

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM  
KARLSRUHE**

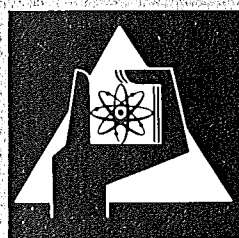
Mai 1973

KFK 1792

Institut für Reaktorentwicklung

**Darstellung der Stoffdaten des Systems MAPLIB  
in tabellarischer und graphischer Form**

R. Schuster



**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 1792

Institut für Reaktorentwicklung

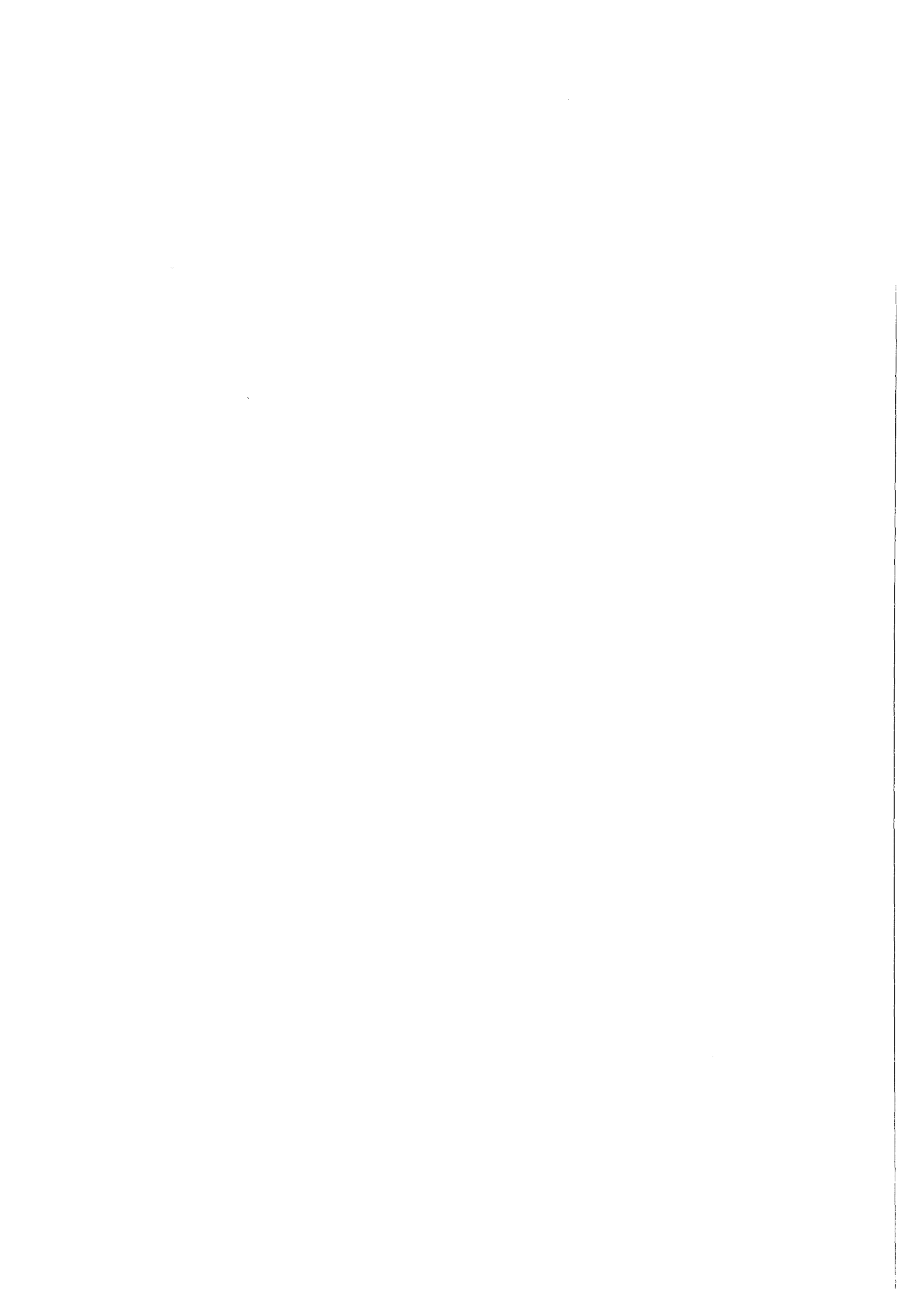
Darstellung der Stoffdaten des Systems MAPLIB

in tabellarischer und graphischer Form

\*\*\*\*\*

R. Schuster

Gesellschaft für Kernforschung m.b.H., Karlsruhe



## Zusammenfassung

MAPLIB (Material Properties Program Library) ist ein Programmsystem, das für Rechenprogramme Stoffwerte bereitstellt. Es enthält für zahlreiche Materialien Eigenschaftsfunktionen, deren Namen sich nach gewissen Konventionen zusammensetzen.

Dieser Bericht beschreibt eine Erweiterung des Systems durch Routinen zur Erstellung tabellarischer und graphischer Ausgaben der MAPLIB-Daten. Sie dienen der Kommunikation mit den Anwendern und erlauben diesen, schnell einen Überblick über den Verlauf der Stoffwertfunktionen zu erhalten. Alle Routinen sind in FORTRAN IV geschrieben.

Exemplarische Druck- und Plotausgaben machen diesen Bericht zu einem Nachschlagewerk für die in MAPLIB integrierten Eigenschaften und Stoffe.

## Abstract

Presentation of material property data of the System MAPLIB in tabular and graphical form.

MAPLIB (Material Properties Program Library) is a program system capable of delivering values of material properties. For this purpose it contains FORTRAN IV-functions with certain name conventions. This report describes an extension of the system with routines suited for producing tabular and graphical output of MAPLIB-data. These new routines enable the communication between programs and users in an easily readable form.

Exemplary print- and plot-outputs make this report to a reference book for all MAPLIB-integrated properties and materials.

Inhaltsverzeichnis

|   | Seite |
|---|-------|
| Zusammenfassung                               | I     |
| 1. Einleitung                                 | 1     |
| 2. Zweck und Möglichkeiten                    | 2     |
| 3. Mögliche Erweiterungen                     | 7     |
| 4. EDV-Umgebung                               | 7     |
| 5. Anwendungsvorschriften                     | 8     |
| 5.1 Erforderliche Job Control Language        | 8     |
| 5.2 Eingabe-Karten für MAPPR und MAPPRPL      | 10    |
| 6. Verzeichnis aller aufbereiteten Funktionen | 18    |
| 7. Tabellarische und graphische Darstellungen | 21    |
| 8. Literatur                                  |       |

## 1. Einleitung \*)

Für die Verwendung in Rechenprogrammen stellt das Programmsystem MAPLIB [ 1 ] Stoffwerte zur Verfügung. Durch den Aufruf einer FORTRAN-FUNCTION deren Name sich aus einem charakteristischen Eigenschafts- und Stoffsymbol zusammensetzt, werden diese Werte in Abhängigkeit von bestimmten Parametern ermittelt. Diese algorithmische Darstellungsweise bringt für die maschinelle Verarbeitung erhebliche Vorteile bezüglich Zugriffszeit und Speicherbedarf gegenüber der Speicherung in Tabellenform. Für den Ingenieur ist jedoch eine Aufbereitung der Daten in eben diese Tabellen- oder Diagrammform erforderlich.

Es wurden daher die Programme MAPPR und MAPPRPL erstellt, mit deren Hilfe sich Tabellen und Plots zur Darstellung der in MAPLIB implementierten Eigenschaftsfunktionen in flexibler Weise erzeugen lassen. MAPPR fertigt lediglich Drucker-Tabellen an und ist daher auch auf Rechenanlagen verwendbar, die über keine Plotter-Einrichtung verfügen.

Dieser Bericht enthält eine Anleitung zur Benutzung der Programme. Der Ingenieur ist damit in der Lage, sich "maßgeschneiderte" Stoffwerttabellen des MAPLIB-Inhaltes zu erstellen. Diese Tabellen dienen als Unterlage bei Überschlags- und Kontrollrechnungen ebenso wie zur Prüfung der Anwendbarkeit der Funktionswerte durch Vergleich mit anderen Tabellenwerken.

\*) Dieser Bericht stützt sich auf Vorarbeiten von Herrn U. Schumann. Hierfür und für die Erstellung der Darstellungen durch Frau Z. Prechova möchte der Autor seinen Dank ausdrücken.

---

Zum Druck eingereicht am 26.3.1973

## 2. Zweck und Möglichkeiten

Das Programmsystem MAPLIB [ 1,2 ] erlaubt dem Programmierer von Problem -  
programmen in flexibler Weise die Errechnung von Stoffwerten durch den  
Aufruf von Funktionen. Unter Einhaltung gewisser Konventionen wird hier  
eine benutzerfreundliche Möglichkeit zur Variation von Stoffen und Eigen-  
schaften zur Durchführung von Parameterstudien geschaffen. Dem Übergang  
auf einen Rechner trägt die algorithmische Darstellung der Stoffwerte  
Rechnung, da sie für die maschinelle Verarbeitung erhebliche Vorteile hin-  
sichtlich Zugriffszeit und Speicherbedarf gegenüber der Speicherung in  
Tabellenform bietet.

Für den Ingenieur ist jedoch eine Aufbereitung der Daten in eben diese  
Tabellen - oder Diagramm - Form unerlässlich, um

- sich schnell einen Überblick über den Verlauf von Stoffeigenschaften  
zu holen,
- Tischrechnungen durchführen zu können und
- seine in Rechenprogrammen erzielten Ergebnisse stichprobenartig  
zu überprüfen.

Die Programme MAPPRPL und MAPPR erweitern die Fähigkeiten des Systems  
MAPLIB um die Möglichkeiten der Darstellung seines Inhaltes auf dem Drucker  
oder Plotter. Der Benutzer kann sich seinen Bedürfnissen angepaßte Tabellen  
und Plots einer MAPLIB-Funktion erstellen.

Die Programme ermöglichen auf zwei Wegen eine Anpassung an die Wünsche  
der Anwender:

1. durch die Wählbarkeit des auszugebenden Wertebereichs sowie seiner  
Aufteilung und
2. durch die Möglichkeit zur Formatierung der Ausgabe.

Für jedes Argument der Funktionen kann durch die Angabe einer unteren und  
oberen Grenze eine Auswahl des interessierenden Bereichs vorgenommen werden.  
Durch die Festlegung einer entsprechenden Anzahl von Intervallen für diese  
Parameter wird eine beliebige Auflösung erreicht. Jeder Bereich eines Stoff-  
wertes ist so für den Ingenieur ohne großen Aufwand zugänglich, wobei der  
Wegfall mühevoller Interpolationsvorgänge besonders erfreulich ist.



Die Erstellung "maßgeschneiderter" Stoffwerttabellen wird durch die Möglichkeiten zur Gestaltung des Druckbildes unterstützt. Zur Anpassung an die verschiedenen Papierformate sind Zeilen- und/oder Spaltenzahl steuerbar.

Alle Stoffwerte und Maßeinheiten werden durch die in MAPLIB verwendeten Angaben gekennzeichnet. Außerdem ist eine Möglichkeit vorgesehen, die Ausgabe mit einer zusätzlichen Beschriftung zu kennzeichnen.

Alle Wünsche werden den Programmen über Datenkarten mitgeteilt, deren Bedeutung unter 5.2 beschrieben wird.

Durch einen Steuerparameter kann im Programm MAPPRPL zwischen Druck- und Plotausgabe gewählt werden. Das Programm MAPPR enthält nur den Druckteil von MAPPRPL. Es ist für Installationen ohne Plotkapazität gedacht und läuft in einer kleineren Region als MAPPRPL (siehe auch 4.)

Die Ausgabe einer Funktion auf dem Plotter erfolgt im Format DIN A4.

Das 1. Argument aller Funktionen wird auf der x-Achse aufgetragen, während der Stoffwert selbst an der Ordinate erscheint. Die Änderungen des 2. Arguments erscheinen als Parameter an der Kurvenschar, während für jeden veränderten Wert eines weiteren Argumentes eine neue Abbildung erstellt wird. Auch hier erfolgt eine Kennzeichnung der Werte durch entsprechende Maßeinheiten.

Das System MAPLIB legt neben der Flexibilität besonderen Wert auf die Sicherheit [ 5 ]. Dazu erfolgt eine Kennzeichnung der Fehlerbereiche nach einer Abfrage auf bestimmte Gültigkeitsgrenzen. Diese Kennzeichnung erscheint in den Tabellen hinter dem errechneten Stoffwert (z.B. Fehlerbereich 3: \*3\* ).

Beim Plot wird die Kurve mit den voll gültigen Werten durchgezogen, während für Werte im Fehlerbereich 2 eine gestrichelte Linie erscheint. Bei Funktionen, die in den Fehlerbereich 3 laufen, und bei Funktionen mit dem Dummy-Argument unterbleibt das Plotten. Im Anhang ist eine Liste der Merkmale für die Fehlerbereichskennzeichnung wiedergegeben.

Die Auswahl einer bestimmten Funktion erfolgt über die Eingabe eines charakteristischen Namens. Die Routinen richten sich nach den MAPLIB-Konventionen, die eine Datenfunktion durch die Verkettung zweier Symbole identifizieren.

Es sind dies:

- ein Eigenschaftssymbol bestehend aus zwei Alphazeichen und
- ein Stoffsymbol mit bis zu 4 Alphazeichen.

Einen Überblick über die derzeit definierten Materialien und Eigenschaften geben die folgenden Tabellen 1 und 2.

Zum besseren Verständnis der Zusammenhänge sei auf die ausführliche Beschreibung des Systems MAPLIB [ 1 ] verwiesen, da sich die hier beschriebenen Routinen in diese Umgebung einfügen.

Die Grundlagen der in MAPLIB enthaltenen Daten sind für Natrium in [ 2 ] und für die meisten Helium, Luft, CO<sub>2</sub> und Wasser-Funktionen in [ 3 ] beschrieben. Für die restlichen Funktionen muß auf die FORTRAN-Listen und den darin enthaltenen Kommentarkarten mit Literaturreferenzen verwiesen werden, die mit MAPLIB ausdrückbar sind.

Die derzeit in MAPLIB verfügbaren Stoffdatenfunktionen sind maximal von drei Argumenten abhängig. Eine etwaige Erweiterung des Systems um neue Funktionen mit höherer Argumentzahl wurde in den Programmen berücksichtigt. Alleine die Verwendung von FORTRAN führt zu einer Beschränkung auf max. 48 unabhängige Parameter.

| <u>Symbol</u> | <u>Eigenschaft</u>                                  | <u>phys. Einheit</u> |
|---------------|---|----------------------|
| VP            | Sattdampfdruck                                      | N/M <sup>2</sup>     |
| VT            | Sattdampftemperatur                                 | K                    |
| FT            | Schmelztemperatur                                   | K                    |
| FH            | Schmelzwärme  | J/KG                 |
| RH            | Rekristallisationswärme                             | J/KG                 |
| VH            | Verdampfungsenthalpie                               | J/KG                 |
| VS            | Verdampfungsentropie                                | J/KG.K               |
| EH            | Enthalpie   | J/KG                 |
| EM            | Elastizitätsmodul                                   | N/M <sup>2</sup>     |
| ES            | Entropie  | J/KG.K               |
| RO            | Dichte  | KG/M <sup>3</sup>    |
| VO            | Spezifisches Volumen                                | M <sup>3</sup> /KG   |
| PV            | Druck als Funktion von<br>Temperaturen und Volumen  | N/M <sup>2</sup>     |
| CP            | Spezifische Wärme bei konst.<br>Druck               | J/KG.K               |
| CV            | Spezifische Wärme bei konst.<br>Volumen             | J/KG.K               |
| RS            | Spezielle Gaskonstante                              | J/KG.K               |
| PR            | Prandtl. Zahl                                       | 1                    |
| WL            | Wärmeleitfähigkeit                                  | W/M.K                |
| ZD            | Zähigkeit, dynamisch                                | N.S/M <sup>2</sup>   |
| ZK            | Zähigkeit, kinematisch                              | M <sup>2</sup> /S    |
| SB            | Bruchspannung                                       | N/M <sup>2</sup>     |
| SD            | Dehngrenzspannung                                   | N/M <sup>2</sup>     |
| SF            | Fließgrenzspannung                                  | N/M <sup>2</sup>     |
| ST            | Oberflächenspannung                                 | N/M                  |
| BD            | Bruchdehnung  | 1                    |
| BE            | Brucheinschnürung                                   | 1                    |
| GA            | Linearer, differentieller<br>Ausdehnungskoeffizient | 1/K                  |
| RE            | Elektrischer Widerstand                             | OHM                  |
| WQ            | Wirkungsquerschnitt                                 | M <sup>2</sup>       |
| CO            | Zusammensetzung                                     | 1                    |

Liste der Eigenschaftssymbole

| <u>Symbol</u> | <u>Stoff</u>                  |
|---------------|-------------------------------|
| AIRV          | Luft, gasförmig               |
| B4C           | Bor - 4 - Carbid              |
| CO2V          | CO <sub>2</sub> - Gas         |
| HEV           | Helium                        |
| H2O           | Wasser, allgemein             |
| H2OV          | Wasserdampf                   |
| H2OL          | Wasser, flüssig               |
| K             | Kalium                        |
| KL            | Kalium, flüssig               |
| KV            | Kaliumdampf                   |
| KLS           | gesättigtes flüss. Kalium     |
| KVS           | gesättigter Kaliumdampf       |
| NA            | Natrium                       |
| NAL           | flüssiges Natrium             |
| NALS          | gesättigtes flüssiges Natrium |
| NAV           | Natriumdampf                  |
| NAVS          | gesättigter Natriumdampf      |
| NI            | Nickel                        |
| PUC           | Plutonium-Carbid              |
| PUO           | Plutonium-Oxid                |
| UC            | Uran-Carbid                   |
| UO            | Uran-Oxid                     |
| UPUO          | Uran-Plutonium-Mischoxid      |
| U235          | Uran 235                      |
| U238          | Uran 238                      |
| PU39          | Plutonium 239                 |
| 4301          | Stahl 4301                    |
| 4401          | " 4401                        |
| 4550          | " 4550                        |
| 4961          | " 4961                        |
| 4981          | " 4981                        |
| 4988          | " 4988                        |
| 7380          | " 7380                        |

Liste der Stoffsymbole

### 3. Mögliche Erweiterungen

Das System MAPLIB hat sich auf die Verwendung der Maßeinheiten des MKSA-Systems festgelegt, so daß eine Umrechnung in andere Maßsysteme vom Benutzer vorgenommen werden muß. Von einer Erweiterung der MAPLIB-Fähigkeiten zur Umrechnung der Stoffwerte in beliebige Einheitssysteme wurde bisher aufgrund des damit verbundenen Aufwandes abgesehen.

Ähnliches gilt für die Bereitstellung von Tabellen und Diagrammen, in denen kompliziertere Beziehungen zwischen thermischen und kalorischen Zustandsgrößen wiedergegeben werden, wie z.B. in I - S- oder T - S - Diagrammen.

Die starre Plotausgabe der Programme läßt sich unter Verwendung des Systems GRAPHIC [ 4 ] manipulieren. Die grafische Information der Stoffwertdiagramme kann dann durch Vergrößerungen oder Zusatzbeschriftungen aufbereitet werden.

### 4. EDV - Umgebung

Die Routinen sind wie fast alle Teile des Systems MAPLIB in FORTRAN IV geschrieben. Sie laufen in der Gesellschaft für Kernforschung auf einer IBM/370 Modell 165.

Die Plotausgabe erfolgt Offline auf einem CALCOMP-Plotter des Typs 763. Zum Ansprechen dieser Gerätefähigkeiten wurden folgende Routinen des CALCOMP-Software-Paketes benutzt:

PLOTS  
SCALE  
AXIS  
DASHL  
LINE  
FLINE  
SYMBOL  
NUMBER

Die Routinen MAPPRPL bzw. MAPPR benötigen mit allen Unterprogrammen beim gegenwärtigen Inhalt von MAPLIB sowie ohne Overlay-Strukturen 210 bzw. 180 k-Bytes.

## 5. Anwendungsvorschriften

### 5.1 Erforderliche Job Control Language

Die Programme des Systems MAPLIB stehen den Benutzern in der GfK in einer Bibliothek auf einer residenten Platte zur Verfügung. Der Inhalt dieser Bibliothek LOAD.MAPLIB wurde durch die Druck- bzw. Plotroutinen ergänzt. Sie werden von dort per INCLUDE LOAD(name) geladen, wobei für "name" der entsprechende Programmname MAPPRPL oder MAPPR einzufügen ist.

```
//IRE413MA JOB (0413,330,POH10),SCHUSTER,CLASS=A,TIME=2,REGICN=240K
/*SETUP CDNAME=PLOTTAPE,DEVICE=TAPE9,ID=(T413MA,,NL)
/*SETUP DEVICE=2314,ID=GFK006
// EXEC FHLG,LIB=MAPLIB
//L.SYSLIB DD
// DD
// DD DSN=LOAD.MAPLIB,DISP=SHR
//L.OBJ CD DUMMY
//L.SYSIN DD *
  INCLUDE LOAD(MAPPR)
//G.FT04F001 DD SYSOUT=A,DCB=*.FT06F001
//G.FT13F001 DD UNIT=2314,VOL=SER=GFK006,DISP=SHR,
// DSN=MAPLIB.IRE.REGISTER
//G.SYSIN DD *
ROUPO  35050
TK          300.          1800.          30
PORVOL      .2           .6            4
CNPU        .2           .4            1
1 #
// EXEC FHLG,LIB=MAPLIB
//L.SYSLIB DD
// DD
// DD DSN=LOAD.MAPLIB,DISP=SHR
//L.OBJ CD DUMMY
//L.SYSIN DD *
  INCLUDE LOAD(MAPPRPL)
//G.FT04F001 DD DUMMY
//G.FT13F001 DD UNIT=2314,VOL=SER=GFK006,DISP=SHR,
// DSN=MAPLIB.IRE.REGISTER
//G.PLOTTAPE DC UNIT=TAPE9,LABEL=(,NL)
//G.SYSIN DD *
ROUPO  35250
TK          300.          1400.          22
PORVOL      .1           .6            10
CNPU        .2           .4            1
//
```

Das vorliegende Beispiel zeigt die erforderliche Eingabe für die Ausführung eines Jobs mit MAPPRPL und MAPPR unter Verwendung der in der GfK verfügbaren Prozedur FHLG. Der erste Teil jedes Steps enthält die für die Durchführung des Linkens benötigten Ausgaben. So wird hier die Folge der Programmbibliotheken um LOAD.MAPLIB ergänzt, um den Zugriff auf alle Routinen des Systems MAPLIB zu ermöglichen.

Im GO-STEP muß den Programmen über FT13FOO1 der MAPLIB-Register-File zur Verfügung gestellt werden, da er alle Kennzeichnungen von Eigenschaften und Stoffen sowie ihre in MAPLIB gültigen Maßeinheiten des M.K.S.A-Systems enthält. Dieser File befindet sich auf einer Offline-Platte, so daß dafür eine SETUP-Karte erforderlich ist.

Über FT04FOO1 kann sich der Benutzer ein aufbereitetes Protokoll der Eingabe sowie eine Kontrollausgabe der ersten 10 Fehlermeldungen einer Funktion auflisten lassen. Bei normaler Ausführung der Programme ist eine Unterdrückung dieses Files sinnvoll.

Für die Erstellung eines Plots benötigt MAPPRPL die Angaben für das Plotband sowie die zugehörige SETUP-Karte.

Auf der SETUP-Karte im Feld ID =  $\left( \begin{matrix} P \\ T \end{matrix} \right) \text{nnn}\alpha, \text{,NL}$  wird über Tusche (T)- oder Normal (P)-Plot entschieden. Der String 'nnn $\alpha$ ' entspricht den letzten 5 Zeichen des Jobnamens.

Diese SETUP-Karte und die DD-Karte für das PLOTTAPE entfallen bei der Anwendung von MAPPR.

Soll bei der Ausführung von MAPPRPL die Plotausgabe unterdrückt werden, so entfällt ebenfalls die SETUP-Karte für das Plotband und die DD-Karte wird in

```
//G.PLOTTAPE DD DUMMY  
geändert.
```

## 5.2 Eingabe-Karten für MAPPR und MAPPRPL

Ein Eingabeblock besteht aus 3 Arten von Karten:

- a) Die 1. Karte enthält neben der Angabe des Namens der ausgewählten Stoffwertfunktion die Parameter für die Formatierung der Ausgabe.
- b) Die nächsten Karten geben an, in welchen Grenzen die Argumentwerte variieren sollen. Der Bereich von ARGMIN bis ARGMAX wird dabei in N Intervalle geteilt.
- c) Die letzte Karte enthält die Beschriftung der Druckausgabe. Sie muß mindestens die Zeichen 1 # enthalten.  
Im Falle IFS = 2 (nur Plotten) darf sie nicht vorhanden sein.  
Die Anordnung der einzelnen Eingabeparameter ist den folgenden Abbildungen zu entnehmen.

Die Angaben IFA<sup>4</sup>, IFS, IZZ müssen immer gemeinsam erfolgen. Werden alle weggelassen, so gelten die Standardwerte IFA<sup>4</sup>=6, IFS=3, IZZ=50 bzw. die zuletzt eingegebenen Daten.

Die Eingabe besteht aus einer beliebigen Anzahl von Eingabeblocken.



Sie bedeuten im Einzelnen:

1. Karte:

|      | ab Spalte | FORMAT | Bedeutung  |
|------|-----------|--------|--|
| EI   | 1         | A2     | Eigenschaftssymbol nach MAPLIB (Tab.1)   |
| STOF | 3         | A4     | Stoffsymbol nach MAPLIB (s.Tab.2)  |
| NARG | 7         | I4     | Argumentenzahl der Funktion  |
| IFA4 | 11        | A1     | Spaltenzahl-1 beim Drucken:<br>$1 \leq IFA4 \leq 7$<br>IFA4 = 2 $\Rightarrow$ DIN A 4<br>IFA4 = 6 $\Rightarrow$ volle Druckerbreite  |
| IFS  | 12        | A1     | Steuergröße für die Wahl der Ausgabeform:<br>= 0 normale Druckanordnung<br>= 1 senkrechte Anordnung bei Funktionen mit 1 Argument<br>= 2 Plotten<br>= 3 entspr. IFS=0 beim Drucken + zus.Plotten<br>= 4 entspr. IFS=1 beim Drucken + zus.Plotten |
| IZZ  | 13        | A2     | Zeilenzahl je Block ( $\leq 99$ )  |

ARGUMENT - Karten (Anzahl dieser Karten = NARG):

|        | ab Spalte | FORMAT | Bedeutung                                     |
|--------|-----------|--------|---|
| ARGNAM | 1         | A8     | Argumentname nach MAPLIB-Konvention (s.Tab.3) |
| ARGMIN | 9         | G12.5  | untere Grenze des Argumentwertes              |
| ARGMAX | 21        | G12.5  | obere Grenze des Argumentwertes               |
| N      | 33        | I5     | Zahl der Intervalle zwischen MIN und MAX      |

LETZTE Karte

|  | ab Spalte | FORMAT | Bedeutung  |
|--|-----------|--------|--|
|  | 1         | 15A4   | Die letzte Karte nimmt eine beliebige Überschrift von max.60 Zeichen für die Druckausgabe auf, die mit beendet werden muß. Das 1.Zeichen wird als Vorschubzeichen (z.B.1,0, $\text{␣}$ )interpretiert.<br>Mindestlochung der Karte : 1 # |



Die nachstehenden Tabellen geben einen Überblick über alle in MAPLIB integrierten Funktionen sowie eine Liste aller für den Aufruf erforderlichen Parameter.

| SYMBOL | PARAMETER                          | UNIT       |
|--------|------------------------------------|------------|
| I      | DIESER PARAMETER-NAME IST VERBOTEN | -          |
| CNPU   | KONZENTRATION DES PLUTONIUMOXIDS   | MDL-BRUCH  |
| DUMMY  | DUMMY-PARAMETER                    |            |
| P      | DRUCK                              | N/M2       |
| PERCEN | DEHNUNGSKOEFFIZIENT                | %          |
| PN     | DRUCK                              | N/M2       |
| PNM2   | DRUCK                              | N/M2       |
| PORVOL | RELATIVES PORVOLUMEN               | VOL-ANTEIL |
| STANDT | STANDZEIT                          | S          |
| T      | TEMPERATUR                         | K          |
| TK     | TEMPERATUR                         | K          |
| V      | SPEZIFISCHES VOLUMEN               | M3/KG      |

Liste der Parametersymbole

Tab.3

| PROPERTY | / MATERIAL<br>AIRV | B4C     | CO2V    | HEV     | H2O  |
|----------|--------------------|---------|---------|---------|------|
| CP       | (TK,PN)            | (TK)    | (TK,PN) | (TK,PN) | *    |
| CV       | (TK,PN)            | *       | (TK,PN) | (TK,PN) | *    |
| EH       | (TK,PN)            | *       | (TK,PN) | (TK,PN) | *    |
| EM       | *                  | *       | *       | *       | *    |
| ES       | (TK,PN)            | *       | (TK,PN) | (TK,PN) | *    |
| FF       | *                  | *       | *       | *       | *    |
| FT       | *                  | (DUMMY) | *       | *       | *    |
| GA       | *                  | (TK)    | *       | *       | *    |
| PR       | (T,P)              | *       | (TK,PN) | (TK,PN) | *    |
| PV       | *                  | *       | *       | *       | *    |
| RH       | *                  | *       | *       | *       | *    |
| RC       | (TK,PN)            | (TK)    | (TK,PN) | (T,P)   | *    |
| RS       | *                  | *       | (DUMMY) | (DUMMY) | *    |
| SB       | *                  | *       | *       | *       | *    |
| SD       | *                  | *       | *       | *       | *    |
| ST       | *                  | *       | *       | *       | *    |
| VH       | *                  | *       | *       | *       | *    |
| VC       | (T,P)              | *       | (TK,PN) | (TK,PN) | *    |
| VP       | *                  | *       | (TK)    | *       | (TK) |
| VS       | *                  | *       | *       | *       | *    |
| VT       | *                  | *       | (PN)    | *       | (PN) |
| WL       | (TK,PN)            | (TK)    | (TK,PN) | (TK,PN) | *    |
| ZD       | (TK,PN)            | *       | (TK,PN) | (TK)    | *    |

Tab. 4: MAPLIB-Funktionen mit erforderlichen Parametern

| PROPERTY | / MATERIAL | H20V    | NA     | NAL       | NALS   |
|----------|------------|---------|--------|-----------|--------|
| CP       | (T;P)      | (T;P)   | *      | (TK;PNM2) | (TK)   |
| CV       | *          | *       | *      | *         | *      |
| EH       | (T;P)      | (T;P)   | *      | (TK,PNM2) | (TK)   |
| EM       | *          | *       | *      | *         | *      |
| ES       | (T;P)      | (T;P)   | *      | (TK,PNM2) | (TK)   |
| FH       | *          | *       | *      | *         | *      |
| FT       | *          | *       | *      | *         | *      |
| GA       | *          | *       | *      | *         | *      |
| PR       | (T;P)      | (T;P)   | *      | (TK;PNM2) | (TK)   |
| PV       | *          | *       | *      | *         | *      |
| RH       | *          | *       | *      | *         | *      |
| RO       | (T;P)      | (T;P)   | *      | (TK)      | (TK)   |
| RS       | *          | *       | *      | *         | *      |
| SB       | *          | *       | *      | *         | *      |
| SD       | *          | *       | *      | *         | *      |
| ST       | (T)        | *       | (TK)   | (TK)      | (TK)   |
| VH       | *          | *       | (TK)   | (TK)      | (TK)   |
| VO       | (T;P)      | (T;P)   | *      | (TK)      | (TK)   |
| VP       | (T)        | (T)     | (TK)   | (TK)      | (TK)   |
| VS       | *          | *       | (TK)   | (TK)      | (TK)   |
| VT       | (PN)       | (PN)    | (PNM2) | (PNM2)    | (PNM2) |
| WL       | (T;P)      | (TK,PN) | *      | (TK)      | (TK)   |
| ZC       | (T;P)      | (TK,PN) | *      | (TK)      | (TK)   |

( Fortsetzung )

| PROPERTY | / MATERIAL<br>NAV | NAVS   | PUO         | UO          | UPUO             |
|----------|-------------------|--------|-------------|-------------|------------------|
| CP       | (TK;PNM2)         | (TK)   | (TK)        | (TK)        | (TK)             |
| CV       | *                 | *      | *           | *           | *                |
| EH       | (TK,PNM2)         | (TK)   | *           | *           | *                |
| EM       | *                 | *      | *           | (TK;PORVOL) | (TK;PORVOL,CNPU) |
| ES       | (TK,PNM2)         | (TK)   | *           | *           | *                |
| FH       | *                 | *      | (DUMMY)     | (DUMMY)     | (DUMMY)          |
| FT       | *                 | *      | (DUMMY)     | (DUMMY)     | (CNPU)           |
| GA       | *                 | *      | (TK)        | (TK)        | (TK)             |
| PR       | (TK;PNM2)         | (TK)   | *           | *           | *                |
| PV       | (TK,V)            | *      | *           | *           | *                |
| RH       | *                 | *      | (DUMMY)     | (DUMMY)     | (DUMMY)          |
| RD       | (TK,PNM2)         | (TK)   | (TK;PORVOL) | (TK;PORVOL) | (TK;PORVOL,CNPU) |
| RS       | *                 | *      | *           | *           | *                |
| SB       | *                 | *      | *           | *           | *                |
| SD       | *                 | *      | *           | *           | *                |
| ST       | *                 | *      | *           | *           | *                |
| VH       | (TK)              | (TK)   | *           | *           | *                |
| VO       | (TK,PNM2)         | (TK)   | *           | *           | *                |
| VP       | (TK)              | (TK)   | *           | *           | *                |
| VS       | *                 | (TK)   | *           | *           | *                |
| VT       | (PNM2)            | (PNM2) | *           | *           | *                |
| WL       | (TK)              | (TK)   | (TK;PORVOL) | (TK;PORVOL) | (TK;PORVOL)      |
| ZC       | (TK)              | (TK)   | *           | *           | *                |

( Fortsetzung )

| PROPERTY | / MATERIAL |                     |         |         |
|----------|------------|---------------------|---------|---------|
|          | 4961       | 4981                | 4988    | NI      |
| CP       | (TK)       | (TK)                | (TK)    | (TK)    |
| CV       | *          | *                   | *       | *       |
| EH       | *          | *                   | *       | *       |
| EM       | (TK)       | (TK)                | (TK)    | *       |
| ES       | *          | *                   | *       | *       |
| FH       | *          | *                   | *       | *       |
| FT       | (DUMMY)    | (DUMMY)             | (DUMMY) | (DUMMY) |
| GA       | (TK)       | (TK)                | (TK)    | (TK)    |
| PR       | *          | *                   | *       | *       |
| PV       | *          | *                   | *       | *       |
| RH       | *          | *                   | *       | *       |
| RC       | (TK)       | (TK)                | (TK)    | (TK)    |
| RS       | *          | *                   | *       | *       |
| SB       | *          | (T, STANDT)         | *       | *       |
| SD       | *          | (T, STANDT, PERCEN) | *       | *       |
| ST       | *          | *                   | *       | *       |
| VH       | *          | *                   | *       | *       |
| VO       | *          | *                   | *       | (TK)    |
| VP       | *          | *                   | *       | *       |
| VS       | *          | *                   | *       | *       |
| VT       | *          | *                   | *       | *       |
| WL       | (TK)       | (TK)                | (TK)    | (TK)    |
| ZD       | *          | *                   | *       | *       |

(Fortsetzung)

6. Verzeichnis der aufbereiteten Funktionen

| NAME DER FUNKTION<br>EIGENSCHAFT/STOFF | NUMMER DER FUNKTIONS-<br>AUSGABE |
|--|----------------------------------|
| CPAIRV                                 | 1                                |
| CVAIRV                                 | 2                                |
| EHAIRV                                 | 3                                |
| ESAIRV                                 | 4                                |
| PRAIRV                                 | 5                                |
| ROAIRV                                 | 6                                |
| VOAIRV                                 | 7                                |
| WLAIRV                                 | 8                                |
| ZDAIRV                                 | 9                                |
| CPB4C                                  | 10                               |
| FTB4C                                  | 11                               |
| GAB4C                                  | 12                               |
| ROB4C                                  | 13                               |
| WLB4C                                  | 14                               |
| CPCO2V                                 | 15                               |
| CVCO2V                                 | 16                               |
| EHC02V                                 | 17                               |
| ESCO2V                                 | 18                               |
| PRCO2V                                 | 19                               |
| ROCO2V                                 | 20                               |
| RSCO2V                                 | 21                               |
| VDCO2V                                 | 22                               |
| VPCO2V                                 | 23                               |
| VTCO2V                                 | 24                               |
| WLCO2V                                 | 25                               |
| ZDCO2V                                 | 26                               |
| CPHEV                                  | 27                               |
| CVHEV                                  | 28                               |
| EHHEV                                  | 29                               |
| ESHEV                                  | 30                               |
| PRHEV                                  | 31                               |
| ROHEV                                  | 32                               |
| RSHEV                                  | 33                               |
| VOHEV                                  | 34                               |
| WLHEV                                  | 35                               |
| ZDHEV                                  | 36                               |
| VPH20                                  | 37                               |
| VTH20                                  | 38                               |
| CPH20L                                 | 39                               |
| EHH20L                                 | 40                               |
| ESH20L                                 | 41                               |
| PRH20L                                 | 42                               |
| ROH20L                                 | 43                               |
| STH20L                                 | 44                               |
| VOH20L                                 | 45                               |
| VPH20L                                 | 46                               |
| VTH20L                                 | 47                               |
| WLH20L                                 | 48                               |
| ZDH20L                                 | 49                               |
| CPH20V                                 | 50                               |
| EHH20V                                 | 51                               |
| ESH20V                                 | 52                               |
| PRH20V                                 | 53                               |
| ROH20V                                 | 54                               |
| VOH20V                                 | 55                               |



( Fortsetzung )

| NAME DER FUNKTION<br>EIGENSCHAFT/STOFF | NUMMER DER FUNKTIONS-<br>AUSGABE |
|--|----------------------------------|
| VPH20V                                 | 56                               |
| VTH20V                                 | 57                               |
| WLH20V                                 | 58                               |
| ZDH20V                                 | 59                               |
| STNA                                   | 60                               |
| VHNA                                   | 61                               |
| VPNA                                   | 62                               |
| VSNA                                   | 63                               |
| VTNA                                   | 64                               |
| CPNAL                                  | 65                               |
| EHNAL                                  | 66                               |
| ESNAL                                  | 67                               |
| PRNAL                                  | 68                               |
| RONAL                                  | 69                               |
| STNAL                                  | 70                               |
| VHNAL                                  | 71                               |
| VONAL                                  | 72                               |
| VPNAL                                  | 73                               |
| VSNAL                                  | 74                               |
| VTNAL                                  | 75                               |
| WLNAL                                  | 76                               |
| ZDNAL                                  | 77                               |
| CPNALS                                 | 78                               |
| EHNALS                                 | 79                               |
| ESNALS                                 | 80                               |
| PRNALS                                 | 81                               |
| RONALS                                 | 82                               |
| STNALS                                 | 83                               |
| VHNALS                                 | 84                               |
| VONALS                                 | 85                               |
| VPNALS                                 | 86                               |
| VSNALS                                 | 87                               |
| VTNALS                                 | 88                               |
| WLNALS                                 | 89                               |
| ZDNALS                                 | 90                               |
| CPNAV                                  | 91                               |
| EHNAV                                  | 92                               |
| ESNAV                                  | 93                               |
| PRNAV                                  | 94                               |
| PVNAV                                  | 95                               |
| RONAV                                  | 96                               |
| VHNAV                                  | 97                               |
| VONAV                                  | 98                               |
| VPNAV                                  | 99                               |
| VTNAV                                  | 100                              |
| WLNNAV                                 | 101                              |
| ZDNNAV                                 | 102                              |
| CPNAVS                                 | 103                              |
| EHNAVS                                 | 104                              |
| ESNAVS                                 | 105                              |
| PRNAVS                                 | 106                              |
| RONAVS                                 | 107                              |
| VHNAVS                                 | 108                              |
| VONAVS                                 | 109                              |
| VPNAVS                                 | 110                              |

( Fortsetzung )

| NAME DER FUNKTION<br>EIGENSCHAFT/STOFF | NUMMER DER FUNKTIONS-<br>AUSGABE |
|--|----------------------------------|
| VSNAVS                                 | 111                              |
| VTNAVS                                 | 112                              |
| WLNAVS                                 | 113                              |
| ZDNAVS                                 | 114                              |
| CPPUO                                  | 115                              |
| FHPUO                                  | 116                              |
| FTPUD                                  | 117                              |
| GAPUO                                  | 118                              |
| RHPUO                                  | 119                              |
| ROPUD                                  | 120                              |
| WLPUO                                  | 121                              |
| CPUD                                   | 122                              |
| EMUD                                   | 123                              |
| FHUD                                   | 124                              |
| FTUD                                   | 125                              |
| GAUD                                   | 126                              |
| RHUD                                   | 127                              |
| ROUD                                   | 128                              |
| WLUD                                   | 129                              |
| CPUPUD                                 | 130                              |
| EMUPUD                                 | 131                              |
| FHUPUD                                 | 132                              |
| FTUPUD                                 | 133                              |
| GAUPUD                                 | 134                              |
| RHUPUD                                 | 135                              |
| ROUPUD                                 | 136                              |
| WLUPUD                                 | 137                              |
| CP4961                                 | 138                              |
| EM4961                                 | 139                              |
| FT4961                                 | 140                              |
| GA4961                                 | 141                              |
| RO4961                                 | 142                              |
| WL4961                                 | 143                              |
| CP4981                                 | 144                              |
| EM4981                                 | 145                              |
| FT4981                                 | 146                              |
| GA4981                                 | 147                              |
| RO4981                                 | 148                              |
| SB4981                                 | 149                              |
| SD4981                                 | 150                              |
| WL4981                                 | 151                              |
| CP4988                                 | 152                              |
| EM4988                                 | 153                              |
| FT4988                                 | 154                              |
| GA4988                                 | 155                              |
| RO4988                                 | 156                              |
| WL4988                                 | 157                              |
| CPNI                                   | 158                              |
| FTNI                                   | 159                              |
| GANI                                   | 160                              |
| RONI                                   | 161                              |
| VONI                                   | 162                              |
| WLNI                                   | 163                              |

## 7. Tabellarische und graphische Darstellungen

Die Tabellen und Plots sind nach der in Kapitel 6 gelisteten Reihenfolge geordnet.

\*\*\*\* FUNKTION 1 \*\*\*\*

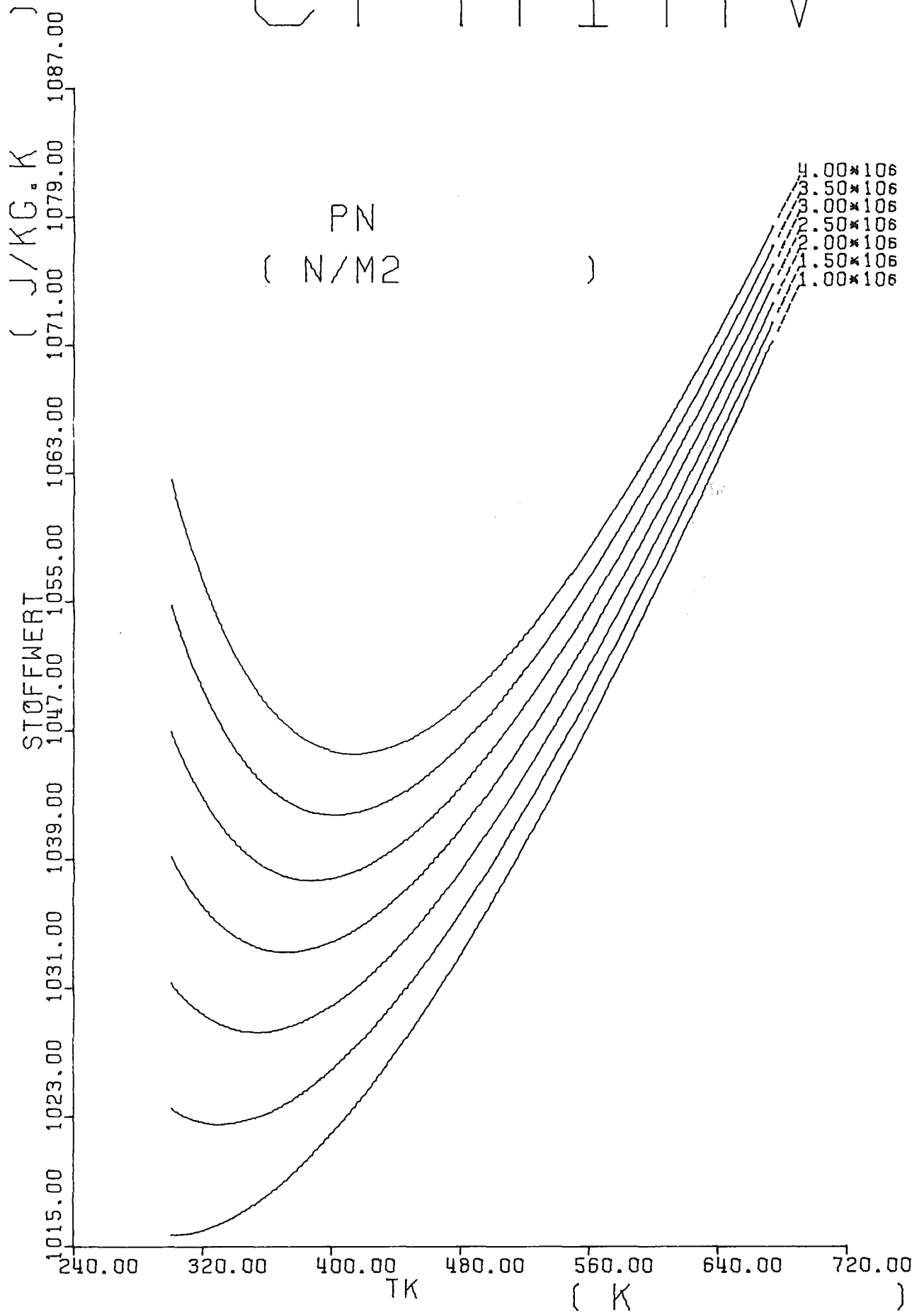
TABELLE DER WERTE DER EIGENSCHAFT CP VON AIRV ALS FUNKTION DER  
2 ARGUMENTE TK ,PN ,

DIMENSIONEN: CP IN J/KG.K  
TK ( K ),PN ( N/M2

| TK     | /PN | 10000.0 | 410000.     | 810000.     | 0.121000E 07 | 0.161000E 07 | 0.201000E 07 |     |
|--------|-----|---------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-----|
| 300.00 |     | 1000.23 | *2* 1006.48 | *2* 1012.73 | *2* 1018.98  | *2* 1025.23  | *2* 1031.49  | *2* |
| 315.00 |     | 1002.04 | 1007.61     | 1013.18     | 1018.75      | 1024.32      | 1029.89      |     |
| 330.00 |     | 1003.95 | 1008.94     | 1013.93     | 1018.92      | 1023.91      | 1028.90      |     |
| 345.00 |     | 1005.95 | 1010.44     | 1014.94     | 1019.43      | 1023.93      | 1028.42      |     |
| 360.00 |     | 1008.04 | 1012.11     | 1016.18     | 1020.24      | 1024.31      | 1028.37      |     |
| 375.00 |     | 1010.23 | 1013.93     | 1017.62     | 1021.31      | 1025.01      | 1028.70      |     |
| 390.00 |     | 1012.51 | 1015.88     | 1019.25     | 1022.62      | 1025.99      | 1029.36      |     |
| 405.00 |     | 1014.88 | 1017.96     | 1021.05     | 1024.13      | 1027.22      | 1030.30      |     |
| 420.00 |     | 1017.33 | 1020.17     | 1023.00     | 1025.83      | 1028.67      | 1031.50      |     |
| 435.00 |     | 1019.87 | 1022.48     | 1025.09     | 1027.70      | 1030.32      | 1032.93      |     |
| 450.00 |     | 1022.49 | 1024.90     | 1027.32     | 1029.73      | 1032.14      | 1034.56      |     |
| 465.00 |     | 1025.19 | 1027.42     | 1029.66     | 1031.90      | 1034.13      | 1036.37      |     |
| 480.00 |     | 1027.96 | 1030.04     | 1032.11     | 1034.19      | 1036.27      | 1038.35      |     |
| 495.00 |     | 1030.80 | 1032.74     | 1034.67     | 1036.61      | 1038.54      | 1040.48      |     |
| 510.00 |     | 1033.71 | 1035.52     | 1037.33     | 1039.13      | 1040.94      | 1042.74      |     |
| 525.00 |     | 1036.69 | 1038.38     | 1040.07     | 1041.76      | 1043.45      | 1045.14      |     |
| 540.00 |     | 1039.72 | 1041.31     | 1042.89     | 1044.48      | 1046.06      | 1047.64      |     |
| 555.00 |     | 1042.82 | 1044.30     | 1045.79     | 1047.28      | 1048.77      | 1050.25      |     |
| 570.00 |     | 1045.97 | 1047.36     | 1048.76     | 1050.16      | 1051.56      | 1052.96      |     |
| 585.00 |     | 1049.16 | 1050.48     | 1051.80     | 1053.12      | 1054.44      | 1055.76      |     |
| 600.00 |     | 1052.41 | 1053.65     | 1054.90     | 1056.14      | 1057.39      | 1058.63      |     |
| 615.00 |     | 1055.70 | 1056.87     | 1058.05     | 1059.23      | 1060.40      | 1061.58      |     |
| 630.00 |     | 1059.02 | 1060.14     | 1061.25     | 1062.36      | 1063.48      | 1064.59      |     |
| 645.00 |     | 1062.39 | 1063.44     | 1064.50     | 1065.55      | 1066.61      | 1067.67      |     |
| 660.00 |     | 1065.78 | 1066.78     | 1067.78     | 1068.79      | 1069.79      | 1070.79      |     |
| 675.00 |     | 1069.20 | *2* 1070.15 | *2* 1071.11 | *2* 1072.06  | *2* 1073.01  | *2* 1073.97  | *2* |
| 690.00 |     | 1072.65 | *2* 1073.56 | *2* 1074.46 | *2* 1075.37  | *2* 1076.28  | *2* 1077.18  | *2* |

| TK     | /PN | 0.241000E 07 | 0.281000E 07 | 0.321000E 07 | 0.361000E 07 | 0.401000E 07 | 0.441000E 07 |     |
|--------|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|
| 300.00 |     | 1037.74      | *2* 1043.99  | *2* 1050.24  | *2* 1056.49  | *2* 1062.75  | *2* 1069.00  | *2* |
| 315.00 |     | 1035.46      | 1041.03      | 1046.60      | 1052.17      | 1057.74      | 1063.31      | *2* |
| 330.00 |     | 1033.89      | 1038.88      | 1043.87      | 1048.86      | 1053.85      | 1058.85      | *2* |
| 345.00 |     | 1032.91      | 1037.41      | 1041.90      | 1046.40      | 1050.89      | 1055.39      | *2* |
| 360.00 |     | 1032.44      | 1036.51      | 1040.57      | 1044.64      | 1048.70      | 1052.77      | *2* |
| 375.00 |     | 1032.40      | 1036.09      | 1039.78      | 1043.48      | 1047.17      | 1050.87      | *2* |
| 390.00 |     | 1032.73      | 1036.10      | 1039.47      | 1042.84      | 1046.21      | 1049.58      | *2* |
| 405.00 |     | 1033.39      | 1036.47      | 1039.56      | 1042.64      | 1045.73      | 1048.81      | *2* |
| 420.00 |     | 1034.34      | 1037.17      | 1040.00      | 1042.84      | 1045.67      | 1048.50      | *2* |
| 435.00 |     | 1035.54      | 1038.15      | 1040.76      | 1043.37      | 1045.98      | 1048.59      | *2* |
| 450.00 |     | 1036.97      | 1039.38      | 1041.80      | 1044.21      | 1046.62      | 1049.04      | *2* |
| 465.00 |     | 1038.61      | 1040.84      | 1043.08      | 1045.31      | 1047.55      | 1049.79      | *2* |
| 480.00 |     | 1040.43      | 1042.50      | 1044.58      | 1046.66      | 1048.74      | 1050.81      | *2* |
| 495.00 |     | 1042.41      | 1044.35      | 1046.28      | 1048.22      | 1050.15      | 1052.09      | *2* |
| 510.00 |     | 1044.55      | 1046.36      | 1048.16      | 1049.97      | 1051.78      | 1053.58      | *2* |
| 525.00 |     | 1046.83      | 1048.52      | 1048.52      | 1051.90      | 1053.59      | 1055.27      | *2* |
| 540.00 |     | 1049.23      | 1050.81      | 1052.40      | 1053.98      | 1055.56      | 1057.15      | *2* |
| 555.00 |     | 1051.74      | 1053.23      | 1054.72      | 1056.20      | 1057.69      | 1059.18      | *2* |
| 570.00 |     | 1054.36      | 1055.76      | 1057.16      | 1058.56      | 1059.96      | 1061.36      | *2* |
| 585.00 |     | 1057.08      | 1058.40      | 1059.71      | 1061.03      | 1062.35      | 1063.67      | *2* |
| 600.00 |     | 1059.88      | 1061.12      | 1062.37      | 1063.61      | 1064.85      | 1066.10      | *2* |
| 615.00 |     | 1062.76      | 1063.93      | 1065.11      | 1066.29      | 1067.46      | 1068.64      | *2* |
| 630.00 |     | 1065.71      | 1066.82      | 1067.94      | 1069.05      | 1070.17      | 1071.28      | *2* |
| 645.00 |     | 1068.72      | 1069.78      | 1070.84      | 1071.89      | 1072.95      | 1074.01      | *2* |
| 660.00 |     | 1071.80      | 1072.80      | 1073.80      | 1074.81      | 1075.81      | 1076.81      | *2* |
| 675.00 |     | 1074.92      | *2* 1075.87  | *2* 1076.83  | *2* 1077.78  | *2* 1078.73  | *2* 1079.69  | *2* |
| 690.00 |     | 1078.09      | *2* 1079.00  | *2* 1079.91  | *2* 1080.81  | *2* 1081.72  | *2* 1082.63  | *2* |

# CPAIRV



\*\*\*\* FUNKTION 2 \*\*\*\*

TABELLE DER WERTE DER EIGENSCHAFT CV VON AIRV ALS FUNKTION DER  
2 ARGUMENTE TK ,PN

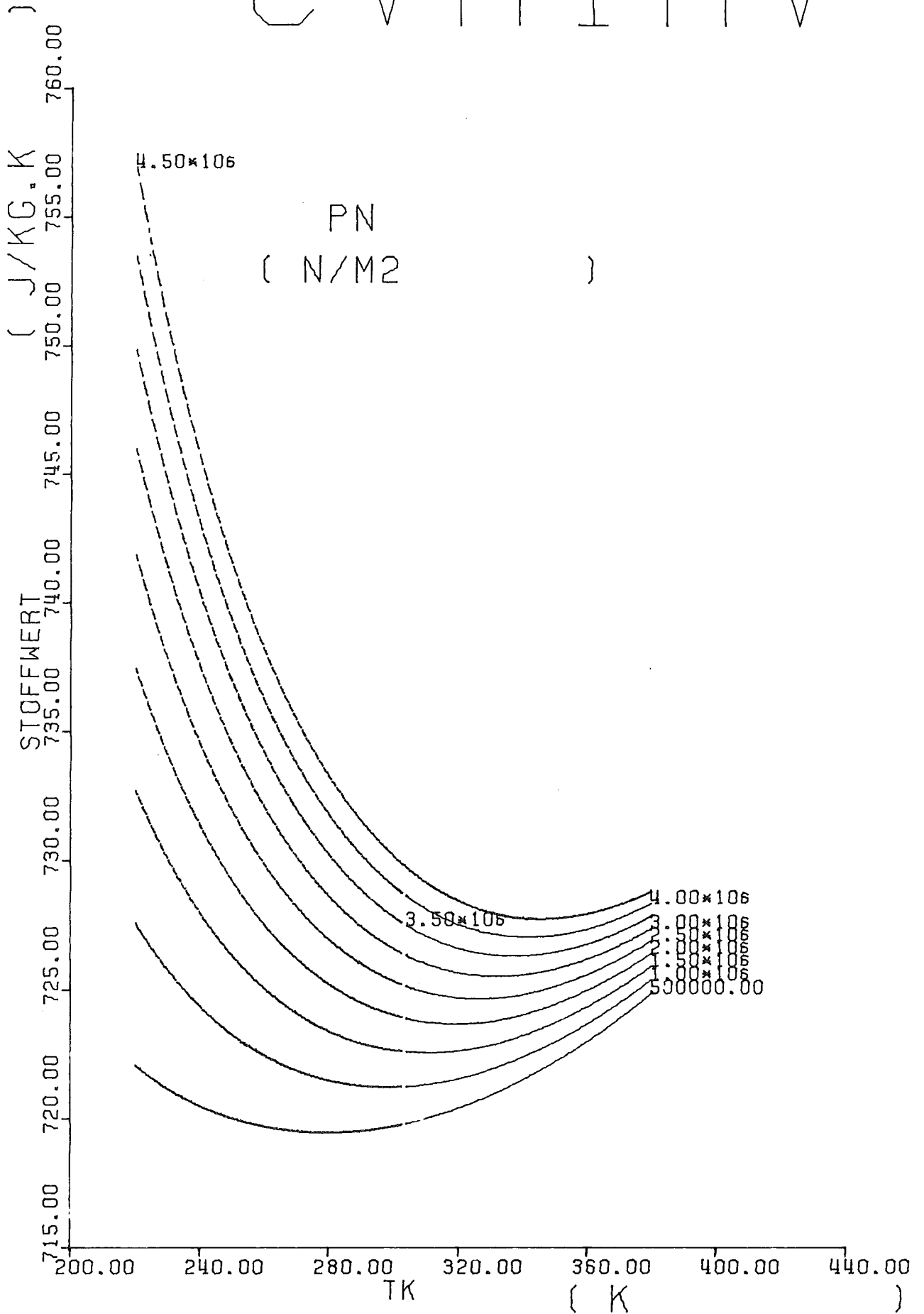
DIMENSIONEN: CV IN J/KG.K  
TK ( K ),PN ( N/M2 ),

| TK     | /PN | 10000.0 | 510000.     | 0.101000E 07 | 0.151000E 07 | 0.201000E 07 |
|--------|-----|---------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 220.00 |     | 716.170 | *2* 722.169 | *2* 727.698  | *2* 732.810  | *2* 737.550  |
| 240.00 |     | 716.435 | *2* 720.586 | *2* 724.445  | *2* 728.046  | *2* 731.419  |
| 260.00 |     | 716.813 | *2* 719.761 | *2* 722.524  | *2* 725.122  | *2* 727.573  |
| 280.00 |     | 717.372 | *2* 719.515 | *2* 721.536  | *2* 723.448  | *2* 725.265  |
| 300.00 |     | 718.169 | *2* 719.757 | *2* 721.262  | *2* 722.696  | *2* 724.065  |
| 320.00 |     | 719.244 | *2* 720.440 | *2* 721.580  | *2* 722.671  | *2* 723.719  |
| 340.00 |     | 720.623 | *2* 721.538 | *2* 722.413  | *2* 723.254  | *2* 724.066  |
| 360.00 |     | 722.322 | *2* 723.030 | *2* 723.712  | *2* 724.369  | *2* 725.005  |
| 380.00 |     | 724.348 | *2* 724.903 | *2* 725.438  | *2* 725.957  | *2* 726.461  |
| 400.00 |     | 726.698 | *2* 727.137 | *2* 727.562  | *2* 727.975  | *2* 728.378  |
| 420.00 |     | 729.363 | *2* 729.713 | *2* 730.054  | *2* 730.386  | *2* 730.712  |
| 440.00 |     | 732.329 | *2* 732.611 | *2* 732.886  | *2* 733.155  | *2* 733.419  |
| 460.00 |     | 735.580 | *2* 735.808 | *2* 736.031  | *2* 736.251  | *2* 736.468  |
| 480.00 |     | 739.093 | *2* 739.279 | *2* 739.462  | *2* 739.642  | *2* 739.820  |
| 500.00 |     | 742.846 | *2* 742.999 | *2* 743.149  | *2* 743.298  | *2* 743.445  |
| 520.00 |     | 746.813 | *2* 746.938 | *2* 747.063  | *2* 747.186  | *2* 747.309  |
| 540.00 |     | 750.970 | *2* 751.074 | *2* 751.178  | *2* 751.281  | *2* 751.383  |
| 560.00 |     | 755.292 | *2* 755.379 | *2* 755.465  | *2* 755.551  | *2* 755.636  |
| 580.00 |     | 759.753 | *2* 759.825 | *2* 759.897  | *2* 759.969  | *2* 760.041  |
| 600.00 |     | 764.328 | *2* 764.388 | *2* 764.449  | *2* 764.510  | *2* 764.570  |
| 620.00 |     | 768.993 | *2* 769.044 | *2* 769.094  | *2* 769.146  | *2* 769.198  |
| 640.00 |     | 773.727 | *2* 773.770 | *2* 773.813  | *2* 773.856  | *2* 773.900  |
| 660.00 |     | 778.510 | *2* 778.546 | *2* 778.582  | *2* 778.619  | *2* 778.656  |
| 680.00 |     | 783.320 | *2* 783.350 | *2* 783.381  | *2* 783.412  | *2* 783.444  |

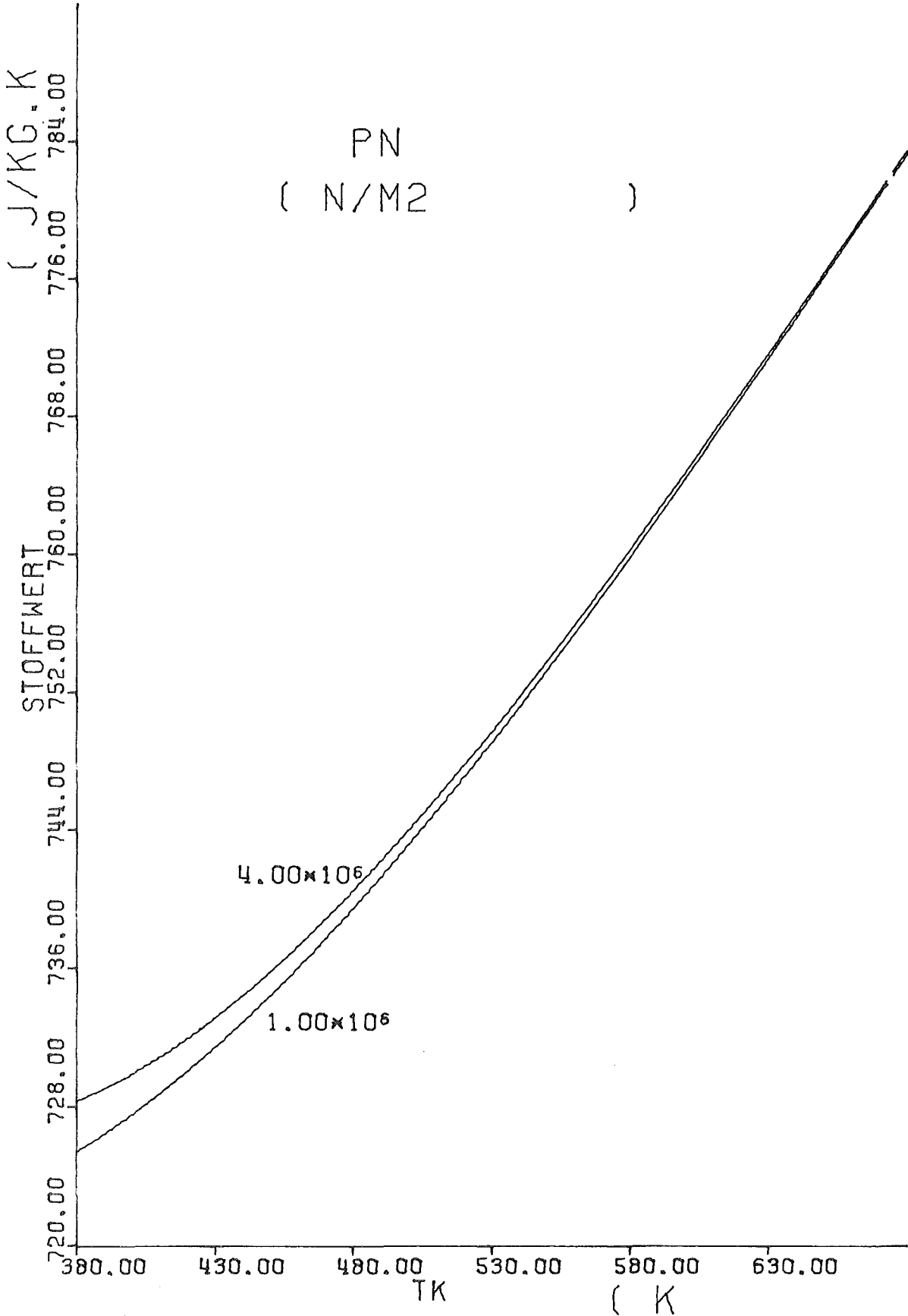
  

| TK     | /PN | 0.251000E 07 | 0.301000E 07 | 0.351000E 07 | 0.401000E 07 | 0.451000E 07 |
|--------|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 220.00 |     | 741.962      | *2* 746.083  | *2* 749.946  | *2* 753.580  | *2* 757.010  |
| 240.00 |     | 734.588      | *2* 737.578  | *2* 740.410  | *2* 743.104  | *2* 745.674  |
| 260.00 |     | 729.896      | *2* 732.106  | *2* 734.215  | *2* 736.239  | *2* 738.186  |
| 280.00 |     | 726.998      | *2* 728.657  | *2* 730.252  | *2* 731.792  | *2* 733.283  |
| 300.00 |     | 725.378      | *2* 726.643  | *2* 727.866  | *2* 729.052  | *2* 730.207  |
| 320.00 |     | 724.728      | *2* 725.705  | *2* 726.654  | *2* 727.578  | *2* 728.483  |
| 340.00 |     | 724.853      | *2* 725.616  | *2* 726.361  | *2* 727.090  | *2* 727.805  |
| 360.00 |     | 725.624      | *2* 726.228  | *2* 726.818  | *2* 727.398  | *2* 727.970  |
| 380.00 |     | 726.953      | *2* 727.434  | *2* 727.907  | *2* 728.373  | *2* 728.834  |
| 400.00 |     | 728.773      | *2* 729.161  | *2* 729.543  | *2* 729.920  | *2* 730.294  |
| 420.00 |     | 731.031      | *2* 731.346  | *2* 731.656  | *2* 731.965  | *2* 732.271  |
| 440.00 |     | 733.679      | *2* 733.937  | *2* 734.192  | *2* 734.445  | *2* 734.697  |
| 460.00 |     | 736.681      | *2* 736.892  | *2* 737.103  | *2* 737.312  | *2* 737.521  |
| 480.00 |     | 739.996      | *2* 740.172  | *2* 740.346  | *2* 740.521  | *2* 740.695  |
| 500.00 |     | 743.591      | *2* 743.737  | *2* 743.883  | *2* 744.029  | *2* 744.175  |
| 520.00 |     | 747.431      | *2* 747.552  | *2* 747.675  | *2* 747.797  | *2* 747.921  |
| 540.00 |     | 751.485      | *2* 751.588  | *2* 751.691  | *2* 751.794  | *2* 751.898  |
| 560.00 |     | 755.722      | *2* 755.809  | *2* 755.896  | *2* 755.984  | *2* 756.073  |
| 580.00 |     | 760.114      | *2* 760.189  | *2* 760.261  | *2* 760.336  | *2* 760.411  |
| 600.00 |     | 764.632      | *2* 764.694  | *2* 764.757  | *2* 764.820  | *2* 764.885  |
| 620.00 |     | 769.249      | *2* 769.302  | *2* 769.356  | *2* 769.410  | *2* 769.466  |
| 640.00 |     | 773.944      | *2* 773.999  | *2* 774.035  | *2* 774.081  | *2* 774.129  |
| 660.00 |     | 778.693      | *2* 778.732  | *2* 778.772  | *2* 778.811  | *2* 778.853  |
| 680.00 |     | 783.476      | *2* 783.509  | *2* 783.543  | *2* 783.577  | *2* 783.613  |

# CVAIRV



# CVAIRV





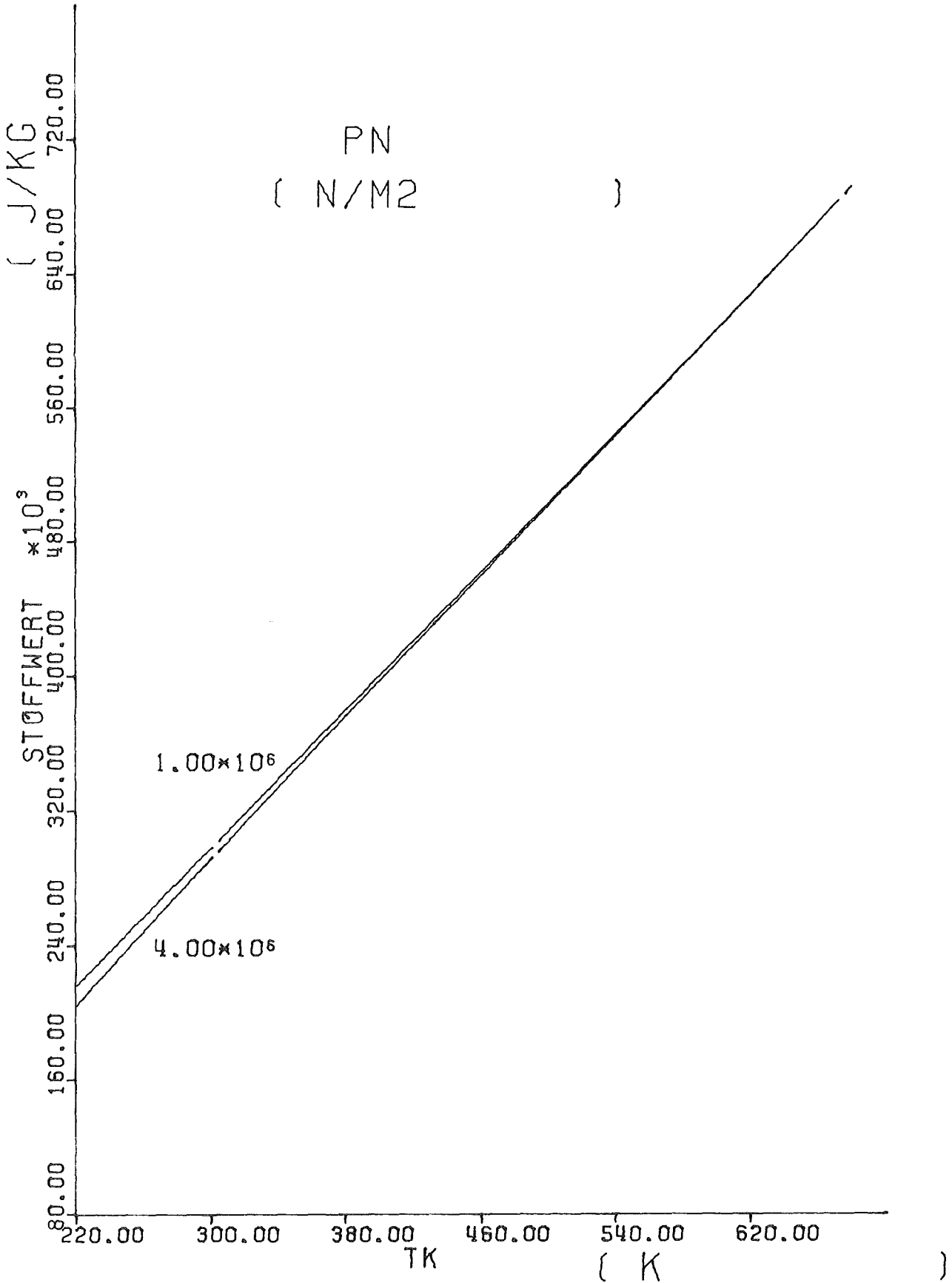
\*\*\*\* FUNKTION 3 \*\*\*\*

TABELLE DER WERTE DER EIGENSCHAFT EH VON AIRV ALS FUNKTION DER  
2 ARGUMENTE TK ,PN ,

DIMENSIONEN: EH IN J/KG  
TK ( K ),PN ( N/M2 ),

| TK     | /PN | 10000.0      | 510000.      | 0.101000E 07 | 0.151000E 07 | 0.201000E 07 |
|--------|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 220.00 |     | 220271.      | *2* 218143.  | *2* 216032.  | *2* 213945.  | *2* 211880.  |
| 240.00 |     | 240274.      | *2* 238578.  | *2* 236820.  | *2* 235076.  | *2* 233348.  |
| 260.00 |     | 260369.      | *2* 258938.  | *2* 257453.  | *2* 255978.  | *2* 254515.  |
| 280.00 |     | 280868.      | *2* 279255.  | *2* 277984.  | *2* 276724.  | *2* 275474.  |
| 300.00 |     | 300739.      | *2* 299531.  | *2* 298440.  | *2* 297357.  | *2* 296283.  |
| 320.00 |     | 320788.      | *2* 319798.  | 318854.      | 317918.      | 316990.      |
| 340.00 |     | 341158.      | *2* 340072.  | 339249.      | 338435.      | 337629.      |
| 360.00 |     | 361158.      | *2* 360348.  | 359633.      | 358925.      | 358225.      |
| 380.00 |     | 381580.      | *2* 380655.  | 380029.      | 379411.      | 378802.      |
| 400.00 |     | 403003.      | *2* 401020.  | 400456.      | 399910.      | 399378.      |
| 420.00 |     | 423353.      | *2* 421391.  | 420895.      | 420426.      | 419965.      |
| 440.00 |     | 444220.      | *2* 441822.  | 441389.      | 440977.      | 440574.      |
| 460.00 |     | 464095.      | *2* 462293.  | 461921.      | 461565.      | 461218.      |
| 480.00 |     | 485042.      | *2* 482842.  | 482514.      | 482207.      | 481909.      |
| 500.00 |     | 504549.      | *2* 503431.  | 503163.      | 502901.      | 502649.      |
| 520.00 |     | 524917.      | *2* 524110.  | 523882.      | 523663.      | 523455.      |
| 540.00 |     | 545376.      | *2* 544858.  | 544677.      | 544493.      | 544321.      |
| 560.00 |     | 566420.      | *2* 565711.  | 565545.      | 565405.      | 565265.      |
| 580.00 |     | 588679.      | *2* 586664.  | 586521.      | 586402.      | 586294.      |
| 600.00 |     | 609549.      | *2* 607676.  | 607559.      | 607474.      | 607396.      |
| 620.00 |     | 629501.      | *2* 628763.  | 628691.      | 628629.      | 628580.      |
| 640.00 |     | 650194.      | *2* 649943.  | 649907.      | 649870.      | 649848.      |
| 660.00 |     | 670600.      | *2* 671219.  | 671210.      | 671208.      | 671207.      |
| 680.00 |     | 692299.      | *2* 692607.  | *2* 692622.  | *2* 692637.  | *2* 692658.  |
| TK     | /PN | 0.251000E 07 | 0.301000E 07 | 0.351000E 07 | 0.401000E 07 | 0.451000E 07 |
| 220.00 |     | 209835.      | *2* 207809.  | *2* 205800.  | *2* 203807.  | *2* 201830.  |
| 240.00 |     | 231633.      | *2* 229932.  | *2* 228245.  | *2* 226570.  | *2* 224909.  |
| 260.00 |     | 253063.      | *2* 251622.  | *2* 250192.  | *2* 248773.  | *2* 247365.  |
| 280.00 |     | 274234.      | *2* 273003.  | *2* 271782.  | *2* 270571.  | *2* 269370.  |
| 300.00 |     | 295217.      | *2* 294160.  | *2* 293112.  | *2* 292073.  | *2* 291043.  |
| 320.00 |     | 316069.      | 315157.      | 314253.      | 313358.      | *2* 312471.  |
| 340.00 |     | 336831.      | 336041.      | 335259.      | 334486.      | *2* 333720.  |
| 360.00 |     | 357532.      | 356847.      | 356169.      | 355499.      | *2* 354837.  |
| 380.00 |     | 378199.      | 377604.      | 377016.      | 376436.      | *2* 375863.  |
| 400.00 |     | 398854.      | 398337.      | 397827.      | 397325.      | *2* 396830.  |
| 420.00 |     | 419508.      | 419059.      | 418620.      | 418185.      | *2* 417758.  |
| 440.00 |     | 440180.      | 439793.      | 439413.      | 439040.      | *2* 438674.  |
| 460.00 |     | 460879.      | 460546.      | 460221.      | 459903.      | *2* 459590.  |
| 480.00 |     | 481619.      | 481336.      | 481059.      | 480789.      | *2* 480525.  |
| 500.00 |     | 502405.      | 502165.      | 501935.      | 501709.      | *2* 501487.  |
| 520.00 |     | 523249.      | 523052.      | 522860.      | 522673.      | *2* 522497.  |
| 540.00 |     | 544154.      | 543996.      | 543839.      | 543690.      | *2* 543546.  |
| 560.00 |     | 565132.      | 565006.      | 564886.      | 564769.      | *2* 564658.  |
| 580.00 |     | 586139.      | 586095.      | 586002.      | 585918.      | *2* 585836.  |
| 600.00 |     | 607320.      | 607251.      | 607189.      | 607131.      | *2* 607079.  |
| 620.00 |     | 628530.      | 628490.      | 628453.      | 628424.      | *2* 628396.  |
| 640.00 |     | 649827.      | 649809.      | 649799.      | 649792.      | *2* 649791.  |
| 660.00 |     | 671209.      | 671215.      | 671226.      | 671245.      | *2* 671266.  |
| 680.00 |     | 692684.      | *2* 692710.  | *2* 692742.  | *2* 692783.  | *2* 692824.  |

# EHAIRV



\*\*\*\* FUNKTION 4 \*\*\*\*

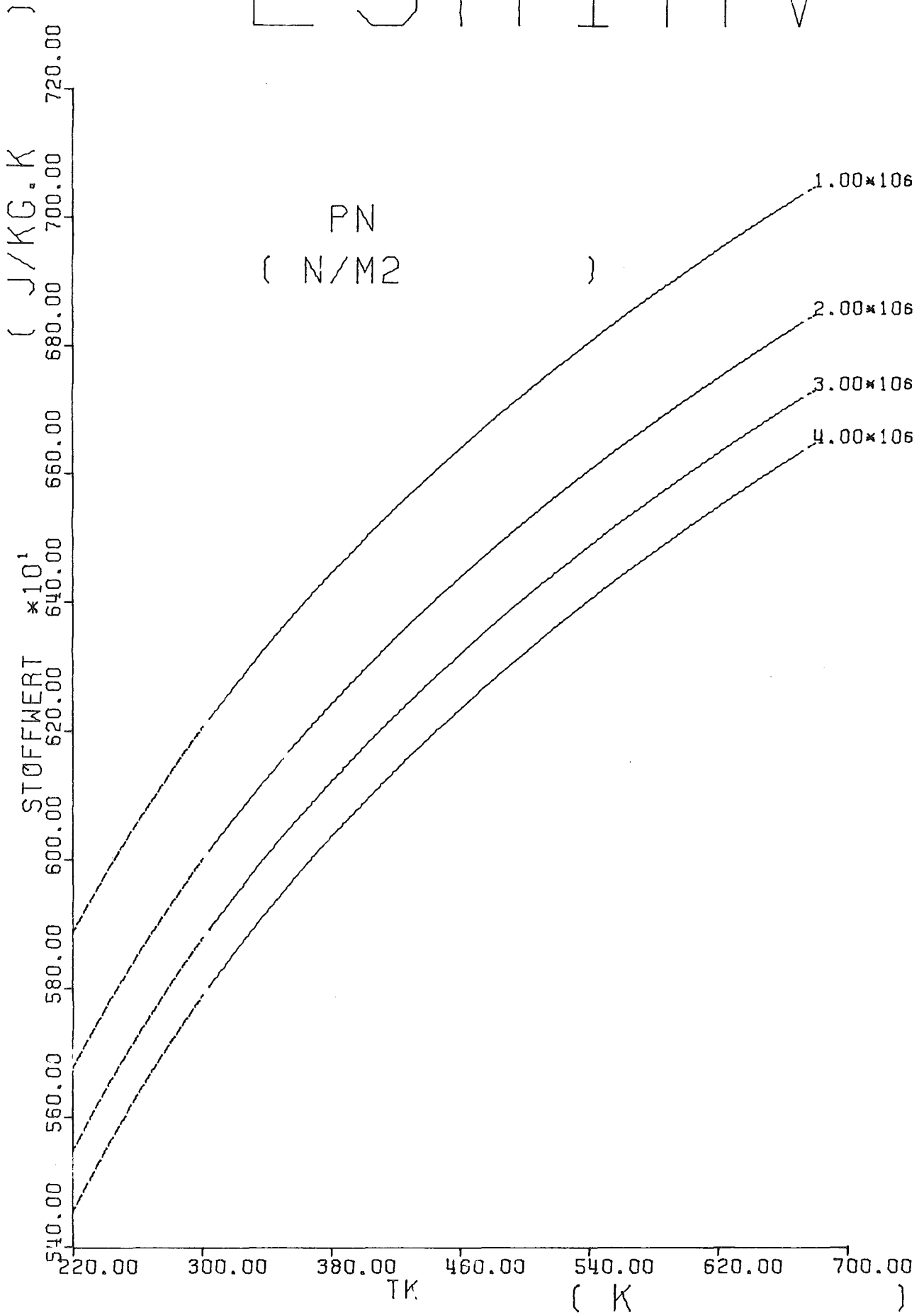
TABELLE DER WERTE DER EIGENSCHAFT ES VON AIPV ALS FUNKTION DER  
2 ARGUMENTE TK ,PN

DIMENSIONEN: ES IN J/KG.K  
TK ( K ),PN ( N/M2 ),

| TK     | /PN | 10000.0      | 51000.       | 0.101000E 07 | 0.151000E 07 | 0.201000E 07 |     |         |     |         |     |
|--------|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|---------|-----|---------|-----|
| 220.00 |     | 7222.61      | *2*          | 6087.35      | *2*          | 5885.18      | *2* | 5763.77 | *2* | 5675.73 | *2* |
| 240.00 |     | 7309.93      | *2*          | 6175.73      | *2*          | 5974.60      | *2* | 5854.19 | *2* | 5767.13 | *2* |
| 260.00 |     | 7390.29      | *2*          | 6256.88      | *2*          | 6056.52      | *2* | 5936.88 | *2* | 5850.58 | *2* |
| 280.00 |     | 7464.72      | *2*          | 6331.94      | *2*          | 6132.18      | *2* | 6013.14 | *2* | 5927.44 | *2* |
| 300.00 |     | 7534.07      | *2*          | 6401.77      | *2*          | 6202.50      | *2* | 6083.95 | *2* | 5998.74 | *2* |
| 320.00 |     | 7599.02      | *2*          | 6467.09      |              | 6268.21      |     | 6150.06 |     | 6065.25 |     |
| 340.00 |     | 7660.09      | *2*          | 6528.47      |              | 6329.93      |     | 6212.12 |     | 6127.63 |     |
| 360.00 |     | 7717.72      | *2*          | 6586.42      |              | 6388.15      |     | 6270.62 |     | 6186.41 |     |
| 380.00 |     | 7772.38      | *2*          | 6641.29      |              | 6443.25      |     | 6325.95 |     | 6241.99 |     |
| 400.00 |     | 7824.32      | *2*          | 6693.43      |              | 6495.60      |     | 6378.50 |     | 6294.74 |     |
| 420.00 |     | 7873.84      | *2*          | 6743.13      |              | 6545.45      |     | 6428.53 |     | 6344.95 |     |
| 440.00 |     | 7921.22      | *2*          | 6790.63      |              | 6593.11      |     | 6476.32 |     | 6392.89 |     |
| 460.00 |     | 7966.60      | *2*          | 6836.15      |              | 6638.75      |     | 6522.09 |     | 6438.77 |     |
| 480.00 |     | 8010.21      | *2*          | 6879.85      |              | 6682.56      |     | 6566.00 |     | 6482.80 |     |
| 500.00 |     | 8052.24      | *2*          | 6921.93      |              | 6724.73      |     | 6608.26 |     | 6525.15 |     |
| 520.00 |     | 8092.68      | *2*          | 6962.47      |              | 6765.35      |     | 6648.97 |     | 6565.94 |     |
| 540.00 |     | 8131.81      | *2*          | 7001.66      |              | 6804.59      |     | 6688.28 |     | 6605.31 |     |
| 560.00 |     | 8169.61      | *2*          | 7039.55      |              | 6842.54      |     | 6726.29 |     | 6643.38 |     |
| 580.00 |     | 8206.30      | *2*          | 7076.25      |              | 6879.31      |     | 6763.11 |     | 6680.27 |     |
| 600.00 |     | 8241.85      | *2*          | 7111.88      |              | 6914.98      |     | 6798.81 |     | 6716.01 |     |
| 620.00 |     | 8276.39      | *2*          | 7146.47      |              | 6949.61      |     | 6833.50 |     | 6750.74 |     |
| 640.00 |     | 8310.01      | *2*          | 7180.12      |              | 6983.30      |     | 6867.22 |     | 6784.50 |     |
| 660.00 |     | 8342.80      | *2*          | 7212.88      |              | 7016.09      |     | 6900.05 |     | 6817.36 |     |
| 680.00 |     | 8374.68      | *2*          | 7244.79      | *2*          | 7048.05      | *2* | 6932.04 | *2* | 6849.38 | *2* |
| TK     | /PN | 0.251000E 07 | 0.301000E 07 | 0.351000E 07 | 0.401000E 07 | 0.451000E 07 |     |         |     |         |     |
| 220.00 |     | 5606.04      | *2*          | 5547.96      | *2*          | 5497.92      | *2* | 5453.75 | *2* | 5414.05 | *2* |
| 240.00 |     | 5698.41      | *2*          | 5641.30      | *2*          | 5592.20      | *2* | 5548.95 | *2* | 5510.20 | *2* |
| 260.00 |     | 5782.61      | *2*          | 5726.23      | *2*          | 5677.88      | *2* | 5635.40 | *2* | 5597.38 | *2* |
| 280.00 |     | 5860.06      | *2*          | 5804.29      | *2*          | 5756.53      | *2* | 5714.64 | *2* | 5677.24 | *2* |
| 300.00 |     | 5931.84      | *2*          | 5876.56      | *2*          | 5829.30      | *2* | 5787.90 | *2* | 5750.99 | *2* |
| 320.00 |     | 5998.77      |              | 5943.88      |              | 5897.03      |     | 5856.05 |     | 5819.55 | *2* |
| 340.00 |     | 6061.48      |              | 6006.95      |              | 5960.43      |     | 5919.79 | *2* | 5883.63 | *2* |
| 360.00 |     | 6120.55      |              | 6066.29      |              | 6020.07      |     | 5979.71 | *2* | 5943.84 | *2* |
| 380.00 |     | 6176.36      |              | 6122.35      |              | 6076.36      |     | 6036.26 | *2* | 6000.64 | *2* |
| 400.00 |     | 6229.32      |              | 6175.51      |              | 6129.73      |     | 6089.84 | *2* | 6054.44 | *2* |
| 420.00 |     | 6279.69      |              | 6226.06      |              | 6180.46      |     | 6140.75 | *2* | 6105.52 | *2* |
| 440.00 |     | 6327.78      |              | 6274.30      |              | 6228.86      |     | 6189.30 | *2* | 6154.22 | *2* |
| 460.00 |     | 6373.80      |              | 6320.45      |              | 6275.13      |     | 6235.70 | *2* | 6200.77 | *2* |
| 480.00 |     | 6417.95      |              | 6364.70      |              | 6319.49      |     | 6280.16 | *2* | 6245.35 | *2* |
| 500.00 |     | 6460.38      |              | 6407.23      |              | 6362.12      |     | 6322.89 | *2* | 6288.16 | *2* |
| 520.00 |     | 6501.25      |              | 6448.18      |              | 6403.14      |     | 6364.00 | *2* | 6329.36 | *2* |
| 540.00 |     | 6540.69      |              | 6487.70      |              | 6442.74      |     | 6403.67 | *2* | 6369.09 | *2* |
| 560.00 |     | 6578.82      |              | 6525.89      |              | 6481.00      |     | 6441.98 | *2* | 6407.47 | *2* |
| 580.00 |     | 6615.75      |              | 6562.88      |              | 6518.03      |     | 6479.08 | *2* | 6444.63 | *2* |
| 600.00 |     | 6651.55      |              | 6598.73      |              | 6553.93      |     | 6515.02 | *2* | 6480.61 | *2* |
| 620.00 |     | 6686.32      |              | 6633.54      |              | 6588.78      |     | 6549.92 | *2* | 6515.55 | *2* |
| 640.00 |     | 6720.13      |              | 6667.38      |              | 6622.66      |     | 6583.84 | *2* | 6549.52 | *2* |
| 660.00 |     | 6753.02      |              | 6700.30      |              | 6655.63      |     | 6616.85 | *2* | 6582.56 | *2* |
| 680.00 |     | 6785.07      | *2*          | 6732.41      | *2*          | 6687.75      | *2* | 6649.00 | *2* | 6614.76 | *2* |

1  
26

# ESAIRV<sup>30</sup>



\*\*\*\* FUNKTION 5 \*\*\*\*

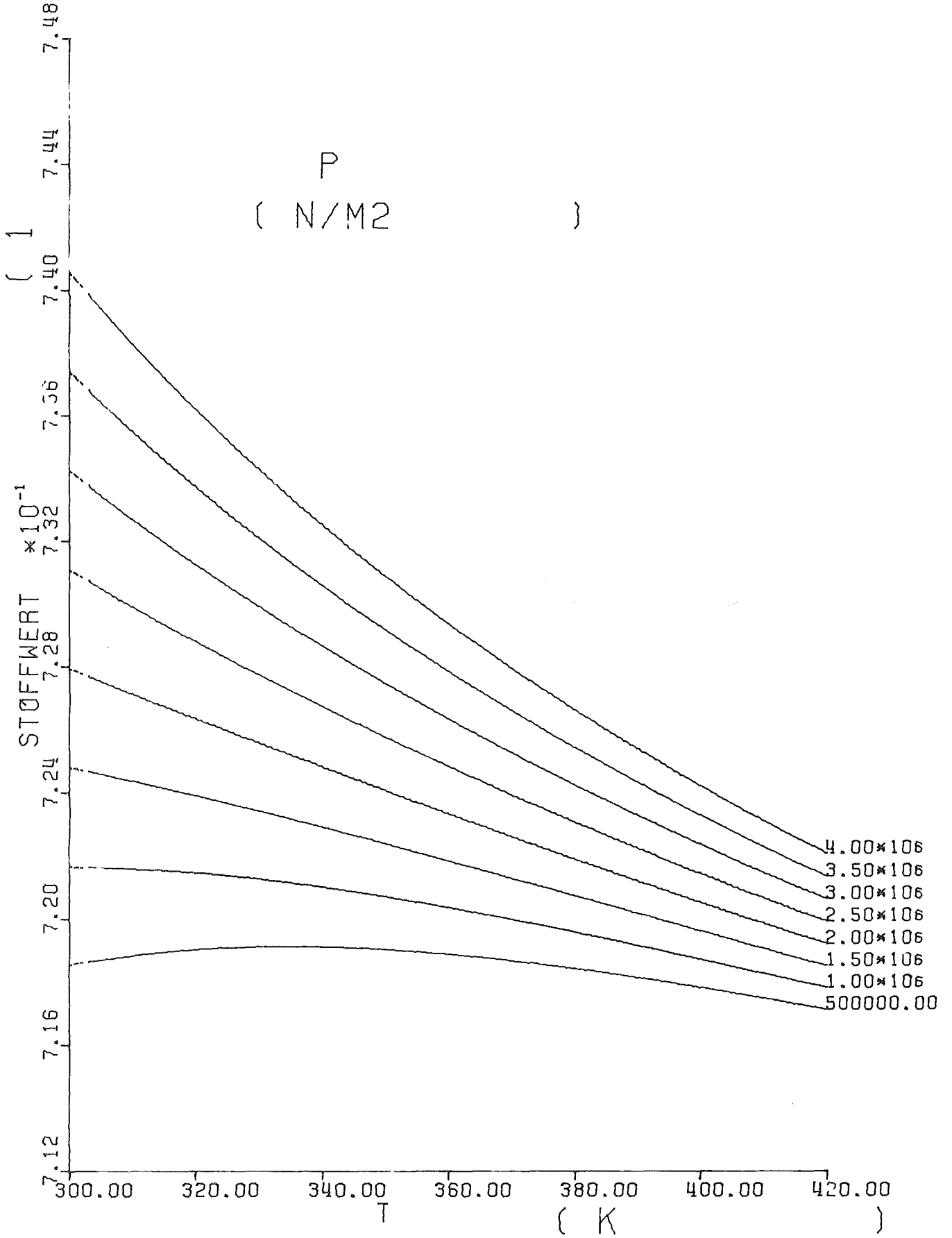
TABELLE DER WERTE DER EIGENSCHAFT PR VON AIRV ALS FUNKTION DER  
2 ARGUMENTE T ,P ,

DIMENSIONEN: PR IN I  
T ( K ),P ( N/M2 ),

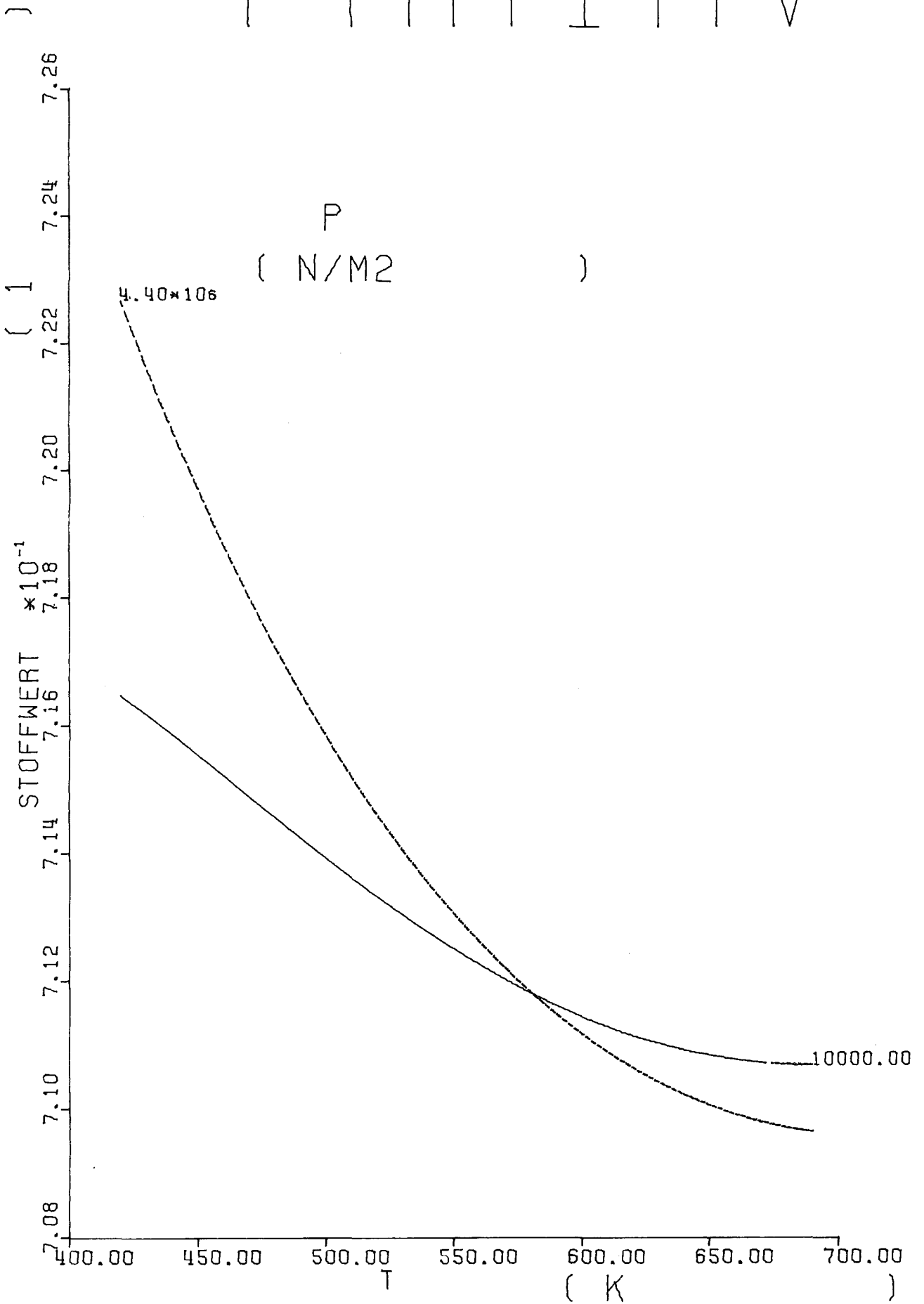
| T      | /P | 10000.0  | 410000.      | 810000.      | 0.121000E 07 | 0.161000E 07 | 0.201000E 07 |     |
|--------|----|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|
| 300.00 |    | 0.715498 | *2* 0.717987 | *2* 0.720482 | *2* 0.722985 | *2* 0.725492 | *2* 0.728005 | *2* |
| 315.00 |    | 0.716460 | 0.718517     | 0.720580     | 0.722649     | 0.724724     | 0.726803     |     |
| 330.00 |    | 0.717063 | 0.718767     | 0.720477     | 0.722193     | 0.723913     | 0.725637     |     |
| 345.00 |    | 0.717382 | 0.718795     | 0.720216     | 0.721640     | 0.723069     | 0.724503     |     |
| 360.00 |    | 0.717476 | 0.718650     | 0.719829     | 0.721011     | 0.722200     | 0.723392     |     |
| 375.00 |    | 0.717394 | 0.718369     | 0.719348     | 0.720331     | 0.721320     | 0.722311     |     |
| 390.00 |    | 0.717179 | 0.717986     | 0.718798     | 0.719614     | 0.720434     | 0.721258     |     |
| 405.00 |    | 0.716861 | 0.717529     | 0.718202     | 0.718876     | 0.719557     | 0.720239     |     |
| 420.00 |    | 0.716472 | 0.717022     | 0.717576     | 0.718133     | 0.718693     | 0.719257     |     |
| 435.00 |    | 0.716032 | 0.716482     | 0.716936     | 0.717392     | 0.717852     | 0.718315     |     |
| 450.00 |    | 0.715560 | 0.715926     | 0.716295     | 0.716667     | 0.717040     | 0.717418     |     |
| 465.00 |    | 0.715073 | 0.715367     | 0.715662     | 0.715961     | 0.716263     | 0.716567     |     |
| 480.00 |    | 0.714582 | 0.714813     | 0.715048     | 0.715285     | 0.715526     | 0.715767     |     |
| 495.00 |    | 0.714098 | 0.714278     | 0.714460     | 0.714644     | 0.714830     | 0.715020     |     |
| 510.00 |    | 0.713631 | 0.713766     | 0.713902     | 0.714040     | 0.714181     | 0.714324     |     |
| 525.00 |    | 0.713186 | 0.713281     | 0.713379     | 0.713478     | 0.713580     | 0.713684     |     |
| 540.00 |    | 0.712768 | 0.712831     | 0.712895     | 0.712960     | 0.713029     | 0.713098     |     |
| 555.00 |    | 0.712384 | 0.712417     | 0.712453     | 0.712490     | 0.712528     | 0.712568     |     |
| 570.00 |    | 0.712035 | 0.712044     | 0.712054     | 0.712067     | 0.712079     | 0.712095     |     |
| 585.00 |    | 0.711723 | 0.711710     | 0.711699     | 0.711690     | 0.711682     | 0.711674     |     |
| 600.00 |    | 0.711453 | 0.711421     | 0.711392     | 0.711364     | 0.711336     | 0.711311     |     |
| 615.00 |    | 0.711221 | 0.711173     | 0.711128     | 0.711084     | 0.711042     | 0.710999     |     |
| 630.00 |    | 0.711032 | 0.710972     | 0.710913     | 0.710854     | 0.710797     | 0.710741     |     |
| 645.00 |    | 0.710885 | 0.710811     | 0.710740     | 0.710670     | 0.710600     | 0.710532     |     |
| 660.00 |    | 0.710778 | 0.710695     | 0.710613     | 0.710532     | 0.710453     | 0.710374     |     |
| 675.00 |    | 0.710712 | *2* 0.710620 | *2* 0.710530 | *2* 0.710441 | *2* 0.710352 | *2* 0.710265 | *2* |
| 690.00 |    | 0.710687 | *2* 0.710586 | *2* 0.710489 | *2* 0.710391 | *2* 0.710295 | *2* 0.710201 | *2* |

| T      | /P | 0.241000E 07 | 0.281000E 07 | 0.321000E 07 | 0.361000E 07 | 0.401000E 07 | 0.441000E 07 |     |
|--------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|
| 300.00 |    | 0.730524     | *2* 0.733047 | *2* 0.735576 | *2* 0.738111 | *2* 0.740650 | *2* 0.743195 | *2* |
| 315.00 |    | 0.728889     | 0.730978     | 0.733073     | 0.735175     | 0.737279     | *2* 0.739388 | *2* |
| 330.00 |    | 0.727369     | 0.729104     | 0.730844     | 0.732589     | 0.734339     | *2* 0.736093 | *2* |
| 345.00 |    | 0.725942     | 0.727385     | 0.728832     | 0.730285     | 0.731741     | *2* 0.733202 | *2* |
| 360.00 |    | 0.724590     | 0.725791     | 0.726997     | 0.728207     | 0.729421     | *2* 0.730639 | *2* |
| 375.00 |    | 0.723307     | 0.724306     | 0.725310     | 0.726318     | 0.727331     | *2* 0.728345 | *2* |
| 390.00 |    | 0.722086     | 0.722917     | 0.723752     | 0.724591     | 0.725434     | *2* 0.726280 | *2* |
| 405.00 |    | 0.720926     | 0.721615     | 0.722308     | 0.723005     | 0.723705     | *2* 0.724408 | *2* |
| 420.00 |    | 0.719823     | 0.720394     | 0.720967     | 0.721544     | 0.722123     | *2* 0.722706 | *2* |
| 435.00 |    | 0.718781     | 0.719250     | 0.719722     | 0.720197     | 0.720675     | *2* 0.721155 | *2* |
| 450.00 |    | 0.717797     | 0.718181     | 0.718567     | 0.718955     | 0.719346     | *2* 0.719739 | *2* |
| 465.00 |    | 0.716875     | 0.717184     | 0.717496     | 0.717810     | 0.718128     | *2* 0.718446 | *2* |
| 480.00 |    | 0.716012     | 0.716259     | 0.716508     | 0.716758     | 0.717014     | *2* 0.717268 | *2* |
| 495.00 |    | 0.715210     | 0.715403     | 0.715598     | 0.715795     | 0.715995     | *2* 0.716196 | *2* |
| 510.00 |    | 0.714469     | 0.714616     | 0.714764     | 0.714915     | 0.715068     | *2* 0.715223 | *2* |
| 525.00 |    | 0.713789     | 0.713895     | 0.714005     | 0.714115     | 0.714229     | *2* 0.714343 | *2* |
| 540.00 |    | 0.713169     | 0.713242     | 0.713318     | 0.713394     | 0.713471     | *2* 0.713551 | *2* |
| 555.00 |    | 0.712610     | 0.712654     | 0.712699     | 0.712746     | 0.712794     | *2* 0.712844 | *2* |
| 570.00 |    | 0.712111     | 0.712130     | 0.712148     | 0.712170     | 0.712192     | *2* 0.712216 | *2* |
| 585.00 |    | 0.711669     | 0.711666     | 0.711662     | 0.711662     | 0.711662     | *2* 0.711663 | *2* |
| 600.00 |    | 0.711287     | 0.711263     | 0.711241     | 0.711220     | 0.711202     | *2* 0.711184 | *2* |
| 615.00 |    | 0.710953     | 0.710919     | 0.710880     | 0.710843     | 0.710807     | *2* 0.710772 | *2* |
| 630.00 |    | 0.710685     | 0.710632     | 0.710579     | 0.710527     | 0.710477     | *2* 0.710428 | *2* |
| 645.00 |    | 0.710465     | 0.710399     | 0.710334     | 0.710270     | 0.710207     | *2* 0.710146 | *2* |
| 660.00 |    | 0.710297     | 0.710220     | 0.710143     | 0.710069     | 0.709995     | *2* 0.709923 | *2* |
| 675.00 |    | 0.710177     | *2* 0.710091 | *2* 0.710006 | *2* 0.709922 | *2* 0.709838 | *2* 0.709757 | *2* |
| 690.00 |    | 0.710105     | *2* 0.710011 | *2* 0.709919 | *2* 0.709826 | *2* 0.709735 | *2* 0.709645 | *2* |

# PRAIRV



# PAIRV



\*\*\*\* FUNKTION 6 \*\*\*\*

TABELLE DER WERTE DER EIGENSCHAFT RO VON AIRV ALS FUNKTION DER  
2 ARGUMENTE TK ,P ,

DIMENSIONEN: RO IN KG/M3

TK ( K ),P ( N/M2 ),

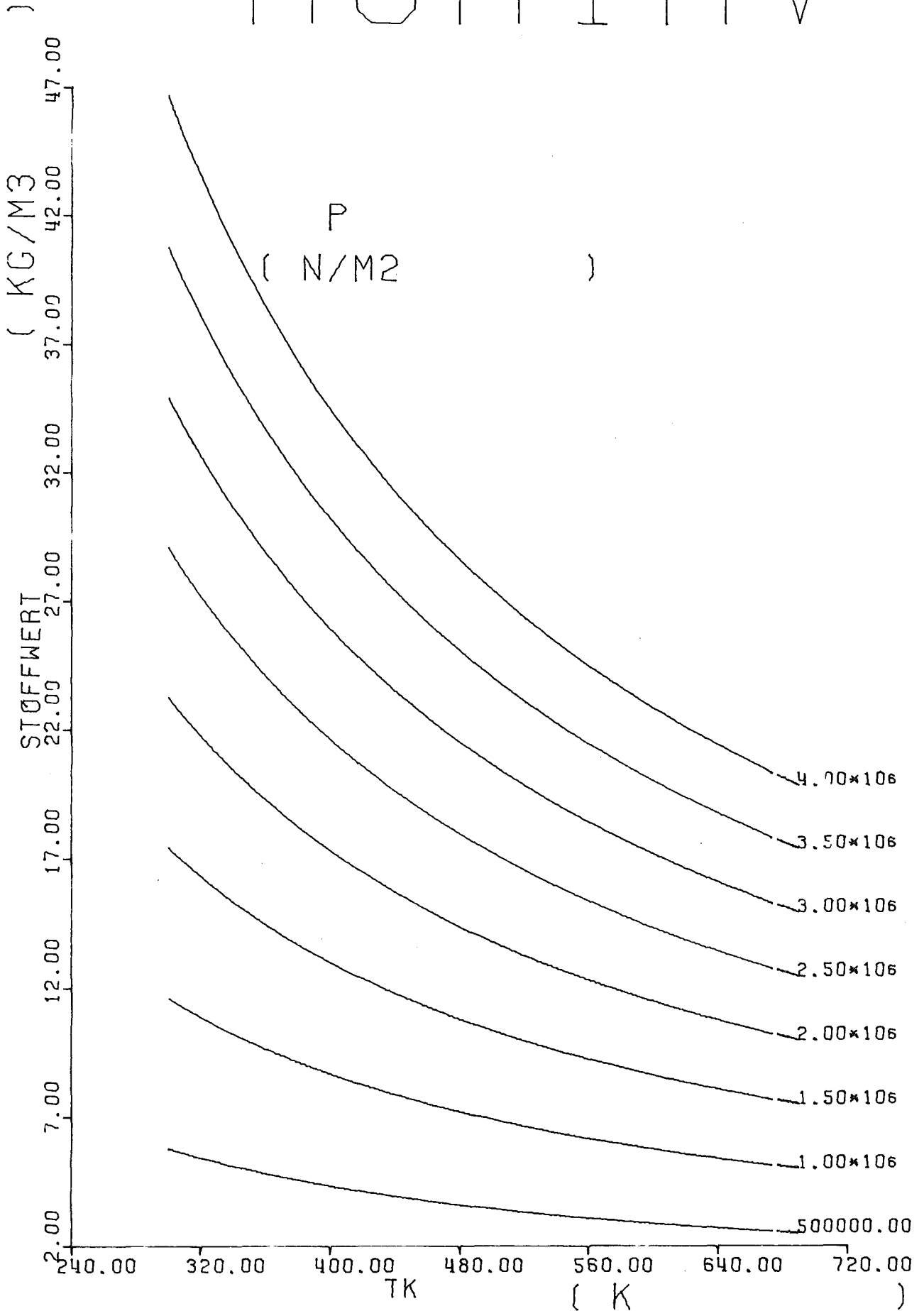
| TK     | /P | 10000.0         | 410000.     | 810000.     | 0.121000E 07 | 0.161000E 07 | 0.201900F 07 |
|--------|----|-----------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 300.00 |    | 0.116131        | *2* 4.76381 | *2* 9.41626 | *2* 14.0735  | *2* 18.7355  | *2* 23.4023  |
| 315.00 |    | 0.110600        | 4.53565     | 8.96274     | 13.3919      | 17.8230      | 22.2563      |
| 330.00 |    | 0.105572        | 4.32835     | 8.55094     | 12.7733      | 16.9955      | 21.2175      |
| 345.00 |    | 0.100981        | 4.13920     | 8.17540     | 12.2096      | 16.2417      | 20.2718      |
| 360.00 |    | 0.967733E-01    | 3.96591     | 7.83155     | 11.6937      | 15.5523      | 19.4074      |
| 375.00 |    | 0.929019E-01    | 3.80658     | 7.51557     | 11.2199      | 14.9195      | 18.6144      |
| 390.00 |    | 0.893284E-01    | 3.65958     | 7.22422     | 10.7832      | 14.3366      | 17.8843      |
| 405.00 |    | 0.860196E-01    | 3.52355     | 6.95473     | 10.3796      | 13.7980      | 17.2101      |
| 420.00 |    | 0.829473E-01    | 3.39730     | 6.70475     | 10.0053      | 13.2989      | 16.5856      |
| 435.00 |    | 0.800868E-01    | 3.27981     | 6.47223     | 9.65733      | 12.8351      | 16.0056      |
| 450.00 |    | 0.774171E-01    | 3.17021     | 6.25541     | 9.33301      | 12.4030      | 15.4654      |
| 465.00 |    | 0.749196E-01    | 3.06772     | 6.05275     | 9.03000      | 11.9995      | 14.9612      |
| 480.00 |    | 0.725783E-01    | 2.97168     | 5.86290     | 8.74625      | 11.6217      | 14.4893      |
| 495.00 |    | 0.703788E-01    | 2.88149     | 5.68469     | 8.48000      | 11.2674      | 14.0469      |
| 510.00 |    | 0.683088E-01    | 2.79663     | 5.51708     | 8.22965      | 10.9343      | 13.6312      |
| 525.00 |    | 0.663571E-01    | 2.71664     | 5.35913     | 7.99381      | 10.6207      | 13.2398      |
| 540.00 |    | 0.645138E-01    | 2.64112     | 5.21003     | 7.77125      | 10.3248      | 12.8706      |
| 555.00 |    | 0.627702E-01    | 2.56970     | 5.06906     | 7.56085      | 10.0451      | 12.5217      |
| 570.00 |    | 0.611184E-01    | 2.50205     | 4.93556     | 7.36164      | 9.78030      | 12.1915      |
| 585.00 |    | 0.595512E-01    | 2.43788     | 4.80894     | 7.17273      | 9.52926      | 11.8795      |
| 600.00 |    | 0.580624E-01    | 2.37692     | 4.68868     | 6.99333      | 9.29088      | 11.5913      |
| 615.00 |    | 0.566463E-01    | 2.31894     | 4.57430     | 6.82272      | 9.06420      | 11.2987      |
| 630.00 |    | 0.552976E-01    | 2.26373     | 4.46538     | 6.66026      | 8.84836      | 11.0297      |
| 645.00 |    | 0.540116E-01    | 2.21108     | 4.36153     | 6.50537      | 8.64258      | 10.7732      |
| 660.00 |    | 0.527840E-01    | 2.16083     | 4.26241     | 6.35752      | 8.44616      | 10.5283      |
| 675.00 |    | 0.516110E-01*2* | 2.11281     | *2* 4.16769 | *2* 6.21625  | *2* 8.25848  | *2* 10.2944  |
| 690.00 |    | 0.504891E-01*2* | 2.06688     | *2* 4.07710 | *2* 6.08113  | *2* 8.07898  | *2* 10.0706  |

| TK     | /P | 0.241000E 07 | 0.281000E 07 | 0.321000E 07 | 0.361000E 07 | 0.401000E 07 | 0.441000E 07 |
|--------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 300.00 |    | 28.0738      | *2* 32.7502  | *2* 37.4313  | *2* 42.1171  | *2* 46.8078  | *2* 51.5032  |
| 315.00 |    | 26.6915      | 31.1288      | 35.5682      | 40.0096      | 44.4530      | 48.8985      |
| 330.00 |    | 25.4393      | 29.6609      | 33.8823      | 38.1035      | 42.3245      | 46.5454      |
| 345.00 |    | 24.2999      | 28.3260      | 32.3501      | 36.3721      | 40.3921      | 44.4101      |
| 360.00 |    | 23.2591      | 27.1072      | 30.9518      | 34.7930      | 38.6306      | 42.4647      |
| 375.00 |    | 22.3046      | 25.9902      | 29.6711      | 33.3473      | 37.0188      | 40.6855      |
| 390.00 |    | 21.4265      | 24.9630      | 28.4939      | 32.0191      | 35.5388      | 39.0528      |
| 405.00 |    | 20.6159      | 24.0153      | 27.4084      | 30.7951      | 34.1754      | 37.5494      |
| 420.00 |    | 19.8654      | 23.1384      | 26.4044      | 29.6635      | 32.9156      | 36.1609      |
| 435.00 |    | 19.1687      | 22.3246      | 25.4731      | 28.6143      | 31.7482      | 34.8748      |
| 450.00 |    | 18.5202      | 21.5674      | 24.6070      | 27.6391      | 30.6635      | 33.6803      |
| 465.00 |    | 17.9151      | 20.8612      | 23.7996      | 26.7301      | 29.6530      | 32.5680      |
| 480.00 |    | 17.3490      | 20.2009      | 23.0449      | 25.8810      | 28.7092      | 31.5296      |
| 495.00 |    | 16.8185      | 19.5822      | 22.3380      | 25.0859      | 27.8259      | 30.5579      |
| 510.00 |    | 16.3201      | 19.0012      | 21.6744      | 24.3397      | 26.9971      | 29.6467      |
| 525.00 |    | 15.8510      | 18.4545      | 21.0501      | 23.6380      | 26.2180      | 28.7903      |
| 540.00 |    | 15.4087      | 17.9391      | 20.4618      | 22.9768      | 25.4841      | 27.9837      |
| 555.00 |    | 14.9908      | 17.4523      | 19.9062      | 22.3526      | 24.7914      | 27.2226      |
| 570.00 |    | 14.5954      | 16.9917      | 19.3807      | 21.7623      | 24.1364      | 26.5031      |
| 585.00 |    | 14.2205      | 16.5552      | 18.8827      | 21.2029      | 23.5153      | 25.8215      |
| 600.00 |    | 13.8647      | 16.1409      | 18.4100      | 20.6721      | 22.9270      | 25.1749      |
| 615.00 |    | 13.5264      | 15.7470      | 17.9607      | 20.1675      | 22.3674      | 24.5603      |
| 630.00 |    | 13.2042      | 15.3720      | 17.5330      | 19.6872      | 21.8347      | 23.9753      |
| 645.00 |    | 12.8972      | 15.0145      | 17.1252      | 19.2294      | 21.3269      | 23.4178      |
| 660.00 |    | 12.6040      | 14.6733      | 16.7360      | 18.7923      | 20.8422      | 22.8855      |
| 675.00 |    | 12.3240      | *2* 14.3472  | *2* 16.3642  | *2* 18.3748  | *2* 20.3791  | *2* 22.3770  |
| 690.00 |    | 12.0561      | *2* 14.0354  | *2* 16.0085  | *2* 17.9755  | *2* 19.9362  | *2* 21.8908  |

- 34 -



# ROAIRV



\*\*\*\* FUNKTION 7 \*\*\*\*

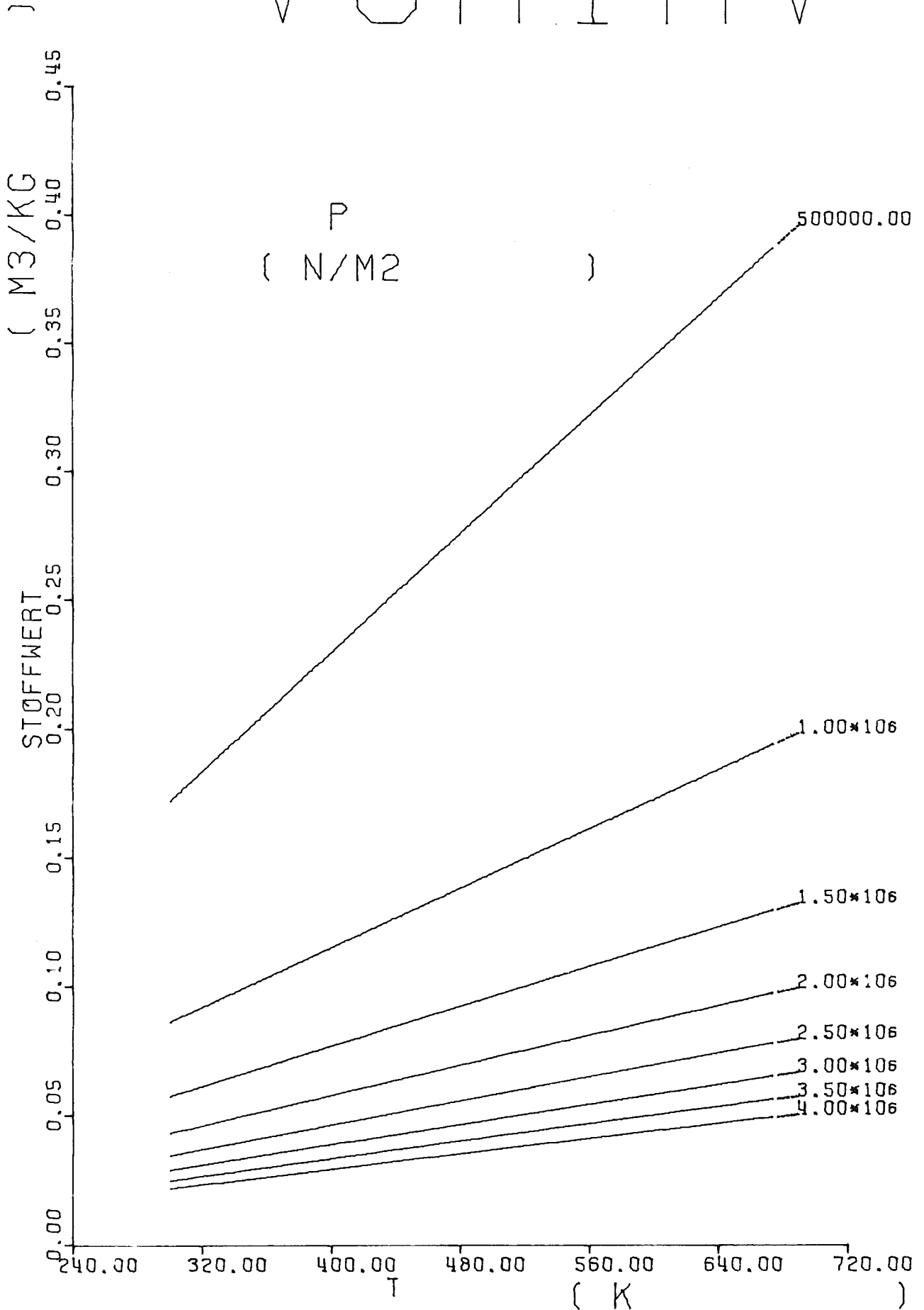
TABELLE DER WERTE DER EIGENSCHAFT VO VON AIRV ALS FUNKTION DER  
2 ARGUMENTE T ,P ,

DIMENSIONEN: VO IN M3/KG  
T ( K ),P ( N/M2 ),

| T      | /P | 10000.0 | 410000.      | 810000.      | 0.121000E 07     | 0.161000E 07     | 0.201000E 07     |
|--------|----|---------|--------------|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 300.00 |    | 8.61099 | *2* 0.209916 | *2* 0.106199 | *2* 0.710555E-01 | *2* 0.533746E-01 | *2* 0.427309E-01 |
| 315.00 |    | 9.04160 | 0.220476     | 0.111573     | 0.746722E-01     | 0.561072E-01     | 0.449312E-01     |
| 330.00 |    | 9.47220 | 0.231035     | 0.116946     | 0.782881E-01     | 0.588391E-01     | 0.471309E-01     |
| 345.00 |    | 9.90282 | 0.241593     | 0.122318     | 0.819029E-01     | 0.615699E-01     | 0.493295E-01     |
| 360.00 |    | 10.3334 | 0.252149     | 0.127689     | 0.855162E-01     | 0.642990E-01     | 0.515266E-01     |
| 375.00 |    | 10.7640 | 0.262703     | 0.133057     | 0.891275E-01     | 0.670264E-01     | 0.537219E-01     |
| 390.00 |    | 11.1946 | 0.273255     | 0.138423     | 0.927366E-01     | 0.697514E-01     | 0.559148E-01     |
| 405.00 |    | 11.6253 | 0.283804     | 0.143787     | 0.963432E-01     | 0.724741E-01     | 0.581053E-01     |
| 420.00 |    | 12.0559 | 0.294351     | 0.149148     | 0.999471E-01     | 0.751940E-01     | 0.602931E-01     |
| 435.00 |    | 12.4864 | 0.304895     | 0.154506     | 0.103548         | 0.779112E-01     | 0.624783E-01     |
| 450.00 |    | 12.9170 | 0.315436     | 0.159862     | 0.107147         | 0.806255E-01     | 0.646604E-01     |
| 465.00 |    | 13.3476 | 0.325975     | 0.165214     | 0.110742         | 0.833370E-01     | 0.668397E-01     |
| 480.00 |    | 13.7782 | 0.336510     | 0.170564     | 0.114335         | 0.860457E-01     | 0.690163E-01     |
| 495.00 |    | 14.2088 | 0.347043     | 0.175911     | 0.117925         | 0.887516E-01     | 0.711901E-01     |
| 510.00 |    | 14.6394 | 0.357573     | 0.181255     | 0.121512         | 0.914549E-01     | 0.733613E-01     |
| 525.00 |    | 15.0700 | 0.368101     | 0.186597     | 0.125097         | 0.941558E-01     | 0.755301E-01     |
| 540.00 |    | 15.5006 | 0.378627     | 0.191937     | 0.128679         | 0.968546E-01     | 0.776966E-01     |
| 555.00 |    | 15.9311 | 0.389150     | 0.197275     | 0.132260         | 0.995513E-01     | 0.798612E-01     |
| 570.00 |    | 16.3617 | 0.399673     | 0.202611     | 0.135839         | 0.102246         | 0.820241E-01     |
| 585.00 |    | 16.7923 | 0.410193     | 0.207946     | 0.139417         | 0.104940         | 0.841855E-01     |
| 600.00 |    | 17.2228 | 0.420713     | 0.213280     | 0.142993         | 0.107632         | 0.863459E-01     |
| 615.00 |    | 17.6534 | 0.431231     | 0.218613     | 0.146569         | 0.110324         | 0.885054E-01     |
| 630.00 |    | 18.0840 | 0.441750     | 0.223945     | 0.150144         | 0.113015         | 0.906643E-01     |
| 645.00 |    | 18.5145 | 0.452267     | 0.229277     | 0.153719         | 0.115706         | 0.928231E-01     |
| 660.00 |    | 18.9451 | 0.462785     | 0.234609     | 0.157294         | 0.118397         | 0.949818E-01     |
| 675.00 |    | 19.3757 | *2* 0.473303 | *2* 0.239941 | *2* 0.160869     | *2* 0.121088     | *2* 0.971403E-01 |
| 690.00 |    | 19.8063 | *2* 0.483820 | *2* 0.245273 | *2* 0.164443     | *2* 0.123778     | *2* 0.992985E-01 |

| T      | /P | 0.241000E 07 | 0.281000E 07     | 0.321000E 07     | 0.361000E 07     | 0.401000E 07     | 0.441000E 07     |
|--------|----|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 300.00 |    | 0.356204E-01 | *2* 0.305342E-01 | *2* 0.267156E-01 | *2* 0.237433E-01 | *2* 0.213640E-01 | *2* 0.194163E-01 |
| 315.00 |    | 0.374651E-01 | 0.321246E-01     | 0.281150E-01     | 0.249940E-01     | 0.224956E-01     | 0.204505E-01     |
| 330.00 |    | 0.393093E-01 | 0.337144E-01     | 0.295139E-01     | 0.262443E-01     | 0.236270E-01     | 0.214844E-01     |
| 345.00 |    | 0.411524E-01 | 0.353032E-01     | 0.309118E-01     | 0.274936E-01     | 0.247573E-01     | 0.225174E-01     |
| 360.00 |    | 0.429940E-01 | 0.368906E-01     | 0.323083E-01     | 0.287414E-01     | 0.258862E-01     | 0.235490E-01     |
| 375.00 |    | 0.448337E-01 | 0.384760E-01     | 0.337029E-01     | 0.299875E-01     | 0.270133E-01     | 0.245788E-01     |
| 390.00 |    | 0.466712E-01 | 0.400593E-01     | 0.350953E-01     | 0.312313E-01     | 0.281383E-01     | 0.256064E-01     |
| 405.00 |    | 0.485062E-01 | 0.416401E-01     | 0.364852E-01     | 0.324727E-01     | 0.292608E-01     | 0.266316E-01     |
| 420.00 |    | 0.503387E-01 | 0.432183E-01     | 0.378725E-01     | 0.337115E-01     | 0.303807E-01     | 0.276542E-01     |
| 435.00 |    | 0.521683E-01 | 0.447937E-01     | 0.392571E-01     | 0.349475E-01     | 0.314978E-01     | 0.286740E-01     |
| 450.00 |    | 0.539951E-01 | 0.463662E-01     | 0.406388E-01     | 0.361807E-01     | 0.326121E-01     | 0.296909E-01     |
| 465.00 |    | 0.558190E-01 | 0.479359E-01     | 0.420176E-01     | 0.374109E-01     | 0.337235E-01     | 0.307050E-01     |
| 480.00 |    | 0.576401E-01 | 0.495027E-01     | 0.433936E-01     | 0.386384E-01     | 0.348320E-01     | 0.317163E-01     |
| 495.00 |    | 0.594584E-01 | 0.510668E-01     | 0.447668E-01     | 0.398631E-01     | 0.359378E-01     | 0.327247E-01     |
| 510.00 |    | 0.612741E-01 | 0.526283E-01     | 0.461374E-01     | 0.410852E-01     | 0.370409E-01     | 0.337306E-01     |
| 525.00 |    | 0.630874E-01 | 0.541874E-01     | 0.475056E-01     | 0.423047E-01     | 0.381417E-01     | 0.347339E-01     |
| 540.00 |    | 0.648984E-01 | 0.557442E-01     | 0.488716E-01     | 0.435221E-01     | 0.392401E-01     | 0.357350E-01     |
| 555.00 |    | 0.667076E-01 | 0.572990E-01     | 0.502355E-01     | 0.447375E-01     | 0.403365E-01     | 0.367341E-01     |
| 570.00 |    | 0.685149E-01 | 0.588522E-01     | 0.515977E-01     | 0.459511E-01     | 0.414313E-01     | 0.377315E-01     |
| 585.00 |    | 0.703209E-01 | 0.604038E-01     | 0.529585E-01     | 0.471633E-01     | 0.425245E-01     | 0.387274E-01     |
| 600.00 |    | 0.721257E-01 | 0.619544E-01     | 0.543182E-01     | 0.483744E-01     | 0.436167E-01     | 0.397222E-01     |
| 615.00 |    | 0.739297E-01 | 0.635040E-01     | 0.556770E-01     | 0.495846E-01     | 0.447080E-01     | 0.407161E-01     |
| 630.00 |    | 0.757332E-01 | 0.650532E-01     | 0.570353E-01     | 0.507944E-01     | 0.457977E-01     | 0.417095E-01     |
| 645.00 |    | 0.775365E-01 | 0.666022E-01     | 0.583934E-01     | 0.520038E-01     | 0.468892E-01     | 0.427026E-01     |
| 660.00 |    | 0.793396E-01 | 0.681511E-01     | 0.597513E-01     | 0.532132E-01     | 0.479796E-01     | 0.436957E-01     |
| 675.00 |    | 0.811427E-01 | *2* 0.696993E-01 | *2* 0.611092E-01 | *2* 0.544224E-01 | *2* 0.490700E-01 | *2* 0.446887E-01 |
| 690.00 |    | 0.829453E-01 | *2* 0.712482E-01 | *2* 0.624666E-01 | *2* 0.556313E-01 | *2* 0.501599E-01 | *2* 0.456812E-01 |

# VOAIRV



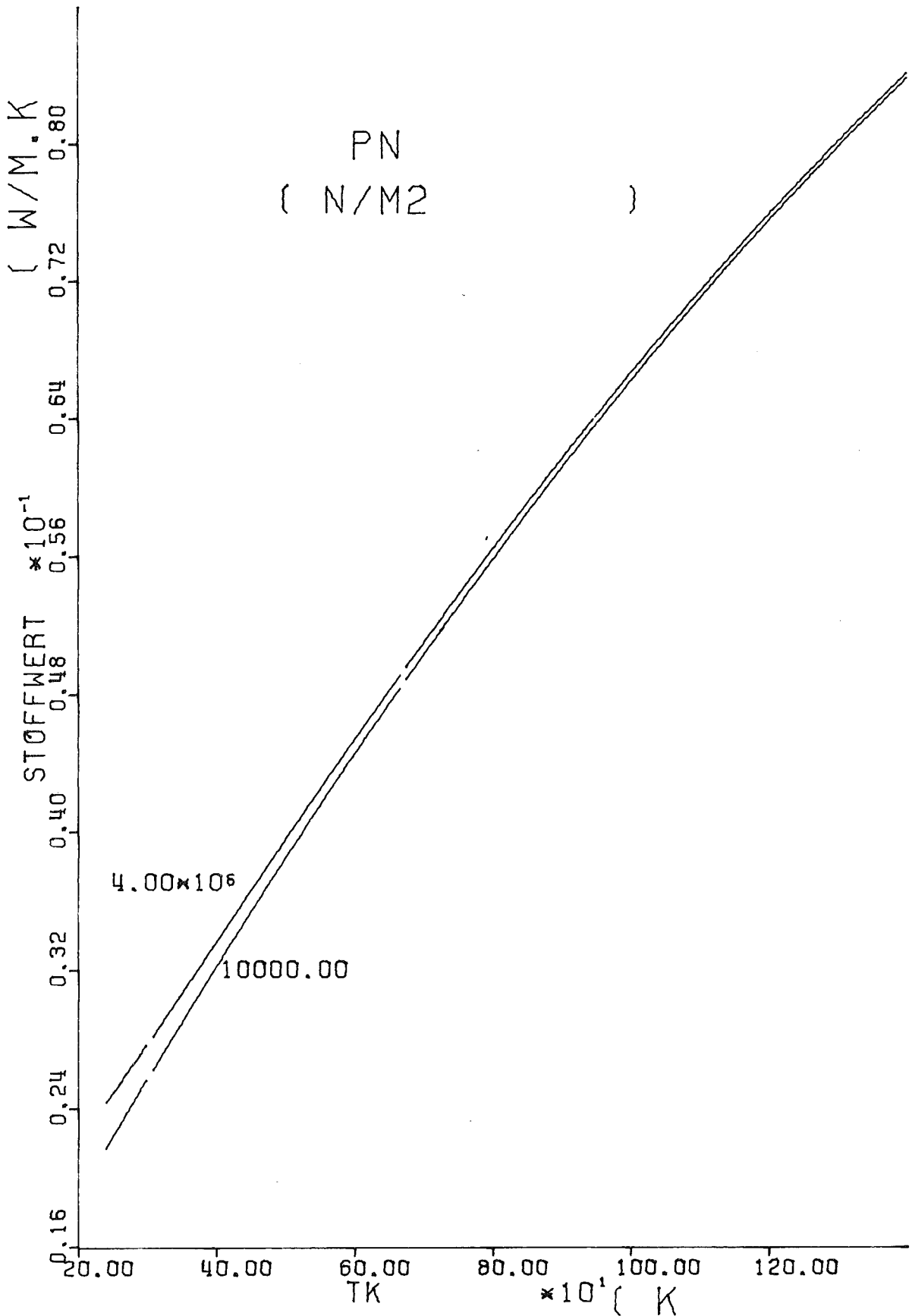
\*\*\*\* FUNKTION 8 \*\*\*\*

TABELLE DER WERTE DER EIGENSCHAFT WL VON AIRV ALS FUNKTION DER  
2 ARGUMENTE TK ,PN ,

DIMENSIONEN: WL IN W/M.K  
TK [ K ],PN [ N/M2 ],

| TK      | /PN | 10000.0         | 410000.         | 810000.         | 0.121000E 07    | 0.161000E 07    | 0.201000E 07    |
|---------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 250.00  |     | 0.224032E-01*2* | 0.226552E-01*2* | 0.229073E-01*2* | 0.231593E-01*2* | 0.234114E-01*2* | 0.236634E-01*2* |
| 300.00  |     | 0.257635E-01*2* | 0.259646E-01*2* | 0.261657E-01*2* | 0.263668E-01*2* | 0.265680E-01*2* | 0.267691E-01*2* |
| 350.00  |     | 0.290584E-01    | 0.292250E-01    | 0.293916E-01    | 0.295582E-01    | 0.297248E-01    | 0.298913E-01    |
| 400.00  |     | 0.322896E-01    | 0.324313E-01    | 0.325730E-01    | 0.327146E-01    | 0.328563E-01    | 0.329980E-01    |
| 450.00  |     | 0.354579E-01    | 0.355808E-01    | 0.357037E-01    | 0.358266E-01    | 0.359495E-01    | 0.360724E-01    |
| 500.00  |     | 0.385638E-01    | 0.386720E-01    | 0.387902E-01    | 0.388885E-01    | 0.389968E-01    | 0.391050E-01    |
| 550.00  |     | 0.416075E-01    | 0.417040E-01    | 0.418005E-01    | 0.418970E-01    | 0.419935E-01    | 0.420900E-01    |
| 600.00  |     | 0.445892E-01    | 0.446761E-01    | 0.447630E-01    | 0.448500E-01    | 0.449368E-01    | 0.450237E-01    |
| 650.00  |     | 0.475092E-01    | 0.475881E-01    | 0.476670E-01    | 0.477459E-01    | 0.478248E-01    | 0.479037E-01    |
| 700.00  |     | 0.503676E-01*2* | 0.504397E-01*2* | 0.505118E-01*2* | 0.505839E-01*2* | 0.506560E-01*2* | 0.507281E-01*2* |
| 750.00  |     | 0.531644E-01*2* | 0.532306E-01*2* | 0.532970E-01*2* | 0.533632E-01*2* | 0.534296E-01*2* | 0.534959E-01*2* |
| 800.00  |     | 0.558996E-01*2* | 0.559609E-01*2* | 0.560221E-01*2* | 0.560834E-01*2* | 0.561447E-01*2* | 0.562060E-01*2* |
| 850.00  |     | 0.585735E-01*2* | 0.586303E-01*2* | 0.586872E-01*2* | 0.587441E-01*2* | 0.588010E-01*2* | 0.588578E-01*2* |
| 900.00  |     | 0.611859E-01*2* | 0.612389E-01*2* | 0.612919E-01*2* | 0.613449E-01*2* | 0.613979E-01*2* | 0.614509E-01*2* |
| 950.00  |     | 0.637370E-01*2* | 0.637865E-01*2* | 0.638360E-01*2* | 0.638856E-01*2* | 0.639352E-01*2* | 0.639847E-01*2* |
| 1000.00 |     | 0.662268E-01*2* | 0.662733E-01*2* | 0.663197E-01*2* | 0.663662E-01*2* | 0.664126E-01*2* | 0.664591E-01*2* |
| 1050.00 |     | 0.686554E-01*2* | 0.686991E-01*2* | 0.687428E-01*2* | 0.687864E-01*2* | 0.688301E-01*2* | 0.688738E-01*2* |
| 1100.00 |     | 0.710227E-01*2* | 0.710639E-01*2* | 0.711051E-01*2* | 0.711462E-01*2* | 0.711874E-01*2* | 0.712286E-01*2* |
| 1150.00 |     | 0.733289E-01*2* | 0.733678E-01*2* | 0.734066E-01*2* | 0.734456E-01*2* | 0.734844E-01*2* | 0.735233E-01*2* |
| 1200.00 |     | 0.755739E-01*2* | 0.756107E-01*2* | 0.756475E-01*2* | 0.756843E-01*2* | 0.757211E-01*2* | 0.757579E-01*2* |
| 1250.00 |     | 0.777579E-01*2* | 0.777928E-01*2* | 0.778276E-01*2* | 0.778626E-01*2* | 0.778975E-01*2* | 0.779323E-01*2* |
| 1300.00 |     | 0.798807E-01*2* | 0.799138E-01*2* | 0.799469E-01*2* | 0.799801E-01*2* | 0.800133E-01*2* | 0.800464E-01*2* |
| 1350.00 |     | 0.819426E-01*2* | 0.819740E-01*2* | 0.820055E-01*2* | 0.820371E-01*2* | 0.820686E-01*2* | 0.821002E-01*2* |
| 1400.00 |     | 0.839434E-01*2* | 0.839733E-01*2* | 0.840033E-01*2* | 0.840334E-01*2* | 0.840635E-01*2* | 0.840936E-01*2* |
| TK      | /PN | 0.241000E 07    | 0.281000E 07    | 0.321000E 07    | 0.361000E 07    | 0.401000E 07    | 0.441000E 07    |
| 250.00  |     | 0.239154E-01*2* | 0.241675E-01*2* | 0.244195E-01*2* | 0.246716E-01*2* | 0.249236E-01*2* | 0.251757E-01*2* |
| 300.00  |     | 0.269702E-01*2* | 0.271713E-01*2* | 0.273725E-01*2* | 0.275736E-01*2* | 0.277747E-01*2* | 0.279758E-01*2* |
| 350.00  |     | 0.300579E-01    | 0.302245E-01    | 0.303911E-01    | 0.305577E-01    | 0.307243E-01*2* | 0.308909E-01*2* |
| 400.00  |     | 0.331397E-01    | 0.332814E-01    | 0.334231E-01    | 0.335648E-01    | 0.337064E-01*2* | 0.338481E-01*2* |
| 450.00  |     | 0.361953E-01    | 0.363182E-01    | 0.364411E-01    | 0.365640E-01    | 0.366869E-01*2* | 0.368098E-01*2* |
| 500.00  |     | 0.392133E-01    | 0.393215E-01    | 0.394298E-01    | 0.395380E-01    | 0.396463E-01*2* | 0.397545E-01*2* |
| 550.00  |     | 0.421865E-01    | 0.422830E-01    | 0.423796E-01    | 0.424761E-01    | 0.425726E-01*2* | 0.426691E-01*2* |
| 600.00  |     | 0.451106E-01    | 0.451976E-01    | 0.452845E-01    | 0.453714E-01    | 0.454583E-01*2* | 0.455452E-01*2* |
| 650.00  |     | 0.479826E-01    | 0.480615E-01    | 0.481404E-01    | 0.482193E-01    | 0.482982E-01*2* | 0.483771E-01*2* |
| 700.00  |     | 0.508003E-01*2* | 0.508724E-01*2* | 0.509445E-01*2* | 0.510166E-01*2* | 0.510887E-01*2* | 0.511608E-01*2* |
| 750.00  |     | 0.535622E-01*2* | 0.536285E-01*2* | 0.536948E-01*2* | 0.537611E-01*2* | 0.538274E-01*2* | 0.538937E-01*2* |
| 800.00  |     | 0.562673E-01*2* | 0.563285E-01*2* | 0.563898E-01*2* | 0.564511E-01*2* | 0.565123E-01*2* | 0.565736E-01*2* |
| 850.00  |     | 0.589147E-01*2* | 0.589715E-01*2* | 0.590284E-01*2* | 0.590853E-01*2* | 0.591422E-01*2* | 0.591990E-01*2* |
| 900.00  |     | 0.615039E-01*2* | 0.615568E-01*2* | 0.616098E-01*2* | 0.616628E-01*2* | 0.617158E-01*2* | 0.617688E-01*2* |
| 950.00  |     | 0.640342E-01*2* | 0.640838E-01*2* | 0.641333E-01*2* | 0.641828E-01*2* | 0.642323E-01*2* | 0.642819E-01*2* |
| 1000.00 |     | 0.665056E-01*2* | 0.665520E-01*2* | 0.665985E-01*2* | 0.666449E-01*2* | 0.666914E-01*2* | 0.667378E-01*2* |
| 1050.00 |     | 0.689175E-01*2* | 0.689611E-01*2* | 0.690048E-01*2* | 0.690485E-01*2* | 0.690922E-01*2* | 0.691359E-01*2* |
| 1100.00 |     | 0.712698E-01*2* | 0.713109E-01*2* | 0.713521E-01*2* | 0.713933E-01*2* | 0.714345E-01*2* | 0.714756E-01*2* |
| 1150.00 |     | 0.735622E-01*2* | 0.736011E-01*2* | 0.736400E-01*2* | 0.736789E-01*2* | 0.737178E-01*2* | 0.737566E-01*2* |
| 1200.00 |     | 0.757947E-01*2* | 0.758315E-01*2* | 0.758684E-01*2* | 0.759051E-01*2* | 0.759420E-01*2* | 0.759788E-01*2* |
| 1250.00 |     | 0.779672E-01*2* | 0.780022E-01*2* | 0.780370E-01*2* | 0.780720E-01*2* | 0.781069E-01*2* | 0.781417E-01*2* |
| 1300.00 |     | 0.800796E-01*2* | 0.801127E-01*2* | 0.801458E-01*2* | 0.801791E-01*2* | 0.802122E-01*2* | 0.802454E-01*2* |
| 1350.00 |     | 0.821317E-01*2* | 0.821633E-01*2* | 0.821948E-01*2* | 0.822263E-01*2* | 0.822579E-01*2* | 0.822893E-01*2* |
| 1400.00 |     | 0.841236E-01*2* | 0.841536E-01*2* | 0.841837E-01*2* | 0.842137E-01*2* | 0.842438E-01*2* | 0.842738E-01*2* |

# WLAIRV



\*\*\*\* FUNKTION 9 \*\*\*\*

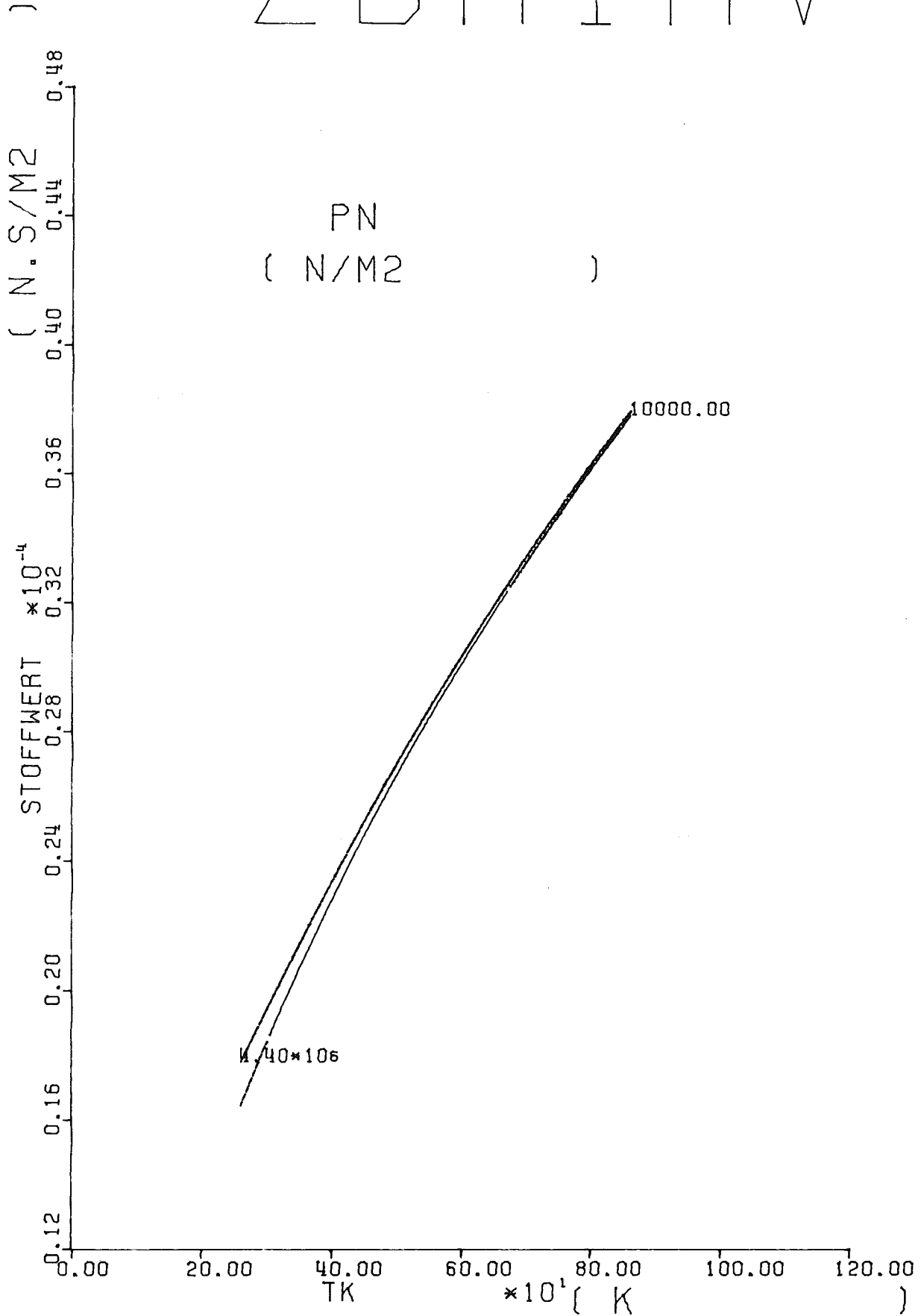
TABELLE DER WERTE DER EIGENSCHAFT ZD VON ATRV ALS FUNKTION DER  
2 ARGUMENTE TK ,PN ,

DIMENSIONEN: ZD IN N.S/M2  
TK ( K ),PN ( N/M2 ),

| TK     | /PN | 10000.0         | 410000.         | 810000.         | 0.121000E 07    | 0.161000E 07    | 0.201000E 07    |
|--------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 250.00 |     | 0.159527E-04*2* | 0.160865E-04*2* | 0.162203E-04*2* | 0.163541E-04*2* | 0.164879E-04*2* | 0.166218E-04*2* |
| 280.00 |     | 0.174647E-04*2* | 0.175713E-04*2* | 0.176779E-04*2* | 0.177846E-04*2* | 0.178912E-04*2* | 0.179978E-04*2* |
| 310.00 |     | 0.189001E-04    | 0.189868E-04    | 0.190735E-04    | 0.191603E-04    | 0.192470E-04    | 0.193338E-04    |
| 340.00 |     | 0.202679E-04    | 0.203397E-04    | 0.204114E-04    | 0.204833E-04    | 0.205551E-04    | 0.206269E-04    |
| 370.00 |     | 0.215755E-04    | 0.216358E-04    | 0.216961E-04    | 0.217564E-04    | 0.218168E-04    | 0.218771E-04    |
| 400.00 |     | 0.228295E-04    | 0.228808E-04    | 0.229320E-04    | 0.229833E-04    | 0.230346E-04    | 0.230859E-04    |
| 430.00 |     | 0.240350E-04    | 0.240791E-04    | 0.241232E-04    | 0.241673E-04    | 0.242114E-04    | 0.242555E-04    |
| 460.00 |     | 0.251968E-04    | 0.252351E-04    | 0.252733E-04    | 0.253116E-04    | 0.253499E-04    | 0.253882E-04    |
| 490.00 |     | 0.263188E-04    | 0.263523E-04    | 0.263858E-04    | 0.264193E-04    | 0.264528E-04    | 0.264863E-04    |
| 520.00 |     | 0.274045E-04    | 0.274340E-04    | 0.274635E-04    | 0.274930E-04    | 0.275226E-04    | 0.275521E-04    |
| 550.00 |     | 0.284567E-04    | 0.284829E-04    | 0.285091E-04    | 0.285353E-04    | 0.285615E-04    | 0.285877E-04    |
| 580.00 |     | 0.294783E-04    | 0.295016E-04    | 0.295250E-04    | 0.295484E-04    | 0.295718E-04    | 0.295952E-04    |
| 610.00 |     | 0.304714E-04    | 0.304923E-04    | 0.305133E-04    | 0.305343E-04    | 0.305553E-04    | 0.305763E-04    |
| 640.00 |     | 0.314381E-04    | 0.314570E-04    | 0.314760E-04    | 0.314949E-04    | 0.315138E-04    | 0.315328E-04    |
| 670.00 |     | 0.323803E-04    | 0.323975E-04    | 0.324147E-04    | 0.324318E-04    | 0.324490E-04    | 0.324661E-04    |
| 700.00 |     | 0.332997E-04*2* | 0.333153E-04*2* | 0.333309E-04*2* | 0.333465E-04*2* | 0.333621E-04*2* | 0.333777E-04*2* |
| 730.00 |     | 0.341976E-04*2* | 0.342119E-04*2* | 0.342261E-04*2* | 0.342404E-04*2* | 0.342546E-04*2* | 0.342689E-04*2* |
| 760.00 |     | 0.350755E-04*2* | 0.350885E-04*2* | 0.351016E-04*2* | 0.351146E-04*2* | 0.351277E-04*2* | 0.351408E-04*2* |
| 790.00 |     | 0.359345E-04*2* | 0.359464E-04*2* | 0.359585E-04*2* | 0.359704E-04*2* | 0.359824E-04*2* | 0.359945E-04*2* |
| 820.00 |     | 0.367756E-04*2* | 0.367867E-04*2* | 0.367978E-04*2* | 0.368088E-04*2* | 0.368199E-04*2* | 0.368310E-04*2* |
| 850.00 |     | 0.376001E-04*2* | 0.376103E-04*2* | 0.376205E-04*2* | 0.376307E-04*2* | 0.376410E-04*2* | 0.376512E-04*2* |

| TK     | /PN | 0.241000E 07    | 0.281000E 07    | 0.321000E 07    | 0.361000E 07    | 0.401000E 07    | 0.441000E 07    |
|--------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 250.00 |     | 0.167556E-04*2* | 0.168894E-04*2* | 0.170233E-04*2* | 0.171571E-04*2* | 0.172909E-04*2* | 0.174247E-04*2* |
| 280.00 |     | 0.181044E-04*2* | 0.182110E-04*2* | 0.183176E-04*2* | 0.184243E-04*2* | 0.185309E-04*2* | 0.186375E-04*2* |
| 310.00 |     | 0.194205E-04    | 0.195073E-04    | 0.195940E-04    | 0.196807E-04    | 0.197675E-04*2* | 0.198542E-04*2* |
| 340.00 |     | 0.206987E-04    | 0.207705E-04    | 0.208423E-04    | 0.209141E-04    | 0.209859E-04*2* | 0.210577E-04*2* |
| 370.00 |     | 0.219374E-04    | 0.219977E-04    | 0.220580E-04    | 0.221183E-04    | 0.221786E-04*2* | 0.222389E-04*2* |
| 400.00 |     | 0.231372E-04    | 0.231885E-04    | 0.232398E-04    | 0.232911E-04    | 0.233424E-04*2* | 0.233937E-04*2* |
| 430.00 |     | 0.242996E-04    | 0.243437E-04    | 0.243878E-04    | 0.244319E-04    | 0.244760E-04*2* | 0.245201E-04*2* |
| 460.00 |     | 0.254264E-04    | 0.254647E-04    | 0.255030E-04    | 0.255412E-04    | 0.255795E-04*2* | 0.256178E-04*2* |
| 490.00 |     | 0.265198E-04    | 0.265533E-04    | 0.265867E-04    | 0.266202E-04    | 0.266537E-04*2* | 0.266872E-04*2* |
| 520.00 |     | 0.275816E-04    | 0.276111E-04    | 0.276407E-04    | 0.276702E-04    | 0.276997E-04*2* | 0.277292E-04*2* |
| 550.00 |     | 0.286139E-04    | 0.286401E-04    | 0.286663E-04    | 0.286925E-04    | 0.287188E-04*2* | 0.287450E-04*2* |
| 580.00 |     | 0.296186E-04    | 0.296420E-04    | 0.296654E-04    | 0.296888E-04    | 0.297121E-04*2* | 0.297355E-04*2* |
| 610.00 |     | 0.305973E-04    | 0.306183E-04    | 0.306393E-04    | 0.306603E-04    | 0.306813E-04*2* | 0.307023E-04*2* |
| 640.00 |     | 0.315517E-04    | 0.315707E-04    | 0.315896E-04    | 0.316085E-04    | 0.316275E-04*2* | 0.316464E-04*2* |
| 670.00 |     | 0.324833E-04    | 0.325004E-04    | 0.325176E-04    | 0.325347E-04    | 0.325519E-04*2* | 0.325690E-04*2* |
| 700.00 |     | 0.333933E-04*2* | 0.334089E-04*2* | 0.334245E-04*2* | 0.334402E-04*2* | 0.334558E-04*2* | 0.334714E-04*2* |
| 730.00 |     | 0.342831E-04*2* | 0.342974E-04*2* | 0.343116E-04*2* | 0.343259E-04*2* | 0.343401E-04*2* | 0.343544E-04*2* |
| 760.00 |     | 0.351538E-04*2* | 0.351669E-04*2* | 0.351800E-04*2* | 0.351930E-04*2* | 0.352061E-04*2* | 0.352191E-04*2* |
| 790.00 |     | 0.360065E-04*2* | 0.360185E-04*2* | 0.360305E-04*2* | 0.360425E-04*2* | 0.360545E-04*2* | 0.360665E-04*2* |
| 820.00 |     | 0.368420E-04*2* | 0.368531E-04*2* | 0.368642E-04*2* | 0.368752E-04*2* | 0.368863E-04*2* | 0.368974E-04*2* |
| 850.00 |     | 0.376614E-04*2* | 0.376717E-04*2* | 0.376819E-04*2* | 0.376921E-04*2* | 0.377024E-04*2* | 0.377126E-04*2* |

# ZDAIRV



\*\*\*\*\*

Dieser Bericht enthält aus drucktechnischen Gründen nicht die gesamte Druck- und Plotausgabe des MAPLIB-Inhaltes. Der vollständige Funktionskatalog kann jedoch angefordert bzw. mit Hilfe der Programme selbst ausgedruckt werden.

Die Möglichkeiten des Systems sind durch die Beispiele hinreichend angedeutet.

Neben drucktechnischen Gründen sprach gegen eine Abbildung aller Funktionen die Tatsache, daß die MAPLIB-Funktion durch fortwährende Korrekturen an die neuesten Meßergebnisse angepaßt werden. Durch eigenständige Erzeugung der Stoffwerttabellen und -Plots ist ein Anwender immer auf den neuesten Stand.

\*\*\*\*\*



8.L i t e r a t u r

- [ 1 ]        Schumann, U.:  
              MAPLIB  
              Ein Programmsystem zur Bereitstellung von Stoffdaten  
              für Rechenprogramme  
              KFK 1253
- [ 2 ]        Pee, A.:  
              Stoffdaten von Natrium  
              KFK 924 - EUR 4168 d
- [ 3 ]        Zimmerer, W.:  
              MAPLIB-Funktionen zur Berechnung der Zustandsgrößen von  
              Helium, Luft, Kohlendioxid und Wasser  
              KFK 1403
- [ 4 ]        Enderle, G.; Schlechtendahl, E.G.; Schumann, U.; Schuster, R.:  
              Design Principles of the GRAPHIC-System  
              KFK 1722
- [ 5 ]        Schumann, U.:  
              MAPLIB - A Data Bank of FORTRAN Functions describing Material  
              Properties.  
              Software-Practice and Experience  
              Vol.2, 21-28(1972)

ANHANG: Kennzeichnung der Fehlerbereiche

| Fehler-<br>bereiche | Erläuterung   | Ergebnis                       |
|---------------------|---|--------------------------------|
| 1                   | Die Zahl der vom Benutzer angelieferten Parameter ist größer als die Bibliotheks-Funktion verlangt. Die zuviel angelieferten Parameter werden nicht berücksichtigt.   | Funktionswert<br>(evtl.falsch) |
| 2                   | Der Wert eines Parameters liegt außerhalb des Gültigkeitsbereiches der Funktion; die Funktion ist jedoch für diesen Wert mathematisch noch definiert, MAPLIB liefert ein Rechenergebnis, das physikalisch falsch sein kann. | Funktionswert<br>(unsicher)    |
| 3                   | Für den angelieferten Parameterwert ist die Funktion mathematisch oder physikalisch nicht definiert. MAPLIB gibt den Standardwert 1 zurück.   | 1.                             |
| 4                   | Die Bibliotheksfunktion erwartet mehr Parameter, als der Benutzer anliefert. Der Funktionswert kann nicht berechnet werden. MAPLIB liefert den Standardwert 1.  | 1.                             |
| 5                   | Für die spezifizierte Eigenschaft und für den Stoff ist in MAPLIB keine Funktion integriert. MAPLIB liefert den Standardwert 1. zurück.   | 1.                             |

(Fehler 5 kann vom MAPLIB-System nur bei Aufruf der Funktion über die höheren Ebenen entdeckt und abgefangen werden. Bei direktem Aufruf der Funktion wird der Fehler von Loader oder Linkage-Editor bemerkt und führt zum Abbruch der Programmausführung).