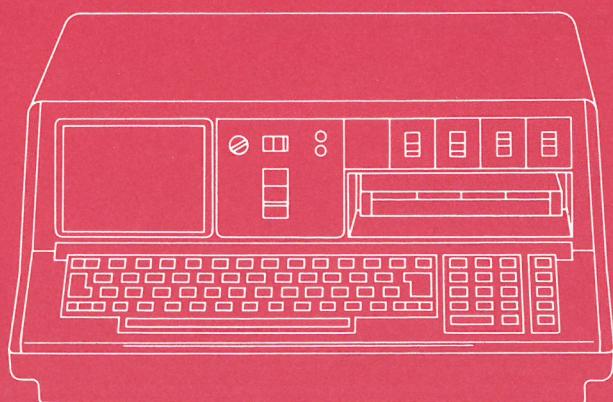


IBM

# Statik Demonstrationsprogramme IBM 5100

Stahlbetonmassivplatten  
Stahlbetonbemessung  
Durchlaufträger für den Hochbau



Anfragen für weitere sachliche Auskünfte zum Inhalt dieser Veröffentlichung:

IBM Deutschland GmbH  
DV VF Literatur 0426

November 1976  
Änderung des vorstehenden Textes bleibt vorbehalten

IBM Form ZM12-1045-0

Gesetzt mit IBM Composer

**Benutzerhandbuch  
BASIC**

**Einführung  
BASIC**

**Benutzerhandbuch  
APL**

**Einführung  
APL**

**Benutzerhandbuch  
DFV**

**Benutzerhandbuch  
Finanzplanung/BASIC**

**Benutzerhandbuch  
Statistik/APL**

**STATIK  
Demonstrations-  
programme**

**Benutzerhandbuch  
Mathematik/BASIC**

**Benutzerhandbuch  
Mathematik/APL**

**Benutzerhandbuch  
Statistik/BASIC**

**DEMO-Handbuch**

**Computerunterstützter  
Unterricht  
APL**

**Computerunterstützter  
Unterricht  
BASIC**

**Benutzerhandbuch  
Serieller Ein-/Ausgabe-  
Anschluß**

# **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Einführung</b>	3
1.1. Kurzbeschreibung der Programme	3
1.2. Maschinenkonfiguration	3
1.3. Programmkkassette	3
1.4. Verwendung der MENU - Routine	4
1.5. Änderung von Eingabedaten	8
1.6. Demo-Version	10
1.7. Änderung während der Eingabe	10
1.8. Fehlerbehandlung bei Dateneingabe	10
 <b>2. Stahlbetonmassivplatten</b>	11
2.1. Allgemeines	11
2.2. Berechnungsverfahren	11
2.3. Voraussetzungen und Grenzen	11
2.4. Definitionen	11
2.5. Eingabebeschreibung	12
2.6. Ausgabebeschreibung	19
2.7. Beispiel	20
 <b>3. Stahlbetonbemessung</b>	23
3.1. Allgemeines	23
3.2. Berechnungsverfahren	23
3.3. Voraussetzungen und Grenzen	24
3.4. Definitionen	24
3.5. Eingabebeschreibung	25
3.6. Ausgabebeschreibung	30
3.7. Beispiel	30
 <b>4. Durchlaufträger für den Hochbau</b>	33
4.1. Allgemeines	33
4.2. Berechnungsverfahren	33
4.3. Voraussetzungen und Grenzen	35
4.4. Definitionen	35
4.5. Eingabebeschreibung	36
4.6. Ausgabebeschreibung	50
4.7. Beispiel	55



# 1. Einführung

## 1.1. Kurzbeschreibung der Programme

Diese Programme dienen dazu, die Arbeitsweise und Leistungsfähigkeit der IBM 5100 für den Anwendungsbereich STATIK im Bauingenieurwesen zu demonstrieren.

Für diese Aufgabe stehen drei Programme zur Verfügung:

Durchlaufträger für den Hochbau

Rechteckquerschnitt, Plattenbalken  
Trägerenden als Gelenk, Festeinspannung oder teilweise Einspannung  
Veränderlicher Querschnittsverlauf (Vouten)  
Gleichlasten, Einzellasten, Einzelmomente, Trapezlasten für ständige Last und Verkehrslast  
Abminderung der Schnittgrößen nach DIN 1045  
Nullpunkte der Momentengrenzlinie  
Schnittgrößen am Auflagerrand  
Mindestwerte für Feldmomente und Momente am Auflagerrand  
Biegelbemessung nach DIN 1045  
Schubnachweis nach DIN 1045 mit Berücksichtigung von Bügelbewehrung

Stahlbetonmassivplatten nach Pieper-Martens

Ermittlung der Feld- und Stützmomente für gleichmäßige Flächenlasten  
Bemessung nach DIN 1045

Bemessung

Rechteckquerschnitte  
Plattenbalken  
Einachsige Biegung mit geringer Normalkraft

## 1.2. Maschinenkonfiguration

Für die Durchführung wird eine IBM 5100 mit 32K Arbeitsspeicher benötigt. Die Programmiersprache ist BASIC. Für die Vorführung können zusätzlich ein Drucker und eine zusätzliche Bandeinheit eingesetzt werden.

## 1.3. Programmkkassette

Auf Datei 1 ist die MENU-Routine gespeichert. Von ihr aus wird der Bediener zu den einzelnen Programmteilen geführt, die er verwenden will. Mit der MENU-Routine kann sich der Bediener auch über den Inhalt der Programme informieren. Als weiteres werden Zusatzgeräte definiert.

Auf den Dateien 2–4 sind die Eingabeprogramme, auf den Dateien 6–15 die Verarbeitungsprogramme gespeichert.

Die Datei 5 ist für Daten reserviert. Hier werden alle Daten aus den Eingabeprogrammen zwischengespeichert. Die Verarbeitung kann anschließend für mehrere Probleme hintereinander erfolgen, ohne daß der Bediener eingreifen muß.

Bei Verwendung einer zusätzlichen Bandeinheit muß eine Kassette mit einer genügend großen formatierten Datei 1 zur Verfügung gestellt werden.

Wenn die Datei 5 auf der Programmkkassette für Daten verwendet wird, darf das Band nicht geschützt sein, da sonst ein Schreiben nicht möglich ist.

#### **1.4. Verwendung der MENU-Routine**

Um eine Übersicht zu bekommen und um die folgenden Erläuterungen verständlich zu machen, wird hier ein vollständiger Ablauf der MENU-Routine aufgelistet.

LOAD1

READY            MENU            ,005,001,0010,1240

RUN

S T A T I K - P R O G R A M M E

MENU

BEI FRAGEN BEDEUTET:

0 = NEIN

1 = JA

UM NACH EINER PAUSE WEITER ZU MACHEN  
DRUECKEN SIE EXECUTE

PAUSE 0300

1 = DRUCKERAUSGABE  
2 = BILDSCHIRMAUSGABE  
3 = BILDSCHIRM UND DRUCKER

?

1

DATENBAND AUF ZUSAETZLICHER BANDEINHEIT ?

?

0

1 = ANZEIGEN ALLER PROGRAMME  
2 = ANZEIGEN EINZELNER PROGRAMME  
3 = PROGRAMM-EINGABE  
4 = PROGRAMM-DURCHFUEHRUNG  
5 = DATENDATEI ERWEITERN  
0 = ENDE

?

2

1 = STAHLBETONMASSIVPLATTEN(PIEPER/MARTENS)  
2 = BEMESSUNG VON STAHLBETONQUERSCHNITTEN  
3 = DURCHLAUFTRAEGER FUER DEN HOCHBAU

?

1

STAHLBETONMASSIVPLATTEN NACH PIEPER/MARTENS  
=====

ERMITTlung DER FELDMOMENTE  
ERMITTlung DER STUETZMOMENTE  
BEMESSUNG NACH DIN 1045

PAUSE 0910

1 = ANZEIGEN ALLER PROGRAMME  
2 = ANZEIGEN EINZELNER PROGRAMME  
3 = PROGRAMM-EINGABE  
4 = PROGRAMM-DURCHFUEHRUNG  
5 = DATENDATEI ERWEITERN  
0 = ENDE

?

3

1 = STAHLBETONMASSIVPLATTEN (PIEPER/MARTENS)  
2 = BEMESSUNG VON STAHLBETONQUERSCHNITTEN  
3 = DURCHLAUFTRAEGER FUER DEN HOCHBAU

?

1

**1.4.1. Laden der MENU-Routine**

BASIC einstellen  
Strom einschalten  
Zusatzgeräte (Drucker, Bandeinheit) einschalten  
Auf dem Bildschirm erscheinen folgende zwei Zeilen:

LOAD 0

READY

Das Laden der MENU-Routine ist der nächste Schritt. Die MENU-Routine gibt Auskunft über die vorhandenen Programme, sie erfragt die Zusatzgeräte (Drucker, Bandeinheit) und sie startet die Eingabe und die Durchführung der Programme.

Programmband auf Einheit 1 legen

LOAD 1 eingeben

EXECUTE-Taste drücken

Die MENU-Routine wird vom Band in die Maschine geladen. Es erscheint der Hinweis READY auf dem Bildschirm.

RUN eintippen

EXECUTE-Taste drücken

LOAD1

READY            MENU            , 005, 001, 0010, 1240

RUN

READY            MENU            , 005, 001, 0010, 1240

**1.4.2. Auswahlmöglichkeiten für Zusatzgeräte**

1 = DRUCKERAUSGABE  
2 = BILDSCHIRMAUSGABE  
3 = BILDSCHIRM UND DRUCKER

?

Falls für Demonstrationen kein Drucker vorhanden ist, kann die Ausgabe auf dem Bildschirm erfolgen. Bei Bildschirmausgabe erfolgt eine Programmpause, wenn der Bildschirm voll beschrieben ist. Durch das Drücken der EXECUTE-Taste wird die Bearbeitung fortgesetzt.

DATENBAND AUF ZUSAETZLICHER BANDEINHEIT ?

?

Falls eine zusätzliche Bandeinheit vorhanden ist, kann dort ein Datenband montiert werden. Auf dem Datenband muß eine Datei 1 mit ca. 20K formatiert sein. Beim Fehlen der zusätzlichen Bandeinheit werden die Eingabedaten auf die Datei 5 des Programmbandes geschrieben.

#### **1.4.3. Programmauswahl**

1 = ANZEIGEN ALLER PROGRAMME  
2 = ANZEIGEN EINZELNER PROGRAMME  
3 = PROGRAMM-EINGABE  
4 = PROGRAMM-DURCHFUEHRUNG  
5 = DATENDATEI ERWEITERN  
0 = ENDE

?

- 1: Es werden die Kurzinformationen aller Programme über den Bildschirm ausgegeben. Wenn der Bildschirm beschrieben ist, stoppt das Programm (PAUSE). Durch das Drücken der EXECUTE-Taste wird das Listen fortgesetzt.

- 2: Es werden einzelne Programme für die Kurzinformation ausgewählt.

1 = STAHLBETONMASSIVPLATTEN (PIEPER/MARTENS)  
2 = BEMESSUNG VON STAHLBETONQUERSCHNITTEN  
3 = DURCHLAUFTRAEGER FUER DEN HOCHBAU

?

Es ist die Nummer für das Programm anzugeben, für das die Kurzinformation gewünscht wird.

- 3: Es wird ein Programm für die Definition der Eingabe ausgewählt.

1 = STAHLBETONMASSIVPLATTEN (PIEPER/MARTENS)  
2 = BEMESSUNG VON STAHLBETONQUERSCHNITTEN  
3 = DURCHLAUFTRAEGER FUER DEN HOCHBAU

?

Das Programm verzweigt zu dem gewünschten Eingabeprogramm.

- 4: Es wird die Durchführung von Programmen begonnen. Die Eingabewerte stehen auf Datei 5. Es wird die gesamte Datei 5 abgearbeitet.

- 5: Bei einer neuen Eingabe wird grundsätzlich die Datei 5 neu beschrieben. Es kann aber erforderlich sein, daß die alten Daten auf Datei 5 erhalten bleiben sollen. Die neuen Daten sollen im Anschluß an die alten gespeichert werden. Durch Eingabe dieser Kennzahl wird dies möglich.

#### **1.5. Änderung von Eingabedaten**

Alle Eingabewerte werden auf die Datei 5 des Programmbandes oder auf die Datei 1 des Bandes in der zusätzlichen Bandeinheit geschrieben.

Falls geringe Änderungen in den Daten notwendig sein sollten, kann diese Änderung in den Dateien (5 oder 1) erfolgen.

Bei umfangreichen Änderungen wird empfohlen, die Eingabe mit dem Eingabeprogramm neu zu definieren.

Die Eingabewerte werden satzweise auf die Datendatei gespeichert. Jeder Satz beginnt nach dem Wort DATA mit einer 4-stelligen Zahl.

Beispiel:

```
0001 DATA 'ALL'  
0002 DATA 3010, 'F1'  
0003 DATA 3026, 250, 175, 42, 7.5, 18, 30  
0004 DATA 3032, 0, 0  
0005 DATA 3045, 1, 30, 40, 4, 4  
0006 DATA 3085, 3, 1, 1, 0, 0  
0007 DATA 3096, 7.5, 1, 30, 2.2, 1.8,-1E-5  
0008 DATA 3096, 4, 1, 30, 2.2, 1.8,-1E-5  
0009 DATA 3096, 7.5, 1, 30, 2.2, 1.8,-1E-5  
0010 DATA 3101, 30
```

### 3 0 2 6

Die erste Ziffer kennzeichnet die Programmnummer (3). Die beiden nächsten Ziffern geben die Satznummer für dieses Programm an (02) und die letzte Ziffer zeigt an, wieviel Werte in diesem Satz stehen (6).

In der Eingabebeschreibung sind für jeden Satz die Satznummern angegeben. Gleichfalls sind dort die Bedeutung der darauf folgenden Werte beschrieben.

Ausgenommen aus dieser Regelung sind der erste Satz in der Datei und die Satznummern 01.

#### 1.5.1. Auswählen von Beispielen für die Berechnung

Sollen aus der Datei nur wenige Datensätze für die Berechnung vorgenommen werden, so gibt es mehrere Möglichkeiten:

- a) Alle Daten, die für die Berechnung nicht gebraucht werden, werden gelöscht (DEL-Befehl). Die restlichen Daten werden wieder auf Datei 5 gespeichert (SAVE 5).  
  
b) Die Daten sollen erhalten bleiben. Man erstellt sich eine Kopie der Datei 5.  
Die Datei 5 wird geladen:  
LOAD 5, DATA  
Die Angabe von DATA ist notwendig.  
Es wird ein neues Band eingelegt. Die Daten können jetzt auf eine beliebige Datei gesichert werden, z. B.  
SAVE 2  
Mit den Daten, die sich im Arbeitsbereich befinden, wird wie bei a) verfahren.
- c) Durch Abändern der ersten Zeile im Datensatz lässt sich die Auswahl steuern. Für das Kennwort 'ALL' wird 'AUS' (=Auswahl) angegeben. Anschließend folgt eine Zahl, die die Anzahl der zu berechnenden Beispiele angibt. Danach wird jeder Beispieldatenname (Positionsbezeichnung) in Hochkomma angegeben. Z.B.:  
1 DATA 'AUS', 2, 'F1', 'F2'  
Es sollen zwei Beispiele mit Namen F1 und F2 gerechnet werden. Alle anderen Beispiele in dem Datensatz bleiben unberücksichtigt. Nach der Änderung müssen die Daten wieder auf die Datei 5 geschrieben werden (SAVE 5).

#### 1.5.2. Positionssatznummer

Im Satz mit der Satznummer 01 steht die Positionsbezeichnung in Hochkomma.

Z.B:

2 DATA 3010, 'F1'

<b>1.5.3. Prüfung des Datensatzes</b>	Vor jeder Berechnung wird der Datensatz von einem Prüfprogramm auf formale Fehler durchsucht. Diese können dadurch entstehen, daß bei einer Änderung die Anzahl der Werte in einem Satz nicht stimmt oder eine falsche Satznummer angegeben wird.
<b>1.6. Demo-Version</b>	<p>Für die Vorführung wurden in die Programme feste Beispiele eingebaut. Gibt man bei der Positionsbezeichnung am Anfang der Eingabeprogramme 'DEMO' ein, so werden für jede Frage auf dem Bildschirm ein oder mehrere Werte ausgegeben. Durch Betätigung der Abwärtstaste können diese Werte in die Eingabezeile gebracht und durch Betätigen der EXECUTE-Taste eingegeben werden.</p> <p>Es empfiehlt sich, den Ablauf des Demo-Beispiels nicht durch eigene Eingaben zu stören. Nach Beendigung des Demo-Beispiels können eigene Beispiele folgen oder es kann für die Positionsbezeichnung<sup>11</sup> eingegeben werden. Man kann anschließend zu einem anderen Programm verzweigen, die Durchführung starten oder die Verarbeitung beenden. Die erarbeiteten Eingabewerte stehen auf Datei 5. Durch die MENU-Routine (LOAD 1) kann jederzeit mit den gespeicherten Daten ein Berechnungslauf gestartet werden.</p> <p>Bei der Eingabe kann nur das erste Beispiel als DEMO-Version laufen.</p>
<b>1.7. Änderung während der Eingabe</b>	<p>Die Daten werden bei der Eingabe zu logischen Blöcken zusammengefaßt. Solange man sich innerhalb eines solchen Blockes befindet, kann jede beliebige Änderung durchgeführt werden.</p> <p>Die einzelnen Zeilen des Blockes werden mit Zeilennummern gekennzeichnet. Durch Angabe einer entsprechenden Zeilennummer erfolgt eine Neueingabe.</p> <p>Bei einigen Tabellen kann es notwendig sein, zwischen den Zeilen eine neue einzufügen. Hier gibt man eine Zahl zwischen den Zeilennummern an. Wenn man z.B. zwischen Zeile 2 und 3 eine Zeile einfügen will, gibt man als Zeilennummer 2.5 ein. Die Tabelle wird anschließend neu durchnumeriert.</p> <p>Eine Zeile kann gelöscht werden, wenn die Zeilennummer als negative Nummer eingegeben wird (z.B. -3).</p>
<b>1.8. Fehlerbehandlung bei Dateneingabe</b>	<p>Während der Eingabe kann es vorkommen, daß ein Tippfehler unterläuft. So lange noch nicht die EXECUTE-Taste gedrückt wurde, lassen sich alle falschen Zeichen verbessern.</p> <p>Wenn in der Eingabezeile falsche Zeichen beim Drücken der EXECUTE-Taste vorhanden waren, erscheint eine Fehlermeldung (ERROR) und der Bildschirm blinkt.</p> <p>Beim Drücken der ATTN-Taste hört der Bildschirm auf zu blinken.</p> <p>Bei ERROR 159 wurde eine Positionsangabe nicht in Hochkomma gesetzt, bei ERROR 162 waren bei numerischen Daten falsche Zeichen vorhanden. Rechts unten am Bildschirm erscheint die Zeilennummer, in der der Fehler auftrat. Bei Eingabe von</p> <p>GO Zeilennummer</p> <p>wird die Bearbeitung in dieser Zeile fortgesetzt, es wird also die Eingabe neu verlangt.</p> <p>Werden in einer Zeile mehr Daten angegeben, als das Programm benötigt, so wird der Rest ignoriert.</p> <p>Bei zu wenig Daten erscheint so lange ein Fragezeichen, bis für alle Variablen ein Wert eingegeben wurde.</p>

## **2. Stahlbetonmassivplatten**

### **2.1. Allgemeines**

### **S T A H L B E T O N M A S S I V P L A T T E N NACH PIEPER/MARTENS MIT BEMESSUNG**

4	5	6
		2
	1	
		3

PAUSE 0220 EING.MASSIVPL., , 011, 001, 0010, 3730

Das Programm berechnet die Feld- und Stützmomente für vierseitig gelagerte Platten unter gleichmäßiger Flächenlast. Anschließend wird eine Bemessung nach DIN 1045 durchgeführt.

### **2.2. Berechnungsverfahren**

Die Berechnung der für die Bemessung benötigten Feld- und Stützmomente erfolgt nach dem Aufsatz „Durchlaufende vierseitig gestützte Platten im Hochbau“ von Pieper/Martens (Beton- und Stahlbetonbau 1966/6 und 1967/6).

Der Sonderfall, daß zwei Felder mit kleiner Stützweite an ein Feld mit großer Stützweite anschließt, ist in dem Programm nicht enthalten. Dreiseitig gelagerte Platten können näherungsweise als Kragplatten behandelt werden.

Die Ermittlung der Biegezugbewehrung erfolgt nach DIN 1045. Nähere Erläuterung siehe 3.2.

### **2.3. Voraussetzungen und Grenzen**

Es können max. 15 Felder pro Decke behandelt werden.

### **2.4. Definitionen**

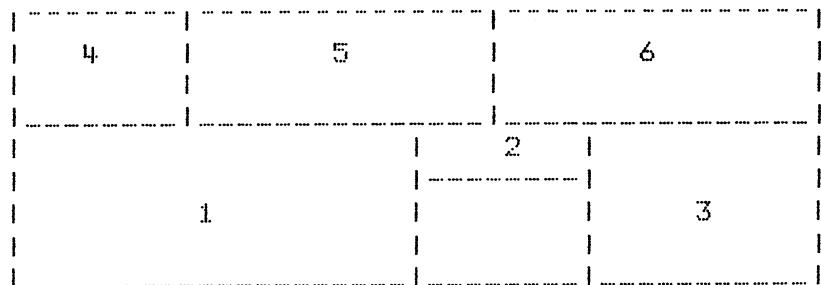
Jedes Feld erhält eine beliebige Nummer.

Die möglichen Lagerungsarten sind von 1 bis 9 nummeriert. Die Kragplatten werden mit 0 angegeben. Bei den Lagerarten 2, 4 und 7 (kurze Seiten) und 3, 5 und 8 (lange Seiten) ist auf die Seitenlänge zu achten. Die Kanten geben nicht die absolute Lage in der Ebene an. Wenn die lange Seite eingespannt ist, muß die entsprechende Lagerart mit der langen Seite definiert werden, (z.B. 3).

## 2.5. Eingabebeschreibung

Das Programm wird mit der MENU-Routine gestartet (siehe 1.4). Dort verzweigt man zum Eingabeprogramm für die Massivplatte.

### STAHLBETON MASSIVPLATTE NACH PIEPER/MARTENS MIT BEMESSUNG



PAUSE 0220 EING.MASSIVPL., , 011,001,0010,3730

Durch Drücken der EXECUTE-Taste wird das Programm fortgesetzt.

#### 2.5.1. Positionsbezeichnung

In einem Berechnungslauf kann eine Decke mit mehreren Plattenfeldern berechnet werden. Jede Decke bekommt eine Positionsbezeichnung. Sie ist in Hochkomma anzugeben. Bei einer Eingabedefinition können mehrere Decken hintereinander definiert werden. Die Positionsbezeichnungen müssen unterschiedlich sein. Will man die Eingabe beenden, so gibt man für die Positionsbezeichnung zwei Hochkommas an ( ' '). Es wird dann zum Programmende verzweigt.

POSITIONSBEZEICHNUNG IN HOCHKOMMA (MAX. 18 ZEICHEN)

?  
'1. OBERGESCHOSS'

Für Demonstrationen kann man als Positionsbezeichnung 'DEMO' angeben. Es werden dann die Eingabewerte vom Programm zur Verfügung gestellt, (siehe 1.6). Das Demo-Beispiel muß das erste Beispiel sein. Danach kann ein Beispiel mit eigenen Daten folgen.

Es wird folgender Satz auf die Datei mit den Eingabedaten geschrieben:  
1010, 'Positionsbezeichnung'

#### 2.5.2. Materialwerte

1 = BETONGUETE (BN250)  
2 = STAHLGUETE (B5T50/55)  
0 = ENDE

?

Es können die Betongüte und die Stahlgüte angegeben werden. Für beide Werte sind bereits Standardwerte gesetzt (in Klammern angegeben). Will man die Beton-güte ändern, so gibt man 1 ein.

#### BETONGUETE

1 = BN150  
2 = BN250  
3 = BN350  
4 = BN450  
5 = BN550

?

Es erscheinen die möglichen Werte für die Betongüte. Durch Angabe einer Kennzahl kann die gewünschte Betongüte ausgewählt werden. Danach kehrt das Programm zum Menu-Feld für die Materialwerte zurück. Durch Angabe der Kennziffer 2 kann die Stahlgüte abgeändert werden.

#### STAHLGUETE

2 = BST22/34  
3 = BST42/50  
4 = BST50/55

?

Es werden die möglichen Werte für die Stahlgüte angezeigt. Durch Angabe einer Kennzahl kann die gewünschte Stahlgüte ausgewählt werden. Danach kehrt das Programm zum Menu-Feld zurück.

Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden. Bei Angabe von 0 wird zum nächsten Eingabeblock verzweigt.

Bei Beendigung der Definition der Materialwerte wird auf die Datei mit den Eingabedaten folgender Satz geschrieben:

1022, 1. Wert, 2. Wert  
1. Wert = Betongüte (z.B. 250)  
2. Wert = Stahlgüte (z.B. 50)  
(siehe 1.5)

#### 2.5.3. Plattenangaben

Jedes Feld der Decke erhält eine Nummer. Vom Programm wird die Plattennummer und die Lagerungsart erfragt.

#### LAGERUNGSAARTEN

" "	" "	" " #	#### #	# " " #
1	2	3 #	4	# 5 #
		#		# #
.....	#### #	..... #	#### #	# ..... #
" " #	# " " #	#### #	#### #	- - - -
6 #	# 7 #	8 #	# 9 #	0
#	# #	#	# #	
#### #	#### #	#### #	#### #	.....

PLATTENNUMMER, LAGERUNGSAART

?

Bei der Lagerungsart ist auf die langen und kurzen Seiten zu achten. So gilt zum Beispiel die Lagerungsart 2 für Platten, deren kurze Seite eingespannt ist, die Lagerungsart 3 für Platten, deren lange Seite eingespannt ist, unabhängig davon, in welcher Richtung sich die Platte erstreckt. Die selben Überlegungen gelten für die Lagerungsarten 4 und 5 sowie 7 und 8.

STUETZWEITE IN X(M), STUETZWEITE IN Y(M)

?

Als nächstes wird die Stützweite in X-Richtung und die Stützweite in Y-Richtung erfragt. (X-Richtung=horizontal, Y-Richtung=vertikal).

Danach wird für die nächste Platte die Plattennummer und die Lagerungsart erfragt.

Durch Eingabe von

0,0

für die Plattennummer und die Lagerungsart wird dieser Zyklus beendet.

BELASTUNG Q IN MP/M2 (0=EINGABE FUER JEDE PLATTE)

?

Falls auf allen Einzelfeldern die gleiche Belastung Q wirkt, wird dieser Wert angegeben.

Haben die einzelnen Felder eine unterschiedliche Belastung, so wird 0 eingegeben.

BELASTUNG FUER PLATTE 1

?

Für jede Platte wird die Belastung erfragt.

STATISCHE HOEHE IN X- UND Y-RICHTUNG (CM)  
0,0 = EINGABE FUER JEDE PLATTE

?

Für die Bemessung muß für die X- und Y-Richtung die statische Höhe angegeben werden. Falls für alle Felder die gleichen Werte gelten, werden diese eingegeben.

Haben die einzelnen Felder unterschiedliche statische Höhen, so wird 0,0 eingegeben.

HX, HY IN CM FUER PLATTE 1

?

Für jede Platte wird die statische Höhe in X- und Y-Richtung erfragt.

Nach Beendigung der Eingabe für die einzelnen Felder werden sämtliche Werte noch einmal auf dem Bildschirm gezeigt.

NR	PL.	LA.	X(M)	Y(M)	Q	HX	HY
1=	1	3	5.00	6.00	.500	13.0	14.0
2=	2	3	5.00	6.00	.700	14.0	15.0

-NR == LOESCHEN  
NR == EINFUEGEN ODER AENDERN  
0 == ENDE

?

Es besteht nun die Möglichkeit, Änderungen in diesem Block vorzunehmen.

Löschen:

Mit Angabe einer negativen Zeilennummer wird die entsprechende Zeile gelöscht.

Ändern:

Möchte man in einer Zeile Werte ändern, so gibt man die entsprechende Zeilennummer an. Der Inhalt der Zeile wird in folgender Weise auf dem Bildschirm gezeigt.

1 = PLATTENNUMMER,LAGERUNGSART( 1, 3 )
2 = STUETZWEITEN( 5.00, 6.00 )
3 = BELASTUNG( .500 )
4 = STATISCHE HOEHEN(13.0,14.0 )
0 = ENDE

?

Durch Angabe einer Kennzahl kann man die Neueingabe des entsprechenden Wertes anfordern, (z.B. 3 = Belastung).

BELASTUNG Q IN MP/M2 (0=EINGABE FUER JEDE PLATTE)

?

Man kann nun den neuen Wert für die Belastung eingeben. Anschließend wird das Menu-Feld für das Einzelfeld mit dem geänderten Wert gezeigt.

Dieser Änderungsvorgang kann beliebig oft durchgeführt werden. Mit der Eingabe einer 0 (Null) wird der Zyklus beendet und es werden wieder alle Platten in Form einer Tabelle auf dem Bildschirm gezeigt.

NR	PL.	LA.	X(M)	Y(M)	Q	HX	HY
1=	1	3	5.00	6.00	.800	13.0	14.0
2=	2	3	5.00	6.00	.700	14.0	15.0

-NR == LOESCHEN  
NR == EINFUEGEN ODER AENDERN  
0 == ENDE

1.5

Einfügen:

Durch Angabe einer Zahl, die zwischen zwei Zeilennummern liegt, wird eine neue Zeile eingefügt, (z.B. 1.5), bei Angabe einer Zahl, die größer als die Zeilenanzahl ist, wird eine Zeile angehängt. Für die Platte werden alle Einzelinformationen erfragt.

LAGERUNGSSARTEN				
- - -	- - -	- - - #	# ####	# - - - #
1	2	3 #	4	# 5 #
		#		# #
- - -	# ####	- - - #	# ####	# - - - #
- - - #	# - - - #	# ####	# ####	- - - -
6 #	# 7 #	8 #	# 9 #	0
#	# #	#	# #	
# ####	# ####	# ####	# ####	- - - -

PLATTENNUMMER, LAGERUNGSART

3,5

STUETZWEITE IN X(M), STUETZWEITE IN Y(M)

4,6

BELASTUNG q IN MP/M2 (0=EINGABE FUER JEDE PLATTE)

0,8

STATISCHE HOEHE IN X- UND Y-RICHTUNG (CM)

0,0 = EINGABE FUER JEDE PLATTE

13,14

Danach wird die Tabelle mit sämtlichen Platteninformationen auf dem Bildschirm gezeigt.

Das Ende der Eingabe für die Einzelplatten wird mit der Eingabe einer 0 (Null) erreicht.

Das Programm schreibt nun sämtliche Platteninformationen auf die Datendatei 5.

Die herausgeschriebenen Sätze haben folgendes Format:

1037, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert, 4. Wert, 5. Wert, 6. Wert, 7. Wert

- 1. Wert: Plattennummer (beliebig)
- 2. Wert: Lagerungsart
- 3. Wert: Stützweite in X-Richtung (m)
- 4. Wert: Stützweite in Y-Richtung (m)
- 5. Wert: Belastung q (MP/m<sup>2</sup>)
- 6. Wert: Statische Höhe in X-Richtung (cm)
- 7. Wert: Statische Höhe in Y-Richtung (cm)

(siehe auch 1.5)

#### 2.5.4. Definition der Stützmomente

An der Verbindung von zwei Platten (diese Stelle entspricht einer Unterstützung) entstehen Stützmomente.

Man kann Verbindungen in X- und Y-Richtung angeben.

VERBINDUNG IN X-RICHTUNG

?

Es werden zwei Plattennummern angegeben.  
Die Eingabe wird mit der Angabe von

0,0

beendet.

Es werden sämtliche Verbindungen in X-Richtung auf dem Bildschirm angezeigt.

#### VERBINDUNG IN X-RICHTUNG

NR. VON NACH

1=	1	2
2=	2	3

-NR = LOESCHEN

NR = EINFUEGEN ODER AENDERN

0 = ENDE

?

Ein Einfügen, Ändern und Anhängen kann ähnlich wie bei den Plattendefinitionen erfolgen.

Das Ende wird durch Eingabe von

0

erreicht.

Für die Verbindung in X-Richtung werden folgende Sätze auf die Datei 5 geschrieben:

1042, 1. Wert, 2. Wert

1. Wert = 1. Plattennummer  
2. Wert = 2. Plattennummer

#### VERBINDUNG IN Y-RICHTUNG

?

Es werden jeweils zwei Plattennummern für die Y-Richtung angegeben.

Die Eingabe wird mit

0,0

beendet.

Die Verbindungen in Y-Richtung werden noch einmal auf dem Bildschirm gezeigt.

#### VERBINDUNG IN Y-RICHTUNG

NR. VON NACH

1 = 1 3

2 = 2 3

-NR = LOESCHEN

NR = EINFUEGEN ODER AENDERN

0 = ENDE

?

Änderungen wie bei der X-Richtung sind möglich. Nach Beendigung der Eingabe (0) werden folgende Sätze auf Datei 5 geschrieben:

1052, 1. Wert, 2. Wert

1. Wert = 1. Plattennummer

2. Wert = 2. Plattennummer

#### 2.5.5. Eingabeende

Nach vollständiger Eingabe einer Platte wird nach einer neuen Positionsangabe gefragt. Es kann eine weitere Decke definiert werden. Um den Eingabezyklus zu beenden, gibt man für die Positionsbezeichnung

..

ein. Es wird an das Programmende verzweigt.

3 = WEITERE EINGABE

4 = DURCHFUEHRUNG

0 = ENDE

?

Weitere Eingabe:

Hier hat man die Möglichkeit, eine weitere Eingabe für ein anderes Programm auf der Kassette zu starten (Eingabe: 3)

1 = MASSIVPLATTEN

2 = BEMESSUNG

3 = DURCHLAUFTRAEGER

?

Es kann von den drei Programmen eines ausgewählt werden (auch Massivplatten).

Durchführung:

Es wird anschließend sofort die Berechnung gestartet (Eingabe: 4).

Beendigung:

Die Eingabeprozedur wird beendet (Eingabe: 0).

Über das MENU-Programm (siehe 1.4) kann zu einem späteren Zeitpunkt die Durchführung gestartet werden oder es kann eine zusätzliche Eingabe definiert werden.

## 2.6. Ausgabebeschreibung

### POS Positionsbezeichnung

#### 1. Tabelle:

##### Bemessung der Feldbewehrung

FELD	=	Nummer des Feldes
EPSI	=	LX/LY bzw. LY/LX
ART	=	Lagerungsart
Q	=	Belastung in MP/m <sup>2</sup>
R	=	Richtung X = X-Richtung Y = Y-Richtung
L (M)	=	Länge des Feldes in m
M	=	Feldmoment in MPm/m
H	=	Statische Höhe in cm
E-B	=	Epsilon-Beton in ‰
E-S	=	Epsilon-Stahl in ‰
FE	=	Bewehrung in cm <sup>2</sup> /m

#### 2. Tabelle:

##### Stützbewehrung in X-Richtung

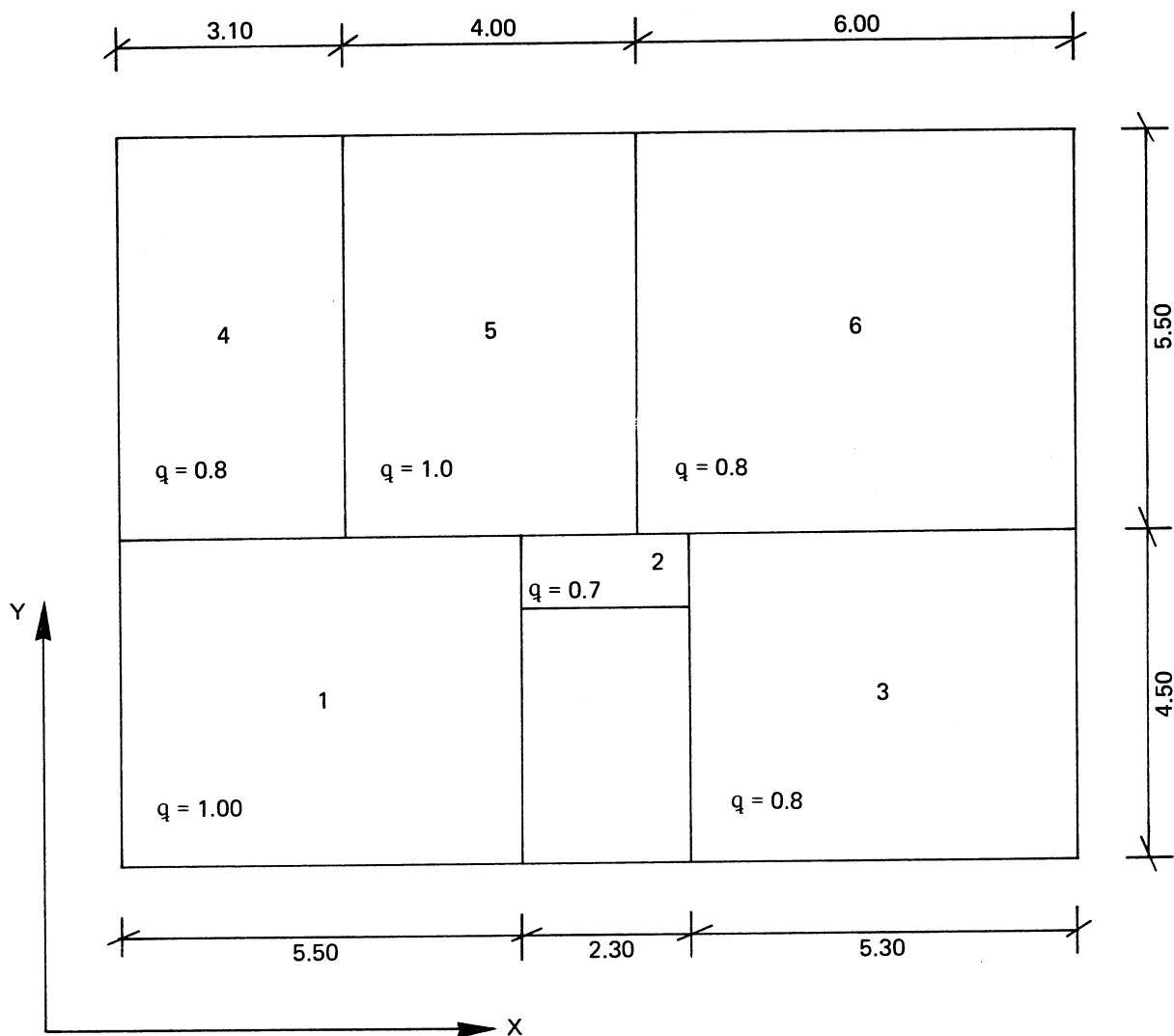
FELD 1	=	1. Feldnummer
M 1	=	Stützmoment des 1. Feldes
FELD 2	=	2. Feldnummer
M 2	=	Stützmoment des 2. Feldes
M	=	Bemessungsmoment in MPm/m (Mittel aus M1 und M2 oder 0.75 * max. M)
H	=	Statische Höhe in cm
E-B	=	Epsilon-Beton in ‰
E-S	=	Epsilon-Stahl in ‰
FE	=	Bewehrung in cm <sup>2</sup> /m

#### 3. Tabelle

##### Stützbewehrung in Y-Richtung

Bedeutung siehe Tabelle 2

## 2.7. Beispiel



Betongüte Bn 250  
Stahlgüte BST 50/55

Plattennummer	Lagerart	$L_x(M)$	$L_y(M)$
1	3	5,50	4,50
2	0	0	1,50
3	3	5,30	4,50
4	6	3,10	5,50
5	7	4,00	5,50
6	6	6,00	5,50

**Belastung für jede Platte einzeln**

1.0  
0.8  
0.7  
0.8  
1.0  
0.8

**Statische Höhen für alle Platten gleich**

HX = 14 cm  
HY = 15 cm

**Verbindungen in X-Richtung**

4–5  
5–6

**Verbindungen in Y-Richtung**

1–4  
1–5  
2–5  
3–6

**Die Werte dieses Beispiels sind in der Demo-Version im Programm gespeichert.  
Durchführung der Demo-Version siehe 1.6. Anschließend folgt ein Ergebnisausdruck  
und eine Liste der gespeicherten Daten auf Datei 5.**

POS: DEMO-MASSIVPL.  
 BETONGUETE BN250 STAHLGUETE BST50/55

B E M E S S U N G D E R				F E L D	D B E W E H R U N G
FELD	EPSI	ART	Q	R L(M)	M H E-B E-S FE
1	1.22	3	1.00	X 5.50 Y 4.50	.544 14.0 .60 5.00 1.41 .965 15.0 .77 5.00 2.36
3	1.18	3	.80	X 5.30 Y 4.50	.446 14.0 .53 5.00 1.15 .730 15.0 .65 5.00 1.77
4	1.77	6	.80	X 3.10 Y 5.50	.535 14.0 .59 5.00 1.39 .168 15.0 .27 5.00 .40
5	1.38	7	1.00	X 4.00 Y 5.50	.788 14.0 .74 5.00 2.06 .360 15.0 .44 5.00 .86
6	1.09	6	.80	X 6.00 Y 5.50	.711 14.0 .69 5.00 1.86 .869 15.0 .72 5.00 2.12

## BEMESSUNG DER STUETZBEWEHRUNG IN X-RICHTUNG

FELD1	M1	FELD2	M2	M	H	E-B	E-S	FE
4	.878	5	1.248	1.063	14.0	.89	5.00	2.80
5	1.248	6	1.771	1.509	14.0	1.11	5.00	4.03

## BEMESSUNG DER STUETZBEWEHRUNG IN Y-RICHTUNG

FELD1	M1	FELD2	M2	M	H	E-B	E-S	FE
1	2.007	4	.630	1.505	15.0	1.01	5.00	3.73
1	2.007	5	.914	1.505	15.0	1.01	5.00	3.73
2	.788	5	0.000	.788	15.0	.68	5.00	1.92
3	1.564	6	1.884	1.724	15.0	1.11	5.00	4.30

```

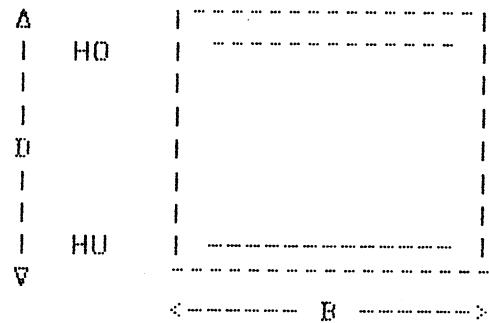
0001 DATA 'ALL'
0002 DATA 1010, 'DEMO-MASSIVPL.'
0003 DATA 1022, 250, 50
0004 DATA 1037, 1, 3, 5.5, 4.5, 1, 14, 15
0005 DATA 1037, 2, 0, 0, 1.5, .7, 14, 15
0006 DATA 1037, 3, 3, 5.3, 4.5, .8, 14, 15
0007 DATA 1037, 4, 6, 3.1, 5.5, .8, 14, 15
0008 DATA 1037, 5, 7, 4, 5.5, 1, 14, 15
0009 DATA 1037, 6, 6, 6, 5.5, .8, 14, 15
0010 DATA 1042, 4, 5
0011 DATA 1042, 5, 6
0012 DATA 1052, 1, 4
0013 DATA 1052, 1, 5
0014 DATA 1052, 2, 5
0015 DATA 1052, 3, 6

```

### 3. Stahlbetonbemessung

#### 3.1. Allgemeines

#### STAHLBETONBEMESSUNG EINACHSIG MIT GERINGER LAENGSKRAFT



PAUSE 0280 EING. BEMESSUNG , 008, 001, 0010, 2540

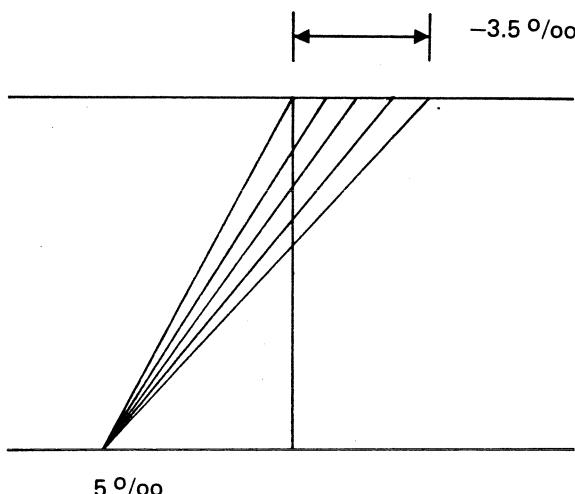
Mit dem Programm werden Rechteckquerschnitte und Plattenbalken bemessen. Die Bemessung erfolgt einachsig. Eine geringe Normalkraft kann wirken. Der Querschnitt muß auf Biegung beansprucht werden. Es wird die erforderliche Zug- und, wenn nötig, Druckbewehrung ermittelt.

#### 3.2. Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der Zug- und Druckbewehrung erfolgt nach DIN 1045.

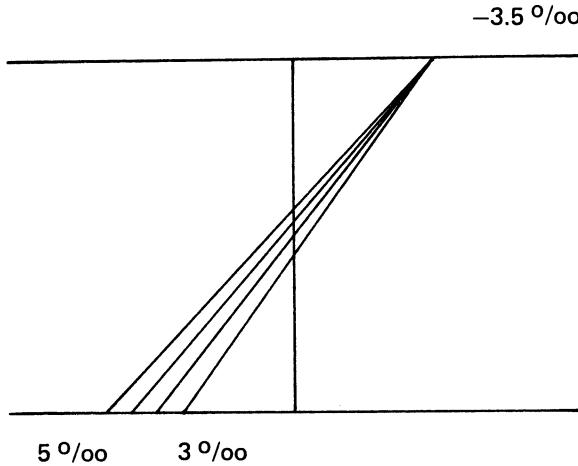
Die erforderliche Bewehrung wird wie folgt ermittelt:

a)



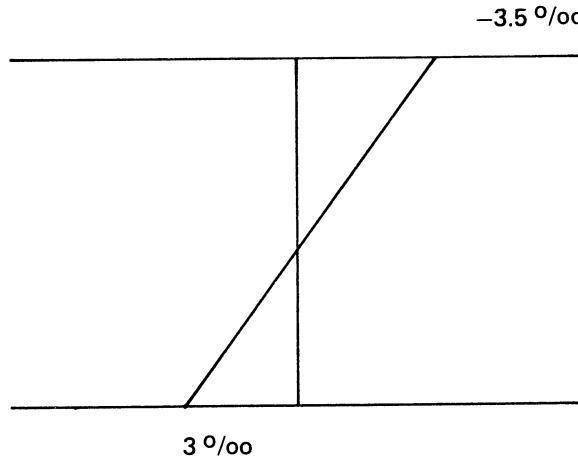
Die Dehnung des Stahls wird mit  $5\text{ \%}$  festgehalten, die Betonstauchung wird zwischen 0 und  $-3.5\text{ \%}$  variiert. Falls der Querschnitt in diesem Bereich die äußeren Schnittgrößen nicht aufnehmen kann, wird

b)



die Stauchung des Betons mit  $-3.5 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$  festgehalten und die Stahldehnung zwischen  $5 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$  und  $3 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$  variiert. Sollte sich auch hier kein Gleichgewicht der inneren und äußeren Schnittgrößen einstellen, so wird

c)



mit dem Zustand Betonstauchung  $-3.5 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$  und Stahldehnung  $3 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$  eine Zug- und Druckbewehrung ermittelt.

So lange die Druckbewehrung kleiner als die Zugbewehrung ist, ergibt sich die optimale Verteilung der Bewehrung. Wird dieser Bereich überschritten, so gibt das Programm eine Meldung heraus.

### 3.3. Voraussetzung und Grenzen

Mit diesem Programm können Rechteckquerschnitte und Plattenbalkenquerschnitte behandelt werden. Die Bemessung ist einachsig. Für einen Querschnitt können max. 50 Schnittkraftkombinationen definiert werden.

### 3.4. Definitionen

Jeder Querschnitt erhält eine Nummer. Die Querschnittswerte werden in cm, die Schnittgrößen in MP und m definiert.

- 3.5. Eingabebeschreibung** Das Programm wird mit der MENU-Routine gestartet (siehe 1.4). Dort verzweigt man zum Eingabeprogramm für die Stahlbetonbemessung.

### S T A H L B E T O N B E M E S S U N G EINACHSIG MIT GERINGER LAENGSKRAFT

A	
	-----
H0	-----
	-----
	-----
D	-----
	-----
	-----
HU	-----
V	-----
	< ----- B ----- >

PAUSE 0280 EING. BEMESSUNG ,008,001,0010,2540

Durch Drücken der EXECUTE-Taste wird das Programm fortgesetzt.

- 3.5.1. Positionsbezeichnung** In einem Berechnungslauf können mehrere Eingabeblöcke für die Bemessung behandelt werden; in einem Eingabeblock können für verschiedene Querschnitte mit einer Reihe von Schnittkraftkombination Bemessungen durchgeführt werden. Jeder Eingabeblock bekommt eine Positionsbezeichnung. Die einzelnen Positionsbezeichnungen müssen unterschiedlich sein. Will man eine Eingabe beenden, so gibt man für die Positionsbezeichnung lediglich zwei Hochkomma ( '') an. Es wird dann zum Programmende verzweigt.

POSITIONSBEZEICHNUNG IN HOCHKOMMA (MAX. 18 ZEICHEN)

?

Für Demonstrationen kann man als Positionsbezeichnung 'DEMO' angeben.  
Es werden dann die Eingabewerte vom Programm zur Verfügung gestellt (siehe 1.6). Das DEMO-Beispiel muß das erste Beispiel sein. Danach kann ein Beispiel mit eigenen Daten folgen. Nach der Positioneingabe wird folgender Satz auf die Datendatei 5 geschrieben.

2010, 'Text'

TEXT = Positionsbezeichnung

- 3.5.2. Materialwerte**
- |   |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| 1 | = | BETONGUETE (BN250)    |
| 2 | = | STAHLGUETE (B5T42/50) |
| 0 | = | ENDE                  |

?

Es können die Betongüte und Stahlgüte angegeben werden. Für beide Werte sind bereits Standardwerte gesetzt (in Klammern angegeben). Will man die Betongüte ändern, so gibt man 1 an.

BETONGUETE  
1 = BN150  
2 = BN250  
3 = BN350  
4 = BN450  
5 = BN550

?

Es erscheinen die möglichen Werte für die Betongüte. Durch Angabe einer Kennzahl kann die gewünschte Betongüte ausgewählt werden. Danach kehrt das Programm zum Menu-Feld für die Materialwerte zurück.

Durch Angabe der Kennziffer 2 kann die Stahlgüte abgeändert werden.

STAHLGUETE  
2 = BST22/34  
3 = BST42/50  
4 = BST50/55

?

Es werden die möglichen Werte für die Stahlgüte angezeigt. Durch Angabe einer Kennzahl kann die gewünschte Stahlgüte ausgewählt werden. Danach kehrt das Programm zum Menu-Feld zurück. Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden. Bei Angabe von 0 (Null) wird zum nächsten Eingabeblock verzweigt.

Bei Beendigung der Eingabe der Materialwerte wird auf die Datei mit den Eingabedaten folgender Satz geschrieben:

2022, 1. Wert, 2. Wert  
1. Wert = Betongüte (z. B. 250)  
2. Wert = Stahlgüte (z. B. 42)

(siehe 1.5).

### 3.5.3. Querschnittsdefinition

QUERSCHNITT  
1 = RECHTECKQUERSCHNITT  
2 = PLATTENBALKEN  
0 = ENDE EINGABE

?

Im Menu-Feld der Querschnitte können zwei Querschnittsformen ausgewählt werden: Rechteck oder Plattenbalken.

Rechteckquerschnitt:

Bei Angabe von 1 wird zur Eingabe des Rechteckquerschnittes verzweigt.

QUERSCHNITTSNUMMER

?

Es wird eine beliebige Querschnittsnummer angegeben.

BREITE(CM), HOEHE(CM)

?

Die Breite und Höhe des Querschnitts wird in cm angegeben.

ABSTAND DER EISEN VON OBEN UND UNTEN IN CM

?

Für die Bemessung wird der Abstand der Eisenlagen von der oberen und unteren Querschnittskante benötigt.

Nach Eingabe dieser Werte werden die Daten noch einmal auf dem Bildschirm angezeigt.

NR.	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	HO(CM)	HU(CM)
1	30.0	50.0	0.0	0.0	5.0	5.0

AENDERN ?

?

Falls eine Änderung gewünscht wird, gibt man 1 ein, sonst 0.

Bei Querschnittänderung verzweigt das Programm zum Menu-Feld der Querschnitte.

Plattenbalkenquerschnitt:

Bei Angabe von 2 wird ein Plattenbalken behandelt.

QUERSCHNITTSNUMMER

?

BREITE, HOEHE, PLATTENBREITE, PLATTENDICKE  
ALLES IN CM

?

ABSTAND DER EISEN VON OBEN UND UNTEN IN CM

?

Die Querschnittsnummer, die Querschnittsabmessungen und der Abstand der Eisenlagen wird definiert. Nach Anzeigen der eingegebenen Werte kann eine Änderung erfolgen.

Wenn keine Änderung gewünscht wird (Angabe 0), wird folgender Satz auf die Datendatei geschrieben.

2037, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert, 4. Wert, 5. Wert, 6. Wert, 7. Wert

- |         |   |   |
|---------|---|---|
| 1. Wert | = | Querschnittsnummer (beliebig)   |
| 2. Wert | = | Breite B0 in cm   |
| 3. Wert | = | Höhe D0 in cm   |
| 4. Wert | = | Plattenbreite in cm (bei Rechteckquerschnitt 0)                       |
| 5. Wert | = | Plattendicke in cm (bei Rechteckquerschnitt 0)                        |
| 6. Wert | = | Abstand der oberen Bewehrungslage vom oberen Querschnittsrand in cm   |
| 7. Wert | = | Abstand der unteren Bewehrungslage vom unteren Querschnittsrand in cm |

**3.5.4. Schnittkraftdefinition**      MOMENT (MPM) , NORMALKRAFT (MP)  
0,0 = ENDE EINGABE VON M,N

?

Für die Bemessung eines Querschnitts kann eine Anzahl von Schnittkraftkombinationen eingegeben werden. Es wird jeweils ein Moment und eine Normalkraft angegeben. Ist die Normalkraft nicht vorhanden, muß 0 (Null) eingegeben werden. Die Eingabe wird durch

0,0

beendet.

Zur Überprüfung folgt die Anzeige aller eingegebenen Schnittgrößen auf dem Bildschirm. Es können nun einzelne Zeilen gelöscht, verändert oder zusätzliche Zeilen eingegeben werden.

SCHNITTGROESSEN  
NR.    M(MPM)    N(MP)  
1       2.00    -    1.00  
2       3.00    -    1.00  
3       4.00    -    1.00  
4       5.00    -    1.00

-NR = LOESCHEN  
NR = EINFUEGEN ODER AENDERN  
0 = ENDE

?

Löschen:

Mit Angabe einer negativen Zeilennummer wird die entsprechende Zeile gelöscht.

Ändern:

Sollen die Werte in einer Zeile geändert werden, so gibt man die entsprechende Zeilennummer an. Es wird anschließend nach den neuen Schnittgrößen gefragt.

**Einfügen:**

Durch Angabe einer Zahl, die zwischen zwei Zeilennummern liegt (z.B. 1.5) wird eine neue Zeile eingefügt. Bei Angabe einer Zahl, die größer als die Zeilenzahl ist, wird eine Zeile angehängt. Durch Angabe einer 0 (Null) wird der Änderungsprozeß beendet. Hierauf speichert das Programm die Schnittgrößen auf die Datendatei mit folgendem Format:

2042, 1. Wert, 2. Wert

1. Wert = Moment (MPm)  
2. Wert = Normalkraft (MP)

Auf dem Bildschirm erscheint das Menu-Feld für die Querschnitte. Durch Eingabe von 0 wird zur Eingabe einer neuen Position verzweigt.  
Durch Definition von zwei Hochkommas geht das Programm zum Ende

**POSITIONSBEZEICHNUNG IN HOCHKOMMA(MAX. 18 ZEICHEN)**

3 = WEITERE EINGABE  
4 = DURCHFUEHRUNG  
0 = ENDE

?

**Weitere Eingabe:**

Es besteht die Möglichkeit, eine weitere Eingabe für ein anderes Programm auf der Kassette zu starten (Eingabe: 3).

1 = MASSIVPLATTEN  
2 = BEMESSUNG  
3 = DURCHLAUFTRAEGER

?

Es kann von den drei Programmen eines ausgewählt werden.

**Durchführung:**

Es wird anschließend sofort die Berechnung gestartet (Eingabe: 4).

**Beendigung:**

Die Eingabeprozedur wird beendet (Eingabe: 0).

Über das MENU-Programm (siehe 1.4) kann zu einem späteren Zeitpunkt die Durchführung gestartet werden oder es kann eine zusätzliche Eingabe definiert werden.

### **3.6. Ausgabe- beschreibung**

**POS** = Positionsbezeichnung

**Betongüte**

**Stahlgüte**

#### **Querschnittsbeschreibung**

**Q** = Querschnittsnummer

**B0 (CM)** = Breite in cm

**D0 (CM)** = Höhe in cm

**B (CM)** = Plattenbreite in cm beim Plattenbalken

**D (CM)** = Plattendicke in cm beim Plattenbalken

**HO (CM)** = Abstand der oberen Bewehrungsanlage vom  
oberen Querschnittsrands

**HU (CM)** = Abstand der unteren Bewehrungslage vom unteren  
Querschnittsrands

#### **Bemessung**

**M (MPM)** = Bemessungsmoment in MPm

**N (MP)** = Normalkraft in MP

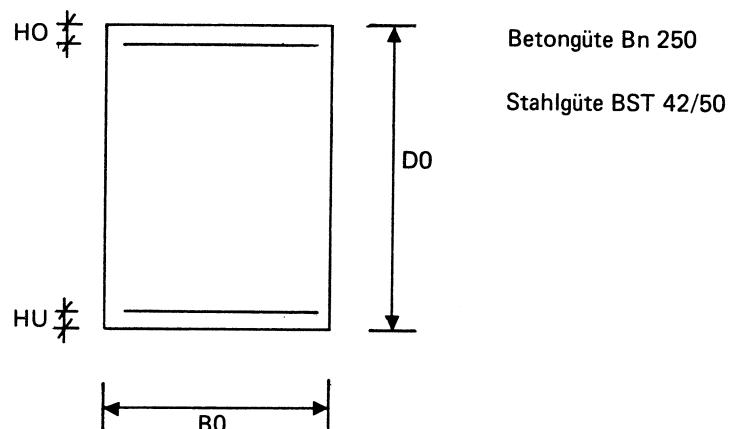
**E-B** = Epsilon Beton in %

**E-S** = Epsilon Stahl in %

**FE-U** = Bewehrung unten in  $\text{cm}^2$

**FE-O** = Bewehrung oben in  $\text{cm}^2$

### 3.7. Beispiel



Querschnitt 1		M (MPm)	N (MP)
$B_0$	=	30 cm	3.50
$D_0$	=	40 cm	4.00
$HO$	=	3 cm	3.70
$HU$	=	3 cm	5.00
Querschnitt 2		M (MPm)	N (MP)
$B_0$	=	40 cm	12.00
$D_0$	=	60 cm	5.67
$HO$	=	6 cm	12.50
$HU$	=	6 cm	- 15.00

Die Werte dieses Beispiels sind in der Demo-Version im Programm gespeichert.  
Durchführung der Demo-Version siehe 1.6. Anschließend folgt ein Ergebnisausdruck und eine Liste der gespeicherten Daten auf Datei 5.

POS: DEMO-BEMESSUNG  
 BETONGUETE BN250 STAHLGUETE BST42/50

Q	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	H0(CM)	HU(CM)
1	30.0	40.0	0.0	0.0	3.0	3.0
M(MPM)	N(MP)	E-B	E-S	FE-U	FE-O	
3.50	0.00	1.19	5.00	4.23	0.00	
4.00	-	1.20	5.00	4.62	0.00	
3.70	-	2.00	5.00	4.08	0.00	
5.00	0.00	1.52	5.00	6.15	0.00	
Q	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	H0(CM)	HU(CM)
2	40.0	60.0	0.0	0.0	6.0	6.0
M(MPM)	N(MP)	E-B	E-S	FE-U	FE-O	
12.00	-	8.00	1.50	5.00	8.39	0.00
5.67	-	7.65	.99	5.00	2.96	0.00
12.50	-	15.00	1.68	5.00	7.43	0.00

```

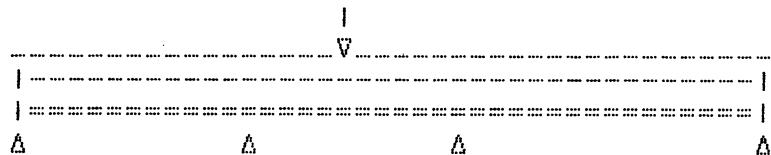
0001 DATA 'ALL'
0002 DATA 2010, 'DEMO-BEMESSUNG'
0003 DATA 2022, 250, 42
0004 DATA 2037, 1, 30, 40, 0, 0, 3, 3
0005 DATA 2042, 3.5, 0
0006 DATA 2042, 4,-1.2
0007 DATA 2042, 3.7,-2
0008 DATA 2042, 5, 0
0009 DATA 2037, 2, 40, 60, 0, 0, 6, 6
0010 DATA 2042, 12,-8
0011 DATA 2042, 5.67,-7.65
0012 DATA 2042, 12.5,-15

```

## 4. Durchlaufträger für den Hochbau

### 4.1. Allgemeines

DURCHLAUFTRAEGER FUER DEN HOCHBAU



PAUSE 0220 EING. DURHL. , 021, 000, 0010, 7610

Das Programm „Durchlaufträger für den Hochbau“ ermittelt für beliebige Lasten die Schnittgrößen und führt eine Biegebemessung sowie einen Schubnachweis durch. Der Träger kann einen veränderlichen Querschnittsverlauf (Vouten) haben. Es werden Rechteckquerschnitte und Plattenbalken behandelt. Bei Angabe von Trägheitsmomenten erfolgt keine Bemessung. Die Trägerenden können als Gelenke, Kragarme, feste oder teilweise Einspannung ausgebildet sein. Die Lasten (Gleichlasten, Einzellasten, Einzelmomente, Trapezlasten) werden mit ihrem g-(ständig) und p-(Verkehr) Anteil definiert. Das Programm ermittelt die maximalen und minimalen Feldmomente, die maximalen Stützmomente, die Momente und Querkräfte am Auflagerrand sowie die maximalen und minimalen Auflagerkräfte. Für die Konstruktion werden die Nullpunkte der Momentengrenzlinie errechnet. Eine automatische Abminderung und Erhöhung der Stützmomente bis maximal 15 % wird auf Wunsch durchgeführt. Die Mindestwerte für die Feldmomente und die Momente am Auflagerrand werden untersucht. Es wird eine Bemessung nach DIN 1045 durchgeführt. Anschließend erfolgt ein Schubnachweis mit Berücksichtigung einer vorgegebenen Bügelbewehrung oder der Mindestbügelbewehrung.

### 4.2. Berechnungsverfahren

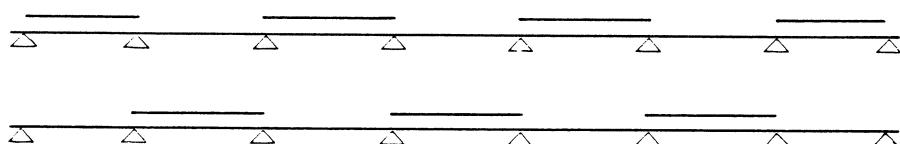
#### 4.2.1. Schnittgrößen

Die Ermittlung der Schnittgröße erfolgt nach dem Reduktionsverfahren. Die Trägerenden können elastisch eingespannt sein. Der Trägheitsmomentenverlauf kann variabel sein. Innerhalb eines Abschnittes werden die reziproken Trägheitsmomente 1/I linear veränderlich angenommen.

Es werden  $n+1$  Lastfälle gerechnet, wobei  $n$  die Anzahl der Felder (einschließlich der Kragarme) ist. Im ersten Lastfall werden alle Felder mit den ständigen Lasten (g-Anteil) belastet, in den weiteren Lastfällen werden auf jeweils ein Feld die Verkehrslasten (p-Anteil) aufgebracht.

#### 4.2.2. Lastfallüberlagerung

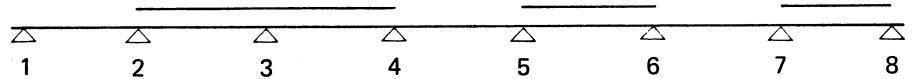
Die maximalen Feldmomente ergeben sich aus Vollbelastung für das Feld selbst. Die Nachbarfelder sind mit dem q-Anteil ( $g+p$ ) wechselseitig unbelastet und belastet.



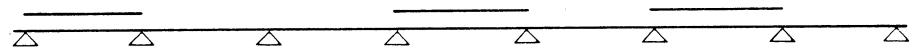
Für die minimalen Feldmomente wird das untersuchte Feld mit dem g-Anteil (ständig), die Nachbarfelder wechselseitig mit dem q-Anteil ( $g+p$ ) und dem g-Anteil (ständig) belastet.

Für die maximalen Stützmomente gilt folgendes Überlagerungsschema:

z.B.: max. Stützmoment an Stütze 3:



Für die minimalen Stützmomente gilt das umgekehrte Schema: z.B.: min. Stützmoment an Stütze 3:



#### 4.2.3. Maximale positive Feldmomente

Werden die Feldmomente für beidseitige Einspannung bei Innenfeldern und einseitiger Einspannung bei Außenfeldern größer als die Momente aus der Überlagerung so werden diese für die Bemessung zugrunde gelegt, (DIN 1045 15.4.1.3).

#### 4.2.4. Stützmomente

Die Momentfläche der Stützmomente wird über den Unterstützungen für die Bemessung parabelförmig ausgerundet (DIN 1045 15.4.1.2 ABS. 1). Es werden die Momente am Rande der Unterstützung ermittelt. Ob die Randmomente oder die Stützmomente für die Konstruktion verwendet werden, hängt von der Art der Konstruktion ab (DIN 1045 15.4.1.2 ABS. 3).

Für die Randmomente werden Einfeldträger mit der lichten Weite als Stützweite untersucht. Die Randmomente an der ersten Innenstütze im Endfeld werden mit einem Faktor von 0.8 versehen (DIN 1045 15.4.1.2 ABS. 4).

Auf Wunsch erfolgt eine automatische Abminderung und Erhöhung der Stützmomente (DIN 1045 15.1.2). Die max. Stützmomente werden um 15 % abgemindert. Anschließend wird versucht, durch Erhöhung der entsprechenden Stützmomente bis zu 15 % eine Abminderung der Feldmomente zu erreichen, jedoch nicht über die abgeminderten Werte der Stützmomente hinaus.

In den Fällen, in denen die ganze Variationsbreite von - 15 % bis + 15 % nicht voll ausgenutzt werden kann, wird der Abminderung der min. Stützmomente Vorrang gegeben, weil damit die Feld- und Stützmomente besser ausgeglichen werden. Die Beschränkung der Feldmomente nach DIN 1045 15.4.1.3 wird dabei berücksichtigt.

#### 4.2.5. Ermittlung der Biegezugbewehrung

Nähtere Erläuterung siehe 3.2.

#### 4.2.6. Schubnachweis nach DIN 1045 17.5.

Für die Schubbemessung werden Einzellasten nach DIN 1045 17.5.2 abgemindert. Der Hebelarm der inneren Kräfte wird angenommen mit:

$Z = 0.85 \cdot h$  für Rechteckquerschnitte und

$Z = h-d/2$  für Plattenbalken

(Betonkalender 1976, Bemessung für Querkraft, S. 808).

Eine Balkenschräge bei veränderlichem Querschnitt wird bei der Ermittlung der maßgebenden Querkraft berücksichtigt.  
 Bei mittelbarer Stützung wird die maßgebende Querkraft am Auflagerrand ermittelt, bei unmittelbarer Stützung  $h/2$  vom Auflagerrand entfernt.  
 Beim Schubnachweis kann eine Bügelbewehrung vorgegeben werden. Andernfalls wird die geforderte Mindestbügelbewehrung berücksichtigt. (DIN 1045 18.5.3.1 und ergänzende Bestimmungen.)

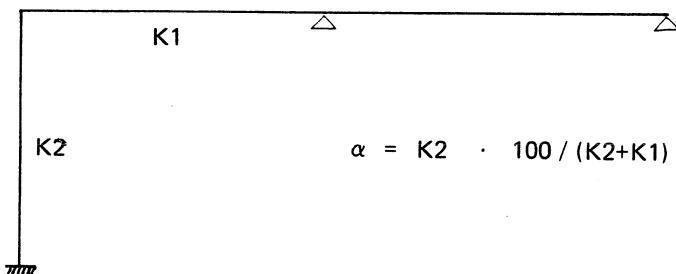
#### 4.3. Voraussetzungen und Grenzen

Mit dem Programm können maximal 10 Felder (einschließlich Kragarmen) behandelt werden.  
 Vom Programm wird der gesamte Träger in Abschnitte aufgeteilt. Die Abschnittsgrenzen ergeben sich aus der Definition eines variablen Querschnittverlaufes und der Definition der Lasten. Zusätzlich wird für die halben Auflagerbreiten ein Abschnitt gebildet.  
 Für jeden Abschnitt, jede Stütze und jede Einzellast wird ein Satz benötigt. Die Anzahl dieser Sätze ist mit 100 begrenzt. (Die Anzahl der Ausgabezeilen bei der Auflistung von SYSTEM und BELASTUNG entspricht der Anzahl der benötigten Sätze.)  
 Die maximale Anzahl der Querschnitte beträgt 10.

#### 4.4. Definitionen

Die Querschnittsangaben werden in cm, die Feldlängen in m, die Auflagerbreiten in cm angegeben. Lasten werden in  $M_p$  und m definiert.  
 Bei Plattenbalken wird durch eine negative Querschnittsnummer ein um  $180^\circ$  gedrehter Querschnitt definiert (Platte unten). Beim Plattenbalken kann man durch die Definition einer zusätzlichen Breite für die statische Berechnung und die Bezeichnung unterschiedliche Steifigkeiten angeben.  
 Jedem Feld wird eine Querschnittsnummer zugeordnet. Falls nur ein Querschnitt vorhanden ist, erfolgt die Zuordnung vom Programm. Wenn keine Unterteilung des Feldes in Abschnitte erfolgt, gilt der Querschnitt von Feldanfang bis Feldende. Für Querschnittssprünge sind Abschnitte mit Verstärkungen anzugeben, deren Neigung 1:3 nicht überschreiten.  
 Die Querschnittsdefinition bei Abschnitten bezieht sich immer auf das Abschnittsende. Der Querschnitt für den ersten Abschnitt des Feldes erfolgt über die Querschnittszuordnung zum Feld.  
 Die Auflagerbreiten werden für die Ermittlung der Anschnittsmomente und für die Stelle der maßgebenden Querkraft benötigt. Bei einer unmittelbaren Stützung wird dieser Wert positiv, bei einer mittelbaren Stützung negativ angegeben.  
 Die Trägerenden können als Gelenk, als Kragarm oder Festeinspannung definiert sein. Für eine Festeinspannung kann ein Einspanngrad definiert werden.

Definition des Einspanngrades:



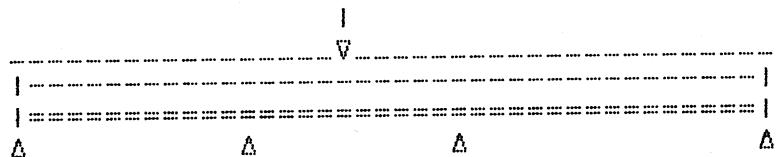
- $K_1$  = Steifigkeit vom Randfeld, beidseitig eingespannt.  
 $K_2$  = Steifigkeit vom anschließenden Stiel  
 (z.B.  $4 \cdot E \cdot J/L$  für beidseitige Einspannung)

Als Lasten können Gleichlasten, Einzellasten, Einzelmomente und Trapezlasten aufgebracht werden. Die Lasten werden mit ihrem Eigengewichtsanteil (ständig) und Verkehrslastanteil angegeben.

#### 4.5. Eingabebeschreibung

Das Programm wird mit der MENU-Routine gestartet (siehe 1.4). Dort verzweigt man zum Eingabeprogramm für den Durchlaufträger.

DURCHLAUFTRAEGER FUER DEN HOCHBAU



PAUSE 0220 EING.DURCHL., , 021, 000, 0010, 7610

Durch Drücken der EXECUTE-Taste wird das Programm fortgesetzt.

##### 4.5.1. Positionsbezeichnung

In einem Berechnungslauf können mehrere Durchlaufträger berechnet werden. Jeder Träger bekommt eine Positionsbezeichnung. Sie ist in Hochkommas anzugeben. Die Bezeichnungen der einzelnen Positionen müssen unterschiedlich sein. Soll die Eingabe beendet werden, so gibt man für die Positionsbezeichnung lediglich zwei Hochkommas an ( ' '). Es wird dann zum Programmende verzweigt.

POSITIONSBEZEICHNUNG IN HOCHKOMMA  
MAXIMAL 18 ZEICHEN

?

Eingabe der Positionsbezeichnung:

Für Demonstrationen kann man als Positionsbezeichnung 'DEMO' angeben. Es werden dann die Eingabewerte vom Programm zur Verfügung gestellt (siehe 1.6). Das Demo-Beispiel muß das erste Beispiel sein. Danach kann ein Beispiel mit eigenen Daten folgen.

Nach der Positionseingabe wird folgender Satz auf die Datei mit den Eingabedaten geschrieben:

3010, 'Positionsbezeichnung'

#### 4.5.2. Materialwerte und Steuergrößen

Die einzelnen Werte sind mit Zeilennummern gekennzeichnet. Durch Eingabe der Zeilennummer kann der Wert abgeändert werden. Die vorgegebenen Standardwerte sind in Klammern angegeben. Sie können aus einem vorher definierten Beispiel stammen.

##### MATERIALWERTE

- 1 = BETONGUETE (250)
- 2 = STAHLGUETE (BST42/50)
- 3 = GRENZEN SCHUBSPANNUNGEN ( 7,5,18,0,30,0 )
- 4 = AUTOMATISCHE STUETZENABMINDERUNG (NEIN)
- 5 = EINGABE VON BUEGELBEWEHRUNG (NEIN)
- 6 = ZWISCHENERGEBNISSE DRUCKEN (NEIN)
- 0 = ENDE EINGABE MATERIALWERTE

?

Zur Änderung der Betongüte gibt man 1 ein:

- 1 = BN150
- 2 = BN250
- 3 = BN350
- 4 = BN450
- 5 = BN550
- 0 = KEINE BEMESSUNG

?

Es erscheinen die möglichen Werte für die Betongüte. Durch Angabe der entsprechenden Kennzahl kann die gewünschte Betongüte ausgewählt werden. Bei Eingabe einer 0 (Null) erfolgt für dieses Beispiel keine Bemessung.

Nach der Definition der Betongüte kehrt das Programm zum Menu-Feld für die Materialwerte zurück.

2 = Stahlgüte

- 2 = BST22/34
- 3 = BST42/50
- 4 = BST50/55

?

Es werden die möglichen Werte für die Stahlgüte angezeigt. Durch Angabe einer Kennzahl kann die gewünschte Stahlgüte ausgewählt werden. Danach kehrt das Programm zum Menu-Feld zurück.

3 = Grenzen Schubspannungen

Bei der Definition der Betongüte werden die entsprechenden Schubspannungsgrenzen entsprechend der DIN 1045 gesetzt. Zusätzlich hat man die Möglichkeit, diese Werte zu verändern.

##### 3 GRENZEN FUER DIE SCHUBSPANNUNGEN

?

Ist die ermittelte Schubspannung kleiner als der 1. Wert, so wird kein Schubnachweis für die entsprechende Feldseite durchgeführt. Liegt Tau zwischen dem 1. Wert und dem 2. Wert, so erfolgt eine Abminderung der Schubspannung. Eine volle Schubdeckung muß durchgeführt werden, wenn Tau zwischen dem 2. und 3. Wert liegt. Wird Tau größer als der 3. Wert, druckt das Programm eine Meldung aus.

Nach der Definition der Schubspannungsgrenzen kehrt das Programm zum Menu-Feld zurück.

Bei Angabe der Kennziffern 4, 5 oder 6 wird in den Zeilen von NEIN auf JA oder umgekehrt geschaltet.

Bei 4 wird eine automatische Abminderung der Stützmomente gefordert, bei 5 wird die Eingabe von Bügelbewehrung gefordert und 6 gibt an, daß Zwischenergebnisse ausgedruckt werden sollen. Das Menu-Feld wird mit der Eingabe von 0 (Null) verlassen.

Das Programm schreibt anschließend folgende Sätze auf die Datei 5:

3026, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert, 4. Wert, 5. Wert, 6. Wert

1. Wert	= Nennwert Beton (z. B.: 250)
2. Wert	= $\beta_R$ Rechenwert für die Betongüte (z. B.: 175)
3. Wert	= Stahlgüte (z.B.: 42)
4. Wert	= Schubspannungsgrenze 1
5. Wert	= Schubspannungsgrenze 2
6. Wert	= Schubspannungsgrenze 3

3032, 1. Wert, 2. Wert

1. Wert	= 0 keine Abminderung der Stützmomente
	1 Abminderung der Stützmomente
2. Wert	= 0 kein Ausdruck von Zwischenergebnissen
	1 Ausdruck von Zwischenergebnissen

(siehe 1.5).

#### 4.5.3. Querschnittswerte

Im Programm können max. 10 Querschnitte gespeichert werden. Die Querschnitte aus dem vorher definierten Beispiel können noch verwendet werden. Durch Angabe der gleichen Querschnittsnummer werden die alten Werte durch die neuen ersetzt. Vorher erfolgt jedoch ein Hinweis.

Es können folgende Querschnitte ausgewählt werden:

##### QUERSCHNITTSWERTE

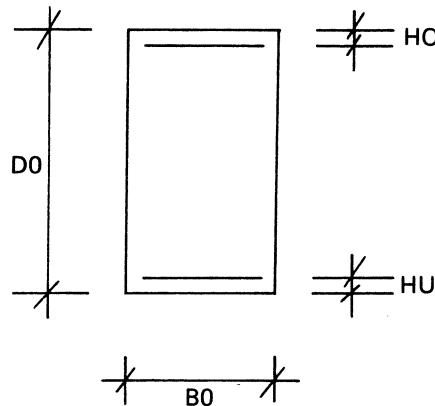
1	= RECHTECKQUERSCHNITT
2	= PLATTENBALKEN
3	= PLATTENBALKEN MIT ZUS. BREITE FUER BEM.
4	= BELIEBIEGER QUERSCHNITT
5	= QUERSCHNITTE LISTEN
0	= ENDE QUERSCHNITTSEINGABE

?

1 = Rechteckquerschnitt

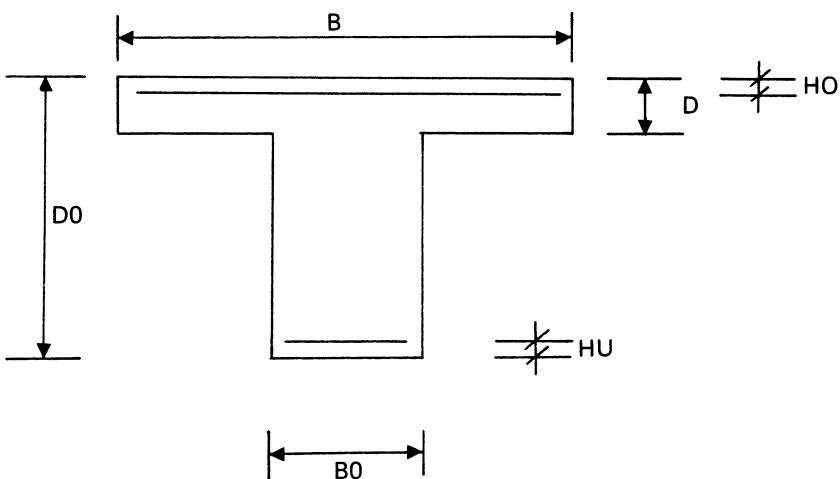
NR., B0(CM), D0(CM), H0(CM), HU(CM)

?



NR = Querschnittsnummer (beliebig)  
 B0 = Breite in cm  
 D0 = Höhe in cm  
 HO = Abstand der oberen Bewehrungslage vom oberen Rand in cm  
 HU = Abstand der unteren Bewehrungslage vom unteren Rand in cm

2 = Plattenbalken



NR, B0(CM), D0(CM), B(CM), D(CM), HO(CM), HU(CM)  
 BEI UEBERZUG NEGATIVE QUERSCHNITTSNUMMER

?

NR = Querschnittsnummer  
 Bei einem Überzug wird eine negative Querschnittsnummer angegeben.  
 B0 = Querschnittsbreite in cm  
 D0 = Querschnittshöhe in cm  
 B = Plattenbreite in cm  
 D = Plattendicke in cm  
 HO = Abstand der oberen Bewehrungslage vom oberen Querschnittsrands in cm  
 HU = Abstand der unteren Bewehrungslage vom unteren Querschnittsrands in cm

**3 = Plattenbalken mit zusätzlicher Breite für die Bemessung. Es werden die gleichen Werte wie beim Plattenbalken verlangt:**

NR., B0 (CM), D0 (CM), B (CM), H0 (CM), HU (CM)  
BEI ÜBERZUG NEGATIVE QUERSCHNITTSNUMMER

Hieraus wird das Trägheitsmoment für die statische Berechnung ermittelt.  
Danach wird nach der Breite für die Bemessung gefragt:

ZUS. BREITE FUER DIE BEMESSUNG

?

Es ist also möglich, beim Plattenbalken verschiedene Plattenbreite für die Statik und für die Bemessung zu definieren.

**4 = Beliebiger Querschnitt**

NR., TRÄGHEITSmoment (DM<sup>4</sup>)

?

NR = Beliebige Querschnittsnummer

2. Wert = Trägheitsmoment in dm<sup>4</sup>

Wenn die Querschnittsart 4 angegeben wird, erfolgt keine Bemessung.

**5 = Querschnitte listen**

Es können die eingegebenen Werte überprüft werden und falls erforderlich, durch eine Neueingabe verändert werden.

QNR	B0	D0	B	D	H0	HU	I (DM <sup>4</sup> )	ZUS. B
1	30	40	0	0	4	4	16.00	
-2	40	50	120	15	5	5	66.89	
3	50	50	130	16	5	5	79.28	100
5	0	0	0	0	0	0	88.00	

PAUSE 2550

**0 = Ende der Querschnittseingabe**

Durch die Eingabe von 0 (Null) wird die Querschnittseingabe beendet.

Für die Querschnitte werden folgende Sätze auf die Datendatei geschrieben:

Rechteckquerschnitt:

3045, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert, 4. Wert, 5. Wert

1. Wert = Querschnittsnummer

2. Wert = Breite in cm

3. Wert = Höhe in cm

4. Wert = Abstand der Eisenlage von oben in cm

5. Wert = Abstand der Eisenlage von unten in cm

**Plattenbalken:**

3057, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert, 4. Wert, 5. Wert, 6. Wert, 7. Wert

- 1. Wert = Querschnittsnummer
- 2. Wert = Breite in cm
- 3. Wert = Höhe in cm
- 4. Wert = Plattenbreite in cm
- 5. Wert = Plattendicke in cm
- 6. Wert = Abstand der oberen Bewehrungslage von oben in cm
- 7. Wert = Abstand der unteren Bewehrungslage von unten in cm

**Zusätzliche Breite:**

3061, 1. Wert

- 1. Wert = Plattenbreite in cm

**Beliebiger Querschnitt:**

3072, 1. Wert, 2. Wert

- 1. Wert = Querschnittsnummer
- 2. Wert = Trägheitsmoment in  $\text{dm}^4$

**4.5.4. System**

Es wird das Menu-Feld mit den vorgegebenen oder den vorhergehenden Systemwerten angezeigt:

1 = ANZAHL FELDER      3  
2 = TRAEGERANFANG      GELENK  
3 = TRAEGERENDE      GELENK

AENDERUNG ?

?

Zur Änderung wird die Zeilennummer angegeben.

1 = Anzahl Felder

ANZAHL FELDER(MIT KRAGARMEN)

?

Bei der Anzahl der Felder sind die Kragarme mitzuzählen. Sie werden bei der weiteren Eingabe wie Felder behandelt. Maximal können 10 Felder berechnet werden.

2 = Trägeranfang

Die Auswahlmöglichkeiten für den Trägeranfang werden angezeigt:

TRAEGERANFANG

- 1 = GELENK
- 2 = QUERKRAFTGELENK
- 3 = FESTEINSPANNUNG
- 4 = KRAGARM
- 5 = TEILWEISE EINSPANNUNG

?

Bei Angabe von 5 wird der Einspanngrad verlagt:

EINSPANNGRAD IN %

?

Dasselbe kann für das Trägerende durchgeführt werden:

TRAEGERENDE

- 1 = GELENK
- 2 = QUERKRAFTGELENK
- 3 = FESTEINSPANNUNG
- 4 = KRAGARM
- 5 = TEILWEISE EINSPANNUNG

?

Falls keine weitere Änderung gewünscht wird, gibt man eine 0 (Null) ein.

Folgende Werte werden in die Datendatei geschrieben:

3085, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert, 4. Wert, 5. Wert

- 1. Wert = Felderanzahl
- 2. Wert = Trägeranfang
- 3. Wert = Trägerende
- 4. Wert = Einspanngrad Trägeranfang
- 5. Wert = Einspanngrad Trägerende

#### 4.5.5. Systemwerte

a) Feldlängen

FELDLAENGEN IN M

0 = EINGABE FUER JEDES FELD

?

Die Feldlängen werden in m verlangt. Sind die Längen für jedes Feld verschieden, so gibt man eine 0 ein.

Für jedes Feld wird die Länge angefordert:

FELD 1 , FELD 2 , FELD 3 , FELD 4 ,

?

- b) Querschnittsnummern  
Falls mehr als ein Querschnitt definiert wurde, müssen die Querschnitte den Feldern zugeordnet werden. Falls das Feld einen variablen Querschnittsverlauf hat (Vouten), so gilt diese Definition für den Feldanfang.

QUERSCHNITTSNUMMERN  
0 = EINGABE FUER JEDES FELD

?

Sind die Querschnitte für jedes Feld verschieden, wird eine 0 (Null) eingegeben, Die Nummern für jedes Feld werden erfragt.

FELD 1 , FELD 2 , FELD 3 , FELD 4 ,  
?

- c) Auflagerbreiten

Für jede Stütze muß die Auflagerbreite in cm eingegeben werden (für die Kragarmenden 0).

AUFLAGERBREITEN IN CM  
0 = EINGABE FUER JEDEN STUETZE

?

Sind die Auflager verschieden breit, so antwortet man mit einer 0 (Null). Es sind dann für jede Stütze die Auflagerbreiten zu definieren.

ST 1 , ST 2 , ST 3 , ST 4 , ST 5 ,  
?

- d) Eigengewichtsbelastung

Für jedes Feld wird eine gleichmäßige Eigengewichtsbelastung angegeben (MP/m).

EIGENGEWICHTSBELASTUNG IN MP/M  
0 = EINGABE FUER JEDES FELD

?

Bei Eingabe von 0 (Null) kann für jedes Feld eine Belastung angegeben werden.

FELD 1 , FELD 2 , FELD 3 , FELD 4 ,  
?

Zusätzliche Lasten können nach den Systemwerten angegeben werden.

- e) Verkehrsbelastung

Für jedes Feld wird eine gleichmäßige Verkehrsbelastung angegeben (MP/m).

VERKEHRSBELASTUNG IN MP/M  
0 = EINGABE FUER JEDES FELD

?

Bei Eingabe von 0 (Null) erfolgt die Eingabe für jedes Feld, sonst gilt der Wert für jedes Feld.

FELD 1 , FELD 2 , FELD 3 , FELD 4 ,  
?

Zusätzliche Lasten können nach den Systemwerten angegeben werden.

f) Bügelbewehrung in cm<sup>2</sup>/m

Falls die Eingabe von Bügelbewehrung gefordert wurde, erfolgt hier die Eingabe für die einzelnen Felder:

BUEGELBEWEHRUNG IN CM<sup>2</sup>/M  
0 = EINGABE FUER JEDES FELD

?

Bei Angabe von 0 (Null) kann in jedem einzelnen Feld die Bügelbewehrung angegeben werden.

FELD 1 , FELD 2 , FELD 3 , FELD 4 ,  
?

Bei der Eingabe der Bügelbewehrung für jedes Feld kann man auch 0 angeben.  
Beim Schubnachweis werden keine Bügel berücksichtigt.

Falls keine Bügelbewehrung eingegeben wird, setzt das Programm einen kleinen negativen Wert. Später wird daran erkannt, daß beim Schubnachweis die Mindestbügelbewehrung nach DIN 1045 berücksichtigt werden soll.

Nach der Definition der Systemwerte, erscheinen alle Eingabedaten auf dem Bildschirm zur Kontrolle.

1 = LAENGE	4	5	4	5
2 = Q-NR.	1	2	2	1
3 = AUF.BR	30	30	30	30
4 = G-LAST	2	2	1.5	2
5 = P-LAST	3	2	2	3
6 = BUEGEL	5	7	7	5

AENDERUNG ?

?

Durch Angabe einer Zeilenummer kann eine erneute Eingabe gefordert werden.  
Die alten Werte werden überschrieben. Eine 0 als Antwort beendet die Systemwerteingabe. Das Programm schreibt folgende Sätze auf die Datendatei.

Für jedes Feld:

3096, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert, 4. Wert, 5. Wert, 6. Wert.

- |         |  |
|---------|--|
| 1. Wert | = Feldlänge in m                       |
| 2. Wert | = Querschnittsnummer am Feldanfang     |
| 3. Wert | = Auflagerbreite in cm                 |
| 4. Wert | = ständige Last g in Mp/m              |
| 5. Wert | = Verkehrslast p in Mp/m               |
| 6. Wert | = Bügelbewehrung in cm <sup>2</sup> /m |

Für die letzte Stütze:

3101, 1. Wert

1. Wert = Auflagerbreite der letzten Stütze

#### 4.5.6. Zusätzliche Angaben (Lasten, Abschnitte)

Für jedes Feld können zu den vorher definierten Eingaben zusätzliche Angaben gemacht werden. Hierzu muß die Feldnummer angegeben werden. Die Feldnummern müssen in aufsteigender Reihenfolge angegeben werden. Es müssen nur die Felder eingegeben werden, bei denen zusätzliche Eingaben notwendig sind. Bei Angabe von 0 (Null) wird die Eingabe für den Träger beendet.

#### ZUSAETZLICHE ANGABEN (LASTEN, ABSCHNITTE) FELD

?

Für jedes Feld sind eine Reihe von Zusatzangaben möglich:

#### ZUSAETZLICHE ANGABEN FUER FELD 1 L= 4

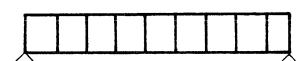
- 1 = GLEICHLAST
- 2 = EINZELLAST
- 3 = EINZELMOMENT
- 4 = TRAPEZLAST
- 5 = DREIECKSLAST
- 6 = DACHLAST
- 7 = AUFTEILUNG IN ABSCHNITTE
- 8 = LASTEN LISTEN UND AENDERN
- 9 = VORHERGEHENDE LASTDATEN VERWENDEN
- 0 = ENDE EINGABE FUER FELD 1

?

1 = Gleichlast

Eine gleichmäßig verteilte Last wird zusätzlich zu der vorher definierten Last eingegeben. Es muß der ständige Anteil (g) und der Verkehrslastanteil eingegeben werden.

GLEICHLAST:  
 $G-G(MP/M)$ ,  $G-P(MP/M)$



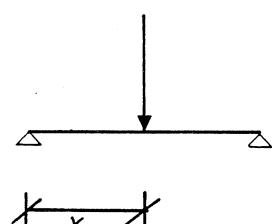
?

2 = Einzellast

An jedem beliebigen Punkt innerhalb eines Feldes kann eine Einzellast wirken. Der g-Anteil und p-Anteil muß eingegeben werden.

EINZELLAST:  
 $X(M)$ ,  $P-G(MP)$ ,  $P-P(MP)$

?



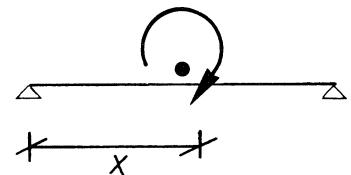
**3 = Einzelmoment**

An jedem beliebigen Punkt innerhalb eines Feldes kann ein Einzelmoment wirken. Der g-Anteil und p-Anteil ist einzugeben.

EINZELMOMENT:

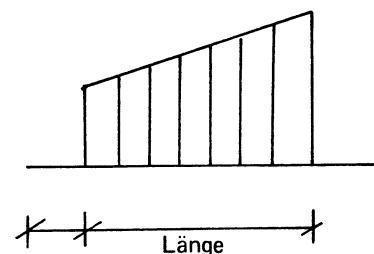
$X(M)$ ,  $M-G(MPM)$ ,  $M-P(MPM)$

?



**4 = Trapezlast**

Mit dem Lastbild „Trapezlast“ können Blocklasten, Dreieckslasten und Trapezlasten eingegeben werden. Es wird der Lastanfang, die Lastlänge, der g-Anteil am Anfang und Ende des Lastbildes und der p-Anteil am Anfang und Ende des Lastbildes eingegeben.



TRAPEZLAST:

$X(M)$ , LAENGE( $M$ ), PA-G, PE-G, PA-P, PE-P( $MP/M$ )

?

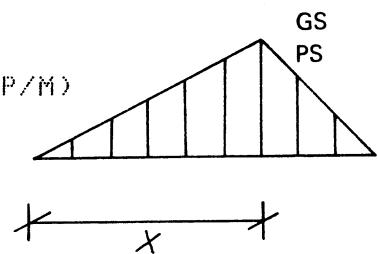
**5 = Dreieckslast**

Die Last reicht über das ganze Feld. Am Feldanfang und Feldende ist die Last = 0. Die Lastspitze kann an jeder beliebigen Stelle im Feld stehen. Für die Lastspitze wird der g-Anteil und p-Anteil definiert.

DREIECKSLAST:

$X(M)$ , PS-G( $MP/M$ ), PS-P( $MP/M$ )

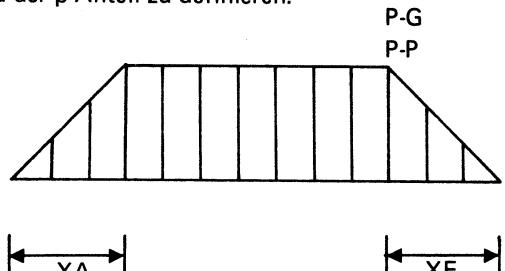
?



6 = Dachlast

Die Last reicht über das ganze Feld. Am Feldanfang und Feldende ist die Last gleich Null. Die Last setzt sich aus zwei Dreieckslasten an den Enden einer Blocklast in der Mitte zusammen.

Auch hier sind der g-Anteil und der p-Anteil zu definieren.



DACHLAST:

X<sub>A</sub>(M), X<sub>E</sub>(M), P-G(MP/M), P-P(MP/M)

?

7 = Aufteilung in Abschnitte

Es wird die Querschnittsnummer an der Stelle 0 = Feldanfang angezeigt. Es können nun weitere Abschnitte definiert werden.

FELD 1 WIRD AUFGETEILT

ZEILE ABSCH. QNR BUEGEL

1 = 0.000 1 5.00

SUMME ABSCHNITTE 0 ≠ FELDLAENGE 4

ZEILENNUMMER

?

Hierzu ist eine Zeilennummer anzugeben.

Die Zeilennummer kann größer als die angegebenen Zeilen sein: es wird eine Zeile angehängt.

Die Zeilennummer kann zwischen zwei Zeilen sein (z. B.: 1.5): es wird zwischen die Zeile 1 und 2 eine Zeile eingefügt.

Die Zeilennummer kann negativ sein (z. B.: -2): die Zeile wird aus der Tabelle entfernt.

Nach jeder Zeilennummer wird die Abschnittslänge, die Querschnittsnummer und, falls vorher definiert, die Bügelbewehrung erfragt:

ABSCHNITT(M), QNR, BUEGELBEW.

?

Nach jeder Eingabe werden die gesamten Abschnitte am Bildschirm gezeigt und die Summe der Abschnitte der Feldlänge gegenübergestellt. Wenn diese beiden Werte gleich sind, kann durch Eingabe der Zeilennummer 0 die Tabelle verlassen werden.

```
ZEILE ABSCH. QNR BUEGEL
1 = 0.000 1 5.00
2 = .500 3 5.00
3 = 3.000 3 5.00
4 = .500 1 5.00
AENDERN ? , ZEILE ANGEREN
```

?

**8 = Lasten listen und ändern**

Die Lasten aus dem vorhergehenden Feld oder die schon eingegebenen Lasten werden am Bildschirm gezeigt. In jeder Zeile stehen die Zeilennummer, eine Kurzbezeichnung für die Last und die einzelnen Längen und Lastgrößen.

```
ZEILE 1.WERT 2.WERT 3.WERT 4.WERT 5.WERT 6.WERT
1 GLEI 2.00 4.00
2 E-P 2.00 5.00 6.00
3 E-M 2.00 3.00 4.00
4 TRAP 2.00 1.00 1.00 2.00 2.00 3.00
5 DREI 1.50 2.00 3.00
6 DACH .30 .50 2.00 4.00
-NR = ZEILE LOESCHEN
-99 = ALLES LOESCHEN
0 = ENDE LISTEN
```

?

Hier können einzelne Zeilen durch Angabe der negativen Zeilennummer oder alle Lasten durch Angabe von -99 gelöscht werden. Die Reihenfolge der Lasten für ein Feld spielt keine Rolle. Durch Eingabe von 0 wird zum Menu-Feld zurückgekehrt.

**9 = Vorhergehende Lasten verwenden**

Die Lasten, die im Feld vorher definiert wurden, können im nächsten Feld verwendet werden (Eingabe 9). Es folgt eine Auflistung der Lasten auf dem Bildschirm. Die Lastlängen werden im Verhältnis der Feldlängen umgerechnet.

Mit 0 (Null) wird das Menu-Feld für die zusätzlichen Angaben verlassen.  
Vom Programm werden folgende Sätze, falls vorhanden, weggeschrieben:

Feldnummer

3111, 1. Wert

1. Wert = Feldnummer

### Gleichlast

3122, 1. Wert, 2. Wert

- 1. Wert = g-Anteil (Mp/m)
- 2. Wert = p-Anteil (Mp/m)

### Einzellast

3133, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert

- 1. Wert = Wirkungspunkt der Last (m)
- 2. Wert = g-Anteil (Mp)
- 3. Wert = p-Anteil (Mp)

### Einelmoment

3143, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert

- 1. Wert = Wirkungspunkt der Last (m)
- 2. Wert = g-Anteil (Mpm)
- 3. Wert = p-Anteil (Mpm)

### Trapezlast

3156, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert, 4. Wert, 5. Wert, 6. Wert

- 1. Wert = Entfernung Feldanfang-Lastanfang (m)
- 2. Wert = Lastlänge (m)
- 3. Wert = g-Anteil Lastanfang
- 4. Wert = g-Anteil Lastende
- 5. Wert = p-Anteil Lastanfang
- 6. Wert = p-Anteil Lastende

### Dreieckslast

3163, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert.

- 1. Wert = Abstand Feldanfang-Lastspitze
- 2. Wert = g-Anteil (Mp/m)
- 3. Wert = p-Anteil (Mp/m)

### Dachlast

3174, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert, 4. Wert

- 1. Wert = Dreieckslänge Feldanfang (m)
- 2. Wert = Dreieckslänge Feldende (m)
- 3. Wert = g-Anteil (Mp/m)
- 4. Wert = p-Anteil (Mp/m)

## Abschnitte

3183, 1. Wert, 2. Wert, 3. Wert

- 1. Wert = Abschnittslänge (m)
- 2. Wert = Querschnittsnummer
- 3. Wert = Bügelbewehrung ( $\text{cm}^2/\text{m}$ )

### 4.5.7. Eingabeende

Nach vollständiger Eingabe eines Durchlaufträgers wird nach einer neuen Positionsangabe gefragt. Es kann ein weiterer Träger definiert werden. Um die Eingabe zu beenden, gibt man für die Positionsbezeichnung<sup>11</sup> ein. Es wird an das Programmende verzweigt.

POSITIONSBEZEICHNUNG IN HOCHKOMMA  
MAXIMAL 18 ZEICHEN

- 3 = WEITERE EINGABE
- 4 = DURCHFUEHRUNG
- 0 = ENDE

?

Weitere Eingabe:

Hier hat man die Möglichkeit, eine weitere Eingabe für ein anderes Programm auf der Kassette zu starten (Eingabe: 3).

- 1 = MASSIVPLATTE
- 2 = BEMESSUNG
- 3 = DURCHLAUFTRAEGER

?

Es kann von den drei Programmen eines ausgewählt werden.

Durchführung:

Es wird anschließend sofort mit der Berechnung begonnen (Eingabe: 4).

Beendigung:

Die Eingabeprozedur wird beendet (Eingabe: 0). Über das MENU-Programm (siehe 1.4) kann zu einem späteren Zeitpunkt die Durchführung gestartet werden oder es kann eine zusätzliche Eingabe definiert werden.

## 4.6. Ausgabe- beschreibung

### 4.6.1. Positionsbezeichnung

POS: Positionsbezeichnung

#### 4.6.2. Querschnittswerte

QNR	=	Querschnittsnummer
I (DM4)	=	Trägheitsmoment in dm <sup>4</sup>
B0 (CM)	=	Querschnittsbreite in cm
D0 (CM)	=	Höhe des Querschnitts in cm
B (CM)	=	Plattenbreite in cm
D (CM)	=	Plattendicke in cm
HO (CM)	=	Abstand der Bewehrungslage vom oberen Querschnittsrand in cm
HU (CM)	=	Abstand der Bewehrungslage vom unteren Querschnittsrand in cm

#### 4.6.3. System und Belastung

Der Träger wird von links nach rechts beschrieben. Die eingegebenen Lasten sind, falls nötig, zusammengefaßt worden. An jeder Unstetigkeitsstelle im Querschnitts- und im Lastenverlauf wurden Abschnitte definiert.

**BEZEICHNUNG:** Hier werden die Trägerenden, die Unterstützungen und die Angriffspunkte von Einzellasten bezeichnet.

**LAENGE (M):** Bei Unterstützungen erscheint die Auflagerbreite in m, bei Abschnitten die Abschnittslänge in m.

**QNR:** Querschnittsnummern  
Die Querschnittsnummer an der Unterstützung gibt die Querschnittsnummer am Feldanfang an. Die Querschnittsnummern bei den Abschnitten beziehen sich immer auf das Abschnittsende. Die Querschnittsnummern werden nur an den Abschnitten angegeben, an denen eine Definition erfolgte.

Für Zwischenpunkte werden die Querschnitte linear interpoliert, (z.B. für Be-messung und Schubnachweis).

**STAENDIGE-LAST (MP, M)**  
ANFANG ENDE

Für jeden Abschnitt wird die ständige Last am Abschnittsanfang und -ende ausgedruckt. Die Last kann sich aus den Anteilen mehrerer Lastbilder zusammensetzen. Bei Einzellasten und Einzelmomenten erscheint der ständige Anteil.

**VERKEHRS-LAST (MP, M)**  
ANFANG ENDE

Für jeden Abschnitt wird die Verkehrslast am Abschnittsanfang und -ende ausgedruckt. Die Last kann sich aus den Anteilen mehrerer Lastbilder zusammensetzen. Bei Einzellasten und Einzelmomenten erscheint der Verkehrslastanteil.  
Bei der Unterteilung eines Feldes werden aus den halben Auflagerbreiten am Anfang und Ende eines Feldes zusätzliche Abschnitte gebildet.  
Die Summe aller Abschnitte ergibt die Gesamtfeldlänge.

#### 4.6.4. Zwischenwerte

Auf Wunsch können Zwischenwerte ausgedruckt werden. Dies sind die Stützmo-mente, Querkräfte links und rechts und die Auflagerkräfte für jede Stütze und jeden Lastfall.

## LASTFALL 1

Es werden  $n+1$  Lastfälle gerechnet, wobei  $n$  die Anzahl der Felder einschließlich der Kragarme ist.

ST	=	Stützennummer
MOMENT	=	Stützmoment in Mpm
QUERKR.L	=	Querkraft links der Stütze in Mp
QUERKR.R	=	Querkraft rechts der Stütze in Mp
AUFL.KR.	=	Auflagerkräfte

## MOMENTE UND QUERKRAEFE VON EIN-FELD-TRAEGER

Für jedes Feld eines Durchlaufträgers (ausgenommen Kragarme) werden Einfeldträger mit der definierten Stützweite und der lichten Weite untersucht, um die geforderten Mindestwerte nach der DIN 1045 einzuhalten.

F 1	=	Feldbezeichnung
-----	---	-----------------

### FUER STUETZWEITE

MOMENT	=	Moment am Feldanfang für $l =$ Stützweite in Mpm
--------	---	--

QUERKRAFT	=	Querkraft am Feldanfang für $l =$ Stützweite in Mp
-----------	---	--

### FUER LICHE WEITE

MOMENT	=	Moment am Feldanfang für $l =$ lichte Weite in Mpm
--------	---	--

QUERKRAFT	=	Querkraft am Feldanfang für $l =$ lichte Weite in Mp
-----------	---	--

### 4.6.5. Feldmomente

Für jedes Feld werden die maximalen und minimalen Feldmomente mit der Stelle, an denen sie auftreten, ausgedruckt. Es sind die Bemessungsmomente. Sie können aus der Überlagerung, aus der Abminderung oder aus der Untersuchung nach den Mindestfeldmomenten stammen.

FELD	=	Feldnummer (die Kragarme werden auch als Felder behandelt.)
------	---	---

M-MAX	=	maximales Feldmoment in Mpm
-------	---	-----------------------------

X	=	Stelle in m, an der das max. Feldmoment auftritt.
---	---	---

M-MIN	=	minimales Feldmoment in Mpm
-------	---	-----------------------------

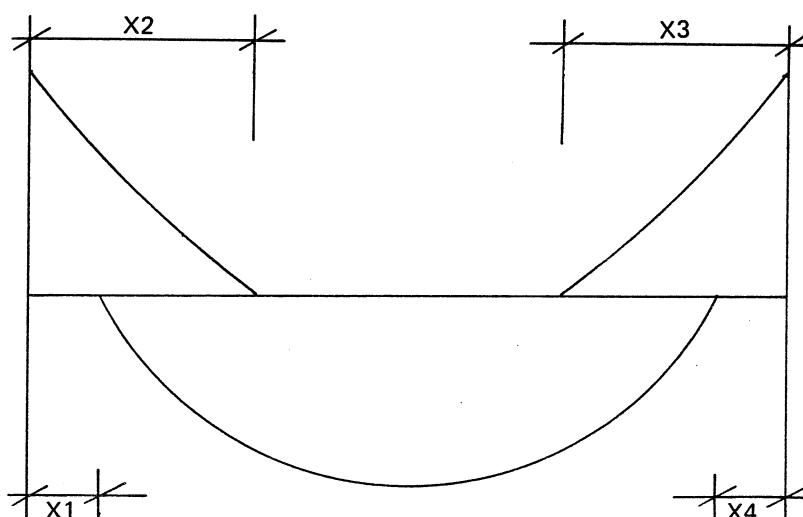
X	=	Stelle in m, an der das min. Feldmoment auftritt.
---	---	---

Falls eine Stützabminderung gefordert ist, besteht gleichfalls die Möglichkeit für eine Erhöhung der entsprechenden Stützmomente, um eine Reduzierung der Feldmomente zu erreichen.

### ERHOEHUNG

Für jedes Feld können die entsprechenden Stützmomente bis max. 15 % erhöht werden. Der Ausdruck gibt den Faktor der Erhöhung an der linken und rechten Stütze an.

<b>4.6.6. Stützmomente</b>	ST	=	Stützennummer
	MIN-ML	=	Mindestmoment am Auflagerrand für die Untersuchung am Einfeldträger mit lichter Weite in Mpm.
	M-LINKS	=	Moment am Auflagerrand in Mpm.
	MIN-MST	=	Mindeststützmoment in Mpm (noch nicht ausgerundet). Bei einer Abminderung kann dieses Moment bis max. 15 % abgemindert werden.
	ABM.	=	Hier wird der Faktor der Abminderung angegeben.
	M-RECHTS	=	Moment am Auflagerrand in Mpm.
	MIN-MR	=	Mindestmoment am Auflagerrand für die Untersuchung am Einfeldträger mit lichter Weite in Mpm.
	MAX-MST	=	Maximales Stützmoment in Mpm.
<b>4.6.7. Querkräfte, Auflagerkräfte</b>	ST	=	Stützennummer
	QL-RAND-QR	=	Rechte und linke Querkraft für die Auflagerränder in Mp.
	QL-STUETZE-QR	=	Rechte und linke Querkraft für die Stützmitte in Mp.
	A-MAX	=	Maximale Auflagerkraft in Mp
	A (G)	=	Auflagerkraft aus Eigengewicht
	A-MIN	=	Minimale Auflagerkraft
<b>4.6.8. Nullpunkte der Momentengrenzlinie</b>	FELD	=	Feldnummer
	X 1	=	Abstand von Feldanfang in m
	X 2	=	Abstand von Feldanfang in m
	X 3	=	Abstand von Feldende in m
	X 4	=	Abstand von Feldende in m



<b>4.6.9. Biegebemessung</b>	BN250	Betongüte
	BST42/50	Stahlgüte
	FELD	= Feldnummer
	X	= Abstand vom Feldanfang negativ = Abstand vom Feldende
	MOMENT	= Bemessungsmoment in Mpm Beim Stützmoment ( $X=0$ ) erfolgt eine quadratische Ausrundung.
	H (CM)	= Statische Höhe in cm
	E - B	= Betonstauchung in ‰
	E - S	= Stahldehnung in ‰
	MUE	= Bewehrungsgrad in ‰
	FE - U	= Bewehrung unten in $\text{cm}^2$
	FE - O	= Bewehrung oben in $\text{cm}^2$
	BEMERKUNG	= Hinweis, z. B.: wenn MUE > 9 %
<b>4.6.10. Bemessung Querkraft</b>	TAU - ZUL	= zulässige Grenzschubspannungen
	FELD	= Angabe des Feldes mit der untersuchten Seite (L=links, R=rechts)
	X	= X-Wert vom Feldanfang bzw. -ende bis zum untersuchten Abschnittsende. Der erste Abschnitt geht von Auflagermitte bis zur Stelle der maßgebenden Querkraft (Auflagerrand oder Auflagerrand + $h/2$ )
	Q	= maßgebende Querkraft (Schräge ist berücksichtigt) an der Stelle X
	L (M)	= Länge des untersuchten Abschnittes ( $X_i - X_{i-1}$ )
	Z	= Hebelarm der inneren Kräfte in cm (Rechteckschnitt = $0.85h$ , Plattenbalken = $h-d/2$ ).
	TAU	= Schubspannung in $\text{kp}/\text{cm}^2$
	TAU-RED	= reduzierte Schubspannung mit Hinweis (VOLL=keine Abminderung, ABM. = Abminderung $\tau^2/\tau_{zul}$ , $0.4 \text{ TAU} = \text{Grenzwert}$ )
	B-VOR	= vorhandene Bügelbewehrung in $\text{cm}^2/\text{m}$ . Es kann die geforderte Mindestbügelbewehrung oder der eingegebene Wert sein.

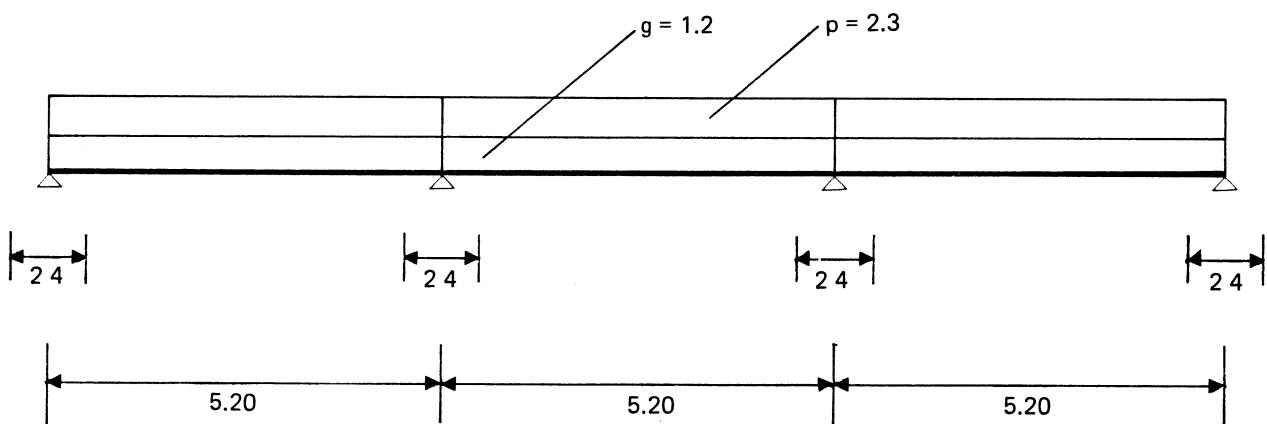
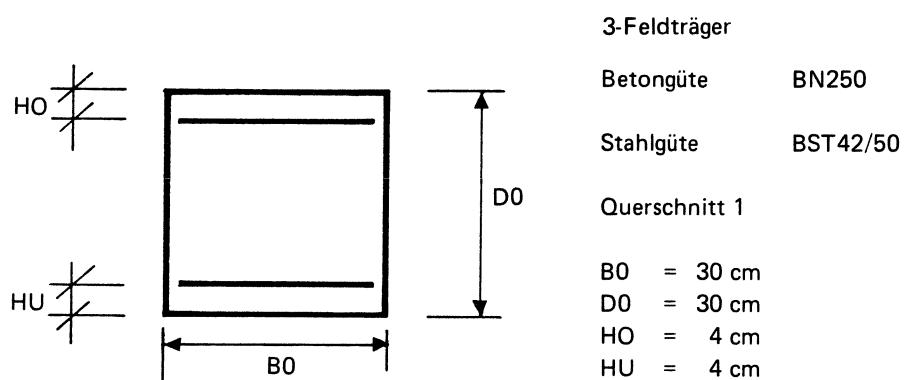
B-ERF = erforderliche Bügelbewehrung in  $\text{cm}^2/\text{m}$ , um die Schubspannungsspitze abzudecken.

BUE/M = Differenz von B-ERF --B-VOR in  $\text{cm}^2/\text{m}$ .

TS (MP) = Integrierte Schubkraft in  $\text{Mp}$ , die nicht durch die vorhandenen Bügel abgedeckt ist.

Der Schubnachweis wird für alle Abschnitte durchgeführt, wo keine vollständige Deckung durch die vorhandene Bügelbewehrung gegeben ist.

#### 4.7. Beispiel



Die Werte dieses Beispiels sind in der Demo-Version im Programm gespeichert.

Durchführung der Demo-Version siehe 1.6. Anschließend erfolgt ein Ergebnisausdruck und eine Liste der auf Datei 5 gespeicherten Daten.

DEMO - PROGRAMME FUER STATIK IBM 5100 (32 K) SEITE 1

POS: DEMO-DURCHLAUFTR.

QUERSCHNITTSWERTE							
QNR	I(DM4)	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	H0(CM)	HU(CM)
1	6.75	30.0	30.0			4.0	4.0

SYSTEM UND BELASTUNG								
BEZEICHNUNG	LAENGE (M)	QNR	STAENDIGE-LAST(MP,M)	ANFANG	ENDE	VERKEHRS-LAST(MP,M)	ANFANG	ENDE
GELENK	.240	1		1.200	1.200	2.300	2.300	
	.120			1.200	1.200	2.300	2.300	
	4.960			1.200	1.200	2.300	2.300	
	.120	1		1.200	1.200	2.300	2.300	
STUETZE	.240	1		1.200	1.200	2.300	2.300	
	.120			1.200	1.200	2.300	2.300	
	4.960			1.200	1.200	2.300	2.300	
	.120	1		1.200	1.200	2.300	2.300	
STUETZE	.240	1		1.200	1.200	2.300	2.300	
	.120			1.200	1.200	2.300	2.300	
	4.960			1.200	1.200	2.300	2.300	
	.120	1		1.200	1.200	2.300	2.300	
GELENK	.240							

FELDMOMENTE				
FELD	M-MAX	X	M-MIN	X
1	8.87	2.25	1.50	1.58
2	5.48	2.60	- 2.30	2.60
3	8.87	2.95	1.50	3.62

STUETZMOMENTE						
ST.	MIN-ML	M-LINKS	MIN-MST	M-RECHTS	MIN-MR	MAX-MST
1			0.00	.92		0.00
2	- 8.61	- 9.19	- 10.50	- 9.31	- 7.18	- 2.21
3	- 7.18	- 9.31	- 10.50	- 9.19	- 8.61	- 2.21
4	- .00	.92	- .00			.00

QUERKRAEFFTE AUFLAGERKRÄFTE						
ST.	QL - RAND - QR	QL-STUETZE-QR	A-MAX	A(G)	A-MIN	
1	7.46	7.88	7.88	2.50	1.90	
2	- 10.70	9.68	- 11.12	10.10	21.22	6.86
3	- 9.68	10.70	- 10.10	11.12	21.22	6.86
4	- 7.46		- 7.88		7.88	2.50

NULLPUNKTE DER MOMENTENGRENZLINIE				
FELD	X1	X2	X3	X4
1			2.04	.70
2	.79			.79
3	.70	2.04		

BEMESSUNG				BN250	BST42/50				
FELD	X	MOMENT	H(CM)	E-B	E-S	MUE	FE-U	FE-O	BEMERKUNG
1	2.25	8.87	26.0	3.50	3.00	2.42	17.97	3.80	
1	.12	- 9.19	26.0	3.50	3.00	2.56	4.42	18.58	
2	0.00	- 9.86	26.0	3.50	3.00	2.84	5.69	19.86	
2	.12	- 9.31	26.0	3.50	3.00	2.61	4.65	18.81	
2	2.60	5.48	26.0	3.39	5.00	1.17	10.54		
2	2.60	- 2.30	26.0	1.45	5.00	.45		4.01	
2	.12	- 9.31	26.0	3.50	3.00	2.61	4.65	18.81	
3	0.00	- 9.86	26.0	3.50	3.00	2.84	5.69	19.86	
3	.12	- 9.19	26.0	3.50	3.00	2.56	4.42	18.58	

## DEMO - PROGRAMME FUER STATIK IBM 5100 (32 K) SEITE 2

3 2.95 8.87 26.0 3.50 3.00 2.42 17.97 3.80

BEMESSUNG QUERKRAFT			TAU-ZUL 7.5, 16.0, 30.0							
FELD	X	Q	L (M)	Z	TAU	TAU-RED	B-VOR	B-ERF	BUE/M	TS (MP)
1L	.25	7.00	.25	22.1	10.6	6.2 ABM.	3.75	7.75	4.00	.62
1L	.86	4.87	.61	22.1	7.3	3.0 ABM.	3.75	3.75		2.75
1R	.25	10.24	.25	22.1	15.5	13.3 ABM.	3.75	16.58	12.83	2.98
1R	1.79	4.87	1.54	22.1	7.3	3.0 ABM.	3.75	3.74		20.86
2L	.25	9.22	.25	22.1	13.9	10.7 ABM.	3.75	13.43	9.68	2.09
2L	1.49	4.88	1.24	22.1	7.4	3.0 ABM.	3.75	3.76		12.97
2R	.25	9.22	.25	22.1	13.9	10.7 ABM.	3.75	13.43	9.68	2.09
2R	1.49	4.88	1.24	22.1	7.4	3.0 ABM.	3.75	3.76		12.97
3L	.25	10.24	.25	22.1	15.5	13.3 ABM.	3.75	16.58	12.83	2.98
3L	1.79	4.87	1.54	22.1	7.3	3.0 ABM.	3.75	3.74		20.86
3R	.25	7.00	.25	22.1	10.6	6.2 ABM.	3.75	7.75	4.00	.62
3R	.86	4.87	.61	22.1	7.3	3.0 ABM.	3.75	3.75		2.75

```
0001 DATA 'ALL'
0002 DATA 3010, 'DEMO-DURCHLAUFTR.'
0003 DATA 3026, 250, 175, 42, 7.5, 18, 30
0004 DATA 3032, 0, 0
0005 DATA 3045, 1, 30, 30, 4, 4
0006 DATA 3085, 3, 1, 1, 0, 0
0007 DATA 3096, 5.2, 1, 24, 1.2, 2.3,-1E-5
0008 DATA 3096, 5.2, 1, 24, 1.2, 2.3,-1E-5
0009 DATA 3096, 5.2, 1, 24, 1.2, 2.3,-1E-5
0010 DATA 3101, 24
```

## Anregungen

zur Verbesserung und Ergänzung von DV Fachliteratur nehmen wir dankbar entgegen. Benutzen Sie bitte diese Korrekturkarten, wenn Sie Fehler, ungenaue Darstellungen oder irgendwelche andere Mängel entdecken sollten.

IBM Deutschland GmbH  
DV Literatur (0426)

Seite	Zeilen (von oben) von	Empfohlene Verbesserung IBM-Form bis	Titel:

Seite	Zeilen (von oben) von	Empfohlene Verbesserung IBM-Form bis	Empfohlene Verbesserung IBM-Form Titel:

Absender \_\_\_\_\_

---

---

---

Absender \_\_\_\_\_

---

---

---

IBM Deutschland GmbH  
DV Literatur (0426)  
Adresschlüssel 7032-86  
Postfach 800880

7000 Stuttgart 80

IBM Deutschland GmbH  
DV Literatur (0426)  
Adresschlüssel 7032-86  
Postfach 800880

7000 Stuttgart 80



**IBM**

IBM Deutschland GmbH

IBM Form ZM12-1045-0