAX = 17 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
IAX = 25 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
IAX = 26 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
IAX = 33 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

ZELLENPOS.: 3, 3

IAX = 1 0.13932E-08 0.13902E-08 0.13534E-08 0.13099E-08 0.13499E-08 0.13786E-08 0.14220E-08 0.14587E-08 0.14297E-08
IAX = 8 0.73496E-07 0.72678E-07 0.71544E-07 0.70227E-07 0.72053E-07 0.73771E-07 0.75535E-07 0.77215E-07 0.74825E-07
IAX = 9 0.60918E-06 0.62738E-06 0.59385E-06 0.57016E-06 0.58646E-06 0.59710E-06 0.61684E-06 0.63526E-06 0.63459E-06
IAX = 17 0.94339E-06 0.88125E-06 0.89901E-06 0.88619E-06 0.92293E-06 0.96168E-06 0.99238E-06 0.10123E-05 0.93800E-06
IAX = 25 0.33229E-06 0.29033E-06 0.30965E-06 0.30847E-06 0.32582E-06 0.34522E-06 0.35773E-06 0.36465E-06 0.32357E-06
IAX = 26 0.41502E-07 0.36328E-07 0.38773E-07 0.39015E-07 0.41038E-07 0.43529E-07 0.44804E-07 0.45628E-07 0.40484E-07
IAX = 33 0.78807E-09 0.77667E-09 0.75450E-09 0.72974E-09 0.76187E-09 0.78741E-09 0.81510E-09 0.83991E-09 0.81154E-09

ZELLENPOS.: 3, 4

IAX = 1 0.14395E-08 0.14587E-08 0.14220E-08 0.13786E-08 0.13958E-08 0.14016E-08 0.14454E-08 0.14823E-08 0.14764E-08
IAX = 8 0.76883E-07 0.77215E-07 0.75535E-07 0.73771E-07 0.74848E-07 0.75138E-07 0.77287E-07 0.79053E-07 0.78668E-07
IAX = 9 0.64313E-06 0.65606E-06 0.63702E-06 0.61662E-06 0.62318E-06 0.62543E-06 0.64533E-06 0.66258E-06 0.66060E-06
IAX = 17 0.10580E-05 0.10442E-05 0.10236E-05 0.99191E-06 0.10223E-05 0.10332E-05 0.10698E-05 0.11004E-05 0.10868E-05

Die vorgehenden Angaben wiederholen sich für alle Zellenpositionen des Kernausschnitts.

**** SUBROUTINE SLDAT (OUTPUT=DS AUF FILE 4)

SPALTSTOFFZONE:

| | | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| X / Y | | | | | | | | | |
| .0 | 5.7825 | 5.7825 | 5.7825 | .0 | -5.7825 | -5.7825 | -5.7825 | .0 | |
| .0 | -5.0078 | .0 | 5.0078 | 5.0078 | 5.0078 | .0 | -5.0078 | -5.0078 | |
| XST / YST | | | | | | | | | |
| .0 | 4.8283 | 4.8283 | .0 | -4.8283 | -4.8283 | .0 | | | |
| .0 | -2.7876 | 2.7876 | 5.5753 | 2.7876 | -2.7876 | -5.5753 | | | |

BRUTMANTEL:

| | | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| X / Y | | | | | | | | | |
| .0 | 5.7825 | 5.7825 | 5.7825 | .0 | -5.7825 | -5.7825 | -5.7825 | .0 | |
| .0 | -5.0078 | .0 | 5.0078 | 5.0078 | 5.0078 | .0 | -5.0078 | -5.0078 | |
| XST / YST | | | | | | | | | |
| .0 | 4.6332 | 4.6332 | .0 | -4.6332 | -4.6332 | .0 | | | |
| .0 | -2.6750 | 2.6750 | 5.3500 | 2.6750 | -2.6750 | -5.3500 | | | |

IZ =100 POS = 3, 1

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| .5354E-02 | .7371E-02 | .5567E-02 | .7302E-02 | .5580E-02 | .7639E-02 | .5780E-02 | .7468E-02 | .5612E-02 | .7603E-02 |
| .5798E-02 | .7392E-02 | .5651E-02 | .7605E-02 | .5831E-02 | .7376E-02 | .5753E-02 | .7701E-02 | .5128E-02 | .5936E-02 |
| .7469E-02 | .5980E-02 | .7983E-02 | .5404E-02 | .6191E-02 | .7772E-02 | .6369E-02 | .8563E-02 | .5746E-02 | .6634E-02 |
| .8415E-02 | .5278E-02 | .6961E-02 | .5507E-02 | .6962E-02 | .5085E-02 | .7134E-02 | .6475E-02 | .8071E-02 | .7453E-02 |
| .1635E-01 | .8257E-02 | .8907E-02 | .8002E-02 | .1761E-01 | .8860E-02 | .9539E-02 | .8081E-02 | .1785E-01 | .8995E-02 |
| .9639E-02 | .8130E-02 | .1801E-01 | .9090E-02 | .9691E-02 | .8252E-02 | .1832E-01 | .9253E-02 | .9819E-02 | .5118E-02 |
| .8530E-02 | .1898E-01 | .9580E-02 | .5004E-02 | .1011E-01 | .5081E-02 | .5471E-02 | .8969E-02 | .2000E-01 | .1008E-01 |
| .5205E-02 | .1052E-01 | .5296E-02 | .7245E-02 | .1605E-01 | .8192E-02 | .8754E-02 | .6764E-02 | .1497E-01 | .7680E-02 |
| .7890E-02 | .5578E-02 | .5033E-02 | .9606E-02 | .6653E-02 | .8019E-02 | .5235E-02 | .1010E-01 | .7265E-02 | .8340E-02 |
| .5621E-02 | .1018E-01 | .7431E-02 | .8363E-02 | .5699E-02 | .1028E-01 | .7542E-02 | .8414E-02 | .5751E-02 | .1048E-01 |

MAX. ABWEICHUNG: .946E-01 BEI POS. 8, 8 IAX = 11

FKT,CHIMX0,IPOSMX,IAXMX,JMX0 .16740E+20 .27126E-16 5, 5 15 6

CHI

| | | | | | | | | |
|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| POS 0, 0 | IAX = 15 | 423.13 | 420.82 | 420.82 | 421.30 | 420.82 | 420.82 | 421.30 |
| POS 1, 0 | IAX = 15 | 438.65 | 427.46 | 427.46 | 436.14 | 445.48 | 445.48 | 436.14 |
| POS 1, 1 | IAX = 15 | 427.47 | 423.38 | 416.21 | 419.40 | 427.11 | 433.23 | 432.70 |
| POS 2, 0 | IAX = 15 | 398.40 | 384.21 | 384.21 | 395.79 | 410.10 | 410.10 | 395.79 |
| POS 2, 1 | IAX = 15 | 391.96 | 384.23 | 375.56 | 381.70 | 398.99 | 406.74 | 398.13 |
| POS 2, 2 | IAX = 15 | 414.54 | 405.90 | 397.58 | 405.27 | 418.31 | 428.33 | 423.61 |
| POS 2, 3 | IAX = 15 | 403.01 | 405.32 | 395.86 | 392.89 | 395.86 | 405.32 | 411.80 |
| POS 3, 0 | IAX = 15 | 351.91 | 334.51 | 334.51 | 350.15 | 366.80 | 366.80 | 350.15 |
| POS 3, 1 | IAX = 15 | 386.74 | 374.44 | 368.96 | 378.66 | 395.04 | 403.31 | 392.41 |
| POS 3, 3 | IAX = 15 | 360.74 | 355.62 | 345.43 | 348.53 | 364.41 | 375.65 | 369.97 |
| POS 3, 4 | IAX = 15 | 392.48 | 391.60 | 379.35 | 378.58 | 388.49 | 401.63 | 403.97 |
| POS 4, 0 | IAX = 15 | 329.25 | 312.91 | 312.91 | 325.92 | 347.60 | 347.60 | 325.92 |
| POS 4, 1 | IAX = 15 | 337.04 | 319.28 | 316.16 | 332.59 | 351.58 | 356.60 | 340.73 |
| POS 4, 2 | IAX = 15 | 335.31 | 323.89 | 316.45 | 326.99 | 345.52 | 352.66 | 341.56 |
| POS 4, 3 | IAX = 15 | 356.18 | 347.22 | 334.73 | 343.80 | 362.78 | 374.12 | 367.63 |
| POS 4, 4 | IAX = 15 | 337.02 | 332.75 | 320.07 | 321.38 | 336.76 | 353.58 | 350.87 |
| POS 4, 5 | IAX = 15 | 368.13 | 368.24 | 350.00 | 348.16 | 366.13 | 384.09 | 384.37 |
| POS 4, 6 | IAX = 15 | 357.05 | 363.08 | 346.73 | 340.02 | 346.73 | 363.08 | 372.71 |
| POS 5, 0 | IAX = 15 | 391.25 | 365.53 | 365.53 | 389.81 | 410.80 | 410.80 | 389.81 |

| | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| POS | 5, 2 | IAX = 15 | 317.52 | 304.56 | 297.55 | 307.93 | 330.13 | 337.34 | 322.15 |
| POS | 5, 3 | IAX = 15 | 307.82 | 298.99 | 283.41 | 291.24 | 317.90 | 330.85 | 319.76 |
| POS | 5, 4 | IAX = 15 | 295.83 | 282.39 | 271.72 | 285.44 | 305.29 | 317.11 | 307.92 |

*** EBENE MIT MAX. STABLEIST. DES KERNS:

| | | | | | | | | | |
|-----|-------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| POS | 5, 5 | IAX = 15 | 429.07 | 419.36 | 396.40 | 404.07 | 433.15 | 454.08 | 447.97 |
| POS | 5, 7 | IAX = 15 | 334.19 | 335.17 | 320.12 | 317.83 | 328.05 | 345.75 | 350.57 |
| POS | 6, 0 | IAX = 15 | 307.95 | 270.91 | 270.91 | 305.63 | 339.39 | 339.39 | 305.63 |
| POS | 6, 1 | IAX = 15 | 368.15 | 337.19 | 327.96 | 358.01 | 394.69 | 400.66 | 373.20 |
| POS | 6, 2 | IAX = 15 | 369.19 | 346.46 | 330.72 | 353.94 | 387.42 | 398.87 | 381.13 |
| POS | 6, 3 | IAX = 15 | 355.16 | 338.93 | 319.12 | 333.69 | 366.45 | 385.91 | 372.96 |
| POS | 6, 5 | IAX = 15 | 358.43 | 343.51 | 318.96 | 331.88 | 371.86 | 393.17 | 377.73 |
| POS | 6, 6 | IAX = 15 | 323.50 | 316.03 | 282.86 | 286.54 | 325.17 | 359.27 | 353.82 |
| POS | 6, 7 | IAX = 15 | 379.90 | 381.80 | 346.00 | 340.34 | 372.40 | 408.21 | 411.95 |
| POS | 6, 8 | IAX = 15 | 419.61 | 428.60 | 391.79 | 377.74 | 406.08 | 442.57 | 451.03 |
| POS | 6, 9 | IAX = 15 | 395.57 | 409.69 | 375.78 | 356.80 | 375.78 | 409.69 | 424.62 |
| POS | 7, 0 | IAX = 15 | 235.06 | 191.95 | 191.95 | 232.70 | 277.38 | 277.38 | 232.70 |
| POS | 7, 1 | IAX = 15 | 266.35 | 230.05 | 220.12 | 254.49 | 300.39 | 309.43 | 273.46 |
| POS | 7, 2 | IAX = 15 | 276.99 | 247.57 | 230.36 | 259.22 | 304.10 | 319.36 | 291.70 |
| POS | 7, 3 | IAX = 15 | 309.83 | 283.21 | 259.02 | 285.47 | 333.37 | 355.44 | 331.73 |
| POS | 7, 4 | IAX = 15 | 295.94 | 273.96 | 247.58 | 271.91 | 318.90 | 339.08 | 318.48 |
| POS | 7, 5 | IAX = 15 | 277.82 | 259.24 | 230.88 | 251.21 | 294.17 | 319.63 | 305.03 |
| POS | 7, 6 | IAX = 15 | 284.50 | 269.17 | 235.12 | 248.06 | 295.84 | 331.24 | 317.51 |
| POS | 7, 7 | IAX = 15 | 237.20 | 232.32 | 193.36 | 196.05 | 237.82 | 281.21 | 278.39 |
| POS | 7, 8 | IAX = 15 | 297.74 | 301.88 | 255.95 | 248.96 | 287.74 | 336.94 | 344.08 |
| POS | 7, 9 | IAX = 15 | 302.70 | 315.41 | 269.40 | 253.98 | 286.00 | 333.62 | 347.61 |
| POS | 7,10 | IAX = 15 | 330.84 | 350.59 | 300.82 | 278.40 | 306.87 | 357.41 | 378.71 |
| POS | 8, 0 | IAX = 15 | 20.990 | 12.383 | 12.383 | 19.281 | 36.502 | 36.502 | 19.281 |
| POS | 8, 1 | IAX = 15 | 32.046 | 21.289 | 17.567 | 25.783 | 47.933 | 57.571 | 39.143 |
| POS | 8, 2 | IAX = 15 | 37.251 | 26.778 | 20.531 | 28.961 | 52.658 | 65.954 | 48.504 |
| POS | 8, 3 | IAX = 15 | 39.568 | 29.368 | 21.945 | 30.075 | 54.764 | 69.736 | 52.470 |
| POS | 8, 4 | IAX = 15 | 39.596 | 30.122 | 21.984 | 29.743 | 53.349 | 69.463 | 53.995 |
| POS | 8, 5 | IAX = 15 | 38.381 | 29.543 | 21.469 | 29.022 | 51.763 | 66.707 | 52.039 |
| POS | 8, 6 | IAX = 15 | 37.303 | 28.697 | 20.657 | 27.153 | 50.089 | 65.878 | 50.983 |
| POS | 8, 7 | IAX = 15 | 33.128 | 26.631 | 18.018 | 21.704 | 41.059 | 59.716 | 48.975 |
| POS | 8, 8 | IAX = 15 | 21.635 | 20.003 | 11.891 | 12.773 | 20.546 | 38.095 | 38.434 |
| POS | 8, 9 | IAX = 15 | 33.969 | 40.959 | 21.469 | 19.369 | 27.221 | 51.452 | 63.091 |
| POS | 8,10 | IAX = 15 | 40.279 | 52.729 | 27.825 | 22.787 | 30.589 | 57.208 | 74.311 |
| POS | 8,11 | IAX = 15 | 43.334 | 57.839 | 30.904 | 24.554 | 32.317 | 60.403 | 79.575 |
| POS | 8,12 | IAX = 15 | 44.486 | 60.671 | 32.421 | 25.232 | 32.421 | 60.671 | 81.732 |
| POS | 9, 0 | IAX = 15 | 6.1457 | 4.1743 | 4.1743 | 5.9344 | 9.6173 | 9.6173 | 5.9344 |
| POS | 9, 1 | IAX = 15 | 9.5036 | 6.3120 | 5.7307 | 7.9093 | 14.135 | 16.553 | 10.909 |
| POS | 9, 2 | IAX = 15 | 12.028 | 8.4048 | 7.0365 | 9.3656 | 16.841 | 21.285 | 15.178 |
| POS | 9, 3 | IAX = 15 | 13.394 | 9.7750 | 7.8590 | 10.144 | 18.106 | 23.572 | 17.526 |
| POS | 9, 4 | IAX = 15 | 13.891 | 10.417 | 8.1711 | 10.312 | 18.336 | 24.378 | 18.600 |
| POS | 9, 5 | IAX = 15 | 13.768 | 10.524 | 8.1579 | 10.168 | 17.926 | 24.000 | 18.608 |
| POS | 9, 6 | IAX = 15 | 13.316 | 10.301 | 7.8915 | 9.6444 | 17.182 | 23.271 | 18.143 |
| POS | 9, 7 | IAX = 15 | 12.241 | 9.6835 | 7.1999 | 8.3744 | 15.196 | 21.691 | 17.352 |
| POS | 9, 8 | IAX = 15 | 9.8229 | 8.2981 | 5.9764 | 6.4334 | 10.972 | 17.168 | 14.951 |
| POS | 9, 9 | IAX = 15 | 6.4868 | 6.2535 | 4.4516 | 4.5523 | 6.4843 | 10.123 | 9.9926 |
| POS | 9,10 | IAX = 15 | 10.131 | 11.036 | 6.8088 | 6.5522 | 8.8647 | 15.142 | 17.056 |
| POS | 9,11 | IAX = 15 | 12.981 | 15.784 | 9.1230 | 7.9954 | 10.546 | 18.251 | 22.361 |
| POS | 9,12 | IAX = 15 | 14.629 | 18.591 | 10.726 | 8.9478 | 11.505 | 19.856 | 25.164 |
| POS | 9,13 | IAX = 15 | 15.416 | 20.030 | 11.596 | 9.4390 | 11.858 | 20.466 | 26.482 |
| POS | 10, 2 | IAX = 15 | 4.4280 | 3.3834 | 3.0210 | 3.7367 | 5.9719 | 7.0391 | 5.1663 |
| POS | 10, 3 | IAX = 15 | 5.1454 | 3.9009 | 3.4315 | 4.2889 | 6.7485 | 8.2543 | 6.2640 |
| POS | 10, 4 | IAX = 15 | 5.5589 | 4.4298 | 3.7694 | 4.4520 | 7.0705 | 8.8838 | 6.9258 |
| POS | 10, 5 | IAX = 15 | 5.6730 | 4.5310 | 3.8281 | 4.5854 | 7.1059 | 9.0123 | 7.1947 |
| POS | 10, 6 | IAX = 15 | 5.6333 | 4.6631 | 3.9394 | 4.4926 | 6.8995 | 8.8551 | 7.1718 |
| POS | 10, 7 | IAX = 15 | 5.3091 | 4.5053 | 3.7220 | 4.1167 | 6.3447 | 8.3640 | 6.9193 |
| POS | 10, 8 | IAX = 15 | 4.6888 | 4.0855 | 3.3243 | 3.6460 | 5.4260 | 7.3020 | 6.2831 |
| POS | 10,12 | IAX = 15 | 4.9438 | 5.6302 | 3.8631 | 3.6040 | 4.3908 | 6.5883 | 7.5686 |
| POS | 10,13 | IAX = 15 | 5.7362 | 6.7610 | 4.4805 | 4.1232 | 4.9317 | 7.4567 | 8.9287 |
| POS | 10,14 | IAX = 15 | 6.2348 | 7.5613 | 4.9950 | 4.4685 | 5.2264 | 7.9042 | 9.7126 |
| POS | 10,15 | IAX = 15 | 6.4020 | 7.9398 | 5.2482 | 4.5878 | 5.2482 | 7.9398 | 9.9709 |

KERNAUSSCHNITT UMFASST 91 POSITIONEN
DAVON SIND 82 BRENN- ODER BRUTELEMENTE

```

*****
*
*           T H E S Y S
*
*       S T A N D V O M J U N I 7 4
*
*   L A U F V O M 2 3 . 0 8 . 7 6   2 3 . 2 6 U H R
*
*****

```

DATEN ZUR GESAMTRECHNUNG, BLOCK I:

```

THESYS  SNR 90 GRD KERNAUSSCHNITT, TEMPERATURVERTEILUNG  (EINGABEBLOCK I)
.0      4      .0      44      38      1      2      1      0      0
      1      .0      1      16      7      .0      1      .0      0

```

EINGABEDATEN DER BRENNELEMENTE, BLOCK II.1:

```

DATEN FUER STABBUENDEL DER SPALTSTOFFZONE:  (EINGABEBLOCK II.1)
10.00000  377.0000  169 .0      .0      0      5
      WL      RA      OXYD      NO      YES
.6049000  .7964700  .0      .0      .6110000  .3830000E-01  .3027000  .4570000
96.24001  40.00000  .0      .0      .5000000E-04  .0      -.6500001E-03  .0
.0      .0      1.000000  1.000000  1.000000  .0      .0      .0
.5000000  .5000000  1.233000  16.50000  1.000000  .9213000  1.658000  1.000000
.2100000  .2100000  .2400000E-01  .0      .0      1.000000  1.000000
1.500000  .0      .0      .0      .0      .0      .0      0
7.000000  .2500000E-01  .8000000  .8000000  .0      .0      .9999999E+10  1.100000
      0      0      0      0      0      0      0      0

```

EINGABEDATEN DER BRUTELEMENTE, BLOCK II.2:

```

DATEN FUER STABBUENDEL DES RAD. BRUTMANTELS:  (EINGABEBLOCK II.2)
10.00000  377.0000  91 .0      .0      0      5
      WL      RA      OXYD      NO      YES
.9500000  1.070000  6.000000  2.500000  .5000000  .5000000E-01  .2800000  .4570000
96.24001  40.00000  .0      .0      .0      .0      .0      .0
.0      .0      1.000000  1.000000  1.000000  .0      .0      .0
.5000000  .5000000  .0      .0      .0      .0      .0      1.000000
.2100000  .2100000  .2400000E-01  .0      .0      1.000000  1.000000
.0      -1.000000  1.000000  1.000000  1.000000  .6000000E-01  60.00000
7.000000  .2500000E-01  .8000000  .8000000  .0      .0      .9999999E+10  1.100000
      0      0      0      0      0      0      0      0

```

FOLGENDE PROBLEMABHAENG. UNTERPROGR. SIND GELADEN:

TURBU: MISCHRATE UND EFFEKTIVE MISCH-LAENGE NACH ROWE/ANGLE (COBRA)
 BNWL-371 PT2 ERSTELLT: JANUAR 1972

EINGABE: BLOCK II.1

BLOCK III. 1

0 0 1 1 1 Y 4 Y 3 N 5 N 0 N 6 N C
22032.00 5 .0

**** DATEN AUS GEPO ****

BUENDELKENNGROESSEN NST = 169 N = 8 JJ = 16 JECK = 295 NGES = 342
 'NORMAL'-KANAELE FKN(1) = 0.130997 CM**2 USN(1) = C.95C177 CM DHN(1) = 0.551465 CM
 FKN(2) = 0.190378 CM**2 USN(2) = 1.746646 CM DHN(2) = C.435985 CM
 FKN(3) = 0.044896 CM**2 USN(3) = C.756025 CM DHN(3) = 0.237537 CM
 FPIN = 0.287381 CM**2 UPIN = 1.900353 CM FKPIN = 0.261554 CM**2
 GESAMT-BUENDEL ZW = 11.5581 SWA = 11.1011 SWI = 10.4957 CM
 FZELL = 115.6915 FKASt = 11.2115 FSB = 22.7331 FKB = 55.9126 FBB = 37.0458 CM**2
 ALFA = 0.4833 BETA = 0.1965 OMEGA = 0.3202 CM**2 / CM
 FSKI = 95.3439 FKI = 46.7783 UBUI = 357.247 DHB = 0.5238
 ZUSAETZLICHE FLAECHEN UND UMFANGEN DURCH LINER BEI RAND- UND ECKKANAELEN
 FLIN2 = 0.00005 ULIN2 = 0.0 FLIN3 = -0.00065 ULIN3 = 0.0 CM**2 / CM

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:
 AX. INDEX KSL = 17 CHIO 409.41 406.53 406.53 407.16 406.53 406.53 407.16

**** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 2
 QZUGES = .54826E+07 QTH = .54822E+07 QGAG = .C ABWEICHUNG: C.C001
 QZUTHQ = .54825E+07
 QKAMX = 16268.

FREIER SPEICHER IN K: 70 RECHENZEIT: 19.3 SEC

EINGABE: BLOCK II.1

BLOCK III. 2

1 0 1 1 2 Y 0 Y 6 Y 5 Y 0 N 0 N 0
21746.00 5 .0

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:
 AX. INDEX KSL = 17 CHIO 421.44 407.52 407.52 417.88 429.93 429.93 417.88

**** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 2
 QZUGES = .56460E+07 QTH = .56457E+07 QGAG = .0 ABWEICHUNG: C.C001
 QZUTHQ = .56460E+07
 QKAMX = 17098.

FREIER SPEICHER IN K: 70 RECHENZEIT: 20.2 SEC

EINGABE: BLOCK II.1

 BLOCK III. 3
 1 1 1 1 4 Y 0 Y 0 Y 0 N C Y 0 Y C
 21746.00 5 .C

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:
 AX. INDEX KSL = 17 CHIO 411.07 405.50 395.43 400.74 411.31 418.46 417.95

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 2
 QZUGES = .55088E+07 QTH = .55085E+07 QGAG = .0 ABWEICHUNG: 0.0000
 QZUTHC = .55088E+07
 QKAMX = 16633.

FREIER SPEICHER IN K: 70 RECHENZEIT: 20.1 SEC

IZLO, IPOS: 1 4 POS: 2, C EING.: 4

EINGABE: BLOCK II.1

 BLOCK III. 4
 2 0 1 1 2 Y 0 Y 6 Y 5 Y 0 N 0 N C
 20691.00 5 .C

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:
 AX. INDEX KSL = 17 CHIO 376.98 361.31 361.31 372.27 389.95 389.95 372.27

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 2
 QZUGES = .50683E+07 QTH = .50681E+07 QGAG = .C ABWEICHUNG: C.C000
 QZUTHQ = .50683E+07
 QKAMX = 15560.

FREIER SPEICHER IN K: 70 RECHENZEIT: 20.2 SEC

IZLO, IPOS: 1 5 POS: 2, 1 EING.: 5

EINGABE: BLOCK II.1

 BLOCK III. 5
 2 1 1 1 4 Y 0 N 0 Y 0 Y 0 Y 0 Y C
 20691.00 5 .C

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:
 AX. INDEX KSL = 17 CHIO 367.25 359.88 339.68 345.78 376.98 388.89 377.89

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 2
 QZUGES = .49528E+07 QTH = .49526E+07 QGAG = .0 ABWEICHUNG: 0.0000
 QZUTHQ = .49528E+07
 QKAMX = 15446.

FREIER SPEICHER IN K: 70 RECHENZEIT: 19.9 SEC

IZLO, IPOS: 1 6 POS: 2, 2 EING.: 6

EINGABE: BLOCK II.1

Die vorgehenden Angaben wiederholen sich für alle 82 Stabbündelelemente des Kernausschnitts.

ERGEBNISSE FUER DIE SPALTZONE: (INCL. AX. BRUTM.)

ANZAHL DER BRENNELEMENTE: 151
THERM. LEISTUNG: .6474E+09 W MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: 1056. WS/GR
KUEHLM.-DURCHS.: .2727E+07 GR/S MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: 564.4 GRD C

MAXIMAL-WERTE:
BRENNELEMENTLEIST.: .5646E+07 W BEI POS. 1, 0
KANALLEIST.: .1710E+05 W BEI POS. 1, 0
DRUCKVERLUST: 3.025 ATA BEI POS. 0, 0

ERGEBNISSE FUER DEN RAD. BRUTM.:

ANZAHL DER BRUT-ELEMENTE: 144
THERM. LEISTUNG: .2051E+08 W MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: 911.9 WS/GR
KUEHLM.-DURCHS.: .3842E+06 GR/S MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: 418.8 GRD C

MAXIMAL-WERTE:
BRUT-ELEMENTLEIST.: .3500E+06 W BEI POS. 8,12
KANALLEIST.: 3122. W BEI POS. 8,12
DRUCKVERLUST: .8077 ATA BEI POS. 8,12

ERGEBNISSE FUER DEN GES. KERN:

ANZAHL DER KERN-ELEMENTE: 295
THERM. LEISTUNG: .6679E+09 W MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: 1073. WS/GR
KUEHLM.-DURCHS.: .3111E+07 GR/S MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: 546.3 GRD C

RECHENZEIT FUER IZLO=1: 1186.2 SEC

BEGINN EINER NEUEN KERNITERATION

IZLO = 2

DATEN ZUR GESAMTRECHNUNG, BLOCK I:

| THESYS | SNR | 90 GRD | KERNAUSSCHNITT, | TEMPERATURVERTEILUNG | (EINGABEBLCK I) | | | | |
|--------|-----|--------|-----------------|----------------------|-----------------|----|---|---|---|
| | 4 | | 44 | 38 | 2 | | | 1 | 0 |
| .C | 1 | .0 | 1 | 16 | 7 | .0 | 1 | 0 | 0 |

EINGABE: BLOCK II.1

IZLO,IPOS: 2 1 POS: 0, 0 EING.: 1

BLOCK III. 1

0 0 1 1 1 Y 4 Y 3 N 5 N 0 N 6 N C
22032.00 5 .0

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:

AX. INDEX KSL = 17 CHIO 409.41 406.53 406.53 407.16 406.53 406.53 407.16

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 1

QZUGES = .54896E+07 QTH = .54822E+07 QGAG = .0 ABWEICHUNG: 0.0013
QZUTHQ = .54895E+07
QKAMX = 16268.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNELEMENT 0, 0:

IZLO,IPOS: 2 1 POS.: 0, 0 EING.: 1

THE = 377.00 TH2MAX = 584.14 TH2Q = 573.68 CELSIUS
PE = 10.000 PA = 6.975 DPB = 3.025 GGES = 22032. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0601

EINTRITT:

ETP = 858.45 WS/GR RHO = 0.86168 GR/CM3 LAMBDA = 0.7272 W/(CM*C) ETA = 0.00292 GR/(S*CM) W = 547. CP/S
RE = 84600. PR = 0.00515

AUSTRITT:

ETP = 1107.61 WS/GR RHO = 0.81453 GR/CM3 LAMBDA = 0.6349 W/(CM*C) ETA = 0.00214 GR/(S*CM) W = 578. CM/S
RE = 115538. PR = 0.00423

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 582.80 C IM KANAL 1, 3 INTERNE KANALNUMMER: 3 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

FREIER SPEICHER IN K: 68 RECHENZEIT: 11.1 SEC

EINGABE: BLOCK II.1

 BLOCK III. 2
 1 0 1 1 2 Y 0 Y 6 Y 5 Y C N 0 N 0
 21746.00 5 .C

IZLO,IPOS: 2 2 POS: 1, 0 EING.: 2

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:
 AX. INDEX KSL = 17 CHIO 421.44 407.52 407.52 417.88 429.93 429.93 417.88
 ***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 1
 QZUGES = .56421E+07 QTH = .56457E+07 QGAG = .C ABWEICHUNG: 0.0006
 QZUTHQ = .56421E+07
 QKAMX = 17098.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNELEMENT 1, 0: IZLO,IPCS: 2 2 POS.: 1, 0 EING.: 2

THE = 377.00 TH2MAX = 595.75 TH2Q = 581.87 CELSIUS
 PE = 10.000 PA = 7.045 DPB = 2.955 GGES = 21746. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0601

EINTRITT:
 ETP = 858.45 WS/GR RHO = 0.86168 GR/CM3 LAMBDA = 0.7272 W/(CM*C) ETA = 0.00292 GR/(S*CM) W = 539. CM/S
 RE = 83502. PR = 0.00515

AUSTRITT:
 ETP = 1117.90 WS/GR RHO = 0.81255 GR/CM3 LAMBDA = 0.6312 W/(CM*C) ETA = 0.00211 GR/(S*CM) W = 572. CM/S
 RE = 115241. PR = 0.00421

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 594.86 C IM KANAL 5,31 INTERNE KANALNUMMER=127 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

FREIER SPEICHER IN K: 68 RECHENZEIT: 11.3 SEC

IZLO,IPCS: 2 3 POS: 1, 1 EING.: 3

EINGABE: BLOCK II.1

BLOCK III. 3

1 1 1 1 4 Y 0 Y 0 Y 0 N C Y 0 Y 0
21746.00 5 .C

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:

AX. INDEX KSL = 17 CHIO 411.07 405.50 395.43 400.74 411.31 418.46 417.95

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 1

QZUGES = .55093E+07 QTH = .55085E+07 QGAG = .C ABWEICHUNG: 0.0001
QZUTHQ = .55093E+07
QKAMX = 16633.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNELEMENT 1, 1:

IZLO,IPCS: 2 3 PCS.: 1, 1 EING.: 3

THE = 377.00 TH2MAX = 590.12 TH2Q = 577.01 CELSIUS
PE = 10.000 PA = 7.047 DPB = 2.953 GGES = 21746. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0601

EINTRITT:

ETP = 858.45 WS/GR RHO = 0.86168 GR/CM3 LAMBDA = 0.7272 W/(CM*C) ETA = 0.00292 GR/(S*CM) W = 539. CM/S
RE = 83502. PR = 0.00515

AUSTRITT:

ETP = 1111.80 WS/GR RHO = 0.81372 GR/CM3 LAMBDA = 0.6334 W/(CM*C) ETA = 0.00213 GR/(S*CM) W = 571. CM/S
RE = 114528. PR = 0.00421

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 589.15 C IM KANAL 5,38 INTERNE KANALNUMMER: 134 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

FREIER SPEICHER IN K: 68 RECHENZEIT: 11.6 SEC

EINGABE: BLOCK II.1

IZLO, IPOS: 2 4 POS: 2, 0 EING.: 4

BLOCK III. 4

2 0 1 1 2 Y 0 Y 6 Y 5 Y C N 0 N C
20691.00 5 .0

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:

AX. INDEX KSL = 17 CHIO 376.98 361.31 361.31 372.27 389.95 389.95 372.27

**** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 1

QZUGES = .5073CE+07 QTH = .50681E+07 QGAG = .0 ABWEICHUNG: 0.0010
QZUTHC = .50730E+07
QKAMX = 15560.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNELEMENT 2, 0:

IZLO, IPOS: 2 4 POS.: 2, 0 EING.: 4

THE = 377.00 TH2MAX = 584.89 TH2Q = 570.51 CELSIUS
PE = 10.000 PA = 7.310 DPB = 2.690 GGES = 20691. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERTE FW = 0.0602

EINTRITT:

ETP = 858.45 WS/GR RHO = 0.86168 GR/CM3 LAMBDA = 0.7272 W/(CM*C) ETA = 0.00292 GR/(S*CM) W = 513. CM/S
RE = 79451. PR = 0.00515

AUSTRITT:

ETP = 1103.63 WS/GR RHO = 0.81529 GR/CM3 LAMBDA = 0.6363 W/(CM*C) ETA = 0.00214 GR/(S*CM) W = 543. CM/S
RE = 108061. PR = 0.00423

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 584.21 C IM KANAL 5,32 INTERNE KANALNUMMER:128 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

FREIER SPEICHER IN K: 68 RECHENZEIT: 11.6 SEC

EINGABE: BLOCK II.1 IZLO, IPOS: 2 5 POS: 2, 1 EING.: 5

BLOCK III. 5
2 1 1 1 4 Y 0 N C Y C Y C Y 0 Y C
20691.00 5 .0

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:
AX. INDEX KSL = 17 CHIO 367.25 359.88 339.68 345.78 376.98 388.89 377.89

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 1
QZUGES = .49586E+07 QTH = .49526E+07 GGAG = .0 ABWEICHUNG: 0.0012
QZUTHC = .49586E+07
QKAMX = 15446.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNLEMENT 2, 1: IZLO, IPOS: 2 5 POS.: 2, 1 EING.: 5

THE = 377.00 TH2MAX = 582.04 TH2Q = 566.11 CELSIUS
PE = 10.000 PA = 7.311 DPB = 2.689 GGES = 20691. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0602

EINTRITT:
ETP = 858.45 WS/GR RHO = 0.86168 GR/CM3 LAMBDA = 0.7272 W/(CM*C) ETA = 0.00292 GR/(S*CM) W = 513. CM/S
RE = 79451. PR = 0.00515

AUSTRITT:
ETP = 1098.10 WS/GR RHO = 0.81635 GR/CM3 LAMBDA = 0.6382 W/(CM*C) ETA = 0.00216 GR/(S*CM) W = 542. CM/S
RE = 107443. PR = 0.00425

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 581.72 C IM KANAL 5,36 INTERNE KANALNUMMER: 132 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

FREIER SPEICHER IN K: 68 RECHENZEIT: 11.7 SEC

EINGABE: BLOCK II.1

BLOCK III. 6
 20691.00 2 2 1 1 4 N 0 Y 0 Y 0 Y C Y 0 Y C
 5 .0

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:
 AX. INDEX KSL = 17 CHIO 387.95

367.96 358.55 380.67 397.28 407.95 400.75

IHC208I IBCCM - PROGRAM INTERRUPT (P) - UNDERFLOW OLD PSW IS FFE50CCDA62AC81A . REGISTER CCNTAINED FEA4C697

| TRACEBACK ROUTINE | CALLED FROM ISN | REG. 14 | REG. 15 | REG. 0 | REG. 1 |
|-------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| INTER | | 0000BC0C | 0E257630 | E141C0C0 | C02C9748 |
| GELB | 0202 | 5E29748E | 002AC358 | 00000156 | 00296468 |
| KASPA | 0194 | 4E2A0186 | 0029638C | C0279BE0 | 0029EE54 |
| TEDRU | 0296 | 6E29CEEE | 0029EC40 | 002834EC | 0029804C |
| THECO | 0372 | 4E293558 | 0029AA8C | 00289850 | 002604DC |
| THESYS | 0075 | 422528E8 | 0025F88E | C000005B | 00000000 |
| MAIN | | 0001CD20 | 01252220 | FD000008 | 002C97F8 |

ENTRY POINT= 01252220

STANDARD FIXUP TAKEN , EXECUTION CONTINUING

IHC208I IBCCM - PROGRAM INTERRUPT (P) - UNDERFLOW OLD PSW IS FFE5000DA62AC81A . REGISTER CONTAINED FEA4C697

| TRACEBACK ROUTINE | CALLED FROM ISN | REG. 14 | REG. 15 | REG. 0 | REG. 1 |
|-------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| INTER | | 0000BC0C | 0E25763C | E141C0C0 | 002C9748 |
| GELB | 0202 | 5E29748E | 002AC358 | 00000156 | 00296468 |
| KASPA | 0194 | 4E2A0186 | 00296380 | 00279BE0 | 0029EE54 |
| TEDRU | 0296 | 6E29CEEE | 0029EC40 | 0028348C | C0298C4C |
| THECO | 0372 | 4E293558 | 0029AA80 | 00289850 | 002604DC |
| THESYS | 0075 | 422528E8 | 0025F88E | C000005B | 00000000 |
| MAIN | | 0001CD20 | 01252220 | FD000008 | 002C97F8 |

ENTRY POINT= 01252220

STANDARD FIXUP TAKEN , EXECUTION CONTINUING

IHC208I IBCOM - PROGRAM INTERRUPT (P) - UNDERFLOW OLD PSW IS FFE5000DA62AC81A . REGISTER CCNTAINED FEA4C697

| TRACEBACK ROUTINE | CALLED FROM ISN | REG. 14 | REG. 15 | REG. 0 | REG. 1 |
|-------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| INTER | | 0000BC0C | 0E257630 | E141C000 | 002C9748 |
| GELB | 0202 | 5E29748E | 002AC358 | C0C00156 | 00296468 |
| KASPA | 0194 | 4E2A0186 | 00296380 | 00279BE0 | 0029EE54 |

| | | | | | |
|--------|------|----------|----------|----------|----------|
| TEDRU | 0296 | 6E29CEEE | 0029EC40 | 002834BC | 0029B04C |
| THECO | 0372 | 4E293558 | 0029AA8C | 00289850 | 002604DC |
| THESYS | 0075 | 42252BE8 | 0025FBB8 | 0000005B | 00000000 |
| MAIN | | 0001CD20 | 01252220 | FD000008 | 002C97F8 |

ENTRY POINT= 01252220

STANDARD FIXUP TAKEN , EXECUTION CONTINUING

IHO208I IBCCM - PROGRAM INTERRUPT (P) - UNDERFLOW OLD PSW IS FFE5000D662AC8D2 . REGISTER CCNTAINED 7FF9F796

| TRACEBACK ROUTINE CALLED FROM ISN | REG. 14 | REG. 15 | REG. 0 | REG. 1 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| INTER | 0000BC0C | 0E257630 | E141C0C0 | 002C9748 |
| GELB 0202 | 5E29748E | 002AC358 | 00000156 | 00296468 |
| KASPA 0194 | 4E2A0186 | 00296380 | 0027A1F8 | 0029EE54 |
| TEDRU 0296 | 6E29CEEE | 0029EC40 | 002834BC | 0029B04C |
| THECO 0372 | 4E293558 | 0029AA80 | 00289850 | 002604DC |
| THESYS 0075 | 42252BE8 | 0025FBB8 | 0000005B | 00000000 |
| MAIN | 0001CD20 | 01252220 | FD000008 | 002C97F8 |

ENTRY POINT= 01252220

STANDARD FIXUP TAKEN , EXECUTION CONTINUING

IHO208I IBCOM - PROGRAM INTERRUPT (P) - UNDERFLOW OLD PSW IS FFE5000D662AC8D2 . REGISTER CCNTAINED 7F8DC1A5

| TRACEBACK ROUTINE CALLED FROM ISN | REG. 14 | REG. 15 | REG. 0 | REG. 1 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| INTER | 0000BC0C | 0E257630 | E141C000 | 002C9748 |
| GELB 0202 | 5E29748E | 002AC358 | 00000156 | 00296468 |
| KASPA 0194 | 4E2A0186 | 00296380 | 0027A1F8 | 0029EE54 |
| TEDRU 0296 | 6E29CEEE | 0029EC40 | 002834BC | 0029B04C |
| THECO 0372 | 4E293558 | 0029AA80 | 00289850 | 002604DC |
| THESYS 0075 | 42252BE8 | 0025FBB8 | 0000005B | 00000000 |
| MAIN | 0001CD20 | 01252220 | FD000008 | 002C97F8 |

ENTRY POINT= 01252220

STANDARD FIXUP TAKEN , EXECUTION CONTINUING

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 1
 QZUGES = .52222E+07 QTH = .52269E+C7 QGAG = .0 ABWEICHUNG= 0.0009
 QZUTHQ = .52222E+07
 QKAMX = 16213.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNELEMENT 2, 2:

IZLO,IPGS: 2 6 PCS.: 2, 2 EING.: 6

THE = 377.00 TH2MAX = 592.98 TH2Q = 576.25 CELSIUS
PE = 10.000 PA = 7.308 DPB = 2.692 GGES = 20691. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0602

EINTRITT:

ETP = 858.45 WS/GR RHO = 0.86168 GR/CM3 LAMBDA = 0.7272 W/(CM*C) ETA = 0.00292 GR/(S*CM) W = 513. CM/S
RE = 79451. PR = 0.00515

AUSTRITT:

ETP = 1110.84 WS/GR RHO = 0.81391 GR/CM3 LAMBDA = 0.6337 W/(CM*C) ETA = 0.00213 GR/(S*CM) W = 543. CM/S
RE = 108865. PR = 0.00422

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 592.54 C IM KANAL 5,37 INTERNE KANALNUMMER:133 KANALTYF: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

FREIER SPEICHER IN K: 68 RECHENZEIT: 11.7 SEC

DIE AUFGETRETENEN UNDERFLOWS SIND OHNE BEDEUTUNG!

DIE VORGEHENDEN ANGABEN WIEDERHOLEN SICH FÜR ALLE

82 STABBÜNDELELEMENTE DES KERNAUSSCHNITTS.

ERGEBNISSE FUER DIE SPALTZONE: (INCL. AX. BRUTM.)

ANZAHL DER BRENNELEMENTE: 151
THERM. LEISTUNG: .6474E+09 W MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: 1096. WS/GR
KUEHLM.-DURCHS.: .2727E+07 GR/S MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: 564.1 GRD C

MAXIMAL-WERTE:

BRENNELEMENTLEIST.: .5646E+07 W BEI POS. 1, 0
KANALLEIST.: .1710E+05 W BEI POS. 1, 0
DRUCKVERLUST: 3.025 ATA BEI POS. 0, 0

ERGEBNISSE FUER DEN RAD. BRUTM.:

ANZAHL DER BRUT-ELEMENTE: 144
THERM. LEISTUNG: .2051E+08 W MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: 914.8 WS/GR
KUEHLM.-DURCHS.: .3842E+06 GR/S MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: 421.0 GRD C

MAXIMAL-WERTE:

BRUT-ELEMENTLEIST.: .3500E+06 W BEI POS. 8,12
KANALLEIST.: 3122. W BEI POS. 8,12
DRUCKVERLUST: .8077 ATA BEI POS. 8,12

ERGEBNISSE FUER DEN GES. KERN:

ANZAHL DER KERN-ELEMENTE: 295
THERM. LEISTUNG: .6679E+09 W MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: 1073. WS/GR
KUEHLM.-DURCHS.: .3111E+07 GR/S MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: 546.3 GRD C

RECHENZEIT FUER IZLO=2: 845.7 SEC

Anwendungsbeispiel 1, zweiter Lauf:

- THESYS - Lauf mit 3. Kerniterationsschritt

```

JOB ORIGIN FROM LOCAL DEVICE=RD2 ,02C.
//IRE72031 JOB (0720,330,P6T20),BASMER,REGION=480K,TIME=40
/*SETUP DEVICE=2314,IO=GFK009
/*SETUP DEVICE=TAPEA,IO=DV0360
/*SETUP DEVICE=TAPEA,IO=DV0660
/*SETUP DEVICE=TAPEX,IO=DV0670
/*FORMAT PR,DDNAME=SYMSG,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*FORMAT PR,DDNAME=SYSPRINT,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*FORMAT PR,DDNAME=FT07F001,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*FORMAT PR,DDNAME=FT06F001,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*MAIN LINES=3,HOLD=YES
// EXEC FHCLG,LIB=IRE,PARM.L='MAP,LIST,JVLY',
// COND.L=(4,LT),COND.G=(4,LT)
//C.SYSIN DD *
/*
//L.SYSLIN DD
// DD *
/*
//L.SYSLIB DD
// DD
// DD
// DD DSN=THECLO,IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
// DD DSN=LJAD,IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
//L.THECLO DD DSN=THECLO,IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
//L.LIB DD DSN=LJAD,IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
//G.FT01F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)), 00000170
// DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=1680) INPUT FOR THELVU
//G.FT02F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)),DCB=*FT01F001 THESYS
//G.FT03F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)),DCB=*FT01F001 THEGRA
//G.FT04F001 DD UNIT=TAPEA,VOL=SER=DV0360,DSN=SNRSL,IRE720,LABEL=4,
// DISP=(OLD,PASS) STABLEIST.-VERT.
//G.FT07F001 DD SYSJUT=A,DCB=*FT06F001 THECA-OUTPUT
//G.FT08F001 DD UNIT=TAPEA,VOL=SER=DV0660,DSN=SNRKS2,IRE720,LABEL=1,
// DISP=(OLD,PASS) KASTENW.-TEMP.
//G.FT09F001 DD UNIT=TAPEX,VOL=SER=DV0670,DSN=SNRKS1,IRE720,LABEL=1,
// DISP=(OLD,PASS) ZW-SP KAST.-TEMP.
//G.FT10F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(500,100)),
// DCB=(RECFM=VRS,BLKSIZE=3527) KUKA-DATEI 00000250
//G.FT11F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,1)), 00000260
// DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=3520) STABLEIST-KOFFF. 00000270
//G.FT12F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,1)), 00000280
// DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=3520) THEGRA-RESULTS 00000290
//G.FT13F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,1)) FEEDBACK-BLOCK 00000300
//G.FT15F001 DD DUMMY
//G.FT16F001 DD DUMMY
//G.FT19F001 DD DUMMY
//G.FT21F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(1,1)) THESYS INP-ZW-SP 1 00000340
//G.FT22F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(1,1)) THESYS INP-ZW-SP 2 00000350
//G.FT25F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)) THESYS INP-ZW-SP 3 00000360
//G.SYSIN DD *
/*

```

Linkage Editor-Input:

```
F88-LEVEL LINKAGE EDITOR OPTIONS SPECIFIED MAP,LIST,OVLY
      DEFAULT OPTION(S) USED - SIZE=(114688,32768)
IEW0000    INCLUDE THECLO(THESYS)
IEW0000    INCLUDE LOAD(NAFU)
IEW0000    ENTRY MAIN
IEW0201
```

Compile-Input für Reibbeiwertroutine:

```
ISN 0002      FUNCTION FWFU(RE, IKA)
              C
              C      FUNCTION ZUR ERMITTLUNG DES REIBBEIWERTES
              C
ISN 0003      COMMON/CFWFU/ AF,BF,SZD,WZD,IPOS,ILB
              C
ISN 0004      IF(ILB.EQ.2) GO TO 1
              C      REIBBEIWERT FUER SNR NACH IA
ISN 0006      FWFU=50./RE**0.86+0.0189-374.5/RE**1.5
ISN 0007      RETURN
ISN 0008      1 CONTINUE
              C      REIBBEIWERT FUER RADIALES BLANKET
ISN 0009      FWFU=0.03
ISN 0010      ENTRY FWFUW(RE)
ISN 0011      RETURN
ISN 0012      END
```

LIST OF INPUT

0000000011111111112222222233333333444444445555555566666666777777778
 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

| | | | | | | | | | | |
|---------|--------|---|--------|-----------------|----------------------|------------------|---------------------|---------|------|-----|
| CARD 1 | THESYS | SNR 90 | GRD | KERNAUSSCHNITT, | TEMPERATURVERTEILUNG | (EINGABEBLOCK I) | | | | |
| CARD 2 | | 4 | 44 | 38 | 3 | 3 | | | | |
| CARD 3 | | 0. | 0. | 0. | | | | | | |
| CARD 4 | | 1 | 1 | 16 | 7 | 1 | | | | |
| CARD 5 | | DATEN FUER STABBUENDEL DER SPALTSTOFFZONE: | | | | | (EINGABEBLOCK II.1) | | | |
| CARD 6 | | 10. | 377. | 169 | | | 5 | | | |
| CARD 7 | | WL | RA | DXYO | YFS | YES | | | | |
| CARD 8 | | .6049 | .79647 | 0. | 0. | .6110 | .0383 | .3027 | .457 | |
| CARD 9 | | 96.24 | 40. | | | 5.E-5 | 0. | -6.5E-4 | 0. | |
| CARD 10 | | | | 1. | 1. | 1. | | | | |
| CARD 11 | | 0.5 | 0.5 | 1.233 | 16.50 | 1. | .9213 | 1.658 | 1. | |
| CARD 12 | | 0.21 | 0.21 | 0.024 | | | 1. | 1. | | |
| CARD 13 | | 1.5 | | | | | | | | |
| CARD 14 | | 7. | .025 | 0.8 | 0.8 | 0. | 0. | 1.E10 | 1.1 | |
| CARD 15 | | | | | | | | | | |
| CARD 16 | | DATEN FUER STABBUENDEL DES RAD. BRUTMANTFELS: | | | | | (EINGABEBLOCK II.2) | | | |
| CARD 17 | | 10. | 377. | 91 | | | 5 | | | |
| CARD 18 | | WL | RA | DXYO | YFS | YES | | | | |
| CARD 19 | | .95 | 1.07 | 6. | 2.5 | 0.5 | 0.05 | .28 | .457 | |
| CARD 20 | | 96.24 | 40. | | | | | | | |
| CARD 21 | | | | 1. | 1. | 1. | | | | |
| CARD 22 | | 0.5 | 0.5 | | | | | | 1. | |
| CARD 23 | | 0.21 | 0.21 | 0.024 | | | 1. | 1. | | |
| CARD 24 | | 0. | -1. | 1. | 1. | 1. | 0.06 | 60. | 6 | |
| CARD 25 | | 7. | .025 | 0.8 | 0.8 | 0. | 0. | 1.E10 | 1.1 | |
| CARD 26 | | | | | | | | | | |
| CARD 27 | | DATEN FUER DIE EINZELNFN KERNPOSITIONEN: | | | | | (EINGABEBLOCK III) | | | |
| CARD 28 | | 0 | 0 | 1 1 1 | Y 4 | Y 3 | N 5 | N 0 | N 6 | N 0 |
| CARD 29 | | 22032.0 | | | | | | | | |
| CARD 30 | | 1 | 0 | 1 1 2 | Y 0 | Y 6 | Y 5 | Y 0 | N 0 | N 0 |
| CARD 31 | | 21746.0 | | | | | | | | |
| CARD 32 | | 1 | 1 | 1 1 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 |
| CARD 33 | | 21746.0 | | | | | | | | |
| CARD 34 | | 2 | 0 | 1 1 2 | Y 0 | Y 6 | Y 5 | Y 0 | N 0 | N 0 |
| CARD 35 | | 20691.0 | | | | | | | | |
| CARD 36 | | 2 | 1 | 1 1 4 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 |
| CARD 37 | | 20691.0 | | | | | | | | |
| CARD 38 | | 2 | 2 | 1 1 4 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 |
| CARD 39 | | 20691.0 | | | | | | | | |
| CARD 40 | | 2 | 3 | 1 1 2 | Y 4 | Y 3 | N 0 | N 0 | N 0 | Y 5 |
| CARD 41 | | 21746.0 | | | | | | | | |
| CARD 42 | | 3 | 0 | 1 1 2 | Y 0 | Y 6 | Y 5 | Y 0 | N 0 | N 0 |
| CARD 43 | | 18862.0 | | | | | | | | |
| CARD 44 | | 3 | 1 | 1 1 4 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 |
| CARD 45 | | 18362.0 | | | | | | | | |
| CARD 46 | | 3 | 3 | 1 1 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 |
| CARD 47 | | 18362.0 | | | | | | | | |
| CARD 48 | | 3 | 4 | 1 1 2 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 |
| CARD 49 | | 19946.0 | | | | | | | | |
| CARD 50 | | 4 | 0 | 1 1 2 | Y 0 | N 0 | Y 5 | Y 0 | N 0 | N 0 |
| CARD 51 | | 16961.0 | | | | | | | | |
| CARD 52 | | 4 | 1 | 1 1 4 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 |
| CARD 53 | | 17947.0 | | | | | | | | |
| CARD 54 | | 4 | 2 | 1 1 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 |
| CARD 55 | | 16961.0 | | | | | | | | |
| CARD 56 | | 4 | 3 | 1 1 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 |
| CARD 57 | | 16961.0 | | | | | | | | |
| CARD 58 | | 4 | 4 | 1 1 4 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 |
| CARD 59 | | 16961.0 | | | | | | | | |
| CARD 60 | | 4 | 5 | 1 1 4 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 |

LIST OF INPUT

000000001111111111111111222222222233333333334444444445555555556666666667777777778
12345678901234567890123456789012345678901234567990123456789012345678901234567890

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|---------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| CARD | 61 | 18862.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 62 | 4 6 | 1 1 2 | Y 4 | Y 3 | N 0 | N 0 | N 0 | Y 5 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 63 | 19862.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 64 | 5 0 | 1 2 2 | Y 0 | Y 6 | N 0 | Y 0 | N 0 | N 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 65 | 19946.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 66 | 5 2 | 1 1 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 67 | 15888.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 68 | 5 3 | 1 1 4 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 69 | 15888.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 70 | 5 4 | 1 1 4 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 71 | 15888.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 72 | 5 5 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 73 | 20691.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 74 | 5 7 | 1 1 4 | N 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 75 | 16961.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 76 | 6 0 | 1 2 2 | Y 0 | Y 6 | Y 5 | Y 0 | N 0 | N 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 77 | 16961.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 78 | 6 1 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 79 | 17947.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 80 | 6 2 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 81 | 18862.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 82 | 6 3 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 83 | 19946.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 84 | 6 5 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 85 | 18862.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 86 | 6 6 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 87 | 17947.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 88 | 6 7 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 89 | 19946.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 90 | 6 8 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 91 | 20691.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 92 | 6 9 | 1 2 2 | Y 4 | Y 3 | N 0 | N 0 | N 0 | Y 5 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 93 | 21746.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 94 | 7 0 | 1 2 2 | Y 0 | Y 6 | Y 5 | Y 0 | N 0 | N 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 95 | 13506.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 96 | 7 1 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 97 | 15888.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 98 | 7 2 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 99 | 15888.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 100 | 7 3 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 101 | 16961.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 102 | 7 4 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 103 | 15888.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 104 | 7 5 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 105 | 15888.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 106 | 7 6 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 107 | 15888.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 108 | 7 7 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 109 | 13506.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 110 | 7 8 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 111 | 15888.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 112 | 7 9 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 113 | 17947.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 114 | 7 10 | 1 2 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 115 | 18862.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 116 | 8 0 | 2 3 2 | Y 0 | Y 6 | Y 5 | Y 0 | N 0 | N 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 117 | 4710.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 118 | 8 1 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD | 119 | 4710.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD | 120 | 8 2 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |

LIST OF INPUT

000000001111111122222222333333334444444455555555666666667777777788
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| CARD 121 | 5670.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 122 | 8 3 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 123 | 5670.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 124 | 9 4 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 125 | 5670.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 126 | 8 5 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 127 | 5670.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 128 | 8 6 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 129 | 5670.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 130 | 8 7 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 131 | 4710.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 132 | 8 8 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 133 | 4710.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 134 | 8 9 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 135 | 4710.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 136 | 8 10 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 137 | 5670.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 138 | 8 11 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 139 | 5670.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 140 | 8 12 | 2 3 2 | Y 4 | Y 3 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 5 | | | | | | | | | | | |
| CARD 141 | 5670.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 142 | 9 0 | 2 3 2 | Y 0 | N 0 | Y 5 | Y 0 | N 0 | N 0 | N 0 | N 0 | N 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 143 | 764.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 144 | 9 1 | 2 3 4 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 145 | 1510.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 146 | 9 2 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 147 | 2070.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 148 | 9 3 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 149 | 2070.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 150 | 9 4 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 151 | 2070.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 152 | 9 5 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 153 | 2070.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 154 | 9 6 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 155 | 2070.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 156 | 9 7 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 157 | 2070.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 158 | 9 8 | 2 3 4 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 159 | 1510.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 160 | 9 9 | 2 3 4 | N 0 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 161 | 764.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 162 | 9 10 | 2 3 4 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 163 | 1510.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 164 | 9 11 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 165 | 2070.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 166 | 9 12 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 167 | 2070.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 168 | 9 13 | 2 3 4 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 169 | 2070.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 170 | 10 2 | 2 3 4 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | N 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 171 | 764.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 172 | 10 3 | 2 3 4 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 173 | 764.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 174 | 10 4 | 2 3 4 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 175 | 764.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 176 | 10 5 | 2 3 4 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 177 | 764.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 178 | 10 6 | 2 3 4 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |
| CARD 179 | 764.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARD 180 | 10 7 | 2 3 4 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | | | | | | | | | | |

LIST OF INPUT

000000011111111222222222233333333334444444445555555556666666667777777778
 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

| | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| CARD 181 | 764.0 | | | | | | | | | |
| CARD 182 | 10 8 | 2 3 4 | N 0 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | |
| CARD 183 | 764.0 | | | | | | | | | |
| CARD 184 | 10 12 | 2 3 4 | N 0 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | |
| CARD 185 | 764.0 | | | | | | | | | |
| CARD 186 | 10 13 | 2 3 4 | Y 0 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | |
| CARD 187 | 764.0 | | | | | | | | | |
| CARD 188 | 10 14 | 2 3 4 | Y 0 | N 0 | N 0 | Y 0 | Y 0 | Y 0 | | |
| CARD 189 | 764.0 | | | | | | | | | |
| CARD 190 | 10 15 | 2 3 2 | Y 4 | N 0 | N 0 | N 0 | N 0 | Y 5 | | |
| CARD 191 | 764.0 | | | | | | | | | |

END OF INPUT

```

*****
*
*           T H E S Y S
*
*       STAND VOM JUNI 74
*
* LAUF VOM 24.08.76 02.56 UHR
*
*****

```

DATEN ZUR GESAMTRECHNUNG, BLOCK I:

```

THESYS  SNR 90 GRD Kernausschnitt, TEMPERATURVERTEILUNG (EINGABLOCK I)
          4      44      38      3      1      0
          .0      .0      .0      .0      .0      0
          1      1      16      7      1      0

```

EINGABEDATEN DER BRENNELEMENTE, BLOCK II.1:

```

DATEN FUER STABBUENDEL DER SPALTSTOFFZONE: (EINGABEBLOCK II.1)
10.00000  377.0000  169 .0      .0      0      5
          WL      RA      OXYD      YES      YES
.6049000  .7964700  .0      .0      .6110000  .3830000E-01  .3027000  .4570000
.96.24001  40.00000  .0      .0      .5000000E-04  .0      -.6500001E-03  .0
.0      .0      1.000000  1.000000  1.000000  .0      .0      .0
.5000000  .5000000  1.233000  16.50000  1.000000  .9213000  1.658000  1.000000
.2100000  .2100000  .2400000E-01  .0      .0      1.000000  1.000000
1.500000  .0      .0      .0      .0      .0      .0      .0
7.000000  .2500000E-01  .8000000  .8000000  .0      .0      .9999999E+10  1.100000
          0      0      0      0      0      0      0      0

```

EINGABEDATEN DER BRITTELEMENTE, BLOCK II.2:

```

DATEN FUER STABBUENDEL DES RAD. BRUTMANTELS: (EINGABEBLOCK II.2)
10.00000  377.0000  91 .0      .0      0      5
          WL      RA      OXYD      YES      YES
.9500000  1.070000  6.000000  2.500000  .5000000  .5000000E-01  .2800000  .4570000
.96.24001  40.00000  .0      .0      .0      .0      .0      .0
.0      .0      1.000000  1.000000  1.000000  .0      .0      .0
.5000000  .5000000  .0      .0      .0      .0      .0      1.000000
.2100000  .2100000  .2400000E-01  .0      .0      1.000000  1.000000
.0      -1.000000  1.000000  1.000000  1.000000  .6000000E-01  60.00000
7.000000  .2500000E-01  .8000000  .8000000  .0      .0      .9999999E+10  1.100000
          0      0      0      0      0      0      0      0

```

FOLGENDE PROBLEMABHANG. UNTERPROGR. SIND GELADEN:

TURBII: MISCHRATE UND EFFEKTIVE MISCH-LAEENGE NACH ROWE/ANGLE (C19RA)
 BNWL-371 PT2 ERSTELLT: JANUAR 1972

FINGAR: BLOCK III.1

IZLO,IPDS: 3 1 PCS: 0,0 FING.: 1

BLOCK III. 1
0 0 1 1 1 Y 4 Y 3 N 5 N 0 N 6 N 0
22032,00 5 0

**** DATEN AUS GEPD ****

RUHENDFL. KENNGRÖßEN NST = 169 N = 9 JJ = 16 IFCK = 295 NGES = 342
ANDBAU-KANALE FKN(1) = 0.130997 CM**2 USN(1) = 0.950177 CM DHN(1) = 0.551465 CM
FKN(2) = 0.190378 CM**2 USN(2) = 1.746646 CM DHN(2) = 0.435085 CM
FKN(3) = 0.044896 CM**2 USN(3) = 0.756025 CM DHN(3) = 0.237537 CM
EPIN = 0.287391 CM**2 UPIN = 1.900353 CM FKPIN = 0.261994 CM**2
GESAMT-RUHENDFL. ZW = 11.5591 SWA = 11.1011 SWI = 10.4957 CM
EZFEL = 115.6215 FKASt = 11.2115 FSB = 22.7331 FKB = 55.9126 FBR = 37.0458 CM**2
ALFA = 0.4833 BETA = 0.1965 WMEGA = 0.3202
FKT = 95.3439 FKT = 46.7783 URUI = 357.247 DMB = 0.5238 CM**2 / CM
ZUSÄTZLICHE FLÄCHEN UND UMFÄNGE DURCH LINER BEI RANC- UND ECKKANALEN
FLIN2 = 0.00005 ULIN2 = 0.0 FLIN3 = -0.00065 ULIN3 = 0.0 CM**2 / CM

STABL. DER ECK- UND DES ZENTR.-STABS:
AX. INDEX KSI = 17 CHIO 409.41 406.53 406.53 407.16 406.53 406.53 407.16

**** ENTPREITERUNG NACH I7 = 1
Q7HGES = .54996E+07 Q7H = .54822E+07 QGAG = 10 ARWEIFUNG: 0.0013
Q7H7HO = .54996E+07
OKAMX = 16268.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FÜR DAS BRENNELEMENT 0, 0:

IZLO,IPDS: 3 1 PCS.: 0,0 FING.: 1

THE = 377.00 TH2MAX = 584.14 TH20 = 573.68 CELSIUS
PE = 10.000 PA = 6.975 PRB = 3.025 GGES = 22032. ATA / GR/S
MITTLERER BEIWERTEWERT FW = 0.0601

EINTRITT: ETP = 959.45 WS/GR RHO = 0.86168 GR/CM3 LAMBDA = 0.7272 W/(CM**C) ETA = 0.00292 GR/(S*CM) W = 547. CM/S
PE = 94600. PR = 0.00515

AUSGANG: ETP = 1107.61 WS/GR RHO = 0.81453 GR/CM3 LAMBDA = 0.6349 W/(CM**C) ETA = 0.00214 GR/(S*CM) W = 578. CM/S
PE = 115537. PR = 0.00423

MAX. KÜHLMITTELTMP. THCMAX = 582.80 C IM KANAL 1, 6 INTERNE KANALNUMMER: 6 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WÄRMEELEITUNG IM KÜHLMITTEL

FRÜHER SPEICHER IN K: 56 RECHENZEIT: 29.4 SEC

IZLO,IPOS: 3 2 POS: 1, 0 EING.: 2

EINGABE: BLOCK II.1

BLOCK III. 2

1 0 1 1 2 Y 0 Y 6 Y 5 Y 0 N 0 N 0
21746.00 5 .0

STABL. DER FCK- UND DES ZENTR.-STARS:

AX. INDEX KSL = 17 CHIO 421.44 407.52 407.52 417.88 429.93 429.93 417.88

**** ENERGIERTIANZ NACH IZ = 1

OZUGES = .56419E+07 CTH = .56457E+07 QGAG = .0 ABWEICHUNG: 0.0007

OZUTHQ = .56419E+07

OKAMX = 17098.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNELEMENT 1, 0:

IZLO,IPOS: 3 2 POS.: 1, 0 EING.: 2

THE = 377.00 TH2MAX = 595.75 TH2Q = 581.96 C/LSIUS
PE = 10.000 PA = 7.045 DPR = 2.955 GGS = 21746. ATA / GR/S

MITTLERER REIBKOEFFIZIENT FW = 0.0601

EINTRITT:

FTP = 859.45 WS/GR RHC = 0.86168 GR/CM3 LAMBDA = 0.7272 W/(CM*C) ETA = 0.00292 GR/(S*CM) W = 539. CM/S
PF = 83502. PR = 0.00515

AUSTRITT:

FTP = 1117.89 WS/GR RHC = 0.81255 GR/CM3 LAMBDA = 0.6312 W/(CM*C) ETA = 0.00211 GR/(S*CM) W = 572. CM/S
PF = 115239. PR = 0.00421

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 594.86 C IM KANAL 5,31 INTERNE KANALNUMMER:127 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAEERMFLEITUNG IM KUEHLMITTEL

FREIER SPEICHER IM K: 96 RECHENZEIT: 29.3 SEC

EINGANG: BLOCK III.1

IZLO,IPDS: 3 3 POS: 1, 1 FING.: 3

BLOCK III. 3

1 1 1 1 4 Y 0 Y 0 Y 0 N 0 Y 0 Y 0
21746.00 5 .0

STAPEL DER FOK- UND DES ZENTR.-STARS:

AX. INDEX KSL = 17 CHIO 411.07 405.50 395.43 400.74 411.31 418.46 417.95

**** ENERGIEBILANZ NACH I7 = 1

Q7HGES = .55093E+07 Q7H = .55085E+07 QGAG = .0 ABWEICHUNG: 0.0001
Q7H7HO = .55093E+07
OKAMX = 16633.

*** THERMODYNAMISCHE DATEN FÜR DAS BEFENNELEMENT 1, 1:

IZLO,IPDS: 3 3 POS.: 1, 1 FING.: 3

TF = 377.00 TH2MAX = 590.12 TH20 = 577.01 CFLSIUS
PF = 10.000 PA = 7.047 PPR = 2.953 GGFS = 21746. ATA / GR/S

MITTLERER BEIWERTE FW = 0.0601

EINTRITT:

FTP = 959.45 WS/GR RHO = 0.86169 GR/CM3 LAMBDA = 0.7272 W/(CM*C) FTA = 0.00292 GR/(S*CM) W = 539. CM/S
RF = 83502. PR = 0.00515

AUSTRITT:

CTP = 1111.79 WS/GR RHO = 0.81372 GR/CM3 LAMBDA = 0.6334 W/(CM*C) ETA = 0.00213 GR/(S*CM) W = 571. CM/S
RF = 114527. PR = 0.00422

MAX. KÜHLMITTELTEMP. THCMAX = 589.14 C IM KANAL 5,38 INTERNE KANALNUMMER:134 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WÄRMELEITUNG IM KÜHLMITTEL

BEI DER SPEICHER IN K: 96 RECHENZIT: 29.7 SEC

Die vorgehenden Angaben wiederholen sich für alle 82 Stabbündelelemente des Kernausschnitts.

ERGEBNISSE FUER DIE SPALTZONE: (INCL. AX. BRUTM.)

| | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------------------|-------|-------|
| ANZAHL DER ROEHNNELEMENTE: | 151 | | | |
| THERM. LEISTUNG: | .6474E+09 W | MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: | 1096. | WS/GR |
| KUEHLM.-DURCHS.: | .2727E+07 GP/S | MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: | 564.1 | GRD C |
| MAXIMAL-WERTE: | | | | |
| ROEHNNELEMENTLEIST.: | .5646E+07 W | BEI PCS. | 1, 0 | |
| KANALLEIST.: | .1710E+05 W | BEI PCS. | 1, 0 | |
| DRUCKVERLUST: | 3.025 | ATA BEI PCS. | 0, 0 | |

ERGEBNISSE FUER DEN PAD. BRUTM.:

| | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------------------|-------|-------|
| ANZAHL DER ROEHNNELEMENTE: | 144 | | | |
| THERM. LEISTUNG: | .2051E+08 W | MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: | 914.5 | WS/GR |
| KUEHLM.-DURCHS.: | .3842E+06 GP/S | MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: | 420.8 | GRD C |
| MAXIMAL-WERTE: | | | | |
| ROEHNNELEMENTLEIST.: | .2500E+06 W | BEI PCS. | 8,12 | |
| KANALLEIST.: | 3122. | W BEI PCS. | 8,12 | |
| DRUCKVERLUST: | .8079 | ATA BEI PCS. | 8,12 | |

ERGEBNISSE FUER DEN GES. KERN:

| | | | | |
|---------------------------|----------------|----------------------------|-------|-------|
| ANZAHL DER KERN-ELEMENTE: | 205 | | | |
| THERM. LEISTUNG: | .6679E+09 W | MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: | 1073. | WS/GR |
| KUEHLM.-DURCHS.: | .3111E+07 GR/S | MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: | 546.3 | GRD C |

RECHENZEIT FUER IZIG=3: 1971.7 SEC

Anwendungsbeispiel 2:

```
- THECA: THESYS - THEDRA Testbeispiel

JOB ORIGIN FROM LOCAL DEVICE=RD1      ,00C.
//IRE720X1 JOB (0720,330,P6T2D), BASMER, REGION=480K, TIME=7
/*MAIN LINES=2
/*SETUP DEVICE=2314, ID=GFK009
/*FORMAT PR,DDNAME=SYSMMSG,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*FORMAT PR,DDNAME=SYSPRINT,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*FORMAT PR,DDNAME=FT07F001,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
/*FORMAT PR,DDNAME=FT06F001,FORMS=REPRO,OVFL=ON,COPIES=2
// EXEC FGLG, LIB=IRE,PARM.L='MAP,LIST,OVLY',
// COND.L=(4,LT),COND.G=(4,LT)
//L.SYSLIN DD *
/*
//L.SYSLIB DD
// DD
// DD DSN=THECLO.IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
// DSN=LOAD.IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
//L.THECLO DD DSN=THECLO.IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
//L.LIB DD DSN=LOAD.IRE720,UNIT=2314,VOL=SER=GFK009,DISP=SHR
//G.FT01F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)),
// DCB=(RECFM=FB,LRECL=80,BLKSIZE=1680) INPUT FOR THELVU
//G.FT02F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)),DCB=*FT01F001 THESYS
//G.FT03F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)),DCB=*FT01F001 THEDRA
//G.FT07F001 DD SYSOUT=A,DCB=*FT06F001 THECA-OUTPUT
//G.FT08F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(10,5)) KASTENWAND-TEMP.
//G.FT09F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(10,5)) ZW-SPEICHER KAST-TEMP.
//G.FT10F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(20,5)),
// DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=3520) KUKA-DATEI
//G.FT11F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,1)),
// DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=3520) STABLEIST-KOEFF.
//G.FT12F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,1)),
// DCB=(RECFM=VBS,BLKSIZE=3520) THEDRA-RESULTS
//G.FT13F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(5,1)) FEEDBACK-BLOCK
//G.FT15F001 DD DUMMY THELVU NEUTR.FL.
//G.FT16F001 DD DUMMY THELVU SPALTQUER.
//G.FT19F001 DD DUMMY THESYS DUMMY-OUTPUT
//G.FT21F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(1,1)) THESYS INP-ZW-SP 1
//G.FT22F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(1,1)) THESYS INP-ZW-SP 2
//G.FT25F001 DD UNIT=SYSDA,SPACE=(TRK,(3,1)) THESYS INP-ZW-SP 3
//G.SYSIN DD *
/*
```

Linkage Editor-Input:

```
F88-LEVEL LINKAGE EDITOR OPTIONS SPECIFIED MAP,LIST,OVLY
DEFAULT OPTION(S) USED - SIZE=(114688,32768)
IEW0000 INCLUDE THECLD(THECA)
IEW0000 INCLUDE LIB(NAFU)
IEW0000 ENTRY MAIN
IEW0000 OVERLAY ALPHA
IEW0000 INSERT THELVU,LEDIN,SLDAT,XYBE,XYBER,DAGKO,ADD
IEW0000 OVERLAY ALPHA
IEW0000 INSERT THEDRA,LEGGI,HOTCR,FLOPT,HOTSA,HOTSP,FACTO,INTERP,CRTSF
IFW0000 INSERT SIGMA,UNCERT,HCLNT,HMHS,MESSER,PONI,LEIST,CHINO,HOTLS
IEW0000 INSERT COM1,LEIS
IEW0000 OVERLAY ALPHA
IEW0000 INSERT THESYS,INZW,CONTI,USERSR
IEW0000 INSERT THECO,TEDRU,MAXAB,TKVK,EKNL,GEKNL,MAXF
IEW0000 INSERT KASPA,KASPA,KASPAP,KAWAPR,KASCOP,LVTG,READSL,PAKO,KAPIK
IFW0000 INSERT OUTPUT,PRINT,KUKAO,INDXK,INDW,INDXAT,KANAL,RUJI,GEPO
IEW0000 INSERT QMIHA,QUAPO,QUAINT,TURBU,QMRIP,FWFU,KORREK
IEW0000 INSERT TPE,DPDT,GELS,GELB,GELBKO,AFUNC,WUBGA,BZTEMP
IEW0000 INSERT GEOM,CPOW,THYD,COUT,CQVM,CFWU,KDAT,CPRINT
IEW0000 INSERT HDI,HDV,FLAM,ETA,TGU
```



```
*****  
*                                     *  
*           T H E C A                 *  
*                                     *  
* PROGRAMMSYSTEM ZUR THERMO-         *  
* HYDRAULISCHEN AUSLEGUNG           *  
* SCHNELLER REAKTORKERNE            *  
*                                     *  
*           STAND VOM JUNI 74        *  
*                                     *  
* LAUF VOM 12.06.75  11.25 UHR      *  
*                                     *  
*****
```

LIST OF INPUT

00000000011111111112222222222333333333344444444445555555556666666667777777778
 12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

| | | | | | | | | | |
|---------|--------|---|------|-------|--------|-------|------|---------------------|-------|
| CARD 1 | THECA | TEST SAMPLE: STATIST. HOT SPOT ANALYSIS OF A NA-COOLED FAST BREEDER | | | | | | | |
| CARD 2 | | 1 | 0 | 2 | | | | | |
| CARD 3 | | | | | | | | | |
| CARD 4 | THESYS | TESTSAMPLE FOR STATIST. HOT SPOT ANALYSIS | | | | | | (THESYS-BLOCK I) | |
| CARD 5 | | 0 | 2 | | | | | | |
| CARD 6 | | 0. | 0.16 | 0.12 | | | | | |
| CARD 7 | | 1 | 1 | 12 | 3 | | | | |
| CARD 8 | | COMMON ROD BUNDLE DATA | | | | | | (THESYS-BLOCK II.1) | |
| CARD 9 | | 10. | 380. | 91 | 0.8 | 0. | 2 | | |
| CARD 10 | | WL | RA | CXYD | YES | NO | | | |
| CARD 11 | | .60 | .79 | 0. | 0. | 0.6 | .038 | .30 | .45 |
| CARD 12 | | 100. | 40. | | | | | | |
| CARD 13 | | .060 | 0. | 1. | 1. | 1. | | | |
| CARD 14 | | 0.5 | 0.5 | | | | | | 1. |
| CARD 15 | | .21 | .21 | 0.024 | .80 | .0075 | 1. | 1. | |
| CARD 16 | | 1.5 | | | | | | | |
| CARD 17 | | 7. | .025 | 0.8 | 0.8 | 0. | 0. | 1.E10 | 1.1 |
| CARD 18 | 6 | 18 | 6 | 21 | | | | | |
| CARD 19 | | NOBLANKET | | | | | | (THESYS-BLOCK II.2) | |
| CARD 20 | | SINGLE ROD BUNDLE DATA | | | | | | (THESYS-BLOCK III) | |
| CARD 21 | 1 | 0 | 1 | 1 | 60 | | Y | N | N |
| CARD 22 | | 600. | 2 | | | | N | N | N |
| CARD 23 | | 430. | 430. | 430. | 430. | 430. | 430. | 430. | |
| CARD 24 | 2 | 0 | 1 | 2 | 90 | | Y | N | N |
| CARD 25 | | 600. | 2 | | | | N | N | N |
| CARD 26 | | 400. | 370. | 370. | 400. | 430. | 430. | 400. | |
| CARD 27 | | | | | | | | | |
| CARD 28 | THEDRA | TEST SAMPLE: SODIUM COOLED FAST BREEDER REACTOR | | | | | | (THEDRA-INPUT) | |
| CARD 29 | | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 |
| CARD 30 | | 0. | 2.5 | 2.5 | .00050 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| CARD 31 | | 2. | 1. | 900. | 0. | 2700. | 0. | 680. | 0. |
| CARD 32 | | 560. | | | | | | | |
| CARD 33 | 1 | 1 | 0 | 1 | | | | | |
| CARD 34 | | 1. | 1. | 1. | 1. | 1.05 | | | |
| CARD 35 | 1 | 2 | 0 | 1 | | | | | |
| CARD 36 | | 1. | 1. | 1. | 1. | 1.07 | | | |
| CARD 37 | | 0.8 | 7. | .75 | | | | | |
| CARD 38 | 1 | 5 | | | | | | | |
| CARD 39 | 1 | 3 | | | | | | | 0.01 |
| CARD 40 | 1 | 5 | | | | | | | 0.03 |
| CARD 41 | 1 | 6 | | | | | | | 0.02 |
| CARD 42 | 1 | 6 | | | | | | | 0.015 |
| CARD 43 | 1 | 7 | | | | | | | 2.5 |
| CARD 44 | 2 | 1 | | | | | | | |
| CARD 45 | 2 | 6 | | | | | | | 0.025 |
| CARD 46 | 3 | 4 | | | | | | | |
| CARD 47 | 3 | 1 | | | | | | | 0.020 |
| CARD 48 | 3 | 1 | | | | | | | 0.010 |
| CARD 49 | 3 | 6 | | | | | | | 0.025 |
| CARD 50 | 3 | 6 | | | | | | | 0.015 |
| CARD 51 | 4 | 3 | | | | | | | |
| CARD 52 | 4 | 1 | | | | | | | 0.010 |
| CARD 53 | 4 | 1 | | | | | | | 0.015 |
| CARD 54 | 4 | 6 | | | | | | | 0.010 |
| CARD 55 | 5 | 8 | | | | | | | |
| CARD 56 | 5 | 2 | | | | | | | 0.030 |
| CARD 57 | 5 | 3 | | | | | | | 0.010 |
| CARD 58 | 5 | 4 | | | | | | | 0.120 |
| CARD 59 | 5 | 5 | | | | | | | 0.030 |
| CARD 60 | 5 | 6 | | | | | | | 0.020 |

LIST OF INPUT

0000000001111111112222222223333333334444444445555555556666666667777777778
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

| | | | | | |
|------|----|---|---|-----------------|-------|
| CARD | 61 | 5 | 6 | FUEL ENRICHMENT | 0.010 |
| CARD | 62 | 5 | 6 | AXIAL FLUX | 0.020 |
| CARD | 63 | 5 | 6 | ECCENTRICITY | 0.025 |
| CARD | 64 | | | | |

END OF INPUT

DIE EINGABE ENTHAELT FOLGENDE BLOECKE:

1. THECA-BLOCK
2. THESYS-BLOCK
3. THEDRA-BLOCK

FOLGENDE MODULN WERDEN IM 1. DURCHGANG AUSGEFUEHRT:

THESYS
THEDRA

MAXIMAL 2 DURCHGAENGE WERDEN AUSGEFUEHRT.

GEFORDERTE ITERATIONSGENAUIGKEIT: ATHF = 1.0 ATOP = 1.0

1. DURCHGANG:

THESYS WIRD AUSGEFUEHRT
AUSFUEHRUNG BEENDET

THEDRA WIRD AUSGEFUEHRT
AUSFUEHRUNG BEENDET

DIE VON THEDRA ERMITTELTEN NEUEN ELEMENT-AUSTR.-TEMP. ERGEBEN FUER DIE MITTL. REAKT.-AUSTR.-TEMP. FOLGENDE AENDERUNGEN:

| | | |
|--------------------------------|-----|---------|
| ANPASSUNG AN HEISSTELLENFAKT.: | CA. | -8.93 C |
| DURCHSATZOPTIMIERUNG: | CA. | -0.12 C |
| GESAMTAENDERUNG: | CA. | -9.05 C |

RUECKKOPPL.-BLOCK (FILE 13) ENTHAELT DIE NEUEN ELEMENT-AUSTR.-TEMP.
RECHNUNG WIRD FORTGESETZT.

2. DURCHGANG:

THESYS WIRD AUSGEFUEHRT
AUSFUEHRUNG BEENDET

THEDRA WIRD AUSGEFUEHRT
AUSFUEHRUNG BEENDET

DIE VON THEDRA ERMITTELTEN NEUEN ELEMENT-AUSTR.-TEMP. ERGEBEN FUER DIE MITTL. REAKT.-AUSTR.-TEMP. FOLGENDE AENDERUNGEN:

| | | |
|--------------------------------|-----|---------|
| ANPASSUNG AN HEISSTELLENFAKT.: | CA. | 1.59 C |
| DURCHSATZOPTIMIERUNG: | CA. | -0.28 C |
| GESAMTAENDERUNG: | CA. | 1.30 C |

RUECKKOPPL.-BLOCK (FILE 13) ENTHAELT DIE NEUEN ELEMENT-AUSTR.-TEMP.
RECHNUNG WIRD FORTGESETZT.

NMAX = 2 VORGEBENE ANZAHL VON DURCHGAENGEN ERREICHT
ENDE DER RECHNUNG.

```

*****
*                               *
*           T H E S Y S         *
*                               *
*           S T A N D V O M     *
*           J U N I   7 4       *
*                               *
*           L A U F V O M 1 2 . 0 6 . 7 5   1 1 . 2 5 U H R *
*                               *
*****

```

DATEN ZUR GESAMTRECHNUNG, BLOCK I:

```

      THESYS TESTSAMPLE FOR STATIST. HOT SPOT ANALYSIS      (THESYS-BLOCK I)
      0                2                0                1                0                1                0                0
      .0                .1600000        .1200000        .0                .0                .0                0
      1                1                12               3                1                0

```

EINGABEDATEN DER BRENNLEMENTE, BLOCK II.1:

```

      COMMON ROD BUNDLE DATA      (THESYS-BLOCK II.1)
      10.00000      380.0000      91 .8000000      .0                2                0
      WL          RA          OXYD      YES          NO
      .6000000      .7900000      .0          .0          .6000000      .3800000E-01      .3000000      .4500000
      100.0000      40.00000      .0          .0          .0          .0          .0          .0
      .6000000E-01 .0          1.000000      1.000000      1.000000      .0          .0          .0
      .5000000      .5000000      .0          .0          .0          .0          .0          1.000000
      .2100000      .2100000      .2400000E-01 .8000000      .7500000E-02 1.000000      1.000000
      1.500000      .0          .0          .0          .0          .0          .0          .0
      7.000000      .2500000E-01 .8000000      .8000000      .0          .0          .9999999E+10 1.100000
      6          18          6          21          0          0          0          0          0          0          0          0

```

EINGABEDATEN DER BRUTELEMENTE, BLOCK II.2:

```

      NOBLANKET      (THESYS-BLOCK II.2)

```

FOLGENDE PROBLEMAHBAENG. UNTERPROGR. SIND GELADEN:

FWFU: STANDARD-FUNCTION FW=AF/RE**BF AF,BF=EINGABEGROESSEN, RE=R
EYNOLDSZAHL

TURBU: MISCHRATE UND EFFEKTIVE MISCH-LAENGE NACH ROWE/ANGLE (COBRA)
BNWL-371 PT2 ERSTELLT: JANUAR 1972

EINGABE: BLOCK II.1

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|----------|----------|---------------------|
| 10.00000 | 380.0000 | | 91 | .8000000 | .0 | | 2 | 0 | |
| WL | RA | | OXYD | YES | NO | | | | |
| .6000000 | .7900000 | .0 | .0 | .6000000 | .3800000E-01 | .3000000 | .4500000 | | |
| 100.0000 | 40.00000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | | |
| .6000000E-01 | .0 | 1.000000 | 1.000000 | 1.000000 | .0 | .0 | .0 | | |
| .5000000 | .5000000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | 1.000000 | | |
| .2100000 | .2100000 | .2400000E-01 | .8000000 | .7500000E-02 | 1.000000 | 1.000000 | .0 | | |
| 1.500000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | | 0 |
| 7.000000 | .2500000E-01 | .8000000 | .8000000 | .0 | .0 | .9999999E+10 | 1.100000 | | |
| 6 | 18 | 6 | 21 | | | | | | |
| BLOCK III. 1 | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 1 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Y Y N N N N N Y N N |
| 600.0000 | | | 2 | .0 | | | | | |
| 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | |

**** DATEN AUS GEPO ****

BUENDELKENNGROESSEN NST = 91 N = 6 JJ = 12 JECK = 151 NGES = 186

'NORMAL'-KANAELE
 FKN(1) = 0.128871 CM**2 USN(1) = 0.942480 CM DHN(1) = 0.546945 CM
 FKN(2) = 0.185688 CM**2 USN(2) = 1.732479 CM DHN(2) = 0.428722 CM
 FKN(3) = 0.042619 CM**2 USN(3) = 0.747700 CM DHN(3) = 0.228000 CM

FPIN = 0.282744 CM**2 UPIN = 1.884959 CM FKPIN = 0.257742 CM**2

GESAMT-BUENDEL
 ZW = 8.7196 SWA = 8.2696 SWI = 7.6696 CM
 FZELL = 65.8450 FKASt = 8.1731 FSB = 14.2785 FKB = 31.9422 FBB = 19.6243 CM**2
 ALFA = 0.4851 BETA = 0.2168 OMEGA = 0.2980
 FSKI = 50.8866 FKI = 25.1570 UBUI = 197.833 DHB = 0.5087 CM**2 / CM

ZUSAETZLICHE FLAECHEEN UND UMFANGEN DURCH LINER BEI RAND- UND ECKKANAELEN
 FLIN2 = 0.0 ULIN2 = 0.0 FLIN3 = 0.0 ULIN3 = 0.0 CM**2 / CM

**** ITERATIONSPARAMETER ****

IZ = 1

EXP= 0.50 DPGNDM= 3.077 GPKT= 11714. THQ= 594.23 JMAX= 6 THCIST= 599.99 THCMAX= 600.00

IZ = 2

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| IR, IU | 1, 1 | 1, 2 | 1, 3 | 1, 4 | 1, 5 | 1, 6 | | | | | | |
| GPKT | 61.7854 | 61.7854 | 61.7854 | 61.7854 | 61.7854 | 61.7854 | | | | | | |
| DPG | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | | | | | | |
| THCA | 599.9980 | 599.9980 | 599.9980 | 599.9980 | 599.9980 | 599.9980 | | | | | | |
| THA | 599.9817 | 599.9817 | 599.9817 | 599.9817 | 599.9817 | 599.9817 | | | | | | |
| IR, IU | 2, 1 | 2, 2 | 2, 3 | 2, 4 | 2, 5 | 2, 6 | 2, 7 | 2, 8 | 2, 9 | 2, 10 | 2, 11 | 2, 12 |
| GPKT | 61.7855 | 61.7854 | 61.7855 | 61.7855 | 61.7854 | 61.7855 | 61.7855 | 61.7854 | 61.7855 | 61.7855 | 61.7854 | 61.7855 |
| DPG | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 |
| THCA | 599.9766 | 599.9919 | 599.9766 | 599.9763 | 599.9919 | 599.9766 | 599.9763 | 599.9919 | 599.9766 | 599.9763 | 599.9919 | 599.9766 |
| THA | 599.8838 | 599.9470 | 599.8840 | 599.8840 | 599.9470 | 599.8840 | 599.8840 | 599.9470 | 599.8840 | 599.8840 | 599.9470 | 599.8840 |
| IR, IU | 2, 13 | 2, 14 | 2, 15 | 2, 16 | 2, 17 | 2, 18 | | | | | | |
| GPKT | 61.7855 | 61.7854 | 61.7855 | 61.7855 | 61.7854 | 61.7855 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| DPG | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 |
| THCA | 599.9763 | 599.9919 | 599.9766 | 599.9763 | 599.9919 | 599.9761 | 599.9761 | 599.9761 | 599.9761 | 599.9761 | 599.9761 | 599.9761 | 599.9761 |
| THA | 599.8840 | 599.9470 | 599.8840 | 599.8840 | 599.9473 | 599.8850 | 599.8850 | 599.8850 | 599.8850 | 599.8850 | 599.8850 | 599.8850 | 599.8850 |
| IR, IU | 3, 1 | 3, 2 | 3, 3 | 3, 4 | 3, 5 | 3, 6 | 3, 7 | 3, 8 | 3, 9 | 3, 10 | 3, 11 | 3, 12 | 3, 12 |
| GPKT | 61.7869 | 61.7861 | 61.7867 | 61.7861 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7861 | 61.7867 | 61.7861 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7861 | 61.7861 |
| DPG | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 |
| THCA | 599.7510 | 599.9053 | 599.7920 | 599.9043 | 599.7507 | 599.7515 | 599.9050 | 599.7920 | 599.9043 | 599.7507 | 599.7520 | 599.9050 | 599.9050 |
| THA | 599.2490 | 599.6492 | 599.3792 | 599.6501 | 599.2490 | 599.2493 | 599.6499 | 599.3785 | 599.6501 | 599.2490 | 599.2495 | 599.6499 | 599.6499 |
| IR, IU | 3, 13 | 3, 14 | 3, 15 | 3, 16 | 3, 17 | 3, 18 | 3, 19 | 3, 20 | 3, 21 | 3, 22 | 3, 23 | 3, 24 | 3, 24 |
| GPKT | 61.7867 | 61.7861 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7861 | 61.7867 | 61.7861 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7861 | 61.7867 | 61.7861 | 61.7861 |
| DPG | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 |
| THCA | 599.7917 | 599.9045 | 599.7507 | 599.7515 | 599.9050 | 599.7920 | 599.9043 | 599.7507 | 599.7515 | 599.9050 | 599.7920 | 599.9043 | 599.9043 |
| THA | 599.3792 | 599.6499 | 599.2490 | 599.2495 | 599.6499 | 599.3789 | 599.6501 | 599.2490 | 599.2493 | 599.6499 | 599.3789 | 599.6501 | 599.6501 |
| IR, IU | 3, 25 | 3, 26 | 3, 27 | 3, 28 | 3, 29 | 3, 30 | 3, 30 | 3, 30 | 3, 30 | 3, 30 | 3, 30 | 3, 30 | 3, 30 |
| GPKT | 61.7869 | 61.7869 | 61.7861 | 61.7867 | 61.7861 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7869 | 61.7869 |
| DPG | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 |
| THCA | 599.7507 | 599.7520 | 599.9050 | 599.7920 | 599.9050 | 599.7515 | 599.7515 | 599.9043 | 599.7507 | 599.7515 | 599.9050 | 599.7920 | 599.9043 |
| THA | 599.2490 | 599.2495 | 599.6501 | 599.3796 | 599.6499 | 599.2495 | 599.2495 | 599.2495 | 599.2495 | 599.2495 | 599.2495 | 599.2495 | 599.2495 |
| IR, IU | 4, 1 | 4, 2 | 4, 3 | 4, 4 | 4, 5 | 4, 6 | 4, 7 | 4, 8 | 4, 9 | 4, 10 | 4, 11 | 4, 12 | 4, 12 |
| GPKT | 61.7947 | 61.7900 | 61.7937 | 61.7898 | 61.7937 | 61.7900 | 61.7947 | 61.7947 | 61.7900 | 61.7937 | 61.7898 | 61.7937 | 61.7937 |
| DPG | 3.0769 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0769 | 3.0769 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 |
| THCA | 598.2095 | 599.1650 | 598.3743 | 599.2063 | 598.3735 | 599.1643 | 598.2085 | 598.2107 | 599.1663 | 598.3743 | 599.2063 | 598.3735 | 598.3735 |
| THA | 596.5256 | 598.0630 | 596.9626 | 598.2017 | 596.9631 | 598.0630 | 596.5256 | 596.5254 | 598.0640 | 596.9639 | 598.2014 | 596.9626 | 596.9626 |
| IR, IU | 4, 13 | 4, 14 | 4, 15 | 4, 16 | 4, 17 | 4, 18 | 4, 19 | 4, 20 | 4, 21 | 4, 22 | 4, 23 | 4, 24 | 4, 24 |
| GPKT | 61.7900 | 61.7947 | 61.7947 | 61.7900 | 61.7937 | 61.7898 | 61.7937 | 61.7900 | 61.7947 | 61.7947 | 61.7900 | 61.7937 | 61.7937 |
| DPG | 3.0770 | 3.0769 | 3.0769 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0769 | 3.0769 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 |
| THCA | 599.1648 | 598.2078 | 598.2102 | 599.1658 | 598.3740 | 599.2063 | 598.3735 | 599.1643 | 598.2075 | 598.2102 | 599.1658 | 598.3740 | 598.3740 |
| THA | 598.0630 | 596.5247 | 596.5247 | 598.0627 | 596.9629 | 598.2007 | 596.9617 | 598.0630 | 596.5244 | 596.5247 | 598.0627 | 596.9629 | 596.9629 |
| IR, IU | 4, 25 | 4, 26 | 4, 27 | 4, 28 | 4, 29 | 4, 30 | 4, 31 | 4, 32 | 4, 33 | 4, 34 | 4, 35 | 4, 36 | 4, 36 |
| GPKT | 61.7898 | 61.7937 | 61.7900 | 61.7947 | 61.7937 | 61.7900 | 61.7937 | 61.7898 | 61.7937 | 61.7900 | 61.7947 | 61.7937 | 61.7937 |
| DPG | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0769 | 3.0769 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0769 | 3.0769 | 3.0769 |
| THCA | 599.2063 | 598.3735 | 599.1643 | 598.2085 | 598.2107 | 599.1663 | 598.3743 | 599.2063 | 598.3735 | 599.1648 | 598.2078 | 598.2100 | 598.2100 |
| THA | 598.2014 | 596.9626 | 598.0630 | 596.5256 | 596.5254 | 598.0640 | 596.9639 | 598.2014 | 596.9626 | 598.0630 | 596.5249 | 596.5244 | 596.5244 |
| IR, IU | 4, 37 | 4, 38 | 4, 39 | 4, 40 | 4, 41 | 4, 42 | 4, 42 | 4, 42 | 4, 42 | 4, 42 | 4, 42 | 4, 42 | 4, 42 |
| GPKT | 61.7900 | 61.7937 | 61.7898 | 61.7937 | 61.7900 | 61.7947 | 61.7947 | 61.7947 | 61.7947 | 61.7947 | 61.7947 | 61.7947 | 61.7947 |
| DPG | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 | 3.0770 |
| THCA | 599.1655 | 598.3738 | 599.2056 | 598.3733 | 599.1655 | 598.2095 | 598.2095 | 598.2095 | 598.2095 | 598.2095 | 598.2095 | 598.2095 | 598.2095 |
| THA | 598.0630 | 596.9631 | 598.2012 | 596.9617 | 598.0630 | 596.5239 | 596.5239 | 596.5239 | 596.5239 | 596.5239 | 596.5239 | 596.5239 | 596.5239 |
| IR, IU | 5, 1 | 5, 2 | 5, 3 | 5, 4 | 5, 5 | 5, 6 | 5, 7 | 5, 8 | 5, 9 | 5, 10 | 5, 11 | 5, 12 | 5, 12 |
| GPKT | 61.8221 | 61.8082 | 61.8239 | 61.8092 | 61.8255 | 61.8092 | 61.8239 | 61.8083 | 61.8222 | 61.8222 | 61.8083 | 61.8238 | 61.8238 |
| DPG | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0768 |
| THCA | 592.0903 | 595.2192 | 591.7031 | 594.9841 | 591.3130 | 594.9812 | 591.6931 | 595.2136 | 592.0896 | 592.0913 | 595.2178 | 591.7012 | 591.7012 |
| THA | 590.3184 | 593.0552 | 590.6755 | 593.0686 | 590.3958 | 593.0679 | 590.6780 | 593.0554 | 590.3250 | 590.3245 | 593.0562 | 590.6758 | 590.6758 |
| IR, IU | 5, 13 | 5, 14 | 5, 15 | 5, 16 | 5, 17 | 5, 18 | 5, 19 | 5, 20 | 5, 21 | 5, 22 | 5, 23 | 5, 24 | 5, 24 |
| GPKT | 61.8092 | 61.8255 | 61.8092 | 61.8239 | 61.8083 | 61.8222 | 61.8222 | 61.8083 | 61.8239 | 61.8092 | 61.8255 | 61.8092 | 61.8092 |
| DPG | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0768 |
| THCA | 594.9832 | 591.3118 | 594.9807 | 591.6934 | 595.2131 | 592.0886 | 592.0906 | 595.2187 | 591.7019 | 594.9827 | 591.3105 | 594.9800 | 594.9800 |
| THA | 593.0674 | 590.3953 | 593.0671 | 590.6780 | 593.0559 | 590.3257 | 590.3240 | 593.0544 | 590.6755 | 593.0671 | 590.3936 | 593.0662 | 593.0662 |
| IR, IU | 5, 25 | 5, 26 | 5, 27 | 5, 28 | 5, 29 | 5, 30 | 5, 31 | 5, 32 | 5, 33 | 5, 34 | 5, 35 | 5, 36 | 5, 36 |
| GPKT | 61.8239 | 61.8083 | 61.8222 | 61.8222 | 61.8083 | 61.8238 | 61.8092 | 61.8255 | 61.8092 | 61.8239 | 61.8083 | 61.8222 | 61.8222 |
| DPG | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0768 |
| THCA | 591.6934 | 595.2131 | 592.0889 | 592.0898 | 595.2187 | 591.7019 | 594.9822 | 591.3123 | 594.9810 | 591.6931 | 595.2139 | 592.0896 | 592.0896 |
| THA | 590.6770 | 593.0557 | 590.3254 | 590.3240 | 593.0544 | 590.6758 | 593.0679 | 590.3945 | 593.0669 | 590.6780 | 593.0559 | 590.3254 | 590.3254 |
| IR, IU | 5, 37 | 5, 38 | 5, 39 | 5, 40 | 5, 41 | 5, 42 | 5, 43 | 5, 44 | 5, 45 | 5, 46 | 5, 47 | 5, 48 | 5, 48 |
| GPKT | 61.8222 | 61.8083 | 61.8238 | 61.8092 | 61.8255 | 61.8092 | 61.8239 | 61.8083 | 61.8222 | 61.8222 | 61.8083 | 61.8239 | 61.8239 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| DPG | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 |
| THCA | 592.0901 | 595.2178 | 591.7012 | 594.9832 | 591.3118 | 594.9807 | 591.6934 | 595.2131 | 592.0886 | 592.0894 | 595.2170 | 591.6990 |
| THA | 590.3247 | 593.0544 | 590.6758 | 593.0674 | 590.3953 | 593.0671 | 590.6780 | 593.0557 | 590.3247 | 590.3228 | 593.0540 | 590.6741 |
| IR,IU | 5, 49 | 5, 50 | 5, 51 | 5, 52 | 5, 53 | 5, 54 | | | | | | |
| GPKT | 61.8092 | 61.8255 | 61.8092 | 61.8239 | 61.8083 | 61.8223 | | | | | | |
| DPG | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | 3.0769 | 3.0768 | | | | | | |
| THCA | 594.9814 | 591.3086 | 594.9775 | 591.6899 | 595.2122 | 592.0881 | | | | | | |
| THA | 593.0662 | 590.3931 | 593.0649 | 590.6750 | 593.0525 | 590.3169 | | | | | | |
| IR,IU | 6, 0 | 6, 1 | 6, 2 | 6, 3 | 6, 4 | 6, 5 | 6, 6 | 6, 7 | 6, 8 | 6, 9 | 6, 10 | 6, 11 |
| GPKT | 13.3975 | 79.3536 | 79.3768 | 79.3830 | 79.3769 | 79.3535 | 13.3974 | 79.3536 | 79.3768 | 79.3830 | 79.3769 | 79.3535 |
| DPG | 3.0765 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0765 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 |
| THCA | 591.8108 | 583.7849 | 579.9299 | 578.8320 | 579.9165 | 583.7937 | 591.8293 | 583.7944 | 579.9280 | 578.8301 | 579.9158 | 583.7925 |
| THA | 585.8862 | 586.1733 | 585.2419 | 584.6831 | 585.2600 | 586.1978 | 585.8994 | 586.1938 | 585.2480 | 584.6831 | 585.2603 | 586.1973 |
| IR,IU | 6, 12 | 6, 13 | 6, 14 | 6, 15 | 6, 16 | 6, 17 | 6, 18 | 6, 19 | 6, 20 | 6, 21 | 6, 22 | 6, 23 |
| GPKT | 13.3974 | 79.3536 | 79.3768 | 79.3830 | 79.3769 | 79.3535 | 13.3974 | 79.3536 | 79.3768 | 79.3830 | 79.3769 | 79.3535 |
| DPG | 3.0765 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0765 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 |
| THCA | 591.8276 | 583.7937 | 579.9272 | 578.8293 | 579.9153 | 583.7925 | 591.8279 | 583.7937 | 579.9275 | 578.8301 | 579.9150 | 583.7925 |
| THA | 585.8984 | 586.1938 | 585.2473 | 584.6824 | 585.2593 | 586.1975 | 585.8979 | 586.1938 | 585.2473 | 584.6819 | 585.2605 | 586.1970 |
| IR,IU | 6, 24 | 6, 25 | 6, 26 | 6, 27 | 6, 28 | 6, 29 | 6, 30 | 6, 31 | 6, 32 | 6, 33 | 6, 34 | 6, 35 |
| GPKT | 13.3974 | 79.3536 | 79.3768 | 79.3830 | 79.3769 | 79.3535 | 13.3974 | 79.3536 | 79.3768 | 79.3831 | 79.3769 | 79.3535 |
| DPG | 3.0765 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0765 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 | 3.0766 |
| THCA | 591.8276 | 583.7939 | 579.9277 | 578.8301 | 579.9158 | 583.7925 | 591.8267 | 583.7927 | 579.9255 | 578.8262 | 579.9148 | 583.7964 |
| THA | 585.8984 | 586.1943 | 585.2480 | 584.6838 | 585.2603 | 586.1973 | 585.8972 | 586.1929 | 585.2451 | 584.6799 | 585.2522 | 586.1768 |

EXP= 0.50 DPGNQM= 3.077 GGPKT= 11731. THQ= 593.90 JMAX= 6 THCIST= 600.00 THCMAX= 600.00

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 2

QZUGES = .31757E+07 QTH = .31302E+07 QGAG = 44982. ABWEICHUNG: 0.0001
 QZUTHQ = .31756E+07
 QKAMX = 17200.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNELEMENT 1, 0:

IZLO,IPDS: 1 2 POS.: 1, 0 EING.: 1

THE = 380.00 TH2MAX = 599.98 TH2Q = 593.90 CELSIUS
 PE = 10.000 PA = 6.923 DPB = 3.077 GGES = 11731. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0590

EINTRITT:

ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 542. CM/S
 RE = 81822. PR = 0.00513

AUSTRITT:

ETP = 1133.00 WS/GR RHO = 0.80965 GR/CM3 LAMBDA = 0.6259 W/(CM*C) ETA = 0.00208 GR/(S*CM) W = 576. CM/S
 RE = 113973. PR = 0.00417

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 600.00 C IM KANAL 1, 6 INTERNE KANALNUMMER: 6 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

*** DATEN FUER KANAL 6,18 INTERNE KANALNUMMER:169 KANALTYP: 3

IZLO,IPOS: 1 2 POS: 1, 0 EING.: 1

FK = 0.0426 CM2 DH = 0.2280 CM GPKT = 13.397 GR/S QKA = 5733. W QKAG = 975.2 W

| | Z | P | TH | ENT | RE | PR | CHI | H | TWA | TWM | TWI | TBRA | TBRI | |
|-----------------|----------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| VOR EINTRITT | 0.0 | 10.00 | 380.00 | 862.30 | 24724. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| BUENDELEINTRITT | 0.0 | 9.94 | 380.00 | 862.29 | 24724. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | | |
| | 0.0 | 9.94 | 380.00 | 862.29 | 24724. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | | |
| UNTERES BLANKET | 0.0 | 9.94 | 380.00 | 862.29 | 24724. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | | |
| | 40.00 | 9.29 | 380.00 | 862.29 | 24724. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| SPALTZONE | 40.00 | 9.29 | 380.00 | 862.29 | 24724. | 0.00513 | 182.99 | 26.11 | 383.72 | 392.79 | 402.50 | 506.53 | 1113.3 | |
| | 48.33 | 9.16 | 396.23 | 883.09 | 25501. | 0.00501 | 252.68 | 25.85 | 401.41 | 413.94 | 427.35 | 571.00 | 1408.8 | |
| | 56.67 | 9.02 | 412.52 | 903.90 | 26275. | 0.00490 | 313.41 | 25.59 | 419.01 | 434.55 | 451.18 | 629.36 | 1668.5 | |
| | 65.00 | 8.88 | 430.91 | 927.34 | 27140. | 0.00479 | 363.03 | 25.30 | 438.52 | 456.53 | 475.79 | 682.18 | 1885.9 | |
| | 73.33 | 8.74 | 451.09 | 952.99 | 28079. | 0.00469 | 399.79 | 24.98 | 459.58 | 479.41 | 500.62 | 727.91 | 2053.5 | |
| | 81.67 | 8.60 | 472.47 | 980.08 | 29063. | 0.00458 | 422.38 | 24.65 | 481.56 | 502.50 | 524.91 | 765.04 | 2165.5 | |
| | 90.00 | 8.46 | 494.24 | 1007.61 | 30053. | 0.00449 | 430.00 | 24.32 | 503.62 | 524.94 | 547.76 | 792.22 | 2218.0 | |
| | 98.33 | 8.32 | 515.64 | 1034.60 | 31015. | 0.00440 | 422.38 | 24.00 | 524.97 | 545.92 | 568.33 | 808.45 | 2208.9 | |
| | 106.67 | 8.18 | 535.89 | 1060.10 | 31915. | 0.00434 | 399.79 | 23.70 | 544.83 | 564.66 | 585.87 | 813.15 | 2138.7 | |
| | 115.00 | 8.04 | 554.25 | 1083.20 | 32723. | 0.00428 | 363.03 | 23.44 | 562.47 | 580.47 | 599.73 | 806.12 | 2009.8 | |
| | 123.33 | 7.90 | 570.06 | 1103.06 | 33412. | 0.00423 | 313.41 | 23.21 | 577.22 | 592.76 | 609.39 | 787.57 | 1826.7 | |
| | 131.67 | 7.76 | 582.74 | 1119.00 | 33960. | 0.00420 | 252.68 | 23.03 | 588.56 | 601.09 | 614.50 | 758.15 | 1596.0 | |
| | 140.00 | 7.61 | 591.83 | 1130.40 | 34351. | 0.00418 | 182.99 | 22.90 | 596.07 | 605.14 | 614.85 | 718.88 | 1325.6 | |
| | OBERES BLANKET | 140.00 | 7.61 | 591.83 | 1130.40 | 34351. | 0.00418 | 0.0 | | | | | | |
| | | 153.33 | 7.38 | 584.31 | 1120.97 | 34028. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | |
| 166.67 | | 7.15 | 585.35 | 1122.28 | 34073. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | | |
| 180.00 | | 6.93 | 585.90 | 1122.96 | 34096. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | | |
| KOPFSTUECK | 180.00 | 6.93 | 585.90 | 1122.96 | 34096. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | | |
| | 180.00 | 6.93 | 585.90 | 1122.96 | 34096. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | | |
| NACH AUSTRITT | 180.00 | 6.92 | 585.90 | 1122.96 | 34096. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | | |

CM ATA C WS/GR *** ** W/CM W/(CM2*C) C C C C C

MAXIMALTEMPERATUREN: Z = 140.00 Z = 140.00 Z = 136.45 Z = 92.94 CM
 TWAMAX = 596.07 TWMAX = 605.14 TWIMAX = 615.28 TBIMAX = 2221.8 C

MITTLERE MISCHRATEN: TURBULENZ: 0.0687/CM RIPPEN: 0.0 /CM EQUIV.WAERMELEIT.: 0.0786/CM (FUER ALLE SPALTE DES KANALS)

MITTLERER REIBBEIWERT FH = 0.0601

EINTRITT: ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 365. CM/S

AUSTRITT: ETP = 1122.96 WS/GR RHO = 0.81158 GR/CM3 LAMBDA = 0.6294 W/(CM*C) ETA = 0.00210 GR/(S*CM) W = 387. CM/S

*** DATEN FUER KANAL 6,21 INTERNE KANALNUMMER:172 KANALTYP: 2

IZLO,IPOS: 1 2 POS: 1, 0 EING.: 1

FK = 0.1857 CM2 DH = 0.4287 CM GPKT = 79.383 GR/S QKA = 17199. W QKAG = 1304.4 W

| | Z | P | TH | ENT | RE | PR | CHI | H | TWA | TWM | THI | TBRA | TBRI |
|-----------------|----------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| VOR EINTRITT | 0.0 | 10.00 | 380.00 | 862.30 | 63225. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| BUENDELEINTRITT | 0.0 | 9.87 | 379.99 | 862.29 | 63224. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | |
| | 0.0 | 9.87 | 379.99 | 862.29 | 63224. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | |
| UNTERES BLANKET | 0.0 | 9.87 | 379.99 | 862.29 | 63224. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | |
| | 40.00 | 9.23 | 379.99 | 862.29 | 63224. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| SPALTZONE | 40.00 | 9.23 | 379.99 | 862.29 | 63224. | 0.00513 | 182.99 | 16.16 | 386.00 | 395.07 | 404.78 | 508.81 | 1115.6 |
| | 48.33 | 9.09 | 389.73 | 874.77 | 64418. | 0.00505 | 252.68 | 16.07 | 398.06 | 410.59 | 424.00 | 567.65 | 1405.5 |
| | 56.67 | 8.96 | 402.57 | 891.20 | 65984. | 0.00497 | 313.41 | 15.96 | 412.99 | 428.53 | 445.16 | 623.34 | 1662.5 |
| | 65.00 | 8.82 | 418.18 | 911.12 | 67873. | 0.00487 | 363.03 | 15.82 | 430.35 | 448.36 | 467.62 | 674.01 | 1877.7 |
| | 73.33 | 8.69 | 435.99 | 933.80 | 70009. | 0.00477 | 399.79 | 15.66 | 449.53 | 469.36 | 490.57 | 717.86 | 2043.5 |
| | 81.67 | 8.55 | 455.42 | 958.48 | 72316. | 0.00466 | 422.38 | 15.49 | 469.89 | 490.83 | 513.25 | 753.37 | 2153.9 |
| | 90.00 | 8.41 | 475.81 | 984.30 | 74710. | 0.00457 | 430.00 | 15.31 | 490.71 | 512.03 | 534.84 | 779.30 | 2205.1 |
| | 98.33 | 8.28 | 496.43 | 1010.37 | 77105. | 0.00448 | 422.38 | 15.13 | 511.24 | 532.18 | 554.59 | 794.72 | 2195.2 |
| | 106.67 | 8.14 | 516.58 | 1035.78 | 79419. | 0.00440 | 399.79 | 14.96 | 530.75 | 550.57 | 571.79 | 799.07 | 2124.7 |
| | 115.00 | 8.00 | 535.52 | 1059.64 | 81572. | 0.00434 | 363.03 | 14.81 | 548.53 | 566.53 | 585.79 | 792.18 | 1995.9 |
| | 123.33 | 7.86 | 552.60 | 1081.13 | 83494. | 0.00429 | 313.41 | 14.67 | 563.94 | 579.48 | 596.11 | 774.29 | 1813.5 |
| | 131.67 | 7.72 | 567.21 | 1099.49 | 85124. | 0.00424 | 252.68 | 14.55 | 576.43 | 588.96 | 602.36 | 746.01 | 1583.8 |
| | 140.00 | 7.57 | 578.83 | 1114.08 | 86411. | 0.00421 | 182.99 | 14.46 | 585.55 | 594.62 | 604.33 | 708.36 | 1315.1 |
| | OBERES BLANKET | 140.00 | 7.57 | 578.83 | 1114.08 | 86411. | 0.00421 | 0.0 | | | | | |
| 153.33 | | 7.35 | 581.31 | 1117.20 | 86685. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | |
| 166.67 | | 7.12 | 583.20 | 1119.57 | 86894. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | |
| 180.00 | | 6.90 | 584.68 | 1121.43 | 87057. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | |
| KOPFSTUECK | 180.00 | 6.90 | 584.68 | 1121.43 | 87057. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | |
| | 180.00 | 6.90 | 584.68 | 1121.43 | 87057. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | |
| NACH AUSTRITT | 180.00 | 6.92 | 584.69 | 1121.44 | 87057. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | |

CM ATA C WS/GR *** ***/CM W/(CM*C) C C C C C

MAXIMALTEMPERATUREN: Z = 140.00 Z = 140.00 Z = 139.65 Z = 92.82 CM
 TWAMAX = 585.55 TWMMAX = 594.62 TWIMAX = 604.33 TBIMAX = 2208.6 C

MITTLERE MISCHRATEN: TURBULENZ: 0.0218/CM RIPPEN: 0.0 /CM EQUIV.WAERMELEIT.: 0.0199/CM (FUER ALLE SPALTE DES KANALS)

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0599

EINTRITT: ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 497. CM/S

AUSTRITT: ETP = 1121.44 WS/GR RHO = 0.81188 GR/CM3 LAMBDA = 0.6300 W/(CM*C) ETA = 0.00211 GR/(S*CM) W = 527. CM/S

FREIER SPEICHER IN K: 86 RECHENZEIT: 15.9 SEC

EINGABE: BLOCK II.1

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|----------|----------|
| 10.00000 | 380.0000 | 91 | .8000000 | .0 | 2 | 2 | | |
| WL | RA | .OXYD | YES | NO | | | | |
| .6000000 | .7900000 | .0 | .0 | .6000000 | .3800000E-01 | .3000000 | .4500000 | |
| 100.0000 | 40.00000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | |
| .6000000E-01 | .0 | 1.000000 | 1.000000 | 1.000000 | 1.000000 | 1.000000 | .0 | |
| .5000000 | .5000000 | .0 | 10.00000 | .0 | .0 | .0 | 1.000000 | |
| .2100000 | .2100000 | .2400000E-01 | .8000000 | .7500000E-02 | 1.000000 | 1.000000 | .0 | |
| 1.5000000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | |
| 7.0000000 | .2500000E-01 | .8000000 | .8000000 | .0 | .0 | .9999999E+10 | 1.100000 | 0 |
| 6 | 18 | 6 | 21 | | | | | |
| BLOCK III. | 2 | 0 | 1 2 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 2 | .0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 600.0000 | | | | 370.0000 | 400.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 400.0000 |
| 400.0000 | | | | | | | | |

**** ITERATIONSPARAMETER ****

IZ = 1

EXP= 0.50 DPGNOM= 3.048 GPKT= 11659. THQ= 579.37 JMAX= 78 THCIST= 595.09 THCMAX= 600.00

IZ = 2

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| IR,IU | 1, 1 | 1, 2 | 1, 3 | 1, 4 | 1, 5 | 1, 6 | | | | | | |
| GPKT | 60.1954 | 60.1905 | 60.1805 | 60.1756 | 60.1805 | 60.1905 | | | | | | |
| DPG | 2.9230 | 2.9230 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9230 | | | | | | |
| THCA | 587.8584 | 588.9333 | 591.0864 | 592.1636 | 591.0864 | 588.9338 | | | | | | |
| THA | 587.8418 | 588.9170 | 591.0681 | 592.1445 | 591.0681 | 588.9170 | | | | | | |
| IR,IU | 2, 1 | 2, 2 | 2, 3 | 2, 4 | 2, 5 | 2, 6 | 2, 7 | 2, 8 | 2, 9 | 2, 10 | 2, 11 | 2, 12 |
| GPKT | 60.2106 | 60.2055 | 60.2106 | 60.2056 | 60.1955 | 60.1907 | 60.1807 | 60.1756 | 60.1658 | 60.1608 | 60.1657 | 60.1608 |
| DPG | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 |
| THCA | 584.6108 | 585.7007 | 584.6106 | 585.6851 | 587.8516 | 588.9109 | 591.0613 | 592.1558 | 594.2905 | 595.3672 | 594.3083 | 595.3674 |
| THA | 584.5208 | 585.6565 | 584.5205 | 585.5937 | 587.8054 | 588.8127 | 590.9570 | 592.1033 | 594.1812 | 595.2549 | 594.2551 | 595.2546 |
| IR,IU | 2, 13 | 2, 14 | 2, 15 | 2, 16 | 2, 17 | 2, 18 | | | | | | |
| GPKT | 60.1658 | 60.1756 | 60.1807 | 60.1907 | 60.1955 | 60.2056 | | | | | | |
| DPG | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | | | | | | |
| THCA | 594.2905 | 592.1558 | 591.0613 | 588.9109 | 587.8516 | 585.6855 | | | | | | |
| THA | 594.1814 | 592.1033 | 590.9583 | 588.8130 | 587.8047 | 585.5930 | | | | | | |
| IR,IU | 3, 1 | 3, 2 | 3, 3 | 3, 4 | 3, 5 | 3, 6 | 3, 7 | 3, 8 | 3, 9 | 3, 10 | 3, 11 | 3, 12 |
| GPKT | 60.2267 | 60.2209 | 60.2264 | 60.2209 | 60.2267 | 60.2218 | 60.2110 | 60.2067 | 60.1961 | 60.1921 | 60.1822 | 60.1763 |
| DPG | 2.9229 | 2.9229 | 2.9229 | 2.9229 | 2.9229 | 2.9229 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9231 | 2.9231 |
| THCA | 581.1680 | 582.3911 | 581.2095 | 582.3911 | 581.1685 | 582.2358 | 584.5361 | 585.4954 | 587.7588 | 588.6689 | 590.8088 | 592.0547 |
| THA | 580.6887 | 582.1470 | 580.8252 | 582.1470 | 580.6887 | 581.7449 | 584.2817 | 585.0791 | 587.4912 | 588.1301 | 590.2454 | 591.7644 |
| IR,IU | 3, 13 | 3, 14 | 3, 15 | 3, 16 | 3, 17 | 3, 18 | 3, 19 | 3, 20 | 3, 21 | 3, 22 | 3, 23 | 3, 24 |
| GPKT | 60.1670 | 60.1613 | 60.1524 | 60.1475 | 60.1514 | 60.1471 | 60.1514 | 60.1475 | 60.1524 | 60.1613 | 60.1670 | 60.1763 |
| DPG | 2.9231 | 2.9231 | 2.9232 | 2.9232 | 2.9232 | 2.9232 | 2.9232 | 2.9232 | 2.9232 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 |
| THCA | 594.0786 | 595.2830 | 597.2524 | 598.3247 | 597.4338 | 598.3743 | 597.4338 | 598.3242 | 597.2542 | 595.2834 | 594.0786 | 592.0549 |
| THA | 593.5996 | 594.9783 | 596.6421 | 597.7002 | 597.1184 | 597.8643 | 597.1184 | 597.7009 | 596.6428 | 594.9795 | 593.6003 | 591.7642 |
| IR,IU | 3, 25 | 3, 26 | 3, 27 | 3, 28 | 3, 29 | 3, 30 | | | | | | |
| GPKT | 60.1822 | 60.1921 | 60.1961 | 60.2067 | 60.2110 | 60.2218 | | | | | | |
| DPG | 2.9231 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9229 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| THCA | 590.8093 | 588.6702 | 587.7585 | 585.4961 | 584.5361 | 582.2363 | | | | | | | |
| THA | 590.2458 | 588.1306 | 587.4915 | 585.0793 | 584.2817 | 581.7451 | | | | | | | |
| IR, IU | 4, 1 | 4, 2 | 4, 3 | 4, 4 | 4, 5 | 4, 6 | 4, 7 | 4, 8 | 4, 9 | 4, 10 | 4, 11 | 4, 12 | |
| GPKT | 60.2485 | 60.2394 | 60.2475 | 60.2391 | 60.2475 | 60.2393 | 60.2485 | 60.2437 | 60.2296 | 60.2281 | 60.2145 | 60.2134 | |
| DPG | 2.9228 | 2.9228 | 2.9228 | 2.9228 | 2.9228 | 2.9228 | 2.9228 | 2.9228 | 2.9229 | 2.9229 | 2.9229 | 2.9229 | |
| THCA | 576.4795 | 578.4651 | 576.6733 | 578.5139 | 576.6726 | 578.4648 | 576.4783 | 577.5137 | 580.5825 | 580.8745 | 583.8323 | 584.6632 | |
| THA | 574.9460 | 577.4470 | 575.4114 | 577.5974 | 575.4106 | 577.4463 | 574.9453 | 575.9438 | 575.5173 | 579.5095 | 582.8342 | 582.6506 | |
| IR, IU | 4, 13 | 4, 14 | 4, 15 | 4, 16 | 4, 17 | 4, 18 | 4, 19 | 4, 20 | 4, 21 | 4, 22 | 4, 23 | 4, 24 | |
| GPKT | 60.2001 | 60.1999 | 60.1904 | 60.1805 | 60.1745 | 60.1654 | 60.1598 | 60.1509 | 60.1464 | 60.1416 | 60.1411 | 60.1403 | |
| DPG | 2.9230 | 2.9229 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9232 | 2.9232 | 2.9232 | |
| THCA | 586.9817 | 587.0132 | 589.0886 | 591.2224 | 592.4817 | 594.4863 | 595.6780 | 597.6345 | 598.6064 | 599.6470 | 599.7600 | 599.8948 | |
| THA | 585.8284 | 585.2136 | 587.2153 | 589.9788 | 590.8628 | 593.3225 | 594.0098 | 596.3018 | 596.5034 | 597.5051 | 598.3804 | 598.1226 | |
| IR, IU | 4, 25 | 4, 26 | 4, 27 | 4, 28 | 4, 29 | 4, 30 | 4, 31 | 4, 32 | 4, 33 | 4, 34 | 4, 35 | 4, 36 | |
| GPKT | 60.1407 | 60.1403 | 60.1411 | 60.1416 | 60.1465 | 60.1509 | 60.1598 | 60.1653 | 60.1745 | 60.1805 | 60.1904 | 60.1998 | |
| DPG | 2.9232 | 2.9232 | 2.9232 | 2.9232 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9231 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9230 | 2.9229 | |
| THCA | 599.8201 | 599.8926 | 599.7588 | 599.6462 | 598.6086 | 597.6362 | 595.6797 | 594.4858 | 592.4814 | 591.2209 | 589.0859 | 587.0151 | |
| THA | 598.5740 | 598.1228 | 598.3801 | 597.5059 | 596.5029 | 596.3025 | 594.0112 | 593.3228 | 590.8628 | 589.9785 | 587.2148 | 585.2131 | |
| IR, IU | 4, 37 | 4, 38 | 4, 39 | 4, 40 | 4, 41 | 4, 42 | | | | | | | |
| GPKT | 60.2001 | 60.2134 | 60.2145 | 60.2281 | 60.2296 | 60.2437 | | | | | | | |
| DPG | 2.9230 | 2.9229 | 2.9229 | 2.9229 | 2.9229 | 2.9228 | | | | | | | |
| THCA | 586.9827 | 584.0645 | 583.8325 | 580.8743 | 580.5823 | 577.5144 | | | | | | | |
| THA | 585.8289 | 582.6514 | 582.8342 | 579.5105 | 579.5183 | 575.9434 | | | | | | | |
| IR, IU | 5, 1 | 5, 2 | 5, 3 | 5, 4 | 5, 5 | 5, 6 | 5, 7 | 5, 8 | 5, 9 | 5, 10 | 5, 11 | 5, 12 | |
| GPKT | 60.2870 | 60.2701 | 60.2878 | 60.2705 | 60.2891 | 60.2705 | 60.2878 | 60.2701 | 60.2870 | 60.2827 | 60.2609 | 60.2701 | |
| DPG | 2.9226 | 2.9227 | 2.9226 | 2.9227 | 2.9226 | 2.9227 | 2.9226 | 2.9227 | 2.9226 | 2.9226 | 2.9227 | 2.9226 | |
| THCA | 567.6084 | 571.5806 | 567.4336 | 571.4441 | 567.1213 | 571.4419 | 567.4272 | 571.5759 | 567.6052 | 568.5354 | 573.5569 | 571.2661 | |
| THA | 566.4495 | 569.7856 | 566.8403 | 569.8723 | 566.6294 | 569.8718 | 566.8435 | 569.7854 | 566.4534 | 567.3467 | 571.6672 | 570.5076 | |
| IR, IU | 5, 13 | 5, 14 | 5, 15 | 5, 16 | 5, 17 | 5, 18 | 5, 19 | 5, 20 | 5, 21 | 5, 22 | 5, 23 | 5, 24 | |
| GPKT | 60.2472 | 60.2574 | 60.2329 | 60.2422 | 60.2183 | 60.2285 | 60.2199 | 60.2000 | 60.2067 | 60.1861 | 60.1939 | 60.1717 | |
| DPG | 2.9227 | 2.9227 | 2.9228 | 2.9227 | 2.9228 | 2.9227 | 2.9228 | 2.9229 | 2.9228 | 2.9230 | 2.9229 | 2.9230 | |
| THCA | 576.5010 | 573.9893 | 579.6206 | 577.3416 | 582.8181 | 580.3323 | 582.1948 | 586.7871 | 585.0317 | 589.7581 | 587.7510 | 592.8855 | |
| THA | 574.7317 | 573.2439 | 577.7727 | 576.3867 | 580.5818 | 578.5144 | 580.3062 | 584.3535 | 583.7302 | 587.5112 | 586.4949 | 590.5586 | |
| IR, IU | 5, 25 | 5, 26 | 5, 27 | 5, 28 | 5, 29 | 5, 30 | 5, 31 | 5, 32 | 5, 33 | 5, 34 | 5, 35 | 5, 36 | |
| GPKT | 60.1786 | 60.1572 | 60.1653 | 60.1610 | 60.1479 | 60.1607 | 60.1482 | 60.1620 | 60.1482 | 60.1608 | 60.1479 | 60.1610 | |
| DPG | 2.9229 | 2.9230 | 2.9229 | 2.9230 | 2.9231 | 2.9230 | 2.9231 | 2.9230 | 2.9231 | 2.9230 | 2.9231 | 2.9230 | |
| THCA | 591.1211 | 596.0701 | 594.0190 | 594.9539 | 598.0603 | 594.9768 | 597.9641 | 594.6436 | 597.9619 | 594.9697 | 598.0569 | 594.9519 | |
| THA | 589.6238 | 593.2878 | 591.4988 | 592.3950 | 595.1753 | 593.3005 | 595.4370 | 593.1328 | 595.4363 | 593.3035 | 595.1780 | 592.3965 | |
| IR, IU | 5, 37 | 5, 38 | 5, 39 | 5, 40 | 5, 41 | 5, 42 | 5, 43 | 5, 44 | 5, 45 | 5, 46 | 5, 47 | 5, 48 | |
| GPKT | 60.1653 | 60.1571 | 60.1785 | 60.1716 | 60.1939 | 60.1861 | 60.2067 | 60.2000 | 60.2198 | 60.2285 | 60.2183 | 60.2422 | |
| DPG | 2.9229 | 2.9230 | 2.9229 | 2.9230 | 2.9229 | 2.9230 | 2.9228 | 2.9229 | 2.9228 | 2.9227 | 2.9228 | 2.9227 | |
| THCA | 594.0220 | 596.0742 | 591.1287 | 592.8882 | 587.7507 | 589.7561 | 585.0251 | 586.7830 | 582.1926 | 580.3350 | 582.8218 | 577.3477 | |
| THA | 591.4966 | 593.2871 | 589.6213 | 590.5593 | 586.4956 | 587.5115 | 583.7322 | 584.3552 | 580.3076 | 578.5139 | 580.5801 | 576.3835 | |
| IR, IU | 5, 49 | 5, 50 | 5, 51 | 5, 52 | 5, 53 | 5, 54 | | | | | | | |
| GPKT | 60.2328 | 60.2574 | 60.2472 | 60.2702 | 60.2609 | 60.2828 | | | | | | | |
| DPG | 2.9228 | 2.9227 | 2.9227 | 2.9226 | 2.9227 | 2.9226 | | | | | | | |
| THCA | 579.6226 | 573.9895 | 576.4998 | 571.2610 | 573.5552 | 568.5344 | | | | | | | |
| THA | 577.7734 | 573.2444 | 574.7332 | 570.5085 | 571.6672 | 567.3413 | | | | | | | |
| IR, IU | 6, 0 | 6, 1 | 6, 2 | 6, 3 | 6, 4 | 6, 5 | 6, 6 | 6, 7 | 6, 8 | 6, 9 | 6, 10 | 6, 11 | |
| GPKT | 13.0660 | 77.3856 | 77.4044 | 77.4092 | 77.4044 | 77.3855 | 13.0659 | 77.3755 | 77.3799 | 77.3690 | 77.3481 | 77.3144 | |
| DPG | 2.9222 | 2.9223 | 2.9223 | 2.9223 | 2.9223 | 2.9223 | 2.9222 | 2.9223 | 2.9223 | 2.9224 | 2.9224 | 2.9224 | |
| THCA | 565.2507 | 558.1448 | 554.8792 | 553.9619 | 554.8721 | 558.1453 | 565.2549 | 559.8950 | 559.0901 | 560.9175 | 564.6101 | 570.4238 | |
| THA | 562.0288 | 561.5588 | 560.6538 | 560.1711 | 560.6704 | 561.5764 | 562.0342 | 563.3291 | 564.8086 | 567.0251 | 570.1895 | 573.2539 | |
| IR, IU | 6, 12 | 6, 13 | 6, 14 | 6, 15 | 6, 16 | 6, 17 | 6, 18 | 6, 19 | 6, 20 | 6, 21 | 6, 22 | 6, 23 | |
| GPKT | 13.0525 | 77.2942 | 77.2990 | 77.2882 | 77.2670 | 77.2329 | 13.0390 | 77.2228 | 77.2424 | 77.2477 | 77.2424 | 77.2227 | |
| DPG | 2.9224 | 2.9225 | 2.9225 | 2.9225 | 2.9226 | 2.9226 | 2.9225 | 2.9227 | 2.9227 | 2.9227 | 2.9227 | 2.9227 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| THCA | 579.1272 | 573.9277 | 573.0605 | 574.8599 | 578.5957 | 584.4829 | 593.0308 | 586.2424 | 582.8333 | 581.8452 | 582.8269 | 586.2378 |
| THA | 574.6653 | 576.7693 | 578.4973 | 580.7556 | 583.8911 | 586.7166 | 587.3223 | 588.4749 | 588.0464 | 587.6335 | 588.0593 | 588.4795 |
| IR,IU | 6, 24 | 6, 25 | 6, 26 | 6, 27 | 6, 28 | 6, 29 | 6, 30 | 6, 31 | 6, 32 | 6, 33 | 6, 34 | 6, 35 |
| GPKT | 13.0390 | 77.2330 | 77.2670 | 77.2882 | 77.2991 | 77.2941 | 13.0525 | 77.3144 | 77.3480 | 77.3690 | 77.3799 | 77.3754 |
| DPG | 2.9225 | 2.9227 | 2.9226 | 2.9226 | 2.9225 | 2.9225 | 2.9224 | 2.9224 | 2.9224 | 2.9224 | 2.9223 | 2.9223 |
| THCA | 593.0308 | 584.4890 | 578.6030 | 574.8608 | 573.0540 | 573.9226 | 579.1272 | 570.4297 | 564.6162 | 560.9189 | 559.0852 | 559.8923 |
| THA | 587.3230 | 586.7126 | 583.8799 | 580.7563 | 578.5083 | 576.7722 | 574.6653 | 573.2488 | 570.1780 | 567.0242 | 564.8159 | 563.3162 |

EXP= 0.51 DPGNOM= 2.923 GGPKT= 11427. THQ= 583.46 JMAX= 78 THCIST= 599.89 THCMAX= 600.00

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 2

QZUGES = .29437E+07 QTH = .29118E+07 QGAG = 31382. ABWEICHUNG: 0.0001
 QZUTHQ = .29437E+07
 QKAMX = 17120.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNELEMENT 2, 0:

IZLO,IPOS: 1 3 POS.: 2, 0 EING.: 2

THE = 380.00 TH2MAX = 598.57 TH2Q = 583.46 CELSIUS
 PE = 10.000 PA = 7.077 DPB = 2.923 GGES = 11427. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0590

EINTRITT:

ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 528. CM/S
 RE = 79704. PR = 0.00513

AUSTRITT:

ETP = 1119.89 WS/GR RHO = 0.81217 GR/CM3 LAMBDA = 0.6305 W/(CM*C) ETA = 0.00211 GR/(S*CM) W = 559. CM/S
 RE = 109578. PR = 0.00420

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 599.89 C IM KANAL 4,24 INTERNE KANALNUMMER: 78 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

*** DATEN FUER KANAL 6,18 INTERNE KANALNUMMER:169 KANALTYP: 3 IZLO,IPCS: 1 3 POS: 2, 0 EING.: 2

FK = 0.0426 CM2 DH = 0.2280 CM GPKT = 13.039 GR/S QKA = 5750. W QKAG = 738.7 W

| | Z | P | TH | ENT | RE | PR | CHI | H | TWA | TWM | TWI | TBRA | TBRI | |
|-----------------|----------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| VOR EINTRITT | 0.0 | 10.00 | 380.00 | 862.30 | 24063. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| BUENDELEINTRITT | 0.0 | 9.95 | 380.00 | 862.29 | 24063. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | | |
| | 0.0 | 9.95 | 380.00 | 862.29 | 24063. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | | |
| UNTERES BLANKET | 0.0 | 9.95 | 380.00 | 862.29 | 24063. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | | |
| | 40.00 | 9.33 | 380.00 | 862.29 | 24063. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | | |
| SPALTZONE | 40.00 | 9.33 | 380.00 | 862.29 | 24063. | 0.00512 | 183.53 | 26.03 | 383.74 | 392.84 | 402.58 | 506.92 | 1115.4 | |
| | 48.33 | 9.20 | 396.16 | 883.01 | 24816. | 0.00501 | 253.42 | 25.77 | 401.38 | 413.95 | 427.39 | 571.47 | 1411.7 | |
| | 56.67 | 9.07 | 412.45 | 903.81 | 25568. | 0.00490 | 314.33 | 25.51 | 418.99 | 434.57 | 451.25 | 629.95 | 1672.2 | |
| | 65.00 | 8.94 | 430.88 | 927.30 | 26412. | 0.00480 | 364.10 | 25.22 | 438.54 | 456.60 | 475.92 | 682.91 | 1890.2 | |
| | 73.33 | 8.81 | 451.14 | 953.04 | 27330. | 0.00469 | 400.97 | 24.90 | 459.68 | 479.56 | 500.84 | 728.79 | 2058.3 | |
| | 81.67 | 8.68 | 472.62 | 980.26 | 28292. | 0.00458 | 423.62 | 24.57 | 481.76 | 502.77 | 525.24 | 766.08 | 2170.7 | |
| | 90.00 | 8.54 | 494.51 | 1007.95 | 29261. | 0.00449 | 431.27 | 24.24 | 503.95 | 525.34 | 548.22 | 793.40 | 2223.4 | |
| | 98.33 | 8.41 | 516.05 | 1035.12 | 30203. | 0.00441 | 423.62 | 23.92 | 525.45 | 546.45 | 568.93 | 809.77 | 2214.4 | |
| | 106.67 | 8.28 | 536.46 | 1060.82 | 31086. | 0.00433 | 400.97 | 23.62 | 545.46 | 565.34 | 586.62 | 814.57 | 2144.1 | |
| | 115.00 | 8.14 | 554.97 | 1084.11 | 31878. | 0.00428 | 364.10 | 23.35 | 563.25 | 581.30 | 600.62 | 807.61 | 2014.9 | |
| | 123.33 | 8.00 | 570.94 | 1104.18 | 32555. | 0.00423 | 314.33 | 23.12 | 578.16 | 593.74 | 610.42 | 789.12 | 1831.4 | |
| | 131.67 | 7.87 | 583.77 | 1120.28 | 33095. | 0.00420 | 253.42 | 22.93 | 589.63 | 602.20 | 615.64 | 759.72 | 1600.0 | |
| | 140.00 | 7.73 | 593.03 | 1131.91 | 33482. | 0.00418 | 183.53 | 22.80 | 597.30 | 606.40 | 616.14 | 720.48 | 1329.0 | |
| | OBERES BLANKET | 140.00 | 7.73 | 593.03 | 1131.91 | 33482. | 0.00418 | 0.0 | | | | | | |
| | | 153.33 | 7.52 | 585.77 | 1122.80 | 33178. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | |
| 166.67 | | 7.30 | 586.85 | 1124.16 | 33224. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | | |
| 180.00 | | 7.08 | 587.32 | 1124.75 | 33243. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | | |
| KOPFSTUECK | 180.00 | 7.08 | 587.32 | 1124.75 | 33243. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | | |
| | 180.00 | 7.08 | 587.32 | 1124.75 | 33243. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | | |
| NACH AUSTRITT | 180.00 | 7.08 | 587.32 | 1124.75 | 33243. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | | |

CM ATA C WS/GR *** ***/CM W/(CM*C) C C C C C

MAXIMALTEMPERATUREN: Z = 140.00 Z = 140.00 Z = 136.70 Z = 92.95 CM
 TWAMAX = 597.30 TWMAX = 606.40 TWIMAX = 616.51 TBIMAX = 2227.2 C

MITTLERE MISCHRATEN: TURBULENZ: 0.0691/CM RIPPEN: 0.0 /CM EQUIV.WAERMELEIT.: 0.0811/CM (FUER ALLE SPALTE DES KANALS)

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0601

EINTRITT: ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 355. CM/S

AUSTRITT: ETP = 1124.75 WS/GR RHO = 0.81124 GR/CM3 LAMBDA = 0.6288 W/(CM*C) ETA = 0.00210 GR/(S*CM) W = 377. CM/S

*** DATEN FUER KANAL 6,21 INTERNE KANALNUMMER:172 KANALTYP: 2 IZLO,IPOS: 1 3 POS: 2, 0 EING.: 2

FK = 0.1857 CM2 DH = 0.4287 CM GPKT = 77.248 GR/S QKA = 17238. W QKAG = 989.5 W

| | Z | P | TH | ENT | RE | PR | CHI | H | TWA | TWM | TWI | TBRA | TBRI |
|-----------------|--------|-------|--------|---------|--------|---------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| VOR EINTRITT | 0.0 | 10.00 | 380.00 | 862.30 | 61524. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| BUENDELEINTRITT | 0.0 | 9.88 | 379.99 | 862.29 | 61523. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | |
| UNTERES BLANKET | 0.0 | 9.88 | 379.99 | 862.29 | 61523. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | |
| | 40.00 | 9.27 | 379.99 | 862.29 | 61523. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | |
| SPALTZONE | 40.00 | 9.27 | 379.99 | 862.29 | 61523. | 0.00512 | 183.41 | 16.07 | 386.05 | 395.14 | 404.87 | 509.14 | 1117.3 |
| | 48.33 | 9.14 | 389.85 | 874.93 | 62700. | 0.00505 | 253.25 | 15.98 | 398.26 | 410.82 | 424.26 | 568.23 | 1407.9 |
| | 56.67 | 9.01 | 402.91 | 891.63 | 64249. | 0.00496 | 314.12 | 15.86 | 413.41 | 428.99 | 445.66 | 624.24 | 1665.8 |
| | 65.00 | 8.88 | 418.74 | 911.83 | 66113. | 0.00486 | 363.86 | 15.72 | 431.02 | 449.06 | 468.36 | 675.22 | 1881.7 |
| | 73.33 | 8.76 | 436.81 | 934.85 | 68221. | 0.00476 | 400.70 | 15.56 | 450.48 | 470.35 | 491.61 | 719.41 | 2048.0 |
| | 81.67 | 8.63 | 456.54 | 959.90 | 70499. | 0.00466 | 423.34 | 15.39 | 471.14 | 492.13 | 514.59 | 755.26 | 2158.9 |
| | 90.00 | 8.49 | 477.24 | 986.11 | 72863. | 0.00456 | 430.98 | 15.21 | 492.28 | 513.65 | 536.51 | 781.53 | 2210.5 |
| | 98.33 | 8.36 | 498.19 | 1012.59 | 75228. | 0.00447 | 423.34 | 15.03 | 513.13 | 534.12 | 556.58 | 797.26 | 2200.9 |
| | 106.67 | 8.23 | 518.64 | 1038.39 | 77513. | 0.00440 | 400.70 | 14.86 | 532.95 | 552.82 | 574.08 | 801.88 | 2130.5 |
| | 115.00 | 8.10 | 537.89 | 1062.62 | 79638. | 0.00433 | 363.86 | 14.70 | 551.02 | 569.06 | 588.37 | 795.23 | 2001.7 |
| | 123.33 | 7.97 | 555.23 | 1084.43 | 81535. | 0.00427 | 314.12 | 14.56 | 566.68 | 582.26 | 598.92 | 777.50 | 1819.0 |
| | 131.67 | 7.83 | 570.06 | 1103.06 | 83142. | 0.00424 | 253.25 | 14.44 | 579.36 | 591.92 | 605.36 | 749.34 | 1589.0 |
| | 140.00 | 7.70 | 581.85 | 1117.87 | 84411. | 0.00421 | 183.41 | 14.34 | 588.63 | 597.72 | 607.46 | 711.72 | 1319.8 |
| OBERES BLANKET | 140.00 | 7.70 | 581.85 | 1117.87 | 84411. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | |
| | 153.33 | 7.48 | 584.35 | 1121.02 | 84680. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | |
| | 166.67 | 7.27 | 586.22 | 1123.36 | 84880. | 0.00420 | 0.0 | | | | | | |
| | 180.00 | 7.06 | 587.63 | 1125.14 | 85031. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | |
| KOPFSTUECK | 180.00 | 7.06 | 587.63 | 1125.14 | 85031. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | |
| | 180.00 | 7.06 | 587.63 | 1125.14 | 85031. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | |
| NACH AUSTRITT | 180.00 | 7.08 | 587.64 | 1125.14 | 85031. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | |

CM ATA C WS/GR *** ** W/CM W/(CM2*C) C C C C C

MAXIMALTEMPERATUREN: Z = 140.00 Z = 140.00 Z = 139.86 Z = 92.86 CM
 TWAMAX = 588.63 TWMMAX = 597.72 TWIMAX = 607.46 TBIMAX = 2214.1 C

MITTLERE MISCHRATEN: TURBULENZ: 0.0220/CM RIPPEN: 0.0 /CM EQUIV. WAERMELEIT.: 0.0205/CM (FUER ALLE SPALTE DES KANALS)

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0599

EINTRITT: ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 483. CM/S

AUSTRITT: ETP = 1125.14 WS/GR RHO = 0.81116 GR/CM3 LAMBDA = 0.6286 W/(CM*C) ETA = 0.00210 GR/(S*CM) W = 513. CM/S

FREIER SPEICHER IN K: 86 RECHENZEIT: 15.7 SEC

ILB = 0 WIRD ALS END-BEDINGUNG INTERPRETIERT.

ERGEBNISSE FUER DIE SPALTZONE: (INCL. AX. BRUTM.)

ANZAHL DER BRENNELEMENTE: 150

| | | | | |
|------------------|----------------|----------------------------|-------|-------|
| THERM. LEISTUNG: | .4499E+09 W | MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: | 1125. | WS/GR |
| KUEHLM.-DURCHS.: | .1732E+07 GR/S | MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: | 587.7 | GRD C |

MAXIMAL-WERTE:

| | | | |
|---------------------|-------------|----------|---------------|
| BRENNELEMENTLEIST.: | .3130E+07 W | BEI POS. | 1, 0 |
| KANALLEIST.: | .1720E+05 W | BEI POS. | 1, 0 |
| DRUCKVERLUST: | 3.077 | ATA | BEI POS. 1, 0 |

RECHENZEIT FUER IZLO=1: 31.9 SEC

THEDRA

THEDRA TEST SAMPLE: SODIUM COOLED FAST BREEDER REACTOR (THEDRA-INPUT)

NZ=NUMBER OF RADIAL ZONES= 2

IB = 0 NBU= 1 NBF= 2 NBT= 1 ICB= 0 ICL= 2 IFL= 2 NSBZ= 1
 KCH= 1 KCL= 2 KFL= 2 NWRITE= 0 NX = 0 NDROS= 0 NLEIS= 0

PRCH= 0.0 PRCL= 2.500 PRFL= 2.500 PRMIN= 0.500E-03)

| | SPOT LENGTH CM | CRITIC.TEMP. C | ST.DEV. C |
|---------|-------------------|-------------------|--------------|
| FUEL | 2.00 | 2700.00 | 0.0 |
| CLAD | 1.00 | 680.00 | 0.0 |
| COOLANT | | 900.00 | 0.0 |

CRITICAL SPECIFIC POWER 560.00 W/CM

| SYSTEMATIC FACTORS | COOLANT FLOW RATE | CLAD-COOL. DT | GAP DT | INNER FUEL DT | POWER-SFP | SFTA |
|-----------------------------|-------------------|---------------|--------|---------------|-----------|--------|
| ZONE INDEX SUBZONE INDEX | | | | | | |
| 1 1 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0500 | 1.0000 |
| 2 1 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0700 | 1.0000 |

CORRELATION BETWEEN HEAT TRANSFER AND FLOW RATE=FA=FFR**EXP-CONST*EXP *(FFR-1)
 EXP= 0.8000 CONST= 7.0000

POWER-FUEL TEMPERATURE COEFFICIENT CPOW= 0.7500

CORE UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|---------------------------|--------|
| TYPE | 3 | CLAD THERMAL CONDUCTIVITY | 0.0100 |
| TYPE | 5 | FUEL THERMAL CONDUCTIVITY | 0.0300 |
| TYPE | 6 | POWER FRACTION IN CORE | 0.0200 |
| TYPE | 6 | POWER MEASUREMENT | 0.0150 |
| TYPE | 7 | INLET TEMPERATURE | 2.5000 |

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | 0.0 | 0.0 | 0.0100 | 0.0 | 0.0300 | 0.0250 | 2.5000 |

ZONE UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|------------------|--------|
| TYPE | 6 | FLUX CALCULATION | 0.0250 |
|------|---|------------------|--------|

SUBASSEMBLY UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|---------------------|--------|
| TYPE | 1 | ORIFICE CALIBRATION | 0.0200 |
| TYPE | 1 | PIN DIAMETER | 0.0100 |
| TYPE | 6 | FLUX CONTROL ROD | 0.0250 |
| TYPE | 6 | ENRICHMENT | 0.0150 |

CHANNEL UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|------------------|--------|
| TYPE | 1 | ACTIVE LENGHT | 0.0100 |
| TYPE | 1 | PITCH | 0.0150 |
| TYPE | 6 | PIN DISPLACEMENT | 0.0100 |

LOCAL UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|--------------------------|--------|
| TYPE | 2 | TEMPERATURE DROP CLAD-NA | 0.0300 |
| TYPE | 3 | CLAD THICKNESS | 0.0100 |
| TYPE | 4 | GAP COEFFICIENT | 0.1200 |
| TYPE | 5 | FUEL THERMAL CONDUCT. | 0.0300 |
| TYPE | 6 | FUEL DENSITY | 0.0200 |
| TYPE | 6 | FUEL ENRICHMENT | 0.0100 |
| TYPE | 6 | AXIAL FLUX | 0.0200 |
| TYPE | 6 | ECCENTRICITY | 0.0250 |

ZONE UNCERTAINTIES

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0250 | 0.0 |

SUBASSEMBLY UNCERTAINTIES

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.0224 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0292 | 0.0 |

CHANNEL UNCERTAINTIES

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.0180 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0100 | 0.0 |

LOCAL UNCERTAINTIES

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0300 | 0.0100 | 0.1200 | 0.0300 | 0.0391 | |

NOMINAL THERMAL DESIGN DATE 12.06.75 TIME 11.25.34

INFO =THESYS TESTSAMPLE FOR STATIST. HOT SPOT ANALYSIS (THESYS-BLOCK I)

ALL TEMPERATURES AND STANDARD DEVIATIONS ARE EXPRESSED IN CENT. DEGREES

NOMINAL COOLANT INLET TEMP.= 380.00

HOT CHANNEL CONSIDERED AT OUTLET OF ACTIVE ZONE

HOT SPOT CONSIDERED AT CLAD MIDPOINT

HOT SPOT CONSIDERED ON THE SURFACE OF THE FUEL INNER CHANNEL

ZONE 1

ILB = 1

FLOW RATE = 11731.06 GR/S

AVER.COOLANT CUTLET TEMP.= 593.90

NUMBER OF SUBCHANNELS CALCULATED = 186

TOTAL NUMBER OF PINS = 91

1.CHANNEL ANALYSIS

2.SUBASSEMBLY ANALYSIS

SUBZONE 1

| | COOLANT | CLAD | FUEL |
|--------------------------------------|---------|-----------|-----------|
| REFERENCE TEMPERATURES | 611.00 | 628.63 | 2300.08 |
| SUBASS. STAND.DEVIATION | 8.49 | 8.40 | 45.23 |
| ZONE STAND.DEVIATION | 5.78 | 6.22 | 38.78 |
| CORE STAND.DEVIATION | 6.29 | 6.70 | 58.91 |
| EQUIV.NUMBER OF CHANNELS | 89.25 | 54.33 | 120.59 |
| M-S-EQ | 11.74 | 10.59 | 196.12 |
| S-S-EQ | 9.02 | 8.86 | 52.66 |
| HOT SPOT EXPECTATION IN A SUBASS. | | 0.459E-01 | 0.104E+00 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION IN A SUBASS. | 0.0 | 0.488E-02 | 0.674E-01 |
| HOT SUBASS.EXPECTATION | 0.0 | 0.680E-03 | 0.103E-01 |

HOT PIN EXPECTATION PER SUBASS.

| I1 | I2 | CLAD | FUEL |
|----|----|------|------|
| 0 | 0 | 0.53 | 0.13 |
| 1 | 0 | 0.53 | 0.13 |
| 1 | 1 | 0.53 | 0.13 |
| 1 | 2 | 0.53 | 0.13 |
| 1 | 3 | 0.53 | 0.13 |
| 1 | 4 | 0.53 | 0.13 |
| 1 | 5 | 0.53 | 0.13 |
| 2 | 0 | 0.51 | 0.13 |
| 2 | 1 | 0.52 | 0.13 |
| 2 | 2 | 0.51 | 0.13 |
| 2 | 3 | 0.52 | 0.13 |
| 2 | 4 | 0.51 | 0.13 |
| 2 | 5 | 0.52 | 0.13 |
| 2 | 6 | 0.51 | 0.13 |
| 2 | 7 | 0.52 | 0.13 |
| 2 | 8 | 0.51 | 0.13 |
| 2 | 9 | 0.52 | 0.13 |
| 2 | 10 | 0.51 | 0.13 |
| 2 | 11 | 0.52 | 0.13 |
| 3 | 0 | 0.38 | 0.13 |
| 3 | 1 | 0.42 | 0.13 |
| 3 | 2 | 0.42 | 0.13 |
| 3 | 3 | 0.38 | 0.13 |
| 3 | 4 | 0.42 | 0.13 |
| 3 | 5 | 0.42 | 0.13 |
| 3 | 6 | 0.38 | 0.13 |
| 3 | 7 | 0.42 | 0.13 |
| 3 | 8 | 0.42 | 0.13 |

| | | | |
|-------|----|-------|-------|
| 3 | 9 | 0.38 | C.13 |
| 3 | 10 | 0.42 | C.13 |
| 3 | 11 | 0.42 | 0.13 |
| 3 | 12 | 0.38 | C.13 |
| 3 | 13 | 0.42 | 0.13 |
| 3 | 14 | 0.42 | 0.13 |
| 3 | 15 | 0.38 | 0.13 |
| 3 | 16 | 0.42 | 0.13 |
| 3 | 17 | 0.42 | C.13 |
| 4 | 0 | 0.12 | 0.12 |
| 4 | 1 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 2 | 0.18 | C.12 |
| 4 | 3 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 4 | 0.12 | G.12 |
| 4 | 5 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 6 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 7 | 0.18 | C.12 |
| 4 | 8 | 0.12 | 0.12 |
| 4 | 9 | 0.18 | C.12 |
| 4 | 10 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 11 | 0.18 | C.12 |
| 4 | 12 | 0.12 | 0.12 |
| 4 | 13 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 14 | 0.18 | C.12 |
| 4 | 15 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 16 | 0.12 | C.12 |
| 4 | 17 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 18 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 19 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 20 | 0.12 | 0.12 |
| 4 | 21 | 0.18 | C.12 |
| 4 | 22 | 0.18 | 0.12 |
| 4 | 23 | 0.18 | 0.12 |
| 5 | 0 | 0.01 | 0.07 |
| 5 | 1 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 2 | 0.01 | C.08 |
| 5 | 3 | 0.01 | 0.08 |
| 5 | 4 | 0.02 | C.08 |
| 5 | 5 | 0.01 | 0.07 |
| 5 | 6 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 7 | 0.01 | C.08 |
| 5 | 8 | 0.01 | 0.08 |
| 5 | 9 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 10 | 0.01 | 0.07 |
| 5 | 11 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 12 | 0.01 | C.08 |
| 5 | 13 | 0.01 | 0.08 |
| 5 | 14 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 15 | 0.01 | C.07 |
| 5 | 16 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 17 | 0.01 | 0.08 |
| 5 | 18 | 0.01 | 0.08 |
| 5 | 19 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 20 | 0.01 | C.07 |
| 5 | 21 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 22 | 0.01 | 0.08 |
| 5 | 23 | 0.01 | C.08 |
| 5 | 24 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 25 | 0.01 | 0.07 |
| 5 | 26 | 0.02 | 0.08 |
| 5 | 27 | 0.01 | 0.08 |
| 5 | 28 | 0.01 | C.08 |
| 5 | 29 | 0.02 | 0.08 |
| TOTAL | | 21.53 | 10.13 |

FLOW RATE = 11427.48 GR/S

AVER. COOLANT OUTLET TEMP. = 583.46

NUMBER OF SUBCHANNELS CALCULATED = 186

TOTAL NUMBER OF PINS = 91

1. CHANNEL ANALYSIS

SUBCHANNEL 75 (4, 21)

NUMBER OF SPOTS 3

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 613.91 | 631.63 | 2298.37 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 13.14 | 13.32 | 101.20 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.184E-02 | 0.616E-03 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.177E-03 | 0.395E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.91 | 1.19 | 54.73 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 2.88 | 11.35 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.82 | 4.28 | 15.52 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.94 | 85.57 |
| S-CH-EQ | 4.91 | 4.40 | 43.57 |

SUBCHANNEL 76 (4, 22)

NUMBER OF SPOTS 3

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 615.02 | 632.78 | 2302.09 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 13.20 | 13.38 | 101.38 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.277E-02 | 0.745E-03 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.261E-03 | 0.470E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.92 | 1.20 | 54.83 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 2.86 | 11.36 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.85 | 4.30 | 15.55 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.94 | 85.73 |
| S-CH-EQ | 4.93 | 4.43 | 43.65 |

SUBCHANNEL 77 (4, 23)

NUMBER OF SPOTS 3

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 615.14 | 632.86 | 2298.66 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 13.20 | 13.39 | 101.20 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.280E-02 | 0.625E-03 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.267E-03 | 0.400E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.92 | 1.20 | 54.73 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 2.68 | 11.36 |

S-CH-EQ 4.55 4.10 45.57

SUBCHANNEL 172 (6, 21) NUMBER OF SPOTS 2

| | COOLANT | CLAD | FUEL |
|----------------------------|---------|--------|-----------|
| REFERENCE TEMPERATURES | 595.97 | 612.71 | 2317.51 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 12.17 | 12.38 | 102.54 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.0 | 0.112E-02 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.0 | 0.745E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.84 | 1.11 | 55.77 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 1.00 | 8.29 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.45 | 3.99 | 15.64 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.01 | 78.30 |
| S-CH-EQ | 4.53 | 4.14 | 45.56 |

SUBCHANNEL 173 (6, 22) NUMBER OF SPOTS 2

| | COOLANT | CLAD | FUEL |
|----------------------------|---------|-----------|-----------|
| REFERENCE TEMPERATURES | 597.03 | 613.76 | 2318.21 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 12.23 | 12.44 | 102.56 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.238E-06 | 0.116E-02 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.599E-07 | 0.767E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.85 | 1.11 | 55.77 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 6.58 | 8.28 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.47 | 4.01 | 15.64 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 1.43 | 78.29 |
| S-CH-EQ | 4.55 | 4.10 | 45.57 |

SUBCHANNEL 174 (6, 23) NUMBER OF SPOTS 2

| | COOLANT | CLAD | FUEL |
|----------------------------|---------|-----------|-----------|
| REFERENCE TEMPERATURES | 600.67 | 617.45 | 2321.90 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 12.42 | 12.63 | 102.69 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.215E-05 | 0.137E-02 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.445E-06 | 0.891E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.86 | 1.13 | 55.77 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 2.00 | 8.26 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.55 | 4.08 | 15.68 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.61 | 78.23 |
| S-CH-EQ | 4.63 | 4.21 | 45.59 |

SUBCHANNEL 175 (6, 24) NUMBER OF SPOTS 1

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 607.94 | 622.11 | 2331.53 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 12.81 | 13.08 | 102.99 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.206E-04 | 0.104E-02 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.507E-05 | 0.772E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.89 | 1.07 | 55.69 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 2.00 | 5.10 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.70 | 4.42 | 15.83 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.58 | 63.42 |
| S-CH-EQ | 4.78 | 4.52 | 47.70 |

SUBCHANNEL 176 (6, 25) NUMBER OF SPOTS 2

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 598.80 | 615.53 | 2315.29 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 12.32 | 12.53 | 102.35 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.715E-06 | 0.998E-03 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.162E-06 | 0.667E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.85 | 1.12 | 55.59 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 2.00 | 8.26 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.51 | 4.05 | 15.63 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.61 | 77.98 |
| S-CH-EQ | 4.59 | 4.17 | 45.45 |

2.SUBASSEMBLY ANALYSIS

| | SUBZONE 1 | | |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 615.29 | 633.04 | 2325.70 |
| SUBASS. STAND.DEVIATION | 8.65 | 8.55 | 45.84 |
| ZONE STAND.DEVIATION | 5.88 | 6.33 | 39.30 |
| CORE STAND.DEVIATION | 6.39 | 6.80 | 59.68 |
| EQUIV. NUMBER OF CHANNELS | 21.56 | 9.67 | 13.38 |
| M-S-EQ | 9.19 | 7.50 | 161.41 |
| S-S-EQ | 9.31 | 9.18 | 56.01 |
| HOT SPOT EXPECTATION IN A SUBASS. | | 0.512E-01 | 0.468E-01 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION IN A SUBASS. | 0.0 | 0.505E-02 | 0.290E-01 |
| HOT SUBASS.EXPECTATION | 0.0 | 0.123E-02 | 0.951E-02 |

| HOT PIN EXPECTATION PER SUBASS. | | CLAD | FUEL |
|---------------------------------|----|------|------|
| 11 | 12 | 0.02 | 0.00 |
| 0 | 0 | 0.02 | 0.00 |
| 1 | 2 | 0.02 | 0.00 |

| | | | |
|-------|----|-------|------|
| 1 | 3 | 0.10 | 0.00 |
| 1 | 4 | 0.10 | 0.00 |
| 1 | 5 | 0.02 | 0.00 |
| 2 | 4 | 0.02 | 0.00 |
| 2 | 5 | 0.09 | 0.00 |
| 2 | 6 | 0.37 | 0.02 |
| 2 | 7 | 0.38 | 0.02 |
| 2 | 8 | 0.37 | 0.02 |
| 2 | 9 | 0.09 | 0.00 |
| 2 | 10 | 0.02 | 0.00 |
| 3 | 6 | 0.01 | 0.00 |
| 3 | 7 | 0.07 | 0.00 |
| 3 | 8 | 0.29 | 0.02 |
| 3 | 9 | 0.87 | 0.09 |
| 3 | 10 | 1.00 | 0.09 |
| 3 | 11 | 1.00 | 0.09 |
| 3 | 12 | 0.87 | 0.09 |
| 3 | 13 | 0.29 | 0.02 |
| 3 | 14 | 0.07 | 0.00 |
| 3 | 15 | 0.01 | 0.00 |
| 4 | 9 | 0.02 | 0.00 |
| 4 | 10 | 0.09 | 0.02 |
| 4 | 11 | 0.36 | 0.08 |
| 4 | 12 | 0.61 | 0.30 |
| 4 | 13 | 0.96 | 0.31 |
| 4 | 14 | 0.97 | 0.31 |
| 4 | 15 | 0.96 | 0.31 |
| 4 | 16 | 0.61 | 0.30 |
| 4 | 17 | 0.36 | 0.08 |
| 4 | 18 | 0.09 | 0.02 |
| 4 | 19 | 0.02 | 0.00 |
| 5 | 12 | 0.00 | 0.01 |
| 5 | 13 | 0.02 | 0.04 |
| 5 | 14 | 0.09 | 0.18 |
| 5 | 15 | 0.07 | 0.36 |
| 5 | 16 | 0.21 | 0.38 |
| 5 | 17 | 0.20 | 0.36 |
| 5 | 18 | 0.20 | 0.36 |
| 5 | 19 | 0.21 | 0.38 |
| 5 | 20 | 0.07 | 0.36 |
| 5 | 21 | 0.09 | 0.18 |
| 5 | 22 | 0.02 | 0.04 |
| 5 | 23 | 0.00 | 0.01 |
| TOTAL | | 12.34 | 4.87 |

ACTIVE ZONE

SUMMARY OF HOT ELEMENT EXPECTATION
ZONE, SUBZ.

| | SUBASS. | COOLANT CHANNEL | SUBASS. | CLAD CHANNEL | SPOT | SUBASS. | FUEL CHANNEL | SPOT | |
|-------|---------|--------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|--------|
| 1, 1 | 0.0 | 0.0 | 0.408E-01 | 0.293E+00 0.878E+00 | 0.275E+01 | 0.616E+00 | 0.404E+01 0.624E+01 | 0.625E+01 | (PINS) |
| 2, 1 | 0.0 | 0.0 | 0.110E+00 | 0.454E+00 0.136E+01 | 0.461E+01 | 0.856E+00 | 0.261E+01 0.416E+01 | 0.421E+01 | (PINS) |
| TOTAL | 0.0 | 0.0 | 0.151E+00 | 0.747E+00 | 0.736E+01 | 0.147E+01 | 0.665E+01 | 0.105E+02 | |

| SUBZONE | 1,1 | COOLANT |
|--------------|-----|---------|
| REFER. TEMP. | | 611.00 |
| CRIT. TEMP. | | 900.00 |
| M-Z-EQ | | 32.29 |
| S-Z-EQ | | 8.22 |

| CLAD |
|--------|
| 628.63 |
| 680.00 |
| 30.78 |
| 8.46 |

| FUEL |
|---------|
| 2300.08 |
| 2700.00 |
| 316.04 |
| 51.65 |

| SUBZONE | 2,1 | COOLANT |
|--------------|-----|---------|
| REFER. TEMP. | | 615.29 |
| CRIT. TEMP. | | 900.00 |
| M-Z-EQ | | 31.78 |
| S-Z-EQ | | 8.31 |

| CLAD |
|--------|
| 633.04 |
| 680.00 |
| 29.78 |
| 8.57 |

| FUEL |
|---------|
| 2325.70 |
| 2700.00 |
| 297.30 |
| 52.82 |

REFER. ZONE 2, 1

2, 1

2, 1

HOT CHANNEL

APPROX. EVALUATION OF EXPECTED MAX. TEMPERATURES

EQUIV. NUMBER OF ZONES= 1.56 M-C-EQ= 34.77 S-C-EQ= 10.07

| PROB. OF EXCEEDING | CONFIDENCE LEVEL | | MAX. TEMP. |
|--------------------|------------------|--------------|------------|
| 0.50E+00 | (0.0SIGMA) | 0.500000E+00 | 650.06 |
| 0.31E+00 | (0.5SIGMA) | 0.691460E+00 | 655.10 |
| 0.16E+00 | (1.0SIGMA) | 0.841342E+00 | 660.13 |
| 0.67E-01 | (1.5SIGMA) | 0.933190E+00 | 665.16 |
| 0.23E-01 | (2.0SIGMA) | 0.977248E+00 | 670.20 |
| 0.62E-02 | (2.5SIGMA) | 0.993790E+00 | 675.23 |
| 0.14E-02 | (3.0SIGMA) | 0.998650E+00 | 680.27 |
| 0.23E-03 | (3.5SIGMA) | 0.999767E+00 | 685.30 |
| 0.32E-04 | (4.0SIGMA) | 0.999968E+00 | 690.33 |

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.1478

ACTUAL HSF= 2.2101

THE TEMP. DROP (REF.TEMP-INLET TEMP.= 235.29) COULD BE INCREASED BY A FACTOR= 1.9255

FUEL HOT SPOT

PROB. OF AT LEAST ONE HOT SPOT= 0.243306E+00

ON THE AVG. 0.243E+02 CORES OUT OF 100 ARE EXPECTED TO CONTAIN 6.05 SUBASS. HAVING 4.52 CHANNELS WITH 1.57 HOT SPOTS

AVERAGE HOT SPOTS PER PIN= 1.01 HOT PINS PER SUBASS.= 7.07

APPROX. EVALUATION OF EXPECTED MAX. TEMPERATURES

EQUIV. NUMBER OF ZONES= 1.85 M-C-EQ= 323.01 S-C-EQ= 73.71

| PROB. OF EXCEEDING | CONFIDENCE LEVEL | | MAX. TEMP. |
|--------------------|------------------|--------------|------------|
| 0.50E+00 | (0.0SIGMA) | 0.500000E+00 | 2648.71 |
| 0.31E+00 | (0.5SIGMA) | 0.691460E+00 | 2685.56 |
| 0.16E+00 | (1.0SIGMA) | 0.841342E+00 | 2722.42 |
| 0.67E-01 | (1.5SIGMA) | 0.933190E+00 | 2759.27 |
| 0.23E-01 | (2.0SIGMA) | 0.977248E+00 | 2796.12 |
| 0.62E-02 | (2.5SIGMA) | 0.993790E+00 | 2832.98 |
| 0.14E-02 | (3.0SIGMA) | 0.998650E+00 | 2869.83 |
| 0.23E-03 | (3.5SIGMA) | 0.999767E+00 | 2906.69 |
| 0.32E-04 | (4.0SIGMA) | 0.999968E+00 | 2943.54 |

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2607 ACTUAL HSF= 1.1924

THE TEMP.DROP (REF. TEMP-INLET TEMP.= 1945.70) MUST BE DECREASED BY A FACTOR= 1.0573

CLAD HOT SPOT

PROB. OF AT LEAST ONE HOT SPOT= 0.799211E-01

ON THE AVG. 0.799E+01 CORES OUT OF 100 ARE EXPECTED TO CONTAIN 1.89 SUBASS. HAVING 4.94 CHANNELS WITH 9.85 HOT SPOTS

AVERAGE HOT SPOTS PER PIN= 3.29 HOT PINS PER SUBASS.= 14.82

APPROX. EVALUATION OF EXPECTED MAX. TEMPERATURES

EQUIV. NUMBER OF ZONES= 1.61 M-C-EQ= 33.05 S-C-EQ= 9.87

| PROB. OF EXCEEDING | CONFIDENCE LEVEL | MAX.TEMP. |
|--------------------|-------------------------|-----------|
| 0.50E+00 | (0.0SIGMA) 0.500000E+00 | 666.09 |
| 0.31E+00 | (0.5SIGMA) 0.691460E+00 | 671.02 |
| 0.16E+00 | (1.0SIGMA) 0.841342E+00 | 675.96 |
| 0.67E-01 | (1.5SIGMA) 0.933190E+00 | 680.89 |
| 0.23E-01 | (2.0SIGMA) 0.977248E+00 | 685.82 |
| 0.62E-02 | (2.5SIGMA) 0.993790E+00 | 690.76 |
| 0.14E-02 | (3.0SIGMA) 0.998650E+00 | 695.69 |
| 0.23E-03 | (3.5SIGMA) 0.999767E+00 | 700.63 |
| 0.32E-04 | (4.0SIGMA) 0.999968E+00 | 705.56 |

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2281 ACTUAL HSF= 1.1856

THE TEMP.DRCP (REF. TEMP-INLET TEMP.= 253.04) MUST BE DECREASED BY A FACTOR= 1.0359

FLOW-RATE OPTIMIZATION

INITIAL VALUES

| ZONE | NSUB | FLRT | TOUT | JMAX | RTCS | RTCLS |
|------|------|----------|--------|------|--------|--------|
| 1 | 60 | 11731.06 | 593.90 | 1 | 628.63 | 619.87 |
| 2 | 90 | 11427.48 | 583.46 | 1 | 633.04 | 624.28 |

TOTAL FLOW-RATE= 0.173234E+07 AVG. OUTLET TEMP.= 587.70 PROB= 0.118E-01

INTERMEDIATE AVG. OUTLET TEMP.= 578.77

FINAL VALUES

| ZONE | DX | RTCLS | FC | FLRT | TOUT |
|------|-------|--------|--------|----------|--------|
| 1 | -7.45 | 621.18 | 0.9630 | 12181.81 | 585.98 |
| 2 | -9.76 | 623.28 | 0.9520 | 12003.69 | 573.69 |

TOTAL FLOW-RATE= 0.181124E+07 AVG. OUTLET TEMP.= 578.65 PROB= 0.113E-01

OVERPOWER ANALYSIS

DATASET: SL-KOEFF CREATION-DATE/TIME: 12.06.75 / 11.25.34

DESCRIPTOR: THESYS TESTSAMPLE FOR STATIST. HOT SPOT ANALYSIS

(THESYS-BLOCK 1)

NUMBER OF SUBASS.: 2

ZONE 1

IR, IU: 1 0 NUMBER OF PINS: 91 ILB = 1
ENRICHMENT ZONE 1

SUBASSEMBLY ANALYSIS

SUBZONE 1
STAND.DEV. W/CM
EQUIV.NUMBER OF CHANNELS 66.99
EXPECTED NUMBER OF HDT:

REF.SPEC.POWER W/CM 451.39
SUBASSY 13.16
M-S-EQ 39.47
SUBASSY 0.785E-03

ZONE 11.28
S-S-EQ 14.97
PINS 0.200E-02

CORE 11.28
SPOTS 0.240E-02

ZONE 2

IR,IU: 2 0 NUMBER OF PINS: 91 ILB = 1
ENRICHMENT ZONE 2

SUBASSEMBLY ANALYSIS

SUBZONE 1
STAND.DEV. W/CM
EQUIV. NUMBER OF CHANNELS 6.11
EXPECTED NUMBER OF HOT:

REF. SPEC. POWER W/CM 459.98
SUBASSY 13.41
M-S-EQ 28.08
SUBASSY 0.817E-03

ZONE 11.50
S-S-EQ 16.13
PINS 0.118E-02

CORE 11.50
SPOTS 0.151E-02

SUMMARY OF HDT SPOT EXPECTATION

| ZONE | SUBZONE | SUBASSY | PIN | SPOT |
|-------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 1 | 0.471E-01 | 0.120E+00 | 0.144E+00 |
| 2 | 1 | 0.735E-01 | 0.106E+00 | 0.136E+00 |
| TOTAL | | 0.121E+00 | 0.227E+00 | 0.280E+00 |

| SUBZONE | REF. POWER | M-Z-EQ | S-Z-EQ | (W/CM) |
|---------|------------|--------|--------|--------|
| 1,1 | 451.39 | 73.56 | 14.88 | |
| 2,1 | 459.98 | 67.21 | 15.34 | |

REFERENCE SUBZONE: 2,1

POWER HOT SPOT

PROB. OF AT LEAST ONE HOT SPOT= 0.685929E-01

ON THE AVG. 0.686E+01 CORES OUT OF 100 ARE EXPECTED TO CONTAIN 1.76 SUBASS. HAVING 1.88 FUEL PINS WITH 1.24 HOT SPOTS

APPROX. EVALUATION OF EXPECTED MAX.SPEC.POWER

EQUIV. NUMBER OF ZONES= 1.84 M-C-EQ= 74.57 S-C-EQ= 17.07

| PROB. OF EXCEEDING | CONFIDENCE LEVEL | MAX.POWER |
|--------------------|-------------------------|-----------|
| 0.50E+00 | (0.0SIGMA) 0.500000E+00 | 534.55 |
| 0.31E+00 | (0.5SIGMA) 0.691460E+00 | 543.08 |
| 0.16E+00 | (1.0SIGMA) 0.841342E+00 | 551.62 |
| 0.67E-01 | (1.5SIGMA) 0.933190E+00 | 560.15 |
| 0.23E-01 | (2.0SIGMA) 0.977248E+00 | 568.69 |
| 0.62E-02 | (2.5SIGMA) 0.993790E+00 | 577.22 |
| 0.14E-02 | (3.0SIGMA) 0.998650E+00 | 585.76 |
| 0.23E-03 | (3.5SIGMA) 0.999767E+00 | 594.29 |
| 0.32E-04 | (4.0SIGMA) 0.999968E+00 | 602.83 |

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2549 ACTUAL HSF= 1.2174

THE SPECIFIC POWER (459.98) MUST BE DECREASED BY A FACTOR= 1.0308

ENRICHMENT ZONE ANALYSIS

PRFL= 2.63 SIGMA

ENRICHMENT ZONE 1

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2707 ACTUAL HSF= 1.2406

THE SPECIFIC POWER (451.39) MUST BE DECREASED BY A FACTOR= 1.0243

ENRICHMENT ZONE 2

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2547 ACTUAL HSF= 1.2174

THE SPECIFIC POWER (459.98) MUST BE DECREASED BY A FACTOR= 1.0306

FINAL VALUES:

| ENR.ZONE | REF.POWER | NOM.POWER | FACTOR |
|----------|-----------|-----------|--------|
| 1 | 440.69 | 419.70 | 0.98 |
| 2 | 446.32 | 417.12 | 0.97 |

```

*****
*                                     *
*           T H E S Y S               *
*           STAND VOM JUNI 74         *
*           LAUF VOM 12.06.75 11.29 UHR *
*                                     *
*****

```

DATEN ZUR GESAMTRECHNUNG,BLOCK I:

| THESYS | TESTSAMPLE | FOR | STATIST. | HOT | SPOT | ANALYS | IS | (THESYS-BLOCK I) | | | | |
|--------|------------|----------|----------|----------|------|--------|----|------------------|---|---|---|---|
| .0 | 0 | .1600000 | 2 | .1200000 | 0 | .0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | | 1 | | 12 | | 3 | 1 | 0 | 0 | | |

FOLGENDE PROBLEMAHBAENG. UNTERPROGR. SIND GELADEN:

FWFU: STANDARD-FUNCTION FW=AF/RE**BF AF,BF=EINGABEGROESSEN, RE=R
EYNOLDSZAHL

TURBU: MISCHRATE UND EFFEKTIVE MISCH-LAENGE NACH ROWE/ANGLE (COBRA)
BNWL-371 PT2 ERSTELLT: JANUAR 1972

EINGABE: BLOCK II.1

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|--------------|----------|---------------------|
| 10.00000 | 380.0000 | | 91 | .8000000 | .0 | | 2 | 0 | |
| WL | RA | | OXYD | YES | NO | | | | |
| .6000000 | .7900000 | .0 | .0 | .0 | .6000000 | .3800000E-01 | .3000000 | .4500000 | |
| 100.0000 | 40.00000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | |
| .6000000E-01 | .0 | 1.000000 | 1.000000 | 1.000000 | .0 | .0 | .0 | .0 | |
| .5000000 | .5000000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | 1.000000 | |
| .2100000 | .2100000 | .2400000E-01 | .8000000 | .7500000E-02 | 1.000000 | 1.000000 | .0 | .0 | |
| 1.500000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | 0 |
| 7.000000 | .2500000E-01 | .8000000 | .8000000 | .0 | .0 | .0 | .9999999E+10 | 1.100000 | |
| 6 | 18 | 6 | 21 | | | | | | |
| BLOCK III. 1 | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 1 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Y Y N N N N N Y N N |
| 585.9827 | | | 3 | .0 | | | | | |
| 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 430.0000 | |

**** DATEN AUS GEPO ****

BUENDELKENGROESSEN NST = 91 N = 6 JJ = 12 JECK = 151 NGES = 186

*NORMAL *-KANAELE FKN(1) = 0.128871 CM**2 USN(1) = 0.942480 CM DHN(1) = 0.546945 CM
 FKN(2) = 0.185688 CM**2 USN(2) = 1.732479 CM DHN(2) = 0.428722 CM
 FKN(3) = 0.042619 CM**2 USN(3) = 0.747700 CM DHN(3) = 0.228000 CM

FPIN = 0.282744 CM**2 UPIN = 1.884959 CM FKPIN = 0.257742 CM**2

SESAMT-BUENDEL ZW = 8.7196 SWA = 8.2696 SWI = 7.6696 CM
 FZELL = 65.8450 FKAST = 8.1731 FSB = 14.2785 FKB = 31.9422 FBB = 19.6243 CM**2
 ALFA = 0.4851 BETA = 0.2168 OMEGA = 0.2980
 FSKI = 50.8866 FKI = 25.1570 UBUI = 197.833 DHB = 0.5087 CM**2 / CM

ZUSAETZLICHE FLAECHEEN UND UMFAENGE DURCH LINER BEI RAND- UND ECKKANAELN
 FLINZ = 0.0 ULINZ = 0.0 FLIN3 = 0.0 ULIN3 = 0.0 CM**2 / CM

**** ITERATIONSPARAMETER ****

IZ = 1

EXP= 0.50 DPGNOM= 3.222 GPKT= 12004. THQ= 588.99 TH2Q= 585.98

IZ = 2

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| IR,IU | 1, 1 | 1, 2 | 1, 3 | 1, 4 | 1, 5 | 1, 6 | | | | | | |
| GPKT | 64.1384 | 64.1384 | 64.1384 | 64.1384 | 64.1384 | 64.1384 | | | | | | |
| DPG | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | | | | | | |
| THCA | 591.8613 | 591.8613 | 591.8613 | 591.8613 | 591.8613 | 591.8613 | | | | | | |
| THA | 591.8455 | 591.8455 | 591.8455 | 591.8455 | 591.8455 | 591.8455 | | | | | | |
| IR,IU | 2, 1 | 2, 2 | 2, 3 | 2, 4 | 2, 5 | 2, 6 | 2, 7 | 2, 8 | 2, 9 | 2, 10 | 2, 11 | 2, 12 |
| GPKT | 64.1385 | 64.1384 | 64.1385 | 64.1385 | 64.1384 | 64.1385 | 64.1385 | 64.1384 | 64.1385 | 64.1385 | 64.1384 | 64.1385 |
| DPG | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 |
| THCA | 591.8423 | 591.8560 | 591.8425 | 591.8425 | 591.8560 | 591.8425 | 591.8425 | 591.8560 | 591.8425 | 591.8425 | 591.8560 | 591.8425 |
| THA | 591.7598 | 591.8164 | 591.7590 | 591.7598 | 591.8164 | 591.7590 | 591.7598 | 591.8164 | 591.7590 | 591.7598 | 591.8164 | 591.7590 |
| IR,IU | 2, 13 | 2, 14 | 2, 15 | 2, 16 | 2, 17 | 2, 18 | | | | | | |
| GPKT | 64.1385 | 64.1384 | 64.1385 | 64.1385 | 64.1384 | 64.1385 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| DPG | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | | | | | | | |
| THCA | 591.8425 | 591.8560 | 591.8425 | 591.8423 | 591.8552 | 591.8413 | | | | | | | | |
| THA | 591.7598 | 591.8164 | 591.7590 | 591.7598 | 591.8167 | 591.7598 | | | | | | | | |
| IR,IU | 3, 1 | 3, 2 | 3, 3 | 3, 4 | 3, 5 | 3, 6 | 3, 7 | 3, 8 | 3, 9 | 3, 10 | 3, 11 | 3, 12 | | |
| GPKT | 64.1399 | 64.1390 | 64.1397 | 64.1390 | 64.1399 | 64.1399 | 64.1390 | 64.1397 | 64.1390 | 64.1399 | 64.1399 | 64.1399 | 64.1390 | 64.1390 |
| DPG | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 |
| THCA | 591.6404 | 591.7786 | 591.6753 | 591.7786 | 591.6399 | 591.6409 | 591.7783 | 591.6753 | 591.7786 | 591.6399 | 591.6414 | 591.7783 | 591.6414 | 591.7783 |
| THA | 591.1699 | 591.5442 | 591.2905 | 591.5442 | 591.1702 | 591.1707 | 591.5444 | 591.2905 | 591.5442 | 591.1702 | 591.1707 | 591.5444 | 591.1707 | 591.5444 |
| IR,IU | 3, 13 | 3, 14 | 3, 15 | 3, 16 | 3, 17 | 3, 18 | 3, 19 | 3, 20 | 3, 21 | 3, 22 | 3, 23 | 3, 24 | | |
| GPKT | 64.1397 | 64.1390 | 64.1399 | 64.1399 | 64.1390 | 64.1397 | 64.1390 | 64.1399 | 64.1399 | 64.1390 | 64.1390 | 64.1397 | 64.1390 | 64.1390 |
| DPG | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 |
| THCA | 591.6753 | 591.7786 | 591.6399 | 591.6414 | 591.7783 | 591.6753 | 591.7786 | 591.6399 | 591.6409 | 591.7783 | 591.6753 | 591.7786 | 591.6753 | 591.7786 |
| THA | 591.2905 | 591.5442 | 591.1702 | 591.1707 | 591.5444 | 591.2905 | 591.5442 | 591.1702 | 591.1707 | 591.5444 | 591.2905 | 591.5444 | 591.1702 | 591.5444 |
| IR,IU | 3, 25 | 3, 26 | 3, 27 | 3, 28 | 3, 29 | 3, 30 | | | | | | | | |
| GPKT | 64.1399 | 64.1399 | 64.1390 | 64.1397 | 64.1390 | 64.1399 | | | | | | | | |
| DPG | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | | | | | | | | |
| THCA | 591.6399 | 591.6414 | 591.7788 | 591.6753 | 591.7786 | 591.6414 | | | | | | | | |
| THA | 591.1702 | 591.1707 | 591.5447 | 591.2905 | 591.5442 | 591.1711 | | | | | | | | |
| IR,IU | 4, 1 | 4, 2 | 4, 3 | 4, 4 | 4, 5 | 4, 6 | 4, 7 | 4, 8 | 4, 9 | 4, 10 | 4, 11 | 4, 12 | | |
| GPKT | 64.1476 | 64.1430 | 64.1468 | 64.1427 | 64.1468 | 64.1430 | 64.1476 | 64.1476 | 64.1430 | 64.1468 | 64.1427 | 64.1468 | 64.1468 | 64.1468 |
| DPG | 3.2999 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.2999 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 |
| THCA | 590.1921 | 591.0957 | 590.3411 | 591.1299 | 590.3389 | 591.0940 | 590.1909 | 590.1926 | 591.0957 | 590.3411 | 591.1299 | 590.3396 | 590.3396 | 590.3396 |
| THA | 588.5803 | 590.0481 | 588.9895 | 590.1736 | 588.9871 | 590.0474 | 588.5806 | 588.5784 | 590.0481 | 588.9883 | 590.1736 | 588.9878 | 588.9878 | 588.9878 |
| IR,IU | 4, 13 | 4, 14 | 4, 15 | 4, 16 | 4, 17 | 4, 18 | 4, 19 | 4, 20 | 4, 21 | 4, 22 | 4, 23 | 4, 24 | | |
| GPKT | 64.1430 | 64.1476 | 64.1476 | 64.1430 | 64.1468 | 64.1427 | 64.1468 | 64.1430 | 64.1476 | 64.1476 | 64.1430 | 64.1468 | 64.1430 | 64.1468 |
| DPG | 3.3000 | 3.2999 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.2999 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 |
| THCA | 591.0933 | 590.1909 | 590.1924 | 591.0957 | 590.3403 | 591.1299 | 590.3396 | 591.0933 | 590.1919 | 590.1926 | 591.0950 | 590.3408 | 590.3408 | 590.3408 |
| THA | 590.0466 | 588.5803 | 588.5786 | 590.0476 | 588.9880 | 590.1729 | 588.9873 | 590.0466 | 588.5806 | 588.5784 | 590.0481 | 588.9880 | 588.9880 | 588.9880 |
| IR,IU | 4, 25 | 4, 26 | 4, 27 | 4, 28 | 4, 29 | 4, 30 | 4, 31 | 4, 32 | 4, 33 | 4, 34 | 4, 35 | 4, 36 | | |
| GPKT | 64.1427 | 64.1468 | 64.1430 | 64.1476 | 64.1476 | 64.1430 | 64.1468 | 64.1427 | 64.1468 | 64.1430 | 64.1476 | 64.1476 | 64.1476 | 64.1476 |
| DPG | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.2999 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 |
| THCA | 591.1299 | 590.3396 | 591.0937 | 590.1914 | 590.1926 | 591.0957 | 590.3411 | 591.1299 | 590.3396 | 591.0933 | 590.1909 | 590.1931 | 590.1931 | 590.1931 |
| THA | 590.1736 | 588.9878 | 590.0474 | 588.5803 | 588.5784 | 590.0481 | 588.9883 | 590.1736 | 588.9878 | 590.0466 | 588.5803 | 588.5786 | 588.5786 | 588.5786 |
| IR,IU | 4, 37 | 4, 38 | 4, 39 | 4, 40 | 4, 41 | 4, 42 | | | | | | | | |
| GPKT | 64.1430 | 64.1468 | 64.1427 | 64.1468 | 64.1430 | 64.1476 | | | | | | | | |
| DPG | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.3000 | 3.2999 | | | | | | | | |
| THCA | 591.0950 | 590.3401 | 591.1301 | 590.3396 | 591.0950 | 590.1912 | | | | | | | | |
| THA | 590.0481 | 588.9878 | 590.1729 | 588.9868 | 590.0474 | 588.5781 | | | | | | | | |
| IR,IU | 5, 1 | 5, 2 | 5, 3 | 5, 4 | 5, 5 | 5, 6 | 5, 7 | 5, 8 | 5, 9 | 5, 10 | 5, 11 | 5, 12 | | |
| GPKT | 64.1755 | 64.1614 | 64.1773 | 64.1624 | 64.1790 | 64.1624 | 64.1773 | 64.1614 | 64.1755 | 64.1755 | 64.1614 | 64.1773 | 64.1773 | 64.1773 |
| DPG | 3.2998 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2998 | 3.2999 | 3.2998 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 |
| THCA | 584.3127 | 587.3247 | 583.9077 | 587.0876 | 583.5251 | 587.0840 | 583.8999 | 587.3198 | 584.3125 | 584.3132 | 587.3240 | 583.9048 | 583.9048 | 583.9048 |
| THA | 582.5781 | 585.2236 | 582.8894 | 585.2173 | 582.6060 | 585.2144 | 582.8923 | 585.2258 | 582.5811 | 582.5791 | 585.2244 | 582.8896 | 582.8896 | 582.8896 |
| IR,IU | 5, 13 | 5, 14 | 5, 15 | 5, 16 | 5, 17 | 5, 18 | 5, 19 | 5, 20 | 5, 21 | 5, 22 | 5, 23 | 5, 24 | | |
| GPKT | 64.1624 | 64.1790 | 64.1624 | 64.1773 | 64.1614 | 64.1755 | 64.1755 | 64.1614 | 64.1773 | 64.1624 | 64.1790 | 64.1624 | 64.1624 | 64.1624 |
| DPG | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2998 | 3.2998 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 |
| THCA | 587.0867 | 583.5237 | 587.0828 | 583.8992 | 587.3198 | 584.3118 | 584.3125 | 587.3235 | 583.9053 | 587.0857 | 583.5237 | 587.0833 | 587.0833 | 587.0833 |
| THA | 585.2173 | 582.6055 | 585.2148 | 582.8918 | 585.2256 | 582.5808 | 582.5781 | 585.2227 | 582.8901 | 585.2161 | 582.6055 | 585.2146 | 585.2146 | 585.2146 |
| IR,IU | 5, 25 | 5, 26 | 5, 27 | 5, 28 | 5, 29 | 5, 30 | 5, 31 | 5, 32 | 5, 33 | 5, 34 | 5, 35 | 5, 36 | | |
| GPKT | 64.1773 | 64.1614 | 64.1755 | 64.1755 | 64.1614 | 64.1773 | 64.1624 | 64.1790 | 64.1624 | 64.1773 | 64.1614 | 64.1755 | 64.1755 | 64.1755 |
| DPG | 3.2999 | 3.2999 | 3.2998 | 3.2998 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 |
| THCA | 583.8989 | 587.3191 | 584.3120 | 584.3132 | 587.3242 | 583.9053 | 587.0864 | 583.5239 | 587.0828 | 583.8989 | 587.3203 | 584.3123 | 584.3123 | 584.3123 |
| THA | 582.8926 | 585.2261 | 582.5808 | 582.5793 | 585.2236 | 582.8896 | 585.2168 | 582.6052 | 585.2148 | 582.8923 | 585.2258 | 582.5806 | 582.5806 | 582.5806 |
| IR,IU | 5, 37 | 5, 38 | 5, 39 | 5, 40 | 5, 41 | 5, 42 | 5, 43 | 5, 44 | 5, 45 | 5, 46 | 5, 47 | 5, 48 | | |
| GPKT | 64.1755 | 64.1614 | 64.1773 | 64.1624 | 64.1790 | 64.1624 | 64.1773 | 64.1614 | 64.1755 | 64.1755 | 64.1614 | 64.1773 | 64.1773 | 64.1773 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| DPG | 3.2998 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2998 | 3.2998 | 3.2999 | 3.2999 |
| THCA | 584.3132 | 587.3240 | 583.9048 | 587.0867 | 583.5237 | 587.0828 | 583.8987 | 587.3201 | 584.3115 | 584.3123 | 587.3235 | 583.9043 |
| THA | 582.5791 | 585.2244 | 582.8896 | 585.2173 | 582.6055 | 585.2148 | 582.8923 | 585.2258 | 582.5808 | 582.5786 | 585.2227 | 582.8887 |
| IR,IU | 5, 49 | 5, 50 | 5, 51 | 5, 52 | 5, 53 | 5, 54 | | | | | | |
| GPKT | 64.1624 | 64.1790 | 64.1625 | 64.1773 | 64.1614 | 64.1755 | | | | | | |
| DPG | 3.2999 | 3.2999 | 3.2999 | 3.2998 | 3.2999 | 3.2998 | | | | | | |
| THCA | 587.0845 | 583.5212 | 587.0815 | 583.8945 | 587.3167 | 584.3108 | | | | | | |
| THA | 585.2153 | 582.6028 | 585.2129 | 582.8894 | 585.2219 | 582.5674 | | | | | | |
| IR,IU | 6, 0 | 6, 1 | 6, 2 | 6, 3 | 6, 4 | 6, 5 | 6, 6 | 6, 7 | 6, 8 | 6, 9 | 6, 10 | 6, 11 |
| GPKT | 13.9072 | 82.3727 | 82.3966 | 82.4030 | 82.3966 | 82.3727 | 13.9071 | 82.3727 | 82.3966 | 82.4030 | 82.3966 | 82.3727 |
| DPG | 3.2996 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2995 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 |
| THCA | 584.1470 | 576.2297 | 572.4224 | 571.3440 | 572.4109 | 576.2385 | 584.1641 | 576.2393 | 572.4202 | 571.3416 | 572.4104 | 576.2375 |
| THA | 578.2249 | 578.4707 | 577.5598 | 577.0032 | 577.5833 | 578.5061 | 578.2544 | 578.4885 | 577.5654 | 577.0039 | 577.5825 | 578.5051 |
| IR,IU | 6, 12 | 6, 13 | 6, 14 | 6, 15 | 6, 16 | 6, 17 | 6, 18 | 6, 19 | 6, 20 | 6, 21 | 6, 22 | 6, 23 |
| GPKT | 13.9071 | 82.3727 | 82.3966 | 82.4030 | 82.3966 | 82.3727 | 13.9071 | 82.3727 | 82.3966 | 82.4030 | 82.3966 | 82.3727 |
| DPG | 3.2995 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2995 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 |
| THCA | 584.1638 | 576.2380 | 572.4199 | 571.3413 | 572.4097 | 576.2375 | 584.1643 | 576.2378 | 572.4204 | 571.3418 | 572.4114 | 576.2383 |
| THA | 578.2554 | 578.4880 | 577.5642 | 577.0032 | 577.5830 | 578.5051 | 578.2581 | 578.4893 | 577.5654 | 577.0034 | 577.5830 | 578.5063 |
| IR,IU | 6, 24 | 6, 25 | 6, 26 | 6, 27 | 6, 28 | 6, 29 | 6, 30 | 6, 31 | 6, 32 | 6, 33 | 6, 34 | 6, 35 |
| GPKT | 13.9071 | 82.3727 | 82.3966 | 82.4030 | 82.3966 | 82.3727 | 13.9071 | 82.3727 | 82.3966 | 82.4030 | 82.3967 | 82.3727 |
| DPG | 3.2995 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2995 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 | 3.2997 |
| THCA | 584.1646 | 576.2388 | 572.4202 | 571.3416 | 572.4094 | 576.2378 | 584.1633 | 576.2375 | 572.4180 | 571.3381 | 572.4087 | 576.2432 |
| THA | 578.2581 | 578.4890 | 577.5654 | 577.0039 | 577.5825 | 578.5051 | 578.2605 | 578.4880 | 577.5637 | 577.0015 | 577.5784 | 578.4939 |

EXP= 0.51 DPGNOM= 3.300 GGPKT= 12178. THQ= 586.00 TH2Q= 585.98

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 2

QZUGES = .31757E+07 QTH = .31302E+07 QGAG = 44982. ABWEICHUNG: 0.0002
 QZUTHQ = .31757E+07
 QKAMX = 17200.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNNELEMENT 1, 0:

IZLO,IPQS: 1 2 POS.: 1, 0 EING.: 1

THE = 380.00 TH2MAX = 591.85 TH2Q = 586.00 CELSIUS
 PE = 10.000 PA = 6.700 DPB = 3.300 GGES = 12178. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERTE FW = 0.0590

EINTRITT:

ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 562. CM/S
 RE = 84936. PR = 0.00513

AUSTRITT:

ETP = 1123.08 WS/GR RHO = 0.81156 GR/CM3 LAMBDA = 0.6294 W/(CM*C) ETA = 0.00210 GR/(S*CM) W = 596. CM/S
 RE = 117146. PR = 0.00419

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 591.86 C IM KANAL 1, 5 INTERNE KANALNUMMER: 5 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

*** DATEN FUER KANAL 6,18 INTERNE KANALNUMMER:169 KANALTYP: 3

IZLO,IPOS: 1 2 POS: 1, 0 EING.: 1

FK = 0.0426 CM2 DH = 0.2280 CM GPKT = 13.907 GR/S QKA = 5733. W QKAG = 975.2 W

| | Z | P | TH | ENT | RE | PR | CHI | H | TWA | TWM | TWI | TBRA | TBRI | |
|-----------------|----------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| VOR EINTRITT | 0.0 | 10.00 | 380.00 | 862.30 | 25665. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| BUENDELEINTRITT | 0.0 | 9.94 | 380.00 | 862.29 | 25665. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| | 0.0 | 9.94 | 380.00 | 862.29 | 25665. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| UNTERES BLANKET | 0.0 | 9.94 | 380.00 | 862.29 | 25665. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| | 40.00 | 9.24 | 380.00 | 862.29 | 25665. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | | |
| SPALTZONE | 40.00 | 9.24 | 380.00 | 862.29 | 25665. | 0.00512 | 182.99 | 26.22 | 383.70 | 392.77 | 402.48 | 506.51 | 1113.3 | |
| | 48.33 | 9.09 | 395.69 | 882.40 | 26445. | 0.00501 | 252.68 | 25.97 | 400.85 | 413.38 | 426.78 | 570.43 | 1408.2 | |
| | 56.67 | 8.95 | 411.46 | 902.55 | 27222. | 0.00491 | 313.41 | 25.72 | 417.92 | 433.46 | 450.09 | 628.27 | 1667.4 | |
| | 65.00 | 8.80 | 429.23 | 925.20 | 28091. | 0.00480 | 363.03 | 25.44 | 436.80 | 454.80 | 474.06 | 680.45 | 1884.2 | |
| | 73.33 | 8.65 | 448.71 | 949.96 | 29033. | 0.00470 | 399.79 | 25.13 | 457.14 | 476.97 | 498.18 | 725.46 | 2051.1 | |
| | 81.67 | 8.50 | 469.31 | 976.08 | 30018. | 0.00460 | 422.38 | 24.82 | 478.34 | 499.28 | 521.69 | 761.82 | 2162.3 | |
| | 90.00 | 8.35 | 490.29 | 1002.62 | 31011. | 0.00450 | 430.00 | 24.50 | 499.60 | 520.93 | 543.74 | 788.20 | 2214.0 | |
| | 98.33 | 8.20 | 510.90 | 1028.62 | 31975. | 0.00442 | 422.38 | 24.19 | 520.16 | 541.11 | 563.52 | 803.65 | 2204.1 | |
| | 106.67 | 8.05 | 530.38 | 1053.17 | 32876. | 0.00436 | 399.79 | 23.90 | 539.26 | 559.08 | 580.30 | 807.58 | 2133.2 | |
| | 115.00 | 7.90 | 548.08 | 1075.44 | 33687. | 0.00429 | 363.03 | 23.64 | 556.23 | 574.23 | 593.49 | 799.88 | 2003.6 | |
| | 123.33 | 7.74 | 563.28 | 1094.55 | 34377. | 0.00426 | 313.41 | 23.42 | 570.38 | 585.92 | 602.55 | 780.73 | 1819.9 | |
| | 131.67 | 7.59 | 575.46 | 1109.85 | 34926. | 0.00422 | 252.68 | 23.24 | 581.23 | 593.76 | 607.16 | 750.81 | 1588.6 | |
| | 140.00 | 7.44 | 584.16 | 1120.78 | 35316. | 0.00419 | 182.99 | 23.12 | 588.36 | 597.44 | 607.15 | 711.18 | 1317.9 | |
| | OBERES BLANKET | 140.00 | 7.44 | 584.16 | 1120.78 | 35316. | 0.00419 | 0.0 | | | | | | |
| | | 153.33 | 7.19 | 576.81 | 1111.54 | 34986. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | |
| 166.67 | | 6.95 | 577.73 | 1112.70 | 35027. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | | |
| 180.00 | | 6.70 | 578.26 | 1113.36 | 35051. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | | |
| KOPFSTUECK | 180.00 | 6.70 | 578.26 | 1113.36 | 35051. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | | |
| | 180.00 | 6.70 | 578.26 | 1113.36 | 35051. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | | |
| NACH AUSTRITT | 180.00 | 6.70 | 578.26 | 1113.37 | 35051. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | | |
| | CM | ATA | C | WS/GR | *** | *** | W/CM | W/(CM*C) | C | C | C | C | C | |

MAXIMALTEMPERATUREN: Z = 140.00 Z = 140.00 Z = 135.80 Z = 92.84 CM
 TWAMAX = 588.36 TWMAX = 597.44 TWIMAX = 607.73 TBIMAX = 2217.5 C

MITTLERE MISCHRATEN: TURBULENZ: 0.0685/CM RIPPEN: 0.0 /CM EQUIV.WAERMELEIT.: 0.0759/CM (FUER ALLE SPALTE DES KANALS)

MITTLERER REIBBEIWERTE FW = 0.0601

EINTRITT: ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 379. CM/S

AUSTRITT: ETP = 1113.37 WS/GR RHO = 0.81342 GR/CM3 LAMBDA = 0.6328 W/(CM*C) ETA = 0.00212 GR/(S*CM) W = 401. CM/S

*** DATEN FUER KANAL 6,21 INTERNE KANALNUMMER=172 KANALTYP= 2

IZLO,IPOS: 1 2 PCS: 1, 0 EING.: 1

FK = 0.1857 CM2 DH = 0.4287 CM GPKT = 82.403 GR/S QKA = 17199. W QKAG = 1304.4 W

| | Z | P | TH | ENT | RE | PR | CHI | H | TWA | TWM | TWI | TBRA | TBRI | |
|-----------------|----------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| VOR EINTRITT | 0.0 | 10.00 | 380.00 | 862.30 | 65630. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| BUENDELEINTRITT | 0.0 | 9.86 | 379.99 | 862.29 | 65629. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| | 0.0 | 9.86 | 379.99 | 862.29 | 65629. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| UNTERES BLANKET | 0.0 | 9.86 | 379.99 | 862.29 | 65629. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | | |
| | 40.00 | 9.17 | 379.99 | 862.29 | 65629. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | | |
| SPALTZONE | 40.00 | 9.17 | 379.99 | 862.29 | 65629. | 0.00512 | 182.99 | 16.29 | 385.95 | 395.02 | 404.73 | 508.76 | 1115.5 | |
| | 48.33 | 9.03 | 389.37 | 874.30 | 66823. | 0.00506 | 252.68 | 16.21 | 397.64 | 410.17 | 423.57 | 567.22 | 1405.0 | |
| | 56.67 | 8.88 | 401.74 | 890.13 | 68389. | 0.00497 | 313.41 | 16.10 | 412.07 | 427.61 | 444.24 | 622.41 | 1661.6 | |
| | 65.00 | 8.74 | 416.76 | 909.31 | 70277. | 0.00488 | 363.03 | 15.96 | 428.83 | 446.83 | 466.09 | 672.48 | 1876.2 | |
| | 73.33 | 8.59 | 433.90 | 931.14 | 72413. | 0.00478 | 399.79 | 15.81 | 447.32 | 467.14 | 488.36 | 715.64 | 2041.2 | |
| | 81.67 | 8.44 | 452.60 | 954.90 | 74721. | 0.00468 | 422.38 | 15.64 | 466.93 | 487.87 | 510.28 | 750.41 | 2150.9 | |
| | 90.00 | 8.30 | 472.21 | 979.76 | 77116. | 0.00458 | 430.00 | 15.47 | 486.96 | 508.28 | 531.10 | 775.56 | 2201.3 | |
| | 98.33 | 8.15 | 492.06 | 1004.85 | 79514. | 0.00450 | 422.38 | 15.30 | 506.71 | 527.65 | 550.07 | 790.19 | 2190.7 | |
| | 106.67 | 8.00 | 511.42 | 1029.28 | 81828. | 0.00442 | 399.79 | 15.13 | 525.43 | 545.25 | 566.47 | 793.75 | 2119.3 | |
| | 115.00 | 7.85 | 529.65 | 1052.26 | 83986. | 0.00436 | 363.03 | 14.98 | 542.51 | 560.51 | 579.77 | 786.16 | 1989.9 | |
| | 123.33 | 7.70 | 546.10 | 1072.94 | 85913. | 0.00431 | 313.41 | 14.84 | 557.30 | 572.84 | 589.47 | 767.64 | 1806.8 | |
| | 131.67 | 7.55 | 560.16 | 1090.63 | 87548. | 0.00426 | 252.68 | 14.73 | 569.26 | 581.79 | 595.20 | 738.84 | 1576.7 | |
| | 140.00 | 7.40 | 571.34 | 1104.68 | 88839. | 0.00423 | 182.99 | 14.64 | 577.97 | 587.05 | 596.76 | 700.79 | 1307.5 | |
| | OBERES BLANKET | 140.00 | 7.40 | 571.34 | 1104.68 | 88839. | 0.00423 | 0.0 | | | | | | |
| | | 153.33 | 7.16 | 573.73 | 1107.67 | 89113. | 0.00423 | 0.0 | | | | | | |
| 166.67 | | 6.91 | 575.56 | 1109.98 | 89324. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | | |
| 180.00 | | 6.67 | 577.00 | 1111.79 | 89489. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | | |
| KOPFSTUECK | 180.00 | 6.67 | 577.00 | 1111.79 | 89489. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | | |
| | 180.00 | 6.67 | 577.00 | 1111.79 | 89489. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | | |
| NACH AUSTRITT | 180.00 | 6.70 | 577.01 | 1111.80 | 89490. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | | |
| | CM | ATA | C | WS/GR | *** | *** | W/CM | W/(CM* C) | C | C | C | C | C | |

MAXIMALTEMPERATUREN: Z = 140.00 Z = 140.00 Z = 138.95 Z = 92.72 CM
 TWAMAX = 577.97 TWMAX = 587.05 TWIMAX = 596.79 TBIMAX = 2204.6 C

MITTLERE MISCHRATEN: TURBULENZ: 0.0218/CM RIPPEN: 0.C /CM EQUIV. WAERMELEIT.: 0.0192/CM (FUER ALLE SPALTE DES KANALS)

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0599

EINTRITT: ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM* C) ETA = 0.00290 GR/(S* CM) W = 515. CM/S

AUSTRITT: ETP = 1111.80 WS/GR RHO = 0.81373 GR/CM3 LAMBDA = 0.6334 W/(CM* C) ETA = 0.00213 GR/(S* CM) W = 545. CM/S

FREIER SPEICHER IN K: 86 RECHENZEIT: 15.6 SEC

EINGABE: BLOCK II.1

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|----------|----------|---------------------|
| 10.00000 | 380.0000 | | 91 | .8000000 | .0 | | 2 | 3 | |
| | WL | RA | OXYD | YES | NO | | | | |
| .6000000 | .7900000 | .0 | .0 | .6000000 | .3800000E-01 | .3000000 | .4500000 | | |
| 100.0000 | 40.00000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | | |
| .6000000E-01 | .0 | 1.000000 | 1.000000 | 1.000000 | 1.000000 | 1.000000 | 1.000000 | .0 | |
| .5000000 | .5000000 | .0 | 10.00000 | .0 | .0 | .0 | 1.000000 | 1.000000 | |
| .2100000 | .2100000 | .2400000E-01 | .8000000 | .7500000E-02 | 1.000000 | 1.000000 | | | |
| 1.500000 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | .0 | | 0 |
| 7.000000 | .2500000E-01 | .8000000 | .8000000 | .0 | .0 | .9999999E+10 | 1.100000 | | |
| 6 | 18 | 6 | 21 | | | | | | |
| BLOCK III. 2 | 2 | 0 | 1 2 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Y Y N N N N N Y N N |
| 573.6907 | | | 3 | .0 | | | | | |
| 400.0000 | 370.0000 | 370.0000 | | 400.0000 | 430.0000 | 430.0000 | 400.0000 | | |

**** ITERATIONSPARAMETER ****

IZ = 1

EXP= 0.50 DPGNOM= 3.146 GGPKT= 11869. THQ= 575.81 TH2Q= 573.69

IZ = 2

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| IR, IU | 1, 1 | 1, 2 | 1, 3 | 1, 4 | 1, 5 | 1, 6 | | | | | | | |
| GPKT | 63.2020 | 63.1969 | 63.1866 | 63.1814 | 63.1866 | 63.1969 | | | | | | | |
| DPG | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | | | | | | | |
| THCA | 577.8879 | 578.9119 | 580.9607 | 581.9849 | 580.9602 | 578.9119 | | | | | | | |
| THA | 577.8738 | 578.8965 | 580.9434 | 581.9670 | 580.9438 | 578.8972 | | | | | | | |
| IR, IU | 2, 1 | 2, 2 | 2, 3 | 2, 4 | 2, 5 | 2, 6 | 2, 7 | 2, 8 | 2, 9 | 2, 10 | 2, 11 | 2, 12 | |
| GPKT | 63.2175 | 63.2122 | 63.2175 | 63.2124 | 63.2020 | 63.1970 | 63.1868 | 63.1815 | 63.1714 | 63.1662 | 63.1713 | 63.1662 | |
| DPG | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | |
| THCA | 574.7969 | 575.8337 | 574.7969 | 575.8198 | 577.8816 | 578.8901 | 580.9390 | 581.9778 | 584.0115 | 585.0369 | 584.0278 | 585.0359 | |
| THA | 574.7178 | 575.7957 | 574.7173 | 575.7378 | 577.8413 | 578.8030 | 580.8467 | 581.9326 | 583.9148 | 584.9373 | 583.9797 | 584.9368 | |
| IR, IU | 2, 13 | 2, 14 | 2, 15 | 2, 16 | 2, 17 | 2, 18 | | | | | | | |
| GPKT | 63.1714 | 63.1815 | 63.1868 | 63.1970 | 63.2020 | 63.2124 | | | | | | | |
| DPG | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | | | | | | | |
| THCA | 584.0115 | 581.9778 | 580.9390 | 578.8904 | 577.8816 | 575.8198 | | | | | | | |
| THA | 583.9150 | 581.9338 | 580.8462 | 578.8044 | 577.8416 | 575.7383 | | | | | | | |
| IR, IU | 3, 1 | 3, 2 | 3, 3 | 3, 4 | 3, 5 | 3, 6 | 3, 7 | 3, 8 | 3, 9 | 3, 10 | 3, 11 | 3, 12 | |
| GPKT | 63.2341 | 63.2282 | 63.2339 | 63.2282 | 63.2341 | 63.2290 | 63.2179 | 63.2135 | 63.2027 | 63.1984 | 63.1882 | 63.1821 | |
| DPG | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | |
| THCA | 571.5312 | 572.6885 | 571.5684 | 572.6877 | 571.5308 | 572.5486 | 574.7314 | 575.6477 | 577.7986 | 578.6724 | 580.7095 | 581.8894 | |
| THA | 571.0896 | 572.4678 | 571.2148 | 572.4668 | 571.0896 | 572.0969 | 574.4998 | 575.2666 | 577.5569 | 578.1777 | 580.1941 | 581.6262 | |
| IR, IU | 3, 13 | 3, 14 | 3, 15 | 3, 16 | 3, 17 | 3, 18 | 3, 19 | 3, 20 | 3, 21 | 3, 22 | 3, 23 | 3, 24 | |
| GPKT | 63.1726 | 63.1668 | 63.1575 | 63.1524 | 63.1565 | 63.1521 | 63.1565 | 63.1524 | 63.1575 | 63.1668 | 63.1726 | 63.1821 | |
| DPG | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | |
| THCA | 583.8196 | 584.9600 | 586.8440 | 587.8645 | 587.0088 | 587.9082 | 587.0081 | 587.8635 | 586.8450 | 584.9607 | 583.8191 | 581.8896 | |
| THA | 583.3799 | 584.6858 | 586.2839 | 587.2944 | 586.7241 | 587.4424 | 586.7244 | 587.2932 | 586.2847 | 584.6865 | 583.3811 | 581.6262 | |
| IR, IU | 3, 25 | 3, 26 | 3, 27 | 3, 28 | 3, 29 | 3, 30 | | | | | | | |
| GPKT | 63.1882 | 63.1984 | 63.2027 | 63.2135 | 63.2179 | 63.2290 | | | | | | | |
| DPG | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| THCA | 580.7100 | 578.6733 | 577.7988 | 575.6487 | 574.7314 | 572.5483 | | | | | | | |
| THA | 580.1938 | 578.1802 | 577.5571 | 575.2678 | 574.5012 | 572.0979 | | | | | | | |
| IR,IU | 4, 1 | 4, 2 | 4, 3 | 4, 4 | 4, 5 | 4, 6 | 4, 7 | 4, 8 | 4, 9 | 4, 10 | 4, 11 | 4, 12 | |
| GPKT | 63.2565 | 63.2472 | 63.2556 | 63.2469 | 63.2556 | 63.2472 | 63.2565 | 63.2516 | 63.2371 | 63.2355 | 63.2216 | 63.2204 | |
| DPG | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2019 | 3.2018 | |
| THCA | 567.0991 | 568.9731 | 567.2742 | 569.0173 | 567.2747 | 568.9731 | 567.0969 | 568.0830 | 570.9888 | 571.2769 | 574.0813 | 574.3140 | |
| THA | 565.6506 | 568.0210 | 566.0825 | 568.1582 | 566.0820 | 568.0205 | 565.6509 | 566.5994 | 569.9944 | 569.9880 | 573.1475 | 572.9795 | |
| IR,IU | 4, 13 | 4, 14 | 4, 15 | 4, 16 | 4, 17 | 4, 18 | 4, 19 | 4, 20 | 4, 21 | 4, 22 | 4, 23 | 4, 24 | |
| GPKT | 63.2067 | 63.2064 | 63.1967 | 63.1865 | 63.1803 | 63.1709 | 63.1651 | 63.1559 | 63.1513 | 63.1463 | 63.1458 | 63.1450 | |
| DPG | 3.2019 | 3.2018 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | |
| THCA | 577.0837 | 577.1326 | 579.1084 | 581.1233 | 582.3323 | 584.2263 | 585.3752 | 587.2273 | 588.1755 | 589.1655 | 589.2515 | 589.3923 | |
| THA | 576.0063 | 575.4382 | 577.3428 | 579.9614 | 580.8066 | 583.1382 | 583.8035 | 585.9849 | 586.1992 | 587.1514 | 587.9668 | 587.7249 | |
| IR,IU | 4, 25 | 4, 26 | 4, 27 | 4, 28 | 4, 29 | 4, 30 | 4, 31 | 4, 32 | 4, 33 | 4, 34 | 4, 35 | 4, 36 | |
| GPKT | 63.1455 | 63.1450 | 63.1458 | 63.1463 | 63.1513 | 63.1559 | 63.1651 | 63.1709 | 63.1803 | 63.1865 | 63.1966 | 63.2064 | |
| DPG | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2019 | 3.2018 | |
| THCA | 589.3074 | 589.3916 | 589.2505 | 589.1650 | 588.1777 | 587.2302 | 585.3770 | 584.2280 | 582.3323 | 581.1216 | 579.1067 | 577.1338 | |
| THA | 588.1423 | 587.7239 | 587.9661 | 587.1538 | 586.1970 | 585.9863 | 583.8062 | 583.1401 | 580.8059 | 579.9617 | 577.3450 | 575.4360 | |
| IR,IU | 4, 37 | 4, 38 | 4, 39 | 4, 40 | 4, 41 | 4, 42 | | | | | | | |
| GPKT | 63.2067 | 63.2204 | 63.2216 | 63.2355 | 63.2371 | 63.2516 | | | | | | | |
| DPG | 3.2019 | 3.2018 | 3.2019 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | | | | | | | |
| THCA | 577.0857 | 574.3154 | 574.0825 | 571.2766 | 570.9893 | 568.0842 | | | | | | | |
| THA | 576.0076 | 572.9819 | 573.1475 | 569.9878 | 569.9939 | 566.6011 | | | | | | | |
| IR,IU | 5, 1 | 5, 2 | 5, 3 | 5, 4 | 5, 5 | 5, 6 | 5, 7 | 5, 8 | 5, 9 | 5, 10 | 5, 11 | 5, 12 | |
| GPKT | 63.2962 | 63.2788 | 63.2971 | 63.2793 | 63.2985 | 63.2793 | 63.2971 | 63.2788 | 63.2963 | 63.2918 | 63.2694 | 63.2789 | |
| DPG | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | |
| THCA | 558.6528 | 562.4451 | 558.4658 | 562.3101 | 558.1675 | 562.3076 | 558.4604 | 562.4414 | 558.6484 | 559.5334 | 564.3296 | 562.1172 | |
| THA | 557.5063 | 560.7090 | 557.8582 | 560.7793 | 557.6440 | 560.7778 | 557.8521 | 560.7112 | 557.5049 | 558.3550 | 562.5024 | 561.3511 | |
| IR,IU | 5, 13 | 5, 14 | 5, 15 | 5, 16 | 5, 17 | 5, 18 | 5, 19 | 5, 20 | 5, 21 | 5, 22 | 5, 23 | 5, 24 | |
| GPKT | 63.2553 | 63.2658 | 63.2404 | 63.2500 | 63.2254 | 63.2359 | 63.2269 | 63.2065 | 63.2134 | 63.1922 | 63.2003 | 63.1773 | |
| DPG | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | |
| THCA | 567.1272 | 564.7100 | 570.1001 | 567.9070 | 573.1560 | 570.7822 | 572.5547 | 576.9368 | 575.2336 | 579.7588 | 577.8220 | 582.7380 | |
| THA | 565.4121 | 563.9492 | 568.3083 | 566.9583 | 571.0059 | 569.0112 | 570.7166 | 574.5994 | 573.9570 | 577.5923 | 576.5803 | 580.4961 | |
| IR,IU | 5, 25 | 5, 26 | 5, 27 | 5, 28 | 5, 29 | 5, 30 | 5, 31 | 5, 32 | 5, 33 | 5, 34 | 5, 35 | 5, 36 | |
| GPKT | 63.1844 | 63.1623 | 63.1707 | 63.1663 | 63.1528 | 63.1660 | 63.1531 | 63.1674 | 63.1531 | 63.1660 | 63.1529 | 63.1663 | |
| DPG | 3.2018 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2017 | |
| THCA | 581.0371 | 585.7830 | 583.8298 | 584.7192 | 587.6790 | 584.7104 | 587.5771 | 584.3896 | 587.5752 | 584.7046 | 587.6760 | 584.7168 | |
| THA | 579.5776 | 583.1211 | 581.3962 | 582.2498 | 584.9189 | 583.0818 | 585.1467 | 582.9065 | 585.1455 | 583.0842 | 584.9231 | 582.2517 | |
| IR,IU | 5, 37 | 5, 38 | 5, 39 | 5, 40 | 5, 41 | 5, 42 | 5, 43 | 5, 44 | 5, 45 | 5, 46 | 5, 47 | 5, 48 | |
| GPKT | 63.1707 | 63.1623 | 63.1844 | 63.1773 | 63.2003 | 63.1922 | 63.2134 | 63.2065 | 63.2270 | 63.2359 | 63.2254 | 63.2500 | |
| DPG | 3.2017 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | |
| THCA | 583.8318 | 585.7869 | 581.0442 | 582.7402 | 577.8215 | 579.7561 | 575.2288 | 576.9336 | 572.5532 | 570.7844 | 573.1587 | 567.9131 | |
| THA | 581.3943 | 583.1174 | 579.5752 | 580.4985 | 576.5803 | 577.5911 | 573.9597 | 574.6021 | 570.7183 | 569.0105 | 571.0034 | 566.9565 | |
| IR,IU | 5, 49 | 5, 50 | 5, 51 | 5, 52 | 5, 53 | 5, 54 | | | | | | | |
| GPKT | 63.2404 | 63.2658 | 63.2553 | 63.2790 | 63.2694 | 63.2919 | | | | | | | |
| DPG | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | 3.2018 | 3.2017 | | | | | | | |
| THCA | 570.1023 | 564.7097 | 567.1257 | 562.1135 | 564.3279 | 559.5339 | | | | | | | |
| THA | 568.3103 | 563.9500 | 565.4106 | 561.3525 | 562.5042 | 558.3452 | | | | | | | |
| IR,IU | 6, 0 | 6, 1 | 6, 2 | 6, 3 | 6, 4 | 6, 5 | 6, 6 | 6, 7 | 6, 8 | 6, 9 | 6, 10 | 6, 11 | |
| GPKT | 13.7179 | 81.2472 | 81.2668 | 81.2719 | 81.2668 | 81.2472 | 13.7179 | 81.2368 | 81.2417 | 81.2304 | 81.2088 | 81.1738 | |
| DPG | 3.2015 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2014 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | |
| THCA | 556.4778 | 549.5161 | 546.3286 | 545.4414 | 546.3220 | 549.5151 | 556.4832 | 551.1807 | 550.3381 | 552.0645 | 555.5972 | 561.2224 | |
| THA | 553.1804 | 552.7095 | 551.8352 | 551.3608 | 551.8542 | 552.7366 | 553.1992 | 554.3928 | 555.7930 | 557.8911 | 560.9319 | 563.8748 | |
| IR,IU | 6, 12 | 6, 13 | 6, 14 | 6, 15 | 6, 16 | 6, 17 | 6, 18 | 6, 19 | 6, 20 | 6, 21 | 6, 22 | 6, 23 | |
| GPKT | 13.7040 | 81.1530 | 81.1582 | 81.1470 | 81.1250 | 81.0896 | 13.6900 | 81.0792 | 81.0996 | 81.1051 | 81.0996 | 81.0791 | |
| DPG | 3.2014 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2014 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| THCA | 569.7256 | 564.5562 | 563.6426 | 565.3396 | 568.9165 | 574.6226 | 582.9990 | 576.2964 | 572.9521 | 571.9915 | 572.9446 | 576.2910 |
| THA | 565.2534 | 567.2104 | 568.8396 | 570.9768 | 573.9941 | 576.7148 | 577.3318 | 578.3755 | 577.9451 | 577.5322 | 577.9644 | 578.3938 |
| IR, IU | 6, 24 | 6, 25 | 6, 26 | 6, 27 | 6, 28 | 6, 29 | 6, 30 | 6, 31 | 6, 32 | 6, 33 | 6, 34 | 6, 35 |
| GPKT | 13.6900 | 81.0897 | 81.1250 | 81.1470 | 81.1582 | 81.1529 | 13.7040 | 81.1738 | 81.2087 | 81.2304 | 81.2417 | 81.2367 |
| DPG | 3.2014 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2014 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 | 3.2016 |
| THCA | 583.0002 | 574.6282 | 568.9243 | 565.3403 | 563.6362 | 564.5510 | 569.7261 | 561.2275 | 555.6050 | 552.0652 | 550.3335 | 551.1770 |
| THA | 577.3333 | 576.6992 | 573.9771 | 570.9780 | 568.8572 | 567.2261 | 565.2490 | 563.8596 | 560.9172 | 557.8918 | 555.8071 | 554.4001 |

EXP= 0.51 DPGNJM= 3.202 GPKT= 11998. THQ= 573.69 TH2Q= 573.69

***** ENERGIEBILANZ NACH IZ = 2
 QZUGES = .29436E+07 QTH = .29118E+07 QGAG = 31382. ABWEICHUNG: 0.0001
 QZUTHQ = .29435E+07
 QKAMX = 17120.

*** THERMOHYDRAULISCHE DATEN FUER DAS BRENNLEMENT 2, 0: IZLO,IPOS: 1 3 POS.: 2, 0 EING.: 2

THE = 380.00 TH2MAX = 588.14 TH2Q = 573.69 CELSIUS
 PE = 10.000 PA = 6.798 DPB = 3.202 GGES = 11998. ATA / GR/S

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0590

EINTRITT:
 ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 554. CM/S
 RE = 83685. PR = 0.00513

AUSTRITT:
 ETP = 1107.63 WS/GR RHO = 0.81452 GR/CM3 LAMBDA = 0.6348 W/(CM*C) ETA = 0.00214 GR/(S*CM) W = 586. CM/S
 RE = 113622. PR = 0.00422

MAX. KUEHLMITTELTEMP. THCMAX = 589.39 C IM KANAL 4,24 INTERNE KANALNUMMER: 78 KANALTYP: 1

RECHNUNG MIT WAERMELEITUNG IM KUEHLMITTEL

*** DATEN FUER KANAL 6,18 INTERNE KANALNUMMER:169 KANALTYP: 3

IZLO,IPDS: 1 3 POS: 2, 0 EING.: 2

FK = 0.0426 CM2 DH = 0.2280 CM GPKT = 13.690 GR/S QKA = 5750. W QKAG = 738.7 W

| | Z | P | TH | ENT | RE | PR | CHI | H | TWA | TWM | TWI | TBRA | TBRI |
|-----------------|----------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| VOR EINTRITT | 0.0 | 10.00 | 380.00 | 862.30 | 25264. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| BUENDELEINTRITT | 0.0 | 9.94 | 380.00 | 862.29 | 25264. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| | 0.0 | 9.94 | 380.00 | 862.29 | 25264. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| UNTERES BLANKET | 0.0 | 9.94 | 380.00 | 862.29 | 25264. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| | 40.00 | 9.26 | 380.00 | 862.29 | 25264. | 0.00512 | 0.0 | | | | | | |
| SPALTZONE | 40.00 | 9.26 | 380.00 | 862.29 | 25264. | 0.00512 | 183.53 | 26.18 | 383.72 | 392.82 | 402.55 | 506.89 | 1115.4 |
| | 48.33 | 9.12 | 395.46 | 882.11 | 26021. | 0.00502 | 253.42 | 25.93 | 400.65 | 413.21 | 426.66 | 570.73 | 1411.0 |
| | 56.67 | 8.98 | 411.08 | 902.06 | 26779. | 0.00491 | 314.33 | 25.68 | 417.57 | 433.16 | 449.84 | 628.54 | 1670.8 |
| | 65.00 | 8.83 | 428.69 | 924.52 | 27626. | 0.00481 | 364.10 | 25.40 | 436.30 | 454.35 | 473.67 | 680.67 | 1887.9 |
| | 73.33 | 8.69 | 448.03 | 949.09 | 28547. | 0.00470 | 400.97 | 25.10 | 456.50 | 476.38 | 497.66 | 725.61 | 2055.1 |
| | 81.67 | 8.55 | 468.50 | 975.05 | 29512. | 0.00460 | 423.62 | 24.78 | 477.57 | 498.58 | 521.05 | 761.89 | 2166.5 |
| | 90.00 | 8.40 | 489.37 | 1001.45 | 30484. | 0.00451 | 431.27 | 24.46 | 498.72 | 520.10 | 542.99 | 788.17 | 2218.1 |
| | 98.33 | 8.25 | 509.87 | 1027.33 | 31429. | 0.00443 | 423.62 | 24.15 | 519.18 | 540.18 | 562.66 | 803.49 | 2208.1 |
| | 106.67 | 8.11 | 529.28 | 1051.79 | 32313. | 0.00436 | 400.97 | 23.87 | 538.19 | 558.08 | 579.35 | 807.31 | 2136.8 |
| | 115.00 | 7.96 | 546.89 | 1073.95 | 33108. | 0.00430 | 364.10 | 23.61 | 555.07 | 573.13 | 592.45 | 799.44 | 2006.7 |
| | 123.33 | 7.81 | 562.06 | 1093.02 | 33786. | 0.00425 | 314.33 | 23.39 | 569.19 | 584.78 | 601.46 | 780.16 | 1822.4 |
| | 131.67 | 7.66 | 574.23 | 1108.31 | 34326. | 0.00422 | 253.42 | 23.21 | 580.02 | 592.59 | 606.04 | 750.11 | 1590.4 |
| | 140.00 | 7.51 | 583.00 | 1119.32 | 34713. | 0.00420 | 183.53 | 23.09 | 587.22 | 596.32 | 606.05 | 710.39 | 1318.9 |
| | OBERES BLANKET | 140.00 | 7.51 | 583.00 | 1119.32 | 34713. | 0.00420 | 0.0 | | | | | |
| 153.33 | | 7.28 | 575.94 | 1110.45 | 34402. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | |
| 166.67 | | 7.04 | 576.87 | 1111.62 | 34443. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | |
| 180.00 | | 6.80 | 577.33 | 1112.20 | 34463. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | |
| KOPFSTUECK | 180.00 | 6.80 | 577.33 | 1112.20 | 34463. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | |
| | 180.00 | 6.80 | 577.33 | 1112.20 | 34463. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | |
| NACH AUSTRITT | 180.00 | 6.80 | 577.33 | 1112.20 | 34463. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | |

CM ATA C WS/GR *** ** W/CM W/(CM2*C) C C C C C

MAXIMALTEMPERATUREN: Z = 140.00 Z = 140.00 Z = 135.87 Z = 92.81 CM
 TWAMAX = 587.22 TWMAX = 596.32 TWIMAX = 606.62 TBIMAX = 2221.6 C

MITTLERE MISCHRATEN: TURBULENZ: 0.0688/CM RIPPEN: 0.0 /CM EQUIV.WAERMELEIT.: 0.0775/CM (FUER ALLE SPALTE DES KANALS)

MITTLERER REIBBEIWERT FW = 0.0601

EINTRITT: ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 373. CM/S

AUSTRITT: ETP = 1112.20 WS/GR RHO = 0.81365 GR/CM3 LAMBDA = 0.6332 W/(CM*C) ETA = 0.00213 GR/(S*CM) W = 395. CM/S

*** DATEN FUER KANAL 6,21 INTERNE KANALNUMMER:172 KANALTYP: 2

IZLO,IPOS: 1 3 PGS: 2, 0 EING.: 2

FK = 0.1857 CM2 DH = 0.4287 CM GPKT = 81.105 GR/S QKA = 17238. W QKAG = 989.5 W

| | Z | P | TH | ENT | RE | PR | CHI | H | TWA | TWM | TWI | TBRA | TBRI |
|-----------------|----------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| VOR EINTRITT | 0.0 | 10.00 | 380.00 | 862.30 | 64597. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| BUENDELEINTRITT | 0.0 | 9.86 | 379.99 | 862.29 | 64595. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| | 0.0 | 9.86 | 379.99 | 862.29 | 64595. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| UNTERES BLANKET | 0.0 | 9.86 | 379.99 | 862.29 | 64595. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| | 40.00 | 9.20 | 379.99 | 862.29 | 64595. | 0.00513 | 0.0 | | | | | | |
| SPALTZONE | 40.00 | 9.20 | 379.99 | 862.29 | 64595. | 0.00513 | 183.41 | 16.24 | 385.98 | 395.08 | 404.81 | 509.08 | 1117.2 |
| | 48.33 | 9.06 | 389.38 | 874.32 | 65772. | 0.00506 | 253.25 | 16.15 | 397.70 | 410.26 | 423.69 | 567.67 | 1407.4 |
| | 56.67 | 8.92 | 401.80 | 890.22 | 67320. | 0.00497 | 314.12 | 16.04 | 412.19 | 427.77 | 444.44 | 623.02 | 1664.6 |
| | 65.00 | 8.77 | 416.87 | 909.45 | 69183. | 0.00488 | 363.86 | 15.90 | 429.00 | 447.05 | 466.35 | 673.21 | 1879.7 |
| | 73.33 | 8.63 | 434.06 | 931.35 | 71292. | 0.00478 | 400.70 | 15.75 | 447.56 | 467.43 | 488.69 | 716.49 | 2045.1 |
| | 81.67 | 8.49 | 452.82 | 955.18 | 73571. | 0.00468 | 423.34 | 15.58 | 467.24 | 488.23 | 510.69 | 751.36 | 2155.0 |
| | 90.00 | 8.35 | 472.51 | 980.13 | 75937. | 0.00458 | 430.98 | 15.41 | 487.34 | 508.71 | 531.58 | 776.59 | 2205.6 |
| | 98.33 | 8.20 | 492.43 | 1005.31 | 78305. | 0.00450 | 423.34 | 15.24 | 507.16 | 528.15 | 550.62 | 791.29 | 2195.0 |
| | 106.67 | 8.06 | 511.88 | 1029.86 | 80593. | 0.00442 | 400.70 | 15.08 | 525.98 | 545.85 | 567.11 | 794.91 | 2123.5 |
| | 115.00 | 7.91 | 530.18 | 1052.92 | 82724. | 0.00435 | 363.86 | 14.92 | 543.12 | 561.16 | 580.46 | 787.32 | 1993.8 |
| | 123.33 | 7.77 | 546.68 | 1073.68 | 84626. | 0.00430 | 314.12 | 14.79 | 557.95 | 573.52 | 590.19 | 768.77 | 1810.3 |
| | 131.67 | 7.62 | 560.78 | 1091.40 | 86239. | 0.00426 | 253.25 | 14.67 | 569.94 | 582.49 | 595.93 | 739.91 | 1579.6 |
| | 140.00 | 7.47 | 571.99 | 1105.49 | 87513. | 0.00423 | 183.41 | 14.58 | 578.66 | 587.76 | 597.49 | 701.76 | 1309.9 |
| | OBERES BLANKET | 140.00 | 7.47 | 571.99 | 1105.49 | 87513. | 0.00423 | 0.0 | | | | | |
| 153.33 | | 7.24 | 574.38 | 1108.49 | 87783. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | |
| 166.67 | | 7.01 | 576.17 | 1110.73 | 87985. | 0.00422 | 0.0 | | | | | | |
| 180.00 | | 6.77 | 577.53 | 1112.45 | 88139. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | |
| KOPFSTUECK | 180.00 | 6.77 | 577.53 | 1112.45 | 88139. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | |
| | 180.00 | 6.77 | 577.53 | 1112.45 | 88139. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | |
| NACH AUSTRITT | 180.00 | 6.80 | 577.54 | 1112.46 | 88140. | 0.00421 | 0.0 | | | | | | |

CM ATA C WS/GR *** ** W/CM W/(CM2*C) C C C C C

MAXIMALTEMPERATUREN: Z = 140.00 Z = 140.00 Z = 138.94 Z = 92.72 CM
 TWAMAX = 578.66 TWMMAX = 587.76 TWIMAX = 597.52 TBIMAX = 2208.8 C

MITTLERE MISCHRATEN: TURBULENZ: 0.0219/CM RIPPEN: 0.0 /CM EQUIV.WAERMELEIT.: 0.0196/CM (FUER ALLE SPALTE DES KANALS)

MITTLERER REIBBEIWER FW = 0.0599

EINTRITT: ETP = 862.30 WS/GR RHO = 0.86097 GR/CM3 LAMBDA = 0.7257 W/(CM*C) ETA = 0.00290 GR/(S*CM) W = 507. CM/S

AUSTRITT: ETP = 1112.46 WS/GR RHO = 0.81360 GR/CM3 LAMBDA = 0.6331 W/(CM*C) ETA = 0.00212 GR/(S*CM) W = 537. CM/S

FREIER SPEICHER IN K: 86 RECHENZEIT: 15.9 SEC

ILB = 0 WIRD ALS END-BEDINGUNG INTERPRETIERT.

ERGEBNISSE FUER DIE SPALTZONE: (INCL. AX. BRUTM.)

| | | | | |
|---------------------------|----------------|----------------------------|-------|-------|
| ANZAHL DER BRENNELEMENTE: | 150 | | | |
| THERM. LEISTUNG: | .4499E+09 W | MITTL. SPEZ. AUSTR.-ENTH.: | 1114. | WS/GR |
| KUEHLM.-DURCHS.: | .1810E+07 GR/S | MITTL. AUSTR.-TEMPERATUR: | 578.7 | GRD C |

MAXIMAL-WERTE:

| | | | |
|---------------------|-------------|----------|---------------|
| BRENNELEMENTLEIST.: | .3130E+07 W | BEI POS. | 1, 0 |
| KANALLEIST.: | .1720E+05 W | BEI POS. | 1, 0 |
| DRUCKVERLUST: | 3.300 | ATA | BEI POS. 1, 0 |

RECHENZEIT FUER IZLO=1: 31.7 SEC

THEDRA

THEDRA TEST SAMPLE: SODIUM COOLED FAST BREEDER REACTOR (THEDRA-INPUT)

NZ=NUMBER OF RADIAL ZONES= 2

IB = 0 NBU= 1 NBF= 2 NBT= 1 ICB= 0 ICL= 2 IFL= 2
 KCH= 1 KCL= 2 KFL= 2 NWRITE= 0 NX = 0 NDROS= 0 NLEIS= 0 NSBZ= 1
 PRCH= 0.0 PRCL= 2.500 PRFL= 2.500 PRMIN= 0.500E-03)

| | SPOT LENGTH CM | CRITIC. TEMP. C | ST. DEV. C |
|---------|-------------------|--------------------|---------------|
| FUEL | 2.00 | 2700.00 | 0.0 |
| CLAD | 1.00 | 680.00 | 0.0 |
| COOLANT | | 900.00 | 0.0 |

CRITICAL SPECIFIC POWER 560.00 W/CM

| SYSTEMATIC FACTORS | | COOLANT FLOW RATE | CLAD-COOL. DT | GAP DT | INNER FUEL DT | POWER-SFP | SFTA |
|--------------------|---------------|-------------------|---------------|--------|---------------|-----------|--------|
| ZONE INDEX | SUBZONE INDEX | | | | | | |
| 1 | 1 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0500 | 1.0000 |
| 2 | 1 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0700 | 1.0000 |

CORRELATION BETWEEN HEAT TRANSFER AND FLOW RATE=FA=FFR**EXP-CONST*EXP *(FFR-1)
 EXP= 0.8000 CONST= 7.0000

POWER-FUEL TEMPERATURE COEFFICIENT CP0W= 0.7500

CORE UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|---------------------------|--------|
| TYPE | 3 | CLAD THERMAL CONDUCTIVITY | 0.0100 |
| TYPE | 5 | FUEL THERMAL CONDUCTIVITY | 0.0300 |
| TYPE | 6 | POWER FRACTION IN CORE | 0.0200 |
| TYPE | 6 | POWER MEASUREMENT | 0.0150 |
| TYPE | 7 | INLET TEMPERATURE | 2.5000 |

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | 0.0 | 0.0 | 0.0100 | 0.0 | 0.0300 | 0.0250 | 2.5000 |

ZONE UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|------------------|--------|
| TYPE | 6 | FLUX CALCULATION | 0.0250 |
|------|---|------------------|--------|

SUBASSEMBLY UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|---------------------|--------|
| TYPE | 1 | ORIFICE CALIBRATION | 0.0200 |
| TYPE | 1 | PIN DIAMETER | 0.0100 |
| TYPE | 6 | FLUX CONTROL ROD | 0.0250 |
| TYPE | 6 | ENRICHMENT | 0.0150 |

CHANNEL UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|------------------|--------|
| TYPE | 1 | ACTIVE LENGHT | 0.0100 |
| TYPE | 1 | PITCH | 0.0150 |
| TYPE | 6 | PIN DISPLACEMENT | 0.0100 |

LOCAL UNCERTAINTIES

| | | | |
|------|---|--------------------------|--------|
| TYPE | 2 | TEMPERATURE DROP CLAD-NA | 0.0300 |
| TYPE | 3 | CLAD THICKNESS | 0.0100 |
| TYPE | 4 | GAP CDEFFICIENT | 0.1200 |
| TYPE | 5 | FUEL THERMAL CONDUCT. | 0.0300 |
| TYPE | 6 | FUEL DENSITY | 0.0200 |
| TYPE | 6 | FUEL ENRICHMENT | 0.0100 |
| TYPE | 6 | AXIAL FLUX | 0.0200 |
| TYPE | 6 | ECCENTRICITY | 0.0250 |

ZONE UNCERTAINTIES

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0250 | 0.0 |

SUBASSEMBLY UNCERTAINTIES

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.0224 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0292 | 0.0 |

CHANNEL UNCERTAINTIES

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.0180 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0100 | 0.0 |

LOCAL UNCERTAINTIES

| ST.DEV. | | COOL.T.RISE R.V. | CLAD-COOL. DT R.V. | CLAD DT R.V. | FUEL-CLAD DT R.V. | INT.FUEL DT R.V. | POWER R.V. | FIXED TEMP. C |
|---------|---------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------|------------------|
| ZONE | SUBZONE | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0300 | 0.0100 | 0.1200 | 0.0300 | 0.0391 | |

NOMINAL THERMAL DESIGN DATE 12.06.75 TIME 11.29.21

INFO =THESYS TESTSAMPLE FOR STATIST. HOT SPOT ANALYSIS (THESYS-BLOCK I)

ALL TEMPERATURES AND STANDARD DEVIATIONS ARE EXPRESSED IN CENT. DEGREES

NOMINAL COOLANT INLET TEMP.= 380.00

HOT CHANNEL CONSIDERED AT OUTLET OF ACTIVE ZONE

HOT SPOT CONSIDERED AT CLAD MIDPOINT

HOT SPOT CONSIDERED ON THE SURFACE OF THE FUEL INNER CHANNEL

ZONE 1

ILB = 1

FLOW RATE = 12177.64 GR/S

AVER. COOLANT OUTLET TEMP. = 586.00

NUMBER OF SUBCHANNELS CALCULATED = 186

TOTAL NUMBER OF PINS = 91

1. CHANNEL ANALYSIS

2. SUBASSEMBLY ANALYSIS

SUBZONE 1

| | COOLANT | CLAD | FUEL |
|--------------------------------------|---------|-----------|-----------|
| REFERENCE TEMPERATURES | 602.46 | 619.98 | 2295.28 |
| SUBASS. STAND. DEVIATION | 8.17 | 8.09 | 45.09 |
| ZONE STAND. DEVIATION | 5.56 | 6.00 | 38.66 |
| CORE STAND. DEVIATION | 6.10 | 6.50 | 58.83 |
| EQUIV. NUMBER OF CHANNELS | 89.90 | 50.08 | 119.60 |
| M-S-EQ | 11.32 | 10.14 | 195.92 |
| S-S-EQ | 8.69 | 8.54 | 52.54 |
| HOT SPOT EXPECTATION IN A SUBASS. | | 0.926E-03 | 0.828E-01 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION IN A SUBASS. | 0.0 | 0.117E-03 | 0.545E-01 |
| HOT SUBASS. EXPECTATION | 0.0 | 0.250E-04 | 0.871E-02 |

HOT PIN EXPECTATION PER SUBASS.

| I1 | I2 | CLAD | FUEL |
|----|----|------|------|
| 0 | 0 | 0.37 | C.12 |
| 1 | 0 | 0.37 | 0.12 |
| 1 | 1 | 0.37 | 0.12 |
| 1 | 2 | 0.37 | 0.12 |
| 1 | 3 | 0.37 | 0.12 |
| 1 | 4 | 0.37 | C.12 |
| 1 | 5 | 0.37 | C.12 |
| 2 | 0 | 0.35 | 0.12 |
| 2 | 1 | 0.36 | 0.12 |
| 2 | 2 | 0.35 | 0.12 |
| 2 | 3 | 0.36 | C.12 |
| 2 | 4 | 0.35 | C.12 |
| 2 | 5 | 0.36 | 0.12 |
| 2 | 6 | 0.35 | C.12 |
| 2 | 7 | 0.36 | 0.12 |
| 2 | 8 | 0.35 | C.12 |
| 2 | 9 | 0.36 | 0.12 |
| 2 | 10 | 0.35 | 0.12 |
| 2 | 11 | 0.36 | 0.12 |
| 3 | 0 | 0.25 | 0.12 |
| 3 | 1 | 0.28 | C.12 |
| 3 | 2 | 0.28 | C.12 |
| 3 | 3 | 0.25 | 0.12 |
| 3 | 4 | 0.28 | 0.12 |
| 3 | 5 | 0.28 | 0.12 |
| 3 | 6 | 0.25 | 0.12 |
| 3 | 7 | 0.28 | 0.12 |
| 3 | 8 | 0.28 | 0.12 |

| | | | |
|-------|----|-------|------|
| 3 | 9 | 0.25 | 0.12 |
| 3 | 10 | 0.28 | 0.12 |
| 3 | 11 | 0.28 | 0.12 |
| 3 | 12 | 0.25 | 0.12 |
| 3 | 13 | 0.28 | C.12 |
| 3 | 14 | 0.28 | 0.12 |
| 3 | 15 | 0.25 | 0.12 |
| 3 | 16 | 0.28 | 0.12 |
| 3 | 17 | 0.28 | 0.12 |
| 4 | 0 | 0.06 | C.11 |
| 4 | 1 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 2 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 3 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 4 | 0.06 | 0.11 |
| 4 | 5 | 0.11 | C.12 |
| 4 | 6 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 7 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 8 | 0.06 | C.11 |
| 4 | 9 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 10 | 0.11 | C.12 |
| 4 | 11 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 12 | 0.06 | 0.11 |
| 4 | 13 | 0.11 | C.12 |
| 4 | 14 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 15 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 16 | 0.06 | 0.11 |
| 4 | 17 | 0.11 | C.12 |
| 4 | 18 | 0.11 | C.12 |
| 4 | 19 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 20 | 0.06 | C.11 |
| 4 | 21 | 0.11 | 0.12 |
| 4 | 22 | 0.11 | C.12 |
| 4 | 23 | 0.11 | 0.12 |
| 5 | 0 | 0.0 | 0.07 |
| 5 | 1 | 0.01 | 0.07 |
| 5 | 2 | 0.00 | 0.07 |
| 5 | 3 | 0.00 | C.07 |
| 5 | 4 | 0.01 | C.07 |
| 5 | 5 | 0.0 | 0.07 |
| 5 | 6 | 0.01 | C.07 |
| 5 | 7 | 0.00 | 0.07 |
| 5 | 8 | 0.00 | 0.07 |
| 5 | 9 | 0.01 | 0.07 |
| 5 | 10 | 0.0 | 0.07 |
| 5 | 11 | 0.01 | C.07 |
| 5 | 12 | 0.00 | 0.07 |
| 5 | 13 | 0.00 | 0.07 |
| 5 | 14 | 0.01 | C.07 |
| 5 | 15 | 0.0 | 0.07 |
| 5 | 16 | 0.01 | C.07 |
| 5 | 17 | 0.00 | C.07 |
| 5 | 18 | 0.00 | 0.07 |
| 5 | 19 | 0.01 | 0.07 |
| 5 | 20 | 0.0 | 0.07 |
| 5 | 21 | 0.01 | 0.07 |
| 5 | 22 | 0.00 | 0.07 |
| 5 | 23 | 0.00 | 0.07 |
| 5 | 24 | 0.01 | C.07 |
| 5 | 25 | 0.0 | C.07 |
| 5 | 26 | 0.01 | 0.07 |
| 5 | 27 | 0.00 | C.07 |
| 5 | 28 | 0.00 | 0.07 |
| 5 | 29 | 0.01 | 0.07 |
| TOTAL | | 14.07 | 9.48 |

FLOW RATE = 11998.16 GR/S

AVER.COOLANT OUTLET TEMP.= 573.69

NUMBER OF SUBCHANNELS CALCULATED = 186

TOTAL NUMBER OF PINS = 91

1.CHANNEL ANALYSIS

SUBCHANNEL 123 (5, 27) NUMBER OF SPOTS 3

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 598.10 | 615.95 | 2315.82 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 12.28 | 12.48 | 102.30 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.125E-05 | 0.152E-02 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.197E-06 | 0.908E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.85 | 1.15 | 55.50 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 3.99 | 12.36 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.50 | 3.96 | 15.64 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 1.14 | 89.07 |
| S-CH-EQ | 4.58 | 4.08 | 43.84 |

SUBCHANNEL 124 (5, 28) NUMBER OF SPOTS 3

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 599.05 | 616.94 | 2319.47 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 12.33 | 12.53 | 102.48 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.250E-05 | 0.180E-02 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.332E-06 | 0.106E-02 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.86 | 1.15 | 55.60 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 3.00 | 12.36 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.52 | 3.98 | 15.67 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.94 | 89.22 |
| S-CH-EQ | 4.60 | 4.10 | 43.92 |

SUBCHANNEL 125 (5, 29) NUMBER OF SPOTS 3

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 602.22 | 620.08 | 2317.96 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 12.51 | 12.70 | 102.37 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.136E-04 | 0.167E-02 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.160E-05 | 0.991E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.87 | 1.16 | 55.50 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 3.00 | 12.36 |

SUBCHANNEL 173 (6, 22)

NUMBER OF SPOTS 2

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|--------|------------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 586.45 | 603.10 | 2312.49 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 11.66 | 11.87 | 102.37 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.0 | C. 896E-03 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.0 | 0.605E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.81 | 1.08 | 55.76 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 2.00 | 8.29 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.26 | 3.80 | 15.58 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.58 | 78.32 |
| S-CH-EQ | 4.33 | 3.92 | 45.54 |

SUBCHANNEL 174 (6, 23)

NUMBER OF SPOTS 2

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|--------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 590.03 | 606.72 | 2316.06 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 11.85 | 12.07 | 102.49 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.0 | 0.105E-02 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.0 | 0.702E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.82 | 1.09 | 55.76 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 2.00 | 8.27 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.33 | 3.87 | 15.62 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.59 | 78.25 |
| S-CH-EQ | 4.41 | 4.00 | 45.56 |

SUBCHANNEL 175 (6, 24)

NUMBER OF SPOTS 1

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|--------|------------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 597.21 | 611.34 | 2325.53 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 12.23 | 12.50 | 102.79 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.0 | C. 799E-03 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.0 | 0.604E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.85 | 1.04 | 55.68 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 1.00 | 5.11 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.48 | 4.20 | 15.76 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.01 | 63.44 |
| S-CH-EQ | 4.56 | 4.33 | 47.67 |

SUBCHANNEL 176 (6, 25)

NUMBER OF SPOTS 2

| | SUBZONE 1 | | |
|----------------------------|-----------|--------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 588.25 | 604.88 | 2309.49 |
| AT HEIGHT (CM) | 140.00 | 139.50 | 93.00 |
| TOTAL STANDARD DEVIATIONS | 11.75 | 11.97 | 102.15 |
| EXPECTED NUMB.OF HOT SPOTS | | 0.0 | 0.766E-03 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION | 0.0 | 0.0 | 0.522E-03 |
| LOCAL STAND.DEVIATIONS | 0.81 | 1.08 | 55.59 |
| EQUIV.NUMBER OF HOT SPOTS | | 2.00 | 8.27 |
| CHANNEL STAND.DEVIATIONS | 4.29 | 3.84 | 15.57 |
| M-CH-EQ | 0.0 | 0.59 | 78.01 |
| S-CH-EQ | 4.37 | 3.96 | 45.42 |

2.SUBASSEMBLY ANALYSIS

| | SUBZONE 1 | | |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | COOLANT | CLAD | FUEL |
| REFERENCE TEMPERATURES | 604.05 | 621.67 | 2319.47 |
| SUBASS. STAND.DEVIATION | 8.23 | 8.15 | 45.66 |
| ZONE STAND.DEVIATION | 5.60 | 6.04 | 39.15 |
| CORE STAND.DEVIATION | 6.13 | 6.54 | 59.57 |
| EQUIV.NUMBER OF CHANNELS | 21.52 | 8.00 | 13.44 |
| M-S-EQ | 8.75 | 6.83 | 161.45 |
| S-S-EQ | 8.87 | 8.77 | 55.84 |
| HOT SPOT EXPECTATION IN A SUBASS. | | 0.390E-03 | 0.352E-01 |
| HOT CHANNEL EXPECTATION IN A SUBASS. | 0.0 | 0.478E-04 | 0.224E-01 |
| HOT SUBASS.EXPECTATION | 0.0 | 0.188E-04 | 0.772E-02 |

HOT PIN EXPECTATION PER SUBASS.

| I1 | I2 | CLAD | FUEL |
|----|----|------|------|
| 1 | 3 | 0.03 | 0.00 |
| 1 | 4 | 0.03 | 0.00 |
| 2 | 5 | 0.03 | 0.00 |
| 2 | 6 | 0.20 | 0.02 |
| 2 | 7 | 0.20 | 0.02 |
| 2 | 8 | 0.20 | 0.02 |
| 2 | 9 | 0.03 | 0.00 |
| 3 | 7 | 0.02 | 0.00 |
| 3 | 8 | 0.14 | 0.02 |
| 3 | 9 | 0.59 | 0.08 |
| 3 | 10 | 0.71 | 0.08 |
| 3 | 11 | 0.71 | 0.08 |
| 3 | 12 | 0.59 | 0.08 |
| 3 | 13 | 0.14 | 0.02 |
| 3 | 14 | 0.02 | 0.00 |
| 4 | 9 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 10 | 0.04 | 0.02 |
| 4 | 11 | 0.20 | 0.07 |
| 4 | 12 | 0.40 | 0.28 |
| 4 | 13 | 0.69 | 0.29 |
| 4 | 14 | 0.70 | 0.29 |
| 4 | 15 | 0.69 | 0.29 |
| 4 | 16 | 0.40 | 0.28 |
| 4 | 17 | 0.20 | 0.07 |

| | | | |
|-------|----|------|-------|
| 4 | 18 | 0.04 | C. 02 |
| 4 | 19 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 12 | 0.0 | C. 01 |
| 5 | 13 | 0.00 | 0.04 |
| 5 | 14 | 0.04 | 0.16 |
| 5 | 15 | 0.03 | C. 34 |
| 5 | 16 | 0.12 | 0.35 |
| 5 | 17 | 0.11 | C. 34 |
| 5 | 18 | 0.11 | 0.34 |
| 5 | 19 | 0.12 | 0.35 |
| 5 | 20 | 0.03 | C. 34 |
| 5 | 21 | 0.04 | 0.16 |
| 5 | 22 | 0.00 | 0.04 |
| 5 | 23 | 0.0 | 0.01 |
| <hr/> | | | |
| TOTAL | | 7.62 | 4.51 |

ACTIVE ZONE

| SUMMARY OF HOT ELEMENT EXPECTATION | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------|---------|-----------|------------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|--------|
| ZONE, SUBZ. | COOLANT | | SUBASS. | CLAD CHANNEL | SPOT | SUBASS. | FUEL | | SPOT |
| | SUBASS. | CHANNEL | | | | | CHANNEL | CHANNEL | |
| 1, 1 | 0.0 | 0.0 | 0.150E-02 | 0.704E-02 0.211E-01 | 0.555E-01 | 0.523E+00 | 0.327E+01 0.456E+01 | 0.497E+01 | (PINS) |
| 2, 1 | 0.0 | 0.0 | 0.169E-02 | 0.430E-02 0.129E-01 | 0.351E-01 | 0.695E+00 | 0.202E+01 0.313E+01 | 0.317E+01 | (PINS) |
| TOTAL | 0.0 | 0.0 | 0.319E-02 | 0.113E-01 | 0.907E-01 | 0.122E+01 | 0.529E+01 | 0.814E+01 | |

| | | | | | | |
|--------------|-----|---------|--|--------|--|---------|
| SUBZONE | 1,1 | COOLANT | | CLAD | | FUEL |
| REFER. TEMP. | | 602.46 | | 619.98 | | 2295.28 |
| CRIT. TEMP. | | 900.00 | | 680.00 | | 2700.00 |
| M-Z-EQ | | 31.10 | | 29.60 | | 315.56 |
| S-Z-EQ | | 7.91 | | 8.16 | | 51.51 |
| SUBZONE | 2,1 | COOLANT | | CLAD | | FUEL |
| REFER. TEMP. | | 604.05 | | 621.67 | | 2319.47 |
| CRIT. TEMP. | | 900.00 | | 680.00 | | 2700.00 |
| M-Z-EQ | | 30.26 | | 28.10 | | 296.93 |
| S-Z-EQ | | 7.91 | | 8.19 | | 52.63 |
| REFER. ZONE | | 2, 1 | | 2, 1 | | 2, 1 |

HOT CHANNEL

APPROX. EVALUATION OF EXPECTED MAX. TEMPERATURES

EQUIV. NUMBER OF ZONES= 1.89 M-C-EQ= 34.23 S-C-EQ= 9.47

| PROB. OF EXCEEDING | CONFIDENCE LEVEL | | MAX. TEMP. |
|--------------------|------------------|--------------|------------|
| 0.50E+00 | (0.0SIGMA) | 0.500000E+00 | 638.28 |
| 0.31E+00 | (0.5SIGMA) | 0.691460E+00 | 643.02 |
| 0.16E+00 | (1.0SIGMA) | 0.841342E+00 | 647.76 |
| 0.67E-01 | (1.5SIGMA) | 0.933190E+00 | 652.49 |
| 0.23E-01 | (2.0SIGMA) | 0.977248E+00 | 657.23 |
| 0.62E-02 | (2.5SIGMA) | 0.993790E+00 | 661.96 |
| 0.14E-02 | (3.0SIGMA) | 0.998650E+00 | 666.70 |
| 0.23E-03 | (3.5SIGMA) | 0.999767E+00 | 671.43 |
| 0.32E-04 | (4.0SIGMA) | 0.999968E+00 | 676.17 |

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.1528

ACTUAL HSF= 2.3209

THE TEMP. DROP (REF. TEMP-INLET TEMP.= 224.05) COULD BE INCREASED BY A FACTOR= 2.0133

FUEL HOT SPOT

PROB. OF AT LEAST ONE HOT SPOT= 0.217781E+00

ON THE AVG. 0.218E+02 CORES OUT OF 100 ARE EXPECTED TO CONTAIN 5.59 SUBASS. HAVING 4.34 CHANNELS WITH 1.54 HOT SPOTS

AVERAGE HOT SPOTS PER PIN= 1.01 HOT PINS PER SUBASS.= 6.65

APPROX. EVALUATION OF EXPECTED MAX. TEMPERATURES

EQUIV. NUMBER OF ZONES= 1.88 M-C-EQ= 323.08 S-C-EQ= 73.47

| PROB. OF EXCEEDING | CONFIDENCE LEVEL | | MAX. TEMP. |
|--------------------|------------------|--------------|------------|
| 0.50E+00 | (0.0SIGMA) | 0.500000E+00 | 2642.55 |
| 0.31E+00 | (0.5SIGMA) | 0.691460E+00 | 2679.29 |
| 0.16E+00 | (1.0SIGMA) | 0.841342E+00 | 2716.02 |
| 0.67E-01 | (1.5SIGMA) | 0.933190E+00 | 2752.76 |
| 0.23E-01 | (2.0SIGMA) | 0.977248E+00 | 2789.50 |
| 0.62E-02 | (2.5SIGMA) | 0.993790E+00 | 2826.23 |
| 0.14E-02 | (3.0SIGMA) | 0.998650E+00 | 2862.97 |
| 0.23E-03 | (3.5SIGMA) | 0.999767E+00 | 2899.71 |
| 0.32E-04 | (4.0SIGMA) | 0.999968E+00 | 2936.44 |

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2613 ACTUAL HSF= 1.1962

THE TEMP.DROP (REF. TEMP-INLET TEMP.= 1939.47) MUST BE DECREASED BY A FACTOR= 1.0544

CLAD HOT SPOT

PRCB. OF AT LEAST ONE HOT SPOT= 0.319344E-02

ON THE AVG. 0.319E+00 CORES OUT OF 100 ARE EXPECTED TO CONTAIN 1.00 SUBASS. HAVING 3.55 CHANNELS WITH 8.00 HOT SPOTS

AVERAGE HOT SPOTS PER PIN= 2.67 HOT PINS PER SUBASS.= 10.65

APPROX. EVALUATION OF EXPECTED MAX. TEMPERATURES

EQUIV. NUMBER OF ZONES= 1.97 M-C-EQ= 32.45 S-C-EQ= 9.40

| PROB. OF EXCEEDING | CONFIDENCE LEVEL | | MAX. TEMP. |
|--------------------|------------------|--------------|------------|
| 0.50E+00 | (0.0SIGMA) | 0.500000E+00 | 654.12 |
| 0.31E+00 | (0.5SIGMA) | 0.691460E+00 | 658.82 |
| 0.16E+00 | (1.0SIGMA) | 0.841342E+00 | 663.52 |
| 0.67E-01 | (1.5SIGMA) | 0.933190E+00 | 668.22 |
| 0.23E-01 | (2.0SIGMA) | 0.977248E+00 | 672.92 |
| 0.62E-02 | (2.5SIGMA) | 0.993790E+00 | 677.62 |
| 0.14E-02 | (3.0SIGMA) | 0.998650E+00 | 682.32 |
| 0.23E-03 | (3.5SIGMA) | 0.999767E+00 | 687.02 |
| 0.32E-04 | (4.0SIGMA) | 0.999968E+00 | 691.72 |

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2315 ACTUAL HSF= 1.2413

THE TEMP. DROP (REF.TEMP-INLET TEMP.= 241.67) COULD BE INCREASED BY A FACTOR= 1.0080

FLOW-RATE OPTIMIZATION

INITIAL VALUES

| ZONE | NSUB | FLRT | TOUT | JMAX | RTCS | RTCLS |
|------|------|----------|--------|------|--------|--------|
| 1 | 60 | 12177.64 | 586.00 | 1 | 619.98 | 621.91 |
| 2 | 90 | 11998.16 | 573.69 | 1 | 621.67 | 623.61 |

TOTAL FLOW-RATE= 0.181049E+07 AVG. OUTLET TEMP.= 578.66 PROB= 0.647E-02

INTERMEDIATE AVG. OUTLET TEMP.= 580.25

FINAL VALUES

| ZONE | DX | RTCLS | FC | FLRT | TOUT |
|------|------|--------|--------|----------|--------|
| 1 | 0.93 | 620.91 | 1.0030 | 12141.23 | 586.62 |
| 2 | 1.96 | 623.64 | 1.0090 | 11891.20 | 575.44 |

TOTAL FLOW-RATE= 0.179868E+07 AVG. OUTLET TEMP.= 579.96 PROB= 0.572E-02

OVERPOWER ANALYSIS

DATASET: SL-KOEFF CREATION-DATE/TIME: 12.06.75 / 11.29.21
DESCRIPTOR: THESYS TESTSAMPLE FOR STATIST. HOT SPOT ANALYSIS (THESYS-BLOCK I)
NUMBER OF SUBASS.: 2

ZONE 1

IR,IU: 1 0 NUMBER OF PINS: 91 ILB = 1
ENRICHMENT ZONE 1

SUBASSEMBLY ANALYSIS

| | | | |
|--------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------|
| SUBZONE 1 | REF.SPEC.POWER W/CM 451.39 | ZONE 11.28 | CORE 11.28 |
| STAND.DEV. W/CM | SUBASSY 13.16 | S-S-EQ 14.97 | |
| EQUIV.NUMBER OF CHANNELS 66.99 | M-S-EQ 39.47 | PINS 0.200E-02 | SPOTS 0.240E-02 |
| EXPECTED NUMBER OF HOT: | SUBASSY 0.785E-03 | | |

ZONE 2

IR, IU: 2 0 NUMBER OF PINS: 91 ILB = 1
ENRICHMENT ZONE 2

SUBASSEMBLY ANALYSIS

SUBZONE 1
STAND. DEV. W/CM
EQUIV. NUMBER OF CHANNELS 6.11
EXPECTED NUMBER OF HOT:

REF. SPEC. POWER W/CM 459.98
SUBASSY 13.41
M-S-EQ 28.08
SUBASSY 0.817E-03

ZONE 11.50
S-S-EQ 16.13
PINS 0.118E-02

CORE 11.50
SPOTS 0.151E-02

SUMMARY OF HOT SPOT EXPECTATION

| ZONE | SUBZONE | SUBASSY | P IN | SPOT |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 1 | 0.471E-01 | 0.120E+00 | 0.144E+00 |
| 2 | 1 | 0.735E-01 | 0.106E+00 | 0.136E+00 |
| <hr/> | | | | |
| TOTAL | | 0.121E+00 | 0.227E+00 | 0.280E+00 |
| SUBZONE | REF. POWER | M-Z-EQ | S-Z-EQ | (W/CM) |
| 1,1 | 451.39 | 73.56 | 14.88 | |
| 2,1 | 459.98 | 67.21 | 15.34 | |
| REFERENCE SUBZONE: 2,1 | | | | |

POWER HOT SPOT

PROB. OF AT LEAST ONE HOT SPOT= 0.685929E-01

ON THE AVG. 0.686E+01 CORES OUT OF 100 ARE EXPECTED TO CONTAIN 1.76 SUBASS. HAVING 1.88 FUEL PINS WITH 1.24 HOT SPOTS

APPROX. EVALUATION OF EXPECTED MAX.SPEC.POWER

EQUIV. NUMBER OF ZONES= 1.84 M-C-EQ= 74.57 S-C-EQ= 17.07

| PROB. OF EXCEEDING | CONFIDENCE LEVEL | | MAX. POWER |
|--------------------|------------------|--------------|------------|
| 0.50E+00 | (0.0 SIGMA) | 0.500000E+00 | 534.55 |
| 0.31E+00 | (0.5 SIGMA) | 0.691460E+00 | 543.08 |
| 0.16E+00 | (1.0 SIGMA) | 0.841342E+00 | 551.62 |
| 0.07E-01 | (1.5 SIGMA) | 0.933190E+00 | 560.15 |
| 0.03E-01 | (2.0 SIGMA) | 0.977248E+00 | 568.69 |
| 0.02E-02 | (2.5 SIGMA) | 0.993790E+00 | 577.22 |
| 0.01E-02 | (3.0 SIGMA) | 0.998650E+00 | 585.76 |
| 0.00E-03 | (3.5 SIGMA) | 0.999767E+00 | 594.29 |
| 0.00E-04 | (4.0 SIGMA) | 0.999968E+00 | 602.83 |

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2549 ACTUAL HSF= 1.2174

THE SPECIFIC POWER (459.98) MUST BE DECREASED BY A FACTOR= 1.0308

ENRICHMENT ZONE ANALYSIS

PRFL= 2.63 SIGMA

ENRICHMENT ZONE 1

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2707 ACTUAL HSF= 1.2406

THE SPECIFIC POWER (451.39) MUST BE DECREASED BY A FACTOR= 1.0243

ENRICHMENT ZONE 2

REQUIRED HOT SPOT FACTOR = 1.2547 ACTUAL HSF= 1.2174

THE SPECIFIC POWER (459.98) MUST BE DECREASED BY A FACTOR= 1.0306

FINAL VALUES:

| ENR.ZONE | REF.POWER | NOM.POWER | FACTOR |
|----------|-----------|-----------|--------|
| 1 | 440.69 | 419.70 | 0.98 |
| 2 | 446.32 | 417.12 | 0.97 |

Anhang B: Problemabhängige Standardroutinen für THESYS

Im Abschnitt 4.1 des Hauptteiles wurde dargelegt, daß der Benutzer des Moduls THESYS neben der Karteneingabe auch noch an das vorliegende Problem angepaßte Korrelationen für Mischraten und Reibbeiwerte bereitzustellen hat. Diese Korrelationen werden als abgeschlossene Unterprogrammrountinen erwartet.

Hierzu sind folgende Unterprogrammnamen vereinbart:

| | |
|------------------------|------------------|
| Mischrate (Diffusion): | SUBROUTINE TURBU |
| Mischrate (Wendel-AH): | SUBROUTINE QMRIP |
| Reibbeiwert: | FUNCTION FWFU |

Diese Unterprogramme besitzen jeweils eine Reihe von Argumenten, die zur Berechnung der betr. Kenngröße (Mischrate bzw. Reibbeiwert) herangezogen werden können. Teilweise werden weitere Parameter über COMMON-Blöcke verfügbar gemacht. Die Einzelheiten hierzu sind den nachfolgenden Programmauflistungen zu entnehmen. Angaben über die Herkunft der programmierten Korrelationen sind im Anhang von [1] gegeben.

Die im Hauptteil, Abschnitt 2.4 aufgeführte THECA-Loadbibliothek enthält bereits die nachfolgend aufgelisteten Unterprogramme. Diese Programme können durch Einsetzen ihres Membernamens in die INCLUDE-Anweisung des Link-Steps aufgerufen werden. Möchte der Benutzer eigene Unterprogrammversionen bereitstellen, so ist, wie in Abschnitt 1.2 dieses Anhangs beschrieben, vorzugehen. Die neuen Unterprogramme können unter neuen Membernamen in die THECA-Loadbibliothek eingebracht werden oder einfach einem vorgeschalteten Compile-Step zugeführt werden.

1. Mischrate

1.1 Beziehung nach Rowe/Angle

```
C$  TURBU
C
C  SUBROUTINE TURBU(RE,FW,GPKTM,I,K,WPT,RML)
C
C  SUBROUTINE ZUM ERMITTELN DER MISCHRATE WPT UND DER RELATIVEN
C  EFFEKTIVEN MISCUNGSLAENGE RML FUER DEN AUSTAUSCHSPALT I.
C
C  EINGABE:
C  RE      REYNOLDS-ZAHL (MITTELWERT FUER BEIDE TEILKANAEELE)
C  FW      REIBBEIWERT (MITTELWERT FUER BEIDE TEILKANAEELE)
C  GPKTM   MASSENDURCHSAETZ IN BEIDEN TEILKANAEELEN
C  I       INDEX ZUR BEZEICHNUNG DES SPALTES (1,2,3 ODER 4)
C  K       AXIALER INDEX DER RECHENEBCENE(AX. KOORD.: Z(K))
C
C  ERGEBNISSE:
C  WPT     MISCHRATE DES BETR. AUSTAUSCHSPALTES IN GR/(S*CM)
C  RML     RELAT. EFFEKT. MISC-LAENGE DES AUSTAUSCHSPALTES
C          (BEZOGEN AUF DEN SCHWERPUNKTSABSTAND DER TEILKANAEELE)
C
C  COMMON/GEOM/ NST,N, NP2, JJ, JJH, JJM, JZ, JECK, NGES, JGES, NND, NGW, ILB
1      , KU3E, KCF, KOBE, KKSE, KK, NSPG, NBLU, NTC, NBLO, NKS, XN1
2      , HC, HBL, HSPG, HKS, HGES, ZSL(60), Z(30), NK(27), IR, IU, NSY
3      , D, S, S1, S2, S3, SH, SGAP, SKAST, SBE, FKI, DHB, FSKI, FKW2, FKW3
4      , DXS1, DXS21, DXS23, DXS3, DXW21, DXW23, DXW3
5      , FLIN2, ULIN2, FLIN3, ULIN3, KERA, FKTBE, DHN(3), FKN(3)
6      , PI, W3, W3H, SPLT(4), ABST(4), FKSP(4), DHSP(4), CWLH(4)
C  RML=1.
C  STANDARDWERT, FALLS RML NICHT EXPLIZIT ERMITTELT WIRD,
C  D.H. EFFEKT. MISCHL.=SCHWERPUNKTSABSTAND (FUER WL)
C
C *****
C  REAL TEXT1(16)
C  1/'MISC','HRAT','E UN','D EF','FEKT','IVE ','MISC','H-LA','ENGE',
C  2/'NAC','H RO','WE/A','NGLE','(CO','BRA)', '/'
C  REAL TEXT2(16)
C  1/' ','BNWL','-371',' PT2',' ','ERST','ELLT',' : JA','NUAR',
C  2/' 197','2  '/'
C  EPSRHO=0.0062*GPKTM/FKSP(I)*DHSP(I)/RE**0.1
C  EPSRHO: PRODUKT 'EDDY DIFFUSIVITY' * 'SPEZ. DICHTE'
C  WPT=EPSRHO
C  DIES IMPLIZIERT EINE EFFEKT. MISC-LAENGE, DIE GERADE EINE
C  SPALTBREITE SPLT(I) BETRAEGT.
C  RML=SPLT(I)/ABST(I)
C *****
C
C  9 RETURN
C
C  ENTRY TURBUW
C  WRITE(6,200) TEXT1,TEXT2
C  GO TO 9
C
C  200 FORMAT('0TURBU: ',16A4/8X,16A4)
C  END
```


Membername in der THECA-Loadbibliothek: TURBU

Außer den Parametern der Argumentenliste, die im Kommentarteil der Routine beschrieben sind, werden noch weitere Parameter über den COMMON-Block GEOM verfügbar gemacht. Hiervon sind in diesem Zusammenhang evtl. von Interesse:

| | | | |
|---------|------------------------------------|----------------------------|--|
| NST | Anzahl der Stäbe im Bündel | | |
| ILB | = 1 Brennelement (Stabbündeltyp 1) | | |
| | = 2 Brutelement (Stabbündeltyp 2) | | |
| D | Stabaußendurchmesser | | [cm] |
| S | Stabmittenabstand | | [cm] |
| DHN(i) | Hydraul. Durchmesser | } der i-ten Teilkanal- | [cm] |
| FKN(1); | Kühlmittelfläche | | klasse (s. Abb. 6 bei [1]) [cm ²] |
| SPLT(j) | Spaltbreite | } für den j-ten Austausch- | [cm] |
| ABST(j) | Schwerpunkt-Abstand der Kanäle | | spalt (s. Abb. 6 bei [1]) [cm] |
| FKSP(j) | Kühlmittelfläche der Kanäle | | [cm ²] |
| DHSP(j) | Hydraul. Durchm. der Kanäle | | [cm] |

Auf alle diese Größen und auf die Parameter der Argumentenliste kann bei der Programmierung einer geeigneten Korrelation zugegriffen werden.

1.2 Methode von Ingesson/Hedberg

```

C$   TURBUH; TURBU           TURBU - INGESSON/HEDBERG
C
C   SUBROUTINE TURBU(RE,FW,GPSTM,I,K,WPT,RML)
C
C   SUBROUTINE ZUM ERMITTELN DER MISCHRATE WPT UND DER RELATIVEN
C   EFFEKTIVEN MISCHUNGSLAENGE RML FUER DEN AUSTAUSCHSPALT I.
C
C   EINGABE:
C   RE   REYNOLDS-ZAHL (MITTELWERT FJER BEIDE TEILKANAEL)
C   FW   REIBBEIWERT (MITTELWERT FUER BEIDE TEILKANAEL)
C   GPSTM MASSENDURCHSAETZ IN BEIDEN TEILKANAELN
C   I    INDEX ZUR BEZEICHNUNG DES SPALTES (1,2,3 ODER 4)
C   K    AXIALER INDEX DER RECHENEENF(AX. KOORD.: Z(K))
C
C   ERGEBNISSE:
C   WPT  MISCHRATE DES BETR. AUSTAUSCHSPALTES IN GR/(S*CM)
C   RML  RELAT. EFFEKT. MISCH-LAENGE DES AUSTAUSCHSPALTES
C        (BEZOGEN AUF DEN SCHWERPUNKTSABSTAND DER TEILKANAEL)
C
COMMON/GEOM/ NST,N,NP2,JJ,JJH,JJM,JZ,JECK,NGES,JGES,NND,NGW,ILB
1      ,KIJE,KCF,KOBE,KKSE,KK,NSPG,NBLU,NTC,NBLO,NKS,XNI
2      ,HC,HBL,HSPG,HKS,HGES,ZSL(60),Z(30),NK(27),IR,IU,NSY
3      ,D,S,S1,S2,S3,SH,SGAP,SKAST,SBE,FKI,DHB,FSKI,FKW2,FKW3
4      ,DXS1,DXS21,DXS23,DXS3,DXW21,DXW23,DXW3
5      ,FLIN2,ULIN2,FLIN3,ULIN3,KERA,FKTBE,DHN(3),FKN(3)
6      ,PI,W3,W3H,SPLT(4),ABST(4),FKSP(4),DHSP(4),CWLH(4)

```

```

C
C      RML=1.
C      STANDARDWERT, FALLS RML NICHT EXPLIZIT ERMITTELT WIRD,
C      D.H. EFFEKT. MISCHL.=SCHWERPUNKTSABSTAND (FUER WL)
C*****
C      DIMENSION AS(4),YH(4)
C      DATA SO,DO/2*0./
C      REAL TEXT1(16)
C      1/'MISC','HRAT','E UN','D EF','FEKT','IVE ','MISC','H-LA','ENGE',
C      2/'NAC','H IN','GESS','ON/H','EDBE','ERG ','' /
C      REAL TEXT2(16)
C      1/' 4T','H IN','T.HE','AT T','RANS','F.CO','NE.1','970','PART',
C      2/'S ','ERS','TELL','T: J','AN. ','73 ','' /
C
C      IF(SO.EQ.S .AND. DO.EQ.D) GO TO 2
C      SO=S
C      DO=D
C      ERK=ABST(2)-0.5*ABST(1)
C      AS23=ERK*0.5*S-0.25*D*D*ATAN(ERK/(0.5*S))
C
C      ACHTUNG: FLIN BLEIBT UNBERUECKSICHTIGT, DSGL. RIPPEN
C      AS(1)=2./3.*FKN(1)
C      AS(2)=AS23+FKN(1)/3.
C      AS(3)=FKN(2)-AS23
C      AS(4)=0.5*(FKN(3)+FKN(2)-AS23)
C
C      WRITE(6,300) ABST,SPLT,FKSP,DHSP
300  FORMAT('OABST,SPLT',4G12.4,5X,4G12.4/' FKSP,DHSP',4G12.4,5X,4G12.4
1      /)
C      FR=D*D*PI/4
C      DO 1 ISP=1,4
C      DA=SPLT(ISP)*ABST(ISP)
C      BETA=DA/AS(ISP)
C      IF(ISP.EQ.4) FR=2./3.*FR
C      AZAR=FKSP(ISP)/(FKSP(ISP)+FR)
C      YH(ISP)=1.14/(SQRT(BETA)*AZAR**2)
C      WRITE(6,310) ISP,DA,AS(ISP),BETA,FR,AZAR,YH(ISP)
310  FORMAT(' I,DA,AS,BETA,FR,AZAR,YH',I3,6G12.4)
C      1 CONTINUE
C
C      2 EPSRHO=0.05*SQRT(FW/8.)*GPKTM/FKSP(I)*DHSP(I)
C      EPSRHO: PRODUKT 'EDDY DIFFUSIVITY' * 'SPEZ. DICHTE' (NIKURADSE)
C      WPT=EPSRHO*SPLT(I)/ABST(I)*YH(I)
C      RML=1.14/YH(I)
C      YH(I): KORREKTURFAKTOR NACH INGESSON/HEDBERG (PARIS-PAPER)
C*****
C
C      9 RETURN
C
C      ENTRY TURBUW
C      WRITE(6,200) TEXT1,TEXT2
C      GO TO 9
C
C      200 FORMAT('OTURBU: ',16A4/8X,16A4)
C      END

```

Membername in der THECA-Loadbibliothek: TURBUH.

In dieser Unterprogrammversion wird die Mischrate nach der Methode von Ingesson/Hedberg berechnet. An diesem Beispiel sei das zweck-

mäßige Vorgehen erläutert, um eine neue Unterprogrammversion zu erstellen.

Ausgangsbasis ist stets eine Original-THESYS-Version des betreffenden Unterprogramms, in diesem Fall die unter 1.1 aufgelistete Version. Der Programmteil, der auszutauschen ist, wird von 2 Kommentarkarten mit durchgehenden Sternchen eingerahmt. An dieser Stelle fügt der Benutzer seinen Programmteil zur Berechnung der betr. Kenngröße(n) (im vorliegenden Fall Mischrate und effektive Mischungslänge) ein. Es sollte nicht vergessen werden, das programmierte Verfahren in den beiden Textzeilen TEXT1 und TEXT2 zu kennzeichnen. Diese Textzeilen erscheinen in der THESYS-Ausgabe (s.S. 98) und protokollieren somit für jeden Rechenlauf die benutzten Unterprogrammversionen.

1.3 Methode von Moyer für Wendelabstandshalter

```
C$  QMRIP
C
C  SUBROUTINE QMRIP(RE,AKAN,D,HRIP,PRIP,NRIP,R,WZMI,WZM)
C
C  SUBROUTINE ZUR ERMITTLUNG DER RELATIV. QUERVERM. BEI WENDEL-
C  FOERMIGEN ABSTANDSHALTERN NACH C.B.MOYER
C
C  RE  REYNOLDS-ZAHL
C  AKAN FREIER STROEMUNGSQUERSCHNITT (CM)
C  D   BRENNSTABDURCHMESSER (CM)
C  HRIP RIPPENHOEHE (CM)
C  PRIP RIPPENSTEIGUNG (CM)
C  NRIP RIPPENZAHL PRO STAB
C  R   KORREKTURFAKTOR NACH MOYER           (WIRD BERECHNET)
C  WZMI IDEALE QUERVERMISCHUNG (1/CM)      (WIRD BERECHNET)
C  WZM  KORR. QUERVERMISCHUNG (1/CM)      (WIRD BERECHNET)
C
C  DRIP=D+2.*HRIP
C  SIGMA=0.5*(DRIP+D)*3.1416/NRIP-HRIP
C  CV=RE*D*SIGMA/(PRIP*HRIP)
C  R=1.3*ALOG10(CV)-3.2
C  IF (R.LT.1.5) R=1.5
C  ARIP=0.7854*(DRIP**2-D*D)/6.
C  WZMI=ARIP*6./(AKAN*PRIP)
C  WZM=WZMI/R
C  RETURN
C  END
```

Membername in der THECA-Loadbibliothek: QMRIP

2. Reibbeiwert

2.1 Standard-Funktion

```
C$ FWFU
C
C FUNCTION FWFU(RE, IKA)
C
C STANDARD-FUNCTION ZUR ERMITTLUNG DES REIBBEIWERTES
C
C ARGUMENTE: RE=REYNOLDSZAHL, IKA=TEILKANALTYP (1,2 ODER 3)
C WEITERE GROESSEN SIND UEBER COMMON/CFWFU/ VERFUEGBAR:
C AF,BF=EINGABEGROESSEN, SZD=STABTEIL./STABDURCH.
C WZD=WANDAB.+STABDURCH./STABDURCH., IPOS=INT. KERNZELLENINDEX
C ILB=BUENDELKENNZAH (1: CORE, 2: RAD. BLANK.)
C
C COMMON/CFWFU/ AF,BF,SZD,WZD,IPOS,ILB
C
C *****
C REAL TEXT1(16)
C 1/'STAN','DARD','-FUN','CTIO','N ','FW=A','F/RE','**BF',' '/
C REAL TEXT2(16)
C 1/'AF,B','F=EI','NGAB','EGRO','ESSE','N, ','RE=R','EYND','LDSZ',
C 2' AHL ',' '/
C FWFU=AF/RE**BF
C *****
C
C 9 RETURN
C
C ENTRY FWFUW(RE)
C WRITE(6,200) TEXT1,TEXT2
C GO TO 9
C
C 200 FORMAT('0FWFU: ',16A4/7X,16A4)
C END
```

Membername in der THECA-Loadbibliothek: FWFU

Außer den Parametern der Argumentenliste werden noch weitere Parameter über den COMMON-Block CFWFU verfügbar gemacht. Beide Parametergruppen sind im Kommentarteil der Funktion beschrieben.

2.2 Spezialfunktion für das SNR-300-Brennelement

```
C$ FWFUIA; FWFU REIBBEIWERT NACH INTERATOM
FUNCTION FWFU(RE, IKA)
C
C FUNCTION ZUR ERMITTLUNG DES REIBBEIWERTES
C
C ARGUMENTE: RE=REYNOLDSZAHL, IKA=TEILKANALTYP (1,2 ODER 3)
C WEITERE GROESSEN SIND UEBER COMMON/CFWFU/ VERFUEGBAR:
C AF,BF=EINGABEGROESSEN, SZD=STABTEIL./STABDURCH.
C WZD=WANDAB.+STABDURCH./STABDURCH., IPOS=INT. KERNZELLENINDEX
C ILB=BUENDELKENNZAHN (1: CORE, 2: RAD. BLANK.)
C
COMMON/CFWFU/ AF,BF,SZD,WZD,IPOS,ILB
C
C *****
REAL TEXT1(16)
1/'NACH', ' INT', 'ERAT', 'OM-M', 'ESSU', 'NGEN', ' ,TRO', 'GIR-', 'PAPE',
2'R 19', '71,E', 'RSTE', 'LLT:', ' APR', 'IL 7', '4 '/
REAL TEXT2(16)
1/' ', 'FW=5', '0./R', 'E**0', ' .86+', '0.01', '89-3', '74.5', '/RE*',
2'*1.5', ' '/
FWFU=50./RE**0.96 + 0.0189 - 374.5/RE**1.5
C *****
C
9 RETURN
C
ENTRY FWFUW(RE)
WRITE(6,200) TEXT1,TEXT2
GO TO 9
C
200 FORMAT('0FWFU: ',16A4/7X,16A4)
END
```

Membername in der THECA-Loadbibliothek: FWFUIA