

ISSN 0172-7613

Forschungsbericht 74

BUNDESANSTALT FÜR
MATERIALPRÜFUNG (BAM)
BERLIN

ALGOL-Computerprogramm zur Berechnung zweidimensionaler instationärer Temperaturverteilungen mit Anwendungen aus dem Brand- und Wärmeschutz

von Dr.-Ing. Reinald Rudolphi
Dipl.-Inform. Renate Müller

November 1980

20 Seiten, 6 Bilder, 1 Tabelle, 142 Seiten Anhang

Herausgegeben von der
Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)
Unter den Eichen 87, 1000 Berlin 45
Telefon 030/8104-1
Telex 01-83 261 bamb d

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Aufgabenstellung	1
2. Beschreibung des ALGOL-Rechenprogramms 114832	1
2.1 Allgemeine Leistungsbeschreibung	1
2.2 Mathematisch-physikalische Grundlagen	2
2.3 Rechengang	8
2.4 Dateneingabe	9
2.5 Beschreibung der Steuerkommandos	10
2.6 Kurzbeschreibung	11
3. Erläuterungen zu den Testbeispielen	12
Literatur	18
Anhang: Rechenprogramme und Testbeispiele	21
Beispiel 1: Beheizbarer Belag	57
Beispiel 2: Vierkant 200-Stahlstütze mit 15 mm dicker Bekleidung	67
Beispiel 3: Eisbahn-Unterfrierung	85
Beispiel 4: Dreiseitig beflammter 12 cm x 24 cm-Stahlbetonbalken	131
Beispiel 5: RESTART	151

Kurzfassung

Das ALGOL60 – Computerprogramm 114832 dient zur Berechnung der Temperaturverteilung in Bauteilen unter Lösung der nichtlinearen instationären Wärmeleitungsgleichung für den zweidimensionalen Fall. Es arbeitet nach der Methode der finiten Differenzen. Die Integration des Differentialgleichungssystems erfolgt nach dem Runge-Kutta-Verfahren. Das Programm benutzt allgemeine Dreieckselemente, berücksichtigt nichtlineare Wärmeübergangs- und Strahlungsrandbedingungen sowie Temperatur- und Zeitabhängigkeiten der vorzugebenden Kennlinien. Es ist möglich, Phasenumwandlungen, d.h. Änderungen des Aggregatzustandes (Verdampfung oder Gefrieren der in Baustoffen vorhandenen Feuchte, Schmelzen von Eisschichten, Gefrieren von Wasserschichten, u.a.), ebenso numerisch zu erfassen wie Wärmestromeinspeisungen. Es ist anwendbar auf aus verschiedenen Baustoffen zusammengesetzte Bauteilquerschnitte. Der Bericht enthält eine vollständige Auflistung des Programms sowie fünf Testbeispiele aus dem Brand- und Wärmeschutz einschließlich Erläuterungen, Eingabedaten und der gesamten Computerausgabe.

Summary

The computer program 114832 performs the transient heat transfer analysis of two-dimensional planar structures subjected to surface heat flux, convective and radiative heat transfer, internal heat generation and temperature boundary conditions. The nonlinearities may be due to either temperature dependent material properties or nonlinear boundary conditions. The program is applicable to structures comprised of one or more materials. It uses a network of triangles, the finite-difference method and the explicit RUNGE-KUTTA time integration to facilitate consideration of nonlinearities and latent heat in the calculation of temperature in materials such as freezing of water into ice or humid concrete.

The report contains a listing of the program, input instructions and five examples.

Benutzte Formelzeichen

<u>Zeichen</u>	<u>Bedeutung, Einheit</u>
α	Wärmeübergangskoeffizient, $W/(m^2K)$
A	Oberfläche, Querschnittsfläche, m^2
β	Winkel, $^\circ$
c	spezifische Wärmekapazität, $J/(kgK)$
C_S	Strahlungskonstante der schwarzen Oberfläche, $5,67 W/(m^2K^4)$
δ	Winkel, $^\circ$
Δ	Differenz
Δt	Zeitdifferenz, s
$\Delta \tau$	Anfangsschrittweite, s
$\Delta \vartheta$	max. Temperaturdifferenz, K
D	Bekleidungsdicke, m
ETK	Einheits-Temperaturzeitkurve nach DIN 4102 Teil 2 [20]
ϵ	Winkel, $^\circ$
ϵ_{ges}	gesamter Emissionsgrad des Gases
ϵ_{OFP}	Emissionsgrad der Prüfkörperoberfläche
γ	Verhältnis der bereits umgewandelten Masse höherer Energie zur Gesamtmasse (Phasenumwandlungsverhältnis)
γ	Winkel, $^\circ$
h	Zeitschrittweite, s
k	Wärmedurchgangskoeffizient, $W/(m^2K)$
$\vec{k}_1, \vec{k}_2, \vec{k}_3, \vec{k}_4$	Vektoren
λ	Wärmeleitfähigkeit, $W/(mK)$
m	Masse, kg
φ	Einstrahlzahl
\dot{q}	mittlere Wärmestromdichte, W/m^2
\dot{q}	der einer Volumeneinheit zugeführte Wärmestrom, W/m^3
\dot{Q}	durch die Oberfläche fließender Wärmestrom, W

\dot{Q}_{ij}	Knoten j von Knoten i her zufließender Wärmestrom infolge Strahlung oder Konvektion, W
\dot{Q}_{ges}	der dem Knoten zufließende Wärmestrom, W
\dot{Q}_m	im Volumenelement m erzeugter Wärmestrom, W
Q_{lat}	latente Wärmemenge, J
r	Verdampfungswärme Wasser, $2257 \cdot 10^3$ J/kg Schmelzwärme Eis, $335 \cdot 10^3$ J/kg
ρ	Rohdichte, kg/m^3
S	Geometriefaktor
t	Zeitdauer, s
ϑ	Temperatur, meistens Stahltemperatur, $^{\circ}\text{C}$
ϑ_0	Temperatur der Probestücke bei Versuchsbeginn, $^{\circ}\text{C}$
ϑ_A	Temperatur von Knoten A, $^{\circ}\text{C}$
ϑ'	Temperatur nach der Zeitdifferenz Δt , $^{\circ}\text{C}$
ϑ_U	Umwandlungstemperatur, $^{\circ}\text{C}$
u_m	massebezogener Feuchtegehalt, %
V	Volumen, m^3

Benutzte Indizes

Br	Brandraum
krit	kritisch
m	massebezogen
x,y,z	entsprechende Achse oder Richtung

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen von Untersuchungen der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) zur Übertragbarkeit der Ergebnisse von Brandprüfungen [1,2] wurde ein ALGOL60-Computerprogramm zur Berechnung der Temperaturverteilung in brandbeanspruchten Bauteilen entwickelt, das zur Anwendung bei allgemeinen bauphysikalischen Problemstellungen zu modifizieren war. Anwendungsmöglichkeiten für dieses Programm 114832 bieten sich vor allem bei der Bemessung beheizbarer Straßen- und Brückenbeläge [18], der Erwärmung von Bauteilen unter Sonneneinstrahlung, der Berechnung der Temperaturverteilung im Querschnitt von Schornsteinen [3], der Abschätzung von Wärmebrückenwirkungen zur Vermeidung von Tauwasserschäden und der Simulation von Gefriervorgängen in Erdschichten [19] . An derartigen praxisbezogenen Beispielen sollen die Handhabung und die Leistungsfähigkeit des Computerprogramms aufgezeigt werden.

Außer der Beschreibung der mathematisch-physikalischen Grundlagen sowie der Auflistung des Rechenprogramms umfaßt die Programmdokumentation daher fünf voll durchgerechnete Testbeispiele aus dem Brand- und Wärmeschutz einschließlich Erläuterungen, Eingabedaten und der gesamten Computerausgabe.

Die vorliegende Fassung des Programms, Dateneingabe und Steuerkommandos sind speziell für den Siemens-Rechner 7.738 gültig.

2 Beschreibung des ALGOL-Rechenprogramms 114832

2.1 Allgemeine Leistungsbeschreibung

Das ALGOL-Programm 114832 - Fassung für Siemens-Rechner 7.738 - dient zur Berechnung zweidimensionaler instationärer Temperaturverteilungen. Es arbeitet nach der Methode der finiten Differenzen. Die Integration des Differenzengleichungssystems erfolgt nach dem Runge-Kutta-Verfahren vierter Ordnung. Das Programm benutzt allgemeine Dreieckselemente. Es berücksichtigt nichtlineare Wärmeübergangs- und Strahlungsrandbedingungen sowie Temperatur- und Zeitabhängigkeiten der vorzugebenden Kennlinien. Es ist möglich, Phasenumwandlungen, d.h. Änderungen des Aggregatzustandes (Verdampfung oder Gefrieren der in

Baustoffen vorhandenen Feuchte, Schmelzen von Eisschichten, Gefrieren von Wasserschichten, u.a.), numerisch zu erfassen. Das Programm ist anwendbar auf Bauteilquerschnitte, die aus verschiedenen Baustoffen zusammengesetzt sind. Eine RESTART-Möglichkeit mit entsprechenden Eingabekontrollen erlaubt bei zeitintensiven Berechnungen, die Rechnung zu jedem beliebigen Zeitpunkt wieder neu zu starten.

2.2 Mathematisch-physikalische Grundlagen

Zur Lösung der parabolischen partiellen Differentialgleichung der Wärmeleitung für den zweidimensionalen Fall

$$\lambda \left(\frac{\partial^2 \vartheta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial y^2} \right) + \dot{q} = \rho \cdot c \frac{\partial \vartheta}{\partial t} \quad (1)$$

wird eine numerische Näherungsmethode, die endliche Differenzenmethode (finite-difference method), eingesetzt [4 - 8]. Hierzu wird das Integrationsgebiet in finite Dreieckselemente eingeteilt, mit denen jedes zweidimensionale Gebiet angenähert werden kann, vgl. Bild 1. An den Knoten der Dreiecke werden die Tempera-

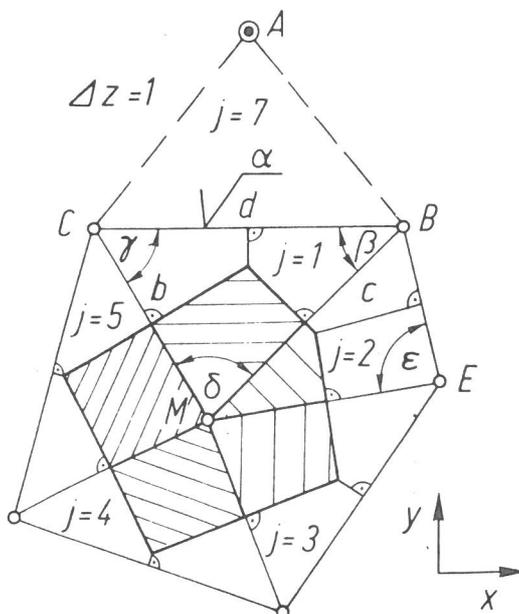


Bild 1

Einteilung des Integrationsgebietes in finite Dreieckselemente

turen als zu bestimmende Größen eingeführt. Jedem Knoten wird ein Bereich zugeordnet, der sich aus den Mittelsenkrechten der Dreiecksseiten ergibt. Jeder Bereich hat die gleiche Tiefe Δz . Üblicherweise wird $\Delta z = 1$ gesetzt. Innerhalb der Dreieckselemente darf kein Winkel größer als 90° sein [5]. Aus der Energiebilanz an jedem, einem Knotenpunkt zugeordneten Volumenelement ergibt

sich jeweils eine Differenzengleichung zur Berechnung der Knotentemperatur. Hierbei wird die Summe der dem Volumenelement zugeführten und im Volumenelement erzeugten Wärmeströme dazu verwendet, um das Volumenelement m in der Zeitdifferenz Δt um $\vartheta'_m - \vartheta_m$ zu erwärmen. Die Gleichung lautet

$$\sum_i \dot{Q}_{im} + \dot{Q}_m = V \cdot \rho \cdot c \frac{\vartheta'_m - \vartheta_m}{\Delta t} \quad (2)$$

bzw.

$$\frac{\Delta \vartheta}{\Delta t} = \frac{1}{V \cdot \rho \cdot c} (\sum_i \dot{Q}_{im} + \dot{Q}_m) \quad (3)$$

Es wird angenommen, daß die Temperatur des Knotens im gesamten, dem Knotenpunkt m zugeordneten Bereich, der sich in der Regel auf Flächenanteile mehrerer Dreieckselemente unterschiedlicher Materialeigenschaften erstreckt, gleich ist. Aus Bild 1 sind die dem Knoten M oder Bereich m zugeordneten Teilflächen A der angrenzenden Dreieckselemente zu ersehen. Im Dreieckselement $j = 1$ (MBC) berechnen sich beispielsweise die den Knoten zugeordneten Teilflächen wie folgt [5]:

$$\begin{aligned} A_M &= (b^2 \cot \beta + c^2 \cot \gamma) / 8 \\ A_B &= (c^2 \cot \gamma + d^2 \cot \delta) / 8 \\ A_C &= (d^2 \cot \delta + b^2 \cot \beta) / 8 \end{aligned} \quad (4)$$

Damit ergibt sich die dem Gebiet m oder Knotenpunkt M bei j Dreieckselementen unterschiedlichen Materials zugeordnete Gesamtwärmekapazität zu

$$V \cdot \rho \cdot c = (V \cdot \rho \cdot c)_m = \Delta z \sum_j A_j \rho_j c_j \quad (5)$$

Der dem Bereich m von den i anliegenden Knotenpunkten der j Einzeldreieckselemente infolge Wärmeleitung zufließende Wärmestrom errechnet sich zu

$$\sum_i \dot{Q}_{im} = \sum_i kA (\vartheta_i - \vartheta_m) \quad (6)$$

mit

$$(kA)_j = \Delta z \lambda_j S_j = \Delta z \lambda_j (\cot \gamma_j) / 2 \quad (7)$$

Dabei ist γ_j der im Dreieckselement j der Seite im gegenüberliegende Winkel. Beispielsweise fließt Knoten M von Knoten B her durch Wärmeleitung folgender Wärmestrom zu:

$$\dot{Q}_{BM} = (\vartheta_B - \vartheta_M) \Delta z (\lambda_1 \cot \gamma + \lambda_2 \cot \epsilon) / 2$$

Im Fall der Temperaturabhängigkeit wird die zwischen zwei Knoten zugrundegelegte Wärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit des Mittelwertes der beiden Knotentemperaturen durch Interpolation ermittelt.

Ist eine außenliegende, also freie Dreieckselementseite, beispielsweise die Dreieckselementseite BC, einer Wärmeübertragung durch Konvektion und/oder Strahlung ausgesetzt, so fließen den Knotenpunkten B und C von Knoten A her außer den Wärmeströmen infolge Wärmeleitung - z.B. von Knoten M her - zusätzliche Einzelwärmeströme zu:

$$\dot{Q}_{AB} = (d/2) \Delta z \alpha_B (\vartheta_A - \vartheta_B)$$

und

$$\dot{Q}_{AC} = (d/2) \Delta z \alpha_C (\vartheta_A - \vartheta_C)$$

Im Fall der Wärmeübertragung durch Konvektion ist der Wärmeübergangskoeffizient α entweder eine Konstante, d.h. es gilt

$$\alpha = \alpha_B = \alpha_C ,$$

oder eine beliebige Funktion der Umgebungs- und der Knotentemperaturen.

Bei Feuerungsanlagen und Brandprüfständen [10 - 15] findet auch eine Wärmeübertragung durch Strahlung zwischen dem Gas- und dem Probekörper statt. Dann gilt mit $\vartheta_{Br} = \vartheta_A$

$$\dot{Q}_{AB} = \frac{d}{2} \Delta z C_s \varphi \epsilon_{ges} \epsilon_{OFP} \left(\left(\frac{\vartheta_A + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{\vartheta_B + 273}{100} \right)^4 \right)$$

und

$$\dot{Q}_{AC} = \frac{d}{2} \Delta z C_s \varphi \epsilon_{ges} \epsilon_{OFP} \left(\left(\frac{\vartheta_A + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{\vartheta_C + 273}{100} \right)^4 \right)$$

Alle dem jeweiligen Knotenpunkt zufließenden Teilwärmeströme infolge Leitung, Konvektion und Strahlung werden unter Beachtung des Vorzeichens aufsummiert.

Infolge Wärmestromeinspeisung (Heizleistung, z.B. bei beheizten Fahrbahnbelägen oder freiwerdender Leistung infolge chemischer Reaktion oder Phasenumwandlung) fließen dem Knoten jedoch noch weitere zusätzliche Wärmeströme zu. Bei quaderförmigen und Rechteckelementen wurden bereits Phasenumwandlungen, d.h. Änderungen des Aggregatzustandes,

in [9, 10] rechnerisch erfaßt, bei Dreieckselementen unter Benutzung von endlichen Differenzenverfahren wegen des erheblich höheren rechentechnischen Aufwandes noch nicht.

Die etwa bei der Verdampfung des in Baustoffen vorhandenen Wassergehaltes oder beim Gefrieren oder Schmelzen (Eisbildung, Wirkungsweise beheizbarer Fahrbahnbeläge) auftretenden Verhältnisse seien im folgenden anhand von Bild 2,

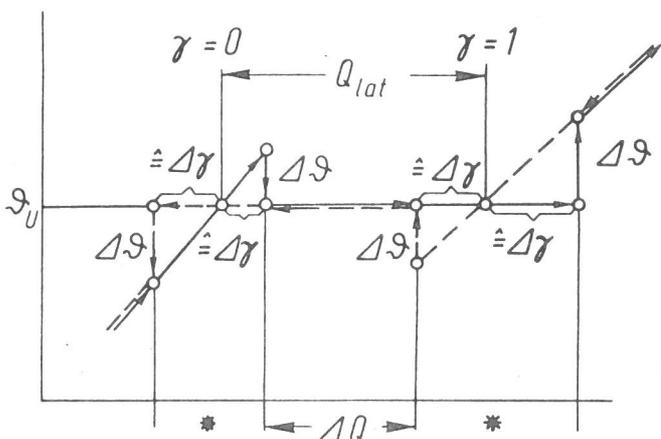


Bild 2

Qualitativer Verlauf einer Änderung des Aggregatzustandes in dem einem Knotenpunkt zugeordneten Bereich nach [9]

vgl. [9], im Prinzip erläutert. Danach wird bei Erreichen der Umwandlungstemperatur ϑ_U die Knotentemperatur solange konstant gehalten, bis die dem Knoten zugeordnete Elementmasse den Aggregatzustand geändert hat. Bei Unter- oder Überschreiten der Umwandlungstemperatur wird der entsprechende Knoten auf ϑ_U gesetzt und solange von der Integration ausgenommen, bis die Umwandlung vollzogen ist. Hierzu muß dem Knoten die gesamte Umwandlungswärmemenge (latente Wärmemenge) bei Verdampfung

$$Q_{lat} = V \cdot \rho \cdot r \frac{u_m}{100} = m r \frac{u_m}{100} \quad (11)$$

zugeführt werden. Wird dem Knoten der Wärmestrom \dot{Q}_{ges} in der Zeitdifferenz Δt zugeführt, so gilt für das Phasenumwandlungsverhältnis

$$\gamma(t + \Delta t) = \gamma(t) + \dot{Q}_{ges} \Delta t / Q_{lat} \quad (12)$$

\dot{Q}_{ges} ergibt sich aus den am Intervallanfang und -ende linear gemittelten Knotentemperaturen, den entsprechenden thermischen Baustoffkennwerten und den Randbedingungen in Intervallmitte. γ entspricht dem Verhältnis der (bereits umgewandelten) Masse höherer Energie zur Gesamtmasse. Bei Durchlaufen der Zustände $\gamma = 0$ und $\gamma = 1$, die ja nur zu-

fällig mit dem Ende einer Zeitschrittweite h zusammen-
 treffen, muß eine entsprechende Korrektur vorgenommen
 werden. Eine Überschreitung von $\gamma = 0$ oder $\gamma = 1$ um $\Delta\gamma$
 muß in eine Temperaturänderung $\Delta\vartheta$ bzw. eine Überschrei-
 tung der Umwandlungstemperatur ϑ_U um $\Delta\vartheta$ in einen ent-
 sprechenden Zuwachs des Phasenumwandlungsverhältnisses
 $\Delta\gamma$ umgerechnet werden. Bei den in Bild 2 mit * gekenn-
 zeichneten Phasen gilt

$$|(\vartheta - \vartheta_U) m c| = |\Delta\gamma Q_{lat}| \quad \text{mit} \quad (13)$$

$$\Delta\gamma = \gamma \quad \text{für } \gamma < 0 \quad \text{bzw.} \quad (14)$$

$$\Delta\gamma = \gamma - 1 \quad \text{für } \gamma > 1$$

Bild 2 gibt eine Vorstellung vom Ablauf eines Verdampfungs-
 vorganges (ausgezogene Linie von links unten nach rechts
 oben) oder z.B. eines Gefriervorganges (strichlierte Linie
 von rechts oben nach links unten) sowie des Vorzeichens
 der vorzunehmenden Korrekturen. Zu beachten ist, daß bei
 einer Überführung von Aggregatzustand 0 in Aggregatzu-
 stand 1 die Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärmekapazität
 und Rohdichte sich ändern können. Während des Umwandlungs-
 vorganges werden die dem Knoten durch Wärmeleitung zuge-
 führten Wärmeströme durch die Wärmeleitfähigkeit bestimmt.
 Sie wird während des Umwandlungsvorganges in jedem Drei-
 ecksteilelement wie folgt errechnet:

$$\lambda = \gamma\lambda_1 + (1 - \gamma)\lambda_0 \quad (15)$$

Zur Ermittlung des zwischen zwei Knotenpunkten i und j
 fließenden Wärmestromes nach Gleichung (6) wird unter
 Berücksichtigung von Gleichung (15) mit einem mittleren
 λ gerechnet

$$\lambda = (\lambda_i + \lambda_j)/2 \quad (16)$$

Damit ist für einen stetigen Übergang von Aggregatzustand
 0 in Aggregatzustand 1 gesorgt.

Stellt man nun entsprechend Gleichung (3) für jeden Knoten-
 punkt eine endliche Differenzengleichung auf, so erhält
 man für n Knotenpunkte ein System von n Differenzenglei-
 chungen, wobei für Knotenpunkte mit Temperatur-Randbedin-
 gungen keine Differenzengleichung aufgestellt wird. Dieses
 System von Gleichungen, das zur Beschreibung der Tempera-
 turverteilung des einem Brandversuch unterzogenen Bauteils

dient, kann nun schrittweise integriert werden. Wegen seiner hohen Genauigkeit und seiner einfachen Struktur wird hier das Runge-Kutta-Verfahren vierter Ordnung [8] verwendet. Es bietet zudem den außerordentlichen Vorteil, die nichtlinearen Strahlungsrandbedingungen sowie die Nichtlinearität der thermodynamischen Kennwerte sehr einfach berücksichtigen zu können. Eine iterative Auflösung von Gleichungssystemen wird überflüssig. Es lautet für Systeme von Differentialgleichungen 1. Ordnung, die durch ihr diskretes Analogon ersetzt wurden,

$$\vec{\vartheta}_{n+1} = \vec{\vartheta}_n + h F(\vec{\vartheta}_n, h) \quad (17)$$

mit

$$F(\vec{\vartheta}, h) = \frac{1}{6} (\vec{k}_1 + 2\vec{k}_2 + 2\vec{k}_3 + \vec{k}_4) \quad (18)$$

und

$$\begin{aligned} \vec{k}_1 &= f(\vec{\vartheta}) \\ \vec{k}_2 &= f(\vec{\vartheta} + 0,5 h \vec{k}_1) \\ \vec{k}_3 &= f(\vec{\vartheta} + 0,5 h \vec{k}_2) \\ \vec{k}_4 &= f(\vec{\vartheta} + h \vec{k}_3) \\ \vec{\vartheta}_0 &= \vec{g} \end{aligned} \quad (19)$$

Die Einzelkomponenten k_i des Vektors k werden aus Gleichung (3)

$$k_i = (\Delta\vartheta/\Delta t)_i \quad (20)$$

ermittelt. Das angewandte Verfahren ist ein explizites Einschrittverfahren, d.h. alle unbekanntes Temperaturen zum Zeitpunkt $t_n + h$ werden durch bekannte Temperaturen zum Zeitpunkt t_n ausgedrückt. Es neigt bei zu großer Schrittweite h zur Instabilität. Die Vorteile des Verfahrens werden also mit einer sehr kleinen Schrittweite erkauft. Zur Schrittsteuerung, d.h. Festlegung der Zeitschrittweite h , wird ausgenutzt, daß nach Collatz [7] die Vektoren $h \vec{k}_3$ und $h \vec{k}_2$ etwa gleich sein sollten. Das führt zu der Forderung

$$h |\vec{k}_3 - \vec{k}_2| \leq \Delta\vartheta, \quad (21)$$

die für jede Vektorkomponente erfüllt sein muß, sonst wird die Schrittweite h verkleinert. Die hier gewählte Absolutabfrage ist dann besonders vorteilhaft, wenn die

Temperaturen ca. 0 °C betragen. Die Integration des Gleichungssystems muß mit einer Anfangsschrittweite, die vorgegeben ist, von - vgl. [5] -

$$h \leq \Delta\tau = \Delta z \frac{\sum A \cdot \rho \cdot c}{\sum k \cdot A} \quad (22)$$

beginnen, wobei Gleichung (22) für jeden Knotenpunkt erfüllt sein muß.

2.3 Rechengang

Nach Eingabe der Steuerparameter, wozu vor allem die Anfangsschrittweite, Steuerfaktoren für die Schrittweitensteuerung und Angaben über Integrationszeitraum und -schrittweite der Ausgabe gehören, erfolgt die Eingabe

- a) der Knotenpunkts-Koordinaten der Dreieckselemente,
- b) der zeitabhängigen Temperatur- und Wärmestrom-Randfunktionen.
 $\vartheta = f(t), Q = f(t),$
- c) der temperaturabhängigen Baustoff-, Strahlungs- und Konvektionsfunktionen
 $\lambda = f(\vartheta), c = f(\vartheta), \rho = f(\vartheta), \alpha = f(\vartheta), \epsilon = f(\vartheta)$

Nach Kontrolle der Daten auf Formalfehler beginnt die Errechnung der Konfigurationsfaktoren S, der Knotendistanzen, Knotenteilflächen, latenten Wärmemengen bei Verdampfungs- und Schmelzvorgängen sowie des Anfangs-Massenverhältnisses γ in jedem Knoten. Nach Ausgabe dieser Rechenwerte wird das Differenzengleichungssystem schrittweise integriert. Hierbei müssen bei den 4 auszuführenden Zwischenrechnungen zur Ermittlung der Vektoren \vec{k} jeweils alle temperatur- und zeitabhängigen Funktionswerte, z.B. die Werte der Wärmeleitfähigkeit λ , der spezifischen Wärmekapazität c , der Rohdichte ρ der einzelnen Materialien, der Randtemperatur usw. errechnet werden. Die Interpolation der Funktionen erfolgt über eine kubische Spline-Interpolation nach [16], da hier neben einer sehr glatten Interpolation die Koeffizienten der zur Interpolation von n Punkten verwendeten $n-1$ Stützpolynome nur einmal errechnet zu werden brauchen. Um bei falscher Schrittweite einen Abbruch der Rechnung infolge nicht mehr definierter Kennlinien zu vermeiden, werden bei dem Programm die Funktionen nicht extrapoliert, sondern die jeweiligen

Extremwerte der Funktion zur Rechnung benutzt, bis die Integration stabil verläuft. Dauernd wiederkehrende Extrapolationen infolge nicht ausreichend weit vorgegebener Funktionen werden angezeigt, führen jedoch nicht zum Abbruch der Rechnung. Zur Schrittweitensteuerung nach Gleichung (21) ist anzumerken, daß sich nach [4] der Fehler bei Schrittweitenverdoppelung ver32facht. Somit wird erst nach einem Abfall der zulässigen Abweichung auf $\Delta\vartheta/50$ die Schrittweite h verdoppelt. Der Temperaturfehler $\Delta\vartheta$ nach Gleichung (21) wird dabei meist mit 1 K vorgegeben.

Die Ausgabe der Ergebnisse (Temperaturen, Massenverhältnisse, u.U. Summenwärmeströme, Wärmekapazitäten in jedem Knoten) erfolgt im Programm 114832 in vorgegebenen Zeitabständen numerisch oder als maßstäbliche Isothermenzeichnung auf dem Schnelldrucker. Hierbei sind auch Teilgebiete der Konstruktion ausgebenbar. Temperatureinzelwerte innerhalb der Dreieckselemente werden durch lineare Interpolation ermittelt.

Bei entsprechender Änderung des Programms ist auch ein Ausdruck der in jedem Dreieckselement von Knoten zu Knoten fließenden Wärmeströme, der im jeweiligen Knoten eingespeisten Wärmeströme und des Knotensummenstromes in jedem Knoten möglich, vgl. die Gleichungen (2, 6 - 8, 10).

2.4 Dateneingabe

Art und Reihenfolge der Eingabedaten sind dem Kommentar zum Beginn des Programms 114832 im Anhang zu entnehmen. Die Eingabe erfolgt formatfrei. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Daten in einer Datei stehen (log. Geräte-Nr. 62). Der erste Datenblock muß mit /+ beginnen. Es können mehrere Datenblöcke hintereinander stehen, die durch /+ zu trennen und am Ende aller Datenblöcke mit /+ /+ abzuschließen sind. Bei zuviel oder zuwenig Daten bzw. bei Datenfehlern wird der fehlerhafte Block überlesen. Im Anhang sind vollständige Datenblöcke, jeweils vor den Rechenergebnissen, als Muster beigelegt.

2.5 Beschreibung der Steuerkommandos

Das ALGOL-Programm 114832 befindet sich in der Datei INSTPR.

Übersetzungs- und Bindevorgang:

```
SYSFILE SYSDTA = INSTPR
```

(ordnet dem Standardeingabemedium die Datei INSTPR zu)

```
EXEC ALGOL
```

(Übersetzung)

```
SYSFILE SYSDTA = (PRIMARY)
```

(gibt das Standardeingabemedium nach der Übersetzung wieder frei)

```
EXEC TSOSLNK
```

(Aufruf des statischen Bindeladers)

Wenn auf der Datensichtstation * erscheint, vor den folgenden Anweisungen jeweils die Taste ↵ drücken, d.h., Cursor nach links oben setzen:

*

```
↵ PROG WINST
```

(gibt dem gebundenen Programm den Namen WINST)

*

```
↵ INCLUDE *
```

(holt alle übersetzten Objekte aus der Datei EAM)

*

```
↵ RESOLVE , ALGMODLIB
```

(Auflösung der ungelösten Referenzen, d.h. Binden der System-Unterprogramme)

*

```
↵ END
```

(Abschluß des Binde- und Ladevorganges).

Der Übersetzungs- und Bindevorgang ist nur nach Änderung des Programms nötig, zur Ausführung einer Rechnung reicht die Eingabe folgender Kommandos:

```
SYSFILE SYSLST = L1
```

(steuert die Ausgabe statt auf den Schnelldrucker auf die Datei L1)

FILE INST.DAT8, LINK = ALG062

(ordnet der logischen Geräte-Nr. 62 im ALGOL-Programm die Datei INST.DAT8 als Eingabedatei zu, dabei wird vorausgesetzt, daß die Datei INST.DAT8 existiert und Daten enthält)

EXEC WINST

(Start des lauffähigen Programms)

SYSFILE SYSLST = (PRIMARY)

(gibt den Schnelldrucker nach der Rechnung wieder frei)

PR L1, SPACE = E

(druckt die in der Datei L1 zwischengespeicherten Rechenergebnisse auf dem Schnelldrucker mit Seitenvorschub aus).

2.6 Kurzbeschreibung

Titel: Lösung von instationären zweidimensionalen Wärmeleitungsproblemen

Programmname: Siemens 7.738/114832

Programmautor: R. Rudolphi
Bundesanstalt für Materialprüfung,
Labor 2.44 "Grundlagen und Sonderprobleme
des Bautenschutzes"
Unter den Eichen 87
1000 Berlin 45

Aufgabe: wie Titel, nichtlineare Kennlinien, Phasenumwandlung, Strahlungsberücksichtigung, Dreieckselemente, Isothermendarstellung

Verfahren: Endliches Differenzenverfahren, Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung

Besonderheiten: Isothermendarstellung beliebiger Teilbereiche auf Schnelldrucker, dynamische Platzfreihaltung (ALGOL)

Eingabe: Formatfrei, Datensätze mit Formalfehlern werden bei Rechnung übersprungen. Erklärung der Eingabedaten s. Programmtitel

Ausgabe: Schnelldrucker, Ausgabe von Eingabedaten, Temperaturfelder, Phasenumwandlungsverhältnis in jedem Knoten in Abhängigkeit der Zeit, Isothermendarstellung zu jedem beliebigen Zeitpunkt

Programmiersprache: ALGOL 60

Programmlänge:	2202 Lochkarten
Datei:	1, Umfang abhängig von Datenmenge, sequentiell
Installierung:	Siemens 7.738
Fachgebiet:	Wärmeschutz, Brandschutz, Thermodynamik
Deskriptoren:	Instationäre Wärmeleitungsprobleme, zweidimensional, Dreieckselemente, Phasenumwandlung, Strahlungsberücksichtigung, Isothermendarstellung.

3. Erläuterungen zu den Testbeispielen

Zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit und möglichen Abweichungen in den Ergebnissen wurden nach Aufstellung des Programms eine Fülle von Testrechnungen vorgenommen. Hierunter waren

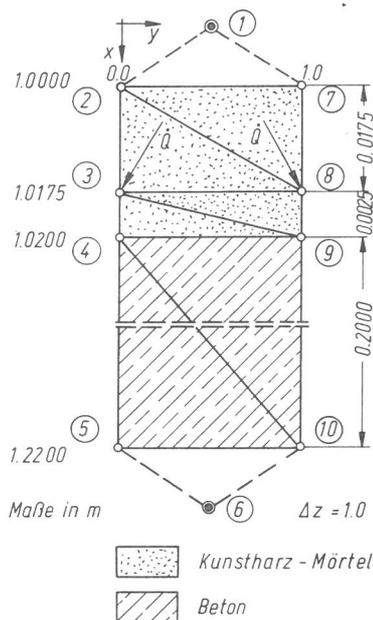
- Rechnungen bis zum stationären Zustand bei Wärmebrückenkonstruktionen und beheizbaren Fahrbahnbelägen, die von [17] bereits mit einem stationären Rechenprogramm berechnet worden waren,
- Berechnung einfacher instationärer Beispiele aus [5],
- instationäre Rechnungen an beheizbaren Fahrbahnbelägen mit und ohne Eisschichten im Vergleich zu Versuchen [18],
- instationäre Berechnungen bereits früher mit anderen Verfahren berechneter Stahlbetonbalken unter Brandbeanspruchung und Vergleich mit Versuchen [1, 10, 11, 18].

Die Anwendung des Rechenverfahrens zur Berechnung instationärer Temperaturverteilungen auf unbedeckte und bedeckte Stahlstützen ist in [2] beschrieben.

Zur Darstellung der Möglichkeiten des ALGOL-Rechenprogramms 114832 sowie als Muster für das Aufstellen weiterer Datenstreifen und zur Erläuterung des Rechenganges sind folgende Rechnungen bzw. Testbeispiele als Anhang beigelegt:

- beheizbarer Belag auf Betonplatte,
- bedeckte Vierkant 200-Stahlstütze unter Normbrandbedingungen,
- Eisbahn-Unterfrierung,
- Stahlbetonbalken 12 cm x 24 cm unter Normbrandbedingungen und
- Erläuterung RESTART an vorigem Beispiel.

3.1 Als Beispiel für die Vorgabe einer Heizleistung wurde ein beheizbarer Belag mit einer Leistung von $\dot{q} = 300 \text{ W/m}^2$ auf einer 0,2 m dicken Betonplatte ohne Eisschicht gewählt. Nachgerechnet wurde eine von der BAM im Rahmen von Antragsarbeiten im Klimaprüfstand ausgeführte Messung an einem Betonprobekörper mit eingebrachtem beheizbarem Belag [17]. Die Elementaufteilung für die rechnerische Untersuchung und der Aufbau der 3 m x 2 m großen Betonplatte gehen aus Bild 3 hervor. Hierbei wurde aus Symmetriegründen lediglich ein zweidimensionaler, 1 m breiter und 1 m tiefer ($\Delta z = 1 \text{ m}$) Ausschnitt nachgerechnet, so daß sich für die Knoten 3 und 8 je eine Wärmestromeinspeisung von 150 W ergibt. Bei einer konstanten Lufttemperatur von $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ in den Knoten 1 und 6 und Wärmeübergangskoeffizienten α von $5,58 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ an der Betonplattenunterseite bzw. $10,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ an der Probekörperoberfläche wird nach dem Einschalten der Heizleistung eine Temperatur von $0 \text{ }^\circ\text{C}$ an der Probekörperoberfläche erst nach 4 Stunden erreicht, der Beharrungszustand erst bei etwa 30 Stunden.



Wärmestrom $\dot{Q} = 150 \text{ W}$ entspr. Heizleistung 300 W/m^2

Bild 3

Beispiel beheizbarer Belag auf Betonplatte - Elementaufteilung

3.2 Als Beispiel für die Vorgabe temperaturabhängiger Kennlinien bei den Baustoffen und für die Berücksichtigung von Wärmeübergangsbedingungen infolge Konvektion und Strahlung diene die Nachrechnung einer Vierkant 200-Stahlstütze mit 15 mm dicker Bekleidung aus zementgebundenen Asbestsilikatplatten. Die Prüfung erfolgte

im Stützenprüfstand der Bundesanstalt für Materialprüfung unter Normbrandbedingungen. Die Aufteilung der Gesamtkonstruktion in Dreieckselemente zeigt Bild 4. Aus Symmetriegründen ist die Nachrechnung eines Achtelausschnitts ausreichend. Knoten 16, der die Temperatur-Randbedingung (ETK) beinhaltet, und die Wärmeübergangs-Dreieckselemente 16-10-15, 16-11-15, 16-9-11, 16-5-9 sind der Übersichtlichkeit wegen weggelassen [1,2].

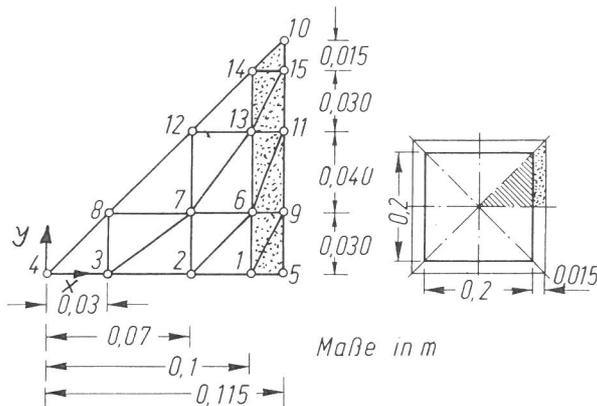


Bild 4

Beispiel bekleidete Vierkant 200-Stahlstütze unter Normbrandbedingungen

3.3 Als Beispiel für die Simulation eines Gefriervorganges folge das Rechenmodell einer Eisbahn-Unterfrierung. Zu untersuchen waren die thermischen Verhältnisse im Pistenbereich, im Pisten-Unterbau und in den angrenzenden Gründungsbauteilen des Hochbaus [19]. Es bestand die Forderung, daß die Frostgrenze nicht in das anstehende Erdreich eindringen sollte, d.h., die 0°C -Isotherme sollte innerhalb des Kieskoffers verlaufen, um ein Auffrieren der Piste zu vermeiden. Die Aufteilung in Dreieckselemente und der Pistenaufbau sind Bild 5 zu entnehmen. Als Temperatur-Randbedingungen wurden eingegeben:

- Temperatur Eislaufpiste (Knoten 3 und 4) $\vartheta = -10^{\circ}\text{C}$
- Lufttemperatur im Umlaufbereich (Knoten 29) $\vartheta = -2,1^{\circ}\text{C}$
- Temperatur im Erdboden in 10 m Tiefe (Knoten 25 bis 27) $\vartheta = 10^{\circ}\text{C}$
- Innentemperatur Keller (Knoten 28) $\vartheta = 20^{\circ}\text{C}$.

Die Anfangstemperatur an der Unterkante des Kieskoffers (Knoten 17 bis 20) betrug $\vartheta = 4^{\circ}\text{C}$. Alle weiteren Anfangstemperaturen, Baustoff-Kennwerte und Wärmeübergangsbedingungen sind [18, 19] entnommen und aus den Daten bzw. der

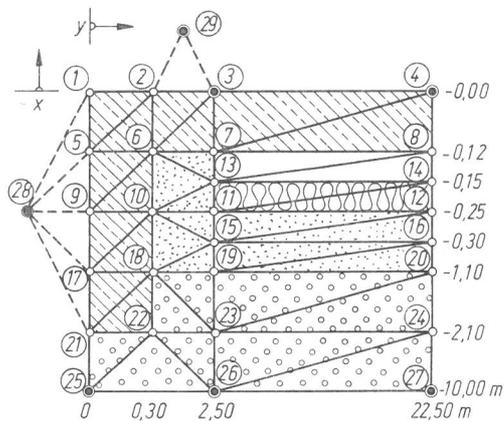
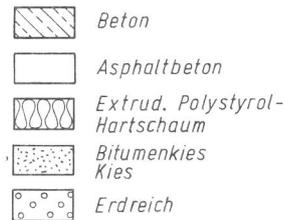


Bild 5

Beispiel Eisenbahn-Unterfrierung
Aufteilung in Dreieckselemente



Rechnung ersichtlich. Phasenumwandlungen, d.h. Gefrier-
vorgänge, können im Bitumenkies/Kies und im Erdreich
stattfinden, wenn $\vartheta_{\text{krit}} = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ unterschritten wird. Zu
beachten ist, daß für Knoten mit $\vartheta (\geq) \vartheta_{\text{krit}}$, bei denen
eine Phasenumwandlung möglich ist, das Phasenumwandlungs-
verhältnis vom Programm her auf $\gamma = 1$ ($\gamma = 0$) gesetzt
wird, bei Knoten mit $\vartheta = \vartheta_{\text{krit}}$ muß γ vorgegeben werden.
Beispielsweise soll in Knoten 13 mit $\vartheta = 0 \text{ } ^\circ\text{C} = \vartheta_{\text{krit}}$
zum Zeitpunkt $t = 0$ der Gefriervorgang noch nicht ein-
gesetzt haben ($\gamma = 1$). Wegen des relativ geringen
Feuchtegehalts von $u_m = 5,5 \%$ (Erdreich) bzw. 4%
(Bitumenkies/Kies) wurden die Kennwerte λ , c , ρ von
Phase 0 und Phase 1 gleich groß vorgegeben, was bei
der Umwandlung Wasser in Eis (Gefrieren einer Wasser-
schicht) nicht zulässig ist.

Nach 230 Tagen (Betriebsdauer Anfang September bis Ende
Mai) wird in Knoten 20 eine Temperatur von $0 \text{ } ^\circ\text{C}$ erreicht.
Es ist also mit einem Auffrieren der Piste zu rechnen.

3.4 Als Beispiel für die Simulation eines Verdampfungsvorganges
diene die Berechnung eines dreiseitig beflamnten $12 \text{ cm} \times$
 24 cm -Stahlbetonbalkens unter Normbrandbedingungen [1,
10, 11, 18]. Unter Ausnutzung der Symmetrieverhältnisse
wird eine Elementenaufteilung nach Bild 6 gewählt. Die
Unter- und Seitenflächen des Balkens werden entsprechend

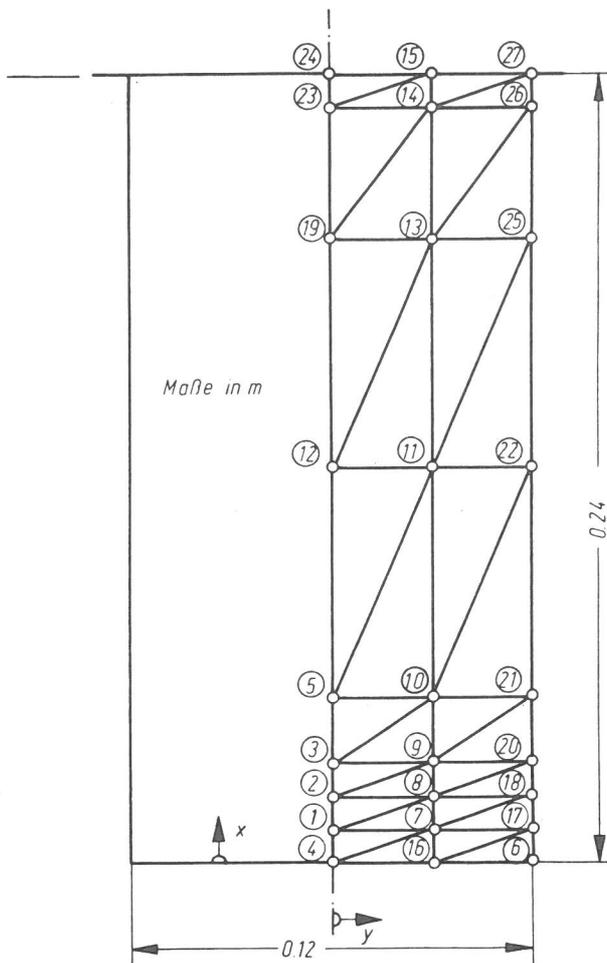


Bild 6

Beispiel Stahlbetonbalken $12 \times 24 \text{ cm}^2$ unter Normbrandbeding. u. dreiseitiger Beflammung

der ETK mit $\vartheta_0 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ Anfangstemperatur beflammt. Der der ETK zugeordnete Knoten 29 sowie die entsprechenden Wärmeübergangsdreiecke (z.B. 27-26-29 bis 4-16-29) sind der Übersichtlichkeit halber nicht in Bild 6 eingezeichnet. Das gleiche gilt für Knoten 28 (Lufttemperatur Kaltseite $\vartheta = 10 \text{ }^\circ\text{C}$) und die entsprechenden Wärmeübergangsdreiecke 24-15-28, 15-27-28. An der Unter- und Seitenfläche werden jeweils unterschiedliche Wärmeübergangsverhältnisse infolge Konvektion und Strahlung, an der Kaltseite nur ein konvektiver Wärmeübergang angenommen. Die sonstigen Kennwerte sind [10, 11] zu entnehmen. Danach werden für den Beton (Rheinkies) in Phase 0 ($\vartheta < \vartheta_{\text{krit}}$) und 1 ($\vartheta > \vartheta_{\text{krit}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$) unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten angesetzt (Phase 0: $\lambda = 3,37 \text{ W/(mK)}$, Phase 1: $\lambda = f(\vartheta)$, λ ein Drittel bis ein Viertel der Werte der Phase 0). In der 40. Minute ist selbst in Knoten 24 die gesamte Feuchtigkeit verdampft.

3.5 Als Beispiel für einen RESTART wird die Rechnung Stahlbetonbalken zum Zeitpunkt $t = 5 \text{ min} \hat{=} 300 \text{ s}$ unter Vorgabe der 29 Knotentemperaturen und 29 γ -Werte (Phasenumwandlungsverhältnisse) gestartet. Die eingegebenen γ -Werte werden

im Programm bei der Berechnung der latenten Wärmemengen Q_{lat} in den Knoten, in denen eine Phasenumwandlung möglich ist, auf formale Fehler hin überprüft. Der in Tabelle 1 ausgewiesene Fall 2 (Knotentemperatur $\vartheta =$ Umwandlungstemperatur ϑ_{krit}) sollte zu Beginn einer Rechnung möglichst vermieden und durch geeignete Vorgabe der Knotentemperaturen in die Fälle 1 oder 3 überführt werden. Bei RESTART und $\vartheta = \vartheta_{\text{krit}}$ müssen die Phasenumwandlungsverhältnisse unbedingt definiert $0 \leq \gamma \leq 1$ vorgegeben werden.

Tabelle 1: Setzen (Überprüfung der eingelesenen) Phasenumwandlungsverhältnisse γ in Abhängigkeit der Temperaturen

Fall	Knotentemperatur ϑ	Phasenumwandlungsverhältnis γ		Bemerkungen
		Vorgabe	Programmreaktion	
1	$\vartheta < \vartheta_{\text{krit}}$	$\gamma_o = -1$ $\gamma_o < 0, \gamma_o > 1$ $\gamma_o = 0, \gamma_o = 1$ $0 < \gamma_o < 1$	$\gamma := 0$ Fehlermeldung $\gamma := 0$ Fehlermeldung	Phase 0
2	$\vartheta = \vartheta_{\text{krit}}$	$\gamma_o = -1$ $\gamma_o < 0, \gamma_o > 1$ $0 \leq \gamma_o \leq 1$	Fehlermeldung Fehlermeldung $\gamma := \gamma_o$	Phasenumwandlung
3	$\vartheta > \vartheta_{\text{krit}}$	$\gamma_o = -1$ $\gamma_o < 0, \gamma_o > 1$ $\gamma_o = 0, \gamma_o = 1$ $0 < \gamma_o < 1$	$\gamma := 1$ Fehlermeldung $\gamma := 1$ Fehlermeldung	Phase 1

Literatur

- [1] Rudolphi, R.:
Zur rechnerischen Übertragbarkeit der Ergebnisse von Brandprüfungen am Beispiel von Stahl- und Holzstützen.
Schlußbericht zum Forschungsvorhaben 02411 des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Aktenzeichen B II 9 - 810705 - 204)
Berlin: Bundesanstalt für Materialprüfung, 1978.
- [2] Rudolphi, R.:
Zur rechnerischen Übertragbarkeit der Ergebnisse von Brandprüfungen am Beispiel von Stahl- und Holzstützen.
Berichte der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin, BAM-Berichte Nr. 72 (September 1980), 127 Seiten.
- [3] Klement, E.; Rudolphi, R. :
Zur numerischen Abschätzung der stationären Temperaturverteilung im Querschnitt von Schornsteinen.
Technische Mitteilungen 72 (1979), H. 2, 3, 4, S. 323-330.
- [4] Zurmühl, R.:
Praktische Mathematik für Ingenieure und Physiker.
5. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1965.
- [5] Dusinberre, G.M.:
Heat-Transfer Calculations by Finite Differences.
Scranton, Pennsylvania: International Textbook Company, 1961.
- [6] Smith, G.D.:
Numerische Lösung von partiellen Differentialgleichungen.
Braunschweig: Vieweg u. Sohn, 1970.
- [7] Collatz, L.:
The Numerical Treatment of Differential Equations.
3. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1966.
- [8] Sauer, R.; Szabó, I.:
Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs. Teil II.
Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1969.

- [9] Schwarzott, W.:
Ein Elementverfahren zum Berechnen von Temperaturfeldern.
Forsch. Ing. Wes. 38 (1972) Nr. 6, S. 165-171.
- [10] Kordina, K.; Ehm, H.; von Postel, R.:
Erwärmungsvorgänge an balkenartigen Stahlbetonbauteilen
unter Brandbeanspruchung.
Deutscher Ausschuß für Stahlbeton, Heft 230.
Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn, 1975, 118 Seiten.
- [11] Ehm, H.:
Ein Beitrag zur rechnerischen Bemessung von brandbean-
spruchten balkenartigen Stahlbetonbauteilen.
Dissertation, Technische Hochschule Braunschweig, 1966.
- [12] VDI - Wärmeatlas. Berechnungsblätter für den Wärmeübergang.
2. Auflage. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1974.
- [13] Schack, A.:
Der industrielle Wärmeübergang.
7. Auflage. Düsseldorf: Verlag Stahleisen, 1969.
- [14] Gumz, W.:
Kurzes Handbuch der Brennstoff- und Feuerungstechnik.
3. Auflage. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag, 1962.
- [15] Michejew, M.A.:
Grundlagen der Wärmeübertragung.
2. Auflage. Berlin: Verlag Technik, 1964.
- [16] Sauer, R.; Szabó, I.:
Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs. Teil III.
Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1968.
- [17] Rudolphi, R.; Böttcher, B.:
Ein thermo-elektrisches Netzwerkverfahren zur Berechnung
stationärer Temperatur- und Wärmestromverteilungen mit
Anwendungsbeispielen.
Berichte der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin,
BAM-Berichte Nr. 32 (1975), 24 Seiten.

- [18] Rohrman, R.G.; Rudolphi, R.:
Bemessung und Optimierung beheizbarer Straßen- und Brücken-
beläge.
Berichte der Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin,
BAM-Berichte Nr. 53 (Oktober 1978), 68 Seiten.
- [19] Gutachtliche Stellungnahme der Technischen Universität
Berlin, Institut für Baukonstruktionen und Festigkeit,
o.Prof. Dr. E. Cziesielski, Nr. VR 1087 vom 12. 1. 1979.
- [20] DIN 4102 Teil 2, Ausgabe 1977.
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen.
Bauteile.
Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.

```

$$ START WKINST
'BEGIN' 'COMMENT' 'ALGOL-PROGRAMM
TR114832 18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER - FASSUNG 03.07.80 - SIEMENS 7.738
BUNDESANSTALT FUER MATERIALPRUEFUNG, LABOR 2.44
LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN
UEBER DREIECKSELEMENTE
MIT STRAHLUNGSBERUECKSICHTIGUNG
MIT PHASENUMWANDLUNG
MIT INTEGRIERTER ISOTHERMENDARSTELLUNG
MIT RESTART-MOEGLICHKEIT

```

REIHENFOLGE DER EINGABEDATEN:

1. VOR JEDEM DATENBLOCK WIE 2 BIS 18
/+ IN DER ERSTEN U. ZWEITEN SPALTE DER LOCHKARTE
2. NR DES PROBLEMS, NR
3. TEXT MAX. 74 SPALTEN, EINGESCHLOSSEN ZWISCHEN '(' UND ')'
4. KNOTENANZAHL, NKN
DREIECKSANZAHL (INCL. WUE-DREIECKE), NTRIG
5. DUMMY-INTEGER-GROESSE, NMAXI
SCHRITTFEHLER IN K (CA. 0.001*(MAX.TEMP.DIFF)), EPS
DUMMY-REAL-GROESSE, EPS10
ANFANGSSCHRITTWEITE IN S, H
STEUERFAKTOR UNTERGRENZE (MEIST 50), TIME2
STEUERFAKTOR SCHRITTWEITE (MEIST 2), DK2MAX
6. TABELLIERWERTETUPEL
ZEITANFANG, ZEIT1
ZEITSCHRITTWEITE, DZEIT
ZEITENDE, ZEIT2
ZEITEN IN S
7. ANZAHL DER LAENGENKONFIGURATIONEN IN X-RICHTUNG, NRI
8. NRI WERTETUPEL DER ART:
LAENGE X BZW. RADIUS R IN M, LX
KENNZIFFER FUER KARTES.(0) BZW. POLARKOORDINATEN(1), KK
KNOTENANFANGSINDEX, IMUV
KNOTENSCHRITTWEITE, DIMV
KNOTENENDINDEX, IMOV
9. ANZAHL DER LAENGENKONFIGURATIONEN IN Y-RICHTUNG, NRJ
10. NRJ WERTETUPEL DER ART:
LAENGE Y IN M BZW. WINKEL PHI IN GRAD, LY
KENNZIFFER FUER KARTES.(0) BZW. POLARKOORDINATEN(1), KK
KNOTENANFANGSINDEX, IMUV
KNOTENSCHRITTWEITE, DIMV
KNOTENENDINDEX, IMOV
11. ANZAHL DER VERSCHIEDENEN FUNKTIONEN, NMA
ANZAHL DER FUNKTIONSWERTEPAARE, NMALI
12. NMA WERTETUPEL DER ART:
UEBERSCHRIFT BIS ZU MAX. 74 SPALTEN,
EINGESCHLOSSEN ZWISCHEN '(' UND ')'
ANZAHL DER WERTEPAARE, NLA
KENNZIFFER FUER FUNKTIONSART, KZT
KENNZIFFER FUER FUNKTIONSART, KZF

BEI NEGATIVEM NLA FAKTOR ZUR MULTIPLIKATION DER FUNKTIONSWERTE DER FOLGENDEN EINZELFUNKTIONSWERTE, FCT

NLA WERTETUPEL (X,FX) FUER JEDE FUNKTION:

WAERMESTROM-ZEITFUNKTION

KZT= 1 KZF=0 QH=F(ZEIT) QH IN W

TEMPERATUR-ZEIT-FUNKTION

KZT= 2 KZF=1 THETA=F(ZEIT)

KZT= 2 KZF=2 THETA=THETA1+ EINHEITSTEMPERATURKURVE: EINGABE

345*LG(8/60* ALS 1 WERTEPAAR (ZEIT, THETA1),
 *ZEIT+1) Wobei THETA=F(ZEIT) ERRECHNET
 WIRD.

KONVEKTIVER WAERMEUEBERGANG

KZT= 3 KZF=BEL. ALPHA=F(THETA) ALPHA IN W/(M*M*K)

MATERIALKENNLINIEN OHNE PHASENUMWANDLUNG (DREI FUNKTIONEN)

KZT= 4 KZF=1 LAMBDA=F(THETA) LAMBDA IN W/(M*K)
 KZT= 5 KZF=1 C=F(THETA) C IN J/(KG*K)
 KZT= 6 KZF=1 RHO=F(THETA) RHO IN KG/M3

MATERIALKENNLINIEN MIT PHASENUMWANDLUNG (ACHT FUNKTIONEN)

DREI FUNKTIONEN FUER PHASE 0 (OBERE TEMPERATURGRENZE GROESSER
 GLEICH THETA KRIT VORGEBEN)

KZT= 4 KZF=2 LAMBDA=F(THETA) EINHEITEN S.O.
 KZT= 5 KZF=2 C=F(THETA) EINHEITEN S.O.
 KZT= 6 KZF=2 RHO=F(THETA) EINHEITEN S.O.

UMWANDLUNGSTEMPERATUR, UMWANDLUNGSWAERMEMENGE

KZT= 7 KZF=2 THETA KRIT, QUM QUM IN J/KG

BEZUGSTEMP. FUER FEUCHTIGKEITSGEHALT, FEUCHTIGKEITSGEHALT
 (THETAUM < (>) THETA KRIT VORGEBEN, WENN QLAT AUS WERTEN DER
 PHASE 0 (1) BERECHNET WERDEN SOLL)

KZT= 8 KZF=2 THETAUM, UM UM IN %

DREI FUNKTIONEN FUER PHASE 1 (UNTERE TEMPERATURGRENZE KLEINER-
 GLEICH THETA KRIT VORGEBEN)

KZT= 9 KZF=2 LAMBDA=F(THETA) EINHEITEN S.O.
 KZT=10 KZF=2 C=F(THETA) EINHEITEN S.O.
 KZT=11 KZF=2 RHO=F(THETA) EINHEITEN S.O.
 FUER THETAUM KLEINER (GROES-
 SERGLEICH) THETA KRIT WIRD
 QUM MIT KENNWERTEN DER PHASE
 0(1) BERECHNET.

WAERMEUEBERGANG (KONVEKTION+STRAHLUNG)-FORM1 (VIER FUNKTIONEN)

KZT=13 KZF=1 ALPHAKONV=F(THETA) QH/A =ALPHAKONV*(THETA2-
 KZT=14 KZF=1 EPSGES=F(THETA) -THETA1)+PHI*CS*EPSGES*
 KZT=15 KZF=1 EPSOFP=F(THETA) *EPSOFP*((THETA2+273)/100)
 KZT=16 KZF=1 THETA, PHI °POWER'4-((THETA1+273)/100)
 °POWER'4)

WAERMEUEBERGANG (KONVEKTION+STRAHLUNG)-FORM2 (FUENF FUNKTIONEN)

KZT=13 KZF=2 ALPHAKONV=F(THETA) QH/A =ALPHAKONV*(THETA2-
 KZT=14 KZF=2 EPSGES=F(THETA) -THETA1)+PHI*CS*(ALPHAABS*
 KZT=15 KZF=2 EPSOFP=F(THETA) *EPSGES*((THETA2+273)/100)
 KZT=16 KZF=2 THETA, PHI °POWER'4-EPSOFP*((THETA1+
 KZT=17 KZF=2 ALPHAABS=F(THETA) +273)/100) °POWER'4)

13. ANZAHL DER FUNKTIONSKONFIGURATIONEN, NMAKO

14. NMAKO WERTETUPEL DER ART:

FUNKTIONSNR, NRM
 KNOTENINDEX I, KNI
 KNOTENINDEX J, KNJ
 KNOTENINDEX K, KNK

BEI MATERIALIEN MIT KZT=3 BZW. KZT=13

MUSS JEWEILS DER KNOTENINDEX, DER EINER DREIECKSSEITE
MIT WAERMEUEBERGANG
GEGENUEBERLIEGT, NEGATIV VORGEGEBEN WERDEN

15. KENNZIFFER FUER ANFANGSKONFIGURATIONEN
ZUM ZEITPUNKT ZEIT1, NLR
16. BEI NLR=1: NKN TEMPERATURWERTE TKN(I)
BEI NLR=2: NKN TEMPERATURWERTE TKN(I) U N D
NKN WERTE DES PHASENUMWANDLUNGSVERHAELTNIS GAMKNF(I)
(GAM=0 (1) - Z.B. EIS (WASSER) - FUER PHASE 0 (1))
17. ANZAHL DER ISOTHERMENKONFIGURATIONEN, NBILD
18. FALLS NBILD GROESSER 0, NBILD WERTETUPEL DER ART:
ZEITANFANG IN S, ZTAF
ZEITENDE IN S, ZTEF
UNTERE ZEICHENGRENZE IN M, XAF
OBERE ZEICHENGRENZE IN M, XEF
UNTERE ZEICHENGRENZE IN M, YAF
OBERE ZEICHENGRENZE IN M, YEF
19. WEITERE DATEN WIE 1 BIS 18, SONST
20. ALS ENDEZEICHEN
/++ IN DEN ERSTEN VIER SPALTEN DER LOCHKARTE;

```
'INTEGER' AUS, DIMV, I, IH, II, IMOV, IMUV, I1, I2, I3, I4, I5, I6, INV,  
J, JMOH, JMUH, J1, K, KK, K1, KMUT, KZT, KZF, L, N, NMA, NTRIG,  
NAM, NEM, NITER, NKN, NKNI, NKNU, NLA, NLISTE, NLR, NMAKO, NMAXI,  
DN, NZ, NMALI, NMALIE, NBILD, NT,  
NR, NRI, NRM, NTRI, N1, N2, N3, PROAN, PROEN, SORT, T10000,  
VZIMUV, VZJMUH, VZKMUT;  
'REAL' AZW, BZW, CZW, DELM, DELMAX, DIFFUH, DK1MAX, DK2MAX, DSTAT, DT, DZEIT, ELM,  
ELX, ELY, ENULL, EPS, EPS10, GEWP, GZW, H, HMAX, HMIN, LAMBDA, LIJ, LIK, LJK,  
QUM, QH, R, RR, RHO, SIJ, SJK, SIK, TE, TP, TKRIT, TIM, TIMEN, TIME2,  
TA, VI, VJ, VK, WI, WJ, WK, XA, XE, XS, YA, YE, YS, ZEIT, ZEIT1, ZEIT2,  
ZTA, ZTE, ZX, ZY;  
'BOOLEAN' BOXF, ZWIPHA, BOOFCT;  
'INTEGER' 'ARRAY' TEXT(/0:80/), IS(/1:81/);  
'ARRAY' XAF, XEF, YAF, YEF, ZTAF, ZTEF(/1:10/);  
'BOOLEAN' 'ARRAY' AWO(/1:8, 1:8/);  
'PROCEDURE' IXCPUT; 'CODE';  
  
'PROCEDURE' UEBERS(NAM);  
'VALUE' NAM; 'INTEGER' NAM;  
'BEGIN'  
  'INTEGER' NAMZ;  
  NAMZ := NAM * SIGN(NAM);  
  'IF' NAM 'GREATER' 0 'THEN' 'OUTPUT'(NAMZ, '(' * ')')  
    'ELSE' 'OUTPUT'(NAMZ, '(' / ')')  
  'OUTPUT'(NAMZ, '(' ('ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI')',  
    '(' / MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80')')');  
  'OUTPUT'(NAMZ, '(' /, '('LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. ')',  
    '('WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.')',  
    -10ZD')', NR);  
  OUTTEX(NAM, TEXT);  
'END';  
  
'PROCEDURE' UEBERP(NR, NMIN, NMAX, IJ);  
'VALUE' NMIN, NMAX, NR;  
'INTEGER' NMIN, NMAX, IJ, NR;  
'BEGIN'  
  'INTEGER' II;  
  II := SIGN(IJ) * IJ;  
  'IF' II 'LESS' NMIN 'OR' II 'GREATER' NMAX 'THEN'  
  'BEGIN'
```

```

II:=NMIN*SIGN(IJ);
OUTPUT(NAM, '('/'('('***UEBERSCHREITUNG DER INDEXGRENZEN ')',
      '('IN DREIECKSELEMENT NR. ')')')', NR);
AUS:=1;
'END';
'END';

```

```

'INTEGER' 'PROCEDURE' POS(I);
'VALUE' I; 'INTEGER' I;
POS:=I*SIGN(I);

```

111
112
113

```

'PROCEDURE' OUTTEX(NAM, FELD);
'VALUE' NAM; 'INTEGER' NAM;
'INTEGER' 'ARRAY' FELD;
'BEGIN'

```

145
146
147
148

```

  'INTEGER' I, TEXT, LFELD;
  LFELD:=FELD(/O/);
  OUTPUT(NAM, '('/'')');
  'FOR' I:=1 'STEP' 1 'UNTIL' 'LFELD' 'DO'
  'BEGIN'

```

150
151
152

```

    TEXT:=FELD(/I/);
    'IF' TEXT 'EQUAL' '0' 'THEN'
      OUTPUT(NAM, '(''B')') 'ELSE' SYM(-NAM, TEXT);

```

```
  'END';
```

154
155

```
'END';
```

```

'PROCEDURE' SYM(GN, S);
'VALUE' GN;
'INTEGER' GN, S;

```

156
157

```
'BEGIN'
```

```

  'INTEGER' N;
  N:=POS(GN);
  'IF' GN 'GREATER' '0' 'THEN'
    INSYMBOL(N,

```

158
159
160
161
162

```

  '1234567890ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ +-.,/;':)=( %!'', S)
  'ELSE'

```

```
    OUTSYMBOL(N,
```

```

  '1234567890ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ +-.,/;':)=( %!'', S);

```

```
'END';
```

```

'PROCEDURE' ZGR(ZX, XA, XE, XAZ, XEZ);

```

```
'VALUE' XA, XE;
```

```
'INTEGER' ZX;
```

```
'REAL' XA, XE, XAZ, XEZ;
```

```
'BEGIN'
```

```

  'INTEGER' M, N, P;
  'REAL' DX, DXZ, XAZW, XEZW, XZW1, XZW2, ZW;
  ZX:=ZX*SIGN(ZX);
  XAZW:=XA; XEZW:=XE;

```

```
  'IF' XAZW 'GREATER' XEZW 'THEN'
```

```
  'BEGIN'
```

```
    XZW1:=XAZW; XAZW:=XEZW; XEZW:=XZW1;
```

```
  'END';
```

```
  XZW1:=(XEZW+XAZW)/2;
```

```
  'IF' ABS(XZW1) 'LESS' '0.000001' 'THEN'
```

```
  'BEGIN'
```

```
    'IF' ABS(XAZW) 'LESS' '0.000001' 'THEN'
```

```
    'BEGIN'
```

```
      ZW:=0.005*ZX;
```

```
      XAZW:=-ZW; XEZW:=ZW;
```

```
    'END';
```

```
  'END' 'ELSE'
```

```
  'BEGIN'
```

```

      'IF' XEZW-XAZW'LESS' 0.000001*ABS(XZW1)'THEN'
      'BEGIN'
          ZW:=0.005*ABS(XZW1);
          XAZW:=XZW1-ZW;
          XEZW:=XZW1+ZW;
      'END';
  'END';
  DX:=(XEW-XAZW)/ZX;
  M:=N:=0;
1:  'IF' DX'LESS' 0.1'THEN'
      'BEGIN'
          M:=M+1;DX:=DX*10.0'POWER'M;
          'GOTO' 1;
      'END';
2:  'IF' DX'NOTLESS' 1.0'THEN'
      'BEGIN'
          N:=N+1;DX:=DX*10.0'POWER'(-N);
          'GOTO' 2;
      'END';
  P:='IF' N'EQUAL' 0'THEN'-M'ELSE'N;
  M:=N:=0;
3:  'FOR' XZW1:=0.1,0.2,0.25,0.5'DO'
      'BEGIN'
          XZW2:=XZW1*10.0'POWER'N;
          'IF' DX'NOTGREATER' XZW2*1.001'THEN'
              'BEGIN'
                  DXZ:=XZW2*10.0'POWER'P;
                  ZW:=10*DXZ;
                  XAZ:=ZW*ENTIER(XAZW/ZW);
                  XEZ:=-ZW*ENTIER(-XEW/ZW);
                  XZW2:=XAZ+DXZ*ZX;
                  'IF' XZW2'GREATER' XEZ'THEN'
                      'BEGIN'
                          ZX:=(XEW-XAZ)/DXZ;'GOTO' 4;
                      'END'
                  'ELSE'
                      'IF' XZW2'NOTLESS' XEW'THEN'
                          'BEGIN'
                              XEZ:=XZW2;'GOTO' 4;
                          'END';
                  'END';
          'END';
      'IF' M'EQUAL' 0'THEN'
          'BEGIN'
              N:=N+1;'GOTO' 3;
          'END';
4: 'END';

'PROCEDURE' INPR(NI,I1,DI,I2,II1,DII,II2);
'VALUE' NI,I1,DI,I2;
'INTEGER' NI,I1,DI,I2,II1,DII,II2;
'BEGIN'
  II1:='IF' I1'EQUAL' 0'THEN' 1'ELSE' I1;
  DII:='IF' DI'EQUAL' 0'THEN' 1'ELSE' DI;
  II2:='IF' I2'EQUAL' 0'THEN' 1'ELSE' I2;
  'IF' POS(II1)'GREATER' POS(NI)'THEN' II1:=SIGN(II1)*POS(NI);
  'IF' POS(II2)'GREATER' POS(NI)'THEN' II2:=SIGN(II2)*POS(NI);
  'IF' POS(II2)'LESS' POS(II1)'THEN' DII:=II2:=II1;
  'IF' II1'LESS' 0'OR' DII'LESS' 0'OR' II2'LESS' 0'THEN'
      'BEGIN'
          II1:=-POS(II1);DII:=-POS(DII);
          II2:=-POS(II2);
      'END';
'END';
'END';

```

170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185

```

'PROCEDURE'KOEFFS GRENZEN(N1,N2)
      STUETZWERTE:(X,F)
      ERGEBNIS
      KOEFFIZIENTENSATZ:(A,B,C,D);
'VALUE'N1,N2;'INTEGER'N1,N2;'ARRAY'X,F,A,B,C,D;
'BEGIN'
  'REAL'R,S;'INTEGER'I,M1,M2;
  M1:=N1+1;M2:=N2-1;S:=0;
  'FOR'I:=N1'STEP'1'UNTIL'M2'DO'
  'BEGIN'
    D(/I/):=X(/I+1/)-X(/I/);
    R:=(F(/I+1/)-F(/I/))/D(/I/);
    C(/I/):=R-S;S:=R;
  'END';
  S:=R:=C(/N1/):=C(/N2/):=0;
  'FOR'I:=M1'STEP'1'UNTIL'M2'DO'
  'BEGIN'
    C(/I/):=C(/I/)+R*C(/I-1/);
    B(/I/):=(X(/I-1/)-X(/I+1/))*2-R*S;
    S:=D(/I/);
    R:=S/B(/I/);
  'END';
  'FOR'I:=M2'STEP'-1'UNTIL'M1'DO'
  C(/I/):=(D(/I/)*C(/I+1/)-C(/I/))/B(/I/);
  'FOR'I:=N1'STEP'1'UNTIL'M2'DO'
  'BEGIN'
    S:=D(/I/);
    R:=C(/I+1/)-C(/I/);
    D(/I/):=R/S;
    C(/I/):=C(/I/)*3;
    B(/I/):=(F(/I+1/)-F(/I/))/S-(C(/I/)+R)*S;
    A(/I/):=F(/I/);
  'END';
'END';
'PROCEDURE'SPLINE
  GRENZEN(N1,N2)
  STUETZSTELLEN:(X)
  KOEFFIZIENTENSATZ:(A,B,C,D)
  INTERPOLATIONSSTELLE:(XS)
  INTERPOLIERTER WERT:(YS)
  FEHLERMARKE:(BOXF);
'VALUE'N1,N2,XS;
'REAL'XS,YS;
'INTEGER'N1,N2;
'BOOLEAN'BOXF;
'ARRAY'X,A,B,C,D;
'BEGIN'
'REAL'P,Q;'INTEGER'I,K;
P:=X(/N1/); Q:=X(/N2/);
'IF'XS'LESS'P'THEN'
'BEGIN'
YS:=A(/N1/);
BOXF:='TRUE';
'END'
'IF'XS'GREATER'Q'THEN'
'BEGIN'
YS:=A(/N2-1/);
BOXF:='TRUE';
'END'
'BEGIN'
K:=N1-1;
SUCH:
I:=K; K:=K+1;

```

```

' IF 'XS' NOTLESS 'X(/K/)' AND 'K' LESS 'N2' THEN '
' GOTO 'SUCH;
Q:=XS-X(/I/);
YS:=(D(/I/)*Q+C(/I/))*Q+B(/I/))*Q+A(/I/);
' END ' ;
' END ' ;

' PROCEDURE ' DRUF (UKNF);
' ARRAY ' UKNF;
' BEGIN ' ' INTEGER ' I, T;
OUTPUT (NAM, ' ( ' 2 / , ' ( ' KNOTEN-NR ' ) ' ) ' );
' FOR ' I:=1 ' STEP ' 1 ' UNTIL ' 10 ' DO '
OUTPUT (NAM, ' ( ' 5B, +2D, 2B ' ) ' , I);
OUTPUT (NAM, ' ( ' / ' ) ' );
' FOR ' I:=1 ' STEP ' 1 ' UNTIL ' NKN ' DO '
' BEGIN '
T:=I-1;
' IF ' ABS (T/10-ENTIER(T/10)) ' LESS ' 0.001 ' THEN '
OUTPUT (NAM, ' ( ' / , 4ZD, 2B ' ) ' , T);
' IF ' ABS (UKNF (/I/)) ' LESS ' 999999 ' THEN '
OUTPUT (NAM, ' ( ' -5ZD, 2D ' ) ' , UKNF (/I/)) ' ELSE '
OUTPUT (NAM, ' ( ' -.4DE+2D ' ) ' , UKNF (/I/));
' END ' ;
OUTPUT (NAM, ' ( ' / ' ) ' );
' END ' ;

' PROCEDURE ' DRUKNF (TIM);
' VALUE ' TIM;
' REAL ' TIM;
' BEGIN '
OUTPUT (NAM, ' ( ' 4 / ' ) ' );
OUTPUT (NAM, ' ( ' ( ' ZEIT IN H ' ) ' ) ' );
OUTPUT (NAM, ' ( ' ( ' ZEIT MIN ' ) ' ) ' );
OUTPUT (NAM, ' ( ' ( ' ZEIT IN S ' ) ' ) ' );
OUTPUT (NAM, ' ( ' ( ' H IN S ' ) ' ) ' );
OUTPUT (NAM, ' ( ' ( ' DKM IN K/S ' ) ' ) ' );
OUTPUT (NAM, ' ( ' ( ' H*DKM IN K ' ) ' ) ' );
OUTPUT (NAM, ' ( ' ( ' DSTAT IN K ' ) ' ) ' );
OUTPUT (NAM, ' ( ' ( ' EXTRAP. ' ) ' , / ' ) ' );
OUTPUT (NAM, ' ( ' / , 7ZD, 2D, 8ZD, D, 2(10ZD), 3(B, -.4DE+2D), 4B, F, / ' ) ' ,
TIM/3600, TIM/60, TIM, H, DK1MAX, DELMAX, DSTAT, BOXF);
' END ' ;

' REAL ' ' PROCEDURE ' COTC (A2, B2, C2);
' VALUE ' A2, B2, C2;
' REAL ' A2, B2, C2;
' BEGIN '
' REAL ' AZW;
AZW:=A2+B2-C2;
AZW:=AZW/SQRT (4*A2*B2-AZW*AZW);
COTC:=AZW;
' END ' ;

' PROCEDURE ' VERTAU (I, J);
' INTEGER ' I, J;
' BEGIN '
' INTEGER ' II;
' IF ' POS (J) ' LESS ' POS (I) ' THEN '
' BEGIN '
II:=I; I:=J; J:=II;
' END ' ;
' END ' ;

' PROCEDURE ' RECALL (KZ, IN, RE, TE, FL);

```

```

'VALUE'KZ;
'INTEGER'KZ,IN;
'REAL'RE;
'INTEGER'ARRAY'TE;
'LABEL'FL;
'BEGIN'
  'INTEGER'I,L,MFAKT,NEXP,NFAKT,NPKT,NTE,S1,S2,S3,STERN;
  'REAL'R;
  'BOOLEAN'DP,EX,ST;

BOX100:
  DP:=EX:=ST:='FALSE';
  STERN:=0;
  R:=0.0;
  I:=NEXP:=NPKT:=0;
  MFAKT:=NFAKT:=1;

BOX200:
  SYM(DN,S1);
  'IF'KZ'EQUAL'4'THEN'
  'BEGIN'
BOX210:'IF'S1'EQUAL'43'THEN'GOTO'BOX600'ELSE'
  'BEGIN'
    'IF'STERN'EQUAL'1'THEN'
    'GOTO'BOX700;
    SYM(DN,S1);
    'GOTO'BOX210;
  'END';
  'END'ELSE'
  'IF'S1'EQUAL'43'THEN'
  'BEGIN'
    OUTPUT(NAM,('//','(FALSCHER KENNZIFFER)'));
    'GOTO'FL;
  'END';
  'IF'S1'EQUAL'37'OR'S1'EQUAL'42'OR'S1'EQUAL'-1'THEN'
  'BEGIN'
    'IF'ST'THEN'GOTO'BOX300
    'ELSE'GOTO'BOX200;
  'END';
  'IF'S1'EQUAL'39'THEN'
  'BEGIN'
    'IF'EX'THEN'NFAKT:=-1
    'ELSE'MFAKT:=-1;
    ST:='TRUE';'GOTO'BOX200;
  'END';
  'IF'S1'EQUAL'40'THEN'
  'BEGIN'
    'IF'KZ'EQUAL'2'THEN'
    'BEGIN'
      DP:=ST:='TRUE';
      'GOTO'BOX200;
    'END'ELSE'
    'BEGIN'
      OUTPUT(NAM,('//','(FALSCHER KENNZIFFER)'));
      'GOTO'FL;
    'END';
  'END';
  'IF'S1'EQUAL'15'OR'S1'EQUAL'52'OR'S1'EQUAL'53'THEN'
  'BEGIN'
    'IF'KZ'EQUAL'2'THEN'
    'BEGIN'
      EX:=ST:='TRUE';
      'IF'I'EQUAL'0'THEN'I:=1;
      'GOTO'BOX200;

```

```

        'END' 'ELSE'
        'BEGIN'
            OUTPUT(NAM, '('//, '('FALSCH E KENNZIFFER')')');
            'GOTO' FL;
        'END';
'END';
'IF' S1 'EQUAL' '45' 'THEN' 'GOTO' BOX400;
'IF' S1 'GREATER' '10' 'THEN'
'BEGIN'
    OUTPUT(NAM, '('//, '('DATENFEHLER: FALSCH E ZEICHEN=')')');
    SYM(-NAM, S1);
    'GOTO' BOX100;
'END';
ST:='TRUE';
'IF' S1 'EQUAL' '10' 'THEN' S1:=0;
'IF' EX 'THEN' NEXP:=-NEXP*10+S1 'ELSE'
'BEGIN'
    'IF' DP 'THEN' NPKT:=NPKT+1;
    'IF' I 'GREATER' (99 999 999 999-S1)/10 'THEN'
    'BEGIN'
        OUTPUT(NAM, '('//, '('DATENFEHLER: ')',
            '('MEHR ALS 11 STELLIGE ZAHL')')');
        'GOTO' FL;
    'END';
    I:=I*10+S1;
'END';
'GOTO' BOX200;

BOX300:
R:=MFAKT*I*10.0 'POWER' (NFAKT*NEXP-NPKT);
'IF' KZ 'EQUAL' '1' 'THEN'
'BEGIN'
    IN:=R; 'GOTO' BOX700;
'END';
'IF' KZ 'EQUAL' '2' 'THEN' RE:=R 'ELSE'
'BEGIN'
    OUTPUT(NAM, '('//, '('FALSCH E KENNZIFFER')')');
    'GOTO' FL;
'END';
'GOTO' BOX700;

BOX400:
SYM(DN, S2);
SYM(DN, S3);
'IF' S2 'EQUAL' '48' 'AND' S3 'EQUAL' '45' 'THEN'
'BEGIN'
    'IF' KZ 'NOTEQUAL' '3' 'THEN'
    'BEGIN'
        OUTPUT(NAM, '('//, '('FALSCH E KENNZIFFER')')');
        'GOTO' FL;
    'END';
    L:=1; NTE:=0;
BOX410: S1:=S2; S2:=S3;
    SYM(DN, S3);
    'IF' S1 'EQUAL' '45' 'AND' S2 'EQUAL' '47' 'AND' S3 'EQUAL' '45' 'THEN'
    'BEGIN'
        L:=L-1;
        'IF' L 'GREATER' '0' 'THEN' 'GOTO' BOX420;
        TE(/0/):=NTE-2;
        'GOTO' BOX700;
    'END' 'ELSE'
BOX420: 'BEGIN'
    'IF' S1 'EQUAL' '45' 'AND' S2 'EQUAL' '48' 'AND' S3 'EQUAL' '45' 'THEN'
    L:=L+1;

```

```

        NTE:=NTE+1;
        TE(/NTE/):=S3;
        'GOTO'BOX410;
    'END';
'END';

BOX500:
'IF'S2'EQUAL'13'AND'S3'EQUAL'25'THEN'
'BEGIN'
BOX510:SYM(DN,S3);
        'IF'S3'EQUAL'44'THEN'GOTO'BOX100
        'ELSE'GOTO'BOX510;
'END';
OUTPUT(NAM,'( '//,'(DATENFEHLER: '))');
SYM(-NAM,S2);
SYM(-NAM,S3);
'GOTO'FL;

BOX600:
SYM(DN,S2);
'IF'S2'EQUAL'38'THEN'
'BEGIN'
        'IF'STERN'EQUAL'1'THEN'GOTO'FL'ELSE'
        'BEGIN'
                STERN:=1;
                'GOTO'BOX200;
        'END';
'END'ELSE'
'BEGIN'
        OUTPUT(NAM,'( '//,'(DATENFEHLER: FALSCH E ZEICHEN=/)')');
        SYM(-NAM,S2);
        'GOTO'BOX200;
'END';

BOX700:
'END' VON UP. RECALL;

BOX0:
NAM:=1;
DN:=62;

BOX10:
IXCPUT(AWO,1,PROAN,T10000);
RECALL(4,I,R,TEXT,BOX11);
AUS:=0;

RECALL(1,NR,R,TEXT,BOX1);
RECALL(3,I,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,NKN,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,NTRIG,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,NMAXI,R,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,EPS,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,EPS10,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,TIMEN,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,TIME2,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,DK2MAX,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,ZEIT1,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,DZEIT,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,ZEIT2,TEXT,BOX1);
NKN:=POS(NKN);
NMAXI:=POS(NMAXI);
EPS:=ABS(EPS);
EPS10:=ABS(EPS10);

```

```

TIMEN:=ABS(TIMEN);
TIME2:=ABS(TIME2);
DK2MAX:=ABS(DK2MAX);
'IF'ZEIT1'LESS'0'THEN'ZEIT1:=0;
DZEIT:=ABS(DZEIT);
ZEIT2:=ABS(ZEIT2);
'IF'ZEIT2'GREATER'0'AND'DZEIT'EQUAL'0'THEN'
DZEIT:=(ZEIT2-ZEIT1)/10;

BOX2:'BEGIN'
'ARRAY'KIF,SUMKF,
      LX,LY,GAMKNF,QLTKNF,UHKNF,GKNF,TKRKNF,MCKNF,UHKN1F(/1:NKN/);
'INTEGER'ARRAY'POLKO(/0:NKN/);

'REAL''PROCEDURE'LAENG2(I,J);
'VALUE'I,J;
'INTEGER'I,J;
'BEGIN'
'INTEGER'II,JJ;
'REAL'AZW,BZW;
II:=POS(I);
JJ:=POS(J);
AZW:=LX(/II/)-LX(/JJ/);
BZW:=LY(/II/)-LY(/JJ/);
LAENG2:=AZW*AZW+BZW*BZW;
'END';

'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NKN'DO'
'BEGIN'
LX(/I/):=LY(/I/):=-10000;
POLKO(/I/):=0;
GAMKNF(/I/):=-1;
MCKNF(/I/):=GKNF(/I/):=0;
TKRKNF(/I/):=-1000;
QLTKNF(/I/):=0;
'END';
POLKO(/0/):=0;

BOX3:
UEBERS(NAM);
OUTPUT(NAM,('4/','KARTESISCHE BZW. POLARKOORDINATEN DER '),
        ('KNOTENPUNKTE'),'2/B','KNOTEN-NR'),'14B','(X IN M)',
        14B,'(Y IN M)',14B,'(R IN M)',9B,'(PHI IN GRAD)')');
RECALL(1,NRI,R,TEXT,BOX1);
'IF'NRI'GREATER'NKN'THEN'
NRI:=NKN;
'FOR'K:=1'STEP'1'UNTIL'NRI'DO'
'BEGIN'
RECALL(2,I,XS,TEXT,BOX1);
RECALL(1,KK,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,IMUV,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,DIMV,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,IMOV,R,TEXT,BOX1);
INPR(NKN,IMUV,DIMV,IMOV,IMUV,DIMV,IMOV);
'FOR'I:=IMUV'STEP'DIMV'UNTIL'IMOV'DO'
'BEGIN'
LX(/I/):=XS;
'IF'KK'GREATER'0'THEN'
POLKO(/I/):=1;
'END';
'END';
RECALL(1,NRI,R,TEXT,BOX1);
'IF'NRI'GREATER'NKN'THEN'
NRI:=NKN;

```

```

'FOR'K:=1'STEP'1'UNTIL'NRI'DO'
'BEGIN'
RECALL(2,I,XS,TEXT,BOX1);
RECALL(1,KK,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,IMUV,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,DIMV,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,IMOV,R,TEXT,BOX1);
INPR(NKN,IMUV,DIMV,IMOV,IMUV,DIMV,IMOV);
'FOR'I:=IMUV'STEP'DIMV'UNTIL'IMOV'DO'
'BEGIN'
LY(/I/):=XS;
'IF'KK'GREATER'0'THEN'
POLKO(/I/):=POLKO(/I/)+1;
'END';
'END';
'FOR'K:=1'STEP'1'UNTIL'NKN'DO'
'BEGIN'
ELX:=LX(/K/);
ELY:=LY(/K/);
KK:=POLKO(/K/);
'IF'(KK'EQUAL'2'OR'KK'EQUAL'0)'AND'
ELX'GREATER'-9999'AND'
ELY'GREATER'-9999'THEN'
'BEGIN'
'IF'KK'EQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
RR:=ABS(ELX);
AZW:=0.01745329252*ELY;
XS:=RR*COS(AZW);
LX(/K/):=XS;
YS:=RR*SIN(AZW);
LY(/K/):=YS;
'END';
'END'ELSE'
'BEGIN'
AUS:=1;
OUTPUT(NAM,'( /,
'('***DATENFEHLER BEI KOORDINATENVORGABE IN KNOTEN ')')',K);
'END';
'IF'KK'EQUAL'2'THEN'
OUTPUT(NAM,'( /,9ZD,4(-12ZD.5D)')',K,XS,YS,ELX,ELY)'ELSE'
OUTPUT(NAM,'( /,9ZD,2(-12ZD.5D)')',K,ELX,ELY);
'END';

```

```

BOX4:
OUTPUT(NAM,'(4/,('FUNKTIONSLISTE')',/'))';
RECALL(1,NMA,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,NMALI,R,TEXT,BOX1);
NMA:=POS(NMA);
'IF'NMALI'NOTGREATER'0'THEN'NMALI:=20*NMA;

'BEGIN'
'ARRAY'XF,FXF,A,B,C,D(/1:NMALI/);
'INTEGER'ARRAY'N1MAF,N2MAF,KZF1,KZF2(/O:NMA/);

N1MAF(/O/):=N2MAF(/O/):=KZF1(/O/):=KZF2(/O/):=0;
K:=0;
'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NMA'DO'
'BEGIN'
'INTEGER'ARRAY'UEMA(/O:150/);
OUTPUT(NAM,'(2/,('FUNCTION NR.')',-2ZD)')',I);
RECALL(3,I,R,UEMA,BOX1);
OUTTEX(NAM,UEMA);
RECALL(1,NLA,R,TEXT,BOX1);

```

```

RECALL(1,KZT,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,KZF,R,TEXT,BOX1);
BOOFCT:='FALSE';
'IF'NLA'LESS'0'THEN'
'BEGIN'
NLA:=-NLA;
BOOFCT:='TRUE';
RECALL(2,I,AZW,TEXT,BOX1);
'END';
'FOR'J:=1'STEP'1'UNTIL'NLA'DO'
'BEGIN'
K:=K+1;
RECALL(2,I,TE,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,LAMBDA,TEXT,BOX1);
'IF'J'EQUAL'1'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'('2/,5B,'('INDEX')')');
'IF'KZT'GREATER'2'OR'KZT'EQUAL'1'AND'KZF'GREATER'0'THEN'
OUTPUT(NAM,'('5B,'(TEMP. IN GRAD C')')')'ELSE'
OUTPUT(NAM,'('11B,'(ZEIT IN S')')');
'IF'KZT'EQUAL'1'THEN'
OUTPUT(NAM,'('11B,'(QHKN IN W')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'2'THEN'
OUTPUT(NAM,'('7B,'(TKN IN GRAD C')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'3'THEN'
OUTPUT(NAM,'('2B,'(ALPHA IN W/(M*M*K')')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'4'OR'KZT'EQUAL'9'THEN'
OUTPUT(NAM,'('3B,'(LAMBDA IN W/(M*K')')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'5'OR'KZT'EQUAL'10'THEN'
OUTPUT(NAM,'('7B,'(C IN J/(KG*K')')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'6'OR'KZT'EQUAL'11'THEN'
OUTPUT(NAM,'('3B,'(RHO IN KG/(M*M*M')')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'7'THEN'
OUTPUT(NAM,'('9B,'(QUM IN J/KG')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'8'THEN'
OUTPUT(NAM,'('11B,'(UM IN %)')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'13'THEN'
OUTPUT(NAM,'('B,'(ALPHAK IN W/(M*M*K')')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'14'THEN'
OUTPUT(NAM,'('14B,'(EPSGES')')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'15'THEN'
OUTPUT(NAM,'('14B,'(EPSOFP')')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'16'THEN'
OUTPUT(NAM,'('17B,'(PHI')')')')'ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'17'THEN'
OUTPUT(NAM,'('16B,'(AABS')')')')'ELSE'
OUTPUT(NAM,'('20B')');
OUTPUT(NAM,'('7B,'(KZT)',7B,'(KZF')')');
'IF'BOOFCT'THEN'
OUTPUT(NAM,'('5B,'(FXFVORH/FXFORIG')')');
OUTPUT(NAM,'('/'')');
'IF'KZT'GREATER'13
'OR'KZT'GREATER'4'AND'KZT'LESS'12'THEN'
'BEGIN'
'IF'KZF2(/I-1)'NOTEQUAL'KZT-1'OR'KZF1(/I-1)'NOTEQUAL'KZF'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'('/','('***FALSCH KENNZIFFER KZ IN FKT-NR. ')')',I);
AUS:=1;
'END';
'END';
'END'ELSE'
'IF'TE-XF(/K-1)'NOTGREATER'0'THEN'
'BEGIN'
AUS:=1;

```

```

OUTPUT(NAM,'('/, '('***FALLENDE X-WERTE BEI FKT-NR ')')',I);
'END';
'IF'BOOFCT'THEN'
LAMBDA:=LAMBDA*AZW;
XF(/K/):=TE; FXF(/K/):=LAMBDA;
OUTPUT(NAM,'('/,-8ZD,-15ZD.2D,-12ZD.5D,2(-8ZD)')',K,TE,LAMBDA,KZT,KZF);
'IF'BOOFCT'THEN'
OUTPUT(NAM,'(-12ZD.5D)',AZW);
'END';
N1MAF(/I/):=L:=K-NLA+1;
N2MAF(/I/):=K;
KZF1(/I/):=KZF;
KZF2(/I/):=KZT;
'IF'NLA'GREATER'1'THEN'
KOEFFS(L,K,XF,FXF,A,B,C,D);
'END'FUNKTIONEN EINLESEN;
NMALIF:=K;

```

```

BOX41:
RECALL(1,NMAKO,R,TEXT,BOX1);
NMAKO:=POS(NMAKO);
NKNU:=NKNI:=NTRI:=0;

```

```

'BEGIN'
'INTEGER' 'ARRAY' NRMA,KNI,KNJ,KNK (/1:NMAKO/);
'ARKAY' VIF,VJF,VKF,SIJF,SIKF,SJKF (/1:NMAKO/);

```

```

'PROCEDURE' EXTREM(X,XMIN,XMAX);
'REAL' XMIN,XMAX;
'ARRAY' X;
'BEGIN'
'INTEGER' I,J,K,L,M;
'REAL' XZW;
XMIN:=10; XMAX:=-10;
'FOR' L:=1'STEP'1'UNTIL'NMAKO'DO'
'IF'KZF2(/NRMA(/L/))'EQUAL'4'THEN'
'BEGIN'
I:=KNI(/L/);
J:=KNJ(/L/);
K:=KNK(/L/);
'FOR' M:=I,J,K'DO'
'BEGIN'
XZW:=X(/M/);
'IF'XZW'GREATER'XMAX'THEN'XMAX:=XZW;
'IF'XZW'LESS' XMIN'THEN'XMIN:=XZW;
MEND: 'END';
'END';
'END';

```

```

'PROCEDURE' ISOthe(ZX,ZY,XA,XE,YA,YE,NT,TA,TE,INV);
'INTEGER' NT,INV;
'REAL' ZX,ZY,XA,XE,YA,YE,TA,TE;
'BEGIN'
'INTEGER' I,I1,I2,I3,INVO,IX,IY,J,K,L,NAMZ,NTBR,NDELTA,IT,IT1,IT2,
J1,J2,IZW,II,JJ,KK;
'REAL' XL,XM,XR,XI,YL,YM,YR,YI,YU,YO,TL,TM,TR,TI,DX,DY,DT,
ELX,ELY,FAKT,A,B,C,DET,TU,TO,AZW;
'COMMENT' XA BZW. XE SIND DIE ZEICHENGRENZEN
IN X-RICHTUNG IN M.
YA BZW. YE SIND DIE ZEICHENGRENZEN
IN Y-RICHTUNG IN M.
ZX U. ZY SIND DIE ZEICHENGROESSEN IN CM,
NORMALERWEISE ZY=21 OD. 25 CM ( 50 OD. 60 ZEILEN ),
ZX=30 CM ( 120 SPALTEN );

```

```

NAMZ:=NAM*SIGN(NAM);
'IF'INV'LESS'0'THEN'
'BEGIN'
    A:=XA; XA:=YA; YA:=A;
    A:=XE; XE:=YE; YE:=A;
'END';
'IF'XA'NOTLESS'XE'THEN'
    EXTREM(LX,XA,XE);
'IF'YA'NOTLESS'YE'THEN'
    EXTREM(LY,YA,YE);
'IF'ZX'LESS'0'OR'ZY'LESS'0'THEN'
'BEGIN'
    ZX:=ABS(ZX);
    ZY:=ABS(ZY);
    INVO:=-1;
'END'ELSE'INVO:=1;
DX:=XE-XA;
DY:=YE-YA;
'IF'ZX*ZY'EQUAL'0'THEN'
'BEGIN'
    'IF'DY'GREATER'DX'THEN''GOTO'DREHE
    'ELSE''GOTO'NORM;
'END';
'IF'INV*INVO'LESS'0'THEN'
DREHE:'BEGIN'
    INV:=-INV;
    'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NKN'DO'
    'BEGIN'
        ELX:=LX(/I/);
        ELY:=LY(/I/);
        LX(/I/):=ELY;
        LY(/I/):=ELX;
    'END';
    A:=XE; XE:=YE; YE:=A;
    A:=XA; XA:=YA; YA:=A;
    A:=DX; DX:=DY; DY:=A;
NORM:'END';
'IF'ZX'EQUAL'0'OR'ZX'GREATER'32.0'THEN'ZX:=32.0;
'IF'ZY'EQUAL'0'THEN'ZY:=ZX*DY/DX;
'IF'ZY'GREATER'25.0'THEN'
'BEGIN'
    ZY:=25.0;
    ZX:=ZY*DX/DY;
'END';
IX:=ENTIER(ZX*21/5.31+1.5);
IY:=ENTIER(ZY*22/9.30+1.5);
UEBERS(NAM);
OUTPUT(NAM,'(',',','('ZUM ZEITPUNKT VON ')',-15ZD.2D,'('H BZW.')',
-18ZD,'('S')')',TIM/3600,TIM);
'IF'NT'EQUAL'0'THEN'NT:=20;
'IF'TA'NOTLESS'TE'THEN'
    EXTREM(UHKNF,TA,TE);
    NTBR:=2*NT-1;
    ZGR(NTBR,TA,TE,TU,T0);
    DT:=(T0-TU)/NTBR;
    TI:=TU+DT;
'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NTBR'DO'
'BEGIN'
    'IF'TI'GREATER'TA'THEN''GOTO'M1;
    TI:=TI+DT;
'END';
M1:I1:=I;TA:=TI-DT;
TI:=T0-DT;

```

```

'FOR' I := NTBR 'STEP' -1 'UNTIL' 1 'DO'
'BEGIN'
    'IF' TI 'LESS' TE 'THEN' 'GOTO' M2;
    TI := TI - DT;
'END';
M2: I2 := I; TE := TI + DT;
NTBR := I2 - 11 + 1;
NT := ENTIER(0.5 * (NTBR + 2));
DX := DX / (IX - 1);
DY := DY / (IY - 1);

'BEGIN'
    'INTEGER' 'ARRAY' TEMPF (/1:IX, 1:IY /);
'IF' INV 'LESS' 0 'THEN'
    OUTPUT(NAM, '(' '10B', '(' '*** DARSTELLUNG GEDREHT ***' ')')');
    OUTPUT(NAM, '(' '//')');
'FOR' I := 1 'STEP' 1 'UNTIL' IX 'DO'
'FOR' J := 1 'STEP' 1 'UNTIL' IY 'DO'
    TEMPF (/I, J /) := 37;

'FOR' L := 1 'STEP' 1 'UNTIL' NMAKO 'DO'
'IF' KZF2 (/NRMA (/L /)) 'EQUAL' 4 'THEN'
'BEGIN'
    II := KNI (/L /);
    JJ := KNJ (/L /);
    KK := KNK (/L /);
    YR := LY (/II /);
    YM := LY (/JJ /);
    YL := LY (/KK /);
    'IF' YR 'GREATER' YM 'THEN'
    'BEGIN'
        YO := YR; YU := YM;
    'END' 'ELSE'
    'BEGIN'
        YO := YM; YU := YR;
    'END';
    'IF' YL 'GREATER' YO 'THEN'
    'BEGIN'
        YO := YL; 'GOTO' AUS;
    'END' 'ELSE'
    'IF' YL 'LESS' YU 'THEN'
        YU := YL;
AUS: 'IF' YU 'GREATER' YE 'OR' YO 'LESS' YA 'THEN' 'GOTO' LEND;
        XR := LX (/II /);
        XM := LX (/JJ /);
        XL := LX (/KK /);
        'IF' XM 'GREATER' XR 'THEN'
        'BEGIN'
            AZW := XM; XM := XR; XR := AZW;
            IZW := JJ; JJ := II; II := IZW;
        'END';
        'IF' XL 'GREATER' XR 'THEN'
        'BEGIN'
            AZW := XR; XR := XL; XL := AZW;
            IZW := II; II := KK; KK := IZW;
        'END';
        'IF' XL 'GREATER' XM 'THEN'
        'BEGIN'
            AZW := XM; XM := XL; XL := AZW;
            IZW := JJ; JJ := KK; KK := IZW;
        'END';
        'IF' XL 'GREATER' XE 'OR' XR 'LESS' XA 'THEN' 'GOTO' LEND;
        YR := LY (/II /);
        YM := LY (/JJ /);

```

```

YL:=LY(/KK/);
TR:=UHKNF(/II/);
TM:=UHKNF(/JJ/);
TL:=UHKNF(/KK/);
FAKT:=SIGN(YM-YR-(YR-YL)*(XM-XR)/(XR-XL));
I1:=-ENTIER((XA-XL)/DX-1);
'IF'I1'LESS'1'THEN'I1:=1;
I2:=ENTIER((XR-XA)/DX+1);
'IF'I2'GREATER'IX'THEN'I2:=IX;
J1:=-ENTIER((YA-YU)/DY-1);
'IF'J1'LESS'1'THEN'J1:=1;
J2:=ENTIER((YO-YA)/DY+1);
'IF'J2'GREATER'IY'THEN'J2:=IY;
AZW:=XA+DX*(I1-1);
YI:=YA+DY*(J1-1);

'FOR'J:=J1'STEP'1'UNTIL'J2'DO'
'BEGIN'
  XI:=AZW;
  'FOR'I:=I1'STEP'1'UNTIL'I2'DO'
  'BEGIN'
    IT:=TEMPF(/I,J/);
    'IF'IT'NOTEQUAL'37'THEN''GOTO'IEND;
    'IF'FAKT*(YI-YL-(YR-YL)*(XI-XL)/(XR-XL))'LESS'0'THEN'
    'GOTO'IEND;
    'IF'ABS(XM-XR)'LESS'0.000001'THEN''GOTO'LINKS;
    'IF'FAKT*(YI-YR-(YR-YM)*(XI-XR)/(XR-XM))'GREATER'0'THEN'
    'GOTO'IEND;
    'IF'ABS(XM-XL)'LESS'0.000001'THEN''GOTO'RECHN;
LINKS:  'IF'FAKT*(YI-YM-(YM-YL)*(XI-XM)/(XM-XL))'GREATER'0'THEN'
    'GOTO'IEND;
RECHN:  DET:=(XR-XM)*(YR-YL)-(XR-XL)*(YR-YM);
    A:=((TR-TM)*(YR-YL)-(TR-TL)*(YR-YM))/DET;
    B:=((TR-TL)*(XR-XM)-(TR-TM)*(XR-XL))/DET;
    C:=TR-(A*XR+B*YR);
    TI:=A*XI+B*YI+C;
    'IF'TI'LESS'TA'OR'TI'GREATER'TE'THEN''GOTO'SYMBOL;
    II:=ENTIER((TI-TA)/DT);
    A:=0.5*II;
    'IF'ABS(ENTIER(A)-A)'LESS'0.000001'THEN'
    TEMPF(/I,J/):=A+11'ELSE'
SYMBOL:  TEMPF(/I,J/):=38;
IEND:    XI:=XI+DX;
    'END'I-SCHLEIFE;
    YI:=YI+DY;
  'END'J-SCHLEIFE;
LEND:  'END'L-SCHLEIFE;

'FOR'J:=1'STEP'1'UNTIL'IY'DO'
'BEGIN'
  IT1:=TEMPF(/1,J/);
  IT2:=TEMPF(/2,J/);
  'IF'IT1'EQUAL'38'THEN'TEMPF(/1,J/):=41;
  'FOR'I:=3'STEP'1'UNTIL'IX'DO'
  'BEGIN'
    IT:=IT1;
    IT1:=IT2;
    IT2:=TEMPF(/I,J/);
    'IF'IT1'NOTEQUAL'38'THEN''GOTO'SUCH;
    'IF'IT'EQUAL'37'OR'IT2'EQUAL'37'THEN'
    TEMPF(/I-1,J/):=41;
SUCH:  'END';
    'IF'IT2'EQUAL'38'THEN'TEMPF(/IX,J/):=41;
  'END';

```

```

'FOR' I:=1'STEP'1'UNTIL'IX'DO'
'BEGIN'
  IT1:=TEMPF(/I,1/);
  IT2:=TEMPF(/I,2/);
  'IF' IT1'EQUAL'38'THEN'TEMPF(/I,1/):=41;
  'FOR' J:=3'STEP'1'UNTIL'IY'DO'
  'BEGIN'
    IT:=IT1;
    IT1:=IT2;
    IT2:=TEMPF(/I,J/);
    'IF' IT1'EQUAL'38'THEN'
    'BEGIN'
      'IF' IT'EQUAL'37'OR'IT2'EQUAL'37'THEN'
        TEMPF(/I,J-1/):=41'ELSE'
        TEMPF(/I,J-1/):=37;
    'END';
  'END';
  'IF' IT2'EQUAL'38'THEN'TEMPF(/I,IY/):=41;
'END';

'FOR' J:=IY'STEP'-1'UNTIL'1'DO'
'BEGIN'
  OUTPUT(NAM, '('/'')');
  'FOR' I:=1'STEP'1'UNTIL'IX'DO'
    SYM(-NAMZ,TEMPF(/I,J/));
'END';

UEBERS(NAM);
OUTPUT(NAM, '('2/, '('ISOTHERMENKONFIGURATIONEN')', 2/,
6B, '('ZEITPUNKT IN H')',
6B, '('ZEITPUNKT IN S')'')');
OUTPUT(NAM, '('2B, '('ZEICHENGR. XA IN M')',
2B, '('ZEICHENGR. XE IN M')'')');
OUTPUT(NAM, '('2B, '('ZEICHENGR. YA IN M')',
2B, '('ZEICHENGR. YE IN M')', /'')');
OUTPUT(NAM,
'('/', -15ZD.2D, -18ZD, 4(-12ZD.5D)''), TIM/3600, TIM, XA, XE, YA, YE);
OUTPUT(NAM, '('3/, '('LAUF.-NR.')', 2B, '('UNTERE TEMPERATUR')', 2B,
'('OBERE TEMPERATUR')', 2B, '('SYMBOL')', /, 22B, '('GRAD C')', 12B,
'('GRAD C')', /'')');
TU:=TA; TO:=TA+DT; DT:=2*DT;
'FOR' L:=1'STEP'1'UNTIL'NT'DO'
'BEGIN'
  OUTPUT(NAM, '('/, 5B, 2ZD, 2B, 2(11B, -3ZD.D), 7B'')',
L, TU, TO);
  SYM(-NAM, L+10);
  TU:=TU+DT; TO:=TO+DT;
'END';
DRUKNF(TIM);
OUTPUT(NAM, '('2/, '('KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C')'')');
DRUF(UHKNF);
'IF' ZWIPHA'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM, '('2/, '('MASSENVERHAELTNIS GAMMA=M/MPHASE1/MPHASE0')'')');
DRUF(GAMKNF);
'END';
'END';
ND:'END';

'PROCEDURE' DTHNDT(UHKNF, ZEIT, BOXF, MARKE);
'VALUE' ZEIT;
'REAL' ZEIT;
'BOOLEAN' BOXF;
'LABEL' MARKE;

```

```

'ARRAY' UHKNF;
'BEGIN'
'INTEGER' I, IMUV, JMUH, KMUT, K, KZT, KZF, L, NZ, NRM, VZIMUV, VZJMUH, VZKMUT;
'REAL' AZW, AOI, AOJ, AOK, ALPHAL, BZW, CKLI, CKLJ, CKLK, CS, DIFUIJ, DIFUIK, DIFUJK,
    DIFFUH, EPSGES, EPSOFP, EPSGI, EPSGJ, EPSGK, EPSOI, EPSOJ, EPSOK,
    GAMI, GAMJ, GAMK, LAMIJ, LAMIK, LAMJK, LAMBDA, MR, PHI, RHOI, RHOJ, RHOK,
    UHJNI, UHKNJ, UHKNK, UHKNM, UHKNL, UHKIJ, UHKJK, UHKIK, UGIJ, UGIK, UGJK;
'BOOLEAN' UHKRI, UHKRJ, UHKRK;

'PROCEDURE' MATERI(NRM);
'VALUE' NRM; 'INTEGER' NRM;
'BEGIN'
NZ:=NRM;
L:=N1MAF(/NZ/);
K:=N2MAF(/NZ/);
'IF' L' EQUAL 'K' THEN
LAMIJ:=LAMIK:=LAMJK:=FXF(/L/)'ELSE'
'BEGIN'
SPLINE(L, K, XF, A, B, C, D, UHKIJ, LAMIJ, BOXF);
SPLINE(L, K, XF, A, B, C, D, UHKIK, LAMIK, BOXF);
SPLINE(L, K, XF, A, B, C, D, UHKJK, LAMJK, BOXF);
'END';
UGIJ:=LAMIJ*SIJ*DIFUIJ;
UGIK:=LAMIK*SIK*DIFUIK;
UGJK:=LAMJK*SJK*DIFUJK;
'IF' UHKRI THEN
GKNF(/IMUV/):=GKNF(/IMUV/)+UGIJ+UGIK;
'IF' UHKRJ THEN
GKNF(/JMUH/):=GKNF(/JMUH/)+UGJK-UGIJ;
'IF' UHKRK THEN
GKNF(/KMUT/):=GKNF(/KMUT/)-UGIK-UGJK;
NZ:=NRM+1;
L:=N1MAF(/NZ/);
K:=N2MAF(/NZ/);
'IF' L' EQUAL 'K' THEN
CKLI:=CKLJ:=CKLK:=FXF(/L/)'ELSE'
'BEGIN'
'IF' UHKRI THEN
SPLINE(L, K, XF, A, B, C, D, UHJNI, CKLI, BOXF);
'IF' UHKRJ THEN
SPLINE(L, K, XF, A, B, C, D, UHKNJ, CKLJ, BOXF);
'IF' UHKRK THEN
SPLINE(L, K, XF, A, B, C, D, UHKNK, CKLK, BOXF);
'END';
NZ:=NRM+2;
L:=N1MAF(/NZ/);
K:=N2MAF(/NZ/);
'IF' L' EQUAL 'K' THEN
RHOI:=RHOJ:=RHOK:=FXF(/L/)'ELSE'
'BEGIN'
'IF' UHKRI THEN
SPLINE(L, K, XF, A, B, C, D, UHJNI, RHOI, BOXF);
'IF' UHKRJ THEN
SPLINE(L, K, XF, A, B, C, D, UHKNJ, RHOJ, BOXF);
'IF' UHKRK THEN
SPLINE(L, K, XF, A, B, C, D, UHKNK, RHOK, BOXF);
'END';
'IF' UHKRI THEN MCKNF(/IMUV/):=MCKNF(/IMUV/)+VIF(/I/)*RHOI*CKLI;
'IF' UHKRJ THEN MCKNF(/JMUH/):=MCKNF(/JMUH/)+VJF(/I/)*RHOJ*CKLJ;
'IF' UHKRK THEN MCKNF(/KMUT/):=MCKNF(/KMUT/)+VKF(/I/)*RHOK*CKLK;
'END';

'PROCEDURE' INTERP(NRM, GAM, X, FX);
'VALUE' NRM, GAM, X;

```

```

°INTEGER°NRM;
°REAL°GAM,X,FX;
°BEGIN°
°INTEGER°L,K,NZ;
°REAL°AZW,BZW;
NZ:=NRM+5;
L:=N1MAF(/NZ/);K:=N2MAF(/NZ/);
°IF°L°EQUAL°K°THEN°
AZW:=FXF(/L/)'ELSE°
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,X,AZW,BOXF);
BZW:=AZW*GAM;
NZ:=NRM;
L:=N1MAF(/NZ/);K:=N2MAF(/NZ/);
°IF°L°EQUAL°K°THEN°
AZW:=FXF(/L/)'ELSE°
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,X,AZW,BOXF);
FX:=BZW+AZW*(1-GAM);
°END°;

°PROCEDURE°CAPGAM(GAMI,IMUV,UHKNI,VIF);
°INTEGER°IMUV;
°REAL°GAMI,UHKNI;
°ARRAY°VIF;
°BEGIN°
INTERP(N1,GAMI,UHKNI,CKLI);
INTERP(N2,GAMI,UHKNI,RHOI);
MCKNF(/IMUV/):=MCKNF(/IMUV/)+VIF(/I/)*RHOI*CKLI;
°END°;

CS:=5.67;
°FOR°I:=1°STEP°1°UNTIL°NKN°DO°
°BEGIN°
NRM:=POLKO(/I/);
KZT:=KZF2(/NRM/);
°IF°KZT°EQUAL°2°THEN°
°BEGIN°
KZF:=KZF1(/NRM/);
L:=N1MAF(/NRM/);
K:=N2MAF(/NRM/);
°IF°L°EQUAL°K°THEN°
AZW:=BZW:=FXF(/L/)'ELSE°
°BEGIN°
°IF°KZF°EQUAL°1°THEN°
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,ZEIT,AZW,BOXF)'ELSE°
°IF°KZF°EQUAL°2°THEN°
°BEGIN°
OUTPUT(NAM, '('/, '('***KEINE TEMP.ABH. BEI FKT-NR ')')',NRM);
°GOTO°MARKE;
°END°;
°END°;
°IF°KZF°EQUAL°1°THEN°
UHKNF(/I/):=AZW'ELSE°
°IF°KZF°EQUAL°2°THEN°
UHKNF(/I/):=BZW+149.8316*LN(0.1333333333*ZEIT+1);
°END°;
°END° EINSPEICHERN TEMPERATURRANDBEDINGUNGEN;
°FOR°I:=1°STEP°1°UNTIL°NKN°DO°
°BEGIN°
GKNF(/I/):=MCKNF(/I/):=0;
NRM:=POLKO(/I/);
KZT:=KZF2(/NRM/);
°IF°KZT°EQUAL°1°THEN°
°BEGIN°
KZF:=KZF1(/NRM/);

```

```

L:=N1MAF(/NRM/);
K:=N2MAF(/NRM/);
'IF'KZF'GREATER'0'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'('/, '('***FALSCHES KZF BEI STROMFKT NR ')')',NRM);
'GOTO'MARKE;
'END'ELSE'
'BEGIN'
'IF'L'EQUAL'K'THEN'
AZW:=FXF(/L/)'ELSE'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,ZEIT,AZW,BOXF);
GKNF(/I/):=GKNF(/I/)+AZW;
'END';
'END';
'END' EINSPEICHERN          STROMRANDBEDINGUNGEN;

'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NMAKO'DO'
'BEGIN'
NZ:=NRM:=NRMA(/I/);
KZF:=KZF1(/NRM/);
KZT:=KZF2(/NRM/);
'IF'KZT'GREATER'2'THEN'
'BEGIN'
IMUV:=KNI(/I/);VZIMUV:=SIGN(IMUV);IMUV:=VZIMUV*IMUV;
JMUH:=KNJ(/I/);VZJMUH:=SIGN(JMUH);JMUH:=VZJMUH*JMUH;
KMUT:=KNK(/I/);VZKMUT:=SIGN(KMUT);KMUT:=VZKMUT*KMUT;
UHKNI:=UHKNF(/IMUV/);
UHKNJ:=UHKNF(/JMUH/);
UHKNK:=UHKNF(/KMUT/);
SIJ:=SIJF(/I/);
SJK:=SJKF(/I/);
SIK:=SIKF(/I/);
L:=N1MAF(/NRM/);
K:=N2MAF(/NRM/);
UHKRI:=KZF2(/POLKO(/IMUV/))'NOTEQUAL'2;
UHKRJ:=KZF2(/POLKO(/JMUH/))'NOTEQUAL'2;
UHKRK:=KZF2(/POLKO(/KMUT/))'NOTEQUAL'2;
DIFUIJ:=UHKNJ-UHKNI;
DIFUIK:=UHKNK-UHKNI;
DIFUJK:=UHKNK-UHKNJ;
UHKIJ:=(UHKNI+UHKNJ)/2;
UHKIK:=(UHKNI+UHKNK)/2;
UHKJK:=(UHKNJ+UHKNK)/2;
'IF'KZT'EQUAL'3'THEN'
'BEGIN'
'IF'VZIMUV'LESS'0'THEN'
'BEGIN'
'IF'L'EQUAL'K'THEN'
LAMIJ:=LAMIK:=LAMJK:=FXF(/L/)'ELSE'
'BEGIN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKIJ,LAMIJ,BOXF);
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKIK,LAMIK,BOXF);
'END';
UGIJ:=LAMIJ*SIJ*DIFUIJ;
UGIK:=LAMIK*SIK*DIFUIK;
GKNF(/JMUH/):=GKNF(/JMUH/)-UGIJ;
GKNF(/KMUT/):=GKNF(/KMUT/)-UGIK;
'IF'UHKRI'THEN'
GKNF(/IMUV/):=GKNF(/IMUV/)+UGIK+UGIJ;
'END'ELSE'
'IF'VZJMUH'LESS'0'THEN'
'BEGIN'
'IF'L'EQUAL'K'THEN'
LAMIJ:=LAMIK:=LAMJK:=FXF(/L/)'ELSE'

```

```

'BEGIN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKIJ,LAMIJ,BOXF);
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKJK,LAMJK,BOXF);
'END';
UGIJ:=LAMIJ*SIJ*DIFUIJ;
UGJK:=LAMJK*SJK*DIFUJK;
GKNF(/IMUV/):=GKNF(/IMUV/)+UGIJ;
GKNF(/KMUT/):=GKNF(/KMUT/)-UGJK;
'IF'UHKRJ'THEN'
GKNF(/JMUH/):=GKNF(/JMUH/)+UGJK-UGIJ;
'END''ELSE'
'IF'VZKMUT'LESS'0'THEN'
'BEGIN'
'IF'L'EQUAL'K'THEN'
LAMIJ:=LAMIK:=LAMJK:=FXF(/L/)'ELSE'
'BEGIN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKIK,LAMIK,BOXF);
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKJK,LAMJK,BOXF);
'END';
UGIK:=LAMIK*SIK*DIFUIK;
UGJK:=LAMJK*SJK*DIFUJK;
GKNF(/IMUV/):=GKNF(/IMUV/)+UGIK;
GKNF(/JMUH/):=GKNF(/JMUH/)+UGJK;
'IF'UHKRK'THEN'
GKNF(/KMUT/):=GKNF(/KMUT/)-UGIK-UGJK;
'END';
'END''ELSE'
'IF'KZT'EQUAL'4'THEN'
'BEGIN'
'IF'KZF'EQUAL'1'THEN'
MATERI(NRM)'ELSE'
'IF'KZF'EQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
GAMI:=GAMKNF(/IMUV/);
GAMJ:=GAMKNF(/JMUH/);
GAMK:=GAMKNF(/KMUT/);
'IF'GAMI'NOTGREATER'0'AND'
    GAMJ'NOTGREATER'0'AND'
    GAMK'NOTGREATER'0'THEN'
MATERI(NRM)'ELSE'
'IF'GAMI'NOTLESS'1'AND'
    GAMJ'NOTLESS'1'AND'
    GAMK'NOTLESS'1'THEN'
MATERI(NRM+5)'ELSE'
'BEGIN'
INTERP(NRM,GAMI,UHKNI,AZW);
INTERP(NRM,GAMJ,UHKNJ,BZW);
INTERP(NRM,GAMK,UHKNK,CZW);
LAMIJ:=(AZW+BZW)/2;
LAMIK:=(AZW+CZW)/2;
LAMJK:=(BZW+CZW)/2;
UGIJ:=LAMIJ*SIJ*DIFUIJ;
UGIK:=LAMIK*SIK*DIFUIK;
UGJK:=LAMJK*SJK*DIFUJK;
GKNF(/IMUV/):=GKNF(/IMUV/)+UGIJ+UGIK;
GKNF(/JMUH/):=GKNF(/JMUH/)+UGJK-UGIJ;
GKNF(/KMUT/):=GKNF(/KMUT/)-UGIK-UGJK;
N1:=NRM+1;N2:=NRM+2;
CAPGAM(GAMI,IMUV,UHKNI,VIF);
CAPGAM(GAMJ,JMUH,UHKNJ,VJF);
CAPGAM(GAMK,KMUT,UHKNK,VKF);
'END';
'END''ELSE'
'BEGIN'

```

```

OUTPUT(NAM,'( /, '(***FALSCHES KZF BEI FKT-NR ')')',NRM);
'GOTO' MARKE;
'END';
'END' 'ELSE'
'IF' KZT 'EQUAL' 13 'THEN'
'BEGIN'
'IF' L 'EQUAL' K 'THEN'
LAMIJ:=LAMIK:=LAMJK:=FXF(/L/)' ELSE'
'BEGIN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKIJ,LAMIJ,BOXF);
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKIK,LAMIK,BOXF);
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKJK,LAMJK,BOXF);
'END';
NZ:=NRM+1;
L:=N1MAF(/NZ/);
K:=N2MAF(/NZ/);
'IF' L 'EQUAL' K 'THEN'
EPSGI:=EPSGJ:=EPSGK:=FXF(/L/)' ELSE'
'BEGIN'
'IF' VZIMUV 'LESS' 0 'THEN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKNI,EPSCI,BOXF);
'IF' VZJMUH 'LESS' 0 'THEN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKNJ,EPSCJ,BOXF);
'IF' VZKMUT 'LESS' 0 'THEN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKNK,EPSCK,BOXF);
'END';
NZ:=NRM+2;
L:=N1MAF(/NZ/);
K:=N2MAF(/NZ/);
'IF' L 'EQUAL' K 'THEN'
EPSOI:=EPSOJ:=EPSOK:=FXF(/L/)' ELSE'
'BEGIN'
'IF' UHKRI 'THEN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKNI,EPSOI,BOXF);
'IF' UHKRJ 'THEN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKNJ,EPSOJ,BOXF);
'IF' UHKRK 'THEN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKNK,EPSOK,BOXF);
'END';
NZ:=NRM+3;
L:=N1MAF(/NZ/);
K:=N2MAF(/NZ/);
'IF' L 'EQUAL' K 'THEN'
PHI:=FXF(/L/)' ELSE'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'( /, '(***KEINE TEMP.ABH.BEI FUNKTION-NR ')')',NZ);
'GOTO' MARKE;
'END';
'IF' KZF 'EQUAL' 2 'THEN'
'BEGIN'
NZ:=NRM+4;
L:=N1MAF(/NZ/);
K:=N2MAF(/NZ/);
'IF' L 'EQUAL' K 'THEN'
AOI:=AOJ:=AOK:=FXF(/L/)' ELSE'
'BEGIN'
'IF' UHKRI 'THEN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKNI,AOI,BOXF);
'IF' UHKRJ 'THEN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKNJ,AOJ,BOXF);
'IF' UHKRK 'THEN'
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,UHKNK,AOK,BOXF);
'END';
'END';

```

```

' IF 'VZIMUV' LESS '0' THEN
' BEGIN
UHKNG := (UHKN I+273)/100;
UHKNG := UHKNG*UHKNG;
UHKNG := UHKNG*UHKNG;
AZW := (UHKNJ+273)/100;
AZW := AZW*AZW;
AZW := AZW*AZW;
BZW := (UHKNK+273)/100;
BZW := BZW*BZW;
BZW := BZW*BZW;
' IF 'KZF' EQUAL '1' THEN
' BEGIN
UGIJ := SIJ*(-LAMIJ*DIFUIJ+EPSOJ*CS*EPSGI*PHI*
(UHKNG-AZW));
UGIK := SIK*(-LAMIK*DIFUIK+EPSOK*CS*EPSGI*PHI*
(UHKNG-BZW));
' END ' ELSE
' IF 'KZF' EQUAL '2' THEN
' BEGIN
UGIJ := SIJ*(-LAMIJ*DIFUIJ+CS*PHI*(EPSGI*AOJ*UHKNG-
EPSOJ*AZW));
UGIK := SIK*(-LAMIK*DIFUIK+CS*PHI*(EPSGI*AOK*UHKNG-
EPSOK*BZW));
' END ;
GKNF(/JMUH/) := GKNF(/JMUH/)+UGIJ;
GKNF(/KMUT/) := GKNF(/KMUT/)+UGIK;
' IF 'UHKRI' THEN
GKNF(/IMUV/) := GKNF(/IMUV/)-UGIK-UGIJ;
' END ' ELSE
' IF 'VZJMUH' LESS '0' THEN
' BEGIN
UHKNG := (UHKNJ+273)/100;
UHKNG := UHKNG*UHKNG;
UHKNG := UHKNG*UHKNG;
AZW := (UHKN I+273)/100;
AZW := AZW*AZW;
AZW := AZW*AZW;
BZW := (UHKNK+273)/100;
BZW := BZW*BZW;
BZW := BZW*BZW;
' IF 'KZF' EQUAL '1' THEN
' BEGIN
UGIJ := SIJ*(LAMIJ*DIFUIJ+EPSOI*CS*EPSGJ*PHI*
(UHKNG-AZW));
UGJK := SJK*(-LAMJK*DIFUJK+EPSOK*CS*EPSGJ*PHI*
(UHKNG-BZW));
' END ' ELSE
' IF 'KZF' EQUAL '2' THEN
' BEGIN
UGIJ := SIJ*(LAMIJ*DIFUIJ+CS*PHI*(EPSGJ*AOI*UHKNG-
EPSOI*AZW));
UGJK := SJK*(-LAMJK*DIFUJK+CS*PHI*(EPSGJ*AOK*UHKNG-
EPSOK*BZW));
' END ;
GKNF(/IMUV/) := GKNF(/IMUV/)+UGIJ;
GKNF(/KMUT/) := GKNF(/KMUT/)+UGJK;
' IF 'UHKRJ' THEN
GKNF(/JMUH/) := GKNF(/JMUH/)-UGJK-UGIJ;
' END ' ELSE
' IF 'VZKMUT' LESS '0' THEN
' BEGIN
UHKNG := (UHKNK+273)/100;
UHKNG := UHKNG*UHKNG;

```

```

UHKNG:=UHKNG*UHKNG;
AZW:=(UHKNI+273)/100;
AZW:=AZW*AZW;
AZW:=AZW*AZW;
BZW:=(UHKNJ+273)/100;
BZW:=BZW*BZW;
BZW:=BZW*BZW;
'IF'KZF'EQUAL'1'THEN'
'BEGIN'
UGIK:=SIK*(LAMIK*DIFUIK+EPSOI*CS*EPSGK*PHI*
(UHKNG-AZW));
UGJK:=SJK*(LAMJK*DIFUJK+EPSOJ*CS*EPSGK*PHI*
(UHKNG-BZW));
'END''ELSE'
'IF'KZF'EQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
UGIK:=SIK*(LAMIK*DIFUIK+CS*PHI*(EPSGK*AOI*UHKNG-
EPSOI*AZW));
UGJK:=SJK*(LAMJK*DIFUJK+CS*PHI*(EPSGK*AOJ*UHKNG-
EPSOJ*BZW));
'END';
GKNF(/IMUV/):=GKNF(/IMUV/)+UGIK;
GKNF(/JMUH/):=GKNF(/JMUH/)+UGJK;
'IF'UHKRK'THEN'
GKNF(/KMUT/):=GKNF(/KMUT/)-UGIK-UGJK;
'END';
'END' KZT=13;
'END';
'END';
'END' PROCEDURE DTHNDT;

'PROCEDURE'RUNGE(H,ZEIT,UHKN,UHZWF,DKMAX,BOXF,MARKE);
'VALUE'H,ZEIT;
'REAL'H,ZEIT,DKMAX;
'BOOLEAN'BOXF;
'LABEL'MARKE;
'ARRAY'UHKN,UHZWF;
'BEGIN'
'INTEGER'I;
'REAL'HHALBE,KZW,AZW,GZW;

HHALBE:=0.5*H;
DKMAX:=0;
BOXK1:
DTHNDT(UHKN,ZEIT,BOXF,MARKE);
'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NKN'DO'
'IF'KZF2(/POLKO(/I/))'NOTEQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
GZW:=GAMKNF(/I/);
'IF''NOT'(GZW'LESS'1'AND'GZW'GREATER'0)'THEN'
'BEGIN'
KZW:=GKNF(/I/)/MCKNF(/I/);
SUMKF(/I/):=KZW;
UHZWF(/I/):=UHKN(/I/)+HHALBE*KZW;
'END';
'END';
BOXK2:
DTHNDT(UHZWF,ZEIT+HHALBE,BOXF,MARKE);
'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NKN'DO'
'IF'KZF2(/POLKO(/I/))'NOTEQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
GZW:=GAMKNF(/I/);
'IF''NOT'(GZW'LESS'1'AND'GZW'GREATER'0)'THEN'

```

```

° BEGIN °
KIF(/I/):=KZW:=GKNF(/I/)/MCKNF(/I/);
SUMKF(/I/):=SUMKF(/I/)+2*KZW;
UHZWF(/I/):=UHKN (/I/)+H*HALBE*KZW;
° END °;
° END °;
BOXK3:
DTHNDT(UHZWF, ZEIT+H*HALBE, BOXF, MARKE);
° FOR ° I:=1 ° STEP ° 1 ° UNTIL ° NKN ° DO °
° IF ° KZF2(/POLKO(/I/)) ° NOTEQUAL ° 2 ° THEN °
° BEGIN °
GZW:=GAMKNF(/I/);
° IF ° NOT ° (GZW ° LESS ° 1 ° AND ° GZW ° GREATER ° 0) ° THEN °
° BEGIN °
AZW:=KIF(/I/);
KZW:=GKNF(/I/)/MCKNF(/I/);
SUMKF(/I/):=SUMKF(/I/)+2*KZW;
UHZWF(/I/):=UHKN (/I/)+H*KZW;
KZW:=ABS(AZW-KZW);
° IF ° KZW ° GREATER ° DKMAX ° THEN °
DKMAX:=KZW;
° END °;
° END °;
BOXK4:
DTHNDT(UHZWF, ZEIT+H, BOXF, MARKE);
AZW:=H/6;
° FOR ° I:=1 ° STEP ° 1 ° UNTIL ° NKN ° DO °
° IF ° KZF2(/POLKO(/I/)) ° NOTEQUAL ° 2 ° THEN °
° BEGIN °
GZW:=GAMKNF(/I/);
° IF ° NOT ° (GZW ° LESS ° 1 ° AND ° GZW ° GREATER ° 0) ° THEN °
° BEGIN °
KZW:=GKNF(/I/)/MCKNF(/I/);
UHZWF(/I/):=AZW*(SUMKF(/I/)+KZW)+UHKN(/I/);
° END ° ° ELSE ° UHZWF(/I/):=UHKN(/I/);
° END °;
° END ° PROCEDURE RUNGE;

° FOR ° I:=1 ° STEP ° 1 ° UNTIL ° NMAKO ° DO °
° BEGIN °
NRMA(/I/):=KNI(/I/):=KNJ(/I/):=KNK(/I/):=0;
VIF(/I/):=VJF(/I/):=VKF(/I/):=0;
SIJF(/I/):=SIKF(/I/):=SJKF(/I/):=0;
° END °;

° FOR ° I:=0 ° STEP ° 1 ° UNTIL ° NKN ° DO °
POLKO(/I/):=0;
J:=0;
II:=1;

BOX411:
OUTPUT(NAM, ° ('4/, ° ('KONFIGURATIONSLISTE °) °, 2/ °) °);
OUTPUT(NAM, ° (' ° ('D-NR °) °, B, ° ('NRM °) °, B, ° ('KZT °) °, B, ° ('KZF °) °) °);
OUTPUT(NAM, ° ('B, ° ('KNI °) °, B, ° ('KNJ °) °, B, ° ('KNK °) °) °);
OUTPUT(NAM, ° ('2B, ° ('LIJ IN M °) °, 2B, ° ('LIK IN M °) °,
2B, ° ('LJK IN M °) °) °);
OUTPUT(NAM, ° ('7B, ° ('SIJ °) °, 7B, ° ('SIK °) °, 7B, ° ('SJK °) °) °);
OUTPUT(NAM, ° ('B, ° ('AI IN M*M °) °, B, ° ('AJ IN M*M °) °,
B, ° ('AK IN M*M °) °, / °) °);
° FOR ° I:=II ° STEP ° 1 ° UNTIL ° NMAKO ° DO °
° BEGIN °
RECALL(1, NRM, R, TEXT, BOX1);
UEBERP(I, 1, NMA, NRM);
RECALL(1, IMUV, R, TEXT, BOX1);

```

```

RECALL(1,JMUH,R,TEXT,BOX1);
RECALL(1,KMUT,R,TEXT,BOX1);
'IF' KZF2(/NRM/)'GREATER'2'THEN'
'BEGIN'
UEBERP(I,1,NKN,IMUV);
UEBERP(I,1,NKN,JMUH);
UEBERP(I,1,NKN,KMUT);
'END' 'ELSE'
'BEGIN'
UEBERP(I,0,NKN,IMUV);
UEBERP(I,0,NKN,JMUH);
UEBERP(I,0,NKN,KMUT);
'END';
'IF' 'NRM' NOTEQUAL '0' AND'
  (IMUV NOTEQUAL '0' OR 'JMUH' NOTEQUAL '0' OR 'KMUT' NOTEQUAL '0') 'THEN'
'BEGIN'
VERTAU(IMUV,JMUH);
VERTAU(JMUH,KMUT);
VERTAU(IMUV,JMUH);
'END' 'ELSE'
'BEGIN'
NMAKO:=NMAKO-1;
II:=I;
'GOTO' BOX411;
'END';
KZF:=KZF1(/NRM/);
KZT:=KZF2(/NRM/);
'IF' 'KZT' GREATER '2' THEN'
'BEGIN'
'IF' (IMUV GREATER '0' AND 'JMUH' GREATER '0' AND 'KMUT' GREATER '0'
OR 'IMUV' LESS '0' AND 'JMUH' LESS '0'
OR 'JMUH' LESS '0' AND 'KMUT' LESS '0'
OR 'IMUV' LESS '0' AND 'KMUT' LESS '0')
AND (KZT EQUAL '3' OR 'KZT' EQUAL '13)
OR (IMUV LESS '0' OR 'JMUH' LESS '0' OR 'KMUT' LESS '0')
AND 'KZT' EQUAL '4' THEN'
'BEGIN'
AUS:=1;
OUTPUT(NAM, '(/, ' (***FALSCHER RICHTUNGS- UND FUNKTIONSVORGABE ')',
('IN DREIECKSELEMENT ')'''), IMUV,JMUH,KMUT);
'END';
K:=0;
'IF' 'I' GREATER '1' AND 'AUS' EQUAL '0' THEN'
'BEGIN'
'FOR' 'J':=1 'STEP' 1 'UNTIL' 'I-1' 'DO'
'IF' 'NRMA(/J/)' EQUAL 'NRM' AND'
KNI(/J/)' EQUAL 'IMUV' AND'
KNJ(/J/)' EQUAL 'JMUH' AND'
KNK(/J/)' EQUAL 'KMUT' THEN'
K:=1;
'END';
'IF' 'K' EQUAL '0' THEN'
NTRI:=NTRI+1
'ELSE'
'BEGIN'
NMAKO:=NMAKO-1;
II:=I;
'GOTO' BOX411;
'END';
'END' 'ELSE'
'IF' 'KZT' EQUAL '1' OR 'KZT' EQUAL '2' THEN'
'BEGIN'
IH:=POS(IMUV);
'IF' 'IH' GREATER '0' THEN'

```

```

'BEGIN'
'IF'POLKO(/IH/)'EQUAL'0'THEN'
'BEGIN'
POLKO(/IH/):=NRM;
'IF'KZT'EQUAL'2'THEN'
NKNU:=NKNU+1'ELSE'
NKNI:=NKNI+1;
'END''ELSE'
IMUV:=0;
'END';
IH:=POS(JMUH);
'IF'IH'GREATER'0'THEN'
'BEGIN'
'IF'POLKO(/IH/)'EQUAL'0'THEN'
'BEGIN'
POLKO(/IH/):=NRM;
'IF'KZT'EQUAL'2'THEN'
NKNU:=NKNU+1'ELSE'
NKNI:=NKNI+1;
'END''ELSE'
JMUH:=0;
'END';
IH:=POS(KMUT);
'IF'IH'GREATER'0'THEN'
'BEGIN'
'IF'POLKO(/IH/)'EQUAL'0'THEN'
'BEGIN'
POLKO(/IH/):=NRM;
'IF'KZT'EQUAL'2'THEN'
NKNU:=NKNU+1'ELSE'
NKNI:=NKNI+1;
'END''ELSE'
KMUT:=0;
'END';
'END';
'IF'IMUV'EQUAL'0'AND'JMUH'EQUAL'0'AND'KMUT'EQUAL'0'THEN'
'BEGIN'
NMAKO:=NMAKO-1;
II:=I;
'GOTO'BOX411;
'END''ELSE'
'BEGIN'
VERTAU(IMUV,JMUH);
VERTAU(JMUH,KMUT);
VERTAU(IMUV,KMUT);
'END';
LIK:=LJK:=LIJ:=0;
SIJ:=SJK:=SIK:=0;
VI:=VJ:=VK:=0;
'IF'AUS'EQUAL'0'THEN'
'BEGIN'
NRMA(/I/):=NRM;
KNI(/I/):=IMUV;
KNJ(/I/):=JMUH;
KNK(/I/):=KMUT;
'IF'KZT'EQUAL'13
'OR'KZT'EQUAL'3'OR'KZT'EQUAL'4'THEN'
'BEGIN'
VZIMUV:=SIGN(IMUV);
VZJMUH:=SIGN(JMUH);
VZKMUT:=SIGN(KMUT);
LIJ:=LAENG2(IMUV,JMUH);
LJK:=LAENG2(JMUH,KMUT);
LIK:=LAENG2(IMUV,KMUT);

```

```

' IF 'KZT' EQUAL '4' OR 'KZT' EQUAL '24' THEN
' BEGIN
WI:=COTC(LIK,LIJ,LJK);
WJ:=COTC(LIJ,LJK,LIK);
WK:=COTC(LIK,LJK,LIJ);
' IF 'WI' LESS '-0.001' OR
WJ' LESS '-0.001' OR
WK' LESS '-0.001' THEN
' BEGIN
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (**WINKEL > 90 GRAD IN DREIECKSELEMENT ')')',
IMUV,JMUH,KMUT);
AUS:=1;
' END';
SIJF(/I/):=SIJ:=WK/2;
SJKF(/I/):=SJK:=WI/2;
SIKF(/I/):=SIK:=WJ/2;
VIF(/I/):=VI:=(LIK*WJ+LIJ*WK)/8;
VJF(/I/):=VJ:=(LIJ*WK+LJK*WI)/8;
VKF(/I/):=VK:=(LJK*WI+LIK*WJ)/8;
' END' 'ELSE'
' IF 'KZT' EQUAL '3' OR 'KZT' EQUAL '13' THEN
' BEGIN
' IF 'VZIMUV' LESS '0' AND 'VZJMUH' GREATER '0' AND 'VZKMUT' GREATER '0' THEN
SIJ:=SIK:=SIJF(/I/):=SIKF(/I/):=0.5*SQRT(LJK) 'ELSE'
' IF 'VZJMUH' LESS '0' AND 'VZIMUV' GREATER '0' AND 'VZKMUT' GREATER '0' THEN
SIJ:=SJK:=SIJF(/I/):=SJKF(/I/):=0.5*SQRT(LIK) 'ELSE'
' IF 'VZKMUT' LESS '0' AND 'VZIMUV' GREATER '0' AND 'VZJMUH' GREATER '0' THEN
SIK:=SJK:=SIKF(/I/):=SJKF(/I/):=0.5*SQRT(LIJ)
' END';
' END';
' END';
OUTPUT(NAM, '(' /, 4D, 6(-2ZD), 3(-2ZD.5D), 6(-.4DE+2D)')',
I,NRM,KZT,KZF,IMUV,JMUH,KMUT,SQRT(LIJ),SQRT(LIK),SQRT(LJK),
SIJ,SIK,SJK,VI,VJ,VK);
' END' EINLESEN UND AUSDRUCKEN MATERIAL- U. RANDKONFIGURATIONEN
AN DREIECKSELEMENTEN;

```

```

' IF 'NTRI' NOTEQUAL 'NTRIG' THEN
' BEGIN
AUS:=1;
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (**NTRI UNGLEICH NTRIGES')')', NTRI,NTRIG);
' END' UEBERPRUEFUNG MATERIALKONFIG.-VORGABE;

```

BOX412:

```

OUTPUT(NAM, '(' 3/ ')');
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (KNOTENANZAHL, NKN=')')', NKN);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ANZ. D. DREIECKSELEMENTE, NTRIGES=')')', NTRIG);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (SCHRITTFEHLER IN K, EPS=')')', EPS);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ANFANGSSCHRITTWEITE IN S, H=')')', TIMEN);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (STEUERFAKTOR UNTERGRENZE, TIME2=')')', TIME2);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (STEUERFAKTOR SCHRITTWEITE, DK2MAX=')')', DK2MAX);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ZEITANFANG IN S, ZEIT1=')')', ZEIT1);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ZEITSCHRITTWEITE IN S, DZEIT=')')', DZEIT);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ZEITENDE IN S, ZEIT2=')')', ZEIT2);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ANZAHL DER FUNKTIONEN, NMA=')')', NMA);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ANZAHL FUNKTIONSWERTEPAARE, NMALI=')')', NMALI);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ANZAHL FUNKTIONSWERTEP., NMALIEFF=')')', NMALIE);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ANZAHL DREIECKSKONFIGUR., NMAKO=')')', NMAKO);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (ANZAHL DER DREIECKSELEMENTE, NTRI=')')', NTRI);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (KNOTENANZ. M.TEMP.RAND.BED., NKNT=')')', NKNU);
OUTPUT(NAM, '(' /, '(' (KNOTENANZ. M.STROMEINSPEIS., NKNI=')')', NKNI);

```

BOX43:

```

RECALL(1,NLR,R,TEXT,BOX1);

```

```

'FOR'K:=1'STEP'1'UNTIL'NLR'DO'
'FOR'J:=1'STEP'1'UNTIL'NKN'DO'
'BEGIN'
RECALL(2,I,XS,TEXT,BOX1);
'IF'K'EQUAL'1'THEN'
UHKNF(/J/):=XS;
'IF'K'EQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
BOOFCT:='FALSE';
'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NMAKO'DO'
'BEGIN'
NRM:=NRMA(/I/);KZF:=KZF1(/NRM/);KZT:=KZF2(/NRM/);
'IF'KZT'EQUAL'4'AND'KZF'EQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
IMUV:=KNI(/I/);IMUV:=IMUV*SIGN(IMUV);
JMUH:=KNJ(/I/);JMUH:=JMUH*SIGN(JMUH);
KMUT:=KNK(/I/);KMUT:=KMUT*SIGN(KMUT);
'IF'J'EQUAL'IMUV'OR'J'EQUAL'JMUH'OR'J'EQUAL'KMUT'THEN'BOOFCT:='TRUE';
'END';
'END';
'IF'BOOFCT'THEN'GAMKNF(/J/):=XS;
'END' EINSPEICHERN GAMMA-WERTE NUR IN DREIECKEN MIT PHASENUMWANDLUNG;
'END' EINSPEICHERN UHKNF(I) BZW. GAMKNF(I) ZUM ZEITPUNKT ZEIT1;

```

BOX44:

```

RECALL(1,NBILD,R,TEXT,BOX1);
'IF'NBILD'LESS'1'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'(2/)'');
'GOTO'BOX441;
'END';
OUTPUT(NAM,'(3/','(ISOTHERMENKONFIGURATIONEN)',2/)'');
OUTPUT(NAM,'(5B','(ZEITANFANG IN S)',5B,'(ZEITENDE IN S)'')');
OUTPUT(NAM,'(B','(ZEICHENGR. XAF IN M)'')');
OUTPUT(NAM,'(B','(ZEICHENGR. XEF IN M)'')');
OUTPUT(NAM,'(B','(ZEICHENGR. YAF IN M)'')');
OUTPUT(NAM,'(B','(ZEICHENGR. YEF IN M)',/)'');
'FOR'J:=1'STEP'1'UNTIL'NBILD'DO'
'BEGIN'
RECALL(2,I,ZTA,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,ZTE,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,XA,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,XE,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,YA,TEXT,BOX1);
RECALL(2,I,YE,TEXT,BOX1);
OUTPUT(NAM,'(/,2(-18ZD),4(-12ZD,5D)'',ZTA,ZTE,XA,XE,YA,YE);
ZTAF(/J/):=ZTA;ZTEF(/J/):=ZTE;
XAF(/J/):=XA;XEF(/J/):=XE;
YAF(/J/):=YA;YEF(/J/):=YE;
'END';

```

BOX441:

```

ZEIT:=ZEIT1;
'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NKN'DO'
'BEGIN'
NRM:=POLKO(/I/);
KZF:=KZF1(/NRM/);
KZT:=KZF2(/NRM/);
'IF'KZT'EQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
L:=N1MAF(/NRM/);
K:=N2MAF(/NRM/);
'IF'L'EQUAL'K'OR'KZF'EQUAL'2'THEN'
AZW:=FXF(/L/)'ELSE'

```

```

'BEGIN'
BOXF:='FALSE';
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,ZEIT,AZW,BOXF);
'IF'BOXF'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'('/,'('***TEMPERATURFUNKTION NICHT AUSR. DEFINIERT')',
'(',NRM=')')')',NRM);
AUS:=1;
'END';
'END';
'IF'KZF'EQUAL'1'THEN'
UHKNF(/I/):=AZW'ELSE'
'IF'KZF'EQUAL'2'THEN'
UHKNF(/I/):=AZW+149.8316*LN(0.133333333*ZEIT+1);
'END';
'END' UEBERSPEICHERN TEMPERATURRANDFUNKTIONEN;

BOX442:
'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NKN'DO'
'BEGIN'
UHKN1F(/I/):=AZW:=UHKNF(/I/);
'IF'AZW'LESS'-9999'THEN'
'BEGIN'
AUS:=1;
OUTPUT(NAM,'('/,'('***FEHLENDE ANF.TEMP.VORGABE IN KNOTEN')',-8ZD')',1);
'END';
'END' UEBERPRUEFUNG AUF VOLLSTAENDIGKEIT DER TEMPERATUR VORGABE UND
INITIALISIERUNG UHKN1F;

BOX45:
HMIN:=HMAX:=0;
H:='IF'TIMEN'GREATER'DZEIT'THEN'DZEIT'ELSE'TIMEN;
DK1MAX:=DELMAX:=0;
DSTAT:=0;
ZWIPHA:='FALSE';
'FOR'I:=1'STEP'1'UNTIL'NMAKO'DO'
'BEGIN'
NRM:=NRMA(/I/);
KZF:=KZF1(/NRM/);
KZT:=KZF2(/NRM/);
'IF'KZT'EQUAL'4'AND'KZF'EQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
'ARRAY'VZWF(/1:3/);

ZWIPHA:='TRUE';
VZWF(/1/):=VIF(/I/);
VZWF(/2/):=VJF(/I/);
VZWF(/3/):=VKF(/I/);
IMUV:=KNI(/I/);VZIMUV:=SIGN(IMUV);IMUV:=VZIMUV*IMUV;
JMUH:=KNJ(/I/);VZJMUH:=SIGN(JMUH);JMUH:=VZJMUH*JMUH;
KMUT:=KNK(/I/);VZKMUT:=SIGN(KMUT);KMUT:=VZKMUT*KMUT;
'IF'POLKO(/IMUV/)'EQUAL'2
'OR'POLKO(/JMUH/)'EQUAL'2
'OR'POLKO(/KMUT/)'EQUAL'2'THEN'
'BEGIN'
AUS:=1;
OUTPUT(NAM,'('/,'('***UNZUL. TEMP.RANDBED. IN UMWANDLUNGSDR.'))')',
IMUV,JMUH,KMUT);
'END';
I1:=NRM+3;I2:=N1MAF(/I1/);TKRIT:=XF(/I2/);QUM:=FXF(/I2/);
I1:=NRM+4;I2:=N1MAF(/I1/);TP:=XF(/I2/);GEWP:=FXF(/I2/);
'IF'TP'LESS'TKRIT'THEN'
I3:=NRM+2'ELSE'
I3:=NRM+7;
L:=N1MAF(/I3/);

```

```

K:=N2MAF(/I3/);
'IF'L'EQUAL'K'THEN'
RHO:=FXF(/L /)'ELSE'
'BEGIN'
BOXF:='FALSE';
SPLINE(L,K,XF,A,B,C,D,TP,RHO,BOXF);
'IF'BOXF'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'( /, '(***ROHDICHTEFUNKTION NR. ')',2ZD,
        '( ' NICHT AUSREICHEND DEFINIERT')')',I3);

AUS:=1;
'END';
'END';
AZW:=RHO*QUM*GEWP/100;
IH:=0;
'FOR'II:=IMUV,JMUH,KMUT'DO'
'BEGIN'
IH:=IH+1;
TKRKNF(/II/):=TKRIT;
TE:=UHKNF(/II/);GZW:=GAMKNF(/II/);
'IF'ABS(GZW+1)'LESS'0.001'AND'ABS(TE-TKRIT)'GREATER'0.001'THEN'GZW:=0;
'IF'GZW'LESS'-0.001'OR'GZW'GREATER'1.001'THEN'GOTO'FEHMEL;
'IF'ABS(TE-TKRIT)'GREATER'0.001'THEN'
'BEGIN'
'IF'GZW'LESS'0.001'OR'GZW'GREATER'0.999'THEN'
'BEGIN'
'IF'TE'LESS' TKRIT'THEN'GAMKNF(/II/):=0'ELSE'
'IF'TE'GREATER'TKRIT'THEN'GAMKNF(/II/):=1;
'END'ELSE'
'BEGIN'
FEHMEL:OUTPUT(NAM,
              '( /, '(***FALSCH E VORGABE GAMMA IN KNOTEN')',-8ZD')',II);
AUS:=1;
'END';
'END'UEBERPRUEFUNG U. SETZEN VON GAMMA ALS FUNKTION VON TKRIT;
QLTKNF(/II/):=QLTKNF(/II/)+AZW*VZWF(/IH/);
'END';
'END';
'END';
UEBERS(NAM);
BOXF:='FALSE';
DRUKNF(ZEIT1);
'IF'ZWIPHA'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'( 2/, '(UMWANDLUNGSWAERMEMENGEN QLAT(I) IN J')')');
DRUF(QLTKNF);
OUTPUT(NAM,'( 2/, '(KRITISCHE TEMPERATUREN TKRIT(I) IN GRAD C')')');
DRUF(TKRKNF);
'END';

BOX5:
OUTPUT(NAM,'( 2/, '(KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C')')');
DRUF(UHKNF);
'IF'ZWIPHA'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'( 2/, '(MASS ENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0')')');
DRUF(GAMKNF);
'END';
'IF'AUS'EQUAL'1'THEN'GOTO'BOX1;
TIM:=ZEIT1;
ENULL:=EPS/TIME2;
DT:=0.5*DZEIT;
INV:=1;
I:=0;

```

```

°FOR°IH:=1°STEP°1°UNTIL°NBILD°DO°
°BEGIN°
ZTA:=ZTAF(/IH/);ZTE:=ZTEF(/IH/);
°IF°TIM°NOTLESS°ZTA-DT°AND°TIM°NOTGREATER°ZTE+DT°THEN°
°BEGIN°
I:=1;NT:=0;ZX:=ZY:=TA:=TE:=0.0;
XA:=XAF(/IH/);XE:=XEF(/IH/);YA:=YAF(/IH/);YE:=YEF(/IH/);
ISO THE(ZX,ZY,XA,XE,YA,YE,NT,TA,TE,INV);
°END°;
°END°IH-SCHLEIFE;
°IF°I°EQUAL°1°THEN°UEBERS(NAM);
°FOR°ZEIT:=ZEIT1+DZEIT°STEP°DZEIT°UNTIL°ZEIT2+DZEIT/2°DO°
°BEGIN°
NITER:=0;

```

```

BOX51:
SORT:=0;
DELM:=H;
°IF°TIM+H°LESS°ZEIT°THEN°GOTO°BOX514;
H:=ABS(TIM-ZEIT);
SORT:=1;

```

```

BOX514:
BOXF:='FALSE°;
RUNGE(H,TIM,UHKNF,UHKN1F,DK1MAX,BOXF,BOX91);
DELMAX:=H*DK1MAX;
°IF°DELMAX°GREATER°EPS°THEN°
°BEGIN°
H:=H/DK2MAX;
°GOTO°BOX51;
°END°;

```

```

BOX517:
DSTAT:=0;
°IF°ZWIPHA°THEN°
°BEGIN°
°FOR°I:=1°STEP°1°UNTIL°NKN°DO°
KIF(/I/):=(UHKN1F(/I/)+UHKNF(/I/))/2;
DTHNDT(KIF,TIM+H/2,BOXF,BOX91);
°END°;
°FOR°I:=1°STEP°1°UNTIL°NKN°DO°
°BEGIN°
AZW:=UHKN1F(/I/);
CZW:=UHKNF(/I/);
QUM:=QLTKNF(/I/);
°IF°QUM°GREATER°0°THEN°
°BEGIN°
QH:=GKNF(/I/);
TKRIT:=TKRKNF(/I/);
°IF°CZW°LESS°TKRIT°AND°
AZW°LESS°TKRIT°THEN°
GAMKNF(/I/):=0°ELSE°
°IF°CZW°GREATER°TKRIT°AND°AZW°GREATER°TKRIT°THEN°
GAMKNF(/I/):=1°ELSE°
°IF°CZW°LESS°TKRIT°AND°AZW°GREATER°TKRIT
°OR°CZW°GREATER°TKRIT°AND°AZW°LESS°TKRIT°THEN°
°BEGIN°
GAMKNF(/I/):=GAMKNF(/I/)+(AZW-TKRIT)*MCKNF(/I/)/QUM;
UHKN1F(/I/):=AZW:=TKRIT;
°END°°ELSE°
°IF°ABS(CZW-TKRIT)°LESS°0.1°AND°
ABS(AZW-TKRIT)°LESS°0.1°THEN°
°BEGIN°
GZW:=GAMKNF(/I/)+H*QH/QUM;

```

```

'IF'GZW'LESS'0'THEN'
'BEGIN'
UHKN1F(/I/):=AZW:=TKRIT+GZW*QUM/MCKNF(/I/);
GZW:=0;
'END'ELSE'
'IF'GZW'GREATER'1'THEN'
'BEGIN'
UHKN1F(/I/):=AZW:=TKRIT+(GZW-1)*QUM/MCKNF(/I/);
GZW:=1;
'END'ELSE'
UHKN1F(/I/):=AZW:=TKRIT;
GAMKNF(/I/):=GZW;
'END';
'END';
BZW:=ABS(AZW-CZW);
'IF'BZW'GREATER'DSTAT'THEN'
DSTAT:=BZW;
UHKNF(/I/):=AZW;
'END';
TIM:=TIM+H;

'IF'NR'LESS'0'THEN'
'BEGIN'
DRUKNF(TIM);
BOXF:='FALSE';
OUTPUT(NAM,'(//','(KNOTENTEMP. TKN(I) IN GRAD C')'''));
DRUF(UHKNF);
'IF'ZWIPHA'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'(2/','(KNOTENSUMMENSTROM QHKN IN W')'''));
DRUF(GKNF);
OUTPUT(NAM,'(2/','(KNOTENKAPAZITAET CKN IN J/K')'''));
DRUF(MCKNF);
OUTPUT(NAM,'(2/','(MASSENVERH. GAMMA=MPHASE1/MPHASE0')'''));
DRUF(GAMKNF);
'END';
'END';

NITER:=0;
'IF'DELMAX'LESS'ENULL'THEN'
H:=DK2MAX*H;
'IF'SORT'EQUAL'0'THEN'
'GOTO'BOX51;
H:=DELM;
DRUKNF(TIM);
OUTPUT(NAM,'(2/','(KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C')'''));
DRUF(UHKNF);
'IF'ZWIPHA'THEN'
'BEGIN'
OUTPUT(NAM,'(2/','(MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0')'''));
DRUF(GAMKNF);
'END';

I:=0;
'FOR'IH:=1'STEP'1'UNTIL'NBILD'DO'
'BEGIN'
ZTA:=ZTAF(/IH/);ZTE:=ZTEF(/IH/);
'IF'TIM'NOTLESS'ZTA-DT'AND'TIM'NOTGREATER'ZTE+DT'THEN'
'BEGIN'
I:=1;
XA:=XAF(/IH/);XE:=XEF(/IH/);
YA:=YAF(/IH/);YE:=YEF(/IH/);
NT:=0;
ZX:=ZY:=TA:=TE:=0.0;

```

```

ISO THE(ZX,ZY,XA,XE,YA,YE,NT,TA,TE,INV);
'END';
'END' IH-SCHLEIFE;
'IF' TIM'LESS'ZEIT2-DT'AND'I' EQUAL'1'THEN'
UEBERS(NAM);
'END' ZEITSCHLEIFE;
'END' DYNAM. PLATZ FREIH. V. BOX41;
'END' DYNAM. PLATZ FREIH. V. BOX4;
'END' DYNAM. PLATZ FREIH. V. BOX2;

BOX9:
UEBERS(NAM); 'GOTO' BOX1;

BOX91:
UEBERS(NAM);
OUTPUT(NAM, '('2/, '('***IRREPARABLER FEHLER')''');

BOX1:
IXCPUT(AWO,1,PROEN,T10000);
'IF' PROEN-PROAN'LESS'0'THEN'
PROEN:=PROEN+86400;
OUTPUT(NAM, '('//,3B, '('ENDE DER RECHNUNG-NR.')',-12ZD,
'(' CPU-ZEIT='),7ZD, '(' S')'''),NR,PROEN-PROAN);
'GOTO' BOX10;

BOX11:
'END' ENDE DES PROGRAMMS
$$ ALGOLEND
2242. /EXEC EDT

```


Beispiel 1: Beheizbarer Belag

```

/+
30061980
*(HEIZB. BELAG, GIESSHARZBETON, 300 W/M2)*
10 8
10 1 0.1 60 50 2
0 36000 360000
6
0 0 1 0 0
1 0 2 5 7
1.0175 0 3 5 8
1.02 0 4 5 9
1.22 0 5 5 10
2.22 0 6 0 0
2
0 0 1 1 6
1 0 7 1 10
10
10 'COMMENT' MMALI;
*(1,HUE=OBEN)*
1 3
1
20 10.70
*(2,GIESSHARZBETON,L)*
1 4
1
20 0.8141
*(3,GIESSHARZBETON,C)*
1 5
1
20 1256
*(4,GIESSHARZBETON,R)*
1 6
1
20 1200
*(5,BETON,L)*
1 4
1
20 1.512
*(6,BETON,C)*
1 5
1
20 1046
*(7,BETON,R)*
1 6
1
20 2000
*(8,HUE=UNTEN)*
1 3
1
20 5.582
*(9,TEMP=RAANDBED.)*
1 2
1
20 -10
*(10,STROMEINSPEISUNG)*
1 1
0
20 150
10
1 -1 2 7
2 2 7 8
2 2 3 8
2 3 8 9
2 3 4 9

```

5 4 9 10
5 4 5 10
8 5 -6 10
9 1 6 0
10 3 8 0
1
1 -10 -10 -10 -10 -10 -10 -10 -10 -10
359000 361000
0 0 0 0.3
/+/+

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/HUELLER-BAMZ-44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE--PROBLEM-NR. 30061980
 HEIZB. BELAG, GIESSHARZBETON, 300 W/M2

KARTESISCHE BZW. POLARKOORDINATEN DER KNOTENPUNKTE

KNOTEN-NR	X IN M	Y IN M	R IN M	PHI IN GRAD
1	0.00000	0.00000		
2	1.00000	0.00000		
3	1.01750	0.00000		
4	1.02000	0.00000		
5	1.22000	0.00000		
6	2.22000	0.00000		
7	1.00000	1.00000		
8	1.01750	1.00000		
9	1.02000	1.00000		
10	1.22000	1.00000		

FUNKTIONSLISTE

FUNKTION NR. 1 1, WUE-OBEN	INDEX	TEMP. IN GRAD C	ALPHA IN W/(M*K)	KZT	KZF
	1	20.00	10.70000	3	1
FUNKTION NR. 2 2, GIESSHARZBETON, L	INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
	2	20.00	0.81410	4	1
FUNKTION NR. 3 3, GIESSHARZBETON, C	INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
	3	20.00	1256.00000	5	1
FUNKTION NR. 4 4, GIESSHARZBETON, R	INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M**M)	KZT	KZF
	4	20.00	1200.00000	6	1
FUNKTION NR. 5 5, BETON, L	INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
	5	20.00	1.51200	4	1
FUNKTION NR. 6 6, BETON, C	INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
	6	20.00	1046.00000	5	1
FUNKTION NR. 7					

7, BETON, R

INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M**M**M)	KZT	KZF
7	20.00	2000.00000	6	1

FUNKTION NR. 8
8, WUE-UNTEN

INDEX	TEMP. IN GRAD C	ALPHA IN W/(M**M**K)	KZT	KZF
8	20.00	5.58200	3	1

FUNKTION NR. 9
9, TEMP-RANDBED.

INDEX	ZEIT IN S	TKN IN GRAD C	KZT	KZF
9	20.00	-10.00000	2	1

FUNKTION NR. 10
10, STROMEINSPEISUNG

INDEX	ZEIT IN S	GHKN IN W	KZT	KZF
10	20.00	150.00000	1	0

KONFIGURATIONSLISTE

D-NR	NRM	KZT	KNI	KNJ	KNK	LIJ	IN M	LIK	IN M	LJK	IN M	SIJ	SIK	SJK	AI	IN M**M	AJ	IN M**M	AK	IN M**M
0001	1	3	1	-1	2	7	1.00000	1.41421	1.00000	1.00000	1.00000	5000E+00	5000E+00	0000E+00						
0002	2	4	1	2	7	8	1.00000	1.00015	1.00000	0.01750	1.00000	-8750E-02	-8750E-02	-2187E-02	-2187E-02	4375E-02	4375E-02	2187E-02	2187E-02	2187E-02
0003	2	4	1	2	3	8	0.01750	1.00015	1.00000	0.01750	1.00000	-2857E+02	-2857E+02	-2187E-02	-2187E-02	4375E-02	4375E-02	2187E-02	2187E-02	2187E-02
0004	2	4	1	3	4	9	1.00000	1.00000	0.00250	1.00000	0.00250	-1250E-02	-1250E-02	-2000E+00	-2000E+00	-8750E-02	-8750E-02	-3125E-03	-3125E-03	-3125E-03
0005	2	4	1	3	4	9	0.00250	1.00000	1.00000	0.00250	1.00000	-2000E+03	-2000E+03	-2000E+00	-2000E+00	-1250E-02	-1250E-02	-3125E-03	-3125E-03	-3125E-03
0006	5	4	1	4	9	10	1.00000	1.01980	1.00000	0.20000	0.20000	1000E+00	1000E+00	2500E+01	2500E+01	5000E-01	5000E-01	2500E-01	2500E-01	2500E-01
0007	5	4	1	4	5	10	0.20000	1.01980	1.00000	1.00000	1.00000	-2500E+01	-2500E+01	-1000E+00	-1000E+00	5000E-01	5000E-01	2500E-01	2500E-01	2500E-01
0008	8	3	1	5	-6	10	1.00000	1.00000	1.00000	1.41421	1.41421	5000E+00	5000E+00	0000E+00						
0009	9	2	1	0	1	6	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0000E+00	-0000E+00	-5000E+00	-5000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0010	10	1	0	0	3	8	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0000E+00								

KNOTENANZAHL, NKN=+10
 ANZ. D. DREIECKSELEMENTE, NTRIGES=+8
 SCHRITTFEHLER IN K, EPS=+1.00000000000000000000E+00
 ANFANGSSCHRITTWERT IN S, H=+6.00000000000000000000E+01
 STEUERFAKTOR UNTERGRENZE, TIMEZ=+5.000000000000000000E+01
 STEUERFAKTOR SCHRITTWERT, DKZMAX=+2.000000000000000000E+00
 ZEITANFANG IN S, ZEIT1=+0.000000000000000000E+00
 ZEITSCHRITTWERT IN S, DZEIT=+3.600000000000000000E+04
 ZEITENDE IN S, ZEIT2=+3.600000000000000000E+05
 ANZAHL DER FUNKTIONEN, NMA=+10
 ANZAHL FUNKTIONSWERTEPAARE, NMAI=+10
 ANZAHL FUNKTIONSWERTEP, NMAIEFF=+10
 ANZAHL DREIECKSKONFIGUR., NMAKO=+10
 ANZAHL DER DREIECKSELEMENTE, NTRI=+8
 KNOTENANZ. M-TEMP-RANDBED., NKNT=+2
 KNOTENANZ. M-STROMEINSPEIS., MNKI=+2

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITANFANG IN S	ZEITENDE	IN S	ZEICHENGR.	XAF	IN M	ZEICHENGR.	XEF	IN M	ZEICHENGR.	YAF	IN M	ZEICHENGR.	YEF	IN M
359000				361000			0.00000			0.00000			0.00000	0.30000

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03.07.80 30061980
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE=PROBLEM-NR.
 HEIZB. BELAG, GIESSHARZBETON, 300 W/R2

ZEIT IN H	ZEIT MIN	ZEIT IN S	H IN S	DKM IN K/S	H*DKM IN K	DSTAT IN K	EXTRAP.
0.00	0.0	0	60	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00	'FALSE'
KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C							
0	-10.00	+02	+03	+04	+05	+06	+07
	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
							+08
							+09
							+10
							-10.00
							-10.00
ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.							
10.00	600.0	36000	60	.2086E-03	.1252E-01	.2103E-01	'FALSE'
KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C							
0	-10.00	5.66	9.31	8.92	-2.22	-10.00	5.66
							8.92
							9.31
							8.92
							-2.22
							+08
							+09
							+10
ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.							
20.00	1200.0	72000	120	.1240E-02	.1488E+00	.8211E-02	'FALSE'
KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C							
0	-10.00	9.01	13.36	13.10	2.20	-10.00	9.01
							13.10
							13.36
							13.10
							2.20
							+08
							+09
							+10
ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.							
30.00	1800.0	108000	120	.4982E-03	.5978E-01	.3542E-02	'FALSE'
KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C							
0	-10.00	10.04	14.64	14.39	3.68	-10.00	10.04
							14.39
							14.64
							14.39
							3.68
							+08
							+09
							+10
ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.							
40.00	2400.0	144000	120	.1427E-02	.1713E+00	.1592E-01	'FALSE'
KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C							

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-10.00	10.38	15.02	14.81	4.16	-10.00	10.38	15.02	14.81	4.16

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

50.00 3000.0 180000 120 .4090E-02 .4908E+00 .4748E-01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-10.00	10.50	15.08	14.95	4.31	-10.00	10.50	15.08	14.95	4.31

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

60.00 3600.0 216000 60 .7923E-03 .4754E-01 .3447E-01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-10.00	10.52	15.22	14.99	4.36	-10.00	10.52	15.22	14.99	4.36

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

70.00 4200.0 252000 120 .9308E-04 .5585E-02 .4058E-02 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-10.00	10.53	15.25	15.00	4.38	-10.00	10.53	15.25	15.00	4.38

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

80.00 4800.0 288000 120 .9120E-03 .5472E-01 .3965E-01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-10.00	10.53	15.24	15.01	4.38	-10.00	10.53	15.24	15.01	4.38

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

90.00 5400.0 324000 120 .7053E-03 .4232E-01 .3066E-01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

0 -10.00 10.53 15.24 15.01 4.39 -10.00 10.53 15.24 15.01 4.39

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP-
100.00 6000.0 360000 120 .1226E-02 .1471E+00 .1430E-01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR +01 +02 +03 +04 +05 +06 +07 +08 +09 +10
0 -10.00 10.54 15.22 15.01 4.39 -10.00 10.54 15.22 15.01 4.39

ALGOL-PROGR. TR114832-18_03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 30061980
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 HEIZB. BELAG, GIESSHARZBETON, 300 W/M2

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H 100.00 360000 0.00000 0.30000 1.00000 1.22000
 ZEITPUNKT IN S ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M

LAUF.-NR.	UNTERE TEMPERATUR GRAD C	OBERE TEMPERATUR GRAD C	SYMBOL
1	4.0	4.5	A
2	5.0	5.5	B
3	6.0	6.5	C
4	7.0	7.5	D
5	8.0	8.5	E
6	9.0	9.5	F
7	10.0	10.5	G
8	11.0	11.5	H
9	12.0	12.5	I
10	13.0	13.5	J
11	14.0	14.5	K
12	15.0	15.5	L

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 100.00 6000.0 360000 120 -1226E-02 -1471E+00 -1430E-01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-10.00	10.54	15.22	15.01	4.39	-10.00	10.54	15.22	15.01	4.39

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80
LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGS PROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR. 30061980
HEIZB. BELAG, GIESSHARZBETON, 300 W/M2

ENDE DER RECHNUNG-NR. 30061980 CPU-ZEIT= 863 S

Beispiel 2: Vierkant 200-Stahlstütze mit 15 mm dicker Bekleidung

```

/→
70780
*(STUETZE 200MM*200MM, BEKL., PROMABEST, D=15MM)*
16 20
50 1 1 60 50 2
0 300 10800
9
0 0 4 0 0
0.03 0 3 5 8
0.07 0 2 5 12
0.10 0 1 5 6
0.10 0 13 1 14
0.115 0 5 4 9
0.115 0 10 1 11
0.115 0 15 0 0
1 0 16 0 0
6
0 0 1 1 5
0.03 0 6 1 9
0.07 0 11 1 13
0.1 0 14 1 15
0.115 0 10 0 0
1 0 16 0 0
11 80
*(1,STAHL,L)*
1 4 1
10 46.52
*(2,STAHL,C)*
15 5 1
10 460.6
60 481.5
100 489.9
120 498.2
140 506.6
180 523.4
200 531.7
300 569.4
400 607.1
500 657.3
600 749.4
660 841.1
700 934.1
730 1036
765 1331
*(3,STAHL,RHO)*
1 6 1
10 7850
*(4,PROMABEST,L)*
15 4 1
0 0.135
50 0.137
100 0.140
150 0.142
200 0.144
250 0.146
300 0.148
400 0.150
500 0.152
600 0.154
700 0.156
800 0.158
900 0.160
1000 0.160
1100 0.160
    
```

```

*('5,PROMABEST,C')*
1 5 1
10 1089
*('6,PROMABEST,RHO')*
1 6 1
10 750
*('7,ALPK')*
1 13 1
10 5.815
*('8,EPGSES')*
1 14 1
10 0.75
*('9,EPSOFP')*
1 15 1
10 0.95
*('10,PHI')*
1 16 1
10 1
*('11,BRANDRAUMTEMP,KURVE,THETAANF=20GRAD CELSIUS')*
1 2 2
0 20
21
1 4 3 8
1 3 8 7
1 3 2 7
1 2 7 6
1 2 1 6
1 8 12 7
1 7 12 13
1 7 6 13
1 12 13 14
4 1 6 9
4 1 5 9
4 6 13 11
4 6 9 11
4 13 14 15
4 13 11 15
4 14 15 10
7 -16 10 15
7 -16 15 11
7 -16 11 9
7 -16 9 5
11 16 0 0
1
20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
1
10800 10800
0 0
0 0
/+/+

```

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 STUETZE 200MM*200MM, BEKL., PROMABEST, D=15MM 70780

KARTESISCHE BZW. POLARKOORDINATEN DER KNOTENPUNKTE

KNOTEN-NR	X IN M	Y IN M	R IN M	PHI IN GRAD
1	0.10000	0.00000		
2	0.07000	0.00000		
3	0.03000	0.00000		
4	0.00000	0.00000		
5	0.11500	0.00000		
6	0.10000	0.03000		
7	0.07000	0.03000		
8	0.03000	0.03000		
9	0.11500	0.03000		
10	0.11500	0.14500		
11	0.11500	0.07000		
12	0.07000	0.07000		
13	0.10000	0.07000		
14	0.10000	0.10000		
15	0.11500	0.10000		
16	1.00000	1.00000		

FUNKTIONSLISTE

FUNKTION NR. 1

1,STAHL,L

INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
1	10.00	46.52000	4	1

FUNKTION NR. 2

2,STAHL,C

INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
2	10.00	460.60000	5	1
3	60.00	481.50000	5	1
4	100.00	489.90000	5	1
5	120.00	498.20000	5	1
6	140.00	506.60000	5	1
7	180.00	523.40000	5	1
8	200.00	531.70000	5	1
9	300.00	569.40000	5	1
10	400.00	607.10000	5	1
11	500.00	657.30000	5	1
12	600.00	749.40000	5	1
13	660.00	841.10000	5	1
14	700.00	934.10000	5	1
15	730.00	1036.00000	5	1
16	765.00	1331.00000	5	1

FUNKTION NR. 3

3,STAHL,RHO

INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*MM*MM)	KZT	KZF
17	10.00	7850.00000	6	1

FUNKTION NR. 4

4,PROMABEST,L

INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
18	0.00	0.13500	4	1
19	50.00	0.13700	4	1
20	100.00	0.14000	4	1
21	150.00	0.14200	4	1
22	200.00	0.14400	4	1
23	250.00	0.14600	4	1
24	300.00	0.14800	4	1
25	400.00	0.15000	4	1
26	500.00	0.15200	4	1
27	600.00	0.15400	4	1
28	700.00	0.15600	4	1
29	800.00	0.15800	4	1
30	900.00	0.16000	4	1
31	1000.00	0.16000	4	1
32	1100.00	0.16000	4	1

FUNKTION NR. 5
5,PROMABEST,C

INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
33	10.00	1089.00000	5	1

FUNKTION NR. 6
6,PROMABEST,RHO

INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*M*M)	KZT	KZF
34	10.00	750.00000	6	1

FUNKTION NR. 7
7,ALPK

INDEX	TEMP. IN GRAD C	ALPHA IN W/(M*M*K)	KZT	KZF
35	10.00	5.81500	13	1

FUNKTION NR. 8
8,EPSGES

INDEX	TEMP. IN GRAD C	EPSGES	KZT	KZF
36	10.00	0.75000	14	1

FUNKTION NR. 9
9,EPSOFF

INDEX	TEMP. IN GRAD C	EPSOFF	KZT	KZF
37	10.00	0.95000	15	1

FUNKTION NR. 10
10,PHI

INDEX	TEMP. IN GRAD C	PHI	KZT	KZF
38	10.00	1.00000	16	1

FUNKTION NR. 11
11,BRANDRAUMTEMP.-KURVE,THETAANF=20GRAD CELSIUS

INDEX	ZEIT IN S	TKN IN GRAD C	KZT	KZF
39	0.00	20.00000	2	2

KONFIGURATIONSLISTE

ZEIT IN H		ZEIT	MIN	ZEIT IN S	H	IN S	DKM	IN K/S	H*DKM	IN K	DSTAT	IN K	EXTRAP.
0.00	0.0	0.0	0	60	.0000E+00	*FALSE*							
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C													
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10			
0	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
ZEIT IN H													
0.08	5.0	300	15	.1121E-01	.1682E+00	.1927E+02	*FALSE*						
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C													
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10			
0	23.92	22.13	21.12	20.93	437.16	24.15	22.35	21.32	437.18	542.64			
10	437.37	23.48	25.45	28.27	443.48	576.41							
ZEIT IN H													
0.17	10.0	600	15	.1570E-02	.2356E-01	.4732E+01	*FALSE*						
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C													
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10			
0	33.09	30.06	27.77	27.26	620.27	33.68	30.62	28.29	620.32	669.30			
10	620.53	33.18	36.53	41.20	622.23	678.43							
ZEIT IN H													
0.25	15.0	900	30	.4354E-02	.1306E+00	.5760E+01	*FALSE*						
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C													
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10			
0	43.56	40.13	37.41	36.80	691.50	44.28	40.81	38.04	691.55	733.04			
10	691.76	43.83	47.64	52.90	692.95	738.56							
ZEIT IN H													
0.33	20.0	1200	30	.3114E-02	.9342E-01	.4189E+01	*FALSE*						

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	54.70	51.04	48.11	47.45	739.62	55.48	51.77	48.79	739.66	777.36
10	739.85	55.03	59.09	64.70	740.84	781.35				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

0.42 25.0 1500 30 .2578E-02 .7735E-01 .3299E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	66.26	62.45	59.38	58.68	776.25	67.08	63.21	60.09	776.29	811.44
10	776.47	66.63	70.87	76.72	777.34	814.60				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

0.50 30.0 1800 30 .2392E-02 .7177E-01 .2724E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	78.13	74.20	71.02	70.30	805.89	78.97	74.99	71.76	805.93	839.17
10	806.10	78.52	82.88	88.90	806.88	841.80				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

0.58 35.0 2100 30 .2487E-02 .7461E-01 .2321E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	90.21	86.19	82.95	82.21	830.81	91.07	87.01	83.70	830.84	862.54
10	831.01	90.61	95.07	101.22	831.72	864.80				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

0.67 40.0 2400 30 .2984E-02 .8951E-01 .2023E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	102.43	98.35	95.05	94.30	852.31	103.30	99.17	95.81	852.35	882.75
10	852.51	102.84	107.37	113.61	853.17	884.74				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.75 45.0 2700 30 .4480E-02 .1344E+00 .1794E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR +01 +02 +03 +04 +05 +06 +07 +08 +09 +10
 0 114.69 110.57 107.23 106.47 871.24 115.58 111.40 108.00 871.27 900.54
 10 871.43 115.11 119.69 126.01 872.05 902.34

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.83 50.0 3000 30 .1018E-01 .3055E+00 .1611E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR +01 +02 +03 +04 +05 +06 +07 +08 +09 +10
 0 126.95 122.79 119.42 118.65 888.14 127.84 123.63 120.20 888.17 916.42
 10 888.32 127.37 131.99 138.36 888.91 918.08

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.92 55.0 3300 30 .4877E-03 .7316E-02 .7296E+00 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR +01 +02 +03 +04 +05 +06 +07 +08 +09 +10
 0 139.16 134.97 131.58 130.81 903.40 140.06 135.82 132.36 903.44 930.85
 10 903.58 139.59 144.24 150.65 904.14 932.33

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 1.00 60.0 3600 30 .3061E-01 .9182E+00 .1339E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR +01 +02 +03 +04 +05 +06 +07 +08 +09 +10
 0 151.31 147.10 143.69 142.91 917.33 152.21 147.95 144.48 917.36 943.79
 10 917.50 151.74 156.42 162.85 918.04 945.34

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 1.08 65.0 3900 15 .8076E-03 .1211E-01 .6162E+00 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR +01 +02 +03 +04 +05 +06 +07 +08 +09 +10
 0 163.38 159.16 155.73 154.96 930.13 164.29 160.01 156.53 930.16 956.04
 10 930.30 163.82 168.50 174.96 930.81 957.31

ZEIT IN H	ZEIT IN S	MIN	ZEIT IN S	H	IN S	DKM	IN K/S	H*DKM	IN K	DSTAT	IN K	EXTRAP.
1.17	70.0	4200	30	.1897E-01	.5692E+00	.1195E+01						'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C												
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10		
0	175.35	171.12	167.69	166.91	941.98	176.26	171.98	168.49	942.01	967.08		
10	942.14	175.79	180.49	186.96	942.63	968.39						
ZEIT IN H ZEIT IN S MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.												
1.25	75.0	4500	30	.2348E-02	.7043E-01	.1183E+01						'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C												
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10		
0	187.23	182.99	179.56	178.78	953.00	188.14	183.85	180.36	953.03	977.58		
10	953.16	187.67	192.37	198.84	953.63	978.71						
ZEIT IN H ZEIT IN S MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.												
1.33	80.0	4800	30	.1667E-01	.2501E+00	.6288E+00						'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C												
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10		
0	198.99	194.75	191.32	190.54	963.31	199.90	195.61	192.12	963.34	987.26		
10	963.47	199.43	204.13	210.60	963.92	988.37						
ZEIT IN H ZEIT IN S MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.												
1.42	85.0	5100	30	.2857E-02	.8570E-01	.1160E+01						'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C												
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10		
0	210.63	206.41	202.97	202.19	972.99	211.55	207.26	203.77	973.02	996.42		
10	973.15	211.08	215.77	222.24	973.58	997.44						
ZEIT IN H ZEIT IN S MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.												
1.50	90.0	5400	30	.1465E-02	.4395E-01	.1149E+01						'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C												
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10		

0	222.17	217.94	214.51	213.73	982.12	223.08	218.80	215.31	982.15	1005.03
10	982.27	222.61	227.30	233.76	982.69	1005.99				
ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.										
1.58	95.0	5700	15	.3807E-02	.5711E-01	.5687E+00				'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C										
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	233.58	229.36	225.94	225.16	990.75	234.49	230.22	226.73	990.78	1013.17
10	990.90	234.02	238.70	245.15	991.30	1014.08				
ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.										
1.67	100.0	6000	15	.7220E-02	.1083E+00	.5630E+00				'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C										
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	244.87	240.67	237.25	236.47	998.94	245.78	241.52	238.04	998.96	1020.88
10	999.08	245.32	249.98	256.41	999.48	1021.75				
ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.										
1.75	105.0	6300	30	.1070E-01	.3209E+00	.1115E+01				'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C										
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	256.05	251.85	248.45	247.67	1006.72	256.95	252.71	249.24	1006.75	1028.15
10	1006.86	256.49	261.14	267.55	1007.25	1029.05				
ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.										
1.83	110.0	6600	15	.4544E-02	.6816E-01	.5513E+00				'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C										
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	267.10	262.92	259.53	258.75	1014.14	268.00	263.77	260.31	1014.17	1035.22
10	1014.28	267.54	272.18	278.57	1014.66	1036.02				
ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.										
1.92	115.0	6900	15	.1437E-02	.2155E-01	.5454E+00				'FALSE'
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C										

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	278.03	273.87	270.49	269.72	1021.24	278.93	274.72	271.27	1021.26	1041.91
10	1021.37	278.48	283.10	289.46	1021.74	1042.67				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.00 120.0 7200 15 .6926E-03 -.1039E-01 .5395E+00 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	288.85	284.70	281.33	280.56	1028.03	289.74	285.54	282.11	1028.05	1048.31
10	1028.16	289.29	293.89	300.23	1028.52	1049.04				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.08 125.0 7500 15 .4576E-02 .6864E-01 .5336E+00 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	299.54	295.41	292.06	291.29	1034.54	300.43	296.25	292.83	1034.56	1054.44
10	1034.67	299.98	304.56	310.87	1035.02	1055.15				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.17 130.0 7800 15 .6367E-02 .9550E-01 .5276E+00 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	310.11	306.00	302.66	301.90	1040.80	311.00	306.84	303.44	1040.82	1060.33
10	1040.93	310.55	315.11	321.39	1041.27	1061.02				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.25 135.0 8100 15 .1176E-01 .1763E+00 .5216E+00 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	320.56	316.47	313.15	312.39	1046.82	321.44	317.30	313.92	1046.84	1065.99
10	1046.95	321.00	325.54	331.79	1047.28	1066.67				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.33 140.0 8400 30 .9017E-02 .2705E+00 .1032E+01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	330.89	326.82	323.51	322.76	1052.62	331.77	327.65	324.28	1052.64	1071.40
10	1052.75	331.32	335.84	342.06	1053.07	1072.11				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.42 145.0 8700 15 .3653E-02 .5479E-01 .5097E+00 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	341.10	337.05	333.76	333.01	1058.22	341.97	337.88	334.52	1058.24	1076.75
10	1058.34	341.53	346.03	352.21	1058.66	1077.37				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.50 150.0 9000 15 .6284E-03 .9426E-02 .5038E+00 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	351.19	347.16	343.89	343.14	1063.63	352.06	347.98	344.65	1063.65	1081.85
10	1063.75	351.62	356.09	362.24	1064.06	1082.44				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.58 155.0 9300 15 .5808E-02 .8713E-01 .4979E+00 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	361.16	357.16	353.90	353.16	1068.86	362.02	357.97	354.65	1068.88	1086.76
10	1068.98	361.59	366.03	372.15	1069.28	1087.35				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.67 160.0 9600 30 .2766E-02 .4149E-01 .4920E+00 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	371.01	367.03	363.79	363.05	1073.92	371.87	367.84	364.54	1073.94	1091.54
10	1074.04	371.43	375.85	381.93	1074.33	1092.10				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.75 165.0 9900 30 .1861E-02 .2792E-01 .4861E+00 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	380.74	376.78	373.56	372.83	1078.83	381.60	377.59	374.31	1078.85	1096.17
10	1078.95	381.16	385.56	391.60	1079.23	1096.71				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.83 170.0 10200 30 .2012E-02 .3018E-01 .4802E+00 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	390.36	386.42	383.22	382.49	1083.59	391.20	387.22	383.96	1083.61	1100.65
10	1083.71	390.77	395.14	401.15	1083.99	1101.18				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2.92 175.0 10500 30 .3131E-02 .4697E-01 .4744E+00 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	399.85	395.94	392.76	392.03	1088.21	400.70	396.74	393.50	1088.23	1105.00
10	1088.33	400.27	404.61	410.58	1088.60	1105.52				

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 3.00 180.0 10800 15 .7934E-02 .1190E+00 .4686E+00 'TRUE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	409.23	405.34	402.18	401.46	1092.70	410.07	406.13	402.91	1092.72	1109.22
10	1092.82	409.65	413.96	419.90	1093.09	1109.74				

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR. 70780
 STUETZE 200MM*200MM, BEKL., PROMABEST, D=15MM

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 3.00 10800 0.00000 0.11500 0.00000 0.11500

LAUF.-NR.	UNTERE TEMPERATUR GRAD C	OBERE TEMPERATUR GRAD C	SYMBOL
1	0.0	50.0	A
2	100.0	150.0	B
3	200.0	250.0	C
4	300.0	350.0	D
5	400.0	450.0	E
6	500.0	550.0	F
7	600.0	650.0	G
8	700.0	750.0	H
9	800.0	850.0	I
10	900.0	950.0	J
11	1000.0	1050.0	K
12	1100.0	1150.0	L

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 3.00 180.0 10800 15 .7934E-02 .1190E+00 .4686E+00 'TRUE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	409.23	405.34	402.18	401.46	1092.70	410.07	406.13	402.91	1092.72	1109.22
10	1092.82	409.65	413.96	419.90	1093.09	1109.74				

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.4.4-FASSUNG 03.07.80
LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE=PROBLEM-NR.
STUETZE 200MM*200MM, BEKL., PROMABEST, D=15MM 70780

ENDE DER RECHNUNG-NR. 70780 CPU-ZEIT= 788 S

Beispiel 3: Eisbahn-Unterfrierung

```

/+
250780
'('EISBAHN, 360 TAGE)''
29 41
10 0.1 0.01 1800 50 2
0 2592000 31104000
9
1 0 28 1 29
0 0 1 1 4
-0.12 0 5 1 8
-0.15 0 13 1 14
-0.25 0 9 1 12
-0.3 0 15 1 16
-1.1 0 17 1 20
-2.1 0 21 1 24
-10 0 25 1 27
9
-1 0 28 1 29
0 0 1 4 9
0 0 17 4 25
0.3 0 2 4 10
0.3 0 18 4 22
2.5 0 3 4 23
2.5 0 13 13 26
22.5 0 4 4 24
22.5 0 14 13 27
31.60
'('1,STAHLBETON,L)''
1 4 1 0 2.33
'('2,C)''
1 5 1 0 921
'('3,RHO)''
1 6 1 0 2500
'('4,ASPHALT-BETON,L)''
1 4 1 0 1.37
'('5,C)''
1 5 1 0 1000
'('6,RHO)''
1 6 1 0 2590
'('7,EXTR. POLYST.-HARTSCH.-L)''
1 4 1 0 0.0465
'('8,C)''
1 5 1 0 1400
'('9,RHO)''
1 6 1 0 35
'('10,BITUMENKIES-KIES,LO)''
1 4 2 0 0.7
'('11,C0)''
1 5 2 0 837
'('12,RHO)''
1 6 2 0 1500
'('13,SCHMELZMAERME,OLAT)''
1 7 2 0 334944
'('14,UM IN %)''
1 8 2 0 0.01 4
'('15,L1)''
1 9 2 0 0.7
'('16,C1)''
1 10 2 0 837
'('17,RHO1)''
1 11 2 0 1500
'('18,ERDREICH,LO)''
1 4 2 0 1.4
'('19,C0)''

```

```

1 5 2 0 837
'(*20,RH00')*
1 6 2 0 1810
'(*21,SCHMELZWAERME,QLAT')*
1 7 2 0 334944
'(*22,UM IN %')*
1 8 2 0-01 5.5
'(*23,L1')*
1 9 2 0 1.4
'(*24,C1')*
1 10 2 0 837
'(*25,RH01')*
1 11 2 0 1810
'(*26,ALPHAWAND,KELLER,INNEN')*
1 12 1 0 8.14
'(*27,ALPHAUFGANG,AUSSEN')*
1 13 1 0 25
'(*28,TEMPKELLER,INNEN')*
1 14 1 0 20
'(*29,TEMPUNGANG,AUSSEN')*
1 15 1 0 -2.1
'(*30,TEMPIPSTE,AUSSEN')*
1 16 1 0 -10
'(*31,TEMPBODEN,10M')*
1 17 1 0 10
45
1 1 2 5
1 1 5 2 6
1 2 3 6
1 3 6 7
1 3 4 7
1 4 7 8
1 5 6 9
1 6 9 10
1 9 10 17
1 10 17 18
1 17 18 21
1 18 21 22
4 7 8 13
4 8 13 14
7 11 13 14
7 11 12 14
10 11 12 15
10 12 15 16
10 6 7 13
10 6 10 13
10 10 11 13
10 10 11 15
10 10 15 18
10 15 18 19
10 15 16 19
10 16 19 20
18 18 22 23
18 18 19 23
18 19 20 23
18 20 23 24
18 21 22 25
18 22 25 26
18 22 23 26
18 23 24 26
18 24 26 27
26 -28 21 25
26 -28 17 21
26 -28 9 17

```


ALGOL-PROGR. TR114832-18-03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03-07-80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE 250780

KARTESISCHE BZW. POLARKOORDINATEN DER KNOTENPUNKTE

KNOTEN-NR	X IN M	Y IN M	R IN M	PHI IN GRAD
1	0.00000	0.00000		
2	0.00000	0.30000		
3	0.00000	2.50000		
4	0.00000	22.50000		
5	-0.12000	0.00000		
6	-0.12000	0.30000		
7	-0.12000	2.50000		
8	-0.12000	22.50000		
9	-0.25000	0.00000		
10	-0.25000	0.30000		
11	-0.25000	2.50000		
12	-0.25000	22.50000		
13	-0.15000	2.50000		
14	-0.15000	22.50000		
15	-0.30000	2.50000		
16	-0.30000	22.50000		
17	-1.10000	0.00000		
18	-1.10000	0.30000		
19	-1.10000	2.50000		
20	-1.10000	22.50000		
21	-2.10000	0.00000		
22	-2.10000	0.30000		
23	-2.10000	2.50000		
24	-2.10000	22.50000		
25	-10.00000	0.00000		
26	-10.00000	2.50000		
27	-10.00000	22.50000		
28	1.00000	-1.00000		
29	1.00000	-1.00000		

FUNKTIONSLISTE

FUNKTION NR. 1
 1,STAHLBETON,L

INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
1	0.00	2.33000	4	1

FUNKTION NR. 2
 2,C

INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
2	0.00	921.00000	5	1

FUNKTION NR. 3
 3,RHO

INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*M*M)	KZT	KZF
3	0.00	2500.00000	6	1

FUNKTION NR. 4
 4,ASPHALT-BETON,L

INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF

4	0.00	1.37000	4	1
FUNKTION NR. 5				
5,C				
INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
5	0.00	1000.00000	5	1
FUNKTION NR. 6				
6,RHO				
INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*M*M)	KZT	KZF
6	0.00	2590.00000	6	1
FUNKTION NR. 7				
7,EXTR.	POLYST.-HARTSCH.,L			
INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
7	0.00	0.04650	4	1
FUNKTION NR. 8				
8,C				
INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
8	0.00	1400.00000	5	1
FUNKTION NR. 9				
9,RHO				
INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*M*M)	KZT	KZF
9	0.00	35.00000	6	1
FUNKTION NR. 10				
10,BITUMENKIES-	KIES,LO			
INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
10	0.00	0.70000	4	2
FUNKTION NR. 11				
11,CO				
INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
11	0.00	837.00000	5	2
FUNKTION NR. 12				
12,RHO0				
INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*M*M)	KZT	KZF
12	0.00	1500.00000	6	2
FUNKTION NR. 13				
13,SCHMELZWAERME,	QLAT			
INDEX	TEMP. IN GRAD C	QUM IN J/KG	KZT	KZF
13	0.00	334944.00000	7	2
FUNKTION NR. 14				
14,UM IN %				
INDEX	TEMP. IN GRAD C	UM IN %	KZT	KZF
14	0.01	4.00000	8	2

FUNKTION NR. 15
15,L1

INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
15	0.00	0.70000	9	2

FUNKTION NR. 16
16,C1

INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
16	0.00	837.00000	10	2

FUNKTION NR. 17
17,RH01

INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*M*M)	KZT	KZF
17	0.00	1500.00000	11	2

FUNKTION NR. 18
18,ERDREICH,LO

INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
18	0.00	1.40000	4	2

FUNKTION NR. 19
19,CO

INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
19	0.00	837.00000	5	2

FUNKTION NR. 20
20,RH00

INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*M*M)	KZT	KZF
20	0.00	1810.00000	6	2

FUNKTION NR. 21
21,SCHMELZWAERME,QLAT

INDEX	TEMP. IN GRAD C	QUM IN J/KG	KZT	KZF
21	0.00	334944.00000	7	2

FUNKTION NR. 22
22,UM IN %

INDEX	TEMP. IN GRAD C	UM IN %	KZT	KZF
22	0.01	5.50000	8	2

FUNKTION NR. 23
23,L1

INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
23	0.00	1.40000	9	2

FUNKTION NR. 24
24,C1

INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
24	0.00	837.00000	10	2

FUNKTION NR. 25

25, RHO1

INDEX TEMP. IN GRAD C RHO IN KG/(M*M*M) KZT KZF
 25 0.00 1810.00000 11 2

FUNKTION NR. 26
 26, ALPHAWAND, KELLER, INNEN

INDEX TEMP. IN GRAD C ALPHA IN W/(M*M*K) KZT KZF
 26 0.00 8.14000 3 1

FUNKTION NR. 27
 27, ALPHAHANGANG, AUSSEN

INDEX TEMP. IN GRAD C ALPHA IN W/(M*M*K) KZT KZF
 27 0.00 25.00000 3 1

FUNKTION NR. 28
 28, TEMPKELLER, INNEN

INDEX ZEIT IN S TKN IN GRAD C KZT KZF
 28 0.00 20.00000 2 1

FUNKTION NR. 29
 29, TEMPUMGANG, AUSSEN

INDEX ZEIT IN S TKN IN GRAD C KZT KZF
 29 0.00 -2.10000 2 1

FUNKTION NR. 30
 30, TEMPPISTE, AUSSEN

INDEX ZEIT IN S TKN IN GRAD C KZT KZF
 30 0.00 -10.00000 2 1

FUNKTION NR. 31
 31, TEMPBODEN, 10M

INDEX ZEIT IN S TKN IN GRAD C KZT KZF
 31 0.00 10.00000 2 1

KONFIGURATIONSLISTE

D-NR	NRM	KZT	KZF	KNI	KNJ	KNK	LIJ	IN	M	LIK	IN	M	LJK	IN	M	SIJ	SIK	SJK	AI	IN	M*M	AJ	IN	M*M	AK	IN	M*M
0001	1	4	1	1	2	5	0.30000	0.12000	0.32311	0.12000	0.30000	0.000E+00															
0002	1	4	1	2	3	6	0.32311	0.12000	0.30000	0.12000	0.30000	0.000E+00															
0003	1	4	1	2	3	6	2.20000	0.12000	2.20327	0.12000	2.20000	0.000E+00															
0004	1	4	1	3	6	7	2.20327	0.12000	2.20000	0.12000	2.20000	0.000E+00															
0005	1	4	1	3	4	7	20.00000	0.12000	20.00000	0.12000	20.00000	0.000E+00															
0006	1	4	1	4	7	8	20.00036	0.12000	20.00036	0.12000	20.00000	0.000E+00															
0007	1	4	1	5	6	9	0.30000	0.13000	0.32696	0.13000	0.30000	0.000E+00															
0008	1	4	1	6	9	10	0.32696	0.13000	0.30000	0.13000	0.30000	0.000E+00															
0009	1	4	1	9	10	17	0.30000	0.85000	0.90139	0.85000	0.30000	0.000E+00															
0010	1	4	1	10	17	18	0.90139	0.85000	0.30000	0.85000	0.30000	0.000E+00															
0011	1	4	1	17	18	21	0.30000	1.00000	1.04403	1.00000	1.04403	0.000E+00															
0012	1	4	1	18	21	22	1.04403	1.00000	0.30000	1.00000	0.30000	0.000E+00															
0013	4	4	1	7	8	13	20.00000	0.03000	20.00000	0.03000	20.00000	0.000E+00															
0014	4	4	1	8	13	14	20.00002	0.05000	20.00002	0.05000	20.00000	0.000E+00															
0015	7	4	1	11	13	14	0.10000	20.00000	0.10000	20.00000	0.10000	0.000E+00															
0016	7	4	1	11	12	14	20.00000	20.00025	20.00000	20.00025	20.00000	0.000E+00															
0017	10	4	2	11	12	15	20.00000	0.05000	20.00000	0.05000	20.00000	0.000E+00															
0018	10	4	2	12	15	16	20.00006	0.05000	20.00006	0.05000	20.00000	0.000E+00															

0019	10	4	2	6	7	13	2	20000	2	20020	0	03000	0	6818E-02	0000E+00	3667E+02	8250E-02	1650E-01	8250E-02
0020	10	4	2	6	10	13	0	13000	2	20227	2	20227	8456E+01	2273E-01	2273E-01	6818E-02	6323E-01	4399E-01	3577E-01
0021	10	4	2	10	11	13	2	20000	2	20227	0	10000	0	1100E+02	0000E+00	1100E+02	2750E-01	5500E-01	2750E-01
0022	10	4	2	10	11	15	2	20000	2	20057	0	05000	0	1136E-01	0000E+00	2200E+02	1375E-01	2750E-01	1375E-01
0023	10	4	2	10	15	18	2	20057	0	85000	2	34094	0	1818E+00	1283E+01	1136E-01	4519E+00	2357E+00	2474E+00
0024	10	4	2	15	18	19	2	34094	0	80000	2	20000	0	0000E+00	1375E+01	1818E+00	2200E+00	2200E+00	4400E+00
0025	10	4	2	15	16	19	20	00000	0	80000	20	01599	0	2000E-01	1250E+02	0000E+00	4000E+01	2000E+01	2000E+01
0026	10	4	2	16	19	20	20	01599	0	80000	20	00000	0	0000E+00	1250E+02	2000E-01	2000E+01	2000E+01	4000E+01
0027	18	4	2	18	22	23	1	00000	2	41661	2	20000	0	1100E+01	0000E+00	2273E+00	2750E+00	5500E+00	2750E+00
0028	18	4	2	18	19	23	2	20000	2	41661	1	00000	0	2273E+00	0000E+00	1100E+01	2750E+00	5500E+00	2750E+00
0029	18	4	2	19	20	23	20	00000	1	00000	20	02498	0	2500E-01	1000E+02	0000E+00	5000E+01	2500E+01	2500E+01
0030	18	4	2	20	23	24	20	02498	1	00000	20	00000	0	0000E+00	1000E+02	1000E+02	2500E+01	2500E+01	5000E+01
0031	18	4	2	21	22	25	0	30000	7	90000	7	90569	0	1317E+02	1899E-01	0000E+00	5925E+00	2963E+00	2962E+00
0032	18	4	2	22	25	26	7	90569	8	20061	2	50000	0	1392E+00	1899E-01	1563E+01	2495E+01	4618E+01	2782E+01
0033	18	4	2	22	23	26	2	20000	8	20061	7	90000	0	1795E+01	0000E+00	1392E+00	2172E+01	4345E+01	2172E+01
0034	18	4	2	23	24	26	20	00000	7	90000	21	50372	0	1975E+00	1266E+01	0000E+00	3950E+02	1975E+02	1975E+02
0035	18	4	2	24	26	27	21	50372	7	90000	20	00000	0	0000E+00	1266E+01	1975E+00	1975E+02	3950E+02	3950E+02
0036	26	3	1	21	25	-28	7	90000	3	25730	11	04536	0	0000E+00	3950E+01	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0037	26	3	1	17	21	-28	1	00000	2	32594	3	25730	0	0000E+00	5000E+00	5000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0038	26	3	1	9	17	-28	0	85000	1	60078	2	32594	0	0000E+00	4250E+00	4250E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0039	26	3	1	5	9	-28	0	13000	1	50147	1	60078	0	0000E+00	6500E-01	6500E-01	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0040	26	3	1	1	5	-28	0	12000	1	41421	1	50147	0	0000E+00	6000E-01	6000E-01	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0041	27	3	1	2	3	-29	2	20000	1	64012	3	64005	0	0000E+00	1100E+01	1100E+01	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0042	28	2	1	0	0	28	0	00000	0	00000	0	00000	0	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0043	29	2	1	0	0	29	0	00000	0	00000	0	00000	0	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0044	30	2	1	0	3	4	0	00000	0	00000	0	00000	0	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00
0045	31	2	1	25	26	27	0	00000	0	00000	0	00000	0	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00	0000E+00

KNOTENANZAHL, NKN=+29
 ANZ. D. DREIECKSELEMENTE, NTRIGES=+41
 SCHRITTFEHLER IN K, EPS=+1.8000000000000000E-01
 ANFANGSSCHRITTWEITE IN S, H=+1.8000000000000000E+03
 STEUERFAKTOR UNTERGRENZE, TIME2=+5.000000000000000E+01
 STEUERFAKTOR SCHRITTWEITE, DK2MAX=+2.000000000000000E+00
 ZEITANFANG IN S, ZEIT1=+0.000000000000000E+00
 ZEITSCHRITTWEITE IN S, DZEIT=+2.592000000000000E+06
 ZEITENDE IN S, ZEIT2=+3.110400000000000E+07
 ANZAHL DER FUNKTIONEN, NMA=+31
 ANZAHL FUNKTIONSWERTEPAARE, NMALI=+60
 ANZAHL FUNKTIONSWERTEP., NMALIEFF=+31
 ANZAHL DREIECKSKONFIGUR., NMAKO=+45
 ANZAHL DER DREIECKSELEMENTE, NTRI=+41
 KNOTENANZ. M-TEMP.RAND.BED., NKNT=+7
 KNOTENANZ. M-STROMEINSPERIS., NKNI=+0

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITANFANG IN S ZEITENDE IN S ZEICHENGR. XAF IN M ZEICHENGR. XEF IN M ZEICHENGR. YAF IN M ZEICHENGR. YEF IN M
 0 31104000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0-00 0-0 0 1800 -0000E+00 -0000E+00 -0000E+00 'FALSE'

UMWANDLUNGSWAERMENGEN QLAT(I) IN J

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1437E+07	331594.56	0.00	0.00	-1080E+08
10	-6682E+07	5024E+07	-1437E+07	0.00	9484E+08	-8541E+08	0.00	-2773E+08	2743E+09	-2471E+09
20	-1976E+08	-1838E+09	-1647E+10	-1484E+10	-1639E+09	-1482E+10	-1317E+10	0.00	0.00	0.00

KRITISCHE TEMPERATUREN TKRIT(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	0.00	0.00	-1000.00	-1000.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	-1000.00	0.00	0.00	-1000.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1000.00	-1000.00	0.00

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-2.10	-2.10	-10.00	-10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
10	2.00	2.00	0.00	0.00	2.50	2.50	4.00	4.00	4.00	4.00
20	7.00	7.00	7.00	7.00	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	0.00

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03-07-80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTANT. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE--PROBLEM-NR. 250780
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 0.00 0 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.00 0.0 0 1800 -0.0000E+00 -0.0000E+00 -0.0000E+00 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-2.10	-2.10	-10.00	-10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
10	2.00	2.00	0.00	0.00	2.50	2.50	4.00	4.00	4.00	4.00
20	7.00	7.00	7.00	7.00	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	4.00

MASSEVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE--PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 720.00 43200.0 2592000 3600 .8023E-05 .1444E-01 .2032E-02 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.49	-0.23	-10.00	-10.00	11.94	1.70	-9.65	-9.78	13.07	6.08
10	-3.53	-0.31	-9.50	-9.68	-3.06	0.00	17.80	15.72	3.63	3.82
20	18.99	17.38	6.68	5.99	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.87	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAMZ.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE--PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 720.00 2592000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 720.00 43200.0 2592000 3600 -8023E-05 -1444E-01 -2032E-02 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.49	-0.23	-10.00	-10.00	11.94	1.70	-9.65	-9.78	13.07	6.08
10	-3.53	-0.31	-9.50	-9.68	-3.06	0.00	17.80	15.72	3.63	3.82
20	18.99	17.38	6.68	5.99	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.87	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDJENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ZEIT JN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 1440-00 86400.0 5184000 1800 -338RE-06 .3049E-03 .4276E-03 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.48	-0.23	-10.00	-10.00	11.93	1.69	-9.69	-9.78	13.05	6.06
10	-4.27	-0.31	-9.56	-9.68	-3.85	0.00	17.77	15.65	2.64	3.30
20	18.98	17.35	6.14	5.21	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.49	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 1440.00 5184000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H=DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 1440.00 86400.0 5184000 1800 -3388E-06 -3049E-03 -4276E-03 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.48	-0.23	-10.00	-10.00	11.93	1.69	-9.69	-9.78	13.05	6.06
10	-4.27	-0.31	-9.56	-9.68	-3.85	0.00	17.77	15.65	2.64	3.30
20	18.98	17.35	6.14	5.21	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.49	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2160.00 129600.0 7776000 1800 .4383E-06 .3944E-03 -2578E-02 *FALSE*

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.48	-0.23	-10.00	-10.00	11.92	1.69	-9.70	-9.78	13.05	6.05
10	-4.45	-0.46	-9.57	-9.68	-6.05	-0.16	17.75	15.60	2.24	2.90
20	18.95	17.27	5.67	4.60	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSEVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTANTION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 2160.00 7776000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000

LAUF-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2160.00 129600.0 7776000 1800 -4383E-06 .3944E-03 .2578E-02 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.48	-0.23	-10.00	-10.00	11.92	1.69	-9.70	-9.78	13.05	6.05
10	-4.45	-0.46	-9.57	-9.68	-4.05	-0.16	17.75	15.60	2.24	2.90
20	18.95	17.27	5.67	4.60	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEME-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE 250780

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2880.00 172800.0 10368000 1800 -4727E-06 -4255E-03 -5901E-03 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.48	-0.23	-10.00	-10.00	11.92	1.68	-9.71	-9.82	13.04	6.04
10	-4.59	-2.27	-9.58	-9.75	-4.19	-2.02	17.73	15.56	1.94	1.81
20	18.93	17.21	5.29	3.94	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR- TR114832-18-03-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAMZ-44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H 2880.00 10368000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000
 ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL

LAUF.-NR.	UNTERE TEMPERATUR GRAD C	OBERE TEMPERATUR GRAD C	SYMBOL
1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 2880.00 172800.0 10368000 1800 -4727E-06 -4255E-03 -5901E-03 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.48	-0.23	-10.00	-10.00	11.92	1.68	-9.71	-9.82	13.04	6.04
10	-4.59	-2.27	-9.58	-9.75	-4.19	-2.02	17.73	15.56	1.94	1.81
20	18.93	17.21	5.29	3.94	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 3600.00 216000.0 12960000 1800 .3416E-05 .6148E-02 .5210E-03 *FALSE *

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.48	-0.23	-10.00	-10.00	11.92	1.68	-9.71	-9.83	13.04	6.03
10	-4.70	-2.71	-9.59	-9.76	-4.51	-2.48	17.72	15.54	1.71	1.17
20	18.91	17.16	5.00	3.25	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03-07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR. 250780
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 3600-00 12960000 0-000000 22-500000 -10-000000 0-000000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

1	-10-0	-9-0	A
2	-8-0	-7-0	B
3	-6-0	-5-0	C
4	-4-0	-3-0	D
5	-2-0	-1-0	E
6	0-0	1-0	F
7	2-0	3-0	G
8	4-0	5-0	H
9	6-0	7-0	I
10	8-0	9-0	J
11	10-0	11-0	K
12	12-0	13-0	L
13	14-0	15-0	M
14	16-0	17-0	N
15	18-0	19-0	O

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 3600-00 216000-0 12960000 1800 -3416E-05 -6148E-02 -5210E-03 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11-48	-0-23	-10-00	-10-00	11-92	1-68	-9-71	-9-83	13-04	6-03
10	-4-70	-2-71	-9-59	-9-76	-4-31	-2-48	17-72	15-54	1-71	1-17
20	18-91	17-16	5-00	3-25	10-00	10-00	10-00	20-00	-2-10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1-00	-1-00	-1-00	-1-00	-1-00	1-00	0-00	-1-00	-1-00	1-00
10	0-00	0-00	0-00	-1-00	0-00	0-00	-1-00	1-00	1-00	1-00
20	1-00	1-00	1-00	1-00	1-00	1-00	1-00	-1-00	-1-00	

ALCOL-PROG.-TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE -PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 4320.00 259200.0 15552000 3600 -2128E-04 -5745E-01 -1208E-01 "FALSE"

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.92	1.68	-9.72	-9.84	13.04	6.03
10	-4.78	-3.06	-9.60	-9.79	-4.40	-2.84	17.71	15.51	1.52	0.65
20	18.89	17.12	4.77	2.66	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H 4320.00 15552000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000
 ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M

LAUF.-NR. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

UNTERE TEMPERATUR GRAD C	OBERE TEMPERATUR GRAD C	SYMBOL
-10.0	-9.0	A
-8.0	-7.0	B
-6.0	-5.0	C
-4.0	-3.0	D
-2.0	-1.0	E
0.0	1.0	F
2.0	3.0	G
4.0	5.0	H
6.0	7.0	I
8.0	9.0	J
10.0	11.0	K
12.0	13.0	L
14.0	15.0	M
16.0	17.0	N
18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 4320.00 259200.0 15552000 3600 .2128E-04 .5745E-01 .1208E-01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.92	1.68	-9.72	-9.84	13.04	6.03
10	-4.78	-3.06	-9.60	-9.79	-4.40	-2.84	17.71	15.51	1.52	0.65
20	18.89	17.12	4.77	2.66	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSEVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAN2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTANTION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP-
 5040.00 302400.0 18144.000 3600 .1621E-04 .4377E-01 .9203E-02 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.92	1.68	-9.72	-9.84	13.04	6.02
10	-4.84	-3.36	-9.60	-9.79	-4.47	-3.15	17.70	15.50	1.58	0.20
20	18.88	17.09	4.59	2.14	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR- TR114832-18.-03.-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.-44-FASSUNG 03.-07.-80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS.- INSTATION.- WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHM, 360 TAGE *** DARSTELLUNG GEDREHT ***
 ZUM ZEITPUNKT VON 5040.00 H BZW. 18144.000 S

```

*H*E*D*CC*B*AA*****
* I H G F F E D DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD
MK J I H G F E EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE
N L K I H G FFFFFFFFEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE
*N M K J I H G FFFFFFFFEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE
ON M L K J I H GGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGGG
O N M L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
O N M L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
O N N M L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
*N N N M L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
*N M L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
N M L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
N M L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
*MMMMMM L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
*MMMMMM L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
M L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
M L K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
*LLLLLLLLL K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
*LLLLLLLLL K J I H HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHH
LLLLLLLLLLLL K J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J
L L L L L L L L L L L K J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J
* K J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J
* K J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J
* K J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J
K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K
K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K
K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K K

```

ALGOL-PROG. TR114832-18-03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR. 250780
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 5040.00 18144000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL

LAUF.-NR.	UNTERE TEMPERATUR GRAD C	OBERE TEMPERATUR GRAD C	SYMBOL
1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 5040.00 302400.0 18144000 3600 -1621E-04 -6377E-01 -9203E-02 "FALSE"

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.92	1.68	-9.72	-9.84	13.04	6.02
10	-4.84	-3.36	-9.60	-9.79	-4.47	-3.15	17.70	15.50	1.38	0.20
20	18.88	17.09	4.59	2.14	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE 250780

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 5760-00 345600-0 20736000 1800 -5899E-06 -5309E-03 -7443E-03 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.92	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.02
10	-4.90	-3.53	-9.60	-9.79	-4.52	-3.32	17.69	15.48	1.27	0.00
20	18.87	17.07	4.45	1.72	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=M/PHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.98
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR. 250780
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 5760.00 20736000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN KYS H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 5760.00 345600.0 20736000 1800 -5809E-06 -5309E-03 -7443E-03 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.92	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.02
10	-4.90	-3.53	-9.60	-9.79	-4.52	-3.32	17.69	15.48	1.27	0.00
20	18.87	17.07	4.45	1.72	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.98
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 6480.00 388800.0 23328000 1800 .2780E-05 .5004E-02 .4311E-03 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.91	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.02
10	-4.94	-3.53	-9.61	-9.79	-4.57	-3.33	17.69	15.47	1.18	0.00
20	18.86	17.05	4.34	1.47	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.91
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03-75 RUDOLPH/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 6480.00 23328000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

LAUF.-NR.	UNTERE TEMPERATUR GRAD C	OBERE TEMPERATUR GRAD C	SYMBOL
1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 6480.00 388800.0 23328000 1800 .2780E-05 .5004E-02 .4311E-03 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.91	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.02
10	-4.94	-3.53	-9.61	-9.79	-4.57	-3.33	17.69	15.47	1.18	0.00
20	18.86	17.05	4.34	1.47	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.91
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR. 250780
 EISBAHN, 360 TAGE

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 7200.00 432000.0 25920000 3600 .2038E-05 .7336E-02 .3007E-02 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.91	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.02
10	-4.97	-3.53	-9.61	-9.79	-4.60	-3.33	17.68	15.46	1.11	0.00
20	18.86	17.04	4.25	1.34	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSEVERHAELTNIS GAMMA=M/PHASE1/N/PHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.81
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03-07-80 250730
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 7200.00 25920000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL

LAUF.-NR.	UNTERE TEMPERATUR GRAD C	OBERE TEMPERATUR GRAD C	SYMBOL
1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 7200.00 432000.0 25920000 3600 -2038E-05 .7336E-02 .3007E-02 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.91	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.02
10	-4.97	-3.53	-9.61	-9.79	-4.60	-3.33	17.68	15.46	1.11	0.00
20	18.86	17.04	4.25	1.34	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	0.00

MASSEVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.81
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-1R-03-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE 250780

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 7920.00 475200.0 28512000 3600 .1365E-05 .3685E-02 .7740E-03 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.91	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.01
10	-4.99	-3.53	-9.61	-0.79	-4.63	-3.33	17.68	15.46	1.06	0.00
20	18.85	17.02	4.18	1.27	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	0.00

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.70
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	0.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR. 250780
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H 7920.00 ZEITPUNKT IN S 28512000 ZEICHENGR. XA IN M 0.00000 ZEICHENGR. YE IN M 0.00000
 ZEITPUNKT IN M 22.50000 ZEICHENGR. YA IN M -10.00000 ZEICHENGR. YB IN M -10.00000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR GRAD C OBERE TEMPERATUR GRAD C SYMBOL

1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT IN MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

7920.00 475200.0 28512000 3600 -1365E-05 -3685E-02 -7740E-03 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.91	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.01
10	-4.99	-3.53	-9.61	-9.79	-4.63	-3.33	17.68	15.46	1.06	0.00
20	18.85	17.02	4.18	1.27	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVORHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.70
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 EISBAHN, 360 TAGE

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 8640.00 518400.0 31104000 1800 .1042E-05 .9380E-03 .1315E-02 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.91	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.01
10	-5.01	-3.53	-9.61	-9.79	-4.65	-3.33	17.68	15.45	1.02	0.00
20	18.85	17.02	4.13	1.23	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSEVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.57
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTANT. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR. 250780
 EISBAHN, 360 TAGE

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 8640.00 31104000 0.00000 22.50000 -10.00000 0.00000

LAUF.-NR.	UNTERE TEMPERATUR GRAD C	OBERE TEMPERATUR GRAD C	SYMBOL
1	-10.0	-9.0	A
2	-8.0	-7.0	B
3	-6.0	-5.0	C
4	-4.0	-3.0	D
5	-2.0	-1.0	E
6	0.0	1.0	F
7	2.0	3.0	G
8	4.0	5.0	H
9	6.0	7.0	I
10	8.0	9.0	J
11	10.0	11.0	K
12	12.0	13.0	L
13	14.0	15.0	M
14	16.0	17.0	N
15	18.0	19.0	O

ZEIT IN H ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 8640.00 518400.0 31104000 1800 -1042E-05 -9380E-03 .1315E-02 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	11.47	-0.24	-10.00	-10.00	11.91	1.67	-9.73	-9.85	13.03	6.01
10	-5.01	-3.53	-9.61	-9.79	-4.65	-3.33	17.68	15.45	1.02	0.00
20	18.85	17.02	4.13	1.23	10.00	10.00	10.00	20.00	-2.10	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00	-1.00	-1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	1.00	0.57
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 250780
LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE--PROBLEM-NR.-
EISBAHN, 360 TAGE

ENDE DER RECHNUNG-NR. 250780 CPU-ZEIT= 31262 S

Beispiel 4: Dreiseitig beflammter 12 cm x 24 cm-Stahlbetonbalken

```

/+
30780
!('STAHLBETONBALKEN HEFTZ30 TEIL2, BILD31 UNTER BER. D. FEUCHTIGKEIT')*
29 44
20 5 1 30 50 2
0 300 5400
20
1 0 28 0 0
-1 0 29 0 0
0 0 4 2 6
0 0 16 0 0
0.01 0 1 6 7
0.02 0 2 6 8
0.02 0 18 0 0
0.03 0 3 6 9
0.03 0 20 0 0
0.05 0 5 5 10
0.05 0 21 0 0
0.12 0 11 1 12
0.12 0 22 0 0
0.19 0 13 6 19
0.19 0 25 0 0
0.23 0 14 9 23
0.23 0 26 0 0
0.24 0 15 9 24
0.24 0 27 0 0
11
0.03 0 28 0 0
1 0 29 0 0
0 0 1 1 5
0 0 12 7 19
0 0 23 1 24
0.03 0 7 1 11
0.03 0 13 1 16
0.06 0 6 11 17
0.06 0 18 2 22
0.06 0 21 4 25
0.06 0 26 1 27
19
70
!('1,RHEINKIES,L1')*
1 4 2
10 3.373
!('2,RHEINKIES,C1')*
1 5 2
10 1047
!('3,RHEINKIES,RHO1')*
1 6 2
10 2340
!('4,VERDAMPFUNGSWAERME')*
1 7 2
100 2257000
!('5,UH IN %')*
1 8 2
10 3.4
!('6,RHEINKIES,L2')*
12 9 2
0 0 1.570
100 1.438
200 1.318
300 1.211
400 1.117
500 1.034

```

600 0.9653
700 0.9083
800 0.8661
900 0.8327
1000 0.8141
1100 0.8071
*(*7,RHEINKIES,C2)*
1 10 2
10 1047
*(*8,RHEINKIES,RHO2)*
1 11 2
10 2340
*(*9,MUE OBERER RAND,NICHTBEHEIZT,AL)*
1 3 1
10 17.45
*(*10,ALPK,SEITENFL.)*
1 13 1
10 41.87
*(*11,EPGSGES, SEITENFL.)*
4 14 1
0 0.5
1000 0.35
2000 0.20
3000 0.05
*(*12,EPSOFF, SEITENFL.)*
1 15 1
10 0.9
*(*13,PHI,SEITENFL.)*
1 16 1
10 0.9
*(*14,ALPK,UNTERS.)*
1 13 1
10 46.52
*(*15,EPGSGES,UNTERS.)*
4 14 1
0 0.5
1000 0.35
2000 0.20
3000 0.05
*(*16,EPSOFF,UNTERS.)*
1 15 1
10 0.9
*(*17,PHI,UNTERS.)*
1 16 1
10 1
*(*18,KALTSEITE)*
1 2 1
0 10
*(*19,BRANDRAUMTEMPERATUR,THETAANF=10 GRAD C)*
1 2 2
0 10
46
1 1 4 7
1 4 7 16
1 7 16 17
1 6 16 17
1 1 2 8
1 1 7 8
1 7 8 18
1 7 17 18
1 2 3 9
1 2 8 9
1 8 9 20
1 8 18 20

KARTESISCHE BZW. POLARKOORDINATEN DER KNOTENPUNKTE

KNOTEN-NR	X IN M	Y IN M	R IN M	PHI IN GRAD
1	0.01000	0.00000		
2	0.02000	0.00000		
3	0.03000	0.00000		
4	0.00000	0.00000		
5	0.05000	0.00000		
6	0.00000	0.06000		
7	0.01000	0.03000		
8	0.02000	0.03000		
9	0.03000	0.03000		
10	0.05000	0.03000		
11	0.12000	0.03000		
12	0.12000	0.00000		
13	0.19000	0.03000		
14	0.23000	0.03000		
15	0.24000	0.03000		
16	0.00000	0.03000		
17	0.01000	0.06000		
18	0.02000	0.06000		
19	0.19000	0.00000		
20	0.03000	0.06000		
21	0.05000	0.06000		
22	0.12000	0.06000		
23	0.23000	0.00000		
24	0.24000	0.00000		
25	0.19000	0.06000		
26	0.23000	0.06000		
27	0.24000	0.06000		
28	1.00000	0.03000		
29	-1.00000	1.00000		

FUNKTIONSLISTE

FUNKTION NR. 1
 1, RHEINKIES, L1

INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
1	10.00	3.37300	4	2

FUNKTION NR. 2
 2, RHEINKIES, C1

INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
2	10.00	1047.00000	5	2

FUNKTION NR. 3
 3, RHEINKIES, RHO1

INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*M*H)	KZT	KZF
3	10.00	2340.00000	6	2

FUNKTION NR. 4
 4, VERDAMPFUNGSWAERME

INDEX	TEMP. IN GRAD C	GUM IN J/KG	KZT	KZF
4	100.00	2257000.00000	7	2

FUNKTION NR. 5
5, UR IN X

INDEX	TEMP. IN GRAD C	UM IN X	KZT	KZF
5	10.00	3.40000	8	2

FUNKTION NR. 6
6, RHEINKIES, L2

INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF
6	0.00	1.57000	9	2
7	100.00	1.43800	9	2
8	200.00	1.31800	9	2
9	300.00	1.21100	9	2
10	400.00	1.11700	9	2
11	500.00	1.03400	9	2
12	600.00	0.96530	9	2
13	700.00	0.90830	9	2
14	800.00	0.86410	9	2
15	900.00	0.83270	9	2
16	1000.00	0.81410	9	2
17	1100.00	0.80710	9	2

FUNKTION NR. 7
7, RHEINKIES, C2

INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF
18	10.00	1047.00000	10	2

FUNKTION NR. 8
8, RHEINKIES, RHO2

INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M**M**H)	KZT	KZF
19	10.00	2340.00000	11	2

FUNKTION NR. 9
9, WUE OBERER RAND, NICHTBEHEIZT, AL

INDEX	TEMP. IN GRAD C	ALPHA IN W/(M**M**K)	KZT	KZF
20	10.00	17.45000	3	1

FUNKTION NR. 10
10, ALPK, SEITENFL.

INDEX	TEMP. IN GRAD C	ALPHA IN W/(M**M**K)	KZT	KZF
21	10.00	41.87000	13	1

FUNKTION NR. 11
11, EPSGES, SEITENFL.

INDEX	TEMP. IN GRAD C	EPSGES	KZT	KZF
22	0.00	0.50000	14	1
23	1000.00	0.35000	14	1
24	2000.00	0.20000	14	1
25	3000.00	0.05000	14	1

FUNKTION NR. 12
12, EPSOFF, SEITENFL.

INDEX	TEMP. IN GRAD C	EPSOFF	KZT	KZF
22	0.00	0.50000	14	1
23	1000.00	0.35000	14	1
24	2000.00	0.20000	14	1
25	3000.00	0.05000	14	1

26 10.00 0.90000 15 1

FUNKTION NR. 13
13,PHI,SEITENFL.

INDEX TEMP. IN GRAD C PHI KZT KZF
27 10.00 0.90000 16 1

FUNKTION NR. 14
14,ALPK,UNTERS.

INDEX TEMP. IN GRAD C ALPHAK IN W/(M**K) KZT KZF
28 10.00 46.52000 13 1

FUNKTION NR. 15
15,EPSSGES,UNTERS

INDEX TEMP. IN GRAD C EPSGES KZT KZF
29 0.00 0.50000 14 1
30 1000.00 0.35000 14 1
31 2000.00 0.20000 14 1
32 3000.00 0.05000 14 1

FUNKTION NR. 16
16,EPSOFP,UNTERS.

INDEX TEMP. IN GRAD C EPSOFP KZT KZF
33 10.00 0.90000 15 1

FUNKTION NR. 17
17,PHI,UNTERS.

INDEX TEMP. IN GRAD C PHI KZT KZF
34 10.00 1.00000 16 1

FUNKTION NR. 18
18,KALTSEITE

INDEX ZEIT IN S TKN IN GRAD C KZT KZF
35 0.00 10.00000 2 1

FUNKTION NR. 19
19,BRANDRAUMTEMPERATUR,THETAANF=10 GRAD C

INDEX ZEIT IN S TKN IN GRAD C KZT KZF
36 0.00 10.00000 2 2

KONFIGURATIONSLISTE

D-NR	NRM	KZT	KZF	KNI	KNJ	KNK	LIJ	IN M	LIK	IN M	LJK	IN M	SIJ	SIK	SJK	AI	IN M	AJ	IN M	AK	IN M	AM
0001	1	4	2	1	4	7	0.01000	0.03000	0.03162	-1500E+01	-1667E+00	-0000E+00										
0002	1	4	2	4	7	16	0.03162	0.03000	0.01000	-0000E+00	-1667E+00	-1667E+00	-1500E+01	-1667E+00								
0003	1	4	2	6	16	17	0.01000	0.03000	0.03162	1500E+01	1667E+00	1667E+00	0000E+00									
0004	1	4	2	6	16	17	0.03000	0.01000	0.03162	1667E+00	1500E+01	1500E+01	0000E+00									
0005	1	4	2	1	2	8	0.01000	0.03162	0.03000	-1500E+01	-0000E+00	-0000E+00	-1667E+00	-1500E+01								
0006	1	4	2	1	7	8	0.03000	0.03162	0.01000	-1667E+00	-0000E+00	-0000E+00	-1500E+01	-1667E+00								
0007	1	4	2	7	8	18	0.01000	0.03162	0.03000	1500E+01	1667E+00	1667E+00	0000E+00									
0008	1	4	2	7	17	18	0.03000	0.03162	0.01000	-1667E+00	-0000E+00	-0000E+00	-1500E+01	-1667E+00								
0009	1	4	2	2	3	9	0.01000	0.03162	0.03000	1500E+01	1667E+00	1667E+00	0000E+00									
0010	1	4	2	2	8	9	0.03000	0.03162	0.01000	-1667E+00	-0000E+00	-0000E+00	-1500E+01	-1667E+00								
0011	1	4	2	8	9	20	0.01000	0.03162	0.03000	1500E+01	1667E+00	1667E+00	0000E+00									
0012	1	4	2	8	18	20	0.03000	0.03162	0.01000	-1667E+00	-0000E+00	-0000E+00	-1500E+01	-1667E+00								

ALGOL-PROG. TR114832-18.03-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 30780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE=PROBLEM-NR.
 STAHLBETONBALKEN HEFT230 TEIL2, BILD31 UNTER BER. D. FEUCHTIGKEIT

ZEIT IN H		ZEIT	MIN	ZEIT	IN S	H	IN S	DKM	IN K/S	H*DKM	IN K	DSTAT	IN K	EXTRAP.
0.00		0.0	0	30	.0000E+00	'FALSE'								
UMWANDLUNGSWAERMENGEN QLAT(I) IN J														
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10				
0	26935.04	26935.04	40402.56	13467.52	121207.67	13467.52	53870.08	53870.08	80805.11	242415.34				
10	377090.53	188545.27	296285.42	134675.19	26935.04	26935.04	26935.04	26935.04	148142.71	40402.56				
20	121207.67	188545.27	67337.59	13467.52	148142.71	67337.59	13467.52	0.00	0.00	0.00				

KRITISCHE TEMPERATUREN TKRIT(I) IN GRAD C										
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
10	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
20	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C										
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
10	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
20	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0										
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H		ZEIT	MIN	ZEIT	IN S	H	IN S	DKM	IN K/S	H*DKM	IN K	DSTAT	IN K	EXTRAP.
0.08		5.0	300	30	.6167E-01	.1850E+01	.3125E+02	.FALSE'						
KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C														
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10				
0	85.66	51.92	32.72	170.99	17.14	277.60	95.15	61.43	43.79	30.37				
10	28.37	14.83	28.31	27.99	27.42	182.39	160.84	101.14	14.78	100.00				
20	100.00	100.00	14.64	14.46	100.00	100.00	100.00	10.00	566.41	0.00				

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0										
KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.61

20 0.53 0.51 0.00 0.00 0.49 0.34 -1.00 -1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

0.17 10.0 600 30 .7561E-02 .2268E+00 .1826E+02 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	161.60	100.00	73.75	339.43	43.68	500.15	183.09	100.00	91.86	68.92
10	59.06	32.41	58.41	56.20	54.03	359.75	379.30	305.62	31.76	268.75
20	243.38	238.33	30.59	29.68	237.95	232.32	216.05	10.00	668.43	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	0.01	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.69	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
20	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	0.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

0.25 15.0 900 30 .6224E-02 .1867E+00 .1486E+02 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	264.44	148.16	100.00	460.45	79.25	627.28	303.06	188.68	121.77	100.00
10	100.00	65.76	100.00	100.00	98.65	488.29	528.52	460.66	63.95	415.02
20	366.53	356.72	60.68	58.41	355.57	344.64	316.98	10.00	728.56	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	0.09	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.34
10	0.15	0.00	0.13	0.04	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
20	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	0.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

0.33 20.0 1200 60 .7586E-02 .4552E+00 .2314E+02 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	350.34	218.53	136.20	551.65	96.52	705.29	398.66	279.26	201.13	122.58
10	100.33	84.82	100.00	100.00	100.00	581.03	628.56	573.07	83.32	532.49
20	481.83	459.55	80.66	78.12	456.94	436.33	391.47	10.00	771.35	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
20	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	0.00	-1.00

0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	0.00	0.98	0.87	0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
20	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	0.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.42 25.0 1500 60 .1406E-01 .8439E+00 .1790E+02 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	426.03	291.26	196.14	622.12	100.00	758.14	476.57	356.89	274.46	181.51
10	152.55	100.00	150.05	135.19	121.67	650.14	697.95	652.95	100.00	618.96
20	576.03	557.37	95.45	90.98	554.14	527.03	473.76	10.00	804.60	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	0.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.05	1.00
20	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.50 30.0 1800 60 .3649E-02 .2190E+00 .1247E+02 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	488.15	352.32	254.27	676.86	134.91	796.97	540.67	423.21	338.93	237.22
10	197.11	100.00	193.07	174.88	158.70	703.43	748.51	711.14	100.00	682.30
20	643.98	626.54	100.00	99.71	623.40	594.43	535.40	10.00	831.80	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.61	1.00
20	1.00	1.00	0.36	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.58 35.0 2100 120 .1047E-01 .1256E+01 .2258E+02 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	542.10	409.40	311.94	721.17	189.26	827.14	594.09	480.76	397.14	292.11
10	239.79	123.54	232.89	208.27	187.06	745.74	786.83	755.29	118.73	750.39
20	696.06	677.83	100.00	100.00	674.43	643.52	578.11	10.00	854.80	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	0.98	0.11	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.67 40.0 2400 120 .1100E-01 .6601E+00 .1737E+02 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	589.46	461.19	365.15	758.44	241.19	852.16	639.60	531.45	449.72	343.89
10	282.99	167.14	273.85	241.17	215.28	780.74	817.68	790.47	158.45	768.66
20	737.82	718.81	130.21	117.37	714.88	681.82	611.48	10.00	874.74	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.75 45.0 2700 120 .1093E-01 .6560E+00 .9646E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	631.26	508.14	414.25	790.08	290.50	873.39	679.07	576.41	497.30	392.27
10	324.59	209.17	312.80	273.46	245.00	810.24	843.42	819.58	196.88	800.28
20	772.44	753.10	164.73	148.66	748.66	713.93	639.79	10.00	892.34	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.83 50.0 3000 120 .1184E-01 .7103E+00 .9105E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	668.39	550.76	459.57	817.39	337.11	891.87	713.72	616.57	540.52	437.28
10	364.31	249.66	349.70	303.86	271.44	835.64	865.48	844.37	233.94	827.14
20										

20 801.90 782.57 196.19 176.49 777.65 741.71 664.21 10.00 908.08

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

0.92 55.0 3300 120 .1380E-01 .8278E+00 .8572E+01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	701.63	589.56	501.46	841.30	381.03	908.23	744.44	652.70	579.88	479.11
10	402.05	288.60	384.58	332.09	295.79	857.87	884.78	865.91	269.46	850.43
20	827.46	808.38	225.18	201.94	803.02	766.08	685.70	10.00	922.33	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

1.00 60.0 3600 120 .1724E-01 .1034E+01 .8062E+01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	731.57	625.02	540.22	862.48	422.35	922.90	771.92	685.38	615.84	518.00
10	437.86	325.97	417.48	358.25	318.24	877.56	901.93	884.93	303.39	870.95
20	849.97	831.31	252.08	225.40	825.52	787.71	704.82	10.00	935.34	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

1.08 65.0 3900 60 .1057E-02 .6343E-01 .7583E+01 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

0	758.67	657.52	576.12	881.44	461.21	936.50	796.68	715.09	648.81	556.18
10	471.78	361.75	448.51	382.49	338.94	895.19	917.28	901.96	335.72	889.24
20	870.03	851.88	277.11	247.12	845.71	807.09	722.01	10.00	947.31	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

1.17 70.0 4200 120 .4142E-02 .4970E+00 .1436E+02 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	783.36	687.42	609.41	898.51	497.77	948.64	819.13	742.22	679.14	587.88
10	503.92	395.97	477.76	404.99	358.05	911.10	931.29	917.32	366.47	905.72
20	888.06	870.49	300.47	267.27	863.98	824.62	737.58	10.00	958.39	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

1.25 75.0 4500 120 .1366E-01 .8194E+00 .6714E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	805.93	714.99	640.33	914.07	532.16	959.86	839.60	767.10	707.13	619.29
10	536.37	428.67	505.35	425.88	375.73	925.65	944.10	931.32	395.69	920.69
20	904.41	887.45	322.28	286.01	880.62	840.59	751.80	10.00	968.71	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

1.33 80.0 4800 120 .2390E-01 .1434E+01 .6320E+01 *FALSE*

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	826.65	740.48	669.12	928.31	564.54	970.20	858.36	789.99	733.02	648.62
10	563.22	459.90	531.38	445.33	392.11	938.98	955.92	944.16	423.65	934.39
20	919.34	903.00	342.67	303.45	895.86	855.23	764.87	10.00	978.37	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

1.42 85.0 5100 60 .1486E-02 .8919E-01 .5952E+01 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	845.76	764.11	695.97	941.42	595.03	980.28	875.63	811.13	757.02	676.05
10	590.57	489.73	555.95	463.47	407.32	951.25	966.79	956.03	449.81	947.01
20	933.06	917.33	361.76	319.70	909.91	868.73	776.95	10.00	987.44	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

1.50 90.0 5400 120 .3707E-02 .4448E+00 .1128E+02 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	863.46	786.07	721.05	953.52	623.75	989.35	891.61	830.71	779.33	701.73
10	616.51	518.23	579.15	480.41	421.47	962.62	977.00	967.04	474.86	958.70
20	945.74	930.59	379.64	334.88	922.92	881.23	788.16	10.00	995.99	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03.07.80 30780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 STAHLBETONBALENK HEFT230 TEIL2, BILD31 UNTER BER. D. FEUCHTIGKEIT

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 1.50 5400 0.00000 0.12000 0.00000 0.06000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

1	0.0	50.0	A
2	100.0	150.0	B
3	200.0	250.0	C
4	300.0	350.0	D
5	400.0	450.0	E
6	500.0	550.0	F
7	600.0	650.0	G
8	700.0	750.0	H
9	800.0	850.0	I
10	900.0	950.0	J
11	1000.0	1050.0	K

ZEIT IN H ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

1.50 90.0 5400 120 -3707E-02 -4448E+00 -1128E+02 'FALSE'

KNOTENTEMPATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	863.46	786.07	721.05	953.52	623.75	989.35	891.61	830.71	779.33	701.73
10	616.51	518.23	579.15	480.41	421.47	962.62	977.00	967.04	474.86	958.70
20	945.74	930.59	379.64	334.88	922.92	881.23	788.16	10.00	995.99	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18-03-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03.07.80
 LOSUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR. 30780
 STAHLBETONBALEN HEFT230 TEIL2, BILD31 UNTER BER. D. FEUCHTIGKEIT

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 1.50 5400 0.12000 0.24000 0.00000 0.06000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

- 1 0.0 50.0 A
- 2 100.0 150.0 B
- 3 200.0 250.0 C
- 4 300.0 350.0 D
- 5 400.0 450.0 E
- 6 500.0 550.0 F
- 7 600.0 650.0 G
- 8 700.0 750.0 H
- 9 800.0 850.0 I
- 10 900.0 950.0 J
- 11 1000.0 1050.0 K

ZEIT IN H ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.

1.50 90.0 5400 120 .3707E-02 .4448E+00 .1128E+02 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	863.46	786.07	721.05	623.52	623.75	989.35	891.61	830.71	779.33	701.73
10	616.51	518.23	579.15	480.41	421.47	962.62	977.00	967.04	474.86	958.70
20	945.74	930.59	379.64	334.88	922.92	881.23	788.16	10.00	995.99	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

AL GOL-PROGR. TR114832-18.03-75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 30780
LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE--PROBLEM-NR.
STAHLBETONBALEN HEFT230 TEIL2, BILD31 UNTER BER. D. FEUCHTIGKEIT

ENDE DER RECHNUNG-NR. 30780 CPU-ZEIT= 582 S

Beispiel 5: RESTART (Stahlbetonbalken, vgl. Beispiel 4)

```

/*
40780
*(STAHLBETONBALEN H.230 T.2, B.31, BER. D. FEUCHTE, RESTART)*
29 44
20 5 1 30 50 2
300 300 600
20
1 0 28 0 0
-1 0 29 0 0
0 0 4 2 6
0 0 16 0 0
0.01 0 1 6 7
0.01 0 17 0 0
0.02 0 12 6 8
0.02 0 18 0 0
0.03 0 3 6 9
0.03 0 20 0 0
0.05 0 5 5 10
0.05 0 21 0 0
0.12 0 11 1 12
0.12 0 22 0 0
0.19 0 13 6 19
0.19 0 25 0 0
0.23 0 14 9 23
0.23 0 26 0 0
0.24 0 15 9 24
0.24 0 27 0 0
11
0.03 0 28 0 0
1 1 0 29 0 0
0 0 1 1 5
0 0 12 7 19
0 0 23 1 24
0.03 0 7 1 11
0.03 0 13 1 16
0.06 0 6 11 17
0.06 0 18 2 22
0.06 0 21 4 25
0.06 0 26 1 27
19
70
*(1,RHEINKIES,L1)*
1 4 2
10 3.373
*(2,RHEINKIES,C1)*
1 5 2
10 1047
*(3,RHEINKIES,RH01)*
1 6 2
10 2340
*(4,VERDAMPFUNGSWAERME)*
1 7 2
100 2257000
*(5,SUM IN %)*
1 8 2
10 3.6
*(6,RHEINKIES,L2)*
12 9 2
0 1.570
100 1.438
200 1.318
300 1.211
400 1.117
500 1.034

```

600	0-9653
700	0-9083
800	0-8641
900	0-8527
1000	0-8141
1100	0-8071
1	('7,RHEINKIES,C2)'
1	10 2
10	1047
1	('8,RHEINKIES,RHO2)'
1	11 2
10	2340
1	('9,MUE OBERER RAND,NICHTBEHEIZT,AL)'
1	3 1
10	17-45
1	('10,ALPK,SEITENFL.)'
1	13 1
10	41-87
1	('11,EPSGES, SEITENFL.)'
4	14 1
0	0-5
1000	0-35
2000	0-20
3000	0-05
1	('12,EPSOFF, SEITENFL.)'
1	15 1
10	0-9
1	('13,PHI,SEITENFL.)'
1	16 1
10	0-9
1	('14,ALPK,UNTERS.)'
1	13 1
10	46-52
1	('15,EPSGES,UNTERS)'
4	14 1
0	0-5
1000	0-35
2000	0-20
3000	0-05
1	('16,EPSOFF,UNTERS.)'
1	15 1
10	0-9
1	('17,PHI,UNTERS.)'
1	16 1
10	1
1	('18,KALTSEITE)'
1	2 1
0	10
1	('19,BRANDRAUMTEMPERATUR,THETAANF=10 GRAD C)'
1	2 2
0	10
46	
1	1 4 7
1	4 7 16
1	7 16 17
1	6 16 17
1	1 2 8
1	1 7 8
1	7 8 18
1	7 17 18
1	2 3 9
1	2 8 9
1	8 9 20
1	8 18 20

KARTESISCHE BZW. POLARKOORDINATEN DER KNOTENPUNKTE

KNOTEN-NR	X IN M	Y IN M	R IN M	PHI IN GRAD
1	0.01000	0.00000		
2	0.02000	0.00000		
3	0.03000	0.00000		
4	0.00000	0.00000		
5	0.05000	0.00000		
6	0.00000	0.06000		
7	0.01000	0.03000		
8	0.02000	0.03000		
9	0.03000	0.03000		
10	0.05000	0.03000		
11	0.12000	0.03000		
12	0.12000	0.00000		
13	0.19000	0.03000		
14	0.23000	0.03000		
15	0.24000	0.03000		
16	0.00000	0.03000		
17	0.01000	0.06000		
18	0.02000	0.06000		
19	0.19000	0.00000		
20	0.03000	0.06000		
21	0.05000	0.06000		
22	0.12000	0.06000		
23	0.23000	0.00000		
24	0.24000	0.00000		
25	0.19000	0.06000		
26	0.23000	0.06000		
27	0.24000	0.06000		
28	1.00000	0.03000		
29	-1.00000	1.00000		

FUNKTIONSLISTE

FUNKTION NR. 1					
1, RHEINKIES, L1					
INDEX	TEMP. IN GRAD C	LAMBDA IN W/(M*K)	KZT	KZF	
1	10.00	3.37300	4	2	
FUNKTION NR. 2					
2, RHEINKIES, C1					
INDEX	TEMP. IN GRAD C	C IN J/(KG*K)	KZT	KZF	
2	10.00	1047.00000	5	2	
FUNKTION NR. 3					
3, RHEINKIES, RHO1					
INDEX	TEMP. IN GRAD C	RHO IN KG/(M*M*M)	KZT	KZF	
3	10.00	2340.00000	6	2	
FUNKTION NR. 4					
4, VERDAMPFUNGSWÄRME					

INDEX TEMP. IN GRAD C GUM IN J/KG KZT KZF

4 100.00 2257000.00000 7 2
 FUNKTION NR. 5
 5,UM IN X

INDEX TEMP. IN GRAD C UM IN X KZT KZF

5 10.00 3.40000 8 2
 FUNKTION NR. 6
 6,RHEINKIES,L2

INDEX TEMP. IN GRAD C LAMBDA IN W/(M*K) KZT KZF

6 0.00 1.57000 9 2
 7 100.00 1.43800 9 2
 8 200.00 1.31800 9 2
 9 300.00 1.21100 9 2
 10 400.00 1.11700 9 2
 11 500.00 1.03400 9 2
 12 600.00 0.96530 9 2
 13 700.00 0.90830 9 2
 14 800.00 0.86410 9 2
 15 900.00 0.83270 9 2
 16 1000.00 0.81410 9 2
 17 1100.00 0.80710 9 2
 FUNKTION NR. 7
 7,RHEINKIES,C2

INDEX TEMP. IN GRAD C C IN J/(KG*K) KZT KZF

18 10.00 1047.00000 10 2
 FUNKTION NR. 8
 8,RHEINKIES,RH02

INDEX TEMP. IN GRAD C RHO IN KG/(M*M*M) KZT KZF

19 10.00 2340.00000 11 2
 FUNKTION NR. 9
 9,WUE OBERER RAND,NICHTBEHEIZT,AL

INDEX TEMP. IN GRAD C ALPHA IN W/(M*M*K) KZT KZF

20 10.00 17.45000 3 1
 FUNKTION NR. 10
 10,ALPK,SEITENFL.

INDEX TEMP. IN GRAD C ALPHA IN W/(M*M*K) KZT KZF

21 10.00 41.87000 13 1
 FUNKTION NR. 11
 11,EPSSGES, SEITENFL.

INDEX TEMP. IN GRAD C EPSGES KZT KZF

22 0.00 0.50000 14 1
 23 1000.00 0.35000 14 1
 24 2000.00 0.20000 14 1
 25 3000.00 0.05000 14 1
 FUNKTION NR. 12
 12,EPSSOFF, SEITENFL.

INDEX TEMP. IN GRAD C EPSOFF KZT KZF

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.08 5.0 300 30 .0000E+00 .0000E+00 .0000E+00 *FALSE*

Umwandlungswaermemengen qlat(i) in j

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	26935.04	26935.04	40402.56	13467.52	121207.67	13467.52	53870.08	53870.08	80805.11	242415.34
10	377090.53	188545.27	296285.42	134675.19	26935.04	26935.04	26935.04	26935.04	148142.71	40402.56
20	121207.67	188545.27	67337.59	13467.52	148142.71	67337.59	13467.52	0.00	0.00	0.00

Kritische Temperaturen tkrit(i) in grad c

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
10	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
20	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Knotentemperaturen tkn(i) in grad c

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	86.00	52.00	33.00	171.00	17.00	278.00	95.00	61.00	44.00	30.00
10	28.00	15.00	28.00	28.00	27.00	182.00	161.00	101.00	15.00	100.00
20	100.00	100.00	15.00	14.00	100.00	100.00	100.00	10.00	566.41	100.00

Massenverhaeltnis gamma=mpphase1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.61
20	0.53	0.51	0.00	0.00	0.51	0.49	0.34	-1.00	-1.00	-1.00

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.17 10.0 600 30 .7573E-02 .2272E+00 .1825E+02 *FALSE*

Knotentemperaturen tkn(i) in grad c

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	161.64	100.00	73.72	339.49	43.55	500.16	183.01	100.00	91.81	68.77
10	58.86	32.33	58.28	56.14	53.98	359.68	379.31	305.63	31.75	268.78
20	243.39	238.16	30.63	29.72	237.83	232.19	215.93	10.00	668.43	100.00

Massenverhaeltnis gamma=mpphase1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	0.01	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.68	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2.44-FASSUNG 03.07.80 40780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS. INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 STAHLBETONBALEN H.230 T.2, B.31, BER. D. FEUCHTE, RESTART
 ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 0.17 600 0.00000 0.12000 0.00000 0.06000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

1	0.0	20.0	A
2	40.0	60.0	B
3	80.0	100.0	C
4	120.0	140.0	D
5	160.0	180.0	E
6	200.0	220.0	F
7	240.0	260.0	G
8	280.0	300.0	H
9	320.0	340.0	I
10	360.0	380.0	J
11	400.0	420.0	K
12	440.0	460.0	L
13	480.0	500.0	M
14	520.0	540.0	N

ZEIT IN H ZEIT MIN ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H+DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.17 10.0 600 30 .7573E-02 .2272E+00 .1825E+02 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	161.64	100.00	73.72	339.49	43.55	500.16	183.01	100.00	91.81	68.77
10	58.86	32.33	58.28	56.14	53.98	359.68	379.31	305.65	31.75	268.78
20	243.39	236.16	30.63	29.72	237.83	232.19	215.93	10.00	668.43	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	0.01	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.68	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAM2-44-FASSUNG 03.07.80 4.0780
 LOESUNG VON ZWEIDIMENS.-INSTATION. WAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
 STAHLBETONBALEN H.250 T.2, B.31, BER. D. FEUCHTE, RESTART

ISOTHERMENKONFIGURATIONEN

ZEITPUNKT IN H ZEITPUNKT IN S ZEICHENGR. XA IN M ZEICHENGR. XE IN M ZEICHENGR. YA IN M ZEICHENGR. YE IN M
 0.17 600 0.12000 0.24000 0.00000 0.06000

LAUF.-NR. UNTERE TEMPERATUR OBERE TEMPERATUR SYMBOL
 GRAD C GRAD C

1	0.0	20.0	A
2	40.0	60.0	B
3	80.0	100.0	C
4	120.0	140.0	D
5	160.0	180.0	E
6	200.0	220.0	F
7	240.0	260.0	G
8	280.0	300.0	H
9	320.0	340.0	I
10	360.0	380.0	J
11	400.0	420.0	K
12	440.0	460.0	L
13	480.0	500.0	M
14	520.0	540.0	N

ZEIT IN H ZEIT IN S H IN S DKM IN K/S H*DKM IN K DSTAT IN K EXTRAP.
 0.17 10.0 600 30 .7573E-02 .2272E+00 .1825E+02 'FALSE'

KNOTENTEMPERATUREN TKN(I) IN GRAD C

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	161.64	100.00	73.72	339.49	43.55	500.16	183.01	100.00	91.81	68.77
10	58.86	32.33	58.28	56.14	53.98	359.68	379.31	305.63	31.75	268.78
20	243.39	238.16	30.63	29.72	237.83	232.19	215.93	10.00	668.43	

MASSENVERHAELTNIS GAMMA=MPHASE1/MPHASE0

KNOTEN-NR	+01	+02	+03	+04	+05	+06	+07	+08	+09	+10
0	1.00	0.01	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.68	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
20	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00

ALGOL-PROGR. TR114832-18.03.75 RUDOLPHI/MUELLER-BAH2-44-FASSUNG 03.07.80
LOESUNG VON ZWEIDIMENS.-INSTATION. VAERMELEITUNGSPROBLEMEN UEBER DREIECKSELEMENTE-PROBLEM-NR.
STAHLBETONBALKEN H.230 T.2, B.31, BER. D. FEUCHTE, RESTART

40780

ENDE DER RECHNUNG-NR. 40780 CPU-ZEIT= 310 S

Bisher erschienene Forschungsberichte der BAM

Nr. 1/September 1968

Forschung und Entwicklung in der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)
Rechenschaftsbericht für den Bundesminister für Bildung und Wissenschaft

Nr. 2/Juli 1970 (vergriffen)

Zum Problem des Feuchtigkeitsschutzes von Dehnungsmeßstreifen und Halbleitergerbern
von Dr.-Ing. Götz Andreae

Nr. 3/September 1970 (vergriffen)

Über das mechanische Verhalten von Aluminium-Stahl-Freileitungsseilen als Beispiel für Verbundbauteile
von Dr.-Ing. Josef Ziebs

Nr. 4/Dezember 1970 (vergriffen)

Formbeständigkeit von Holz gegenüber Feuchtigkeit — Grundlagen und Vergütungsverfahren
von Dr. rer. nat. Arno Burmester

Nr. 5/März 1971

Die Bedeutung der Netzstellenart und der Netzwerkkettendichte für die Beschreibung der elastischen Eigenschaften und des Abbaus von elastomeren Netzwerken
von Dr. rer. nat. Norbert Steiner

Nr. 6/April 1971

Zur Problematik der Prüfung und Beurteilung des Luftschallschutzes von Bauelementen bei unterschiedlichen Einbaubedingungen
von Prof. Dr.-Ing. Paul Schneider

Nr. 7/Juli 1971

Chromatographie und chemische Konstitution — Untersuchungen über den Einfluß der Struktur organischer Verbindungen auf das Verhalten bei der Dünnschicht-Chromatographie
von Dr.-Ing. Hans-Joachim Petrowitz

Nr. 8/November 1971

Zum Spannungs-Dehnungs-Verhalten von Baustählen bei Wechselbeanspruchung
von Dr.-Ing. Helmut Veith

Nr. 9/November 1971

Untersuchung über die sichernde Wirkung poröser Massen in Acetylenflaschen
von Dr.-Ing. Karl-Heinz Möller

Nr. 10/Januar 1972

Untersuchungen über die Korngrößenbestimmung mit Ultraschall zur Entwicklung einer für die Praxis geeigneten zerstörungsfreien Meßmethode
von Dr.-Ing. Dietmar Aurich und Prof. Dr. phil. Erich Martin

Nr. 11/Februar 1972

Beitrag zur Kenntnis der Schnittriefenbildung und Schnittgütwerte beim Brennschneiden
von Dr.-Ing. Hans-Joachim Krause

Nr. 12/Mai 1972

Über Veränderungen von Nylon-6-Fasern beim Texturieren
von Dir. u. Prof. Dr. rer. nat. Hubert Feuerberg

Nr. 13/Juni 1972

Festkörpergleitreibung und Verschleiß von Eisen, Kobalt, Kupfer, Silber, Magnesium und Aluminium in einem Sauerstoff-Stickstoff-Gemisch zwischen 760 und $2 \cdot 10^{-7}$ Torr
von Dr.-Ing. Karl-Heinz Habig (Berichter), Prof. Dr.-Ing. Kurt Kirschke, Dr.-Ing. Wolfgang-Werner Maennig und Dipl.-Phys. Harald Tischer

Nr. 14/Juli 1972

Untersuchungen zur Amplitudenabhängigkeit der Ultraschalldämpfung in Metallen bei 20 kHz
von Eberhard Fischer

Nr. 15/August 1972

Studie und Probleme der chemischen Edelmetall-Analyse
von Dir. u. Prof. Dr.-Ing. Heinz Pohl

Nr. 16/August 1972

Über Ausführung und Aussagefähigkeit des Normbrandversuches nach DIN 4102, Blatt 2, im Hinblick auf die Nachbildung natürlicher Schadensfeuer
von Dr.-Ing. Erwin Knublauch

Nr. 17/August 1972

Aktivierungsanalyse mit schnellen Neutronen, Photonen und geladenen Teilchen
von Dr.-Ing. Peter Reimers

Nr. 18/Januar 1973

Das Sprödbruchverhalten des Baustahles R St 37-2 N in geschweißten Konstruktionen, dargestellt mit Hilfe der Methode des Temperaturvergleiches
von Dr.-Ing. Werner Struck

Nr. 19/Januar 1973

Die Bestimmung von Grenzflächentemperaturen bei tribologischen Vorgängen
Literaturrecherche von Dipl.-Phys. K. Kaffanke und Dr.-Ing. H. Czichos

Nr. 20/April 1973

Brandrisiko elektrischer Leitungen und Installationen in Wänden
von Dipl.-Ing. R. Rudolphi

Nr. 21/Juli 1973

Die kontinuumsmechanische Erfassung des zeitlichen Ablaufs der elastisch-plastischen Dehnungen bei der Zerrüttung
Literaturrecherche von Dipl.-Phys. D. Klaffke und Dr.-Ing. W. Maennig

Nr. 22/Juli 1973

Untersuchungen für ein Prüfverfahren zur Bemessung der Brandschutzbekleidung von Stahlstützen
von Dipl.-Ing. R. Rudolphi und Dr.-Ing. E. Knublauch

Nr. 23/November 1973

Reichs- und preußische Landesanstalten in Berlin

Ihre Entstehung und Entwicklung als außeruniversitäre Forschungsanstalten und Beratungsorgane der politischen Instanzen
von Prof. Dr. rer. nat. habil. Walter Ruske

Nr. 24/November 1973

Das Brandverhalten von Holzstützen unter Druckbeanspruchung

von Dipl.-Ing. J. Stanke, Ing. grad. E. Klement und Dipl.-Ing. R. Rudolphi

Nr. 25/Dezember 1973

Über das Brandgeschehen vor der Fassade eines brennenden Gebäudes unter besonderer Berücksichtigung der Feuerbeanspruchung von Außenstützen

von Dr.-Ing. E. Knublauch

Nr. 26/August 1974

Der Elektronen-Linearbeschleuniger der BAM — Eigenschaften und erste Anwendungen —

von Dipl.-Ing. P. Jost, Dr.-Ing. P. Reimers und Dr.-Ing. P. Weise

Nr. 27/August 1974

Untersuchungen zum Schallfeld von Winkelprüfköpfen für die Materialprüfung mit Ultraschall

von Dr.-Ing. Hermann Wüstenberg

Nr. 28/August 1974

Zum Ablauf von Gasexplosionen in mit Rohrleitungen verbundenen Behältern

von Prof. Dr. rer. nat. Hans-Jürgen Heinrich

Nr. 29/August 1974

Theorie der dissipativen Luftschalldämmung bei einem idealisotropen porösen Material mit starrem Skelett für senkrechten, schrägen und allseitigen Schalleinfall

von Prof. Dr.-Ing. P. Schneider

Nr. 30/September 1974 (vergriffen)

The Application of Systems Thinking and Systems Analysis to Tribology

von Dr. Horst Czichos und Dr. Geert Salomon

Nr. 31/August 1975

Untersuchungen zur Klärung des Verhaltens thermoplastischer Kunststoffe bei Wechseldehnungsbeanspruchung

von Dr.-Ing. Gerhard Fuhrmann

Nr. 32/September 1975

Ein thermo-elektrisches Netzwerkverfahren zur Berechnung stationärer Temperatur- und Wärmestromverteilungen mit Anwendungsbeispielen

von Dipl.-Ing. Reinald Rudolphi und Dr.-Ing. Bernhard Böttcher

Nr. 33/November 1975

Die Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit von Baustoffen mit Hilfe eines nichtstationären Meßverfahrens

von Dipl.-Ing. Armin Wagner, Dipl.-Phys. Gerhard Kieper und Dipl.-Ing. Reinald Rudolphi

Nr. 34/Januar 1976 (vergriffen)

Untersuchungen zur Vergütung von Holzwerkstoffen

von Dipl.-Forsting. Dr. rer. sylv. Hans-Joachim Deppe

Nr. 35/Januar 1976

Der Widerstand von Platten, die als Beplankungsmaterial leichter Wände verwendet werden, gegenüber dem Aufprall harter Körper — Vorschlag für ein Prüfverfahren —

von Dipl.-Ing. Ernst Limberger

Nr. 36/Januar 1976 (vergriffen)

Wärme- und Feuchtigkeitsleitung in Beton unter Einwirkung eines Temperaturgefälles

von Dipl.-Ing. Jürgen Hundt

Nr. 37/Februar 1976

Die stoßartige Beanspruchung leichter, nichttragender Bauteile durch einen mit der Schulter gegenprallenden Menschen — Vorschlag für ein Prüfverfahren —

von Dr.-Ing. Werner Struck

Nr. 38/Juni 1976

Verschleißuntersuchungen an gas-, bad- und ionitriertem Stahl 42 CrMo 4

von Dr.-Ing. Karl-Heinz Habig

Nr. 39/Juni 1976

Untersuchung der viskoelastischen Eigenschaften von Flüssigkeiten (mit nicht-Newtonschem Fließverhalten) insbesondere bei höherer Scherbeanspruchung

von Prof. Dr.-Ing. K. Kirschke und Dipl.-Phys. G. Kempf

Nr. 40/Juni 1976

Zum Untergrundabzug bei energiedispersiven Spektren nach verschiedenen Verfahren

von Dr. rer. nat. H. Hantsche

Nr. 41/Okttober 1976

Optische Eigenschaften cholesterinischer Flüssigkeiten

von Dr. rer. nat. Bernhard Böttcher

Nr. 42/Okttober 1976

Ermittlung der Mindestzündenergie brennbarer Gase in Mischung mit Luft

von Dr.-Ing. Siegmund Dietlen

Nr. 43/Okttober 1976

Das Sprödbruchverhalten geschweißter Bauteile aus Stahl mit zäh-sprödem Übergang im Bruchverhalten, dargestellt mit Hilfe der Methode des Temperaturvergleiches

von Dr.-Ing. Werner Struck

Nr. 44/November 1976

Berechnung von räumlichen, linear elastischen Systemen, die aus finiten Stab- und Balkenelementen zusammengesetzt sind, unter Verwendung des Programms „Stab-Werk“

von Dipl.-Ing. W. Matthees

Nr. 45/Dezember 1976

Untersuchung des Elektrodenverhaltens im Vakuum aufgedampfter Metallschichten
von Dr.-Ing. W. Paatsch

Nr. 46/Mai 1977 (vergriffen)

Versuchsergebnisse zur Festigkeit und Verformung von Beton bei mehraxialer Druckbeanspruchung
Results of Test Concerning Strength and Strain of Concrete Subjected to Multiaxial Compressive Stresses
von Dipl.-Ing. Gerald Schickert und Dipl.-Ing. Helmut Winkler

Nr. 47/Juni 1977

Bautechnische Einflüsse auf die Tragfähigkeit von Kunststoffdübeln für Fassadenbekleidungen
von Dr.-Ing. Arno Plank

Nr. 48/Okttober 1977

Setzung von Fundamenten infolge dynamischer Last, angewendet auf die Fundamente einer geplanten Schnellbahn
von Dr.-Ing. U. Holzlöhner

Nr. 49/Dezember 1977

Untersuchungen zur Anwendung von Mikrowellen in der zerstörungsfreien Prüfung
von Dr.-Ing. Günther Wittig

Nr. 50/Juni 1978 (vergriffen)

Zur Meßtechnik für die Sicherheitsbeurteilung und -überwachung von Spannbeton-Reaktordruckbehältern
von Prof. Dipl.-Phys. Norbert Czaika, Dipl.-Phys. Norbert Mayer, Dipl.-Ing. Claus Amberg, Dipl.-Ing. Götz Magiera, Dr.-Ing. Götz Andrae und Dipl.-Ing. Winfried Markowski

Nr. 51/Juni 1978

Auswirkung von chemischen und physikalisch-technologischen Einflußfaktoren auf das Beständigkeitsverhalten von Oberflächenbeschichtungen auf der Basis von Reaktionsbeschichtungsstoffen
von Dr. rer. nat. J. Sickfeld

Nr. 52/August 1978

Zum Einfluß der Gleitgeschwindigkeit auf das tribologische Verhalten von Werkstoffen hoher Härte bei reiner Festkörperreibung
von Dr.-Ing. Aleksandar Tomov

Nr. 53/Okttober 1978

Bemessung und Optimierung beheizbarer Straßen- und Brückenbeläge
von Rolf Günter Rohrmann und Reinald Rudolphi

Nr. 54/Okttober 1978

Magnetisches Verhalten dünner Eisenschichten bei mechanischer Wechselbeanspruchung
von Dr.-Ing. Harro Sander

Nr. 55/November 1978

Beobachtung und Orientierungsbestimmung der Oberflächenkristallite polykristalliner 99,999 %-Al-Proben bei Biegewechselbeanspruchung
von Dr.-Ing. Dieter Klaffke

Nr. 56/Januar 1979

Stabilität von Sandwichbauteilen
von Dipl.-Ing. W. Brünner und Prof. Dr.-Ing. C. Langli

Nr. 57/März 1979

Untersuchungen an Prüfmitteln für die Magnetpulverprüfung
Investigations on Inspection-Media for Magnetic-Particle-Testing
von Dipl.-Ing. Meinhard Stadthaus

Nr. 58/März 1979

Ermittlung des Bauteilwiderstandes aus Versuchsergebnissen bei vereinbartem Sicherheitsniveau
von Dr.-Ing. Werner Struck

Nr. 59/Juli 1979

Ermittlung der Verformungen biegebeanspruchter Stahlbetonbalken mit der Methode der Finiten Elemente unter besonderer Berücksichtigung des Verbundes zwischen Beton und Stahl
von Dr.-Ing. Günther Plauk

Nr. 60/August 1979

Untersuchungen zur Erfassung der Kaltformbarkeit von Feinblechen beim Strecken
von Dr.-Ing. H. Spreckelmeyer, Dr.-Ing. R. Helms und Dr.-Ing. J. Ziebs

Nr. 61/Dezember 1979

Beschreibung von Problemen der höheren Farbmatrik mit Hilfe des Gegenfarbensystems
von Dr. Klaus Richter

Nr. 62/Dezember 1979

Geomagnetobiologisch bedingter Zusammenhang zwischen der Fraßaktivität von Termiten und der Zahl der Sterbefälle
von Dir. u. Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Gerisch und Prof. Dr. habil. Dr. h. c. Günther Becker

Nr. 63/Dezember 1979

Untersuchungen an Stopfbuchsen von Ventilen und Schiebern für Gase
von Dipl.-Ing. E. Behrend und Dipl.-Ing. J. Ludwig

Nr. 64/Februar 1980

Ermittlung der Schwingungserregung beim Betrieb schienengebundener Fahrzeuge in Tunneln sowie Untersuchung des Einflusses einzelner Parameter auf die Ausbreitung von Erschütterungen im Tunnel und dessen Umgebung
von Dr.-Ing. Werner Rücker

Nr. 65/Februar 1980

Untersuchungen über den Einfluß des Spannungszustandes auf bruchmechanische Kennwerte
von Dr.-Ing. Peter Schmidt, Dr.-Ing. Dietmar Aurich, Dr.-Ing. Rolf Helms, Dr.-Ing. Helmut Veith und Dr.-Ing. Josef Ziebs

Nr. 66/Mai 1980

Auswirkung von Druckentlastungsvorgängen auf die Umgebung
von Dr. rer. nat. Martin Hattwig

Nr. 67/Mai 1980

Beitrag zur dynamischen Analyse von vorgespannten und vorbelasteten Feder-Masse-Systemen mit veränderlicher Gliederung unter stoßartiger Beanspruchung

von Dr.-Ing. Wolfgang Matthees

Nr. 68/Juni 1980

Oberflächenmeßverfahren unter besonderer Berücksichtigung der Stereomeßtechnik. Entwicklung eines volleuzentrischen Präzisions-Goniometers

von Dr. rer. nat. Dieter Petersohn

Nr. 69/Juni 1980

Untersuchungen zur Integrität des Liners von Reaktorsicherheitshüllen (Containments) in Stahlbeton- und Spannbetonbauweise

von Dr.-Ing. Frank Buchhardt und Dipl.-Ing. Peter Brandl

Nr. 70/August 1980

Schwellenwerte beim Betondruckversuch

von Dr.-Ing. Gerald Schickert

Nr. 71/August 1980

Untersuchungen über durch den Boden gekoppelte dynamische Wechselwirkungen benachbarter Kernkraftwerksbauten großer Masse unter seismischen Einwirkungen

von Dr.-Ing. Wolfgang Matthees und Dipl.-Ing. Götz Magiera

Nr. 72/September 1980

Übertragbarkeit der Ergebnisse von Brandprüfungen am Beispiel von Stahl- und Holzstützen

von Dr.-Ing. Reinald Rudolphi

Nr. 73/November 1980

Vergleichende Untersuchungen zum Tragverhalten von Klemmkupplungen für Stahlrohrgerüste nach bestehenden deutschen Prüfvorschriften und geplanten europäischen bzw. internationalen Prüfnormen

von Dipl.-Ing. Peter Wegener

Nr. 74/November 1980

Beitrag zur Kenntnis des zeitlichen und örtlichen Druckverlaufs bei der plötzlichen Entlastung unter Druck stehender Behälter und Behälterkombinationen

von Dir. u. Prof. Dr. Hans-Jürgen Heinrich

Nr. 75/November 1980

ALGOL-Computerprogramm zur Berechnung zweidimensionaler instationärer Temperaturverteilungen mit Anwendungen aus dem Brand- und Wärmeschutz

von Dr.-Ing. Reinald Rudolphi und Dipl.-Inform. Renate Müller

Nr. 76/November 1980

Deformationsverhalten von Rein- und Reinstaluminium sowie Cu 99,9 und St 37 bei Biegewechselbeanspruchung im Rasterelektronenmikroskop

von Dr.-Ing. Dieter Klaffke und Prof. Dr.-Ing. Wolfgang-Werner Maennig