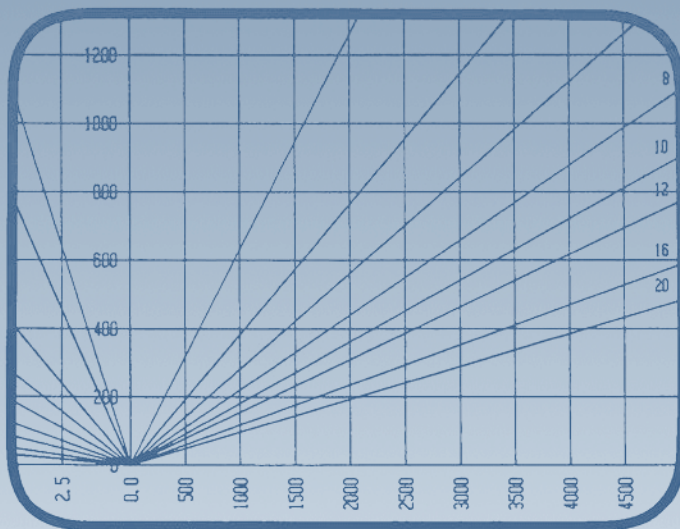


Walter Prankel

Grafik mit dem HP-41

**Statistische Grafik
Koordinatensysteme
Darstellung von Funktionen
Schrift**



Vieweg

Walter Prankel

Grafik mit dem HP-41

Anwendungen mit dem HP-41

Anwenderhandbuch HP-41 C/CV

von K.-H. Gosmann

Finanzmathematik

von H. Alt

Matrix-Steifigkeits-Methode für den HP-41

von A. Kammerl

Optimales Programmieren mit dem HP-41

von G. Kruse

Softwareentwicklung am Beispiel einer Dateiverwaltung (HP-41)

von M. Gehret

Der HP-41 C/CV in Handwerk und Industrie

von K. Kraus

Grafik mit dem HP-41

von W. Prankel

Vieweg

Walter Prankel

Grafik mit dem HP-41

**Statistische Grafik
Koordinatensysteme
Darstellung von Funktionen
Schrift**



Friedr. Vieweg & Sohn Braunschweig/Wiesbaden

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Prankel, Walter:

Grafik mit dem HP 41 : statist. Grafik, Koordinatensysteme, Darst. von Funktionen, Schrift/Walter Prankel. — Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 1987.

ISBN 978-3-528-04455-8 ISBN 978-3-663-06858-7 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-06858-7

Das in diesem Buch enthaltene Programm-Material ist mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Der Autor und der Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieses Programm-Materials oder Teilen davon entsteht.

1987

Alle Rechte vorbehalten

© Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1987



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: Peter Lenz, Wiesbaden

ISBN 978-3-528-04455-8

Vorwort

Computer erleichtern in Wirtschaft, Wissenschaft und Technik Analyse, Überblick und Entscheidung. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das anfallende Zahlenmaterial gleich grafisch veranschaulicht werden kann. Das wird in idealer Weise durch die Kombination Computer — Plotter ermöglicht. Sie entlastet von den meist einfachen, dennoch aber mühevollen Rechen-, Zeichen- und Beschriftungsarbeiten, die für präzise und präsentable Grafiken unabdingbar sind.

Die hier vorgestellte und in Form von Strichcodes verfügbar gemachte Software erlaubt die Plottersteuerung mit dem leistungsfähigen und breit eingeführten Taschencomputer HP 41. Sie macht damit die computergezeichnete Grafik und die grafische Darstellung von Rechenergebnissen all denen zugänglich, die diesen kleinen preisgünstigen transportablen Rechner nicht zuletzt wegen seiner einfachen Handhabung und Programmierbarkeit zu ihrem persönlichen Arbeitsmittel gemacht haben. Da auch der DIN A 4-Plotter von Hewlett Packard nur so groß ist wie eine kleine Schreibmaschine, können Grafiken wahlweise im Büro, Labor, Prüffeld oder daheim angefertigt werden. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil hierbei ist der Permanentspeicher des HP 41, denn die gerade aktuellen Informationen gehen auch in Arbeitspausen und bei Ortswechseln nicht verloren.

Die Grafiksoftware gliedert sich in 4 Gruppen:

- Programme für statistische Grafik ermöglichen vielfältig variierbare Linien-, Stab- und Kreisdiagramme. Sie sind mit den wichtigsten Beschriftungsmöglichkeiten ausgestattet.
- Textprogramme sind für plakative Schrift geeignet und können verwendet werden, wenn die Beschriftungsmöglichkeiten der anderen Programme nicht ausreichen sollten.
- Die Programme für rechtwinklige Koordinatensysteme ermöglichen Netze und Skalen mit linearen, logarithmischen und anderen funktionalen Einteilungen und das präzise Eintragen einzelner Punkte — z. B. von Meßergebnissen — sowie das Zeichnen von Graphen expliziter Funktionen. Hierbei entfällt u. a. das sonst oft mühevolle Aufsuchen der einzelnen Punktpositionen.
- Ein weiteres, sehr leistungsfähiges Programm eignet sich für Berechnungen mit impliziten Ausdrücken und mit Formeln, die mehr als zwei variierbare Einflußgrößen miteinander verknüpfen. Die Ergebnisse können automatisch in entsprechende lineare Koordinatennetze eingetragen werden.

Das Zeichnen und Verwenden beliebiger Koordinatennetze und die grafische Darstellung funktionaler Zusammenhänge sind Besonderheiten, für die sich das HP 41-System dank der einfachen Programmierbarkeit und des Vorrats leistungsfähiger Programmanweisungen für den Plotter sehr gut eignet, vor allem dann, wenn nicht zu umfangreiche Datenmengen zu berücksichtigen sind.

Die vorliegende Software ist innerhalb eines Geschäftsbereiches der Industrie entwickelt worden, das heißt, die oft wechselnden Gestaltungs- und Beschriftungswünsche der Praxis sind weitgehend berücksichtigt worden. Trotzdem werden dem Benutzer keine Vorkennt-

nisse abverlangt. Der Autor hat sich vielmehr bemüht, den Zugang zu Computer und Plotter so weit wie möglich zu ebnen. Zu dieser Zielsetzung hat auch die Beobachtung beigetragen, daß Grafikarbeiten, die meist sporadisch, z. B. vor Konferenzen, Vorträgen, Messen oder nach Quartals- oder Jahresabschlüssen anfallen, von Kaufleuten oder Technikern angefertigt werden, die sonst andere Aufgaben haben. Sie müssen sich daher im Bedarfsfall immer wieder kurzfristig auf Grafikarbeiten umstellen können.

Die Kapitel zu den verschiedenen Grafikarten sind daher so abgefaßt, daß der Leser alles findet, was er braucht, ohne anderweitig nachschlagen zu müssen. Einige Wiederholungen wurden deshalb bewußt in Kauf genommen. Auf kurzgefaßte Begriffserklärungen folgen tabellarische Zusammenstellungen der wichtigsten Gestaltungs- und Beschriftungsmöglichkeiten. Das didaktische Rückgrat für die Einarbeitung und den Gebrauch der Software sind jedoch die zahlreichen Beispiele, auf die gleich am Anfang jedes Kapitels durch eine Zusammenstellung verkleinerter Diagramme hingewiesen wird. Sie zeigen die Variationsmöglichkeiten der im Kapitel behandelten Grafikart. Hier wählt der Benutzer das Beispiel aus, das ihm für die gerade anstehende Aufgabe am geeignetsten erscheint. Wenige Seiten weiter findet er dann die Grafik mit allen Details und dem kommentierten Eingabedialog. Der Eingabedialog gibt die Tastenfolge an, durch die die einzelnen Arbeitsabschnitte wie Skalieren, Zeichnen und Beschriften eingeleitet werden. Innerhalb jedes Abschnitts fordert der Computer durch die Anzeige Schritt für Schritt alle Informationen an, die einzugeben sind, damit die entsprechenden Arbeiten ausgeführt werden können.

Durch Nachvollziehen der Beispiele wird der Benutzer am schnellsten mit der Software vertraut. Nach kurzer Vorinformation durch die Kapitel 1 bis 3 kann er schon bald mit Grafikarbeiten beginnen.

Die Beispiele enthalten jedoch längst nicht alles, was die Programme bieten. Durch Kombination verschiedener Programmfunktionen und Programme lassen sich weitere Möglichkeiten erschließen.

Im vierten Kapitel sind Empfehlungen, Anregungen und Ausblicke, die sich erst während der Arbeiten an diesem Buch ergeben haben, zusammengefaßt.

Liefermöglichkeit für Kassetten oder EPROMS mit der Grafiksoftware sind am Ende von Kapitel 1 angegeben.

Inhalt

Vorwort	V
1 Geräte	1
1.1 Mindestausstattung	1
1.1.1 Taschencomputer – Serie 41	1
1.1.2 HP-JL-Modul	1
1.1.3 Plottermodul	1
1.1.4 Plotter	1
1.2 Vorteilhafte Zusatzgeräte	2
1.2.1 Drucker	2
1.2.2 Geräte für das Speichern und/oder Einlesen der Grafik-Programme	2
2 Vorbereitung	4
2.1 Begriffe, Schreibweise	4
2.2 Gerätekonfiguration und Stromversorgung	4
2.3 Vorbereitung des Rechners	5
2.4 Vorbereitung des Plotters	6
3 Allgemeine Operationen	7
3.1 Programm-Manipulationen	7
3.1.1 Speicherbedarf für Programme	7
3.1.2 Speicherkapazität bereitstellen	7
3.1.3 Nicht benötigte Tastenzuordnungen löschen	8
3.1.4 Eingeben von Programmen anhand ihrer Listings	8
3.1.5 Eingeben von Programmen mit Barcode-Lesestift	8
3.1.6 Benutzen des Magnetkartenlesers	9
3.1.7 Benutzen des Digitalkassettenlaufwerks	9
3.2 Allgemeines über Operationen mit den Grafikprogrammen	10
3.1.2 Ein im Rechner befindliches Programm starten	10
3.2.2 Eingabedialoge	10
3.2.3 Alternative Möglichkeiten innerhalb von Eingabedialogen	11
3.2.4 Beschriften von Grafiken	11
3.2.5 Texteingabe	12
3.3 Fehlerkorrektur	13
3.4 Arbeitsunterbrechung	13

4	Ergänzungen, Ratschläge, Ausblick	14
4.1	Empfehlungen	14
4.2	Ausblick	16
	4.2.1 Weiterentwicklung der Grafiksoftware	16
	4.2.2 Plotter-Massenspeicherprogramme	17
4.3	Beispiel	19
5	Liniendiagramme	23
5.1	Die Programme	23
5.2	Begriffe	23
5.3	Benutzerhilfen	27
	5.3.1 Positionen und Formate	27
	5.3.2 Benutzen der Programme	28
5.4	Anfertigen von Liniendiagrammen — Beispiele	31
6	Stabdiagramme	48
6.1	Die Programme	48
6.2	Begriffe	48
6.3	Benutzerhilfen	51
	6.3.1 Position und Formate	51
	6.3.2 Benutzen der Programme	52
6.4	Anfertigen von Stabdiagrammen — Beispiele	55
7	Kreisdiagramme	77
7.1	Die Programme	77
7.2	Begriffe	77
7.3	Benutzerhilfen	80
7.4	Anfertigen von Kreisdiagrammen — Beispiele	82
8	Schrift	101
8.1	Die Programme	102
8.2	Begriffe und Benutzerhilfen	102
8.3	Schreiben mit dem Plotter — Beispiele	104
9	Koordinatensysteme	114
9.1	Überblick	114
9.2	Die Programme	114
9.3	Begriffe und Erläuterungen	115
9.4	Eintragen von Einzelpunkten und Funktionsgraphen	117
9.5	Schreiben und Einfügen von Unterprogrammen für Skalierung und Funktionsdarstellung	119
9.6	Programmieren	120
9.7	Benutzerhilfen	122
9.8	Beispiele	125

10 Berechnungsverfahren mit besonderer Eignung für implizite Formeln und für Formeln komplexer Vorgänge zur Untersuchung der Auswirkungen der verschiedenen Einflußgrößen. Digitale und grafische Ausgabe der Ergebnisse	154
10.1 Überblick	154
10.1.1 Speicherbedarf	154
10.1.2 Programmstruktur und Möglichkeiten	154
10.1.3 Vorteile	155
10.2 Grundlagen	156
10.2.1 Iterationsverfahren und Genauigkeit	156
10.2.2 Spezifisches Unterprogramm	157
10.2.3 Kopplung	158
10.2.4 Wahl eines der möglichen funktionalen Zusammenhänge	158
10.3 Berechnungen und grafische Darstellungen	159
10.3.1 Einzelwerte, Funktionsverläufe	159
10.3.2 Nullstellen	160
10.3.3 Differentiation, Differentialfunktion	160
10.3.4 Integration, Integralfunktion	160
10.4 Benutzerhilfen	161
10.5 Beispiele	164
 11 Listings aller Programme	 193
11.1 Liniendiagramme, Hochformat	194
11.2 Liniendiagramme, Querformat	197
11.3 Stabdiagramme, Hochformat	201
11.4 Stabdiagramm, Querformat	204
11.5 Stabdiagramm, Querformat, 4 Diagramme auf einer DIN A 4-Seite	206
11.6 Kreisdiagramme, Hochformat	210
11.7 Kreisdiagramm, Querformat	212
11.8 Schrift, Hochformat	215
11.9 Schrift, Querformat	216
11.10 Doppelt-logarithmische Netze	218
11.11 Logarithmisch-lineare Netze	221
11.12 Linear-logarithmische Netze	223
11.13 Netze mit beliebiger Skalierung	225
11.14 Berechnung und Darstellung komplizierter Relationen	229
 12 Strichcodes aller Programme	 234
12.1 Liniendiagramme, Hochformat LINH	235
12.2 Liniendiagramme, Querformat LINQ	242
12.3 Stabdiagramme, Hochformat STABH	250
12.4 Stabdiagramme, Querformat STABQ	258

12.5	Stabdiagramme, Querformat, 4 Diagramme auf einer DIN A 4-Seite STABQ1	266
12.6	Kreisdiagramme, Hochformat KREISH	274
12.7	Kreisdiagramme, Querformat KREISQ	280
12.8	Schrift, Hochformat TEXTH	286
12.9	Schrift, Querformat TEXTQ	288
12.10	Doppeltlogarithmische Netze LOGLOG	290
12.11	Logarithmisch-lineare Netze LOGLIN	297
12.12	Linear-logarithmische Netze LINLOG	304
12.13	Netze mit beliebiger linearer und nicht linearer Skalierung NETZ	311
12.14	Berechnungsverfahren für implizite Formeln und Ausdrücke mit mehr als zwei variierbaren Größen XY	319
12.15	Unterprogramm XXX	326
12.16	Unterprogramm LUFT	326

1 Geräte

Die hier vorgestellte Grafiksoftware ist speziell für Geräte der Firma Hewlett Packard (HP) konzipiert.

1.1 Mindestausstattung

1.1.1 Taschencomputer - Serie 41

Zur Benutzung der Grafiksoftware sind alle Taschencomputer der Serie 41 geeignet. Ausreichend ist die Ausstattung des HP 41 CV. Der Prototyp, HP 41, muß zur Vergrößerung der Speicherkapazität mit dem Quadmodul HP 82170 A ausgerüstet sein.

1.1.2 HP-JL-Modul -HP 82160 A

Dieses Gerät ermöglicht das Anschließen der meisten Zusatz- bzw. Peripheriegeräte an den Rechner.

1.1.3 Plottermodul - HP 82184 A

Das Plottermodul enthält die speziell für den Plot-Betrieb mit HP 41-Geräten erforderlichen Funktionen, die als Programmbausteine der Grafiksoftware verwendet worden sind.

1.1.4 Plotter HP 7470 A Option 003 mit Zubehör

Plotter mit obiger Bezeichnung haben Anschlüsse für die Spezialstecker des HP-JL-Moduls und die zugehörigen Verbindungskabel.

Plotterstifte gibt es von HP und anderen Firmen für Papier und für Transparentfolien in verschiedenen Farben und Strichstärken. Einfach zu handhaben sind Filzstifte. Hervorragende Zeichenqualität liefern nachfüllbare Tintenschreiber. Die meisten Stifte können über längere Zeit in den ruhenden Stifthaltern des Plotters bleiben ohne auszutrocknen. Die Lagerfähigkeit der Filzstifte ist entsprechend Packungsaufdruck beschränkt.

Plotterpapier. Gut geeignet sind alle mittelglatten, nicht zum Verlaufen der Tusche neigenden Papiere, wie

sie beispielsweise auch für Trockenkopierer verwendet werden. Besonders empfehlenswert ist sog. Baryt-Papier.

Transparentfolien. Gut geeignet sind die Folien von HP.

1.2 Vorteilhafte Zusatzgeräte

1.2.1 Drucker HP 82143 A oder HP 82162 A

Drucker mit der zuerst genannten Kennzeichnung werden direkt, solche mit der zweiten über HP-JL-Leitungen mit den anderen Geräten verbunden. Im Betrieb mit der Grafiksoftware unterscheiden sie sich nicht. Der Drucker protokolliert alle Eingabeinformationen und anfallende Rechenergebnisse. Eingabeprotokolle sind u.a. als Arbeitsrezepte für öfter benötigte Grafiken nützlich, vor allem bei solchen, bei denen der grundsätzliche Aufbau bleibt, während die darzustellenden Daten wechseln.

1.2.2 Geräte für das Speichern und/oder Einlesen der Grafik-Programme

Die einzelnen zur Grafiksoftware gehörenden Programme sind am Schluß des Buches als sog. Listings (gelistete Folge von Arbeitsanweisungen für den Rechner) und in Strichcodierung (Barcodes) gespeichert. Das Eingeben der Listings mit der Tastatur des Rechners ist prinzipiell möglich aber sehr zeitraubend.

Der Barcode-Lesestift HP 82153 erleichtert das Einlesen von Programmen ganz erheblich, so daß häufigere Programmwechsel durchaus praktikabel sind.

Der Magnetkartenleser HP 82104 A -an den Rechner ansteckbar- ermöglicht es, Programme, die z.B. mit dem Barcode-Lesestift in den Rechner eingegeben worden sind, auf Magnetkarten zu speichern und bei Bedarf wieder einzulesen. Wegen der Länge der Grafikprogramme sind mehrere Magnetkarten pro Programm erforderlich, so daß das Arbeiten mit dem Kartenleser nicht sonderlich zu empfehlen ist.

Das Digitalkassettenlaufwerk HP 82161 A mit einer Mini-kassette ist die am meisten zu empfehlende Speicher-einheit. Sind die Programme erst einmal auf einer Kassette gespeichert, so ist ein recht bequemes Arbeiten möglich. Um eine Grafiksoftwarekassette anzulegen, kann man die Programme aus den Barcodes im Anhang des Buches mit dem Lesestift in den Rechner übernehmen und von hier auf Kassette übertragen. Mit zwei Kassettenlaufwerken läßt sich eine bereits vorhandene Grafik-kassette duplizieren, so daß der etwas mühsamere Umweg über Lesestift und Rechner entfällt.

Nachtrag

EPROM-Boxen und Kassetten mit der Software sind bei der Firma W & W Software Products GmbH, Postfach 800 133, 5060 Bergisch Gladbach 2, erhältlich. EPROM-Boxen werden an den HP 41 angesteckt. Programme sind damit sofort, und ohne zuvor andere im Rechner befindliche Programme löschen zu müssen, zugänglich.

2 Vorbereitung

Dieses und die beiden folgenden Kapitel enthalten nur die wichtigsten Informationen zur Gerätebehandlung und -bedienung. In Zweifelsfällen oder bei Störungen sollte man die einschlägigen Benutzerhandbücher von HP zu Rate ziehen. Sie informieren u.a. über die verschiedenen Störungsmeldungen des Systems und über entsprechende Abhilfen.

2.1 Begriffe, Schreibweise

Gelbe Taste. Diese Taste des Rechners wird im Text mit * bezeichnet.

Tastenbezeichnung. Tasten zur Ausführung bestimmter Funktionen werden im Text meist entsprechend den blauen Tastenbezeichnungen des Rechners angesprochen.

Kleinbuchstaben, z.B. b, werden im Text in der Form *B angesprochen und dementsprechend mit der gelben Taste und dem entsprechenden Großbuchstaben eingegeben. In den Druckerprotokollen der Beispiele erscheinen sie jedoch als Kleinbuchstaben.

XEQ vor Buchstaben in Druckerprotokollen

Die Taste XEQ ist nicht zu betätigen. Statt XEQ B ist nur B und statt XEQ b ist also nur * B zu drücken.

Tastenfolgen zum Einleiten bestimmter Operationen werden im Text durch Kommata getrennt -z.B. XEQ, ALPHA, R, E, A, D, P, ALPHA.

Längen und Winkel. Bei allen Programmen sind Längen in mm und Winkel in Altgrad einzugeben.

2.2 Gerätekonfiguration und Stromversorgung

Alle Geräte bleiben während der Konfiguration entspr. Bild 2-1 ausgeschaltet. Eventuelle Speichermodule (z.B. das Quadmodul) gehören in die Anschlußschächte des Rechners mit der niedrigsten Nummer (Numerierung entspr.

Rechnerrückseite). In die folgenden Schächte kommen Plottermodule, JL-Module und je nach Erfordernis der Barcode-Lesestift u/o der Drucker (Vorsicht: 2 Stecker passen nicht in übereinanderliegende Schächte). Die Stecker der JL-Verbindungsleitungen bieten durch ihre Form Sicherheit gegen Schaltfehler. Wird ein Einsteckdrucker HP 82143 A verwendet, so muß der kleine Schalter am JL-Modul auf DISABLE gestellt werden.

Es ist vorteilhaft, die mit Akkus versehenen Geräte -zumindest bei längerem Betrieb- über die zugehörigen Netztrafos mit Strom zu versorgen. Erst wenn sämtliche Verbindungen bestehen, sollten die Geräte, auch die, die eventuell zunächst noch nicht in Betrieb gehen, eingeschaltet werden.

Sofern bereits eine Kassette mit den Grafikprogrammen vorhanden ist, sollte sie, um vorzeitigen Verschleiß zu vermeiden, nur bei Bedarf in das Laufwerk eingesetzt werden.

Bei sorgfältiger Behandlung sind die Kassetten betriebsicher. Vor jeder Entnahme aus dem Laufwerk ist die Kassette durch Betätigen der Taste REWIND zurückzuspulen, um Informationsverlust durch mechanische Beschädigung des Magnetbandes zu vermeiden.

2.3 Vorbereitung des Rechners

USER-MODUS. Mit der USER-Taste ist der USER-Modus einzuschalten; "USER" muß angezeigt werden. Bestimmte Rechartastasten haben dann abweichend von ihrer aufgeprägten Bezeichnung andere Funktionen innerhalb der Grafiksoftware. Wird jedoch die ursprüngliche Tastenfunktion benötigt, ist der USER-Modus durch die USER-Taste zu löschen: USER darf dann nicht mehr angezeigt sein.

READP. Sofern die Grafikprogramme auf Kassette zur Verfügung stehen, wird die Programmleseanweisung vorteilhaft der Taste EEX zugeordnet. Tastenfolge *, ASN, ALPHA, R, E, A, D, P, ALPHA, EEX.

CLP. Die Programmlöschanweisung wird vorteilhaft der Taste *, EEX zugeordnet. Tastenfolge *, ASN, ALPHA, C, L, P, ALPHA, *, EEX.

Im folgenden wird vorausgesetzt, daß diese beiden Tastenzuordnungen durchgeführt wurden.

Speicherbedarf. Zur Datenspeicherung benötigt die Grafiksoftware maximal 70 Speicherplätze. Tastenfolge XEQ, ALPHA, S, I, Z, E, ALPHA, 0, 7, 0.

2.4 Vorbereitung des Plotters

Es sind 2 Plotterstifte, möglichst verschieden in Strichstärke u/o Farbe, einzusetzen. Stift 1 ist jeweils der linke, Stift 2 der rechte Stift.

Papiere oder Transparentfolien müssen exakt an die entspr. Anschläge des Plotters angelegt werden. Wird darauf geachtet, so kann eine angefangene Zeichnung aus- und später wieder eingespannt werden, ohne daß ihre Präzision beeinträchtigt wird.

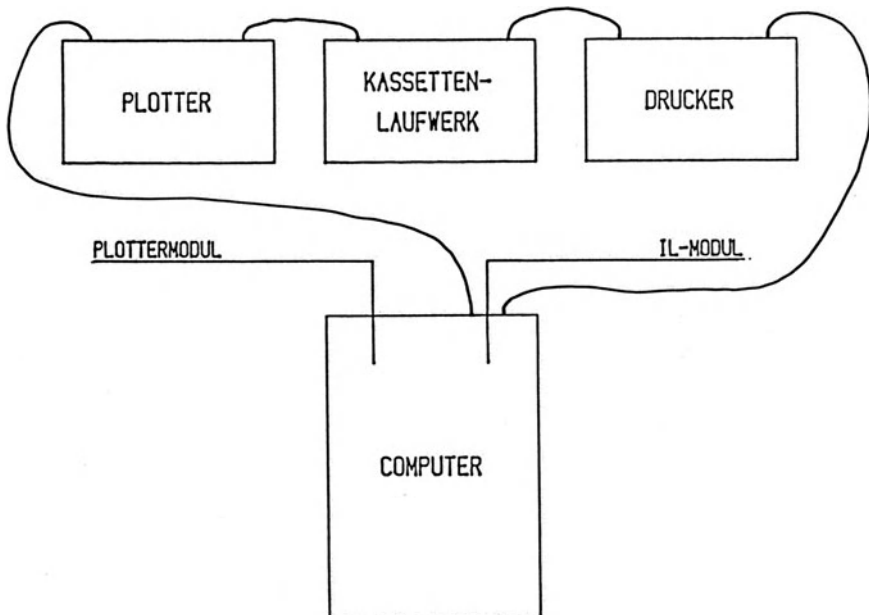


BILD 2-1 GERAETE-KONFIGURATION

3 Allgemeine Operationen

Um den Benutzer der Grafiksoftware möglichst problemlos und schnell in die Lage zu versetzen, die Beispiele auszuprobieren und dann eigene Grafiken zu erstellen, enthält auch dieses Kapitel nur das hierfür unbedingt Erforderliche. Davon ist für den Leser wiederum nur das von Belang, was der ihm zur Verfügung stehenden Geräteausrüstung entspricht. Erfahrungsgemäß behält man diese im Grunde einfachen Bedienungsanweisungen leicht, weil sie dem logischen Aufbau entsprechen, der für Computer typisch ist.

3.1 Programm-Manipulationen

Die Grafiksoftware besteht aus themenbezogenen und entsprechend benannten Einzelprogrammen wie KREIS H und KREIS Q zum Erzeugen von Kreisdiagrammen in Hoch- und Querformat. Die Programme sind aneinandergereihte Einzelanweisungen an die Geräte, die im Betrieb automatisch "abgearbeitet" werden. Kapitel 11 enthält die Programme in Form von sogenannten Listings und Strich- bzw. Barcodes.

3.1.1 Speicherbedarf für Programme

Der für die verschiedenen Programme im Rechner bereitzustellende Speicherplatz wird zusammen mit der verfügbaren Restspeicherkapazität am Anfang der einzelnen Grafikkapitel angegeben.

3.1.2 Speicherkapazität bereitstellen

Da die einzelnen Grafikprogramme lang sind und die Rechnerkapazität weitgehend auslasten, müssen andere Programme, die länger sind als die jeweilige Restspeicherkapazität, aus dem Rechner entfernt werden, bevor ein Grafikprogramm eingelesen wird. Reicht die Speicherkapazität nicht aus, erscheint als Aufforderung Platz zu schaffen NO ROOM.

Tastenfolge zum Löschen eines Programms *, EEX, ALPHA, N, A, M, E, ALPHA. NAME steht für den Namen des zu löschenden Programms. (Es ist vorausgesetzt, daß entsprechend Kapitel 2 die Löschanweisung CLP der Tastenfolge *, EEX zugordnet ist). Bei Verwendung des Kassettenlaufwerks und einer Kassette mit den Grafikprogrammen können jedoch die Grafikprogramme untereinander ohne vorheriges Löschen des nicht mehr benötigten Programms ausgetauscht werden.

3.1.3 Nicht benötigte Tastenzuordnungen löschen

Sofern einer oder einigen der Tasten A bis M, Q und U von früher andere Anweisungen zugeordnet sind, müssen sie gelöscht werden, damit die speziellen Anweisungen der Grafikprogramme ausgeführt werden können: Tastenfolge *, ASN, ALPHA, ALPHA, TASTE. TASTE steht für eine Taste, deren frühere Zuordnung zu löschen ist.

3.1.4 Eingeben von Programmen anhand ihrer Listings

Die in dem Listings -Kapitel 11 - aneinandergereihten Anweisungen sind einzeln einzutasten. Näheres hierzu enthalten die Benutzerhandbücher des Rechners unter Überschriften wie "Einfaches Programmieren" oder "Grundlagen der Programmierung". Diese mühevollen Arbeit entfällt selbstverständlich, wenn entsprechende Zusatzgeräte zur Verfügung stehen.

3.1.5 Eingeben von Programmen mit Barcode-Lesestift

Zum Schutz gegen Verschleiß legt man am besten eine Transparentfolie auf die Seite des Kapitels 12, deren Barcode-Programmanweisungen eingelesen werden sollen. Die einzelnen Barcode-Zeilen werden dann nacheinander zügig mit dem an den Rechner angeschlossenen Lesestift überstrichen. Dabei ist der Schalter des Stifts zu drücken. Man sollte beiderseits noch etwa 15 mm über die Barcodezeile hinausgehen. Der Stift wird leicht schräg gehalten und berührt die Schutzfolie. Ist eine Zeile korrekt gelesen, so ertönt ein kurzes Signal, und der Rechner zeigt die Aufforderung zum Eingeben

der nächsten Zeile. Bei einem langen tieferen Ton muß die betreffende Zeile nochmals überstrichen werden. Das Arbeiten mit dem Lesestift erfordert etwas Übung, ist dann aber recht einfach und schnell.

3.1.6 Benutzen des Magnetkartenlesers

- Aufzeichnen eines im Rechner befindlichen Programms: Kartenleser an den Rechner ansetzen, neue, d.h. noch nicht anderweitig beschriebene Magnetkarten bereithalten. Jede Magnetkarte hat 2 Spuren zur Informationsaufzeichnung. Mit Taste A sicherstellen, daß der Rechner auf das aufzuzeichnende Grafikprogramm positioniert ist. PRGM drücken und dann so lange Magnetkarten -bedruckte Seite nach oben- Spur für Spur durch den Kartenleser laufen lassen, wie RDY KK OF nn angezeigt wird (KK = Nummer der nächsten einzulesenden Spur, nn erforderliche Gesamtspurenzahl). Karten mit Programmnamen und Spurenziffern beschriften.

- Übernahme eines Programms von Magnetkarten in den Rechner

Der Programm-Modus-Indikator PRGM darf auf keinen Fall angezeigt sein -sonst werden die Karten mit anderen im Rechner befindlichen Anweisungen überschrieben und das Programm geht verloren. Wird PRGM angezeigt, Taste PRGM drücken. Für ausreichend Speicherkapazität entsprechend den Angaben zu Beginn der Grafikkapitel sorgen, d.h. eventuell im Rechner befindliche andere Programme löschen (Abschnitt 3.1.2).

Karten des zu übernehmenden Programms Spur für Spur durch Kartenleser laufen lassen. Nach Erscheinen von WORKING ist das Programm betriebsbereit.

3.1.7 Benutzen des Digitalkassettenlaufwerks

- Ein Programm auf Kassette speichern: Kassettenlaufwerk über HP-JL-Modul direkt oder auch entsprechend Bild 2-1 an den Rechner anschließen und eine Kassette einlegen. Eine neue Kassette muß zunächst initiali-

siert werden. Tastenfolge: XEQ, ALPHA, N, E, W, M, ALPHA, 0,5,0. Sie kann nun maximal 50 "Files" aufnehmen¹⁾. Files können u.a. Programme oder definierte und benannte Datenmengen sein.

Tastenfolge zum Speichern eines Grafikprogramms, das sich im Rechner befindet: A, XEQ, ALPHA, W,R,I,P, ALPHA. Das zu speichernde Programm darf am Schluß seiner Anweisungsfolge keine END-Anweisung haben, sonst kann es beim Programmwechsel nicht mehr automatisch gelöscht werden.

- END -falls erforderlich- entfernen: Tastenfolge A, USER (der USER-Indikator darf nicht sichtbar sein; eventuell USER-Taste drücken), *, RTN, PRGM, *, BST. Anzeige: .END.REG nn. Nochmals * BST drücken. Erscheint jetzt nnn END (nnn = Nummer der Anweisung im Programm), so ist ← und dann PRGM, USER zu drücken. Erscheint nnn END nicht, nur PRGM, USER betätigen.
- Übernahme eines Programms von Kassette. Tastenfolge: ALPHA, N,A,M,E, ALPHA, EEX. Statt NAME ist wieder der Name des gewünschten Programms einzugeben. Es ist vorausgesetzt, daß entsprechend Kapitel 2 der Taste EEX die Leseanweisung READP zugeordnet ist.

3.2 Allgemeines über Operationen mit den Grafikprogrammen

3.2.1 Ein im Rechner befindliches Programm starten


Taste A drücken. Dies ist vor jeder neuen Grafikarbeit erforderlich, um den neutralen Anfangszustand des Rechners zu erzeugen.

3.2.2 Eingabedialoge

Die Operationen zum Erzeugen von Grafiken gliedern sich in themenbezogene Eingabedialoge. Ein solches Thema ist beispielsweise das Skalieren, wobei die Anfangs- und Endwerte der Achsen und die Skalenmarkie-

¹⁾ Man kann bis zu 447 Files vorsehen, doch zuviel Files verlangsamten unnötig den Programmwechsel

rungsintervalle festgelegt werden. Nach dem Betätigen einer bestimmten Taste, die den gewünschten Dialog auslöst, wird der Benutzer durch die Rechneranzeige schrittweise zur Eingabe aller erforderlichen Informationen aufgefordert. Nach jeder Eingabe ist die Taste R/S zu drücken, worauf die nächste Information angefordert wird. In den Druckerprotokollen erscheint statt R/S leider RUN. Der Benutzer muß also behalten: statt RUN R/S. Sind auf diese Weise alle zum Thema gehörenden Fragen beantwortet, wird die entsprechende Operation wunschgemäß ausgeführt.

Manchmal vergeht zwischen Eingabe oder Tastendruck und der nächsten Frage oder Ausführung einige Zeit. Währenddessen erscheint zum Zeichen, daß der Rechner arbeitet, der PRGM-Indikator und meist bewegt sich das Zeichen  durch die Anzeige. Die nächste Eingabe darf erst erfolgen, wenn diese Zeichen verschwunden sind, weil sonst die korrekte Programmausführung gestört wird. Wird die Ausführungszeit aus Versehen nicht abgewartet, muß der Eingabedialog wiederholt werden.

3.2.3 Alternative Möglichkeiten innerhalb von Eingabedialogen

Sie werden durch die Anzeige ODER oder TASTE angedeutet. So kann der Benutzer beispielsweise bei Stabdiagrammen die Frage POSITION zunächst übergehen und statt dessen mit Taste D den Schraffurdialog anfordern. Sind die zur Schraffur gehörenden Fragen beantwortet, erscheint wieder POSITION. Der Benutzer kann nun diesen Dialog fortsetzen oder einen weiteren Sonderwunsch äußern.

3.2.4 Beschriften von Grafiken

- Schriftform: Außer wenn die Schriftform durch ein Programm schon voreingestellt ist, wird sie im Dialog angefragt. SCHRIFTHOEHE ist die Buchstabenhöhe in mm, SCHRIFTBREITE eine Verhältniszahl zur Schriftgröße. Schriftgröße 4,5 und -breite 0,4 ergibt 4,5 mm hohe und 1,8 mm breite Buchstaben.

- Schriftposition ist die Stelle auf dem Zeichenfeld, an der Schrift positioniert wird. Die Schrift kann je nach Erfordernis symmetrisch zu dieser Stelle angeordnet werden, an ihr enden oder anfangen. Die Schriftposition ist voreingestellt, oder sie kann vom Benutzer bestimmt werden.
- ENTER POINT. Erscheint diese Aufforderung in der Anzeige, so kann der Stift mit den Stiftbewegungstasten des Plotters zur gewünschten Schriftposition gebracht werden. Danach ist die ENTER-Taste des Plotters zu drücken und die Eingabe fortzusetzen. (ENTER muß auf jeden Fall nach ENTER POINT gedrückt werden, weil der Rechner sonst auf keine Anweisung mehr reagiert und sich auch nicht ausschalten läßt).

Die Varianten zur Wahl der Schriftposition werden von den Programmen entsprechend den Tabellen "Texte und Funktionen" der Grafikkapitel angeboten. Die speziellen Beschriftungsprogramme TEXT H und TEXT Q enthalten weitere Möglichkeiten, falls die von den Grafikprogrammen gebotenen nicht ausreichen sollten.

3.2.5 Texteingabe

Unter TEXT sind nicht nur Worte oder Buchstaben zu verstehen, sondern auch Ziffern und andere Zeichen wie Leerstellen, % oder < , sofern sie im Rahmen von Beschriftungsoperationen bzw. im ALPHA-Modus eingegeben werden.

Der Rechner schaltet für Texteingaben automatisch in den ALPHA-Modus; der ALPHA-Indikator steht dann in der Anzeige und die blauen Tastenbezeichnungen sowie weitere "Alpha-Zeichen" entsprechend Rechnerrückseite sind aktiv.

- Ziffern und Dezimalpunkt werden im Rahmen von Texteingaben mit vorgeschalteter gelber Taste eingegeben.
Beispiel: 12.DEZ.1985, Tastenfolge *,1,*,2,*,.,D,E,Z,*,.,*,1,*,9,*,8,*,5;
- Maximale Zeichenzahl. Es können maximal 24 Zeichen zum Drucken im Rechner vorgespeichert werden, spätestens dann ist mit R/S das Drucken auszulösen. Danach bietet

der Rechner mit TEXT die Eingabe einer weiteren Zeichenserie an. Sie wird je nach der gewählten Beschriftungsmöglichkeit in die gleiche oder in die nächste Zeile geschrieben.

- Beenden von Texteingaben: Da der Rechner "nicht wissen kann", wieviel Zeichenserien der Benutzer nacheinander eingeben will, bietet er nach dem Drucken jeder Zeichenserie wieder TEXT-Eingabe an. Deswegen muß der Alpha-Modus nach dem Drucken der letzten Zeichenserie durch Drücken von ALPHA ausgeschaltet werden. Leider erscheint das Betätigen der ALPHA-Taste nicht im Eingabeprotokoll des Druckers, so daß es auch nicht in den Protokollen der Beispiele steht. Der Benutzer muß daher selbst daran denken, Texteingaben mit der ALPHA-Taste abzuschließen. Andernfalls erscheint statt der erwarteten Tastenfunktion der entsprechende Buchstabe in der Anzeige. Das erinnert dann an das unterlassene Umschalten.

3.3 Fehlerkorrektur

Wurde während oder am Schluß einer einzelnen Eingabe R/S noch nicht betätigt -Taste ← drücken, um ein einzelnes Zeichen zu löschen oder * ← , um alle bereits eingegebenen Zeichen zu löschen.

Wurde dagegen R/S bereits gedrückt, muß der gerade aktive Dialog wiederholt werden.

3.4 Arbeitsunterbrechung

Die Arbeit kann am Schluß jedes Eingabedialoges, wenn die entsprechenden Operationen ausgeführt sind, unterbrochen werden, da der Rechner auch ausgeschaltet alle bereits eingegebenen Informationen behält. Vor Wiederbeginn müssen Papier oder Transparentfolie von neuem exakt eingespannt werden. Der Plotter arbeitet so präzise, daß sogar dünne Linien und Schrift nach dem zweiten Einlegen genau aufeinanderfallen.

4 Ergänzungen, Ratschläge, Ausblick

Dieses Kapitel enthält hauptsächlich Empfehlungen und Anregungen, die sich größtenteils erst während der Entstehung dieses Buches ergeben haben. Sie sind für das Arbeiten mit der Software nützlich, aber nicht unbedingt Voraussetzung. Man sollte das Kapitel am besten erst nach den ersten Einarbeitungsschritten lesen.

4.1 Empfehlungen

Systematische Vorbereitungen sind insbesondere bei aufwendigen Grafiken (mehrere Diagramme auf einem Blatt, zahlreiche Daten, viel Beschriftung) vorteilhaft, damit alle erforderlichen Informationen fehlerfrei und zügig eingegeben werden können. Man skizziert am besten die Blatteinteilung und trägt die wichtigsten Maße für Diagrammgröße und -position und für die Beschriftung ein. Eingabefehler sind indessen weit weniger kritisch als bei handgezeichneten Grafiken, da ein berichtigtes Blatt wesentlich schneller neu gezeichnet werden kann. Unter Umständen kann man die Eingabe sogar trotz des Fehlers fortsetzen. Das Druckerprotokoll wird korrigiert und stützt dann die Eingabeoperationen für die verbesserte Zeichnung.

Ein Ausprobieren im Unreinen empfiehlt sich etwa, wenn man bei einer weitgehend fertigen aufwendigen Grafik eine neue Gestaltungsidee hat oder wenn man den Platzbedarf für einen Schriftsatz ermitteln möchte. Die Präzision des Plotters ist so gut, daß man ein angefangenes Blatt ohne Nachteile aus- und wieder einspannen kann. Voraussetzung ist jedoch, daß man das Blatt jedes Mal sorgfältig an die Anschläge des Plotters anlegt.

Berechnungen und Programmänderungen sind vorzugsweise im sog. Normalmodus des Computers auszuführen, da im USER-Modus manche Tasten mit Funktionen der Grafiksoftware belegt sind.

Zwischenrechnungen können in Eingabepausen vor bzw. zur Beantwortung einer Eingabeaufforderung durchgeführt werden. Im Beispiel 4 - 1 wurde die Dialogfrage STAB-BREITE nicht direkt durch Eingeben eines Wertes beantwortet, sondern die Stabbreite wurde aus der Länge der x-Achse und der Datenzahl so berechnet, daß die Stäbe aneinander grenzen. Das Ergebnis wurde durch Drücken der R/S-Taste eingegeben.

Kleinbuchstaben. Normalerweise sind nur die Buchstaben a bis e zugänglich. Die übrigen Kleinbuchstaben und einige zusätzliche Zeichen können mit eingestecktem CCD-Modul und abgeschaltetem USER-Modus verwendet werden. Es empfiehlt sich, hierüber im Handbuch, das zu diesem Modul gehört, an entsprechender Stelle nachzulesen.

Druckerauswirkungen. Ist kein Drucker angeschlossen, so werden Zwischenergebnisse, die sonst gedruckt werden, nur kurz angezeigt. Ist der Drucker angeschlossen, aber nicht eingeschaltet, wird der Programmlauf zur Ergebnisanzeige unterbrochen; er kann mit der R/S-Taste fortgesetzt werden.

Unterbrechen serieller Texteingaben ist mit der Taste SPACE möglich. Z.B. können ein oder mehrere Stäbe eines Stabdiagramms beschriftungsfrei bleiben oder nachträglich mit einer anderen Schriftform gekennzeichnet werden. Wo kein Text eingetragen werden soll, ist die Aufforderung TEXT mit der Taste SPACE zu beantworten.

Auslassen von Stäben kann während der Eingabe der darzustellenden Werte für ein Stabdiagramm durch Eingeben von 0 erreicht werden.

Neuartige Grafiken, für die noch keine passenden Vorlagen vorhanden sind, brauchen nicht unausführbar zu sein. Manchmal gelingt es, das Ziel durch geringfügige Abwandlungen der Aufgabe zu erreichen. Ist dies nicht möglich, so findet sich oft eine Lösung, wenn man anhand des Inhaltsverzeichnisses oder der Funktionstabellen der einzelnen Kapitel überlegt, welche Möglichkeiten für eine akzeptable Lösung kombiniert werden können.

Ein Beispiel für eine solche zunächst unausführbar erscheinende Aufgabe ist der "Altersaufbau der Schweizer Bevölkerung 1960"-Beispiel 4-1: Mit dem Programm für Stabdiagramme im Querformat, STABQ, kann man je ein Diagramm für positive und negative Daten zeichnen. Position und Größe der Diagramme können dem Beispiel 4-1 entsprechend gewählt werden. Die negativen Vorzeichen an einer der beiden Skalen lassen sich leicht entfernen. Abgesehen von den Altersangaben wurde die Beschriftung mit dem Programm TEXTH ausgeführt.

Das Beispiel 4-2 läßt sich zwar nicht auf die hier beschriebenen Programme zurückführen. Es zeigt jedoch, welche ganz anderen Möglichkeiten sich mit Phantasie erschließen lassen.

Die Grenzen der BRD und West-Berlins ergeben sich als Verbindungslinien zwischen einzelnen durch ihre Koordinaten gekennzeichneten Punkten. Die Koordinaten für das Zeichnen sind durch sogenanntes Digitalisieren (siehe Benutzerhandbuch des Plottermoduls) in einer Serie von Speichern abgelegt worden.

4.2 Ausblick

4.2.1 Weiterentwicklung der Grafiksoftware

Vorrangige Ziele bei der Ausarbeitung der Programme waren Funktionstüchtigkeit, Variabilität der Grafiken und Verwenderfreundlichkeit. Programmlaufzeit und Speicherbedarf lassen sich sicher noch verringern. Für die Weiterentwicklung wesentlicher sind jedoch neue Ideen und das Erkennen und Aufgreifen neuer Aufgaben. Es ist zu hoffen, daß die vorliegende Arbeit durch die Fülle des bereits Vorhandenen in diesem Sinne auf Interessierte und programmtechnisch Versierte stimulierend wirkt. Einige Anregungen mögen das soeben Gesagte verdeutlichen.

- Bei Kreisdiagrammen sollte nicht nur einer der darzustellenden Werte durch Sektorverschiebung hervorgehoben werden können. Die Sektoren sollten auf Wunsch durch verschiedenartige Schraffurmuster noch besser unterschieden werden können. Ob das jedoch mit dem HP 41 wegen der voraussichtlich umfangreichen Programmroutine sinnvoll ist, müßte überprüft werden.
- In Abwandlung des Stabdiagramms wäre es denkbar, außer der Stablänge auch die -breite variabel zu machen, um aus zwei Faktoren gebildete Größen augenfällig darstellen zu können.
- Die Programme für Linien-, Stab- und Kreisdiagramme könnten so aufeinander abgestimmt werden, daß einmal eingegebene Daten wechselweise mit diesen drei Grafikarten darstellbar sind.
- Mit dem Berechnungsprogramm XY gewonnene Ergebnisse könnten so gespeichert werden, daß sie mit Hilfe der Koordinatennetzprogramme sofort in Netze mit nichtlinearen Skalierungen eingetragen werden könnten.
- Die Koordinatennetzprogramme ließen sich durch Programmroutinen zum Glätten von Graphen aus Einzeldaten vervollkommen.

4.2.2 Plotter-Massenspeicherprogramme

Die Möglichkeit, auf Minikassetten große Datenmengen in adressierbaren Speicherbereichen (Files) zu speichern, erweitert den Anwendungsbereich Computer-Plotter ganz erheblich. Auch hierfür einige Anregungen, die der Verfasser zum Teil bereits erprobt hat:

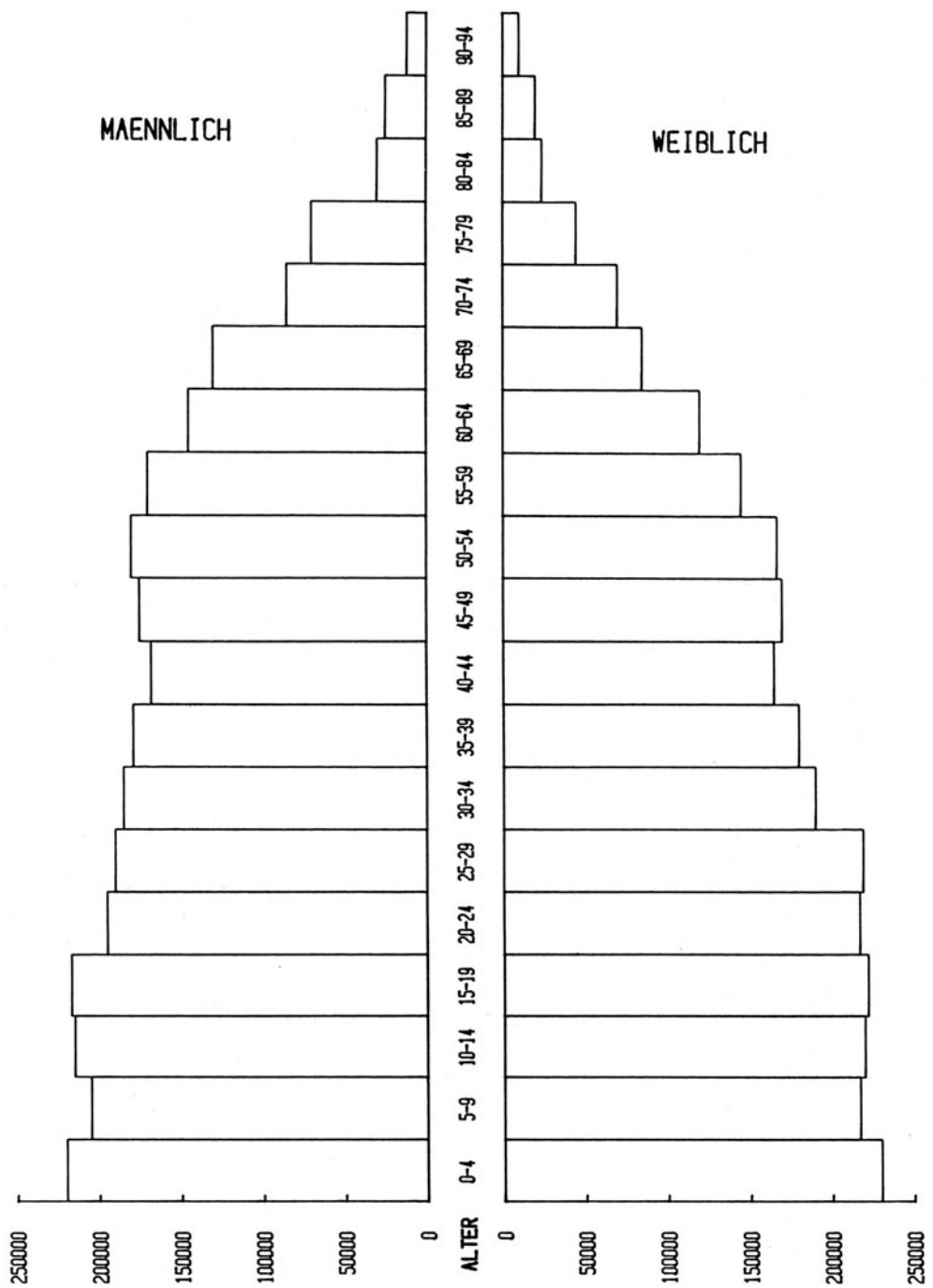
- In bestimmten Zeitabständen sich fortentwickelnde Vorgänge (Aktienkurse, Absatzdaten, Kostentrends usw.) können unter kennzeichnenden Namen als Datenfiles gespeichert, von Zeit zu Zeit durch neue Daten aktualisiert und grafisch dargestellt werden. Es ist auch möglich, einzelne Daten oder ganze Files rechnerisch miteinander zu verknüpfen und die Ergebnisse grafisch zu veranschaulichen.

- Für Grafiken zusammengehöriger Files ist unter Umständen eine Konfiguration mehrerer Diagramme auf einem Blatt vorteilhaft (Beispiel 5-5 und 6-6). Nach dem Eingeben der File-Namen kann ein solches Blatt unter Ausnutzung der Autoskalierung vollautomatisch gezeichnet werden.

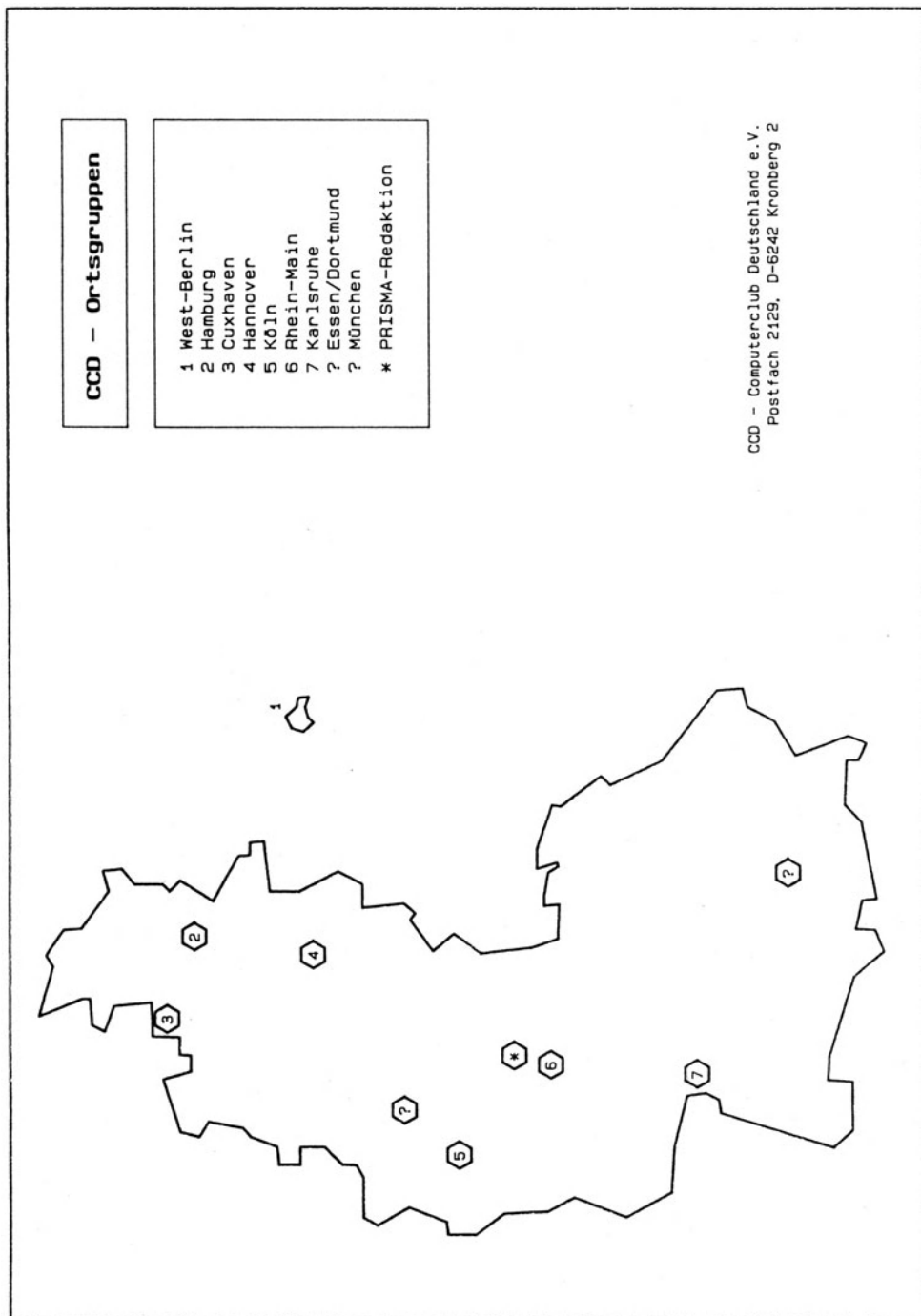
4.3 Beispiel

Beispiel 4-1. Altersaufbau

	<u>XEQ "STABQ" A</u>	Programmstart		50000	RUN	
POSITION/TASTE		weibl. Bevöl-		POSITION/TASTE		
	<u>XEQ I</u>	kerung		2	RUN	
SCHRIFTBREITE?		Schriftwahl u.		X		
.4	RUN	Benutzerska-		30	RUN	
-HOEHE		lierung		Y		
3	RUN	Schriftform		100	RUN	
STIFT?				LG.X-ACHSE?		
1	RUN	linker Stift		230	RUN	
Y-MIN				LG.Y-ACHSE?		
-250000	RUN			80	RUN	
Y-MAX				STAB-BREITE?		
0	RUN	Skalierung		230 ENTER↑		
Y-DIF				19	/	
50000	RUN				RUN	
POSITION/TASTE		Positions- u.		DATENZAHL		
2	RUN	Formatwahl		19	RUN	
X				WERT-1		
30	RUN	Ursprungs-		220000	RUN	
Y		Koordinaten		WERT-2		
5	RUN			205000	RUN	
LG.X-ACHSE?				.		
230	RUN			.		
LG.Y-ACHSE?				WERT-19		
80	RUN			12000	RUN	
STAB-BREITE?		Zwischenrechn.: Länge d.x-Achse durch Daten-		<u>XEQ c</u>	Schrift unter den Stäben	
230 ENTER↑		zahl		SCHRIFTBREITE?		
19	/			.35	RUN	
	RUN			-HOEHE		Schriftform
DATENZAHL				3	RUN	
19	RUN			STIFT?		
WERT-1				1	RUN	linker Stift
-230000	RUN			TEXT-ABSTD.MM		
WERT-2		Dateneingabe		-7.5	RUN	
-217000	RUN			TEXT		
.				0-4	RUN	Eingabe der Altersgruppen (ALPHA-Zeichen)
.				TEXT		
.				5-9	RUN	
WERT-19				.		
-10000	RUN			.		
<u>XEQ "STABQ" A</u>	Programmstart			TEXT		
POSITION/TASTE		männl. Bevöl-		90-94	RUN	
	<u>XEQ I</u>	kerung		TEXTH		Progr.TEXTH ein-
SCHRIFTBREITE?					READP	lesen
.4	RUN	analog wie		SCHR.-NEIGG.	<u>XEQ "TEXTH" A</u>	Programmstart
-HOEHE		oben		0	RUN	
3	RUN			-BREITE		
STIFT?				.5	RUN	Schriftform
1	RUN			-HOEHE		
Y-MIN				4.5	RUN	
Y-MAX				STIFT		
250000	RUN			2	RUN	rechter Stift
Y-DIF						



ALTERSAUFBAU DER SCHWEIZER BEVOELKERUNG 1960



5 Liniendiagramme

Ein grafischer Überblick über die wesentlichsten Ausführungsformen von Liniendiagrammen ist auf Seite 32 zu finden.

5.1 Die Programme

LINH ermöglicht Liniendiagramme im Hochformat. Erforderliche Speicherkapazität: 179 Register, Restspeicherkapazität: 44 Register ¹⁾.

LINQ ermöglicht Liniendiagramme im Querformat. Erforderliche Speicherkapazität: 197 Register, Restspeicherkapazität: 26 Register.

Vielfältige und interessante Möglichkeiten für Liniendiagramme bietet auch das im Plottermodul vorhandene "Plotdienstprogramm" von HP. Es ist jedoch ein wenig überladen. Man braucht daher einige Einarbeitung, um alle Möglichkeiten nutzen zu können.²⁾

Liniendiagramme mit nicht linearem Koordinatensystem sind in Kapitel 8 angegeben.

5.2 Begriffe

Die maximale Arbeitsfläche des Plotters hat die Maße 190 mm x 270 mm. Sie wird in den Beispielen durch Umrahmung angegeben. Die Umrahmung kann selbstverständlich auch weggelassen werden.

Diagrammursprung ist der Schnittpunkt von x- und y-Achse. Durch Eingabe der Abstände x und y zwischen Umrahmung (auch wenn sie nicht gezeichnet wird) und Diagrammursprung kann die Lage des Diagramms auf der Arbeitsfläche bestimmt werden, sofern sie nicht voreingestellt ist -Bild 5-1.

1) 1 Register = 1 Speichereinheit des HP 41 = 7 Bytes

2) Benutzerhandbuch des Plottermoduls

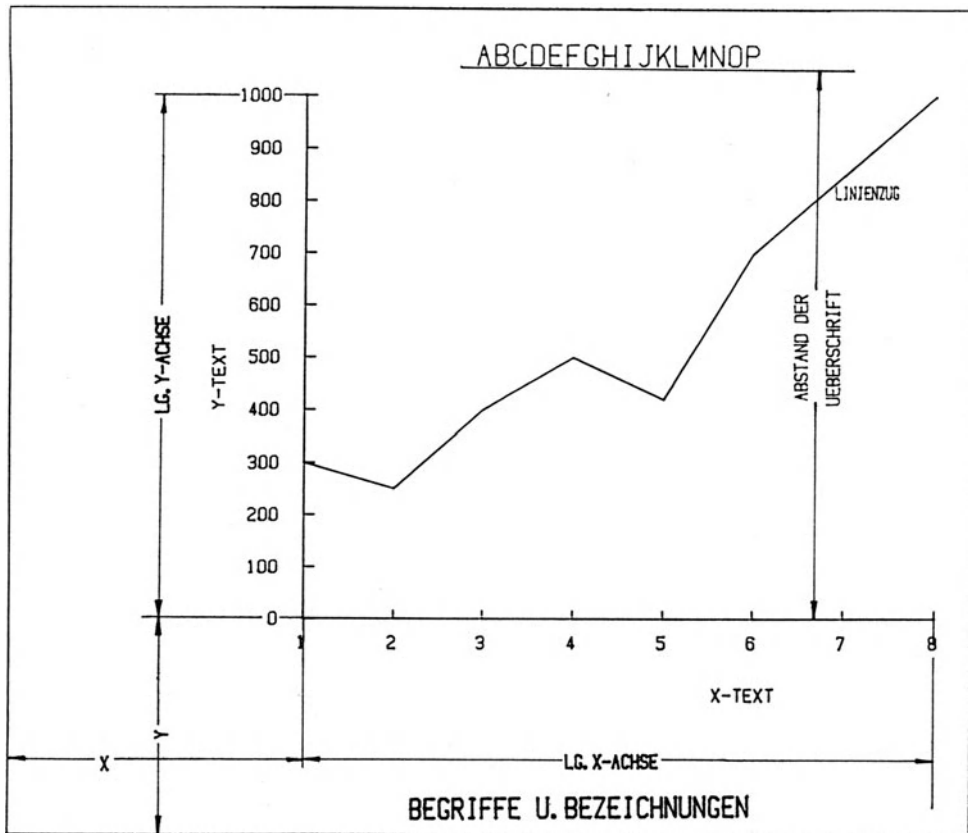


Bild 5-1

Linienzug ist die Verbindungslinie der durch die eingegebenen Daten bestimmten Punkte

Linientypen: Zur Unterscheidung zwischen den Linienzügen eines Diagramms stehen 8 Linientypen zur Verfügung -Bild 5-2. Bei Linientyp 2 werden die den Zahlenwerten entsprechenden Punkte nicht miteinander verbunden. Das ist z.B. dann zu empfehlen, wenn die Punkte mittels Kurvenlineal verbunden werden müssen. (Der Plotter kann nur gerade Verbindungslinien ausführen).

LINIENTYPEN

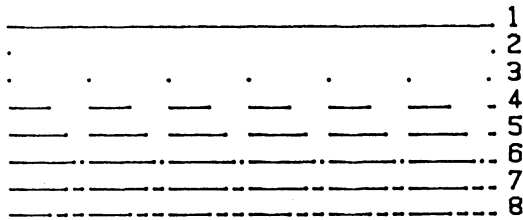


Bild 5-2

Unterscheidungsmöglichkeiten für Datenserien sind

- . Linientypen
 - . Strichstärke
 - . Farbe
- } entsprechend der Wahl der Plotterstifte

Farbe ist nur bedingt anwendbar, wenn Diagramme schwarz-weiß kopiert werden.

Datenserie ist die Menge der Daten, die als ein Linienzug dargestellt wird.

Datenzahl ist die Anzahl der zu einer Datenserie bzw. zu einem Linienzug gehörenden Daten. Die maximale Datenzahl ist 24.

Wertsumme ist die Summe der Werte einer Datenserie. Sie wird unabhängig davon, ob sie gebraucht wird, angezeigt oder vom Drucker ausgegeben.

Skalierung ist das Festlegen der Skalenanfangs- und endwerte sowie die Markierungsintervalle.

Benutzerskalierung: Die Skalierungsdaten werden vom Benutzer eingegeben.

Autoskalierung: Die Skalierungsdaten werden automatisch vom System bestimmt.

- . Die Skalierung der x-Achse basiert auf der Datenzahl n und läuft von 1 bis n mit 1 als Markierungsintervall

- Bei der Skalierung der y-Achse wird der höchste der eingegebenen Zahlenwerte in der Weise aufgerundet, daß eine voreingestellte oder vom Benutzer eingegebene Zahl (Skalierungsbasis) mit der gleichen Stellenzahl wie der Höchstwert so oft zu sich selbst addiert wird, bis die Summe gerade größer als der Höchstwert ist. Das Ergebnis ist der Skalenendwert. Der Skalenanfangswert ist bei Autoskalierung der y-Achse 0. Die y-Achse wird in 10 gleiche Markierungsintervalle unterteilt. Voreingestellt ist die Skalierungsbasis 2,5. Beispielsweise ergibt sich bei einem Höchstwert von 5010 7500 als Skalenendwert und 75 als Markierungsintervall. Mit der Skalierungsbasis 1 ergibt sich dagegen 6000 als Skalenendwert und 60 als Markierungsintervall.

Bei der Wahl der Skalierungsbasis ist zu beachten, daß der Skalenendwert nicht zu weit über dem Höchstwert liegt und daß sich für das Ablesen von Werten eine günstige Skaleneinteilung ergibt. Die Autoskalierung ist besonders vorteilhaft, wenn schnell Diagramme mit unterschiedlichen Wertebereichen anzufertigen sind -Beispiel 5-4. Bei Diagrammen mit mehreren Datenserien bzw. Linienzügen wird bereits nach der ersten autoskaliert. Man kann daher Autoskalierung nur anwenden, wenn alle nach der ersten Datenserie eingegebenen Daten kleiner sind als der Höchstwert der ersten Datenserie.

Nachkommastellen: Ihre Zahl kann für beide Achsen getrennt eingegeben werden, z.B. wenn entsprechende Werte darzustellen sind. Für die y-Achse empfiehlt sich außerdem eine Nachkommastelle, wenn z.B. bei Skalierungsbasis 2,5 der Skalenendwert 25 oder 75 ist. Bei 25 würde sich durch Aufrunden ohne Kommastelle folgende ungünstige Beschriftung ergeben:

0, 3, 5, 8, 10, 13, 15,

5.3 Benutzerhilfen

Die Tabellen dieses Abschnitts enthalten die wichtigsten Informationen für das Anfertigen von Liniendiagrammen.

5.3.1 Positionen und Formate

Durch eine im Eingabedialog mit POSITION angefragte Positionsziffer ist die Lage eines Diagramms auf der Arbeitsfläche und seine Größe gekennzeichnet -Tab. 5-1. Jedes der beiden Programme bietet einige voreingestellte Positionen an und außerdem mit einer weiteren Positionsziffer die freie Wahl von Diagrammlage und -größe.

Tabelle 5-1 . Diagrammpositionen und -maße (mm) gültig für Hoch- und Querformat -Bild 5-1

Programm	Positions- ziffer	Position im Format DIN A 4	Ursprungs- Koordinaten		Länge der Achsen		Abstand der ¹⁾ Überschrift v. Anfang d. y-Achse
			x	y	x-A.	y-A.	
LINH	1	format- füllend	30	50	150	180	187,5
	2	oben	30	140	150	70	77,5
	3	unten	30	30	150	70	77,5
	4	Position, Größe und Schriftform vom Benutzer wählbar					
LINQ	1	oben links	25	115	105	60	65
	2	oben rechts	160	115	105	60	65
	3	unten links	25	30	105	60	65
	4	unten rechts	160	30	105	60	65
	5	format- füllend	30	40	230	120	140
	6	Position, Größe und Schriftform vom Benutzer wählbar					

1) Voreinstellungen; der Benutzer kann auch andere Abstände wählen

5.3.2 Benutzen der Programme

Die Benutzungsweise der Programme LINH und LINQ ist bis auf geringe Unterschiede gleich. Zur besseren Übersicht wird unterschieden zwischen Tastenfunktionen, die im wesentlichen das eigentliche Diagramm betreffen -Tabelle 5-2, und solchen, die hauptsächlich das Beschriften ermöglichen -Tabelle 5-3.

Die Schriftform ist variierbar durch die Schrifthöhe in mm und die Schriftbreite als Verhältniszahl zur Höhe. Beispielsweise ergibt Schrifthöhe 4 mm und -breite 0,6 4 mm hohe und 2,4 mm breite Buchstaben. Weitere Variationsmöglichkeiten bietet die Wahl des Plotterstiftes (Strichstärke und Farbe).

Tabelle 5-2. Zeichnen und Skalieren

Tasten	F u n k t i o n e n	Beispiele
A	Programmstart, Eingabedialog mit Wahl der Position für ein einfaches, schnell zu zeichnendes Liniendiagramm mit Autoskalierung -oder mit anderen Tasten - Zugang zu ergänzenden Möglichkeiten. Maximal können 24 Daten eingegeben werden. Kennzeichnung der x- und y-Achse. Taste A muß vor jedem neuen Diagramm bestätigt werden.	5-1
* A	Arbeitsfeld im Format 190 mm x 270 mm umrahmen	
B	Wahl einer von 2,5 verschiedenen Skalierungsbasis	5-1 5-3
D	nach der ersten weitere Datenserien eingeben. Datenzahl kleiner oder höchstens gleich der Datenzahl der ersten Datenserie. Verschiedene Linientypen sind möglich.	unter anderem 5-1 5-4
I	Benutzerskalierung u.a. bei Negativwerten, mehreren Datenserien und von 0 verschiedenen Skalenanfangswerten.	5-2 5-4
J	Nachkommastellen für das Beziffern der x- und y-Achse	5-2

Tasten	F u n k t i o n e n	Beispiele
* C	<p>Länge der Skalenmarkierungen</p> <p>Voreinstellung ohne *C zu betätigen: Es wird ein Netz gezeichnet.</p> <p>Eingabe von 1: Es werden kurze Markierungsstriche gezeichnet.</p> <p>Werte zwischen 1 und 100 führen zu Zwischenlängen. Kurze Markierungen sind beispielsweise vorteilhaft, wenn bei Eingabe von positiven und negativen Zahlenwerten die bei $y=0$ liegende x-Achse hervorgehoben werden soll.</p>	5-1 bis 5-5 ohne 5-2
		5-3 oberes Diagramm

Tabelle 5-3. Beschriften

Tasten	F u n k t i o n e n	Beispiele
C	Beschriften der x-Achse durch den Benutzer; Ziffern oder ALPHA-Zeichen bzw. Buchstaben	
H	Wie C, Schrift jedoch um 90° gedreht	5-3 oberes Diagramm
E	Überschrift mittig symmetrisch über dem Diagramm, max. 24 Zeichen je Zeile. Nach dem mit R/S auslösbaren Drucken Sprung zur nächsten Zeilenmitte. Abstand vom Anfang der y-Achse entsprechend Bild 5-1 und Tabelle 5-1 voreingestellt oder ebenso wie Stift und Schriftform wählbar.	alle Beispiele
* E1)	Schrift linksbündig zu einer mit den Plotter-tasten wählbaren Anfangsposition. Max. 24 Zeichen je Zeile. Nach dem mit R/S auslösbaren Drucken Sprung zum nächsten Zeilenanfang.	

1) wird ENTER POINT angezeigt, den Stift mit den Plotter-tasten zur gewählten Position bringen und ENTER am Plotter drücken.

Tasten	F u n k t i o n e n	Beispiele
Q ¹⁾	Schrift linksbündig zu einer mit den Plotter-tasten wählbaren Anfangsposition. Max. 24 Zeichen je Zeichenserie. Nach dem mit R/S auslösbaren Drucken Fortsetzung der Zeile. Anwendbar z.B. bei längeren Überschriften oder Kommentaren.	
*D	Nur bei Programm LINQ; Gesamtüberschrift bei Dia-gramm -Positionen 1 bis 4	5-5
*B ¹⁾	Bei mehreren Linienzügen Erklärung der verwendeten Linienmuster an einer mit den Plotter-tasten wählbaren Anfangsposition.	5-2 5-4
F	Bei mehreren Linienzügen Erklärung der verwen-deten Linienmuster mit Angabe der angezeigten oder ausgedruckten Datensummen jedes Linienzuges. Position unter dem Diagrammsprung.	5-5

- 1) wird ENTER POINT angezeigt, den Stift mit den Plotter-tasten zur gewünschten Position bringen und ENTER am Plotter drücken.

5.4 Anfertigen von Liniendiagrammen -Beispiele

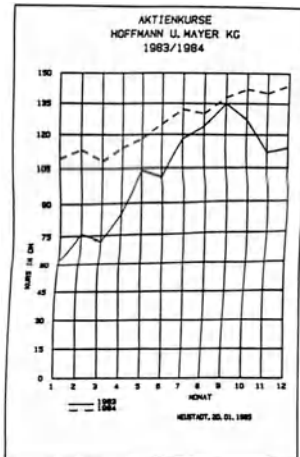
Von dem Benutzer der Programme LINH und LINQ -bzw. vor dem Nachvollziehen der Beispiele empfiehlt es sich, je nach Vertrautheit mit den Geräten und der Grafiksoftware in den Kapiteln 2 und 3 sowie in diesem Kapitel anhand der hervorgehobenen Stichworte diejenigen Abschnitte nachzulesen, über die man noch nicht oder nicht mehr ausreichend Bescheid weiß.

Die Beispiele demonstrieren die wichtigsten Möglichkeiten, die die Programme bieten. Zugleich zeigen sie praktische Ausführungsformen von Liniendiagrammen, die der Benutzer für eigene Aufgaben meist nur geringfügig abzuändern haben wird. Zur Arbeitserleichterung sind in den Eingabeprotokollen der Beispiele die Zeilen mit den Dialogstartanweisungen unterstrichen. Im Grunde ergibt das Betätigen der so hervorgehobenen Tasten die gewünschte Grafik, da der Benutzer lediglich die vom Rechner gestellten Dialogfragen zu beantworten hat. Es ist allerdings -vor allem bei Grafiken mit viel Beschriftung- vorteilhaft, mit einer groben Skizze die Blatteinteilung vorzuplanen.

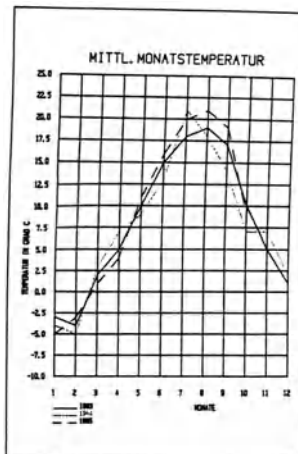
An folgende Vorbereitungen und Regeln wird erinnert:

- . Geräte konfigurieren und Stromversorgung sichern
-Kapitel 2; Bild 2-1
- . Vorbereiten von Rechner und Plotter
-Kapitel 2
- . Beim Ausführen der Beispiele das in den Druckerprotokollen vor den Tastenbezeichnungen stehende XEQ weglassen: statt XEQA also A drücken und statt XEQb *B drücken.
- . Texteingaben durch Betätigen von ALPHA beenden.
- . Nach jeder Eingabe erst die nächste Eingabeaufforderung abwarten.
- . * = gelbe Taste

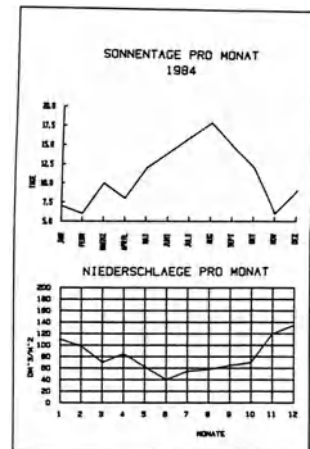
Bei den Beispielen enthält im allgemeinen der linke Stifthalter des Plotters einen schwarzen 0,3 mm Stift, der rechte einen schwarzen 0,7 mm oder einen farbigen Stift.



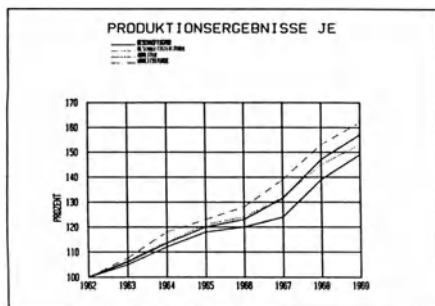
Beispiel 5-1



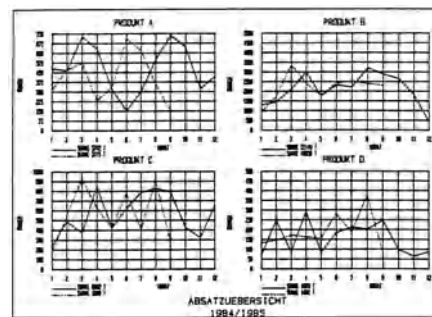
Beispiel 5-2



Beispiel 5-3



Beispiel 5-4



Beispiel 5-5

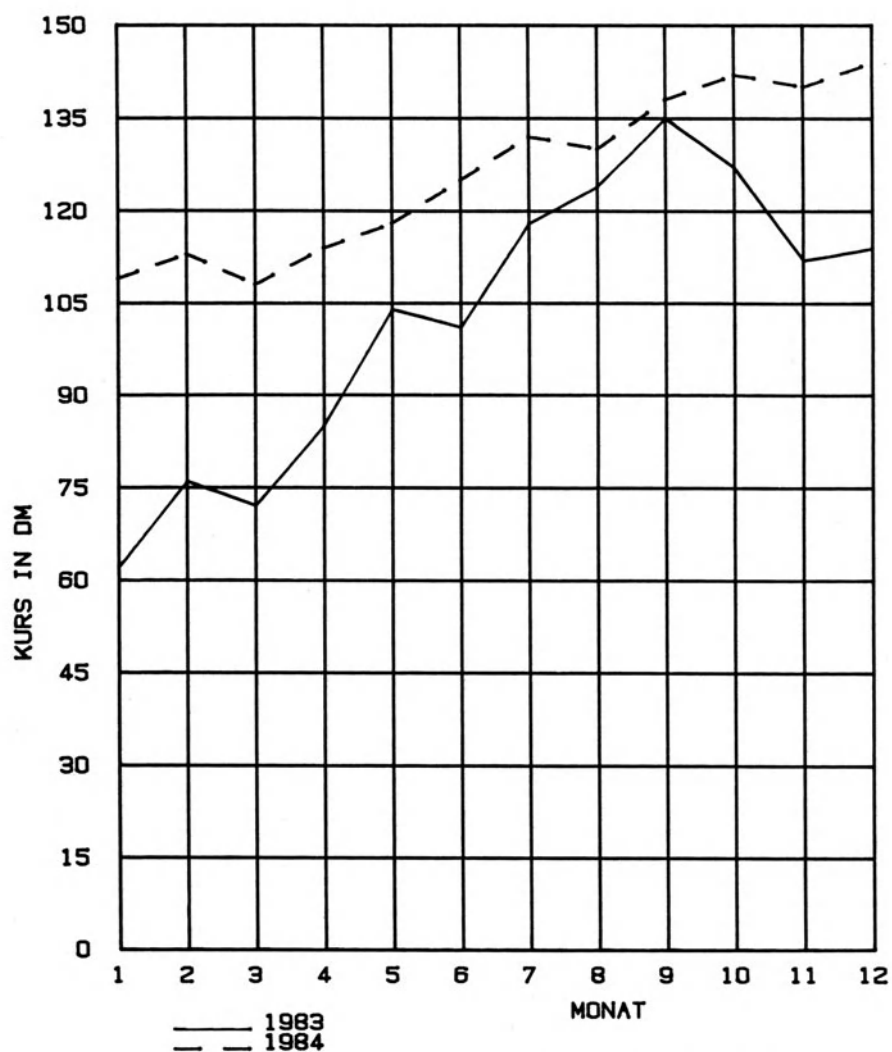
Bild 5-2 Liniendiagramme, Übersicht über die Beispiele

Beispiel 5-1

Liniendiagramm Hochformat, Position 1, Autoskalierung. Skalierungsbasis 1,5. 2 Linienzüge durch Linienmuster und außerdem im Original farblich unterschieden; dementsprechend unter der Grafik interpretiert.

POSITION/TASTE	<u>XEQ "LINH" A</u>	Programmstart	WERT-5	118	RUN	
POSITION/TASTE	<u>XEQ a</u>	umrahmen	WERT-6	125	RUN	
Y-DIF?	<u>XEQ B</u>	Skalierungs-	WERT-7	132	RUN	
1.5	RUN	basis	WERT-8	130	RUN	
POSITION/TASTE	1	RUN	WERT-9	138	RUN	
DATENZAHL	12	RUN	WERT-10	142	RUN	
WERT-1	62	RUN	WERT-11	140	RUN	
WERT-2	76	RUN	WERT-12	144	RUN	
WERT-3	72	RUN	$\Sigma = 1513$			Wertesumme
WERT-4	85	RUN	<u>XEQ E</u>			Überschrift
WERT-5	104	RUN	STIFT	1	RUN	rechter Stift
WERT-6	101	RUN	ABSTD.MM?	210	RUN	vom Anfang der y-Achse
WERT-7	118	RUN	SCHRIFTBREITE	.7	RUN	
WERT-8	124	RUN	-HOEHE	4.5	RUN	Schriftform
WERT-9	135	RUN	TEXT?			
WERT-10	127	RUN	AKTIENKURSE		RUN	
WERT-11	112	RUN	TEXT?			
WERT-12	114	RUN	HOFFMANN U.MAYER KG		RUN	
Y-TEXT			TEXT?			
KURS IN DM	RUN	Achsen	1983		CLA	
X-TEXT		kennzeichnen	1983/1984		RUN	
MONAT	RUN	Wertesumme	TEXT?			
$\Sigma = 1230$		2.Datenserie	<u>XEQ "Q"</u>			Text beliebige Position
STIFT	2	rechter Stift	SCHRIFTBREITE	.6	RUN	
LINIENTYP	4		-HOEHE	3	RUN	Schriftform
DATENZAHL	12		TEXT?			
WERT-1	109		NEUSTADT,20.01.1985			
WERT-2	113		<u>XEQ b</u>			Interpretation der Linienmuster
WERT-3	108		LINIENTYP	1	RUN	
WERT-4	114		STIFT	1	RUN	
			TEXT			
			1983		RUN	
			LINIENTYP	4	RUN	
			STIFT	2	RUN	
			TEXT			
			1984		RUN	

AKTIENKURSE
HOFFMANN U. MAYER KG
1983/1984



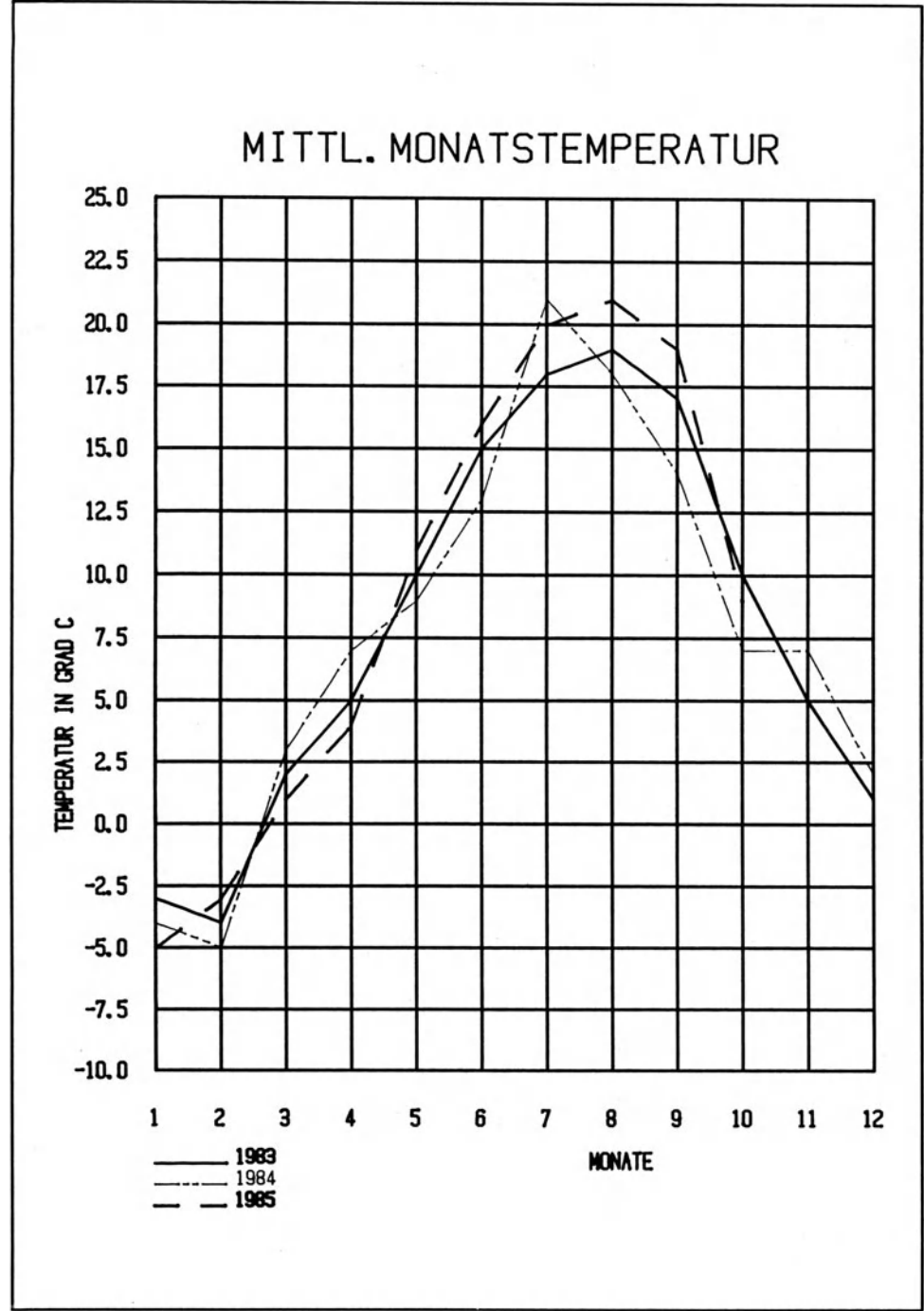
NEUSTADT, 20. 01. 1985

Beispiel 5-2

Liniendiagramm Hochformat, Position 1, Benutzerskalierung, y-Achse eine Nachkommastelle, 3 Linienzüge durch Linienmuster und im Original auch farblich unterschieden; dementsprechend unter der Grafik interpretiert. Zu Plotbeginn Stift 1 schwarz, Stift 2 grün

	<u>XEQ "LINH" A</u>	Programmstart	WERT-10	10	RUN	
POSITION/TASTE						
	<u>XEQ a</u>	umrahmen	WERT-11	5	RUN	
POSITION/TASTE						
	<u>XEQ J</u>	Nachkomma-	WERT-12	1	RUN	
X-KOMMAST.		stellen				
	0		Y-TEXT			
Y-KOMMAST.			TEMPERATUR IN GRAD C			Achsen kenn-
	1				RUN	zeichnen
POSITION/TASTE			X-TEXT			
	<u>XEQ I</u>	Benutzerska-	MONATE		RUN	
Y-MIN		lierung	$\Sigma = 95.0$			Wertesumme
	-10					2. Datenserie
Y-MAX			STIFT			
	25	y-Achse		2.0	RUN	rechter Stift
Y-DIF			LINIENTYP			
	2.5			8.0	RUN	
X-MIN			DATENZAHL			
	1			12.0	RUN	
X-MAX			WERT-1			
	12	x-Achse		-4	RUN	
X-DIF			WERT-2			
	1			-5	RUN	
DATEN 12.0			WERT-3			
POSITION/TASTE				3	RUN	
	1.0		WERT-4			
WERT-1				7	RUN	
	-3		WERT-5			
WERT-2				9	RUN	
	-4		WERT-6			
WERT-3				13	RUN	
	2		WERT-7			
WERT-4				21	RUN	
	5		WERT-8			
WERT-5				18	RUN	
	10		WERT-9			
WERT-6				14	RUN	
	15		WERT-10			
WERT-7				7	RUN	
	18		WERT-11			
WERT-8				7	RUN	
	19		WERT-12			
WERT-9				2	RUN	
	17		$\Sigma = 92$			Wertesumme

Stiftwechsel							
rechts		<u>XEQ D</u>	3. Datenserie		<u>XEQ E</u>	Überschrift	
STIFT	rot			STIFT			
	2	RUN	rechter Stift		1	RUN	linker Stift entspr.
LINIENTYP	4	RUN		ABSTD.MM?		RUN	Voreinstellung
DATENZAHL	10	RUN		SCHRIFTBREITE	.6	RUN	Schriftform
WERT-1	-5	RUN		-HOEHE	6	RUN	
WERT-2	-3	RUN		TEXT?			
WERT-3	1	RUN		MITTL.MONATSTEMPERATUR		RUN	
WERT-4	4	RUN		TEXT?			Linienmuster - Erklärungen;
WERT-5	11	RUN			<u>XEQ b</u>		bei ENTER POINT
WERT-6	16	RUN		LINIENTYP	1	RUN	Stiftposition wählen u. ENTER
WERT-7	20	RUN		STIFT	1	RUN	am Plotter drücken
WERT-8	21	RUN		TEXT		RUN	
WERT-9	19	RUN		1983		RUN	
WERT-10	9	RUN		LINIENTYP	8	RUN	
				STIFT	2	RUN	
Σ= 93			Datensumme	TEXT		RUN	
				1985		RUN	
				LINIENTYP			



Beispiel 5-3

2 Liniendiagramme Hochformat

Position 2: Benutzerskalierung kurze Skalenstrich, y-Achse eine Nachkommastelle, x-Achse Skalenbeschriftung vertikal durch Benutzer.

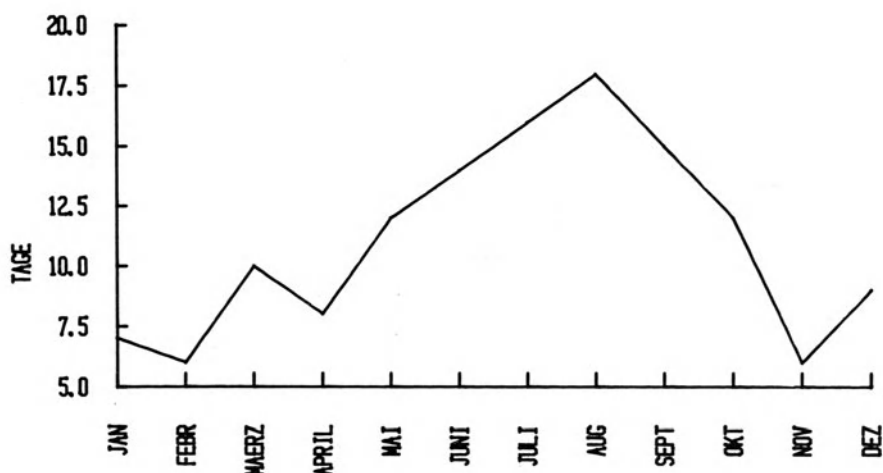
Position 3: Autoskalierung, Skalierungsbasis 2

		<u>XEQ LINH-A</u>	Programmstart			
POSITION/TASTE			oberes Diagramm	WERT-9		
		<u>XEQ a</u>	umrahmen	WERT-10	15	RUN
POSITION/TASTE		<u>XEQ J</u>	Nachkommastellen	WERT-11	12	RUN
X-KOMMAST.	0	RUN		WERT-12	6	RUN
Y-KOMMAST.	1	RUN		X-SKAL.TEXT	9	RUN
POSITION/TASTE		<u>XEQ c</u>	Skalenstrich- länge wählen	JAN		RUN
TEILSTRICH-LG.	1	RUN		X-SKAL.TEXT		RUN
POSITION/TASTE		<u>XEQ H</u>	x-Skalenbe- schriftung ver- tikal d.Benutzer	FEBR		RUN
Y-MIN	5	RUN		X-SKAL.TEXT		RUN
Y-MAX	20	RUN	y-Achse	MAERZ		RUN
Y-DIF	2.5	RUN		X-SKAL.TEXT		RUN
X-MIN	1	RUN		APRIL		RUN
X-MAX	12	RUN	x-Achse	X-SKAL.TEXT		RUN
X-DIF	1	RUN		MAI		RUN
DATEN 12.0				X-SKAL.TEXT		RUN
POSITION/TASTE	2.0	RUN		JUNI		RUN
WERT-1	7	RUN		X-SKAL.TEXT		RUN
WERT-2	6	RUN		JULI		RUN
WERT-3	10	RUN		X-SKAL.TEXT		RUN
WERT-4	8	RUN		AUG		RUN
WERT-5	12	RUN		X-SKAL.TEXT		RUN
WERT-6	14	RUN		SEPT		RUN
WERT-7	16	RUN		X-SKAL.TEXT		RUN
WERT-8	18	RUN		OKT		RUN
				X-SKAL.TEXT		RUN
				NOV		RUN
				X-SKAL.TEXT		RUN
				DEZ		RUN
				Y-TEXT		RUN
				TAGE		RUN
				X-TEXT		RUN
						RUN
				<u>XEQ E</u>	Überschrift	
				STIFT		RUN
				ABSTD.MM?	1.0	RUN
				SCHRIFTBREITE	100.0	RUN
				-HOEHE	.7	RUN
				TEXT?	5.0	RUN
				SONNENTAGE PRO MONAT		RUN

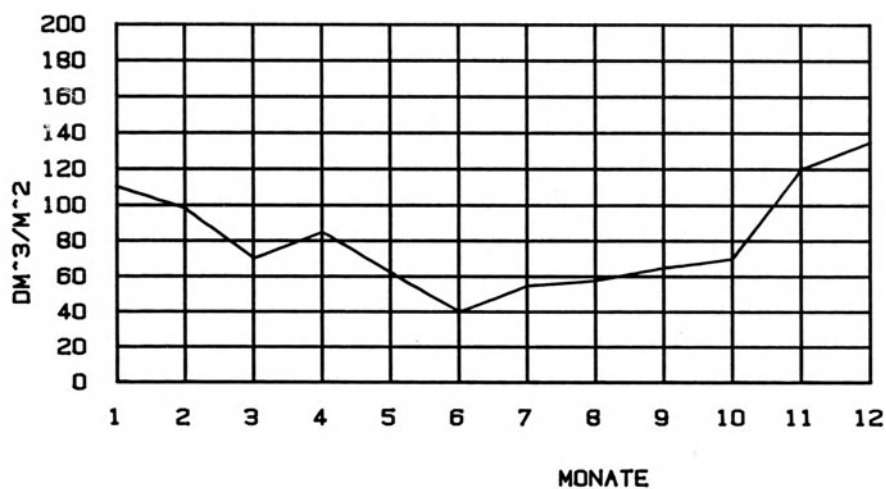
Achsen
kennzeichnen

TEXT?				WERT-8			
1984		RUN		58	RUN		
TEXT?				WERT-9			
	<u>XEQ "LINH" A</u>		Programmstart	65	RUN		
POSITION/TASTE			unteres Diagramm	WERT-10			
	<u>XEQ B</u>		Skalierungsbasis	70	RUN		
Y-DIF?				WERT-11			
	2.0	RUN		120	RUN		
POSITION/TASTE				WERT-12			
	3.0	RUN		135	RUN		
DATENZAHL				$\Sigma=968$			Wertsumme
	12.0	RUN		Y-TEXT			
WERT-1				DM13/M12	RUN		Achsen
	110	RUN		X-TEXT			kennzeichnen
WERT-2				MONATE	RUN		
	98	RUN		<u>XEQ E</u>			Überschrift
WERT-3				STIFT			
	70	RUN			1	RUN	
WERT-4				ABSTD.MM?		RUN	
	85	RUN		SCHRIFTBREITE			
WERT-5					.7	RUN	
	62	RUN		-HOEHE			
WERT-6					5	RUN	
	40	RUN		TEXT?			
WERT-7				NIEDERSCHLAEGE PRO MONAT			
	55	RUN					

SONNENTAGE PRO MONAT 1984



NIEDERSCHLAEGE PRO MONAT

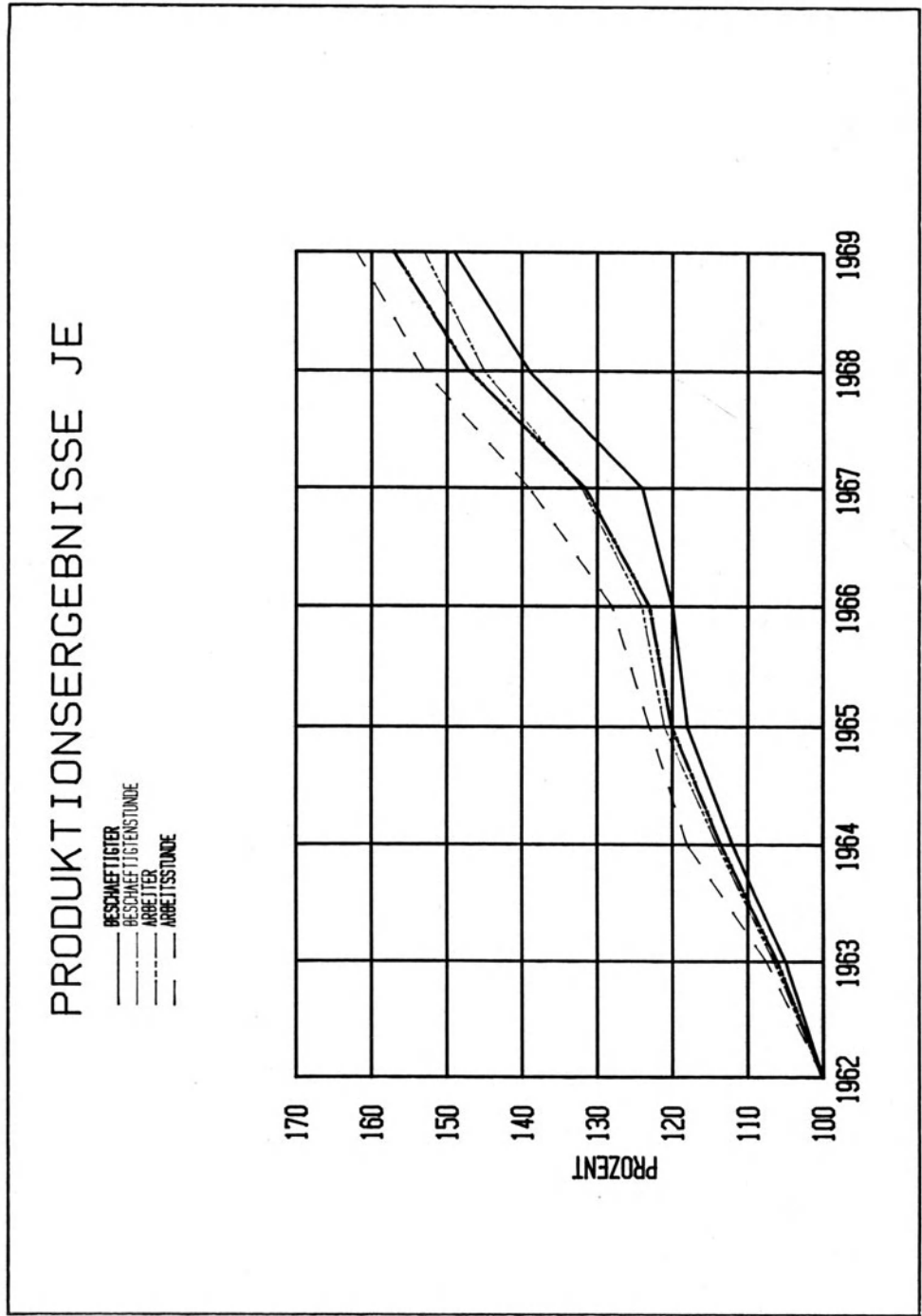


Beispiel 5-4

Liniendiagramm Querformat, Position 6, Format und Position auf dem Blatt vom Benutzer bestimmt, Benutzerskalierung, x-Achse mit Jahreszahlen, 4 Linienzüge durch Linienmuster und im Original auch farbig unterschieden, dementsprechend unter der Überschrift interpretiert.

<u>XEQ A</u> Programmstart			Y-TEXT		
POSITION/TASTE			PROZENT	RUN	Kennzeichnung der
	<u>XEQ a</u>	umrahmen	X-TEXT		x-Achse
POSITION/TASTE				<u>XEQ E</u>	Überschrift
	<u>XEQ I</u>	Benutzerska-	STIFT		
Y-MIN		lierung		1	RUN linker Stift
Y-MAX	100	RUN	ABSTD.MM?	155	RUN
Y-DIF	170	RUN y-Achse	SCHRIFTBREITE	.7	RUN
	10	RUN	-HOEHE	6	RUN Schriftform
X-MIN	1962	RUN	TEXT?		
X-MAX	1969	RUN x-Achse	PRODUKTIONSERGEBNISSE JE		
X-DIF			RUN		
	1	RUN	TEXT?		
DATEN 8.0				<u>XEQ D</u>	2. Datenserie
POSITION/TASTE			STIFT	1	RUN links roter Stift
	6.0	RUN	LINIENTYP	7	RUN
SCHRIFTBREITE	.4	RUN	DATENZAHL	8	RUN
-HOEHE	4.5	RUN Schriftform	WERT-1	100	RUN
X	50.0	RUN Koordinaten d.	WERT-2	106	RUN
Y	20.0	RUN Diagrammsprungs	WERT-3	113.5	RUN
LG.X-ACHSE?	170.0	RUN	WERT-4	120	RUN
LG.Y-ACHSE?	110.0	RUN Achsenlänge	WERT-5	123	RUN
WERT-1	100	RUN	WERT-6	131.5	RUN
WERT-2	105	RUN	WERT-7	147	RUN
WERT-3	112	RUN	WERT-8	157	RUN
WERT-4	118	RUN	$\Sigma=998$		RUN Datnesumme
WERT-5	120	RUN		<u>XEQ D</u>	3. Datenserie
WERT-6	124	RUN	STIFT	1	RUN links grüner
WERT-7	139	RUN	LINIENTYP	8	RUN Stift
WERT-8	149	RUN	DATENZAHL	8	RUN

WERT-1				WERT-6			
	100	RUN			139	RUN	
WERT-2				WERT-7			
	106.5	RUN			153	RUN	
WERT-3				WERT-8			
	114	RUN			162	RUN	
WERT-4				$\Sigma=1031$			
	121	RUN					Linienmuster -Er-
WERT-5							klärung, bei ENTER
	124	RUN		LINIENTYP	<u>XEQ b</u>		POINT Stiftposi-
WERT-6					1	RUN	tion wählen u.
WERT-7				STIFT	1	RUN	ENTER am Plotter
	145	RUN		TEXT			drücken
WERT-8				BESCHAEFTIGTER			
	153	RUN				RUN	
$\Sigma=996$			Datensumme	LINIENTYP			
	<u>XEQ D</u>		4.Datenserie		7	RUN	
STIFT				STIFT			
	1	RUN	links blauer		1	RUN	links roter Stift
LINIENTYP			Stift	TEXT			
	4	RUN		BESCHAEFTIGTENSTUNDE			
DATENZAHL						RUN	
	8	RUN		LINIENTYP			
WERT-1					8	RUN	
	100	RUN		STIFT			
WERT-2					1	RUN	links grüner
	107.5	RUN		TEXT			Stift
WERT-3				ARBEITER		RUN	
	118	RUN		LINIENTYP			
WERT-4					4	RUN	
	123	RUN		STIFT			
WERT-5					1	RUN	links blauer
	128	RUN		TEXT			Stift
				ARBEITSSTUNDE			



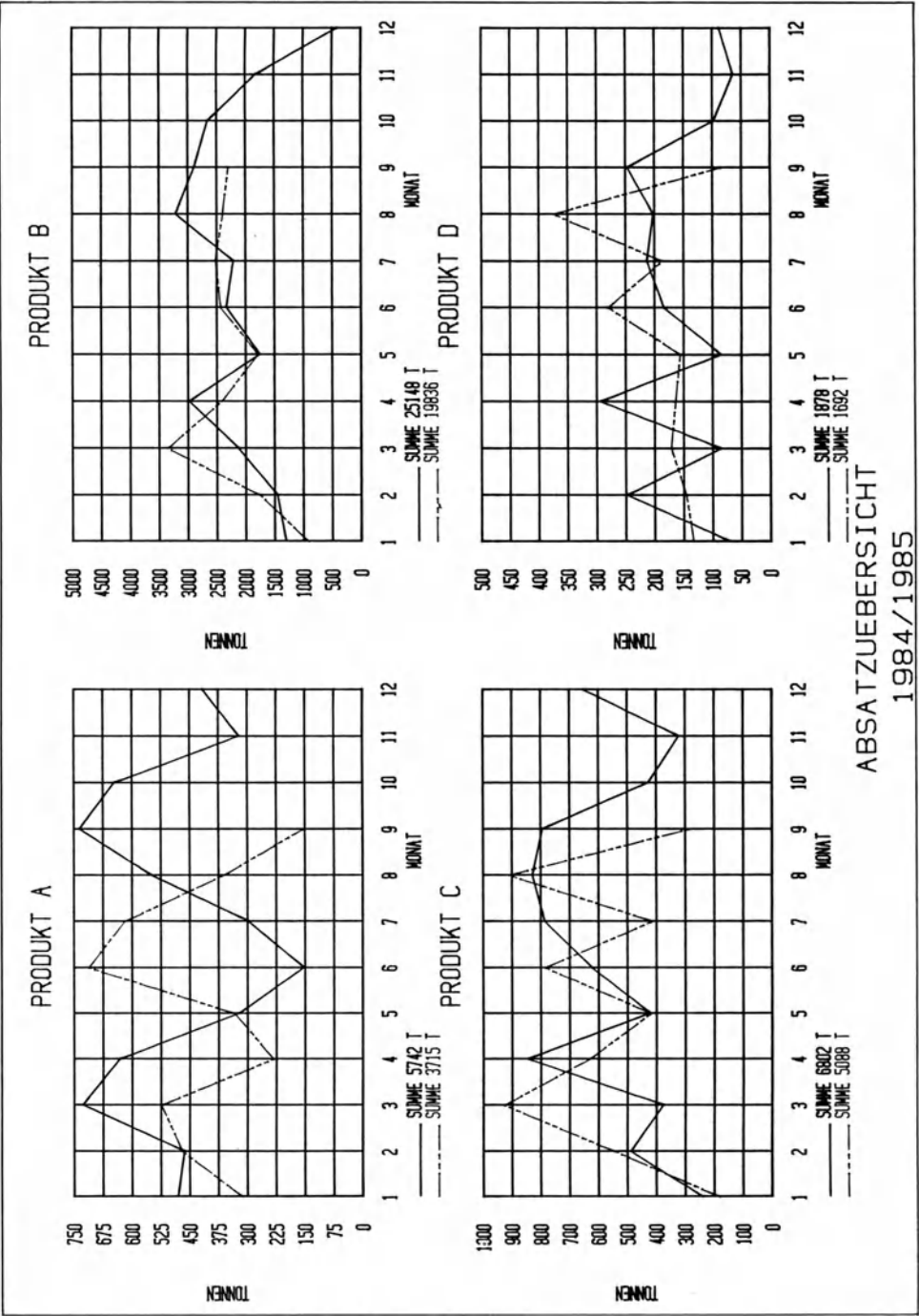
Beispiel 5-5

4 Liniendiagramme auf DIN A 4 Querformat, Position 1 bis 4, Autoskalierung, 2 Linienzüge je Einzeldiagramm durch Linienmuster und im Original auch farblich unterschieden. Unter den Grafiken mit Angabe der Wertesummen interpretiert. Voraussetzung für Autoskalierung: Werte der 2. Datenserie nicht höher als der Maximalwert der ersten.

POSITION/TASTE	<u>XEQ "LINQ" A</u>	Programmstart Diagramm links oben umrahmen	WERT-2		
POSITION/TASTE	<u>XEQ a</u>		WERT-3	468	RUN
	1	RUN	WERT-4	524	RUN
DATENZAHL	12	RUN	WERT-5	232	RUN
WERT-1	480	RUN	WERT-6	333	RUN
WERT-2	463	RUN	WERT-7	712	RUN
WERT-3	728	RUN	WERT-8	618	RUN
WERT-4	631	RUN	WERT-9	361	RUN
WERT-5	321	RUN	WERT-9	155	RUN
WERT-6	153	RUN	$\Sigma=3715$		Wertesumme
WERT-7	298	RUN	<u>XEQ E</u>		Überschrift
WERT-8	550	RUN	STIFT	1	RUN linker Stift
WERT-9	736	RUN	TEXT?		
WERT-10	645	RUN	PRODUKT A		
WERT-11	321	RUN	TEXT?		
WERT-12	416	RUN	<u>XEQ F</u>		Interpretation
Y-TEXT			LINIENTYP	1	RUN d. Linienmuster
TONNEN			STIFT	1	RUN mit Wertesummen
X-TEXT			TEXT		
MONAT			5742 T		
$\Sigma=5742$			LINIENTYP	8	RUN linker Stift
	<u>XEQ D</u>		STIFT	2	RUN rechter Stift
STIFT	2	RUN	TEXT		
LINIENTYP	8	RUN	3715 T		
DATENZAHL	9	RUN	LINIENTYP		
WERT-1	312	RUN	<u>XEQ "LINQ"</u>		Programmstart
			POSITION/TASTE	2	RUN Diagramm rechts
			DATENZAHL	12	RUN oben
			WERT-1	1301	RUN

WERT-2	1453	RUN	TEXT?	PRODUKT B	RUN	
WERT-3	2128	RUN	TEXT?		<u>XEQ F</u>	Interpretation d. Linienmuster mit Wertesummen
WERT-4	2980	RUN	LINIENTYP		1	RUN
WERT-5	1753	RUN	STIFT		1	RUN linker Stift
WERT-6	2335	RUN	TEXT	25148 T		RUN
WERT-7	2211	RUN	LINIENTYP		8	RUN
WERT-8	3212	RUN	STIFT		2	RUN rechter Stift
WERT-9	2886	RUN	TEXT	19836 T		RUN
WERT-10	2653	RUN	LINIENTYP			<u>XEQ "LINQ" A</u> Programmstart Diagramm links
WERT-11	1821	RUN	POSITION/TASTE		3	RUN unten
WERT-12	415	RUN	DATENZAHL		12	RUN
Y-TEXT		RUN	WERT-1		240	RUN
TONNEN		RUN	WERT-2		488	RUN
X-TEXT		RUN	WERT-3		375	RUN
MONAT		RUN	WERT-4		847	RUN
$\Sigma=25148$		RUN	WERT-5		421	RUN
	<u>XEQ D</u>	2. Datenserie	WERT-6		623	RUN
STIFT	2	RUN	WERT-7		786	RUN
LINIENTYP	8	RUN	WERT-8		829	RUN
DATENZAHL	9	RUN	WERT-9		793	RUN
WERT-1	916	RUN	WERT-10		427	RUN
WERT-2	1752	RUN	WERT-11		321	RUN
WERT-3	3350	RUN	WERT-12		652	RUN
WERT-4	2412	RUN	Y-TEXT			RUN
WERT-5	1780	RUN	TONNEN			RUN
WERT-6	2430	RUN	X-TEXT			RUN
WERT-7	2517	RUN	MONAT			RUN
WERT-8	2389	RUN	$\Sigma=6802$			RUN
WERT-9	2290	RUN		<u>XEQ D</u>		Wertesumme 2. Datenserie
$\Sigma=19836$		RUN	STIFT		2	RUN rechter Stift
	<u>XEQ E</u>	Datensumme Überschrift	LINIENTYP		8	RUN
STIFT	1	RUN	DATENZAHL		9	RUN
		linker Stift				

WERT-1				WERT-11			
	180	RUN			64	RUN	
WERT-2				WERT-12			
	542	RUN			88	RUN	
WERT-3				Y-TEXT			
	927	RUN		TONNEN		RUN	
WERT-4				X-TEXT			Achsen kenn-
	631	RUN		MONAT		RUN	zeichnen
WERT-5				$\Sigma=1878$			
	417	RUN			<u>XEQ D</u>		2.Datenserie
WERT-6				STIFT			
	785	RUN			2	RUN	
WERT-7				LINIENTYP			
	412	RUN			8	RUN	
WERT-8				DATENZAHL			
	910	RUN			9	RUN	
WERT-9				WERT-1			
	284	RUN			133	RUN	
$\Sigma=5088$			Datensumme	WERT-2			
	<u>XEQ E</u>		Überschrift		145	RUN	
STIFT				WERT-3			
	1	RUN	linker Stift		171	RUN	
TEXT?				WERT-4			
PRODUKT C		RUN			163	RUN	
TEXT?				WERT-5			
	<u>XEQ F</u>		Interpretation		155	RUN	
LINIENTYP			d.Linienmuster	WERT-6			
	1	RUN	m.Wertesummen		280	RUN	
STIFT				WERT-7			
	1	RUN	linker Stift		186	RUN	
TEXT				WERT-8			
6802 T		RUN			374	RUN	
LINIENTYP				WERT-9			
	8	RUN			85	RUN	
STIFT				$\Sigma=1692$			Wertesumme
	2	RUN	rechter Stift		<u>XEQ E</u>		Überschrift
TEXT				STIFT			
5088 T		RUN			1	RUN	linker Stift
LINIENTYP				TEXT?			
	<u>XEQ "LINQ" A</u>		Programmstart	PRODUKT D		RUN	
POSITION/TASTE			Diagramm	TEXT?			
	4	RUN	rechts unten		<u>XEQ F</u>		Interpretation
DATENZAHL				LINIENTYP			d.Linienmuster
	12	RUN			1	RUN	m.Wertesummen
WERT-1				STIFT			
	70	RUN			1	RUN	linker Stift
WERT-2				TEXT			
	248	RUN		1878 T		RUN	
WERT-3				LINIENTYP			
	85	RUN			8	RUN	
WERT-4				STIFT			
	294	RUN			2	RUN	rechter Stift
WERT-5				TEXT			
	85	RUN		1692 T		RUN	
WERT-6				LINIENTYP			
	184	RUN			<u>XEQ d</u>		Gesamt-
WERT-7				SCHRIFTBREITE			unterschrift
	213	RUN			.7	RUN	
WERT-8				-HOEHE			Schriftform
	202	RUN			4	RUN	
WERT-9				TEXT?			
	247	RUN		ABSATZUEBERSICHT			
WERT-10						RUN	
	98	RUN		TEXT?			



6 Stabdiagramme

Ein grafischer Überblick über die wesentlichsten Ausführungsformen von Stabdiagrammen ist auf Seite 56 zu finden.

6.1 Die Programme

STABH ermöglicht Stabdiagramme im Hochformat.

Erforderliche Speicherkapazität: 192 Register, Restspeicherkapazität: 31 Register ¹⁾).

STABQ ermöglicht Stabdiagramme im Querformat.

Erforderliche Speicherkapazität: 185 Register, Restspeicherkapazität: 38 Register

STABQ1 ermöglicht 4 Stabdiagramme im Querformat auf der DIN A 4-Fläche. Erforderliche Speicherkapazität: 187 Register, Restspeicherkapazität: 36 Register.

6.2 Begriffe

Die maximale Arbeitsfläche des Plotters hat die Maße 190 mm x 270 mm. Sie wird in den Beispielen durch Umrahmung angegeben. Die Umrahmung kann selbstverständlich auch weggelassen werden.

Diagrammursprung ist der Schnittpunkt von x- und y- bzw. von horizontaler und senkrechter Achse. Durch Eingabe der Abstände x und y zwischen Umrahmung (auch wenn sie nicht gezeichnet wird) und Diagrammursprung kann die Lage des Diagramms auf der Arbeitsfläche bestimmt werden, sofern sie nicht voreingestellt ist -Bild 6-1.

¹⁾ 1 Register = 7 Bytes ist die Speichereinheit des HP 41

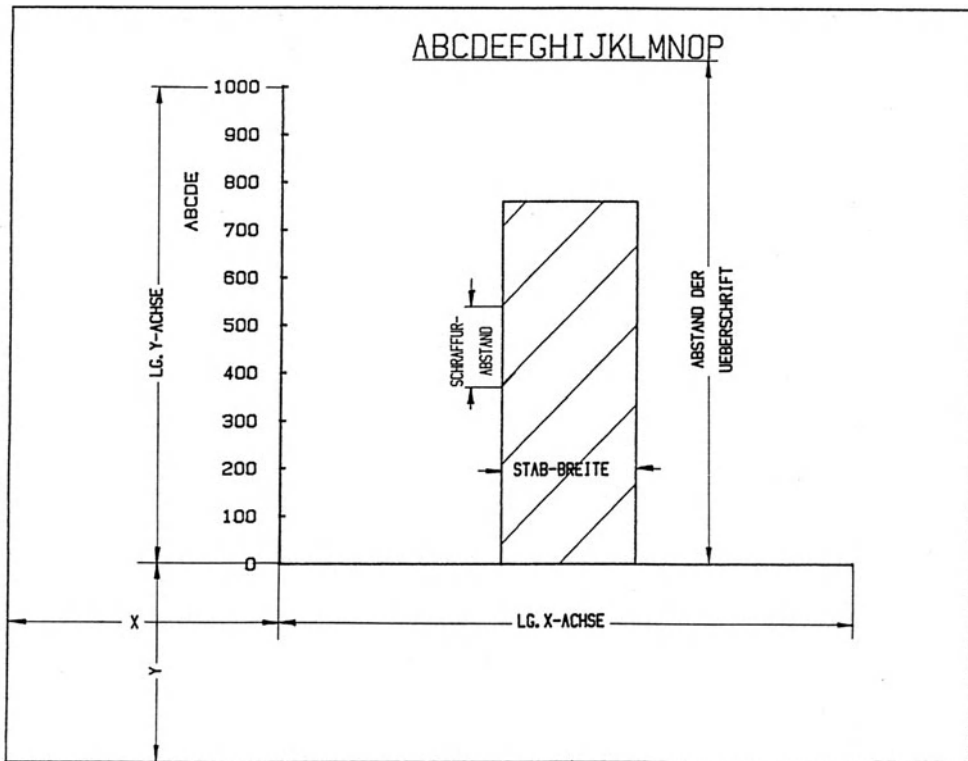


Bild 6-1

Datenreihe ist die Menge der Daten, die auf einmal eingegeben werden kann.

Datenzahl ist die Anzahl der zu einer Datenreihe gehörenden Daten. Die maximale Datenzahl ist 24.

Mehrere Datenreihen können auf verschiedene Weise in einem Stabdiagramm dargestellt werden:

- **Stabbündel.** Zusammengehörige Daten mehrerer Datenreihen werden durch aneinandergrenzende Stäbe dargestellt (mehrere Stäbe an jeder X-Achsenposition). -Beispiel 6-2.
- **Stabversetzung.** Die zusammengehörigen Daten mehrerer Datenreihen werden durch einander überlappende Stäbe dargestellt. -Beispiel 6-6, unteres rechtes Diagramm.
- **Aufeinandersetzen:** Die zusammengehörigen Daten mehrerer Datenreihen werden als Stabteile aufeinander gesetzt. -Beispiel 6-3.

Stabzahl ist die Anzahl der Stäbe je Stabbündel. Sie ist gleich der Anzahl der in einem Stabdiagramm darzustellenden Datenserien.

Skalierung ist das Festlegen der Skalenanfangs- und endwerte sowie der Markierungsintervalle der y-Achse.

Benutzerskalierung. Die Skalierungsdaten werden vom Benutzer eingegeben.

Autoskalierung: Die Skalierungsdaten werden automatisch vom System bestimmt. Der höchste der eingegebenen Zahlenwerte wird in der Weise aufgerundet, daß eine voreingestellte oder vom Benutzer eingegebene Zahl (Skalierungsbasis) mit gleicher Stellenzahl wie der Höchstwert so oft zu sich selbst addiert wird, bis die Summe gerade größer als der Höchstwert ist. Das Ergebnis ist der Skalenendwert. Der Skalenanfangswert ist bei Autoskalierung 0. Die y-Achse wird in 10 gleiche Markierungsintervalle unterteilt. Voreingestellt ist die Skalierungsbasis 2.5. Beispielsweise ergibt sich bei einem Höchstwert von 5010 7500 als Skalenendwert und 75 als Markierungsintervall. Mit der Skalierungsbasis 1 ergibt sich dagegen 6000 als Skalenendwert und 60 als Markierungsintervall.

Bei der Wahl der Skalierungsbasis ist zu beachten, daß der Skalenendwert nicht zu weit über dem Höchstwert liegt und daß sich für das Ablesen von Werten eine günstige Skaleneinteilung ergibt.

Die Autoskalierung ist besonders vorteilhaft, wenn schnell Diagramme mit unterschiedlichen Wertebereichen anzufertigen sind -Beispiel 6-6. Bei Stabdiagrammen mit mehreren Datenserien wird bereits nach der ersten autoskaliert. Man kann daher Autoskalierung nur anwenden, wenn alle nach der ersten Datenserie eingegebenen Daten kleiner sind als der Höchstwert der ersten Datenserie.

Nachkommastellen für die y-Achse sind eingebbar, wenn Entsprechende Zahlenwerte darzustellen sind. Eine Nach-

kommastelle empfiehlt sich z.B. bei Skalierungsbasis 2.5 und Skalenendwerten von 25 oder 75. Bei 25 würde sich ohne Nachkommastellen folgende Skalenbeschriftung ergeben: 0;3;5; 8;10;13;15

6.3 Benutzerhilfen

Die Tabellen dieses Abschnitts enthalten die wichtigsten Informationen für das Anfertigen von Stabdiagrammen.

6.3.1 Position und Formate

Durch eine im Eingabedialog mit POSITION angefragte Positionsziffer ist die Lage eines Diagramms auf der Arbeitsfläche und seine Größe gekennzeichnet -Tabelle 6-1. Die Programme STABH und STABQ bieten einige voreingestellte Positionen an und außerdem mit einer weiteren Positionsziffer die freie Wahl von Diagrammlage und -größe. Das Programm STABQ1 ermöglicht 4 Stabdiagramme auf der Arbeitsfläche im Querformat.

Tabelle 6-1 Diagrammpositionen und -maße (mm) gültig
für Hoch- und Querformat -Bild 6-1

Programm	Position	Position im Format DIN A 4	Ursprungs- koordinaten		Länge der Achsen		Abstand der Überschrift vom Anfang der y-Achse ¹⁾
			x	y	x-A.	y-A.	
STABH Hochformat	1	format- füllend	30	50	155	180	190
	2	oben	30	130	150	70	77,5
	3	unten	30	30	150	70	77,5
	4	Position, Größe und Maße vom Benutzer wählbar					
STABQ Querformat	1	format- füllend	30	40	230	120	160
	2	Position, Größe und Maße vom Benutzer wählbar					
STABQ1 Querformat	1	oben links	25	115	105	60	65
	2	oben rechts	160	115	105	60	65
	3	unten links	25	30	105	60	65
	4	unten rechts	160	30	105	60	65

1) Voreinstellung. Der Benutzer kann auch andere Abstände wählen.

6.3.2 Benutzen der Programme

Die Benutzungsweise der Programme STABH, STABQ und STABQ1 ist bis auf geringe Unterschiede gleich. Zur besseren Übersicht wird unterschieden zwischen Tastenfunktionen, die hauptsächlich das eigentliche Diagramm betreffen- Tabelle 6-2, und solchen, die vor allem das Beschriften ermöglichen -Tabelle 6-3. Die Schriftform ist

variierbar durch die Schrifthöhe in mm und die Schriftbreite als Verhältniszahl zur Höhe. Beispielsweise ergibt Schrifthöhe 4 mm und -breite 0,6 4 mm hohe und 2,4 mm breite Buchstaben. Weitere Variationsmöglichkeiten bietet die Wahl des Plotterstifts (Strichstärke und Farbe).

Tabelle 6-2 Zeichnen und Skalieren

Tasten	F u n k t i o n e n	Beispiele
A	Programmstart, Eingabedialog mit Wahl der Position für ein einfaches, schnell zu zeichnendes Stabdiagramm mit Autoskalierung - oder mit anderen Tasten - Zugang zu ergänzenden Möglichkeiten. Maximal können 24 Daten eingegeben werden. Kennzeichnung der y-Achse. Taste A muß vor jedem neuen Diagramm betätigt werden.	6-3 oben 6-4
*A	Arbeitsfeld im Format 190 mm x 270 mm umrahmen.	
B	Wahl einer von 2,5 verschiedenen Skalierungsbasis.	6-6
D	Stäbe schraffieren - Schraffurrichtung /.	fast alle Beisp.
*D	Stäbe schraffieren - Schraffurrichtung \.	
F	Nur Stäbe - keine Achsen zeichnen.	Bild 2-1
G	Stabbündel - für mehrere Datenserien.	6-1
U	Stabversetzung - für mehrere Datenserien. Bei Versetzung 0 und Wiederholung der Datenserie - Kreuzschraffur möglich.	6-6 Pos. 4
M	Aufeinandersetzen von Stabteilen - für mehrere Datenserien.	6-2
I	Benutzerskalierung - u.a. bei Negativwerten, mehreren Datenserien und von 0 verschiedenen Skalenanfangswerten.	6-1 6-2 6-3 unten 6-6 Pos.4
J	Kommastellen für Bezifferung der y-Achse.	6-3 unten

Tabelle 6-3 Beschriften

Tasten	F u n k t i o n e n	Beispiele
C	Text oder Ziffern in den Stäben. Textabstand konstant - bei positiven Werten dicht unter der oberen, bei negativen dicht über der unteren Stabgrenze.	6-2 6-4 6-5
*C	Wie mit Taste C; der Textabstand vom Beginn der y-Achse ist wählbar. Mit negativem Abstand: Beschriftung der x-Achse: Ziffern oder Alpha-Zeichen.	alle Bei- spiele
*B	Wie mit den Tasten *C - für Beschriftung von Stabbündeln.	6-1
H	Schriftrichtung vertikal - anwendbar bei den Beschriftungsmöglichkeiten der Tasten C, *C, *B. Am Schluß jeder mit diesen Tasten ausgeführten Beschriftung wird die Schrift wieder horizontal gestellt.	6-1
E	Überschrift mittig, symmetrisch über dem Diagramm, max. 24 Zeichen je Zeile. Nach dem mit R/S auslösaren Drucken - Sprung zur nächsten Zeilenmitte. Abstand der 1. Zeile vom Anfang der y-Achse entspr. Bild 6-1 und Tab. 6-1 voreingestellt oder wählbar- ebenso Stift und Schriftform.	alle Bei- spiel
*E	Schrift linksbündig zu einer mit den Plotter-tasten wählbaren Anfangsposition. Max. 24 Zeichen je Zeile. Nach dem mit R/S auslösaren Drucken - Sprung zum nächsten Zeilenanfang.	6-2
Q	Wie bei *E, jedoch werden aufeinanderfolgende Zeichenserien in eine Zeile geschrieben.	
L	Nur bei STABQ1 Gesamtunterschrift.	

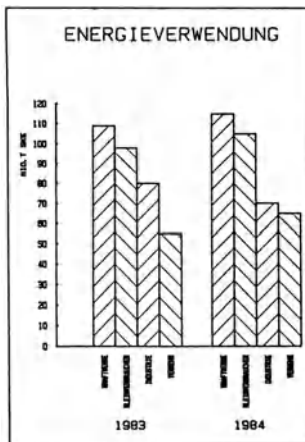
6.4 Anfertigen von Stabdiagrammen -Beispiele

Vor dem Benutzen der Programme STABH, STABQ und STABQ1 bzw. vor dem Nachvollziehen der Beispiele empfiehlt es sich, je nach Vertrautheit mit den Geräten und der Grafiksoftware, in den Kapiteln 2 und 3 sowie in diesem Kapitel anhand der hervorgehobenen Stichworte diejenigen Abschnitte nachzulesen, über die man noch nicht oder nicht mehr ausreichend Bescheid weiß.

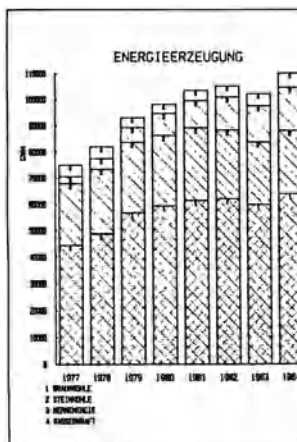
Die Beispiele demonstrieren die wichtigsten Möglichkeiten, die die Programme bieten. Zugleich zeigen sie praktische Ausführungsformen von Stabdiagrammen, die der Benutzer für eigene Aufgaben meist nur geringfügig abzuändern haben wird. Zur Arbeitserleichterung sind in den Eingabeprotokollen der Beispiele die Zeilen mit den Dialogstartanweisungen unterstrichen. Im Grunde ergibt das Betätigen der so hervorgehobenen Tasten die gewünschte Grafik, da der Benutzer lediglich die vom Rechner gestellten Dialogfragen zu beantworten hat. Es ist allerdings -vor allem bei Grafiken mit viel Beschriftung- vorteilhaft, mit einer groben Skizze die Blatteinteilung vorzuplanen.

An folgende Vorbereitungen und Regeln wird erinnert:

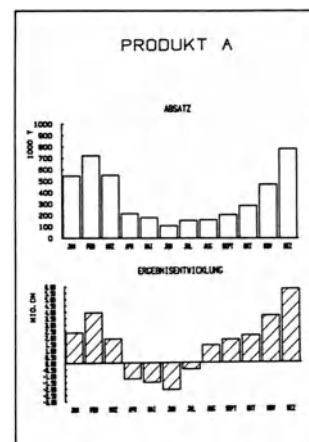
- . Geräte konfigurieren und Stromversorgung sichern
-Kapitel 2 - Bild 2-1
- . Vorbereiten von Rechner und Plotter
-Kapitel 2
- . Beim Ausführen der Beispiele das in den Druckerprotokollen vor den Tastenbezeichnungen stehende XEQ weglassen: statt XEQA also A drücken und statt XEQb *B drücken.
- . Texteingaben durch Betätigen von ALPHA beenden.
- . Nach jeder Eingabe erst die nächste Eingabeaufforderung abwarten.
- . *-gelbe Taste



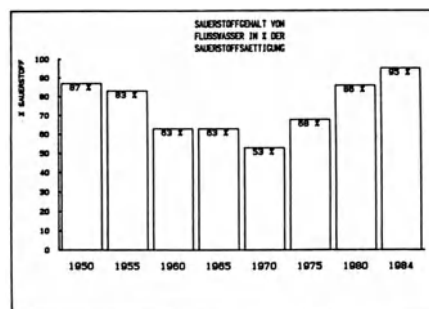
Beispiel 6-1



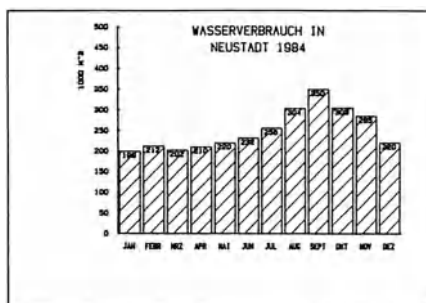
Beispiel 6-2



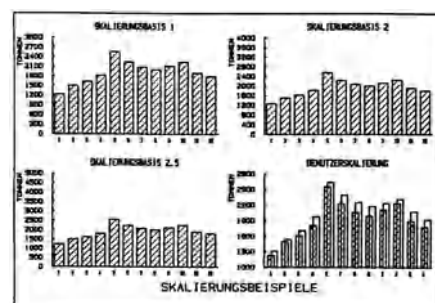
Beispiel 6-3



Beispiel 6-4



Beispiel 6-5



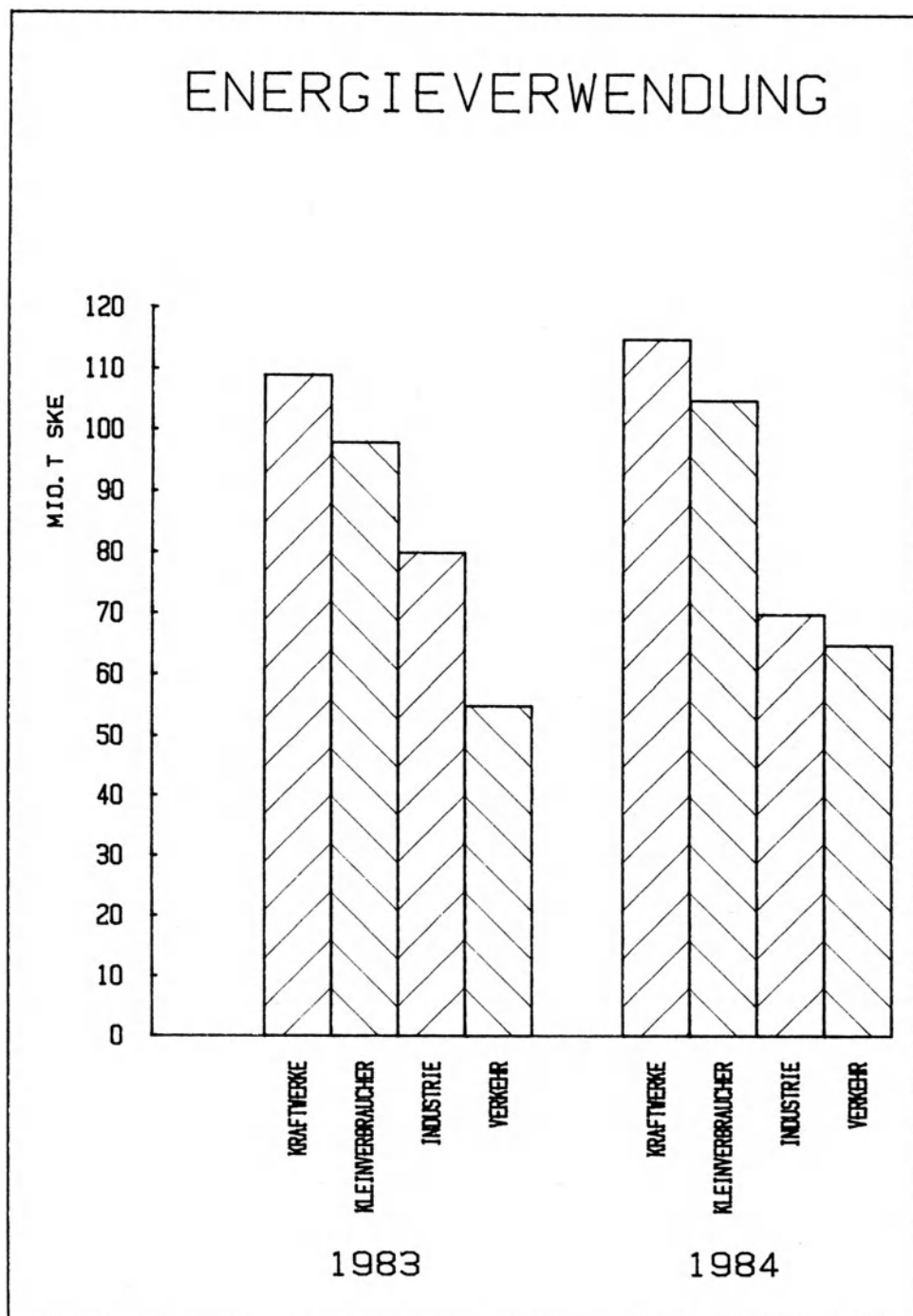
Beispiel 6-6

Beispiel 6-1

Stabdiagramm Hochformat, Benutzerskalierung, mehrere Stäbe je x-Achsenposition (Stabbündel), abwechselnde Schraffurrichtung, Beschriftung unter den Stäben vertikal, Beschriftung der Stabbündel horizontal.

<u>XEQ *STABH*A</u>		Programmstart					
POSITION/TASTE				-HOEHE			
	<u>XEQ a</u>	umrahmen			3.5	RUN	Schriftform
POSITION/TASTE				STIFT?			
	<u>XEQ d</u>				1	RUN	linker Stift
/-ABSTAND		Schraffur /		TEXT-ABSTD.MM			
	10	RUN			-5	RUN	unter dem Anfang der y-Achse
STIFT?				TEXT			
	2	RUN	rechter Stift	KRAFTWERKE		RUN	
POSITION/TASTE				TEXT			
	<u>XEQ G</u>	Stabbündel, Be-		KRAFTWERKE		RUN	
STABZAHL?		nutzerskalier.				<u>XEQ d</u>	Schraffur \
	2	RUN	1. Datenserie	)-ABSTAND			
SCHRIFTBREITE?					10	RUN	
	5	RUN		STIFT?			
-HOEHE		Schriftform			2	RUN	rechter Stift
	4	RUN		POSITION/TASTE		<u>XEQ G</u>	2. Datenserie
STIFT?							
	1	RUN	linker Stift	WERT-1			
Y-MIN					98	RUN	
	0	RUN		WERT-2			
Y-MAX		y-Achse			105	RUN	
	120	RUN				<u>XEQ H</u>	Schrift vertikal
Y-DIF						<u>XEQ c</u>	Texte an den Stab-
	10	RUN		SCHRIFTBREITE?			positionen
POSITION/TASTE		Formatwahl			.4	RUN	
	4	RUN	durch Benutzer	-HOEHE			Schriftform
X					3.5	RUN	
	30	RUN	Koordinaten des	STIFT?			
Y			Diagramm-		1	RUN	linker Stift
	60	RUN	sprungs (ab-	TEXT-ABSTD.MM			
LG.X-ACHSE?			stände von der		-5	RUN	unter dem Anfang
	150	RUN	Umrahmung)	TEXT			der y-Achse
LG.Y-ACHSE?		Achsenlängen		KLEINVERBRAUCHER		RUN	
	150	RUN					
STAB-BREITE?				TEXT			
	14	RUN		KLEINVERBRAUCHER			
DATENZAHL						RUN	
	2	RUN				<u>XEQ d</u>	Schraffur /
WERT-1				/-ABSTAND			
	109	RUN			10	RUN	
WERT-2				STIFT?			
	115	RUN			2	RUN	rechter Stift
Y-TEXT		Kennzeichnung		POSITION/TASTE		<u>XEQ G</u>	3. Datenserie
		der y-Achse					
MIO.T SKE				WERT-1			
	<u>XEQ H</u>	Schrift vertikal			80	RUN	
	<u>XEQ c</u>	Texte an den		WERT-2			
SCHRIFTBREITE?		Stabpositionen			70	RUN	
	.4	RUN					

	<u>XEQ H</u>	Schrift vertikal	TEXT-ABSTD.MM			
	<u>XEQ C</u>	Texte an den				
SCHRIFTBREITE?		Stabpositionen	-5	RUN	unter dem Anfang	
	.4		TEXT		der y-Achse	
-HOEHE		Schriftform	VERKEHR	RUN		
	3.5		TEXT			
STIFT?			VERKEHR	RUN		
	1	linker Stift	<u>XEQ b</u>		Texte unter Stab-	
TEXT-ABSTD.MM		unter dem An-	SCHRIFTBREITE?		bündeln	
	-5	fang der y-Achse	-HOEHE	.7	RUN	
TEXT				5	RUN	Schriftform
INDUSTRIE			STIFT?		1	RUN
TEXT						linker Stift
INDUSTRIE			TEXT-ABSTD.MM		-50	RUN
	<u>XEQ d</u>	Schraffur \				unter dem Anfang
>-ABSTAND			TEXT			der y-Achse
	10		1983	RUN		
STIFT?			TEXT			
	2	rechter Stift	1984	RUN		
POSITION/TASTE			<u>XEQ E</u>		Überschrift	
	<u>XEQ G</u>	4. Datenserie	ABSTD.MM?		190	RUN
WERT-1						über dem Anfang
	55		SCHRIFTBREITE?		.7	RUN
WERT-2						der y-Achse
	65		-HOEHE		8	RUN
	<u>XEQ H</u>	Schrift vertikal				Schriftform
	<u>XEQ C</u>	Texte an den	STIFT?		1	RUN
SCHRIFTBREITE?		Stabpositionen				linker Stift
	.4		TEXT?			
-HOEHE		Schriftform	ENERGIEVERWENDUNG			
	3.5					
STIFT?						
	1	linker Stift				



Beispiel 6-2

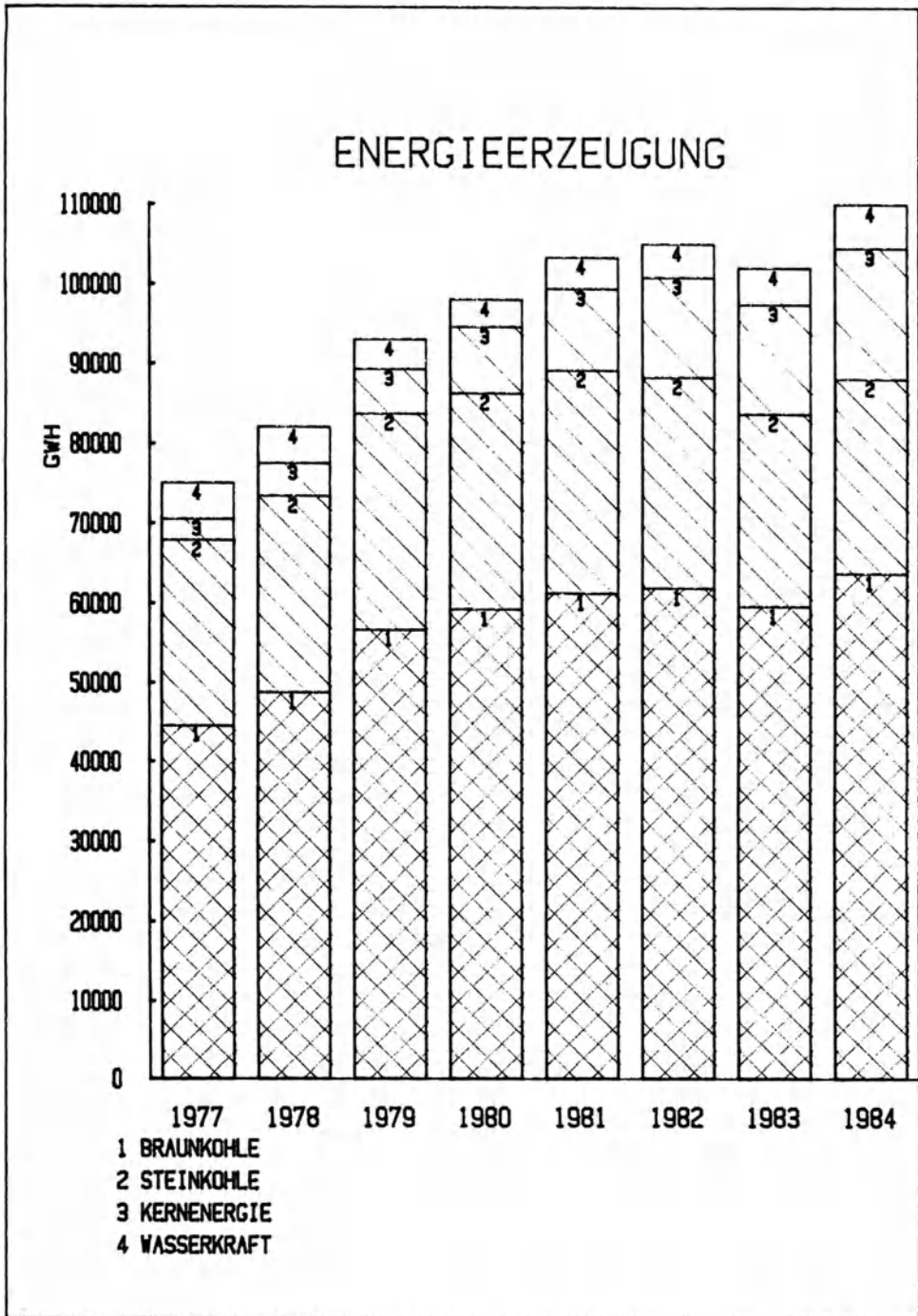
Stabdiagramm Hochformat, Benutzerskalierung, 4 aufeinandergesetzte Stabteile durch Schraffurrichtung, Kreuzschraffur und Ziffern unterschieden. Interpretation der Ziffern unter der x-Achse

XEQ "STABH" A Programmstart		XEQ C		Texte dicht unter der oberen Stabgrenze	
POSITION/TASTE		SCHRIFTBREITE?			
	XEQ a	umrahmen	-HOEHE	.5	RUN
POSITION/TASTE	XEQ D	Schraffur/	STIFT?	2.8	RUN
/-ABSTAND	6	RUN	TEXT	1	RUN
STIFT?	2	RUN	1		RUN
POSITION/TASTE		rechter Stift	TEXT		RUN
	XEQ I	Benutzerskalierung	1		RUN
SCHRIFTBREITE?	.38	RUN	TEXT		RUN
-HOEHE	4	RUN	TEXT		RUN
STIFT?	1	RUN	1		RUN
Y-MIN	0	RUN	TEXT		RUN
Y-MAX	110000	RUN	1		RUN
Y-DIF	10000	RUN	TEXT		RUN
		y-Achse	1		RUN
POSITION/TASTE				XEQ c	Texte an den Stabpositionen
STAB-BREITE?	1	RUN	SCHRIFTBREITE?	.5	RUN
DATENZAHL	15	RUN	-HOEHE	4	RUN
	8	RUN	STIFT?	1	RUN
WERT-1	44625	RUN	TEXT-ABSTD.MM	-8	RUN
WERT-2	48790	RUN	TEXT		RUN
WERT-3	56730	RUN	1977		RUN
WERT-4	59290	RUN	TEXT		RUN
WERT-5	61285	RUN	1978		RUN
WERT-6	61950	RUN	TEXT		RUN
WERT-7	59670	RUN	1979		RUN
WERT-8	63800	RUN	TEXT		RUN
Y-TEXT		Kennzeichnung	1980		RUN
GMH		der y-Achse	TEXT		RUN
			1981		RUN
			TEXT		RUN
			1982		RUN
			TEXT		RUN
			1983		RUN
			TEXT		RUN
			1984		RUN

		<u>XEQ d</u>	Schraffur \			
>-ABSTAND	6	RUN		WERT-3	5500	RUN
STIFT?	2	RUN		WERT-4	8330	RUN
POSITION/TASTE	<u>XEQ *M*</u>		Aufeinander- setzen von Stabteilen	WERT-5	10300	RUN
WERT-1	23250	RUN	2. Datenserie	WERT-6	12600	RUN
WERT-2	24600	RUN		WERT-7	13770	RUN
WERT-3	26970	RUN		WERT-8	16500	RUN
WERT-4	26950	RUN		SCHRIFTBREITE?	<u>XEQ C</u>	Texte dicht un- ter der oberen Stabgrenze
WERT-5	27810	RUN		-HOEHE	.5	RUN
WERT-6	26250	RUN		STIFT?	2.8	RUN
WERT-7	23970	RUN			1	RUN
WERT-8	24200	RUN		TEXT		
SCHRIFTBREITE?	<u>XEQ C</u>		Texte dicht unter der oberen Stab- grenze	3		RUN
-HOEHE	.5	RUN		TEXT		RUN
STIFT?	2.8	RUN		3		RUN
	1	RUN		TEXT		RUN
TEXT				3		RUN
2		RUN		TEXT		RUN
TEXT				3		RUN
2		RUN		TEXT		RUN
TEXT				3		RUN
2		RUN		WERT-1	<u>XEQ *M*</u>	Aufeinander- setzen von Stabteilen
TEXT					4500	RUN
2		RUN		WERT-2	4510	RUN
TEXT				WERT-3	3720	RUN
2		RUN		WERT-4	3430	RUN
TEXT				WERT-5	3914	RUN
2		RUN		WERT-6	4200	RUN
>-ABSTAND	<u>XEQ d</u>		Schraffur \	WERT-7	4590	RUN
	12	RUN		WERT-8	5500	RUN
STIFT?	2	RUN		SCHRIFTBREITE?	<u>XEQ C</u>	Texte dicht un- ter der oberen Stabgrenze
POSITION/TASTE	<u>XEQ *M*</u>		Aufeinander- setzen von Stabteilen	-HOEHE	.5	RUN
WERT-1	2625	RUN	3. Datenserie		2.8	RUN
WERT-2	4100	RUN				Schriftform

STIFT?	1	RUN	linker Stift
TEXT			
4		RUN	
TEXT			
4		RUN	
TEXT			
4		RUN	
TEXT			
4		RUN	
TEXT			
4		RUN	
TEXT			
4		RUN	
TEXT			
4		RUN	
		<u>XEQ E</u>	Überschrift
ABSTD.MM?			
		RUN	Voreinstellung
SCHRIFTBREITE?	.6	RUN	
-HOEHE	6	RUN	Schriftform
STIFT?	1	RUN	linker Stift
TEXT?			
ENERGIEERZEUGUNG			
		RUN	
TEXT?			Schrift an mit dem
		<u>XEQ e</u>	Plotter gewählter
SCHRIFTBREITE?	.5	RUN	Stiftposition,
			mehrzeilig ¹⁾
-HOEHE	3.5	RUN	Schriftform
STIFT?	1	RUN	linker Stift
TEXT?			
1 BRAUNKOHLE			
		RUN	
TEXT?			
2 STEINKOHLE			
		RUN	
TEXT?			
3 KERNEENERGIE			
		RUN	
TEXT?			
4 WASSERKRAFT			
		RUN	

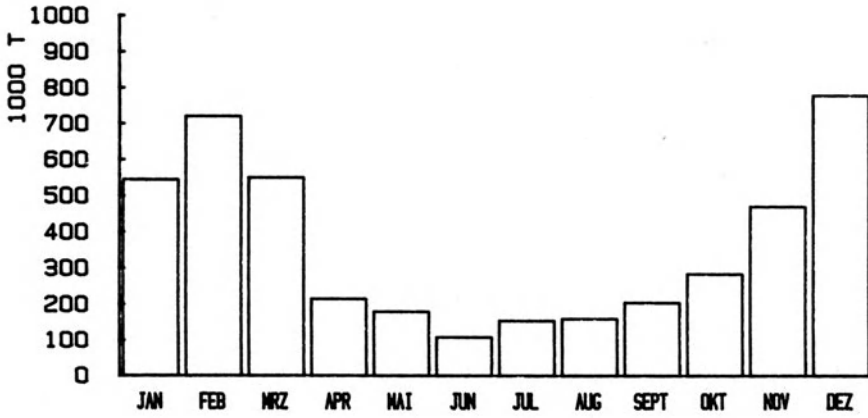
¹⁾ wird ENTER POINT angezeigt, mit dem Plotter die gewünschte Stiftposition wählen und am Plotter ENTER drücken



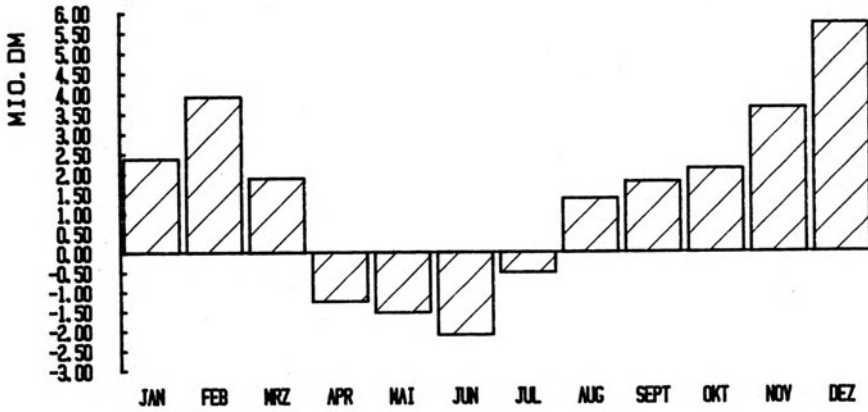
TEXT?	PRODUKT A	RUN	WERT-11	3.64	RUN	
TEXT?	PROGRAMM	RUN	WERT-12	5.73	RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	Y-TEXT		RUN	Kennzeichnung
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	MIO.DM		RUN	der y-Achse
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	ABSTD.MM?		RUN	Überschrift
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	SCHRIFTBREITE?		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	-HOEHE		RUN	Schriftform
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	STIFT?		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	TEXT?		RUN	linker Stift
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	ERGEBNISENTWICKLUNG		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	SCHRIFTBREITE?		RUN	Texte an den
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	-HOEHE		RUN	Stabpositionen
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	STIFT?		RUN	Schriftform
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	TEXT-ABSTD.MM		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	JAN		RUN	unter dem An-
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	FEB		RUN	fang der
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	MRZ		RUN	y-Achse
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	APR		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	MAI		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	JUN		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	JUL		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	AUG		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	SEPT		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	OKT		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	NOV		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN	DEZ		RUN	
POSITION/TASTE	PROGRAMM	RUN				

PRODUKT A

ABSATZ



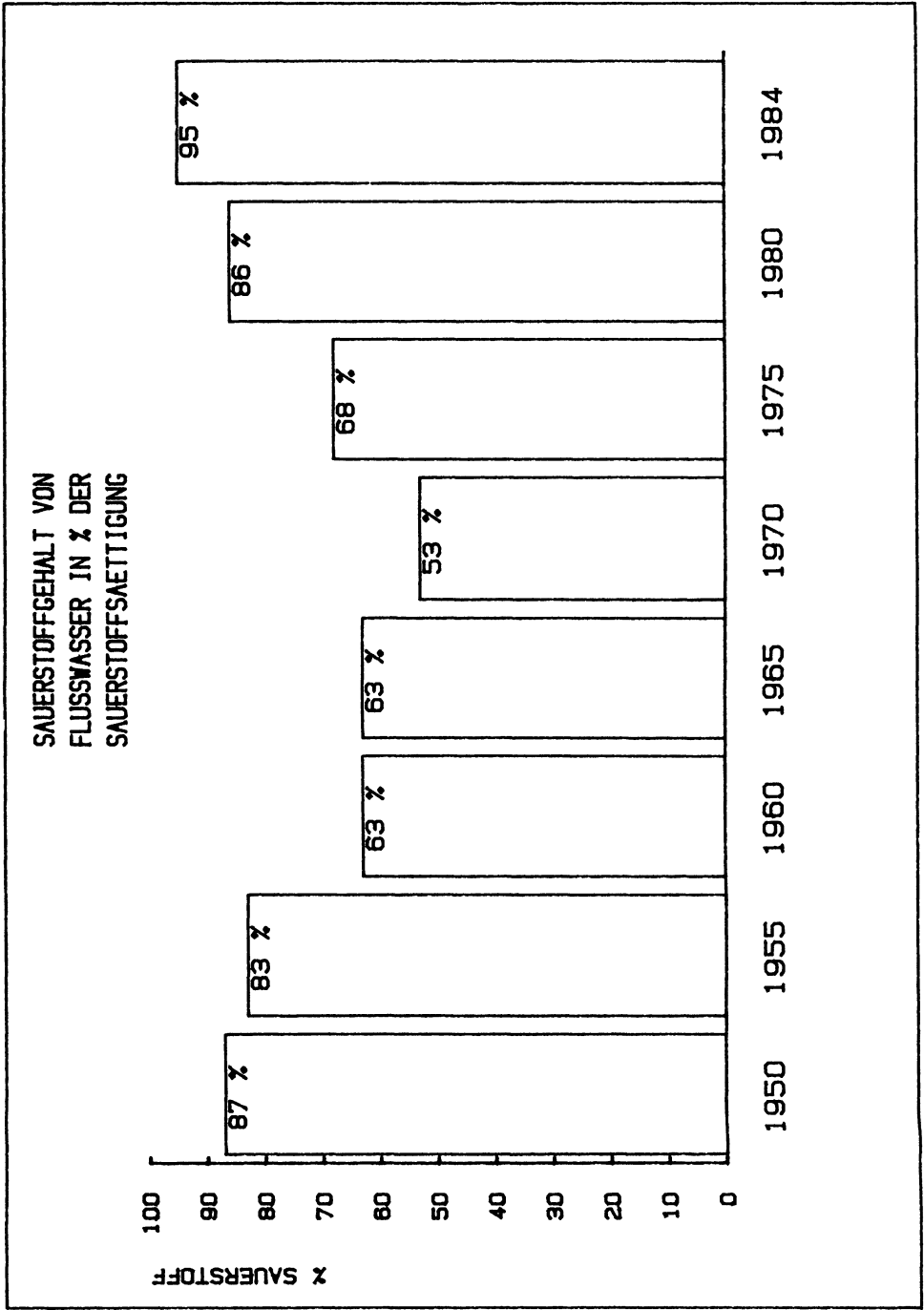
ERGEBNISENTWICKLUNG



Beispiel 6- 4

Stabdiagramm Querformat, Autoskalierung, Beschriftung dicht unter den oberen Stabgrenzen und unter den Stäben horizontal

XEQ "STABQ" A Programmstart					
POSITION/TASTE			TEXT		
	XEQ a	umrahmen	86 %	RUN	
POSITION/TASTE			TEXT		
	1	RUN	95 %	RUN	
STAB-BREITE?				XEQ c	Texte an den
	25	RUN	SCHRIFTBREITE?		Stabpositionen
DATENZAHL				.7	RUN
	8	RUN	-HOEHE		Schriftform
WERT-1				4	RUN
	87	RUN	STIFT?		
WERT-2				1	RUN
	83	RUN	TEXT-ABSTD.MM		linker Stift
WERT-3				-10	RUN
	63	RUN	TEXT		unter dem Anfang
WERT-4			1950	RUN	der y-Achse
	63	RUN	TEXT		
WERT-5			1955	RUN	
	53	RUN	TEXT		
WERT-6			1960	RUN	
	68	RUN	TEXT		
WERT-7			1965	RUN	
	86	RUN	TEXT		
WERT-8			1970	RUN	
	95	RUN	TEXT		
Y-TEXT			1975	RUN	
% SAUERSTOFF			TEXT		
	RUN		1980	RUN	
	XEQ C	Texte dicht	TEXT		
SCHRIFTBREITE?		unterhalb der	1984	RUN	
	.7	oberen Stab-		XEQ E	Überschrift
-HOEHE		grenze	ABSTD.MM?		
	3.5			RUN	Voreinstellung
STIFT?			SCHRIFTBREITE?		
	1	RUN		.5	RUN
TEXT			-HOEHE		Schriftform
87 %		RUN		4	RUN
TEXT			STIFT?		
83 %		RUN		1	RUN
TEXT			TEXT?		linker Stift
63 %		RUN	SAUERSTOFFGEHALT VON RUN		
TEXT			TEXT?		
63 %		RUN	FLUSSWASSER IN % DER		
TEXT				RUN	
53 %		RUN	TEXT?		
TEXT			SAUERSTOFFSÄTTIGUNG		
68 %		RUN		RUN	
			TEXT?		

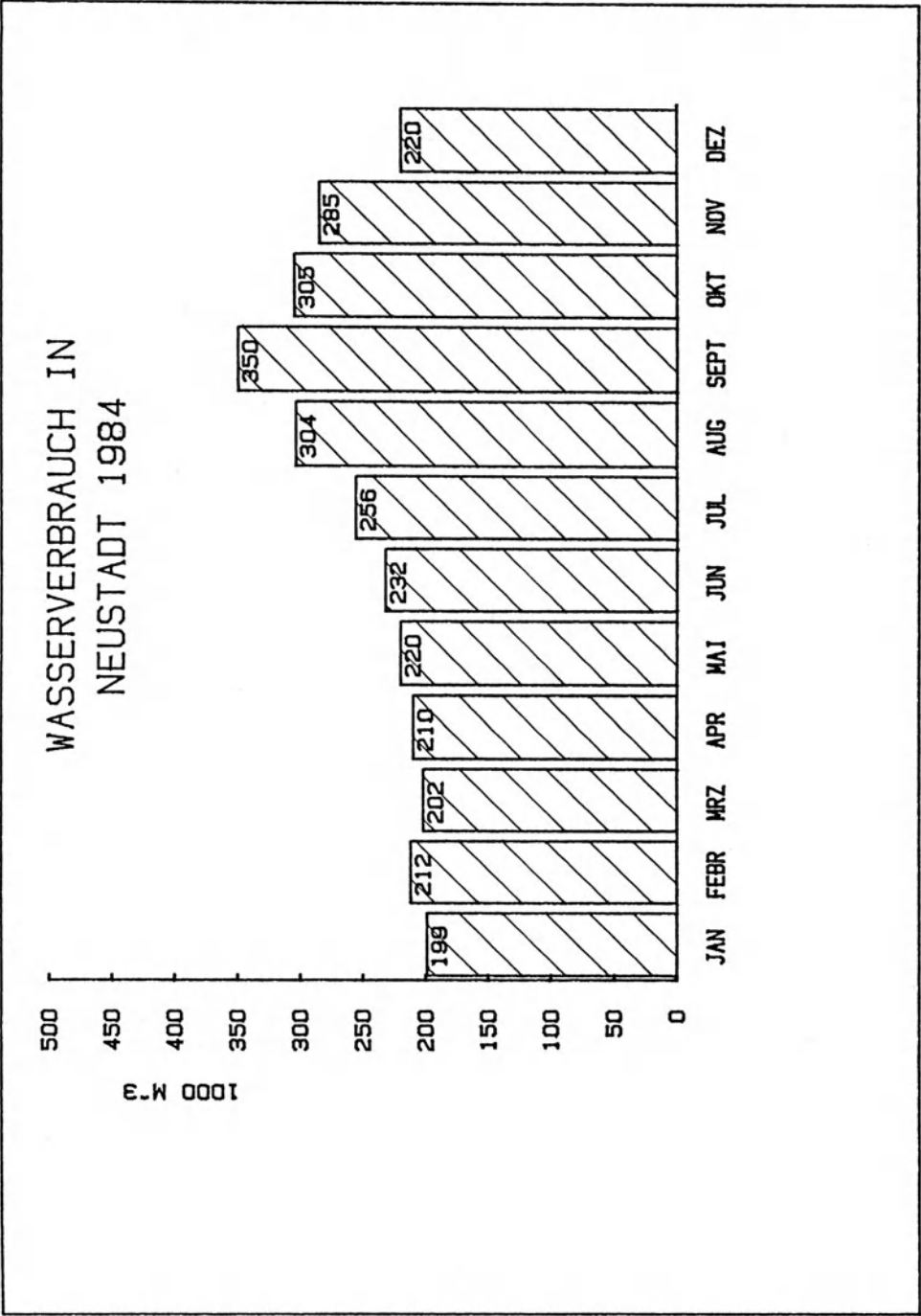


Beispiel 6-5

Stabdiagramm, Querformat, Formatwahl durch Benutzer, Autoskalierung,
 Stäbe schraffiert, Beschriftung dicht unter den oberen Stabgrenzen
 und unter den Stäben horizontal

POSITION/TASTE	<u>XEQ "STABQ" A</u>	Programmstart	Y-TEXT 1000 M+3			Kennzeichnung der y-Achse
POSITION/TASTE	<u>XEQ a</u>	umrahmen			RUN	Texte dicht unter der oberen Stabgrenze
POSITION/TASTE	<u>XEQ D</u>	Schraffur /	SCHRIFTBREITE?	.7	RUN	-Schriftform
/-ABSTAND	9	RUN	-HOEHE	3	RUN	
STIFT?	2	RUN	STIFT?	1	RUN	linker Stift
POSITION/TASTE	2	RUN	TEXT		RUN	
X	70	RUN	TEXT		RUN	
Y	50	RUN	TEXT		RUN	
LG.X-ACHSE?	100	RUN	TEXT		RUN	
LG.Y-ACHSE?	130	RUN	TEXT		RUN	
STAB-BREITE?	13	RUN	TEXT		RUN	
DATENZAHL	12	RUN	TEXT		RUN	
WERT-1	199	RUN	TEXT		RUN	
WERT-2	212	RUN	TEXT		RUN	
WERT-3	202	RUN	TEXT		RUN	
WERT-4	210	RUN	TEXT		RUN	
WERT-5	220	RUN	TEXT		RUN	
WERT-6	232	RUN	SCHRIFTBREITE?	.5	RUN	Text an den Stabpositionen
WERT-7	256	RUN	-HOEHE	3.5	RUN	Schriftform
WERT-8	304	RUN	STIFT?	1	RUN	linker Stift
WERT-9	350	RUN	TEXT-ABSTD.MM	-8	RUN	unter dem An- fang der y-Achse
WERT-10	305	RUN	TEXT		RUN	
WERT-11	285	RUN	JAN		RUN	
WERT-12	220	RUN	FEBR		RUN	
			MRZ		RUN	

TEXT			
APR		RUN	
TEXT			
MAI		RUN	
TEXT			
JUN		RUN	
TEXT			
JUL		RUN	
TEXT			
AUG		RUN	
TEXT			
SEPT		RUN	
TEXT			
OKT		RUN	
TEXT			
NOV		RUN	
TEXT			
DEZ		RUN	
	<u>XEQ E</u>		Überschrift
ABSTD.MM?			
	125	RUN	
SCHRIFTBREITE?			
	.6	RUN	
-HOEHE			Schriftform
	5.5	RUN	
STIFT?			
	1	RUN	linker Stift
TEXT?			
WASSERVERBRUCH IN			
		RUN	
TEXT?			
NEUSTADT 1984			



Beispiel 6-6

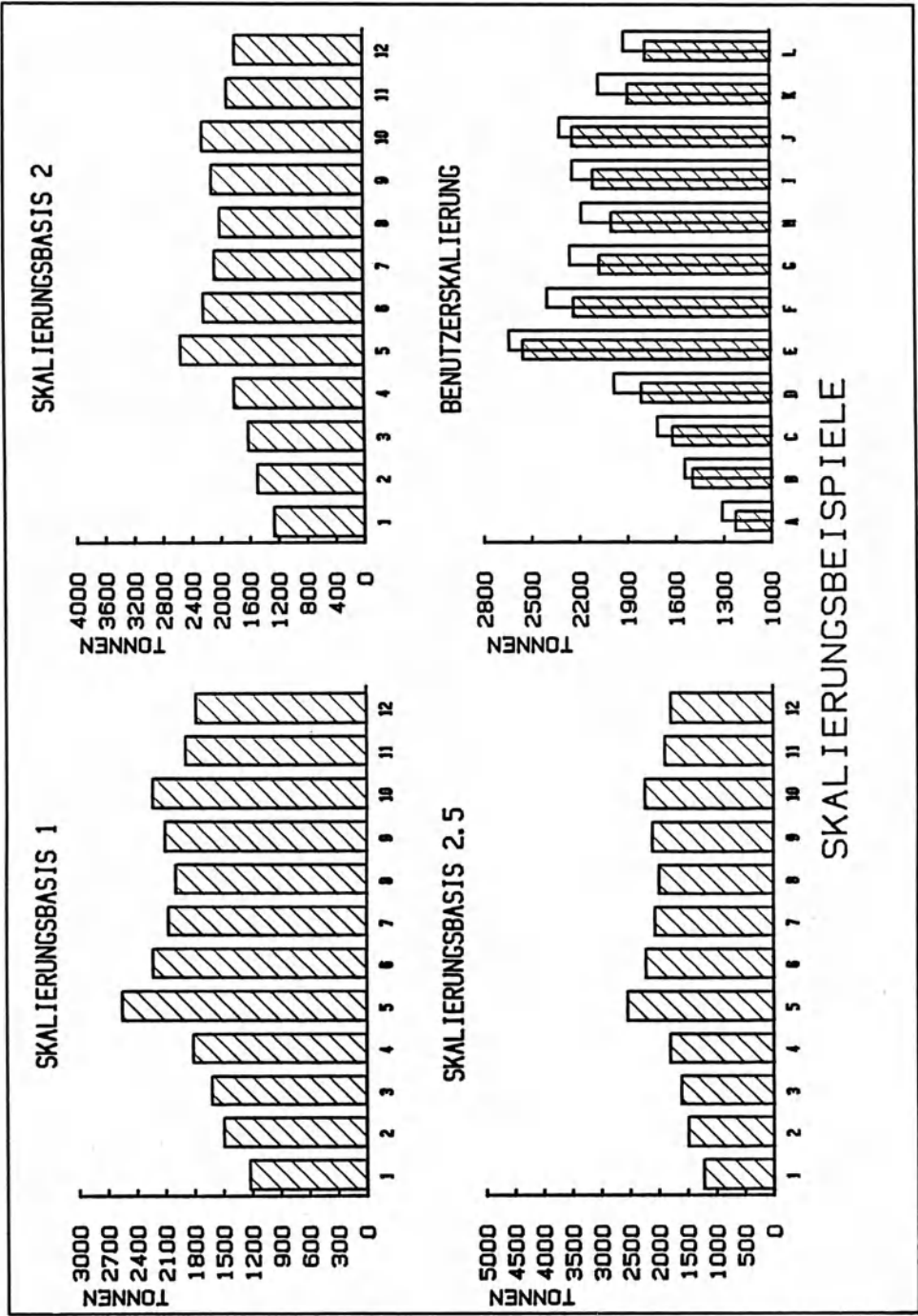
4 Stabdiagramme auf DIN A 4 Querformat mit verschiedenen vom Benutzer gewählten Skalierungsbasen, Stäbe schraffiert, Diagramm 4 Benutzer-skalierung, 2 Datenserien durch Stabversetzung und Schraffur unterschieden

XEQ *STABQ1*A		Programmstart	-HOEHE			
POSITION/TASTE		4 Stabdiagramme		2.5	RUN	
	XEQ a	umrahmen	STIFT?			
POSITION/TASTE				1	RUN	linker Stift
	XEQ D	Schraffur /	TEXT-ABSTD.MM			
/-ABSTAND				-4	RUN	unter dem Anfang der y-Achse
	4	RUN	TEXT			
STIFT?			1		RUN	
	2	RUN	rechter Stift			
POSITION/TASTE			TEXT			
	XEQ B	Wahl der Skalierungsbasis 1	2		RUN	
Y-DIF?			TEXT			
	1	RUN	3		RUN	
POSITION/TASTE			TEXT			
	1	RUN	4		RUN	
STAB-BREITE?		links oben	TEXT			
	6	RUN	5		RUN	
DATENZAHL			TEXT			
	12	RUN	6		RUN	
WERT-1			TEXT			
	1228	RUN	7		RUN	
WERT-2			TEXT			
	1496	RUN	8		RUN	
WERT-3			TEXT			
	1620	RUN	9		RUN	
WERT-4			TEXT			
	1812	RUN	10		RUN	
WERT-5			TEXT			
	2550	RUN	11		RUN	
WERT-6			TEXT			
	2230	RUN	12		RUN	
WERT-7					XEQ E	Überschrift
	2070	RUN	SCHRIFTBREITE?			
WERT-8				.5	RUN	
	1995	RUN	-HOEHE			Schriftform
WERT-9				4	RUN	
	2111	RUN	STIFT?			
WERT-10				1	RUN	linker Stift
	2240	RUN	TEXT?			
WERT-11			SKALIERUNGSBASIS 1			
	1895	RUN			RUN	
WERT-12			TEXT?			
	1786	RUN			XEQ *STABQ1*A	Programmstart
Y-TEXT			POSITION/TASTE			
TONNEN					XEQ D	Schraffur /
	XEQ c	Texte an den Stabpositionen	/-ABSTAND			
				4	RUN	
SCHRIFTBREITE?			STIFT?			
	.4	RUN		2	RUN	linker Stift
		Kennzeichnung der y-Achse	POSITION/TASTE			

Y-DIF?		<u>XEQ B</u>	Wahl der Skalierungsbasis 2	TEXT			
	2	RUN		8		RUN	
POSITION/TASTE				TEXT			
	2	RUN	rechts oben	9		RUN	
STAB-BREITE?				TEXT			
	6	RUN		10		RUN	
DATENZAHL				TEXT			
	12	RUN		11		RUN	
WERT-1				TEXT			
	1268	RUN		12		RUN	
WERT-2					<u>XEQ E</u>		Überschrift
	1496	RUN		SCHRIFTBREITE?	.5	RUN	
WERT-3				-HOEHE			Schriftform
	1620	RUN			4	RUN	
WERT-4				STIFT?			
	1812	RUN			1	RUN	linker stift
WERT-5				TEXT?			
	2550	RUN		SKALIERUNGSBASIS 2			
WERT-6						RUN	
	2230	RUN		TEXT?			
WERT-7					<u>XEQ "STABQ1" A</u>		Programmstart
	2070	RUN		POSITION/TASTE			
WERT-8					<u>XEQ D</u>		Schraffur /
	1995	RUN		/-ABSTAND			
WERT-9					4	RUN	
	2111	RUN		STIFT?			
WERT-10					2	RUN	
	2240	RUN		POSITION/TASTE			
WERT-11					3	RUN	links unten
	1895	RUN		STAB-BREITE?			
WERT-12					6	RUN	
	1786	RUN		DATENZAHL			
Y-TEXT					12	RUN	
TONNEN		<u>RUN</u>	Kennzeichnung	WERT-1			
		<u>XEQ C</u>	der y-Achse		1220	RUN	
SCHRIFTBREITE?	.4	RUN	Texte an den	WERT-2			
			Stabpositionen		1496	RUN	
-HOEHE	2.5	RUN	Schriftform	WERT-3			
					1620	RUN	
STIFT?	1	RUN	linker Stift	WERT-4			
					1812	RUN	
TEXT-ABSTD.MM	-4	RUN	unterhalb des	WERT-5			
			Anfangs der		2550	RUN	
TEXT			y-Achse	WERT-6			
1		RUN			2230	RUN	
TEXT				WERT-7			
2		RUN			2070	RUN	
TEXT				WERT-8			
3		RUN			1995	RUN	
TEXT				WERT-9			
4		RUN			2111	RUN	
TEXT				WERT-10			
5		RUN			2240	RUN	
TEXT				WERT-11			
6		RUN			1895	RUN	
TEXT				WERT-12			
7		RUN			1786	RUN	

Y-TEXT TONNEN	RUN	Kennzeichnung der y-Achse	-HOEHE	3	RUN	Schriftform
SCHRIFTBREITE?	<u>XEQ C</u>	Texte an den Stabpositionen	STIFT?	1	RUN	linker Stift
.4	RUN	Schriftform	Y-MIN	1000	RUN	y-Achse
-HOEHE	2.5	RUN	Y-MAX	2800	RUN	
STIFT?	1	RUN	Y-DIF	300	RUN	
TEXT-ABSTD.MM	-4	RUN	POSITION/TASTE	4	RUN	rechts unten
TEXT	1	RUN	STAB-BREITE?	4	RUN	
TEXT	2	RUN	DATENZAHL	12	RUN	
TEXT	3	RUN	WERT-1	1228	RUN	
TEXT	4	RUN	WERT-2	1496	RUN	
TEXT	5	RUN	WERT-3	1620	RUN	
TEXT	6	RUN	WERT-4	1812	RUN	
TEXT	7	RUN	WERT-5	2550	RUN	
TEXT	8	RUN	WERT-6	2230	RUN	
TEXT	9	RUN	WERT-7	2070	RUN	
TEXT	10	RUN	WERT-8	1995	RUN	
TEXT	11	RUN	WERT-9	2111	RUN	
TEXT	12	RUN	WERT-10	2240	RUN	
SCHRIFTBREITE?	<u>XEQ E</u>	Überschrift	WERT-11	1895	RUN	
.5	RUN	Schriftform	WERT-12	1786	RUN	
-HOEHE	4	RUN	Y-TEXT TONNEN	RUN		Texte an den Stabpositionen
STIFT?	1	RUN	SCHRIFTBREITE?	<u>XEQ C</u>		
TEXT?	2.5	RUN	.4	RUN		Schriftform
SKALIERUNGSBASIS	2.5	RUN	-HOEHE	2.5	RUN	
TEXT?	<u>XEQ *STAB01* A</u>	Programmstart	STIFT?	1	RUN	linker Stift
POSITION/TASTE	<u>XEQ D</u>	Schraffur /	TEXT-ABSTD.MM	-4	RUN	unter dem An- fang der y-Achse
/-ABSTAND	4	RUN	TEXT A	RUN		
STIFT?	2	RUN	TEXT B	RUN		
POSITION/TASTE	<u>XEQ I</u>	Benutzerska- lierung	TEXT C	RUN		
SCHRIFTBREITE?	.7	RUN				

TEXT						
D	RUN		WERT-7			
TEXT				2255	RUN	
E	RUN		WERT-8			
TEXT				2183	RUN	
F	RUN		WERT-9			
TEXT				2240	RUN	
G	RUN		WERT-10			
TEXT				2320	RUN	
H	RUN		WERT-11			
TEXT				2078	RUN	
I	RUN		WERT-12			
TEXT				1920	RUN	
J	RUN				XEQ E	Überschrift
TEXT			SCHRIFTBREITE?	.5	RUN	
K	RUN		-HOEHE			Schriftform
TEXT				4	RUN	
L	RUN		STIFT?			
	XEQ "K"	Stabversetzung		1	RUN	linker Stift
VERSETZUNG	2	RUN	TEXT?			
			BENUTZERSKALIERUNG		RUN	
WERT-1	1317	RUN				
WERT-2	1548	RUN				
			TEXT?			
WERT-3	1716	RUN		XEQ "L"		Gesamtunter-
			SCHRIFTBREITE?	.7	RUN	schrift
WERT-4	1985	RUN				
			-HOEHE			Schriftform
WERT-5	2640	RUN		5	RUN	
			STIFT?			
WERT-6	2400	RUN		1	RUN	linker Stift
			TEXT?			
			SKALIERUNGSBEISPIELE			



7 Kreisdiagramme

Ein grafischer Überblick über die wesentlichsten Ausführungsformen von Kreisdiagrammen ist auf Seite 83 zu finden.

7.1 Die Programme

KREISH ermöglicht Kreisdiagramme im Hochformat.

Erforderliche Speicherkapazität: 143 Register, Restspeicherkapazität 80 Register.

KREISQ ermöglicht Kreisdiagramme im Querformat.

Erforderliche Speicherkapazität: 139 Register, Restspeicherkapazität 84 Register.

7.2 Begriffe

Datenzahl ist die Anzahl der Daten, die in einem Kreisdiagramm dargestellt werden sollen. Die maximale Datenzahl ist 20.

Die Dialogfrage DAT.ZAHL ODER : ODER weist darauf hin, daß statt der Eingabe einer Datenzahl zunächst eine andere Möglichkeit eingeleitet werden kann. - Tabellen 7-1 und 7-2.

Hauptwert: Einer der darzustellenden Werte, z.B. der dritte von 8 Werten, kann durch eine radiale Verschiebung des ihm entsprechenden Kreissektors hervorgehoben werden - Beispiele 7-1 und 7-4 .

Formate: Das Normalformat ist mit 190 mm x 270 mm etwas kleiner als DIN A4. Sonderformate sind durch Eingeben der Koordinaten X_1 ; Y_1 , und X_2 ; Y_2 ihres linken unteren und des rechten oberen Eckpunktes einstellbar -Bild 7-1.

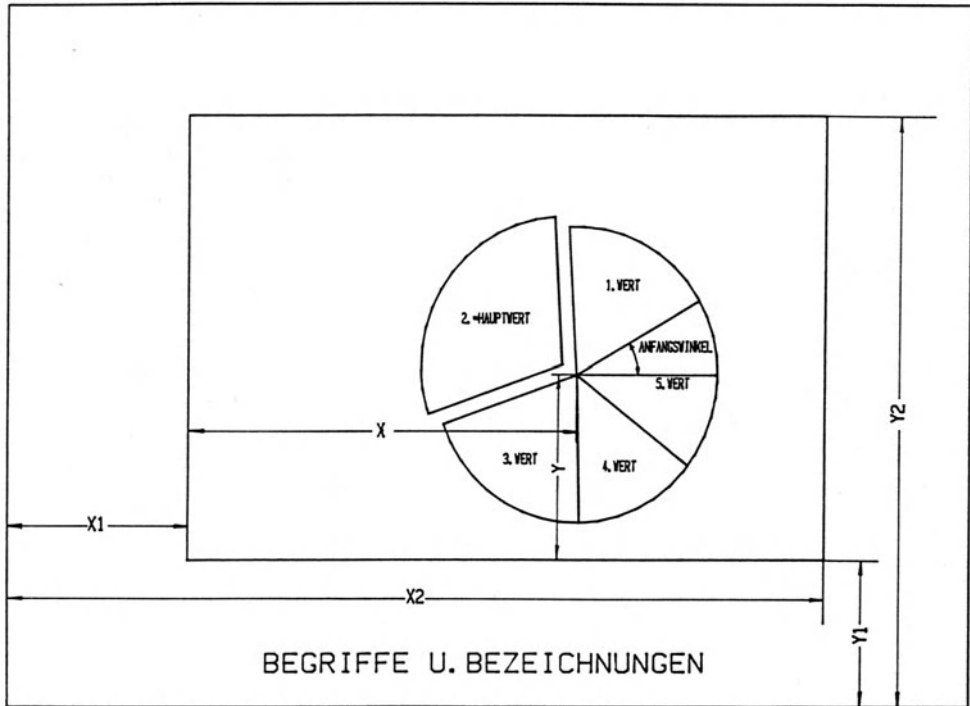


Bild 7-1

Kreismittelpunkt: Die Koordinaten des Kreismittelpunktes X ; Y zählen von der jeweiligen linken und unteren Formatgrenze - auch wenn diese, wie beim Normalformat möglich, nicht gezeichnet wird.

Der Kreisradius ist lediglich durch die jeweiligen Formatgrenzen beschränkt. Sofern außen an den Sektoren Beschriftungen vorgesehen sind, ist beim Festlegen des Radius der für die Beschriftung erforderliche Platz zu berücksichtigen.

Inkrement-Winkel (INK.WINKEL). Der Plotter zeichnet Kreisbögen als Vielecke durch Aneinanderfügen von gleichen kurzen Geraden. Dabei werden die internen Plotterachsen schrittweise um kleine Winkel weitergedreht. Zu

kleine Inkrement-Winkel erfordern unnötig viel Zeit, große ergeben keine ausreichend glatte Bögen. Inkrement-Winkel zwischen 5 und 10 Grad sind empfehlenswert.

Nullrichtung - sie weist normalerweise bei Hoch- und Querformat in die positive X-Richtung (horizontal nach rechts).

Anfangswinkel: Eingeben eines von 0 verschiedenen Winkels bewirkt eine entsprechende Drehung der Nullrichtung gegen den Uhrzeigersinn. Damit kann z.B. erreicht werden, daß sich Beschriftungen an benachbarten schmalen Sektoren nicht überschneiden.

Anordnung der Daten: Die Datensektoren werden in der Reihenfolge der Dateneingabe entgegen dem Uhrzeigersinn, beginnend an der 0-Richtung aneinandergefügt -Bild 7-1.

Die prozentualen Anteile der einzelnen Werte an der Datensumme werden im Anschluß an die Dateneingabe vom Drucker ausgegeben. Ist kein Drucker vorhanden, so werden sie angezeigt, wobei mit der R/S-Taste ein schrittweises Weiterrücken ermöglicht wird.

Beschriftung der Datensektoren

- Innerhalb der Sektoren wird die Schrift bei Hoch-, und Querformat horizontal symmetrisch zur Winkelhalbierenden des jeweiligen Sektors 7 mm vom Kreisumfang angeordnet;
- Außerhalb der Sektoren beginnen die Texte rechts vom Kreis 5 mm vom Kreisbogen entfernt auf der Winkelhalbierenden; links enden sie im gleichen Abstand auf der Winkelhalbierenden.

Mehrere Kreis u/o andere Diagramme auf einem Blatt.

-Beispiele 7-2, 7-4 und 7-5. Hierbei ist es vorteilhaft, die Blatteinteilung vorzuskizzieren und die Kreismitten und die Schriftanfangspositionen festzulegen. Mit den Beispielen werden bereits einige Blatteinteilungen vorgeschlagen.

7.3 Benutzerhilfe

Die Benutzungsweise der Programme KREISH und KREISQ ist praktisch gleich. Zur besseren Übersicht wird unterschieden zwischen Tastenfunktionen, die hauptsächlich das eigentliche Diagramm betreffen -Tabelle 7-1 und solchen die vor allem das Beschriften ermöglichen -Tabelle 7-2.

Tabelle 7-1 Zeichnen

Tasten	Funktionen	Beispiele
A	Programmstart, Eingabedialog u.a. mit Wahl von Kreismittelpunkt und -radius für ein einfaches Kreisdiagramm -oder mit anderen Tasten- Zugang zu ergänzenden Möglichkeiten. Maximal können 20 Zahlenwerte eingegeben werden. Taste A muß vor jedem neuen Diagramm betätigt werden.	7-2
*A	Arbeitsfeld im Format 190 mm x 270 mm rahmen	
D	Hervorheben des n-ten eingegebenen Wertes durch Sektorverschiebung	7-1 7-4
I	Position und Diagrammfläche sind durch Eingeben von Formateckpunkt-Koordinaten wählbar	7-3 7-6

Bei allen in der Tabelle 7-2 angegebenen Beschriftungsmöglichkeiten kann die Buchstabenhöhe in mm und die Buchstabenbreite als Faktor der Höhe gewählt werden. Zum Beispiel bedeuten Schrifthöhe 4 und Schriftbreite 0,6; 4 mm hohe und 2,4 mm breite Buchstaben.

Die mit den Tasten E, *E, F, G, H und J gebotenen Beschriftungsmöglichkeiten können auch genutzt werden, ohne daß vorher ein Diagramm gezeichnet wird; jedoch muß zuvor die Taste A gedrückt werden.

Tabelle 7-2 Beschriften

Tasten	Funktionen	Beispiele
B	Beschriftungen in den Sektoren	7-1 bis 7-6
C	Beschriftungen an den Sektoren	
E	Überschrift mittig, symmetrisch über dem Diagramm, max 24 Zeichen je Zeile. Nach dem mit R/S auslösbaren Drucken - Sprung zur nächsten Zeilenmitte. Abstand der 1. Zeile von der unteren Rahmenlinie bei KREIS H 260 mm, bei KREIS Q 180 mm.	7-1 bis 7-6
*E	Überschrift links oben beginnend, mit R/S können mehrere, max. 24 Zeichen umfassende Zeichenserien aneinandergefügt werden. Abstände wie bei E.	
F	Schrift linksbündig zu einer mit dem Plotterkasten wählbaren Anfangsposition. Max. 24 Zeichen je Zeile. Nach dem mit R/S auslösbaren Drucken - Sprung zur nächsten Zeilenmitte.	7-3 7-6
G	Wie bei F, jedoch werden aufeinanderfolgende Zeichenserien in eine Zeile geschrieben.	7-3
H	Schrift symmetrisch zu einer durch X- und Y-Koordinaten bestimmten Position. Max. 24 Buchstaben je Zeile. Mit R/S Sprung zur nächsten Zeile. Die X- und Y-Werte (mm) bezeichnen die Abstände zum jeweiligen Formatrahmen.	
J	Schrift symmetrisch zu einer mit den Stiftbewegungstasten des Plotters wählbaren Position. Max. 24 Zeichen je Zeile. Mit R/S Sprung zur nächsten Zeilenmitte.	7-1 bis 7-6

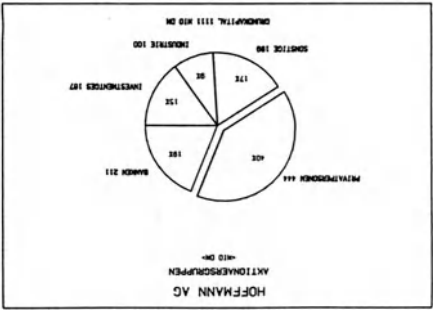
7.4 Anfertigen von Kreisdiagrammen - Beispiele

Vor dem Benutzen der Programme KREISH und KREISQ, bzw. vor dem Nachvollziehen der Beispiele empfiehlt es sich, je nach Vertrautheit mit den Geräten und der Grafiksoftware, in den Kapiteln 2 und 3 sowie in diesem Kapitel anhand der hervorgehobenen Stichworte die Abschnitte nachzulesen, über die man noch nicht oder nicht mehr ausreichend Bescheid weiß.

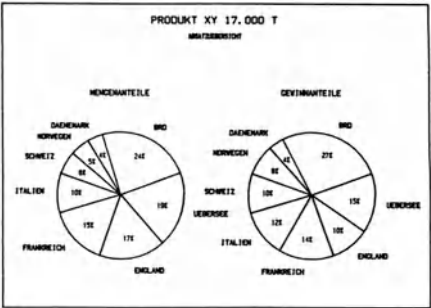
Die Beispiele demonstrieren die wichtigsten Möglichkeiten, die die Programme bieten. Zugleich zeigen sie praktische Ausführungsformen von Kreisdiagrammen, die der Benutzer für eigene Aufgaben meist nur geringfügig abzuändern haben wird. Zur Arbeitserleichterung sind in den Eingabeprotokollen der Beispiele die Zeilen mit den Dialogstartanweisungen unterstrichen: Im Grunde ergibt das Betätigen der so hervorgehobenen Tasten die gewünschte Grafik, da der Benutzer lediglich die vom Rechner gestellten Dialogfragen zu beantworten hat. Es ist allerdings, vor allem bei Grafiken mit viel Beschriftung, vorteilhaft, mit einer groben Skizze die Blatteinteilung vorzuplanen.

An folgende Vorbereitungen und Regeln wird erinnert:

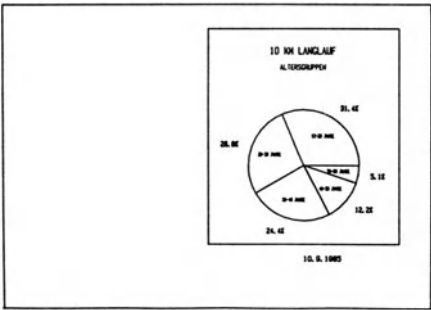
- . Geräte konfigurieren und Stromversorgung sichern
 - Kapitel 2, Bild 2-1
- . Vorbereiten von Rechner und Plotter
 - Kapitel 2
- . Beim Ausführen der Beispiele das in den Druckerprotokollen vor den Tastenbezeichnungen stehende XEQ weglassen: statt XEQ A also A drücken und statt XEQ b *B drücken
- . Texteingaben durch betätigen von ALPHA beenden
- . Nach jeder Eingabe erst die nächste Eingabeaufforderung abwarten
- . * = gelbe Taste



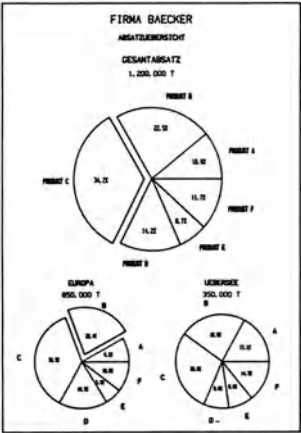
Beispiel 7-1



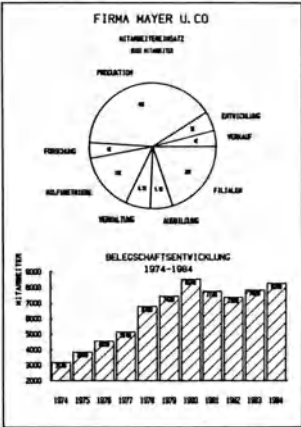
Beispiel 7-2



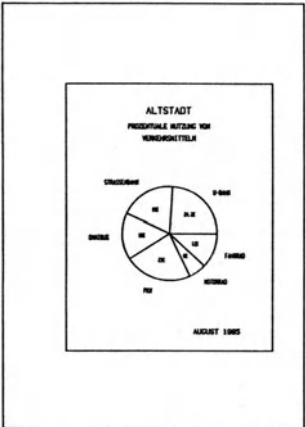
Beispiel 7-3



Beispiel 7-4



Beispiel 7-5

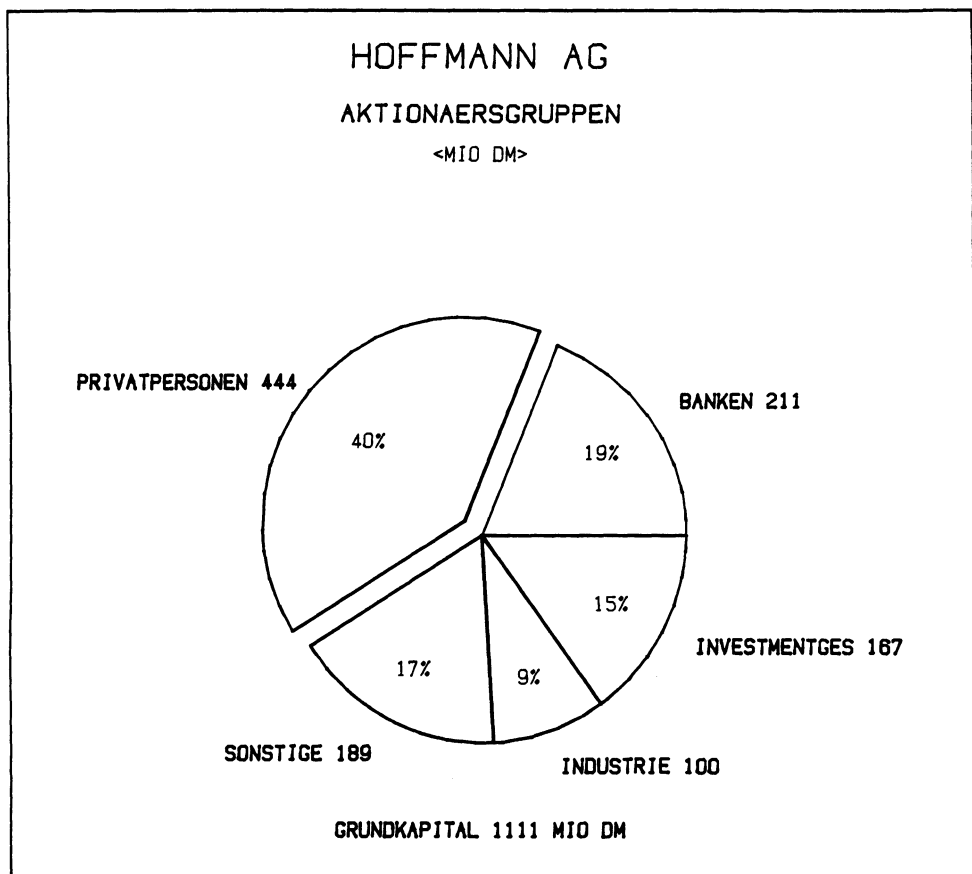


Beispiel 7-6

Bild 7-2 Kreisdiagramme, Übersicht über die Beispiele

XEQ J wie oben 1)
 STIFT? 1.0 RUN linker Stift
 SCHRIFTBREITE .6 RUN
 SCHRIFTHOEHE 3.0 RUN Schriftform
 TEXT?
 GRUNDKAPITAL 1111 MIO DM
 RUN
 TEXT?

- 1) wird ENTER POINT angezeigt, mit dem Plotter die Stiftposition wählen und am Plotter ENTER drücken

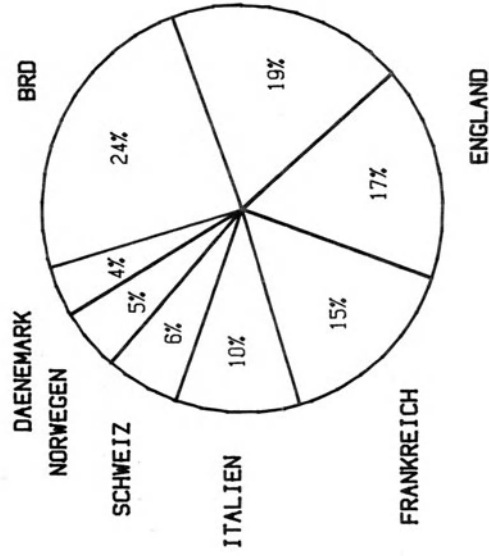


Y-SCHRIFT			Koordinaten für	DAENEMARK		
STIFT?	135.0	RUN	Schriftposition	TEXT?	RUN	
	1.0	RUN	linker Stift	NORWEGEN	RUN	
SCHRIFTBREITE	.6	RUN		TEXT?	RUN	
SCHRIFTHOEHE	3.5	RUN	Schriftform	SCHWEIZ	RUN	
TEXT?				ITALIEN	RUN	
GEWINNANTEILE		RUN		TEXT?	RUN	
TEXT?				FRANKREICH	RUN	
	<u>XEQ *KREISQ-A</u>		Programmstart	TEXT?	RUN	
DAT.ZAHL ODER?			rechtes Diagramm	ENGLAND	RUN	
	8	RUN		UEBERSEE	RUN	
RADIUS?				<u>XEQ B</u>		Texte in den
	40	RUN		TEXT INNEN		Sektoren
INK.WINKEL?	8	RUN	für Kreisumfang	STIFT?	2.0	RUN rechter Stift
X-MITTELPKT.?	195	RUN		SCHRIFTBREITE	.5	RUN
Y-MITTELPKT.?	70	RUN	Lage des Kreis-	SCHRIFTHOEHE	3.0	RUN Schriftform
			mittelpunkts			
ANF.WINKEL?	20	RUN		TEXT?		
WERT1	27	RUN		27%	RUN	
WERT2	4	RUN		TEXT?		
				4%	RUN	
WERT3	8	RUN		TEXT?		
				8%	RUN	
WERT4	10	RUN		TEXT?		
				10%	RUN	
WERT5	12	RUN		TEXT?		
				12%	RUN	
WERT6	14	RUN		TEXT?		
				14%	RUN	
WERT7	10	RUN		TEXT?		
				10%	RUN	
WERT8	15	RUN		TEXT?		
				15%	RUN	
27.0 %				<u>XEQ E</u>		Überschrift
4.0 %				STIFT?		
8.0 %			prozentuale		1.0	RUN linker Stift
10.0 %			Anteile der	SCHRIFTBREITE	.7	RUN
12.0 %			Einzelwerte			
14.0 %				SCHRIFTHOEHE	4.0	RUN Schriftform
10.0 %						
15.0 %				TEXT?		
	<u>XEQ C</u>		Texte an den	PRODUKT XY 17.000 T	RUN	
TEXT AUSSEN			Sektoren			
STIFT?	1.0	RUN	linker Stift	TEXT?	<u>XEQ J</u>	Schrift symmetrisch
				STIFT?		zur mit dem Plotter
SCHRIFTBREITE	.6	RUN			1.0	RUN gewählten Position:
				SCHRIFTBREITE	.5	RUN bei ENTER/POINT mit
SCHRIFTHOEHE	3.0	RUN	Schriftform			RUN dem Plotter Stift-
				SCHRIFTHOEHE	2.8	RUN position wählen und
TEXT?						RUN am Plotter ENTER
BRJ		RUN		TEXT?		drücken
				ABSATZUEBERSICHT		

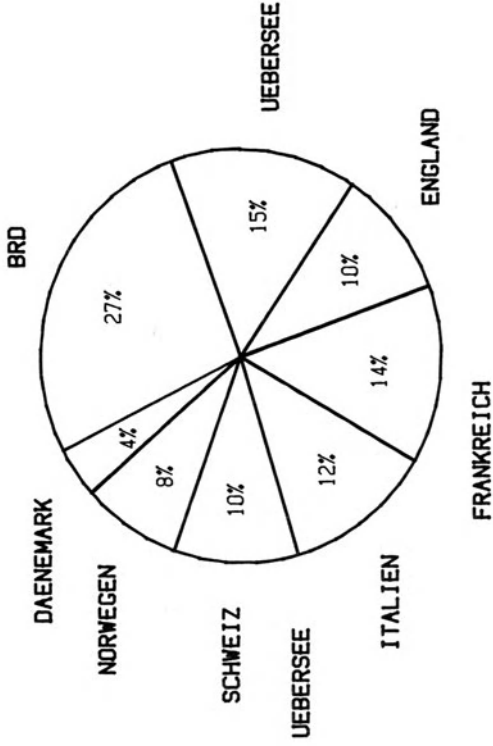
PRODUKT XY 17.000 T

ABSATZUEBERSICHT

MENGENANTEILE



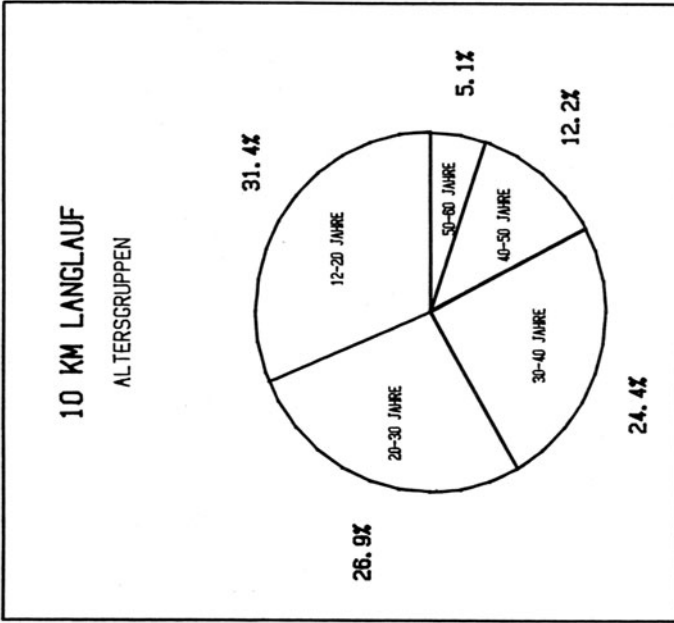
GEWINNANTEILE



Beispiel 7-3

Kreisdiagramm Querformat, Sonderformat

<u>XEQ *KREISQ-A</u>			Programmstart	TEXT?			
DAT.ZAHL ODER?				40-50 JAHRE	RUN		
<u>XEQ a</u>			umrahmen	TEXT?			
DAT.ZAHL ODER?				50-60 JAHRE	RUN		
<u>XEQ I</u>			Sonderformat		<u>XEQ C</u>	Texte an den Sektoren	
X.1				TEXT AUSSEN			
				STIFT?			
X.2	130	RUN	Abstände der		1.0	RUN	rechter Stift
			Seiten des	SCHRIFTBREITE			
Y.1	250	RUN	Sonderformats		.5	RUN	
			entspr.	SCHRIFTHOEHE			Schriftform
Y.2	40	RUN	Bild 7-1		3.0	RUN	
				TEXT?			
DAT.ZAHL ODER?	175	RUN		31.4%		RUN	
				TEXT?			
RADIUS?	5	RUN		26.9%		RUN	
				TEXT?			
INK.WINKEL?	35	RUN		24.4%		RUN	
			für Kreisum-	TEXT?			
X-MITTELPKT.?	10	RUN	fang	12.2%		RUN	
			Lage des Kreis-	TEXT?			
Y-MITTELPKT.?	60	RUN	mittelpunktes	5.1%		RUN	
					<u>XEQ E</u>	Überschrift	
ANF.WINKEL?	50	RUN		STIFT?			
					1.0	RUN	linker Stift
WERT1	0	RUN		SCHRIFTBREITE			
					.5	RUN	
WERT2	49	RUN		SCHRIFTHOEHE			Schriftform
					4.0	RUN	
WERT3	42	RUN		TEXT?			
				10 KM LANGLAUF		RUN	
WERT4	38	RUN		TEXT?			
WERT5	19	RUN					
							Schrift symmetrisch
	8	RUN			<u>XEQ J</u>	zur mit dem Plotter	
				STIFT?			gewählten Position:
					2.0	RUN	bei ENTER POINT mit
31.4 %			prozentuale	SCHRIFTBREITE			dem Plotter Stift-
26.9 %			Anteile der		.5	RUN	position wählen und
24.4 %			Einzeldaten	SCHRIFTHOEHE			am Plotter ENTER
12.2 %					3.0	RUN	drücken
5.1 %							
<u>XEQ B</u>			Texte in den	TEXT?			
TEXT INNEN			Sektoren	ALTERSGRUPPEN			
STIFT?					RUN		
	2.0	RUN	linker Stift	TEXT?			
SCHRIFTBREITE							
	.4	RUN			<u>XEQ G</u>	Schrift beginnend	
SCHRIFTHOEHE			Schriftform	STIFT?			an der mit dem Plotter
	2.2	RUN			1.0	RUN	gewählten Stiftposition:
TEXT?				SCHRIFTBREITE			bei ENTER POINT mit
12-20 JAHRE		RUN			.6	RUN	dem Plotter Stift-
TEXT?				SCHRIFTHOEHE			position wählen und
20-30 JAHRE		RUN			3.0	RUN	am Plotter ENTER
TEXT?				TEXT?			drücken
30-40 JAHRE		RUN		10.9.1985		RUN	



10. 9. 1985

Beispiel 7-4

3 Kreisdiagramme Hochformat

	<u>XEQ *KREISH* A</u>	Programmstart	TEXT?			
DAT.ZAHL ODER?		oberes Diagr. umrahmen	14.2%		RUN	
	<u>XEQ a</u>		TEXT?			
DAT.ZAHL ODER?			6.7%		RUN	
	<u>XEQ D</u>	1 Wert hervorheben	TEXT?			
DAT.ZAHL ODER?			11.7%		RUN	
	6	RUN				
RADIUS?				<u>XEQ C</u>		Texte an den Sektoren
	45	RUN	TEXT AUSSEN			
INK.WINKEL?			STIFT			
	6	RUN		1.0	RUN	linker Stift
X-MITTELPKT.?		für Kreisumfang	SCHRIFTBREITE			
	95	RUN		.4	RUN	
Y-MITTELPKT.?		Lage des Kreismittelpunktes	SCHRIFTHOEHE			Schriftform
	160	RUN		3.0	RUN	
ANF.WINKEL?			TEXT?			
	0	RUN	PRODUKT A		RUN	
HAUPTWERT-NR?			TEXT?			
	3	RUN	PRODUKT B		RUN	
WERT1		den 3.eingegebenen Wert hervorheben	TEXT?			
	130000	RUN	PRODUKT C		RUN	
WERT2			TEXT?			
	270000	RUN	PRODUKT D		RUN	
WERT3			TEXT?			
	410000	RUN	PRODUKT E		RUN	
WERT4			TEXT?			
	170000	RUN	PRODUKT F		RUN	
WERT5				<u>XEQ E</u>		Überschrift
	80000	RUN	STIFT			
WERT6				1.0	RUN	linker Stift
	140000	RUN	SCHRIFTBREITE			
10.8 %				.6	RUN	
22.5 %			SCHRIFTHOEHE			Schriftform
34.2 %		prozentuale Anteile der Einzeldaten		4.5	RUN	
14.2 %			TEXT?			
6.7 %			FIRMA BAECKER		RUN	
	<u>XEQ B</u>	Texte in den Sektoren	TEXT?			Schrift symmetrisch zur mit dem Plotter gewählten Position ¹⁾
TEXT INNEN				<u>XEQ J</u>		
STIFT			STIFT			
	2.0	RUN		1.0	RUN	linker Stift
SCHRIFTBREITE		rechter Stift				
	.4	RUN	SCHRIFTBREITE			
SCHRIFTHOEHE		Schriftform		.6	RUN	
	3.0	RUN	SCHRIFTHOEHE			Schriftform
				3.0	RUN	
TEXT?			TEXT?			
10.8%		RUN	ABSATZUEBERSICHT		RUN	
TEXT?		RUN				Schrift symmetrisch zur koordinatenbestimmten Position
22.5%		RUN	TEXT?			
TEXT?		RUN		<u>XEQ H</u>		
34.2%		RUN	X-SCHRIFT			

Y-SCHRIFT	95.0	RUN	Koordinaten für Schriftposition	TEXT INNEN	<u>XEQ B</u>	Texte in den Sektoren
STIFT	235.0	RUN		STIFT		
	1.0	RUN	linker Stift	SCHRIFTBREITE	2.0 RUN	rechter Stift
SCHRIFTBREITE	.6	RUN		SCHRIFTHOEHE	.37 RUN	
SCHRIFTHOEHE	3.5	RUN	Schriftform	TEXT?	2.5 RUN	Schriftform
TEXT?				8.2%	RUN	
GESAMTABSATZ				TEXT?		
TEXT?		RUN	Schrift symmetrisch mit d. Plotter gewählten Stiftposition 1)	22.4%	RUN	
STIFT	<u>XEQ J</u>			36.5%	RUN	
SCHRIFTBREITE	2.0	RUN	rechter Stift	TEXT?	16.5% RUN	
	.6	RUN		5.9%	RUN	
SCHRIFTHOEHE	3.0	RUN	Schriftform	TEXT?	10.6% RUN	
TEXT?				<u>XEQ C</u>		Texte an den Sektoren
1.200.000 T		RUN		TEXT AUSSEN		
TEXT?			Dialogstart für linkes unteres Diagramm - 1 Wert hervorheben	STIFT		
DAT.ZAHL ODER?	<u>XEQ D</u>			SCHRIFTBREITE	1.0 RUN	linker Stift
RADIUS?	6	RUN		SCHRIFTHOEHE	.6 RUN	
INK.WINKEL?	30	RUN		3.0	RUN	Schriftform
X-MITTELPKT.?	6	RUN	für Kreisumfang	TEXT?		
Y-MITTELPKT.?	50	RUN	Lage des Kreismittelpunkts	A	RUN	
ANF.WINKEL?	45	RUN		TEXT?	B RUN	
HAUPTWERT-NR?	0	RUN	den 2.eingegebenen Wert hervorheben	TEXT?	C RUN	
WERT1	2	RUN		TEXT?	D RUN	
WERT2	70000	RUN		TEXT?	E RUN	
WERT3	190000	RUN		F	RUN	Schrift symmetrisch zur koordinatenbestimmten Position
WERT4	310000	RUN		X-SCHRIFT	<u>XEQ H</u>	
WERT5	140000	RUN		Y-SCHRIFT	50.0 RUN	Koordinaten für Schriftposition
WERT6	50000	RUN		STIFT	95.0 RUN	
	90000	RUN		SCHRIFTBREITE	1.0 RUN	linker Stift
8.2 %				SCHRIFTHOEHE	.6 RUN	
22.4 %			prozentuale Anteile der Einzeldaten	3.0	RUN	Schriftform
36.5 %				TEXT?		
16.5 %				EUROPA	RUN	
5.9 %				TEXT?		Schrift symmetrisch zur mit dem Plotter gewählten Stiftposition 1)
10.6 %				<u>XEQ J</u>		
				STIFT	2.0 RUN	

SCHRIFTBREITE	.6	RUN		TEXT?		
SCHRIFTHOEHE	3.0	RUN	Schriftform	28.6%	RUN	
TEXT?				TEXT?		
850.000 T		RUN		8.6%	RUN	
TEXT?				TEXT?		
				8.6%	RUN	
				TEXT?		
				14.3%	RUN	
DAT.ZAHL ODER?			Programmstart			
	6	RUN	für unteres			
			rechtes Diagramm			
RADIUS?				TEXT AUSSEN		
	30	RUN		STIFT		
INK.WINKEL?					1.0	RUN
	6	RUN	für Kreisumfang	SCHRIFTBREITE	.6	RUN
X-MITTELPKT.?				SCHRIFTHOEHE	3.0	RUN
Y-MITTELPKT.?	140	RUN	Lage des Kreis-			
			mittelpunktes	TEXT?		
	45	RUN		A		RUN
ANF.WINKEL?				TEXT?		
	0	RUN		B		RUN
WERT1				TEXT?		
	60000	RUN		C		RUN
WERT2				TEXT?		
	80000	RUN		D		RUN
WERT3				TEXT?		
	100000	RUN		E		RUN
WERT4				TEXT?		
	30000	RUN		F		RUN
WERT5						
	30000	RUN		X-SCHRIFT		
WERT6					140.0	RUN
	50000	RUN		Y-SCHRIFT		
17.1 %					95.0	RUN
22.9 %				STIFT		
28.6 %			prozentuale		1.0	RUN
8.6 %			Anteile der	SCHRIFTBREITE	.6	RUN
8.6 %			Einzelwerte	SCHRIFTHOEHE	3.0	RUN
14.3 %				TEXT?		
				UEBERSEE		RUN
TEXT INNEN				TEXT?		
STIFT						
	2.0	RUN	rechte Stifte			
SCHRIFTBREITE	.38	RUN				
SCHRIFTHOEHE	2.5	RUN	Schriftform	STIFT	2.0	RUN
TEXT?				SCHRIFTBREITE	.6	RUN
17.1%		RUN		SCHRIFTHOEHE	3.0	RUN
TEXT?				TEXT?		
22.9%		RUN		350.000 T		RUN

Texte an den
Sektoren

Schrift symmetrisch
zur koordinatenbe-
stimmten Position

Schrift symmetrisch
zur mit dem Plotter
gewählten Stift-
position

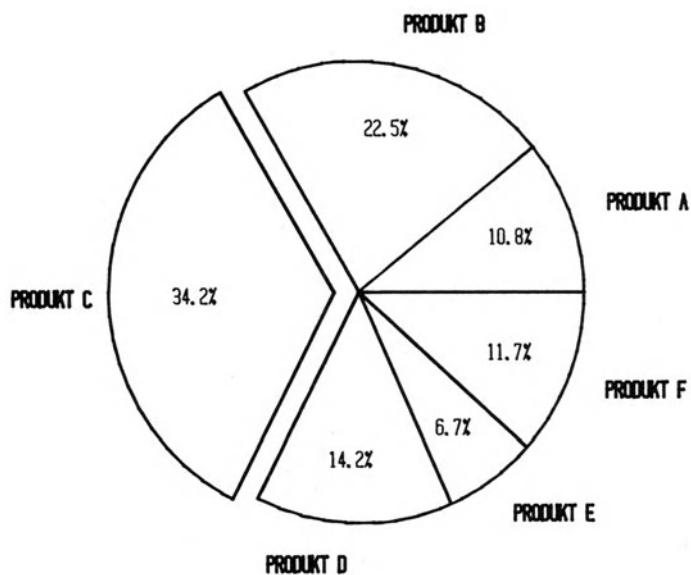
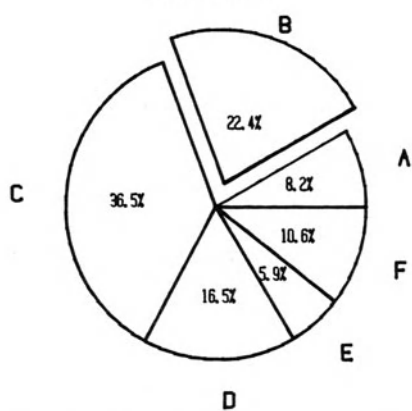
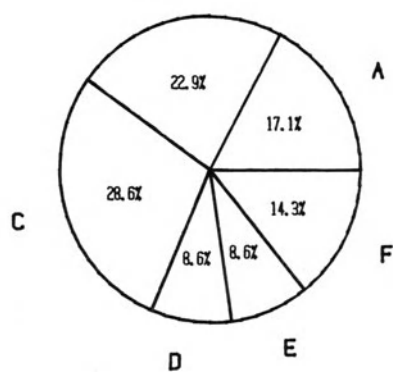
- 1) Wird ENTER POINT angezeigt, mit dem Plotter die Stiftposition wählen und am Plotter ENTER drücken.

FIRMA BAECKER

ABSATZUEBERSICHT

GESAMTABSATZ

1.200.000 T

EUROPA
850.000 TUEBERSEE
350.000 T

Beispiel 7-5

Kreis- und Stabdiagramm auf DIN A4 Hochformat

<u>XEQ "KREISH-A"</u>			Programmstart	TEXT?		
DAT.ZAHL ODER?			umrahmen	4%		RUN
	<u>XEQ a</u>			TEXT?		
DAT.ZAHL ODER?				15%		RUN
RADIUS?	8	RUN		TEXT?		
	40	RUN		6.5%		RUN
INK.WINKEL?				TEXT?		
	6	RUN	für Kreisum-	5.5%		RUN
X-MITTELPKT.?			fang	TEXT?		
	95	RUN	Lage des Kreis-	20%		RUN
Y-MITTELPKT.?			mittelpunkts	TEXT AUSSEN	<u>XEQ C</u>	Texte an den
	180	RUN		STIFT		Sektoren
ANF.WINKEL?					1.0	RUN
	0	RUN		SCHRIFTBREITE		linker Stift
WERT1					.5	RUN
	320	RUN		SCHRIFTHOEHE		Schriftform
WERT2					3.0	RUN
	400	RUN		TEXT?		
WERT3				VERKAUF		RUN
	3200	RUN				
WERT4				TEXT?		
	320	RUN		ENTWICKLUNG		RUN
WERT5				TEXT?		
	1200	RUN		PRODUKTION		RUN
WERT6				TEXT?		
	520	RUN		FORSCHUNG		RUN
WERT7				TEXT?		
	440	RUN		HILFSBETRIEBE		
WERT8						RUN
	1600	RUN		TEXT?		
4.0 %				VERWALTUNG		RUN
5.0 %			prozentuale	TEXT?		
40.0 %			Anteile der	AUSBILDUNG		RUN
4.0 %			Einzelwerte	TEXT?		
15.0 %				FILIALEN		RUN
6.5 %					<u>XEQ E</u>	Überschrift
5.5 %				STIFT		
20.0 %					1.0	RUN
	<u>XEQ B</u>		Texte in den	SCHRIFTBREITE		linker Stift
TEXT INNEN			Sektoren		.6	RUN
STIFT				SCHRIFTHOEHE		Schriftform
	2.0	RUN	rechter Stift		5.0	RUN
SCHRIFTBREITE				TEXT?		
	.35	RUN		FIRMA MAYER U.CO		
SCHRIFTHOEHE			Schriftform			RUN
	2.5	RUN		TEXT?		Schrift symmetrisch
TEXT?					<u>XEQ J</u>	zur mit dem Plotter
4%		RUN		STIFT		gewählten Stift-
TEXT?					1.0	position1)
5%		RUN				rechter Stift
TEXT?				SCHRIFTBREITE		
	40%	RUN			.5	RUN

SCHRIFTHOEHE	3.0	RUN	Schriftform	WERT-7	8517	RUN	
TEXT?				WERT-8	7740	RUN	
MITARBEITEREINSATZ		RUN	Schrift symmetrisch zur mit dem Plotter gewählten Stiftposition ¹⁾	WERT-9	7360	RUN	
TEXT?		XEQ J		WERT-10	7820	RUN	
STIFT	2.0	RUN	rechter Stift	WERT-11	8240	RUN	
SCHRIFTBREITE	.4	RUN		Y-TEXT		RUN	Y-Achse kennzeichnen
SCHRIFTHOEHE	2.75	RUN	Schriftform	MITARBEITER		RUN	Texte nahe den Stabenden
TEXT?				SCHRIFTBREITE?	XEQ C		
0000 MITARBEITER					4	RUN	
		RUN		-HOEHE	3	RUN	Schriftform
			Programmstart ²⁾	STIFT?	1	RUN	linker Stift
		XEQ *STABH*A	Stabdiagramme Hochformat	TEXT			
POSITION/TASTE		XEQ D	schraffiert	3170		RUN	
/-ABSTAND	7.5	RUN	Schraffur- linienabstand	TEXT		RUN	
STIFT?	2.0	RUN	rechter Stift	3840		RUN	
POSITION/TASTE		XEQ I	Benutzerskalierung	TEXT		RUN	
SCHRIFTBREITE?	.5	RUN		4550		RUN	
-HOEHE	3.5	RUN	Schriftform	TEXT		RUN	
STIFT?	1.0	RUN	linker Stift	5140		RUN	
Y-MIN	2000.0	RUN		TEXT		RUN	
Y-MAX	9000.0	RUN	Y-Achse	6780		RUN	
Y-DIF	1000.0	RUN		TEXT		RUN	
POSITION/TASTE	3.0	RUN	entspr. Bild 6-1	7430		RUN	
STAB-BREITE?	12.0	RUN		TEXT		RUN	
DATENZAHL	11.0	RUN		8240		RUN	
WERT-1	3170	RUN		SCHRIFTBREITE?	XEQ C		Texte unter den Stäben
WERT-2	3840	RUN			.4	RUN	
WERT-3	4550	RUN		-HOEHE	4	RUN	Schriftform
WERT-4	5140	RUN		STIFT?	1	RUN	linker Stift
WERT-5	6780	RUN		TEXT-ABSTD.MM	-12.5	RUN	unter dem Anfang der Y-Achse
WERT-6	7430	RUN		TEXT		RUN	
				1974		RUN	
				TEXT		RUN	
				1975		RUN	
				TEXT		RUN	
				1976		RUN	
				TEXT		RUN	
				1977		RUN	

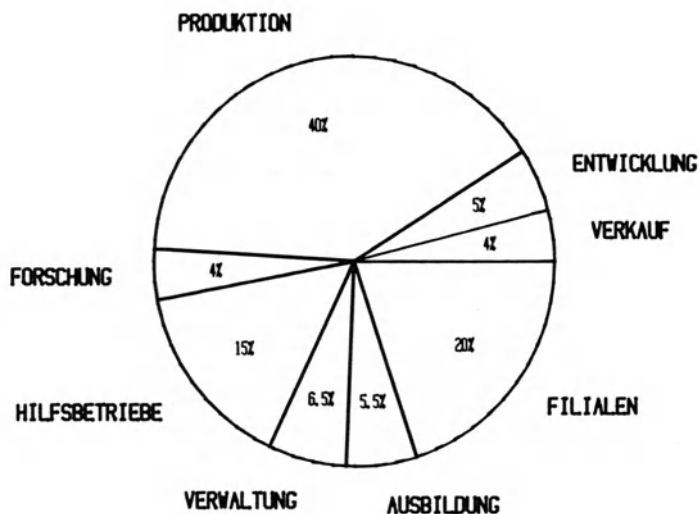
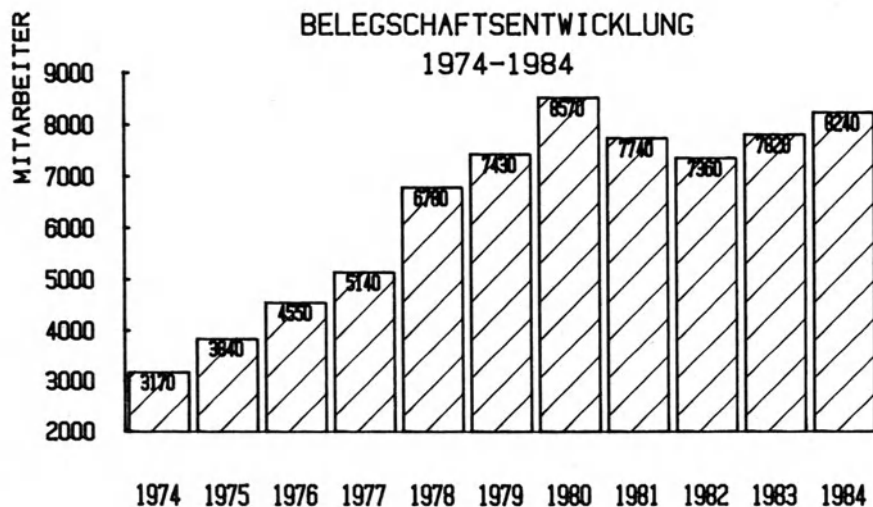
TEXT		
1978	RUN	
TEXT		
1979	RUN	
TEXT		
1980	RUN	
TEXT		
1981	RUN	
TEXT		
1982	RUN	
TEXT		
1983	RUN	
TEXT		
1984	RUN	
	<u>XEQ E</u>	Überschrift
ABSTD.MM?		voreingestellter
	RUN	Abstand
SCHRIFTBREITE?		
	6	RUN
-HOEHE		Schriftform
	4	RUN
STIFT?		
	1	RUN linker Stift
TEXT?		
BELEGSCHAFTSENTWICKLUNG		
	RUN	
TEXT?		
1974-1984	RUN	

- 1) Bei ENTER POINT mit dem Plotter Stiftposition wählen und am Plotter ENTER drücken
- 2) Kapitel 6

FIRMA MAYER U. CO

MITARBEITEREINSATZ

8000 MITARBEITER

BELEGESCHAFTSENTWICKLUNG
1974-1984

Beispiel 7-6

Kreisdiagramm Hochformat, Sonderformat

XEQ "KREISH"-A			Programmstart	TEXT?		
DAT.ZAHL ODER?				24.2%		RUN
	XEQ a		umrahmen	TEXT?		
DAT.ZAHL ODER?				19%		RUN
	XEQ I		Sonderformat	TEXT?		
X.1				16%		RUN
	40	RUN	Abstände der	TEXT?		
X.2			Seiten des	23%		RUN
	170	RUN	Sonderformats	TEXT?		
Y.1			von Außenrahmen	6%		RUN
	50	RUN	etspr. Bild 7-1	TEXT?		
Y.2				12%		RUN
	220	RUN				
DAT.ZAHL ODER?					XEQ C	Texte an den Sektoren
	6	RUN		TEXT AUSSEN		
RADIUS?				STIFT	2.0	RUN rechter Stift
	30	RUN				
INK.WINKEL?				SCHRIFTBREITE	.4	RUN
	7	RUN	für Kreis-			
X-MITTELPKT.?			umfang	SCHRIFTHÖHE	3.0	RUN Schriftform
	65	RUN	Lage des			
Y-MITTELPKT.?			Kreismittel-	TEXT?		
	75	RUN	punktes	U-BAHN		RUN
ANF.WINKEL?				TEXT?		
	0	RUN		STRASSENBAHN		RUN
WERT1						
	24	RUN		TEXT?		
WERT2				OMNIBUS		RUN
	19	RUN		TEXT?		
WERT3				PKW		RUN
	16	RUN		TEXT?		
WERT4				MOTORRAD		RUN
	23	RUN		TEXT?		
WERT5				FAHRRAD		RUN
	6	RUN			XEQ E	Überschrift
WERT6				STIFT	1.0	RUN linker Stift
	12	RUN				
24.0 %				SCHRIFTBREITE	.6	RUN
19.0 %			prozentuale			
16.0 %			Anteile der	SCHRIFTHÖHE	4.0	RUN Schriftform
23.0 %			Einzeldaten			
6.0 %				TEXT?		
12.0 %				ALTSTADT		RUN
	XEQ B		Texte in den	TEXT?		XEQ J
TEXT INNEN			Kreissektoren			Schrift symmetrisch zur mit dem Plotter gewählten Position ¹⁾
STIFT				STIFT	1.0	RUN
	2.0	RUN	rechter Stift			
SCHRIFTBREITE				SCHRIFTBREITE	.5	RUN
	.37	RUN				
SCHRIFTHÖHE			Schriftform	SCHRIFTHÖHE	3.0	RUN
	2.5	RUN				

TEXT?

PROZENTUALE NUTZUNG VON
RUN

TEXT?

VERKEHRSMITTELN

RUN

Schrift beginnend
an der mit dem
Plotter gewählten
Position!)

TEXT?

XEQ G

STIFT

1.0

RUN

SCHRIFTBREITE

.6

RUN

SCHRIFTHÖHE

3.0

RUN

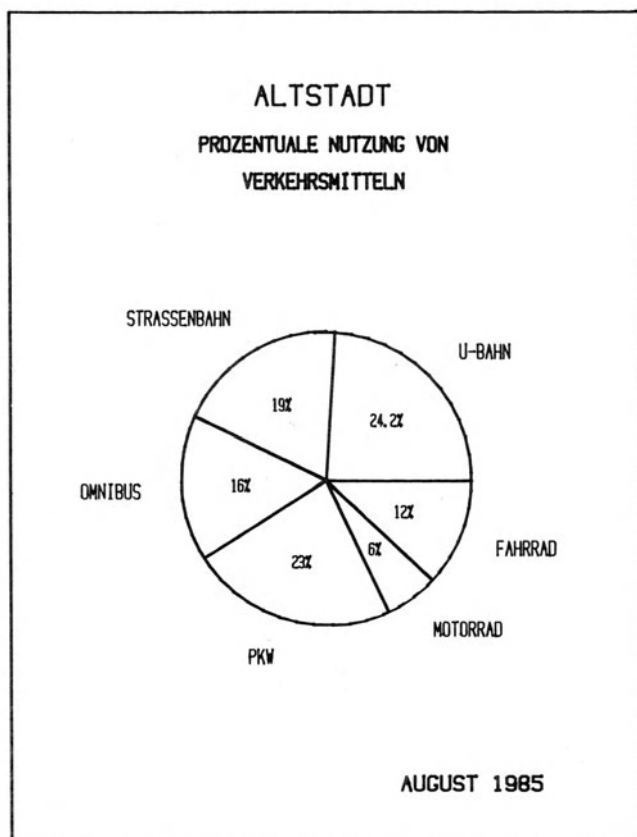
Schriftform

TEXT?

AUGUST 1985

RUN

- 1) Bei ENTER POINT mit dem Plotter Stiftposition wählen und am Plotter ENTER drücken



8 Schrift

Ein Überblick über die verschiedenen Schreibmöglichkeiten ist auf den Seiten 106 und 113 zu finden.

Im Gegensatz zum Drucker, der meist fertige Buchstabentypen verwendet, setzt der Plotter die Buchstaben schreibend aus kurzen Gradenstücken zusammen. Dadurch dauert zwar das Schreiben länger, dafür bietet der Plotter aber weitgehende Gestaltungsmöglichkeiten für Schrift. Beispielsweise kann die Buchstabengröße und -breite kontinuierlich variiert werden. Das läßt sich unter anderem nutzen, um einen Schriftsatz an die Erfordernisse der Lesbarkeit und des vorhandenen Platzes anzupassen.

Die Programme für Linien-, Stab- und Kreisdiagramme sind bezüglich Beschriftung bereits mit den wichtigsten Erfordernissen ausgestattet worden. In diesem Kapitel werden nun Ergänzungen gebracht, die bei Grafiken seltener gebraucht werden, die jedoch für plakative Schrift, für Vortragstransparente, dekorative Etiketten oder Exponatenschilder von Nutzen sein können. Die speziellen Schriftprogramme können natürlich auch bei Grafiken verwendet werden.¹⁾

Die wichtigsten Ergänzungen zum Bisherigen sind

- . weitere Modifizierbarkeit der Buchstabenform
- . Fettdruck
- . mehrzeiliges Schreiben mit beliebiger Zeilenlänge
- . variable Schriftrichtung

¹⁾ Es ist jedoch nicht ratsam, Grafik- und Textprogramme zugleich im Rechner zu speichern, weil das jeweils zuletzt eingegebene Programm zumindest teilweise die Tastenzuordnungen des vorhergehenden unwirksam macht.

8.1 Die Programme

TEXTH ermöglicht Schrift im Hochformat.

Erforderliche Speicherkapazität 53, Restspeicherkapazität
170 Register

TEXTQ ermöglicht Schrift im Querformat.

Erforderliche Speicherkapazität 52, Restspeicherkapazität
171 Register

8.2 Begriffe und Benutzerhilfen

Die Benutzungsweise der Programme TEXTH und TEXTQ ist
gleich -Tabelle 8-1.

Zeichen oder Alpha-Zeichen sind alle Zeichen, die im sogenannten ALPHA-Modus des Rechners eingegeben werden können (ALPHA in der Anzeige). Er ist mit der ALPHA-Taste ein- und ausschaltbar. Zu den Zeichen gehören

- . die den blauen Tastenbeschriftungen entsprechenden Buchstaben und Zeichen einschließlich SPACE (Leertaste)
- . die mit der gelben Taste (*) zusätzlich verfügbaren Zeichen entsprechend Rechnerrückseite
- . Ziffern, Dezimalpunkt, *, +, - als Trenn- oder Bindestrich, :, x als * und ÷ als Schrägstrich.

(Vor jeder einzelnen Ziffer ist im ALPHA-Modus die gelbe Taste * zu drücken).

Zeichenserie: Der Alpha-Speicher des Rechners faßt maximal 24 Zeichen einschließlich Leerstellen. Bei Eingabe des 24sten Zeichens ertönt ein Signal. Spätestens jetzt muß mit Taste R/S die Druckanweisung gegeben werden. Bei weiterem Eingeben gehen sonst die ersten Zeichen verloren. Nach dem Drucken bietet der Computer sofort die Eingabe einer weiteren Zeichenserie an.

Kontrolle einer Zeichenserie: Die Anzeige faßt maximal 11 Zeichen; ab dem 12ten werden die zuerst eingegebenen nach links aus der Anzeige geschoben. Sie sind deswegen aber nicht verloren. Um nun eine Zeichenserie von mehr als 11 Zeichen vor dem Schreiben zu kontrollieren, kann man ALPHA drücken. Falls ein Drucker vorhanden ist, wird die Serie gedruckt und kann, falls erforderlich, vor dem

Schreiben mit dem Plotter korrigiert werden. Ist keine Korrektur nötig, wird mit R/S das Plotten ausgelöst.

Korrektur

- . Vor Betätigung von ALPHA: mit ← bis zum Fehler schrittweise Zeichen löschen und richtige Zeichen eingeben oder mit *, ← die bisherige Eingabe auf einmal löschen.
- . nach Betätigung von ALPHA: Tastenfolge ALPHA, *, K: der Eingabe-Strich erscheint wieder und es kann wie oben beschrieben korrigiert werden.

Schriftform: Die Form der Buchstaben -im Eingabedialog mit SCHRIFT gekennzeichnet- ist beliebig einstellbar durch

- . die Schrifthöhe in mm
- . die Schriftbreite als Verhältnis zur Höhe (0,5: Buchstabenbreite gleich halbe Buchstabenhöhe)
- . die Buchstabenneigung in Grad (positiv-Rechtsneigung, negativ-Linksneigung)
- . durch Stiftwechsel können Farbe und Strichstärke variiert werden.

Fettdruck: einzelne oder mehrere Zeichenserien werden mit geringer Verschiebung zweimal geschrieben. Die Verschiebung (in mm) kann vom Benutzer variiert werden.

Gesperrte Schrift: zwischen zwei Buchstaben oder Zahlen SPACE drücken

Einzeiligschreiben: aufeinanderfolgende Zeichenserien werden in eine Zeile geschrieben

Mehrzeilig schreiben: aufeinanderfolgende Zeichenserien werden untereinander geschrieben

Rücksprung zur nächsten Zeile bzw. Wagenrücklauf ist bei einzeiligem Schreiben nach jeder Zeichenserie möglich.

Schriftposition ist die Stelle auf dem Blatt, an der sich der Schreibstift des Plotters zu Beginn eines Schreibvorgangs von einer oder mehreren Zeilen befindet. Die Schriftposition kann eingestellt werden durch

- . die Stiftbewegungstasten des Plotters oder mit

- . **Schriftkoordinaten:** bei Hoch- und Querformat ist x der Abstand der Schriftposition vom linken, y ihr Abstand vom unteren Rand der Arbeitsfläche (190 mm x 270 mm) -auch wenn die Umrahmung nicht gezeichnet wird.

Relative Schriftposition ist die Anordnung der Schrift in Bezug zur Schriftposition. Die Buchstaben der ersten Zeile stehen auf der durch die Schriftposition angegebenen Höhe. Die Schrift

- . beginnt an der Schriftposition (linksbündige Schrift, nur bei mehreren Zeichenserien pro Zeile)
 - . endet an der Schriftposition (rechtsbündiges Schreiben)
 - . steht symmetrisch zur Schriftposition
- } nur bei einer Zeichenserie pro Zeile

Der Zeilenabstand ist voreingestellt. Doppelten oder mehrfachen Zeilenabstand erreicht man nach einer Zeile mit der Tastenfolge ALPHA, B, ALPHA, B, ALPHA, ., ., .

Schriftwinkel ist der Winkel zwischen positiver x-Richtung (horizontal nach rechts weisend) und der Richtung der Schrift bzw. der Zeile.

Fortlaufendes rechtsbündiges Schreiben. Beim Eingeben der Zeichenserien ist auf das akustische Signal beim 24sten Zeichen zu achten.

- . Zum Fortsetzen einer Zeile ist mit R/S das Schreiben auszulösen. Danach kann sofort die nächste Zeichenserie eingegeben werden.
- . Ist, wenn das Signal ertönt, gerade keine Möglichkeit für orthografisch richtiges Trennen, so geht man mit Taste ← zur nächstmöglichen Trennstelle zurück, gibt mit *, - den Trennstrich ein und drückt die Rücksprungtaste B. Das akustische Signal erübrigt also ein Abzählen der Zeichen.

8.3 Schreiben mit dem Plotter -Beispiele

Vor dem Benutzen der Programme TEXTH und TEXTQ bzw. vor dem Nachvollziehen der Beispiele empfiehlt es sich, je nach Vertrautheit mit den Geräten und der Grafiksoftware

in den Kapiteln 2 und 3 sowie in diesem Kapitel anhand der hervorgehobenen Stichworte diejenigen Abschnitte nachzulesen, über die man noch nicht oder nicht mehr ausreichend Bescheid weiß.

Die Beispiele demonstrieren die wichtigsten Schreib- und Schriftgestaltungsmöglichkeiten, die die Programme bieten.

Nicht bei jedem der Beispiele ist ein neuer Programmstart nötig. Dies ist nur erforderlich, wenn zur Wahl der Schriftposition von Koordinaten- auf Plottereingabe- oder umgekehrt- übergegangen werden soll oder wenn zuvor eine oder mehrere der Tasten D; *, D, oder F verwendet wurden.

An die folgenden Vorbereitungen und Regeln wird erinnert:

- . Geräte konfigurieren und Stromversorgung sichern
 - Kapitel 2; Bild 2-1
- . Vorbereitung von Rechner und Plotter
 - Kapitel 2
- . Beim Ausführen der Beispiele das in den Druckerprotokollen vor den Tastenbezeichnungen stehende XEQ weglassen: statt XEQ A also A und statt XEQ b *B drücken.
- . Texteingaben durch Betätigen von ALPHA beenden.
- . Nach jeder Eingabe erst die nächste Eingabeaufforderung abwarten.
- . * = gelbe Taste

TABELLE 8-1 BESCHRIFTEN
B E I S P I E L E

TASTEN	FUNKTIONEN
A	PROGRAMMSTART. ZEICHENSERIEN SCHLIESSEN EINZEILIG ANEINANDER AN. DIE SCHRIFTPOSITION WIRD MIT DEN PLOTTERTASTEN BESTIMMT.
E	WIE A. DIE SCHRIFTPOSITION WIRD JEDOCH DURCH EINGABE VON X- UND Y- KOORDINATEN BESTIMMT.
B	SPRUNG ZUR NAECHSTEN ZEILE <NUR WENN MEHRERE ZEICHENSERIEN IN EINE ZEILE GESCHRIEBEN WERDEN ERFORDERLICH>.
D	SYMMETRISCH ZUR SCHRIFT- POSITION SCHREIBEN MAX. 24 ZEICHEN JE ZEILE.
d	SCHRIFT RECHTSBUENDIG ZUR SCHRIFTPOSITION MAX. 24 ZEICHEN JE ZEILE
C	FETTDRUCK AUCH INNERHALB EINER ZEILE VOR JEDER ZEICHENSERIE EINSTELL- BAR.
c	NACH FETTDRUCK ZURUECK ZUM NORMALDRUCK.
b	VERAENDERN DER <i>SCHRIFTFORM</i> -MOEGLICH VOR JEDER ZEICHENSERIE.
F	VERAENDERN DER SCHRIFTDICKE BEI FETTDRUCK . BEI JEDER ZEICHENSERIE MOEGLICH.
a	ARBEITSFLAECHE RAHMEN.
G	SCHRIFTFORM BEIBEHALTEN -POSITION MIT PLOTTER
e	

SCHRIFT IN BELIEBIGEM
WINKEL-HIER 30 GRAD

Beispiel 8-1. Hochformat

Überschrift, Tabellenkopf, Tastenbezeichnungen und -funktionen werden als zum Teil miteinander verbundenen Einzelbeispielen kommentiert

**TABELLE 8-1 BESCHRIFTEN
B E I S P I E L E**

SCHR.-NEIGG.	<u>XEQ</u>	<u>"TEXTH" A</u>	Programmstart	X	<u>XEQ E</u>	Koordinaten für Schriftposition
	0	RUN			95	RUN
-BREITE	.6	RUN	Schriftform	Y	260	RUN
-HOEHE	4	RUN		R/S OD.TASTE		RUN
STIFT	1	RUN		TEXT		
R/S OD.TASTE				TABELLE 8-1 BESCHRIFTEN		RUN
R/S OD.TASTE	<u>XEQ D</u>		symmetrisch schreiben	TEXT B E I S P I E L E		RUN

*TASTEN**FUNKTIONEN*

SCHR.-NEIGG.	<u>XEQ b</u>	Wechsel der Schriftform	R/S OD.TASTE			
	15	RUN		TEXT		RUN
-BREITE	.5	RUN		TASTEN		RUN
-HOEHE	3.5	RUN		TEXT		
STIFT	1	RUN		X	<u>XEQ E</u>	Koordinaten für Schriftposition
TEXT				Y	110	RUN
R/S OD.TASTE	<u>XEQ D</u>	symmetrisch schreiben	R/S OD.TASTE		240	RUN
X	<u>XEQ E</u>	Koordinaten f. Schriftposi- tion	TEXT			RUN
Y	30	RUN	FUNKTIONEN			RUN
	240	RUN				

**A PROGRAMMSTART. ZEICHENSERIEN SCHLIESSEN EINZEILIG ANEINANDER
AN. DIE SCHRIFTPOSITION WIRD MIT DEN PLOTTERTASTEN BESTIMMT.**

SCHR.-NEIGG.	<u>XEQ</u>	<u>"TEXTH" A</u>	Programmstart zum Löschen des symmetrischen Schreibens	R/S OD.TASTE	<u>XEQ E</u>	Koordinaten für Schriftposition
	0	RUN		X	30	RUN
-BREITE	.5	RUN		Y	230	RUN
-HOEHE	3.2	RUN	Schriftform	R/S OD.TASTE		RUN
STIFT	1	RUN		TEXT		

A PROGRAMMSTART.ZEICH SEQ B zur nächsten Zeile
 RUN
 TEXT AN.DIE SCHRIFTPOSIT
 3 Zeichenserien RUN
 ENSERIEN SCHLIESSEN EIN hintereinander 3 Zeichenserien
 RUN hintereinander
 TEXT ION WIRD MIT DEN PLOTTER
 ZEILIG ANEINANDER RUN
 RUN
 TEXT TASTEN BESTIMMT.
 RUN

E DIE SCHRIFTPOSITION WIRD DURCH EINGABE VON X- UND Y- KOORDINATEN BESTIMMT.

SEQ E Koordinaten für Schrift-
 X 30 RUN position
 Y 210 RUN
 R/S OD.TASTE RUN
 TEXT X- UND Y- KOORDINAT
 E DIE SCHRIFTPOSITION 2 Zeichenserien RUN
 RUN hintereinander
 TEXT EN BESTIMMT. RUN
 TEXT
SEQ B zur nächsten Zeile

B SPRUNG ZUR NAECHSTEN ZEILE <NUR BEI EINZEILIGEM SCHREIBEN ERFORDERLICH>.

SEQ E Koordinaten f. N ZEILE <NUR BEI EINZEI-
 X 30 RUN Schriftposition RUN
 Y 190 RUN
 R/S OD.TASTE RUN
 TEXT LIGEM SCHREIBEN ERF
 B SPRUNG ZUR NAECHSTE RUN
 RUN
 TEXT ORDERLICH>.
 RUN

D SYMMETRISCH ZUR SCHRIFT-POSITION SCHREIBEN

MAX.24 ZEICHEN JE ZEILE

SEQ E Koordinaten f. Y
 X 30 RUN Schriftposition 170 RUN
 Y 170 RUN
 R/S OD.TASTE RUN
 TEXT 3 Zeichenserien
 D Text: D RUN in 3 Zeilen
 TEXT SYMMETRISCH ZUR SCHRIFT-
 RUN
SEQ D symmetrisch
 R/S OD.TASTE schreiben RUN
SEQ E Koordinaten f. MAX.24 ZEICHEN JE ZEILE
 X 75 RUN Schriftposition RUN

d **SCHRIFT RECHTSBUENDIG
ZUR SCHRIFTPOSITION
MAX.24 ZEICHEN JE ZEILE**

X	<u>XEQ E</u>	Koordinaten f. Schriftposition	X	<u>XEQ E</u>	Koordinaten f. Schriftposition
	30	RUN		100	RUN
Y			Y	150	RUN
	150	RUN			
R/S OD.TASTE			R/S OD.TASTE		RUN
TEXT			TEXT		
d		Text: d	SCHRIFT RECHTSBUENDIG		3 Zeichserien in
TEXT				RUN	3 Zeilen
R/S OD.TASTE	<u>XEQ d</u>	rechtsbündig schreiben	TEXT		
			ZUR SCHRIFTPOSITION	RUN	
			TEXT		
			MAX.24 ZEICHEN JE ZEILE	RUN	

C **FETTDRUCK AUCH INNERHALB EINER ZEILE
VOR JEDER ZEICHENSERIE EINSTELLBAR**

	<u>XEQ</u>	<u>TEXTH-A</u>	Programmstart z. Y		
SCHR.-NEIGG.		0	RUN	Löschen des	130
				rechtsbündi-	RUN
-BREITE		.5	RUN	gen Schreibens.	
				Einzeilig	RUN
-HOEHE		3.2	RUN	schreiben	
				Schriftform	RUN
STIFT		1	RUN		
R/S OD.TASTE				TEXT	<u>XEQ c</u> Normaldruck
				AUCH INNERHALB EINER	
X	<u>XEQ E</u>			RUN	
		30	RUN	TEXT	<u>XEQ C</u> Fettdruck
Y					
		130	RUN	TEXT	
R/S OD.TASTE				ZEILE	RUN
				TEXT	
TEXT					
C				TEXT	<u>XEQ B</u> zur nächsten
					Zeile
TEXT	<u>XEQ C</u>				
X	<u>XEQ E</u>			TEXT	<u>XEQ c</u> Normaldruck
		30	RUN	VOR JEDER	RUN
				TEXT	
				TEXT	<u>XEQ C</u> Fettdruck
				ZEICHENSERIE EINSTELL	
				RUN	
				TEXT	
				BAR	RUN
				TEXT	

c NACH FETTDRUCK ZURUECK ZUM NORMALDRUCK.

TEXT				TEXT	<u>XEQ C</u>	Fettdruck
	<u>XEQ E</u>	Koordinaten f.				
X	30	RUN	Schriftposition	FETTDRUCK	RUN	
Y	110	RUN		TEXT	<u>XEQ c</u>	Normaldruck
R/S OD. TASTE		RUN		TEXT		
				ZURUECK ZUM NORMALDRUCK.	RUN	
TEXT						
c NACH			Text c			
		RUN				

b VERAENDERN DER SCHRIFTFORM -MOEGLICH VOR JEDER ZEICHENSERIE

TEXT				TEXT		
	<u>XEQ E</u>	Koordinaten f.		SCHRIFTFORM		
X	30	RUN	Schriftposition		RUN	
Y	90	RUN		TEXT	<u>XEQ b</u>	verändern der Schriftform
R/S OD. TASTE		RUN		SCHR.-NEIGG.	0	RUN
				-BREITE	.5	RUN
TEXT				-HOEHE	3.2	RUN
b VERAENDERN DER		RUN		STIFT	1	RUN
				TEXT		
TEXT	<u>XEQ b</u>	verändern der		-MOEGLICH VOR	RUN	
SCHR.-NEIGG.	15	RUN	Schriftform			
-BREITE	.8	RUN		TEXT	<u>XEQ B</u>	zur nächsten Zeile
-HOEHE	4	RUN		TEXT		
STIFT	2	RUN		JEDER ZEICHENSERIE	RUN	

F VERAENDERN DER SCHRIFTDICKE BEI FETTDRUCK. VOR JEDER ZEICHENSERIE MOEGLICH.

	<u>XEQ E</u>	Koordinaten f.		TEXT		
X	30	RUN	Schriftposition	BEI	RUN	
Y	70	RUN		TEXT	<u>XEQ C</u>	Fettdruck
R/S OD. TASTE		RUN		TEXT		
				FETTDRUCK	RUN	
TEXT				TEXT	<u>XEQ c</u>	Normaldruck
F VERAENDERN DER		RUN		TEXT		
				,BEI JE-	RUN	
TEXT	<u>XEQ F</u>	verändern der		TEXT	<u>XEQ B</u>	zur nächsten Zeile
SCHR.DICKE MM	.8	RUN	Schriftdicke bei Fettdruck	TEXT		
TEXT				DER	RUN	
SCHRIFTDICKE		RUN		TEXT		

SCHR.DICKE MM	<u>XEQ F</u>	verändern der Schriftdicke bei Fettdruck	TEXT ZEICHENSERIE	
.5	RUN			RUN
TEXT C			TEXT	
	<u>XEQ C</u>	Fettdruck		<u>XEQ c</u> Normaldruck
			TEXT MOEGlich.	RUN

a ARBEITSFLAECHE RAHMEN.

	<u>XEQ E</u>	Koordinaten f. TEXT		RUN
X	30	RUN	Schriftposition a ARBEITSFLAECHE RAHM	RUN
Y	50	RUN	TEXT EN.	RUN
R/S OD.TASTE				

e

SCHRIFT IN BELIEBIGEM
WINKEL HIER 30 GRAD

	<u>XEQ E</u>	Koordinaten f. Schriftposition	<u>XEQ E</u>	Schriftposition
X	30	RUN	X	100
Y	22	RUN	Y	22
R/S OD.TASTE		RUN	R/S OD.TASTE	
TEXT			TEXT	
e			SCHRIFT IN BELIEBIGEM	
TEXT			RUN	
	<u>XEQ D</u>	symmetrisch	TEXT	
R/S OD.TASTE		schreiben	WINKEL HIER 30 GRAD	
	<u>XEQ e</u>	Schriftwinkel		RUN
SCHRIFT-4	30	RUN	TEXT	
R/S OD.TASTE				

Beispiele 8-2 Querformat

Mehrfacher Wechsel der Schrift und der relativen Schriftposition,
der Schriftform und zwischen Fett- und Normaldruck

		<u>XEQ "TEXTQ" A</u>	Programmstart	STIFT		
SCHR. HEIGG.					1	RUN
		<u>XEQ a</u>	Umrahmung	TEXT		"TEXT" gesperrt
SCHR. HEIGG.				T E X T	RUN	beiderseits 2
-BREITE	15	RUN		TEXT		Leertasten
			Schriftform		<u>XEQ b</u>	Wechsel der
-HOEHE	.8	RUN		SCHR. HEIGG.		Schriftform
					0	RUN
STIFT	6	RUN		-BREITE	.6	RUN
				-HOEHE	4	RUN
R/S OD.TASTE	1	RUN				
		<u>XEQ D</u>	symmetrisch	STIFT	1	RUN
R/S OD.TASTE			schreiben			
		<u>XEQ E</u>	Koordinaten f.	TEXT		
X			Schriftpo-	SIND DIE MEISTEN		
	135	RUN	sition		RUN	
Y				TEXT		
	140	RUN			<u>XEQ D</u>	symmetrisch
R/S OD.TASTE				R/S OD.TASTE		schreiben
					<u>XEQ C</u>	Fettdruck
TEXT				TEXT		
BEISPIELE - QUERFORMAT						
					<u>XEQ E</u>	
TEXT				X		Koordinaten für
		<u>XEQ "TEXTQ" A</u>	Programmstart		135	RUN
SCHR. HEIGG.			z.Löschen des	Y		Schriftposition
	0	RUN	symmetrisch-		100	RUN
-BREITE			Schreibens	R/S OD.TASTE		
	.6	RUN	Schriftform		RUN	
-HOEHE				TEXT		
	4	RUN		SCHREIBMOEGlichkeiten		
STIFT					RUN	
	1	RUN		TEXT		
R/S OD.TASTE					<u>XEQ c</u>	zurück zum
	<u>XEQ E</u>			TEXT		Normaldruck
X			Koordinaten f.	TEXT		
	40	RUN	Schriftpo-	ZUSAMMENGEFASST		
Y			sition	TEXT		
	120	RUN			<u>XEQ "TEXTQ" A</u>	Programmstart
R/S OD.TASTE				SCHR. HEIGG.		zum Löschen des
					0	symmetrischen
TEXT				-BREITE	.6	Schreibens
IN DIESEM						
TEXT				-HOEHE	4	Schriftform
					RUN	
SCHR. HEIGG.		<u>XEQ b</u>	Wechsel der	STIFT	1	RUN
	15	RUN	Schriftform			
-BREITE				R/S OD.TASTE		
	.8	RUN			<u>XEQ E</u>	Koordinaten für
-HOEHE				X		Schriftform
	5	RUN			40	RUN

Y				TEXT			
	80	RUN		UND		RUN	
R/S OD. TASTE				TEXT			
		RUN			<u>XEQ b</u>		Wechsel der Schriftform
TEXT				SCHR. NEIGG.	0	RUN	
DIE DIE PROGRAMME				-BREITE	.6	RUN	
		RUN		-HOEHE	5	RUN	
TEXT				STIFT	1	RUN	
	<u>XEQ b</u>		Wechsel der Schriftform	TEXT		RUN	TEXT Q gesperrt
SCHR. NEIGG.	0	RUN		T E X T Q			beiderseits 2
-BREITE	.6	RUN		TEXT	<u>XEQ b</u>		Leertasten, zur
-HOEHE	5	RUN					nächsten Zeile
STIFT	1	RUN			<u>XEQ b</u>		Wechsel der Schriftform
TEXT				SCHR. NEIGG.	0	RUN	
T E X T H		RUN	"TEXT-H" ge-	-BREITE	.6	RUN	
TEXT		RUN	sperre beider-	-HOEHE	4	RUN	
			seits 2 Leer-	STIFT	1	RUN	
TEXT			tasten	TEXT			
	<u>XEQ b</u>		Wechsel der Schriftform	BEREITHALTEN.		RUN	
SCHR. NEIGG.	0	RUN					
-BREITE	.6	RUN					
-HOEHE	4	RUN					
STIFT	1	RUN					

BEISPIELE - QUERFORMAT

IN DIESEM T E X T SIND DIE MEISTEN

SCHREIBMOEGlichkeiten
ZUSAMMENGEFASST

DIE DIE PROGRAMME T E X T H UND T E X T Q
BEREITHALTEN.

9 Koordinatensysteme

9.1 Überblick

Die Programme dieses Kapitels ermöglichen das präzise Zeichnen beliebiger rechtwinkliger Koordinatennetze und das Eintragen von Einzelpunkten, z.B. von Meßergebnissen und von Graphen expliziter Funktionen¹⁾. Außerdem lassen sich einzelne Skalen herstellen, die beispielsweise für Fluchtlinientafeln verwendet werden können. Die Skalierungsfunktionen für die nichtlinearen Achsen und die darzustellende Funktion werden als Unterprogramme an dafür vorgesehenen Stellen in die Koordinatennetzprogramme eingefügt. Das Schreiben und Einfügen solcher Unterprogramme wird eingehend erläutert. Es ist einfach und erfordert keine eingehenden Programmierkenntnisse.

9.2 Die Programme

LOGLOG²⁾ ermöglicht doppeltlogarithmische Netze. Erforderliche Speicherkapazität: 171 Register, Restspeicherkapazität 52 Register.

LOGLIN ermöglicht Netze mit logarithmischer x- und linearer y-Achse. Erforderliche Speicherkapazität: 164 Register, Restspeicherkapazität 59 Register.

LINLOG ergibt Netze mit linearer x- und logarithmischer y-Achse. Erforderliche Speicherkapazität: 164 Register, Restspeicherkapazität 59 Register.

NETZ ermöglicht ohne Skalierungsunterprogramme lineare Netze. Mit Skalierungsunterprogrammen lassen sich Netze mit beliebiger Skalierung zeichnen. Erforderliche Speicherkapazität: 183 Register, Restspeicherkapazität 40 Register.

1) Möglichkeiten zum Darstellen impliziter Funktionen werden im folgenden Kapitel behandelt.

2) LOG im Programmnamen bedeutet dekadisch-logarith-

Bei allen 4 Programmen können beide oder auch nur eine Achse gegenläufig skaliert werden.

Innerhalb des maximalen Arbeitsbereichs des Plotters von 190 mm x 270 mm ist jede Diagrammposition und -größe einstellbar.

9.3 Begriffe und Erläuterungen

Diagrammposition und -größe. Diagrammursprung ist der Schnittpunkt von Ordinate und Abszisse bzw. von x- und y-Achse. Durch die Abstände x und y zwischen Ursprung und der linken und der unteren Begrenzung der Arbeitsfläche kann die Diagrammposition bestimmt werden. Voreingestellt sind $x = 30$ mm und $y = 30$ mm. Der Arbeitsbereich kann durch Umrahmung gekennzeichnet werden.

Die Diagrammgröße wird durch die Länge der Achsen bestimmt. Voreingestellt ist die x-Achse mit 230 mm und die y-Achse mit 150 mm.

Aneinandergrenzende Diagramme oder Skalen, z.B. für Nomogramme, erhält man durch entsprechende Wahl der Positionswerte x und y. -Beispiele 9-4 und 9-8.

Die Schriftform ist durch die Schrift- bzw. Zeichenhöhe in mm und durch die Schrift- bzw. Zeichenbreite als Bruchteil der Zeichenhöhe gegeben. Schrifthöhe 5 mm und -breite 0,4 bedeutet 5 mm hohe und 2 mm breite Buchstaben.

Diagrammposition, -größe und Schriftform werden nach Betätigung von Taste I angefragt; Voreinstellungen, wenn Taste I nicht benutzt wird.

Skalierung. Die Skalen beider Achsen werden durch die Skalenanfangs- und -endwerte x-MIN, x-MAX, y-MIN, y-MAX und durch die Markierungsabstände x-DIF und y-DIF bestimmt. Diese Größen werden im folgenden auch Netzdaten genannt.

Logarithmische Skalierung: Hierbei müssen die Skalenanfangs- und im allgemeinen auch die -endwerte ganzzahlige Potenzen von 10 sein, z.B. 0,01 oder 10 000. Unzulässig sind 0 und negative Zahlen. Markierungsabstände brauchen bei logarithmischen Skalen nicht eingegeben zu werden.

Doppeltlineare Skalen ergibt das Programm NETZ, wenn es neu mit dem Barcode-Leser oder von einer Kassette in den Rechner übernommen und nicht durch Skalierungsunterprogramme verändert wird. Lineare Skalierungen stehen außerdem mit den Programmen LINH und LINQ zur Verfügung.

Beliebige Skalierungen können durch das Einfügen von Skalierungsunterprogrammen in das Programm NETZ realisiert werden -Abschnitt 9-5. Skalierungsfunktionen müssen im ganzen durch Skalenanfangs- und -endwert abgeschlossenen Intervall definiert und monoton sein.

Gegenläufig skalierte Achsen können mit allen 4 Programmen gezeichnet werden.

Die Bezifferung der Achsen wird entsprechend den eingegebenen Netzdaten automatisch ausgeführt. Bei sehr kleinen Markierungsabständen, wie sie z.B. bei nicht-linearen Skalen vorkommen können, muß vermieden werden, daß sich benachbarte Ziffern überdecken. Wenn auch eine besonders kleine Schrift nicht ausreicht, kann die Bezifferung abgeschaltet werden (Taste L). Man kann zunächst enge Markierungsabstände ohne Bezifferung wählen und anschließend vervielfachte mit Bezifferung.

Bei logarithmischen Skalen, die über viele Zehnerpotenzen gehen, empfiehlt es sich ebenfalls, die Bezifferung abzuschalten und nur die Grenzlinien zwischen ganzen Zehnerpotenzen zu beziffern.

Einzelne Skalen erhält man mit dem Programm NETZ (Taste F). Einzugeben sind die Schriftform für die Bezifferung, die Koordinaten für den Skalenanfang und die Skalierungsdaten für eine x-Achse -Beispiel 9-8.

Vervielfältigungen von Netzen sind verwendbar, wenn der Maßstab 1:1 exakt eingehalten werden kann, was leider bei vielen Kopiergeräten nicht gewährleistet ist. Außerdem muß die Position des Netzes auf dem Blatt genau dem Original gleichen.

9.4 Eintragen von Einzelpunkten und Funktionsgraphen

Hierbei bieten die Koordinatennetzprogramme besondere Vorteile, da sich das Aufsuchen genauer Punktpositionen, das vor allem bei nichtlinearen Skalen oft Mühe macht, erübrigt. Dem mit den Fähigkeiten eines Plotters noch nicht Vertrauten mutet es anfangs sogar eigenartig an, daß der Plotter das sonst zum Auffinden von Punktpositionen erforderliche Netz gar nicht braucht. Aus diesem Grunde gibt es für das Einzeichnen von Punkten und Graphen zwei Methoden

- Eingabe von Koordinaten direkt nach dem Zeichnen des Netzes bzw. wenn die Netzdaten bereits gespeichert sind -oder
- der Computer fordert vor der Koordinateneingabe erst Netzdaten an -ohne jedoch ein Netz zu zeichnen.

Die zweite Methode eignet sich besonders bei Verwendung vervielfältigter Netze.

Einzelpunkte werden mit ihren Koordinaten x und y eingegeben. Die Punkte werden präzise positioniert und miteinander verbunden. Werden mehrere Punktserien oder Funktionsverläufe in ein Netz gezeichnet, so können sie durch verschiedene Punktzeichen und Linientypen, die durch Codeziffern eingegeben werden, unterschieden werden -Tabellen 9-1 und 9-2. Das Punktzeichen + hat z.B. die Codeziffer 43. Linientyp 2 zeichnet nur Punkte ohne sie zu verbinden und ist zu verwenden, wenn Punkte mit dem Kurvenlineal verbunden werden sollen oder wenn durch eine Punktmenge aus Meßergebnissen eine Kurve zu legen ist. (Der Plotter zeichnet nur gerade Verbindungslinien.)

Tabelle 9-1

LINIENTYPEN

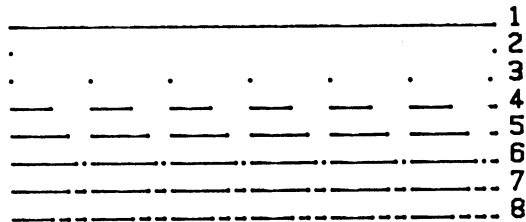


Tabelle 9-2

PLOTTER-ZEICHENCODES

Code-nummer	Zeichen	Code-nummer	Zeichen	Code-nummer	Zeichen	Code-nummer	Zeichen
32	SPACE	56	8	80	P	104	h
33	!	57	9	81	Q	105	i
34	"	58	:	82	R	106	j
35	#	59	;	83	S	107	k
36	\$	60	<	84	T	108	l
37	%	61	=	85	U	109	m
38	&	62	>	86	V	110	n
39	'	63	?	87	W	111	o
40	(	64	@	88	X	112	p
41	)	65	A	89	Y	113	q
42	*	66	B	90	Z	114	r
43	+	67	C	91	[	115	s
44	,	68	D	92	\	116	t
45	-	69	E	93	]	117	u
46	.	70	F	94	^	118	v
47	/	71	G	95	_	119	w
48	0	72	H	96	`	120	x
49	1	73	I	97	a	121	y
50	2	74	J	98	b	122	z
51	3	75	K	99	c	123	{
52	4	76	L	100	d	124	!
53	5	77	M	101	e	125	}
54	6	78	N	102	f	126	~
55	7	79	O	103	g	127	†

Während die kleinen Punkte des Linientyps 2 sehr genau eingetragen werden, sitzen die Punktzeichen leider nicht so exakt.

Das automatische Berechnen und Zeichnen von Funktionsgraphen setzt voraus, daß die darzustellende Funktion als Unterprogramm an einer dafür vorgesehenen Stelle in eines der 4 Koordinatennetzprogramme eingefügt wird. Die dazu erforderlichen Schritte werden in den folgenden Abschnitten ausführlich beschrieben. Einzugeben sind dann der Anfangs- und der Endwert des darzustellenden Intervalls der unabhängigen Variablen $x-1$ und $x-2$ sowie das Inkrement $D-X$, das die Abszissenabstände zur Bestimmung von Funktionswerten festlegt. Bei Funktionen mit mehreren Variablen kann eine als Parameter bestimmt werden. Durch Eingeben verschiedener Parameterwerte lassen sich leicht Kurvenscharen zeichnen.

Digitalausgabe von Funktionswerten ist unter Umständen angebracht, um Skalierungsdaten für ein Netz, in das der Funktionsverlauf später eingetragen werden soll, vorherzubestimmen.

9.5 Schreiben und Einfügen von Unterprogrammen für Skalierung und Funktionsdarstellung

Alle Programme dieses Kapitels enthalten das Testprogramm LBL F, RCL 53, RCL 56, y^x , RTN, mit dem Graphen von Exponentialfunktionen $y = x^n$ berechnet und gezeichnet werden können. Vor dem Einfügen von Unterprogrammen anderer Funktionen muß das Testprogramm entfernt werden, so daß lediglich die Programmanweisungen LBL F, RTN übrigbleiben. Dazwischen sind die Berechnungsanweisungen der neuen Funktion einzufügen -Beispiele 9-1, 9-3, 9-6. Der unabhängigen Variablen x ist der Speicher 53 zuzuordnen. Falls noch ein Parameter berücksichtigt werden soll, wie bei der Testfunktion, so ist hierfür der Speicher 56 zu verwenden. Für Ausdrücke mit mehreren Variablen stehen darüber hinaus die Speicher 1 bis 15 zur Verfügung.

Das Programm NETZ enthält zusätzlich die Programmteile LBL X, STO 59, RTN und LBL Y, STO 60, RTN. Hier können Skalierungsfunktionen für die x- und y-Achse eingefügt werden. Für die unabhängige Variable sind die Speicher 59 bzw. 60 zu verwenden; für eventuelle weitere Größen stehen die Speicher 1-15 zur Verfügung -Beispiel 9-3.

9.6 Programmieren¹⁾

Die hier vorgestellte Methode entspricht weitgehend den Manipulationen, die vom Rechnen mit HP-Taschenrechnern her bekannt sind.

Löschen der Testfunktion:

TASTEN	Anzeige	Kommentar
A	R/S OD. TASTE	
USER	R/S OD. TASTE	USER-Indikator aus
*,GTO,ALPHA, F, ALPHA	0 +)	zum Label F
PRGM	LBL F	Programm-Modus
SST	RCL 53	schrittweise bis zur
SST	RCL 56	Anweisung y^x
SST	y^x	
→	RCL 56	löschen von y^x
→	RCL 53	löschen von RCL 56

+) oder eine andere Zahl

Regeln für das Programmieren

-Rechenoperationen mit zwei Zahlen. Zuerst die Zahlen eingeben, dann den Operator; die Zahlen durch ENTER trennen, z.B. $3 \cdot 4$; 3, ENTER 4, . . Steht 3 im Speicher 07 und 4 im Speicher 08, so rechnet man RCL 07, RCL 08,

¹⁾ Vor allem für Leser, die mit dem Programmieren des HP 41 nicht vertraut sind

- Rechenoperationen mit einer Zahl. Zuerst die Zahl, dann den Operator eingeben, z.B. $\sqrt{9}$; 9, \sqrt{x} . Steht 9 im Speicher 05, so rechnet man RCL 05, \sqrt{x} .
- Kettenrechnungen. Zwischenergebnisse merkt sich der Rechner immer, wenn nach einer Ergebnisanzeige die nächste Zahl eingegeben wird. $3 \cdot 4 - (7-5)$ rechnet man 3, ENTER, 4, ., 7, ENTER 5, -, - und $3 \cdot 4 - 7 - 5$ 3, ENTER 4, ., 7, -, 5, - und $3 \cdot 4 - \sqrt{9}$ 3, ENTER, 4, ., 9, \sqrt{x} .
- Programm. Damit eine Rechnung automatisch ausgeführt wird, muß eine solche Tastenfolge zwischen ein Label und ein RTN eingefügt werden. Um den Ausdruck $x^2 \cdot a + b/x - \sqrt{x}/(4 \cdot b \cdot x^3)$ zur Verwendung in einem der Koordinatennetz-Unterprogramme zu programmieren, müssen die vorkommenden Größen zunächst bestimmten Speichern zugeordnet werden. Mit Speicher 53 für x, 56 für den Parameter a und 01 für b und mit F als Label ergibt sich folgendes Programm:

```

*LBL F
RCL 53
X↑2
RCL 56
*
RCL 01
RCL 53
/
+
RCL 53
SQRT(=  $\sqrt{x}$ )
4
/
RCL 01
/
RCL 53
3
Y↑X
/
-
STOP

```

LBL F, RCL 53 und RTN brauchen, da in den Hauptprogrammen schon vorhanden, nicht eingegeben zu werden.

Weitere derartige Programme findet man in den Beispielen 9-1, 9-3 und 9-6.

9.7 Benutzerhilfen

Die Bedienungsweise der 4 Koordinatennetzprogramme ist weitgehend gleich. In der Tabelle 9-3 sind die zum Zeichnen und in der Tabelle 9-4 die zum Beschriften verfügbaren Funktionen zusammengefaßt.

Tabelle 9-3 Zeichnen

Tasten	Funktionen	Beisp.
A	Programmstart, Eingabe Skalenbereiche, Markierungsabstände oder Zugang zu anderen Möglichkeiten. Definitionsbereiche der Skalierungsfunktionen beachten.	9-1 bis 9-7
*A	Arbeitsbereich 190 mm x 270 mm rahmen	9-1 9-3 9-8
B	Eintragen von einzelnen Punkten in ein vorhandenes Netz bzw., wenn die Netzdaten bereits gespeichert sind. Wahl von Stift, Linientyp und Punktkennzeichen (Tabellen 9-1 und 9-2)	9-4 9-7
*B	Wie B. Vor den Koordinaten der Punkte werden jedoch die Netzdaten angefordert. Es wird kein Netz gezeichnet.	--
C	Automatisches Zeichnen einer zuvor hinter Label F programmierten expliziten Funktion in ein vorhandenes Netz bzw. wenn die Netzdaten bereits gespeichert sind. Eingabe von x-Intervall und -Inkrement und eventuell eines Parameters, Linientyp, Punktkennzeichen (Tabellen 9-1 und 9-2) und Stift	9-1 9-2 9-3 9-5 9-6
*C	Wie C. Vor den Funktionsdaten werden jedoch die Netzdaten angefordert. Es wird kein Netz gezeichnet	9-2
H	Funktionswerte nur digital ausgeben. Eingabe wie bei C	9-1
I	Schriftform, Stift, Diagrammposition und Format wählbar	9-1 bis 9-3 9-5 und 9-6

Tasten	Funktionen	Beispiele
Q	Gegenläufige x-Achse	9-2 9-4
U	Gegenläufige y-Achse	9-2 9-3
J	Nachkommastellen für x- u/o y-Achsenbezeichnung	9-3 9-4 9-5 9-6
L	Achsen oder Skalen nicht beziffern	9-3
M	Statt Netzlinien kurze Skalenmarkierungen	9-2
F	Einzelkala. Eingabe: Skalenanfangskoordinaten, Skalierungsdaten für eine x-Achse. Zuvor muß das Programm einer Skalierungsfunktion für die x-Achse eingegeben werden	9-8
G	Ablegen des Zeichenstiftes	-

Tabelle 9- 4 Beschriften

Tasten	Funktionen	Beispiele
D	x- und y-Achse kennzeichnen	9-1 bis 9-7
*D	Unterschrift; Thema der Grafik	9-1 9-3
E	Schrift linksbündig zu einer mit den Plotter- tasten wählbaren Anfangsposition. Zeichenserien mit max. 24 Zeichen. Nach dem mit R/S auslös- baren Drucken fortsetzen der Zeile. Wahl von Stift und Schriftform	9-1 bis 9-7
*E	Wie E, jedoch nach dem mit R/S auslösbaren Drucken - Sprung zum nächsten Zeilenanfang	9-4
0	Wie E, jedoch beibehalten des zuletzt ge- wählten Stifts und der Schriftform	9-2 9-4 9-5 9-7

9.8 Beispiele

Vor dem Benutzen der Programme LOGLOG, LOGLIN, LINLOG und NETZ empfiehlt es sich je nach Vertrautheit mit den Geräten und den Programmen in den Kapiteln 2 und 3 sowie in diesem Kapitel anhand der hervorgehobenen Stichworte diejenigen Abschnitte nachzulesen, über die man noch nicht oder nicht mehr ausreichend Bescheid weiß. Die Beispiele demonstrieren die wichtigsten Anwendungsmöglichkeiten dieser Programme. Zugleich kann der Benutzer beobachten, wie sich die in den Tabellen 9-3 und 9-4 angegebenen Tastenfunktionen und seine Eingaben auswirken. Durch Nachvollziehen der Beispiele wird er am schnellsten mit dem System vertraut.

An folgende Vorbereitungen und Regeln wird erinnert:

- . Geräte konfigurieren und Stromversorgung sichern
 - Kapitel 2; Bild 2-1
- . Vorbereiten von Rechner und Plotter
 - Kapitel 2
- . Beim Ausführen der Beispiele das in den Druckerprotokollen vor den Tastenbezeichnungen stehende XEQ weglassen: statt XEQ A also A drücken und statt XEQ b *B drücken
- . Texteingaben durch Betätigen von ALPHA beenden, falls ALPHA nicht von selbst aus der Anzeige verschwindet
- . Nach jeder Eingabe erst die nächste Eingabeaufforderung abwarten
- . * = gelbe Taste

Beispiel 9-1. Programm NETZ

Darstellung der Funktion $y = (5-x)^n - 3$

mit $n = 2$ und $n = 3$ für $1 \leq x \leq 9$ und

mit $n = 4$ für $2 \leq x \leq 8$

in einem linearen Koordinatennetz mit quadratischem Format.

Lösungsweg

Aktivieren des Programms NETZ

Löschen des Unterprogramms der Funktion $y = x^n$ aus dem Programm NETZ

Einfügen des Unterprogramms der darzustellenden Funktion

Sicherstellen der linearen Skalierung

Ermitteln der Skalierungsgrößen

Zeichnen des Koordinatennetzes

Eintragen der Funktionsverläufe

Durchführung

- Aktivieren des Programms NETZ entspr. Kapitel 3
- Löschen des Unterprogramms der Funktion $y = x^n$

Tastenfolge	Anzeige	Bemerkungen
A	R/S OD. TASTE	Programmstart
USER	R/S OD. TASTE	USER-Indikator aus
GTO,ALPHA, F, ALPHA	0	
PRGM	LBL F	PRGM-Indikator an
SST	RCL 53	
SST	RCL 56	Löschen des Programms
SST	y^x	$y = x^n$
←	RCL 56	
←	RCL 53	

- Eingeben des Unterprogramms von $y = (5-x)^n - 3$

Für x ist Speicher 53 für n Speicher 56 zu verwenden:

PRGM	PRGM-Indikator an	♦LBL F
5		5
RCL 53	Vollständiges	RCL 53
-	Unterprogramm	-
RCL 56		RCL 56
Y↑X		Y↑X
3		3
-		-
		RTN

- Die lineare Skalierung bleibt im Barcode oder auf der Kassette stets unverändert. Sie ist daher immer gewährleistet, wenn das Programm NETZ von neuem in den Computer übernommen wird.
- Zum Bestimmen der Skalenanfangs- und -endwerte der y-Achse können Funktionswerte im vorgesehenen x-Intervall berechnet werden. (Der Plotter muß dabei eingeschaltet sein.)

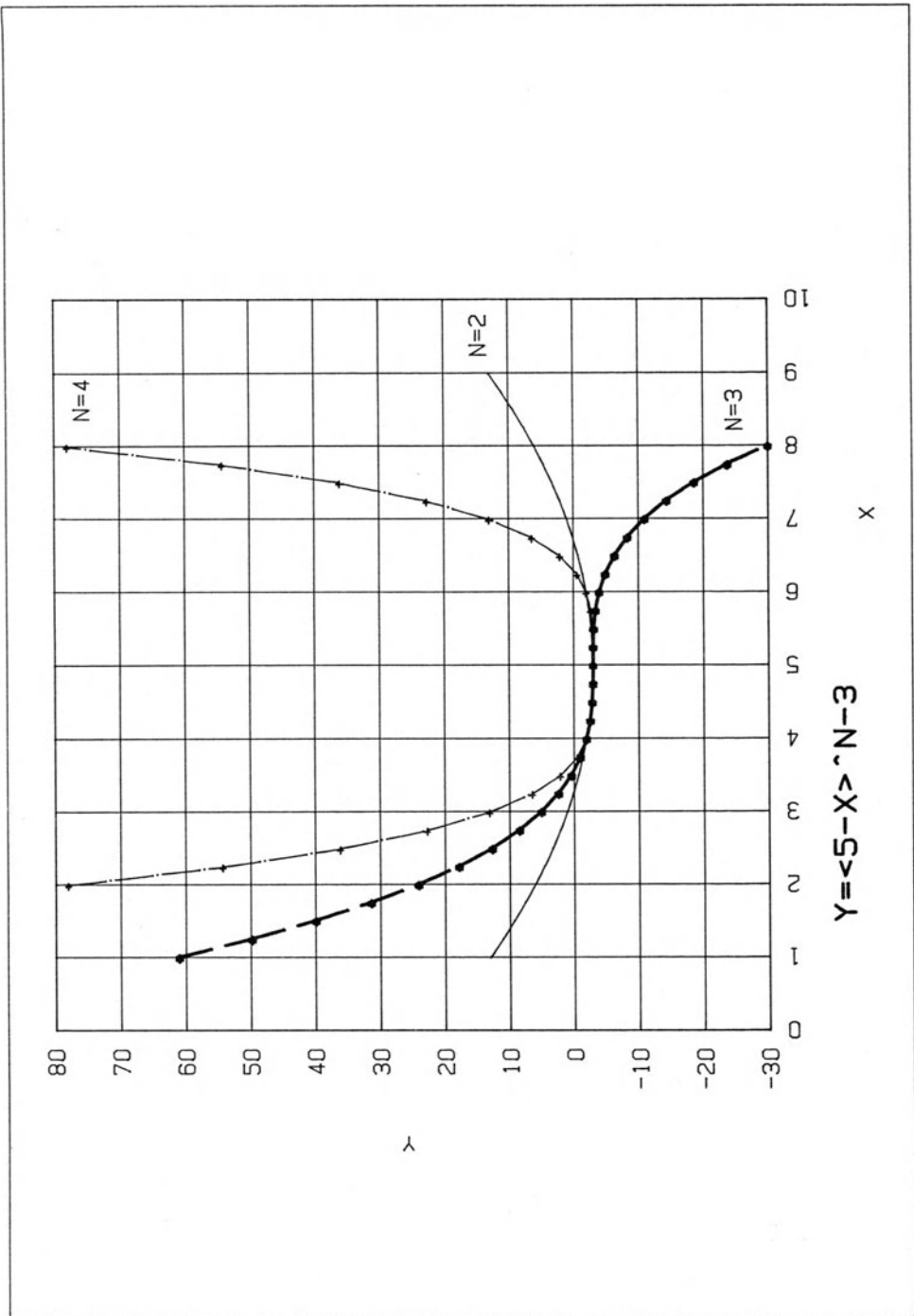
R/S	OD.TASTE	XEQ "NETZ"	Programmstart	
				4.000000
X-1		XEQ H	Funktionsberechnung mit n=4	-2.000000
	2.000000	RUN	Digitalausgabe d.Ergebnisse	5.000000
X-2	8.000000	RUN	x-Intervall	-3.000000
D-X				6.000000
	1.000000	RUN		-2.000000
PARAMETER				
	4.000000	RUN	hier Exponent n	7.000000
	2.000000		Ergebnisse	13.000000
	78.000000			
				8.000000
	3.000000			78.000000 y-MAX
	13.000000			
		XEQ H	Funktionsberechnung mit n=3	4.000000
X-1				-2.000000
	2.000000	RUN		
X-2			x-Intervall	5.000000
	8.000000	RUN		-3.000000
D-X				
	1.000000	RUN	x-Inkrement	6.000000
PARAMETER				-4.000000
	3.000000	RUN		
	2.000000		Ergebnisse	7.000000
	24.000000			-11.000000
	3.000000			8.000000
	5.000000			-38.000000 y-MIN

Zeichnen des Koordinatensystems und Eintragen der Funktionsverläufe

<u>XEQ "NETZ"</u> Programmstart			X-1		
R/S OD.TASTE				1	RUN
	<u>XEQ a</u>	umrahmen	X-2	8	RUN
R/S OD.TASTE					x-Intervall- grenzen
	<u>XEQ I</u>	Formatwahl	D-X	.25	RUN
SCHRIFTBREITE					x-Inkrement
-HOEHE	.6	RUN	PARAMETER	3	RUN
	3.5	RUN			n=3
X		Schriftform		<u>XEQ C</u>	Funktionsver- lauf zeichnen
Y	60	RUN	LINIENTYP	6	RUN
		Koordinaten d. Diagramm-Ur- sprungs (Ab- stände v.der Umrahmung)	PKT.ZEICHEN	43	RUN
LG.X-ACHSE	30	RUN			entspr.Tab. 9-2
LG.Y-ACHSE	150	RUN	STIFT?	1	RUN
	150	RUN			linker Stift
R/S OD.TASTE			X-1	2	RUN
X-MIN			X-2	8	RUN
					x-Intervall- grenzen
X-MAX	0	RUN	D-X	.25	RUN
	10	RUN			x-Inkrement
X-DIF		Skalierung der x-Achse	PARAMETER	4	RUN
Y-MIN	1	RUN			n=4
			Y-TEXT	<u>XEQ D</u>	Kennzeichnung der Achsen
Y-MAX	-30	RUN	Y		RUN
		Skalierung der y-Achse	X-TEXT		
Y-DIF	80	RUN	X		RUN
				<u>XEQ d</u>	Unterschrift
	10	RUN	SCHRIFTBREITE	.7	RUN
	<u>XEQ C</u>	Funktionsver- lauf zeichnen			Schriftform
LINIENTYP			-HOEHE	4.5	RUN
	RUN	Entscheidung für die Vor- einstellungen	STIFT	2	RUN
PKT.ZEICHEN					rechter Stift
STIFT?			TEXT		
	RUN		Y=<5-X>↑N-3		
X-1		x-Intervall- grenzen			RUN
	1			<u>XEQ E</u>	Kennzeichnung d.3 Funktions- verläufe
X-2	9		STIFT	1	RUN
					linker Stift
D-X	.25	x-Inkrement	SCHRIFTBREITE	.6	RUN
					Schriftform
PARAMETER	2	n=2	-HOEHE	3.5	RUN
	<u>XEQ C</u>	Funktionsver- lauf zeichnen			1)
LINIENTYP	5		TEXT		RUN
			N=4		
PKT.ZEICHEN	42	entspr.Tab.9-2	TEXT		
				<u>XEQ E</u>	
STIFT?	2	rechter Stift	STIFT	1	RUN
					wie oben


```
SCHRIFTBREITE      .6   RUN
-HOEHE              3.5   RUN 1)
TEXT
H=2                 RUN
TEXT
                     XEQ E
STIFT
                     1   RUN      wie oben
SCHRIFTBREITE      .6   RUN
-HOEHE              3.5   RUN 1)
TEXT
H=3                 RUN
```

- 1) Wird ENTER POINT angezeigt -mit dem Plotter die gewünschte Stiftposition wählen und am Plotter ENTER drücken.



Beispiel 9-2. Programm NETZ

Darstellung einer Funktion - hier $y=x^2$ -

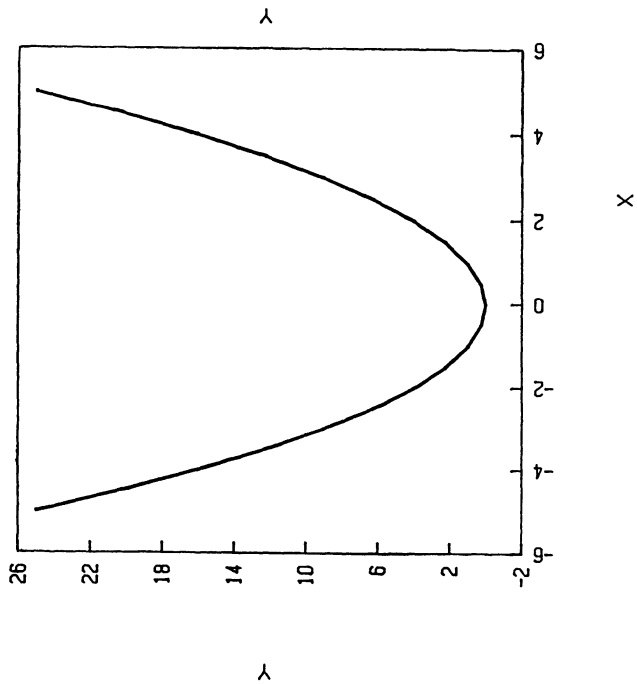
- einmal in einem Koordinatensystem mit normal skalierten Achsen und kurzen Markierungsstrichen und
- einmal in einem gleich großen System mit gegenläufiger Skalierung beider Achsen, jedoch ohne die Achsen zu zeichnen.

Lösung: Wenn das Programm NETZ von neuem in den Computer übernommen wird, werden die Achsen linear skaliert und das Unterprogramm $y=x^n$ ist verfügbar.

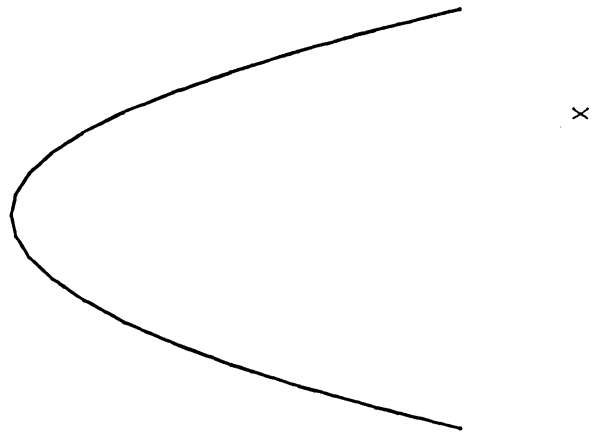
	<u>XEQ "NETZ"</u>	Programmstart f. linkes Diagramm	<u>Y-MIN</u>			
R/S OD.TASTE				-2	RUN	Skalierung der y-Achse
	<u>XEQ "N"</u>	kurze Skalenmarkierungen	<u>Y-MAX</u>	26	RUN	
R/S OD.TASTE						
	<u>XEQ I</u>	Formatwahl	<u>Y-DIF</u>			
SCHRIFTBREITE				4	RUN	Funktionsverlauf zeichnen
	.5	RUN		<u>XEQ C</u>		
-HOEHE			<u>LINIENTYP</u>		RUN	Entscheidung f. Voreinstellungen
	3	RUN			RUN	
X			<u>PKT.ZEICHEN</u>			
	30	RUN				
Y		Koordinaten des diagramm-Ursprungs	<u>STIFT?</u>			
	40	RUN		2	RUN	rechter Stift
LG.X-ACHSE			<u>X-1</u>			
	100	RUN		-5	RUN	Intervallgrenzen für x
LG.Y-ACHSE		Längen der Achsen	<u>X-2</u>			
	100	RUN		5	RUN	
R/S OD.TASTE			<u>D-X</u>			
		RUN		.5	RUN	x-Inkrement
X-MIN			<u>PARAMETER</u>			
	-6	RUN		2	RUN	n=2
X-MAX		Skalierung der Achsen				
	6	RUN				
X-DIF						
	2	RUN				

Y-TEXT		<u>XEQ D</u>		X-1	-5	RUN	Intervallgrenzen für x
Y		RUN	Kennzeichnung	X-2	5	RUN	
X-TEXT			der Achsen				
X		RUN		D-X	.5	RUN	x-Inkrement
R/S OD.TASTE		<u>XEQ "NETZ" A</u>	Programmstart f.rechtes Diag.	PARAMETER	2	RUN	n=2
R/S OD.TASTE		<u>XEQ "Q"</u>			<u>XEQ D</u>		
R/S OD.TASTE		<u>XEQ "U"</u>	gegenläuf. y-Achse	Y-TEXT		RUN	Kennzeichnung der Achsen
		<u>XEQ I</u>	Formatwahl	X-TEXT		RUN	
SCHRIFTBREITE				X		RUN	Unterschrift m. Wahl d.Schriftposition 1)
-HOEHE	.5	RUN		STIFT	<u>XEQ E</u>		
X	3	RUN	Schriftform		2	RUN	rechter Stift
Y	160	RUN	Koordinaten d. Diagrammspr.	SCHRIFTBREITE	.6	RUN	
LG.X-ACHSE	40	RUN		-HOEHE	4	RUN	Schriftform
LG.Y-ACHSE	100	RUN	Längen der Achsen	TEXT			
R/S OD.TASTE				Y=X12 NORMALE SKALIERUNG	RUN		
LINIENTYP		<u>XEQ c</u>	Funktion ohne Achsen zeichnen	TEXT			
PKT.ZEICHEN		RUN	Entscheidung f. Voreinstellungen	Y=X12 GEGENLAUEFIGE SKALIERUNG			neue Schriftposition ohne Stift-u.Schriftformwahl1)
R/S OD.TASTE		RUN		TEXT			
X-MIN		RUN		IERUNG		RUN	
X-MAX	-6	RUN	Skalierung der x-Achse	STIFT	<u>XEQ E</u>		Unterschrift m. Wahl der Schriftposition rechter Stift1)
X-DIF	6	RUN		SCHRIFTBREITE	1	RUN	
Y-MIN	2	RUN		-HOEHE	.5	RUN	Schriftform
Y-MAX	-2	RUN	Skalierung der y-Achse	TEXT	2.5	RUN	
Y-DIF	26	RUN		JEDOCH OHNE DIE SKALEN 2	RUN		
STIFT?	4	RUN		TEXT			
	2	RUN	rechter Stift	U ZEICHNEN		RUN	

1) Wird ENTER POINT angezeigt - mit dem Plotter die gewünschte Stiftposition wählen und ENTER am Plotter drücken.



Y=X² NORMALE SKALIERUNG



Y=X² GEGENLÄUFIGE SKALIERUNG
JEDOCH OHNE DIE SKALEN ZU ZEICHNEN

Beispiel 9-3. Programm NETZ

Eintragen zweier Funktionen - hier $\sin x$ und $\cos x$ - für $0 \leq x \leq 360^\circ$ in ein Koordinatensystem mit gegenläufiger y-Achse und nicht linear skaliertem x-Achse. Skalierungsfunktion $t = 3x^2 + 2x + 1$. Wegen des am Anfang der x-Achse sehr engen Netzklinienabstandes soll nur jede zweite Netzklinie beziffert werden.

Lösungsweg:

- Programmieren und Eingeben der Skalierungsfunktion und der ersten darzustellenden Funktion - $\sin x$
- Festlegen der Skalierungsgrößen
- Zeichnen des Koordinatennetzes
- Eintragen der Funktion $\sin x$
- Programmieren und Eingeben der zweiten darzustellenden Funktion - $\cos x$
- Eintragen der Funktion $\cos x$

Durchführung

- Aktivierung des Programms NETZ entspr. Kapitel 3
- Löschen des Unterprogramms der Funktion $x=y^n$ wie beim Beispiel 9-1. Eingeben des Unterprogramms $y = \sin x$. Für x ist Speicher 53 zu verwenden.

RCL 53
SIN

♦LBL F
RCL 53
SIN
RTN

vollständiges
Unterprogramm

In analoger Weise ist nach dem Eintragen der Funktion $y = \sin x$ das Unterprogramm für $y = \cos x$ einzugeben.

Eingeben der Skalierungsfunktion $t = 3x^2 + 2x + 1$

Tastenfolge

GTO, ALPHA, x, ALPHA

PRGM - Anzeige LBL X

```

STO 59
X↑2
3
*
RCL 59
2
*
+
1
+

```

```

♦LBL "X"
STO 59
X↑2
3
*
RCL 59
2
*
+
1
+
vollständiges
Unterprogramm
RTN

```

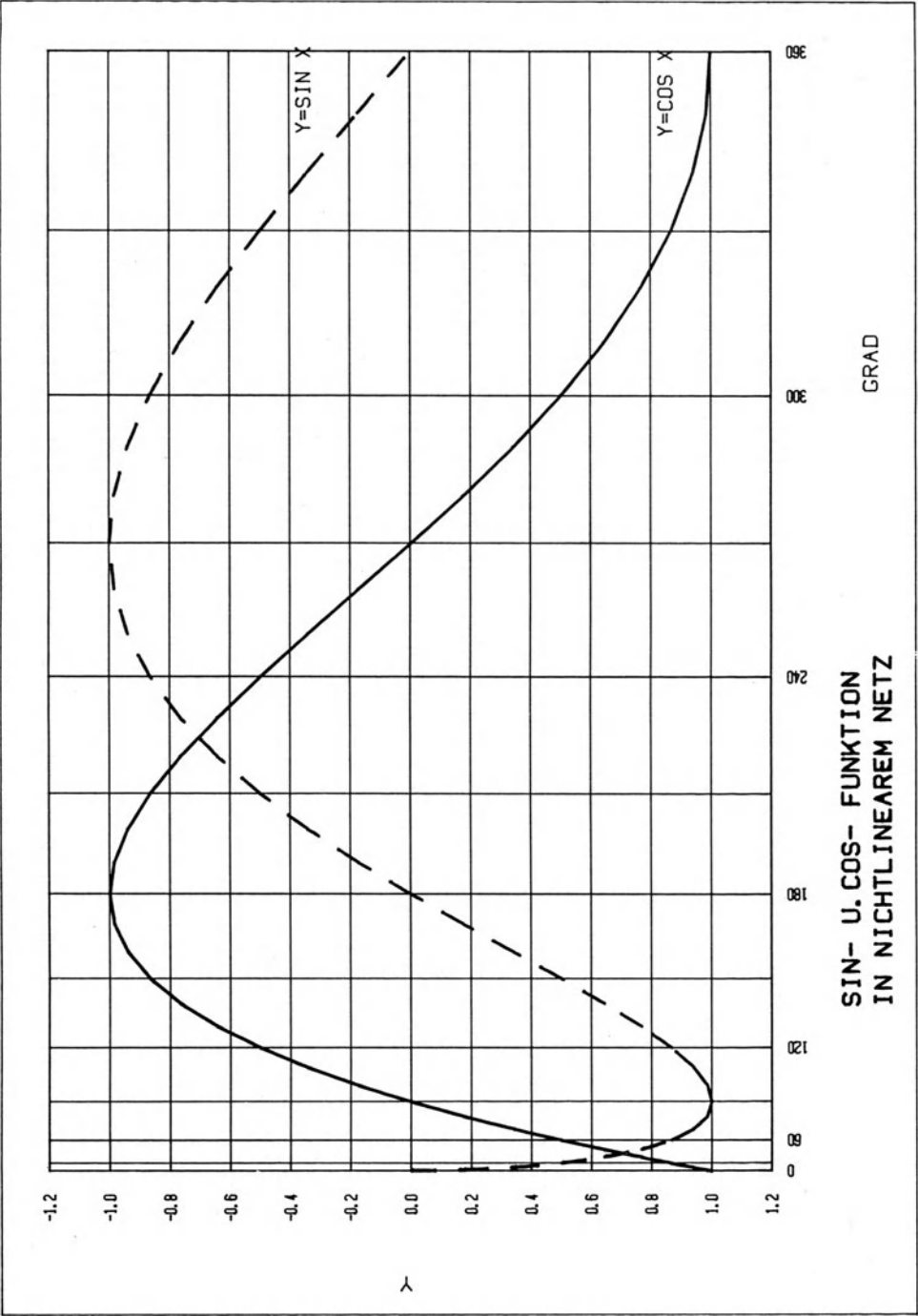
Skalierungsgrößen

x-MIN = 0; x-MAX = 360; x-DIF = 30 (für alle x-Markierungen)

x-DIF = 60 (für bezifferte x-Markierungen)

y-MIN = -1,2; y-MAX = 1,2; y-DIF = 0,2

R/S OD.TASTE	<u>XEQ *NETZ*</u>	Programmstart	RUN	Hier im Funkt.- Programm sin gegen cos wechseln
R/S OD.TASTE	<u>XEQ a</u>	umrahmen		
R/S OD.TASTE	<u>XEQ *L*</u>	keine Achsen- bezeichnung	<u>XEQ C</u>	Plotten von cos x
R/S OD.TASTE	<u>XEQ *U*</u>	gegenläuf. y-Achse	LINIENTYP	4.0 RUN
R/S OD.TASTE	RUN		PKT.ZEICHEN	RUN
X-MIN	0	1. enge Skalie- rung der x-Achse	STIFT?	2.0 RUN rechter Stift
X-MAX	360	RUN	X-1	0.0 RUN
X-DIF	30	RUN	X-2	360.0 RUN x-Intervall- grenzen
Y-MIN	-1.2	RUN	D-X	10.0 RUN x-Inkrement
Y-MAX	1.2	RUN	PARAMETER	RUN
Y-DIF	1.2	RUN	<u>XEQ D</u>	Achsen kenn- zeichnen
R/S OD.TASTE	<u>XEQ *NETZ*A</u>	Programmstart	Y-TEXT	
R/S OD.TASTE	<u>XEQ J</u>	Kommastellen für Achsenbe- zeichnung	Y	RUN
X-KOMMAST.	0	RUN	X-TEXT	
Y-KOMMAST.	1	RUN	GRAD	RUN
R/S OD.TASTE	<u>XEQ *U*</u>	gegenläuf. y-Achse	<u>XEQ d</u>	Unterschrift
R/S OD.TASTE	RUN		SCHRIFTBREITE	.7 RUN
X-MIN	0	RUN	-HOEHE	3.5 RUN
X-MAX	360	RUN	STIFT	2.0 RUN rechter Stift
X-DIF	60	RUN	TEXT	
Y-MIN	-1.2	RUN	SIN- U.COS- FUNKTION	RUN
Y-MAX	1.2	RUN	TEXT	
Y-DIF	.2	RUN	IN NICHTLINEAREN NETZ	
	<u>XEQ C</u>	Plotten von sin x	IN NICHTLINEAREM NETZ	RUN
LINIENTYP	RUN	Entscheidung f. Voreinstellungen	TEXT	Schriftposition durch Plotter wählen
PKT.ZEICHEN	RUN		<u>XEQ E</u>	
STIFT?	2.0	RUN	STIFT	1.0 RUN linker Stift
X-1	0.0	RUN	SCHRIFTBREITE	.6 RUN
X-2	360.0	RUN	-HOEHE	3.0 RUN
D-X	10.0	RUN	TEXT	
PARAMETER		x-Inkrement	Y=SIN X	RUN
			TEXT	Schriftposition durch Plotter wählen
			<u>XEQ E</u>	
			STIFT	1.0 RUN linker Stift
			SCHRIFTBREITE	.6 RUN
			-HOEHE	3.0 RUN
			TEXT	
			Y=COS X	RUN



Beispiel 9-4. Programm NETZ

Anfertigen eines Nomogramms bestehend aus zwei benachbarten Diagrammen, eins davon mit gegenläufiger x-Achse. Eintragen von Geraden zwischen Diagrammursprung und Punkten, die durch ihre Koordinaten bestimmt sind. Verschiedene Beschriftungen.

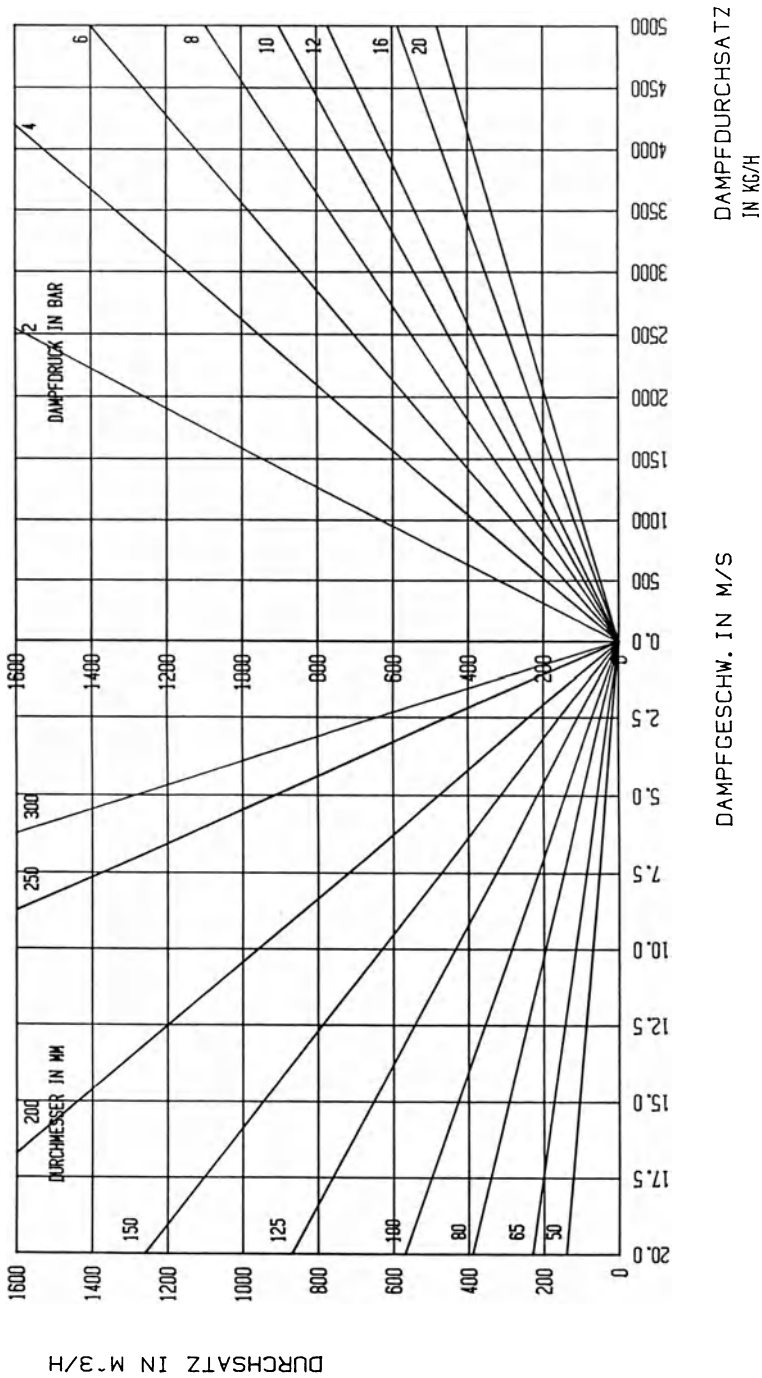
Bemerkungen zur Durchführung

Wenn das Programm NETZ neu in den Computer übernommen wird, braucht es für dieses Beispiel nicht verändert zu werden. Andernfalls müssen die Skalierungsunterprogramme auf die Formen LBL X, STO 59, RTN und LBL Y, STO 60, RTN gebracht werden. Das Programm für darzustellende Funktionen wird nicht benötigt.

Im Druckerprotokoll ist für jedes Diagramm nur die Eingabe zum Zeichnen und Beschriften von zwei der Parametergeraden wiedergegeben.

	<u>XEQ "NETZ" A</u>	Programmstart für das linke Diagramm	<u>LG.X-ACHSE</u>			
R/S OD.TASTE				120	RUN	Längen der Achsen
	<u>XEQ J</u>		<u>LG.Y-ACHSE</u>	120	RUN	
X-KOMMAST.		Wahl der Kommastellen	R/S OD.TASTE		RUN	
Y-KOMMAST.	1 RUN					
	0 RUN		X-MIN	0	RUN	
R/S OD.TASTE		gegenl.x-Achse	X-MAX	20	RUN	Skalierung der x-Achse
R/S OD.TASTE	<u>XEQ "Q"</u>		X-DIF	2.5	RUN	
	<u>XEQ I</u>	Formatwahl	Y-MIN	0	RUN	
SCHRIFTBREITE	.4 RUN		Y-MAX	1600	RUN	Skalierung der y-Achse
-HOEHE	3.2 RUN	Schriftform	Y-DIF	200	RUN	
X	25 RUN	Koordinaten d. Diagramm-Ur- sprungs				
Y	40 RUN					

Y-TEXT	<u>XEQ D</u>	Kennzeichnung der Achsen	X			Koordinaten des Diagramm-Ursprungs
DURCHSATZ IN M+3/H			145	RUN		
	RUN		Y	40	RUN	
X-TEXT			LG.X-ACHSE	120	RUN	Längen der Achsen
DAMPFGESCHW. IN M/S			LG.Y-ACHSE	120	RUN	
	RUN		R/S OD.TASTE		RUN	
LINIENTYP	<u>XEQ B</u>	Eintragen von Einzelpunkten				
	RUN	_____	X-MIN	0	RUN	Skalierung der x-Achse
PKT.ZEICHEN	RUN	_____	X-MAX	5000	RUN	
STIFT?	RUN		X-DIF	500	RUN	
X?	0	RUN	Y-MIN	0	RUN	
Y?	0	RUN	Y-MAX	1600	RUN	Skalierung der y-Achse
X?	20	RUN	Y-DIF	200	RUN	
Y?	140	RUN		<u>XEQ D</u>		Kennzeichnung d. Achsen
X?	0	RUN	Y-TEXT		RUN	SPACE drücken: Keine Beschriftung der x-Achse!
Y?	0	RUN	X-TEXT			
X?	20	RUN	DAMPFDURCHSATZ		<u>XEQ E</u>	Schriftposition m. Plotter wählen
Y?	230	RUN	STIFT	1	RUN	
USW.			SCHRIFTBREITE	.4	RUN	
	<u>XEQ E</u>	Schriftposition mit Plotter wählen	-HOEHE	3.2	RUN	Schriftform
STIFT	1	RUN	TEXT		RUN	
SCHRIFTBREITE	.4	RUN	IN KG/H		RUN	
-HOEHE	2.8	RUN	TEXT		<u>XEQ B</u>	Eintragen von Einzelpunkten
TEXT		RUN	LINIENTYP		RUN	
TEXT	<u>XEQ "O"</u>	Schrift mit obiger Schriftform, Position mit Plotter wählen	PKT.ZEICHEN		RUN	Voreinstellungen
TEXT	RUN		STIFT?		RUN	
USW.	<u>XEQ "O"</u>	Schrift mit obiger Schriftform	X?	0	RUN	Anfangs- u. Endpunkt der l. Parametergeraden
TEXT			Y?	0	RUN	
DURCHMESSER IN MM	<u>XEQ "METZ"</u>	Programmstart f. rechtes Diag.	X?	5000	RUN	
			Y?	400	RUN	
R/S OD.TASTE	<u>XEQ I</u>	Formatwahl	X?	0	RUN	dto. für die 2. Gerade
SCHRIFTBREITE	.4	RUN	Y?	0	RUN	
-HOEHE	3.2	RUN	X?	5000	RUN	
			Y?			



Beispiel 9-5. Programm LOGLOG

Zeichnen eines doppeltlogarithmischen Netzes und Eintragen von Graphen der Funktion $y=x^n$ für verschiedene n im Bereich $0,1 \leq x \leq 10$

Bemerkungen zur Durchführung

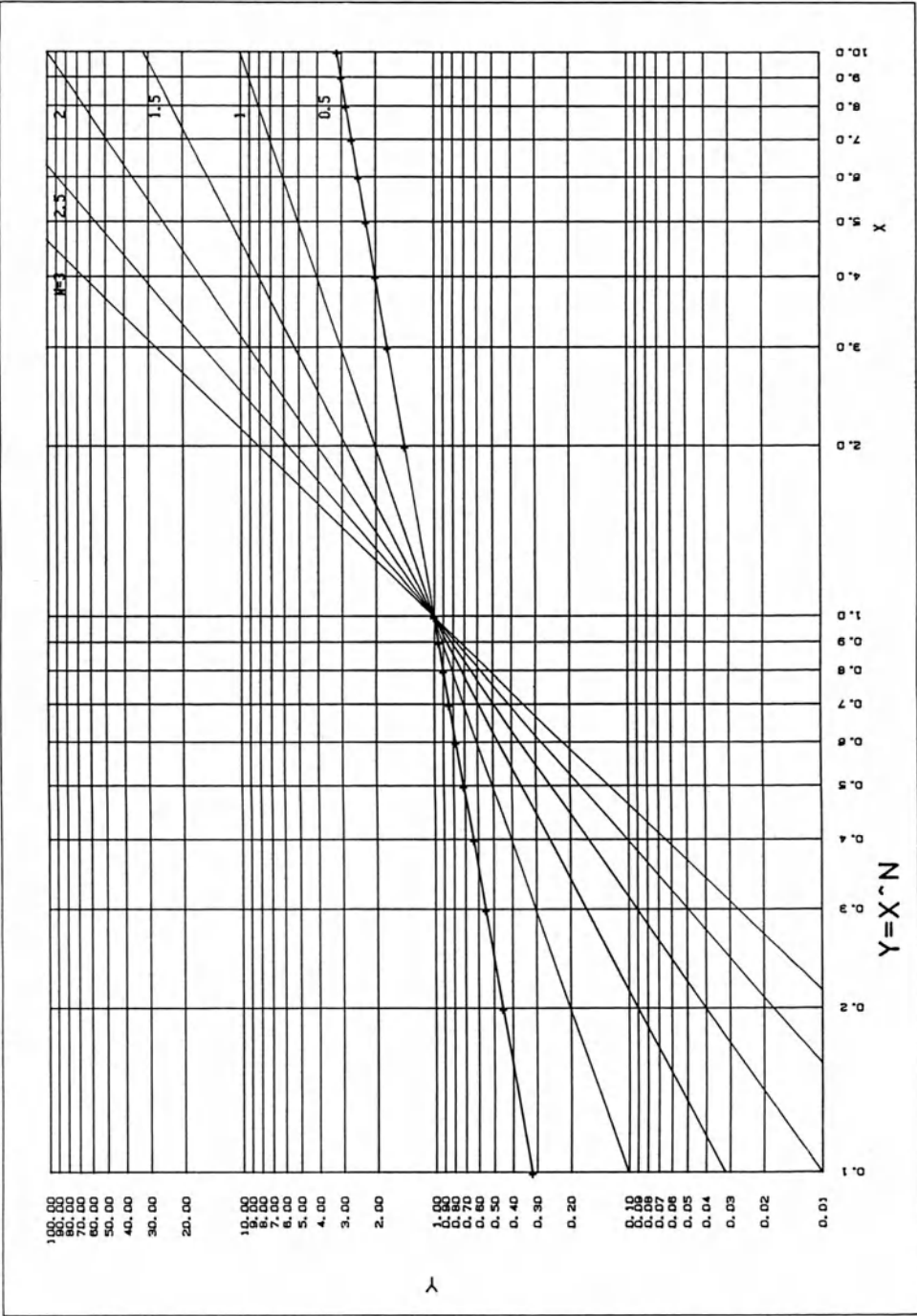
Das Unterprogramm von $y = x^n$ ist bereits im Programm LOGLOG enthalten. Das Beschriften der y-Achse bedingt besonders kleine Schrift und eine möglichst lange y-Achse. Beides ermöglicht der mit Taste J abrufbare Eingabedialog. Da $y = x^n$ im doppeltlogarithmischen Netz Geraden ergibt, wäre es prinzipiell möglich, die Geraden wie im Beispiel 9-4 durch die Koordinaten zweier ihrer Punkte einzugeben. In diesem Beispiel soll jedoch das automatische Zeichnen von Funktionsgraphen veranschaulicht werden.

Da das x-Inkrement von Dekade zu Dekade verzehnfacht werden muß, werden x-Intervallgrenzen und x-Inkrement für jede der beiden Dekaden, die die einzelnen Graphen durchlaufen, gesondert eingegeben.

Es sind nur Eingabeprotokolle für 2 der Funktionsverläufe angegeben.

<u>XEQ "LOGLOG" A</u> Programmstart			X-1	1.00	RUN	
R/S OD.TASTE						
	<u>XEQ a</u>	umrahmen	X-2	10.00	RUN	x-Intervall- grenzen
R/S OD.TASTE						
	<u>XEQ J</u>	Kommastellen	D-X	1.00	RUN	x-Inkrement
X-KOMMAST.	1	RUN	PARAMETER	.50	RUN	n=0,5
Y-KOMMAST.	2	RUN		<u>XEQ C</u>	RUN	Funktionsverlauf zeichnen
R/S OD.TASTE			LINIENTYP		RUN	
	<u>XEQ I</u>	Formatwahl	PKT.ZEICHEN		RUN	
SCHRIFTBREITE	.8	RUN	STIFT?		RUN	
-HOEHE	1.5	RUN				
X	30	RUN	X-1	.10	RUN	
Y	20	RUN	X-2	1.00	RUN	
LG.X-ACHSE	230	RUN	D-X	.90	RUN	
LG.Y-ACHSE	160	RUN	PARAMETER	1.00	RUN	wie oben
R/S OD.TASTE				<u>XEQ C</u>		
			LINIENTYP		RUN	
X-MIN	.1	RUN	PKT.ZEICHEN		RUN	
X-MAX	10	RUN	STIFT?		RUN	
Y-MIN	.01	RUN				
Y-MAX	100	RUN	X-1	1.00	RUN	
	<u>XEQ C</u>	Skalierung d. y-Achse	X-2	10.00	RUN	
LINIENTYP	RUN	Funktionsver- lauf zeichnen	D-X	9.00	RUN	
PKT.ZEICHEN	43.00	RUN	PARAMETER	1.00	RUN	
STIFT?		RUN		<u>XEQ D</u>	RUN	Kennzeichnung d. Achsen
X-1	.10	RUN	Y-TEXT		RUN	
X-2	1.00	RUN	Y		RUN	
D-X	.10	RUN	X-TEXT		RUN	
PARAMETER	.50	RUN	X	<u>XEQ E</u>	RUN	Schriftposition durch Plotter bestimmen
	<u>XEQ C</u>	n=0,5	STIFT	1.00	RUN	rechter Stift
LINIENTYP	RUN	Funktionsverlauf zeichnen	SCHRIFTBREITE	.50	RUN	Schriftform
PKT.ZEICHEN	43.00	RUN	-HOEHE	2.20	RUN	
STIFT?		RUN	TEXT		RUN	
			N=3		RUN	
			TEXT		RUN	
			TEXT	<u>XEQ "0"</u>	RUN	Mit obiger Schriftform Schriftposition durch Plotter bestimmen
			TEXT		RUN	
			2.5		RUN	
			TEXT		RUN	

USW



Beispiel 9-6. Programm LINLOG

Zeichnen des Funktionsverlaufs von $\tan x$ für $1 \leq x < 90$ (x in Grad) in einem Koordinatennetz mit linearer x - und logarithmischer y -Achse.

Bemerkungen zur Durchführung

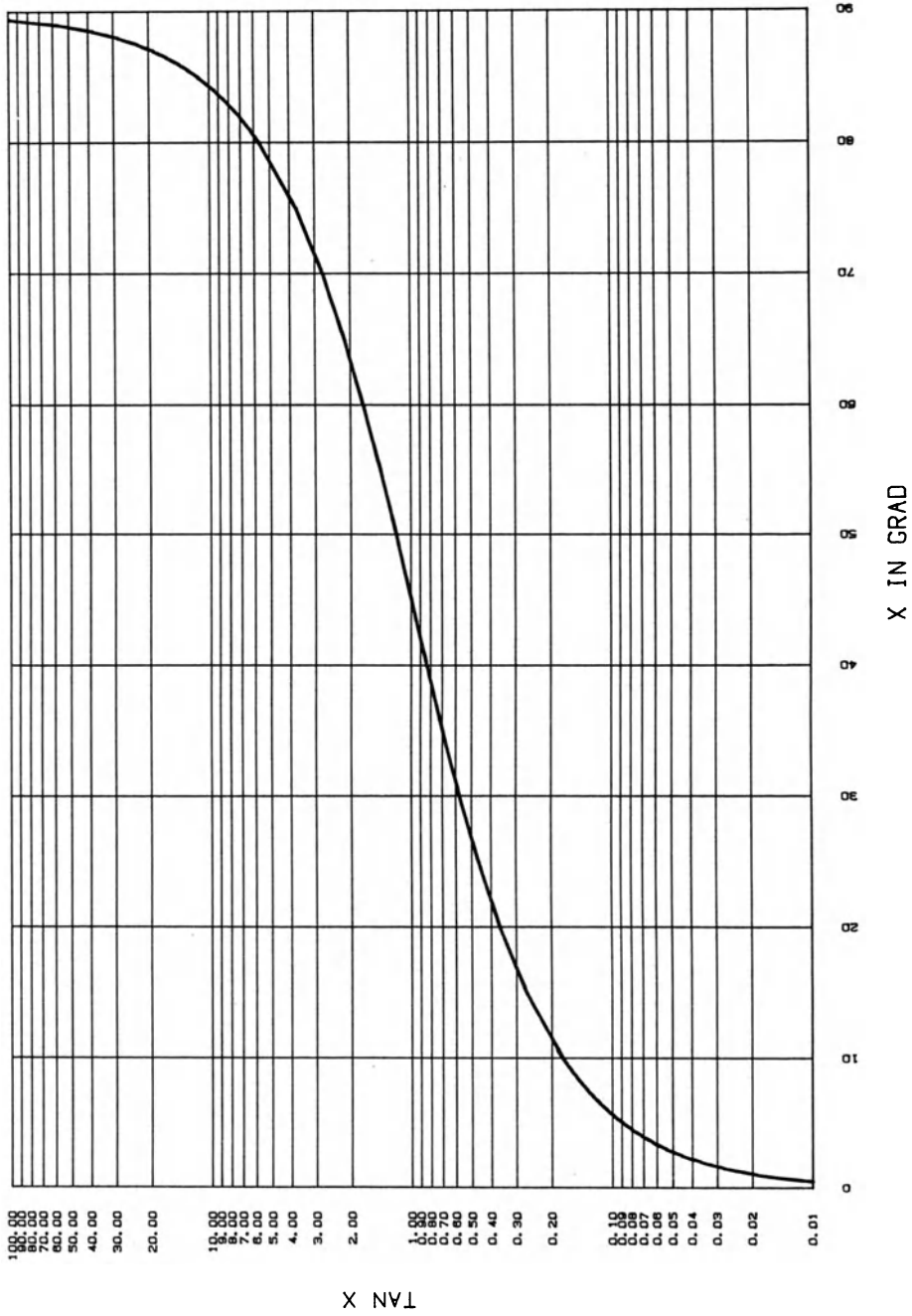
Da $\tan x$ zu Anfang des Intervalls wenig, am Ende jedoch stark steigt, ergeben sich im linear-logarithmischen Netz nahe der beiden Intervallgrenzen relativ starke Kurvenkrümmungen. Deshalb wird der Funktionsverlauf für vier benachbarte Teilintervalle mit verschiedenen x -Inkrementen gezeichnet.

Eingeben von $\tan x$

Tastenfolge	Anzeige	Bemerkungen
A	R/S OD.TASTE	
GTO, ALPHA, F,		
ALPHA	0 ¹⁾	
USER	0	USER-Indikator aus
PRGM	LBL F	PRGM-Indikator an
SST	RCL 53	
SST	RCL 56	
SST	y^x	Programm $y=x^n$
←	RCL 56	wird gelöscht
←	RCL 53	
TAN	TAN	
SST	RTN	Kontrolle: keine falsche Anweisungen im Programm
PRGM	0 ¹⁾	RGM-Indikator aus
USER	0 ¹⁾	USER-Indikator an

1) 0 oder irgendeine Zahl aus einer früheren Operation; Zeilenziffern weggelassen.

<u>XEQ "LINLOG" A</u>		Programmstart	STIFT?			
R/S OD.TASTE				2.00	RUN	rechter Stift
<u>XEQ J</u>		Kommastellen	X-1	10.00	RUN	
X-KOMMAST.	0	RUN	X-2	80.00	RUN	2. Teilinter-
Y-KOMMAST.	2	RUN	D-X	5.00	RUN	vall
R/S OD.TASTE			PARAMETER			x-Inkrement
<u>XEQ I</u>		Formatwahl				—
SCHRIFTBREITE	.8	RUN			RUN	Funktionsver-
-HOEHE	1.5	RUN	LINIENTYP		<u>XEQ C</u>	lauf zeichnen
X	30	RUN	PKT.ZEICHEN		RUN	Voreinstel-
Y	25	RUN	STIFT?	2.00	RUN	lungen
LG.X-ACHSE	230	RUN	X-1	80.00	RUN	
LG.Y-ACHSE	160	RUN	X-2	85.00	RUN	3. Teilinter-
R/S OD.TASTE			D-X	1.00	RUN	vall
X-MIN	0	RUN	PARAMETER			x-Inkrement
X-MAX	90	RUN			RUN	—
X-DIF	10	RUN	LINIENTYP		<u>XEQ C</u>	Funktionsver-
Y-MIN	.01	RUN	PKT.ZEICHEN		RUN	lauf zeichnen
Y-MAX	100	RUN			RUN	Voreinstel-
<u>XEQ C</u>		Skalierung d. y-Achse	STIFT?	2.00	RUN	lungen
LINIENTYP		Funktionsverlauf zeichnen	X-1	85.00	RUN	
PKT.ZEICHEN		Voreinstellung	X-2	90.00	RUN	4. Teilinter-
STIFT?			D-X	.50	RUN	vall
X-1	2.00	RUN	PARAMETER			x-Inkrement
X-2	.10	RUN			RUN	—
D-X	11.00	RUN	Y-TEXT		<u>XEQ D</u>	Kennzeichnung
PARAMETER	.50	RUN	TAN X		RUN	der Achsen
			X-TEXT			
<u>XEQ C</u>		x-Inkrement	STIFT	1.00	RUN	Wahl der
LINIENTYP		Funktionsverlauf zeichnen	SCHRIFTBREITE	.60	RUN	Schriftposit.
PKT.ZEICHEN		Voreinstellungen	-HOEHE	3.50	RUN	mit Plotter
			TEXT			rechter Stift
			X IN GRAD			
			TEXT			



Beispiel 9-7. Programm LOGLIN

Eintragen von 4 Meßreihen in ein Koordinatennetz mit logarithmischer x- und linearer y-Achse. Die Meßpunkte der 4 Reihen sind unterschiedlich gekennzeichnet und sollen nicht vom Plotter, sondern mittels Kurvenlineal verbunden werden, da sich sonst ein eckiger Linienzug ergeben würde.

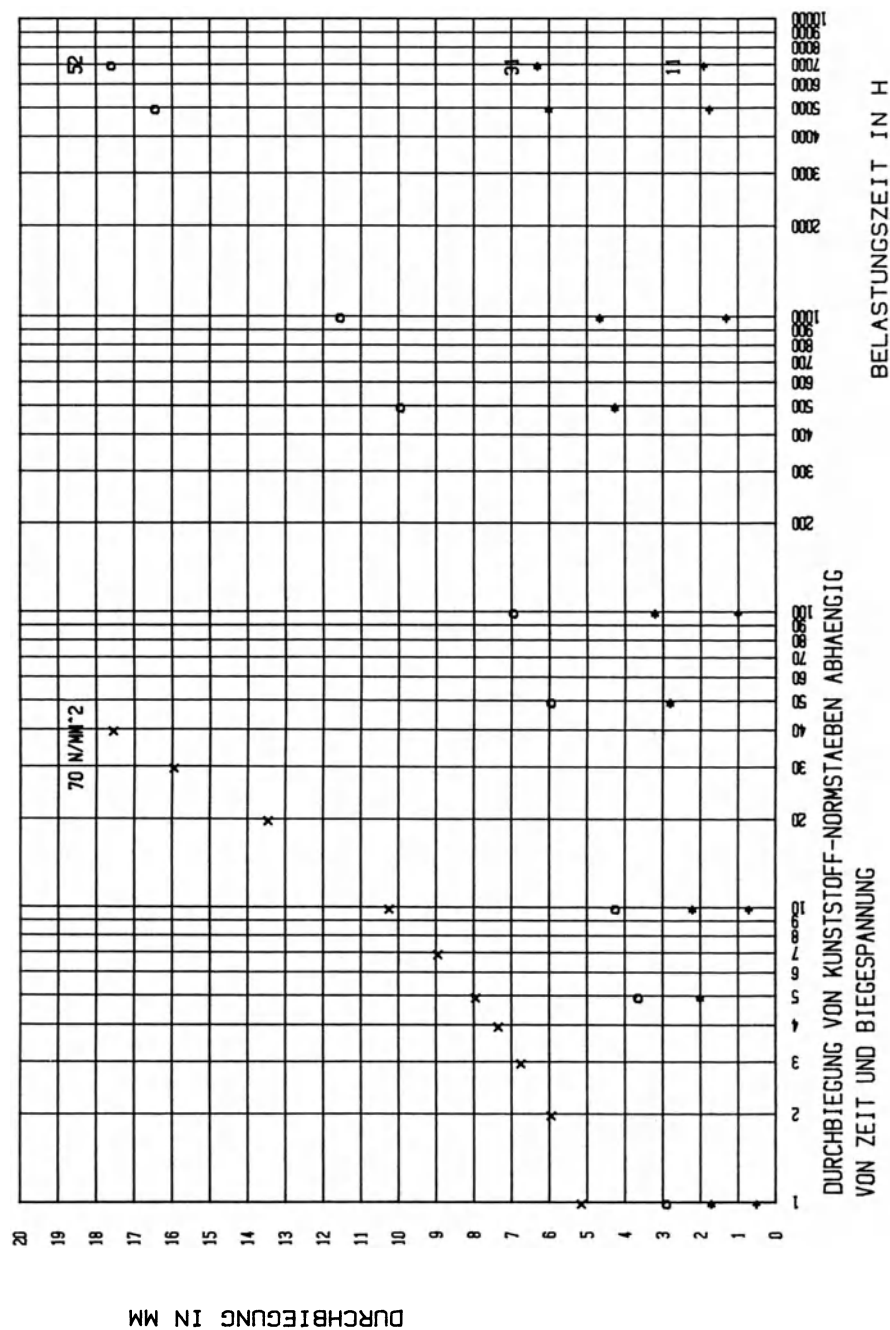
Bemerkungen zur Durchführung

Die Skalierung wird durch die Extremwerte für x und y -hier Belastungszeit und Druckspannung- bestimmt. Linientyp 2 gewährleistet, daß die einzelnen Punkte einer Meßreihe nicht miteinander verbunden werden. Aus Tabelle 9-2 können verschiedene Zeichen zur Kennzeichnung von Punkten gewählt werden. Die zugehörige Codenummer ist auf die Dialogfrage PKT.ZEICHEN einzugeben.

Das Eingabeprotokoll gibt von jeder Meßreihe nur 3 Punkteingaben wieder.

R/S OD. TASTE		<u>XEQ "LOGLIN" A</u> Programmstart		PKT.ZEICHEN		
		RUN		STIFT?	43	RUN
X-MIN					1	RUN rechter Stift
	1	RUN		X?	1	RUN
X-MAX			Skalierung		1	RUN
	10000	RUN	d.x-Achse	Y?		
Y-MIN					.5	RUN
	0	RUN		X?		
Y-MAX			Skalierung		10	RUN
	20	RUN	d.y-Achse	Y?		
Y-DIF					.7	RUN Koordinaten
	1	RUN	Einzelpunkt-	X?		
		<u>XEQ B</u>	Eingabe		100	RUN
LINIENTYP			1.Meßreihe	Y?		
	2	RUN	Punkte nicht		1	RUN
			verbinden			

	<u>XEQ "0"</u>		Schriftposit. m.Plotter wählen
TEXT			
52		RUN	obige Schriftform
TEXT			
	<u>XEQ e</u>		Schriftposit. m.Plotter wählen
STIFT			
	1	RUN	rechter Stift
SCHRIFTBREITE			
	.5	RUN	
-HOEHE			Schriftform
	2.8	RUN	
TEXT			
31		RUN	
TEXT			
	<u>XEQ "0"</u>		obige Schrift-
TEXT			form
11		RUN	



Beispiel 9-8. Programm NETZ

Skalierung mit einer im Skalierungsintervall nicht monotonen Funktion- $\sin x$; Intervall $0^\circ \leq x \leq 180^\circ$. Beschriftete und unbeschriftete Teilstriche .

Bemerkungen zur Durchführung

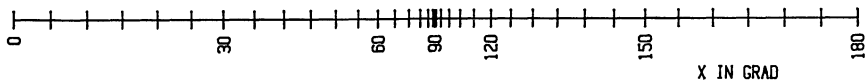
Einfügen von \sin als Skalierungsfunktion für die x-Achse in das Programm NETZ. Es werden zwei aneinander anschließende Intervalle $-0 \leq x \leq 90^\circ \leq x \leq 180^\circ$ gezeichnet und zwar je einmal mit beschrifteten Markierungen und anschließend mit kleineren Markierungsabständen, mit unbeschrifteten Markierungen.

Eingeben der Skalierungsfunktion $\sin x$

Tastenfolge	Anzeige
A	R/S OD. TASTE
USER	USER-Indikator aus
GTO,ALPHA,X, ALPHA	0 oder eine andere Zahl
PRGM	LBL X
SST	STO 59
SIN	SIN
PRGM	0 oder eine andere Zahl
USER	USER-Indikator aus

R/S OD.TASTE	<u>XEQ "NETZ-A"</u>	Programmstart	LG.X-ACHSE	100	RUN	Skalenlänge
R/S OD.TASTE	<u>XEQ a</u>	umrahmen	R/S OD.TASTE		RUN	
SCHRIFTBREITE	<u>XEQ F</u>	Skala.1.Ab- schnitt be- ziffern	X-MIN	0	RUN	Intervall
-HOEHE	.5	RUN	X-MAX	90	RUN	
X	3	RUN	X-DIF	5	RUN	kleine Mark.- Abstände
Y	30	RUN	<u>XEQ F</u>		RUN	Skala.2.Ab- schnitt
LG.X-ACHSE	75	RUN	SCHRIFTBREITE		RUN	
R/S OD.TASTE	100	RUN	-HOEHE		RUN	keine Eingabe
X-MIN		RUN	X	130	RUN	Position des Skalenanfangs
X-MAX	0	RUN	Y	75	RUN	
X-DIF	90	RUN	LG.X-ACHSE	100	RUN	Skalenlänge
	30	RUN	R/S OD.TASTE		RUN	
SCHRIFTBREITE	<u>XEQ F</u>	Skala.2.Ab- schnitt	X-MIN	90	RUN	Intervall
-HOEHE	.5	RUN	X-MAX	180	RUN	
X	3	RUN	X-DIF	5	RUN	kleine Mark.- Abstände
Y	130	RUN	<u>XEQ E</u>		RUN	Unterschrift
LG.X-ACHSE	75	RUN	STIFT	2	RUN	rechter Stift
R/S OD.TASTE	100	RUN	SCHRIFTBREITE	.6	RUN	Schriftform.M. Plotter Posi- tion wählen u. ENTER drücken
X-MIN		RUN	-HOEHE	6	RUN	
X-MAX	90	RUN	TEXT			
X-DIF	180	RUN	SKALENEINTEILUNG SIN X		RUN	
	30	RUN	TEXT			
R/S OD.TASTE	<u>XEQ "L"</u>	weite Mark.- Abstände Bezifferung aus	<u>XEQ E</u>		RUN	Skala beschrif- ten
SCHRIFTBREITE	<u>XEQ F</u>	Skala.1. Ab- schnitt	STIFT	1	RUN	
-HOEHE		RUN	SCHRIFTBREITE	.5	RUN	wie oben
X	30	RUN	-HOEHE	3	RUN	
Y	75	RUN	TEXT			
			X IN GRAD		RUN	

usw				SCHRIFTBREITE	.4	RUN	
				-HOEHE	2.8	RUN	Schriftform
STIFT	<u>XEQ E</u>		Schriftposition mit Plotter wählen	TEXT		RUN	
	1	RUN	linker Stift	20			
SCHRIFTBREITE				TEXT	<u>XEQ "0"</u>		Schrift mit obiger Schriftform
	.4	RUN		TEXT		RUN	
-HOEHE			Schriftform	16			
	2.8	RUN			<u>XEQ E</u>		Schriftposit.m. Plotter wählen
TEXT				STIFT			
DAMPFDRUCK IN BAR					2	RUN	linker Stift
		RUN		SCHRIFTBREITE			
TEXT	<u>XEQ "0"</u>		Schrift mit obiger Schriftform; Position mit Plotter wählen	-HOEHE	.6	RUN	Schriftform
TEXT		RUN			5	RUN	
TEXT	<u>XEQ "0"</u>			TEXT			
				ROHRDURCHMESSER FUER DAM		RUN	
TEXT			wie oben	TEXT			
4		RUN		PFKESSELLEITUNGEN			
TEXT	<u>XEQ e</u>		Schrift mehrzeilig,			RUN	
STIFT		RUN	Position mit Plotter wählen				



SKALENEINTEILUNG SIN X

10 Berechnungsverfahren mit besonderer Eignung für implizite Formeln und für Formeln komplexer Vorgänge zur Untersuchung der Auswirkungen der verschiedenen Einflußgrößen. Digitale und grafische Ausgabe der Ergebnisse

10.1 Überblick

10.1.1 Speicherbedarf

Das Programm XY benötigt 182 Register; Restspeicherkapazität: 42 Register

10.1.2 Programmstruktur und Möglichkeiten

XY beinhaltet ein Iterationsverfahren mit wählbarer Ergebnisgenauigkeit. Unabhängig von einem Startwert $y_0(x)$, von dem aus die iterative Annäherung an eine Lösung $y(x)$ beginnt, wird ein Ergebnis gefunden. Einzige Voraussetzung ist Eindeutigkeit der der Rechnung zugrunde liegenden Relation an der Stelle x bzw. im Berechnungsintervall x_1, x_2 .

Markant ist außerdem, daß das Iterationsverfahren bei Formeln mit mehr als zwei variierbaren Größen auf beliebige zwei dieser Größen angewendet werden kann. Heißen die Größen z.B. a, b, c, d , so können Zusammenhänge zwischen a und b , b und c , d und a usw. berechnet werden. Folgende Rechenarten sind durchführbar

- Bestimmung von Einzelwerten $y(x)$ und von Funktionsverläufen
- Nullstellenberechnung
- Differentiation
- Integration

Zur grafischen Darstellung von Ergebnissen beinhaltet das Programm einen Eingabedialog für Position und Größe von Diagrammen und für die erforderlichen Skalierungsdaten sowie eine Routine zum Zeichnen entsprechender linearer Koordinatennetze und zum Eintragen von Rechenergebnissen.

Das Programm XY ist problemneutral. Es wird durch Ankoppelung eines Unterprogramms, das das anstehende Problem enthält, spezialisiert.

10.1.3 Vorteile

- Das sonst zum Berechnen der verschiedenen Größen eines Ausdruckes erforderliche Formelumstellen unter Berücksichtigung zahlreicher Regeln der Algebra entfällt. Es genügt, wenn das anstehende Problem in irgendeiner Form mathematisch formuliert vorliegt ¹⁾. Programme mit einzelnen Routinen zum Berechnen der verschiedenen Größen einer Formel liefern Ergebnisse ohne Iterationsverfahren und sind dadurch schneller als XY. Dafür braucht man erheblich mehr Zeit für die verschiedenen Formelumstellungen und die Programmierung. Das lohnt sich meist nur, wenn die Berechnungen oft und in unveränderter Weise durchgeführt werden müssen.
- Vor dem Abrufen eines von mehreren möglichen funktionalen Zusammenhängen eines komplexen Vorgangs, z.B. von $d(a)$ entsprechend dem obigen Beispiel, braucht der zu erwartende Funktionsverlauf nicht bekannt zu sein, abgesehen von eventuellen Mehrdeutigkeiten.
- Enthält der Computer mehrere zu einem Problemkreis gehörende Unterprogramme, so kann man mit XY durch entsprechende Kopplungen sofort alle gewünschten Berechnungen ausführen.
- Vor einer grafischen Darstellung von Ergebnissen kann der zu erwartende Wertebereich zunächst durch digitale Ergebnisausgabe erfaßt werden. Die extremen Werte können dann zur Skalierung eines passenden Koordinatennetzes verwendet werden.

¹⁾ Keine Differential- und Integralgleichungen

10.2 Grundlagen

10.2.1 Iterationsverfahren und Genauigkeit

Das Näherungsverfahren (Bild 10-1) beruht darauf, daß sich jede Gleichung $y=f(x)$ auf die Form $y-f(x)=0$ bringen läßt. Ist y kein Funktionswert von x , so ist $y-f(x) \neq 0$ bzw. $y-f(x) = q$, q kann kleiner oder größer als 0 sein. Um eine angenäherte Lösung $y(x)$ zu finden, gibt man einen Startwert y_0 möglichst nahe der erwarteten Lösung, eine erste Iterationsschrittweite Δy_1 und einen Genauigkeitskoeffizienten p ein ($p = \text{Zahl aufeinanderfolgender iterativer Annäherungen an } y(x) \text{ mit jeweils zunehmender Rechengenauigkeit}$)²⁾. Δy_1 wird nun so oft zu y_0 addiert oder subtrahiert³⁾ bis das Vorzeichen von q wechselt. Der Vorzeichenwechsel von q bedeutet, daß das gesuchte $y(x)$ beim letzten Iterationsschritt über- bzw. unterschritten wurde. Vom beim Vorzeichenwechsel erreichten Wert wird nun ein Iterationsschritt subtrahiert bzw. addiert. Das ergibt einen verbesserten Startwert y_{01} ; Δy_1 wird mit 0,1 multipliziert. Von y_{01} ausgehend beginnt nun eine weitere, 10-fach genauere Annäherung an $y(x)$. Die Annäherung wird insgesamt p mal mit jeweils 10-facher Genauigkeit wiederholt. Damit kann die Genauigkeit bis zur Grenze der Rechengenauigkeit des Computers gesteigert werden. Der maximale Fehler ist

$$|F| = \Delta y_1 \cdot 0,1^p$$

2) Ist das Ergebnis $y(x)$ nicht annähernd abschätzbar, so gibt man irgendeinen Startwert und eine große anfängliche Iterationsschrittweite Δy_1 ein.

3) Abhängig vom Vorzeichen des ersten Wertes von $q = y_0 - f(x)$ werden die Iterationsschritte Δy addiert oder subtrahiert. Daher spielt es keine Rolle, ob der Startwert größer oder kleiner ist als das gesuchte Ergebnis $y(x)$.

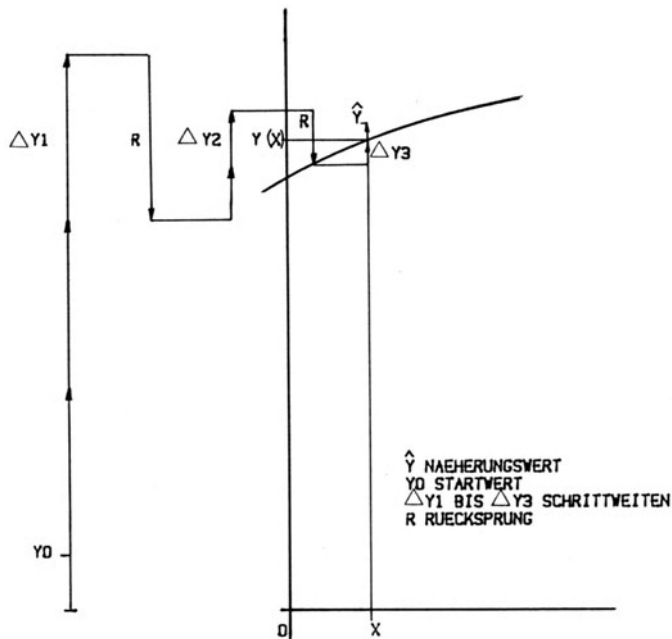


Bild 10-1. Veranschaulichung des Iterationsverfahrens

10.2.2 Spezifisches Unterprogramm

Um die von XY gebotenen Möglichkeiten auf eine Formel anwenden zu können, muß ein entsprechendes "Spezifisches Unterprogramm" erstellt werden. Man verwendet hierzu am besten Formulare wie in den Beispielen. Die Formel wird zunächst auf die Form $y-f(x) = 0$ gebracht. Beispielsweise lautet das Ohm'sche Gesetz $I = U/R$ dann $I - U/R = 0$ ⁴⁾. Den in der Formel vorkommenden Größen werden Speicheradressen bzw. -nummern zugeordnet. Hierfür stehen die Nummern 10 bis 25 zur Verfügung. I , U und R könnten die Speicher 10, 11 und 12 zugeordnet werden. Die Formel kann nun in Speichernummern geschrieben werden: $(10) - (11)/(12) = 0$.

4) Die Formel $I = U/R$ ist an sich nicht typisch für eine Anwendung von XY. Sie dient hier lediglich als Beispiel für das Schreiben derartiger Unterprogramme. Weitere Erklärungen finden sich in den Beispielen 10-1 und 10-2.

Das Unterprogramm lautet dann

LBL	OHM		Programmname als Anfangslabel
RCL	10	I	
RCL	11		
RCL	12		
/			
-			
RTN			Endzeichen

$$\left. \begin{array}{l} \text{U/R} \\ \text{I-U/R} \end{array} \right\}$$

Wie man sieht, werden die Operatoren den zu verknüpfenden Größen bzw. den ihnen zugeordneten Speichern nachgestellt.

("RCL"= rufe den Inhalt des Speichers für Berechnungen.)

10.2.3 Kopplung

Zur Kopplung von XY mit einem spezifischen Unterprogramm ist die Dialogfrage FUNKTIONSDNAME durch Eingabe des Namens -hier OHM- zu beantworten und die Taste R/S zu drücken.

10.2.4 Wahl eines der möglichen funktionalen Zusammenhänge

Im Eingabedialog für "RECHNEN" erscheinen die Fragen R-y und R-x (R steht für Speicher-Register). Soll in obigem Beispiel die Stromstärke I für verschiedene Widerstandswerte R dargestellt werden, so ist I das "y" und R das "x". Für R-y ist daher 10 und für R-x 12 einzugeben.

Die verbalen Erklärungen zur Programmierung, Kopplung und Wahl eines funktionalen Zusammenhangs sind von der Natur der Sache her etwas unanschaulich. Es empfiehlt sich daher, eines der Beispiele anhand der beigegeführten Eingabeprotokolle nachzuvollziehen, was sofort Klarheit bringen dürfte.

10.3 Berechnungen und grafische Darstellungen

Die oben angegebenen Rechenarten werden entsprechend Tabelle 10-2 in Beantwortung der Dialogfrage RECHENART durch Eingabe bestimmter Ziffern gewählt. Entsprechend Tabelle 10-1 können entweder Berechnungen mit Digitalausgabe allein oder mit zusätzlicher grafischer Ergebnisausgabe abgerufen werden. Bild 10-2 gibt die zum Zeichnen von Graphen verfügbaren Linientypen an.

LINIENTYPEN

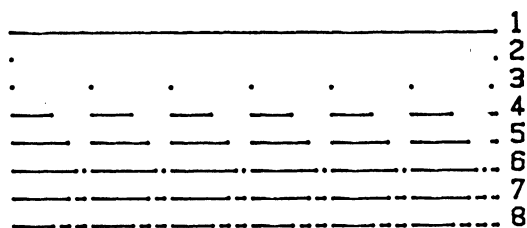


Bild 10-2

10.3.1 Einzelwerte, Funktionsverläufe

Rechenartziffer 24, Beispiele 10-1 a und 10-2

Δx ist das Inkrement bzw. der Betrag, um den x beim Berechnen von Funktionsverläufen zunimmt. Δx darf nur positiv sein. Sind nur Einzelwerte $y(x)$ zu berechnen, können die Dialogfragen $x-2$ und Δx durch Betätigen der R/S-Taste übergangen werden.

10.3.2 Nullstellen

Rechenartziffer 26, Beispiel 10-1 b

Bei der Bestimmung von Nullstellen verläuft die iterative Annäherung statt in y- in x-Richtung (statt dx lautet die Dialogfrage nach der ersten Intervallschrittweite dy). Die ungefähre Lage einer Nullstelle kann man dem Funktionsverlauf entnehmen. Durch Wahl geeigneter Werte für das Rechenintervall $x-1$, $x-2$ kann man die Umgebung der Nullstelle spreizen, um deren Lage genauer ablesen zu können. Um eine Nullstelle rechnerisch sehr genau zu bestimmen, wählt man x-Start nahe am Schnittpunkt des Funktionsgraphen mit der x-Achse und verwendet eine hohe Iterationszahl, z.B. 6.

10.3.3 Differentiation, Differentialfunktion

Rechenartziffer 27, Beispiel 10-1 c

Differentialquotienten und Werte für den Verlauf von Differentialfunktionen werden näherungsweise als Differenzenquotienten bestimmt nach der Formel

$$dy/dx \approx \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x + \Delta x/2) - f(x - \Delta x/2)}{\Delta x}$$

$\Delta x = 0,1 \cdot x$; für $x = 0$ wird automatisch $\Delta x = 0,1$ eingesetzt.

10.3.4 Integration, Integralfunktion

Rechenartziffer 25, Beispiel 10-1 d

Die Werte der Integralfunktion und das bestimmte Integral werden näherungsweise als Summen von unter dem Funktionsgraphen liegenden Flächenstreifen bestimmt. Die Streifenbreite wird entsprechend der gewählten Anzahl von Flächenstreifen z und der Integrationsgrenzen automatisch berechnet: $h = (x_1 - x_2)/z$. Die im Programm XY verwendete Näherungsformel für Integration lautet

$$\int_{x_1}^{x_2} f(x) \cdot dx \approx \frac{h}{2} \sum_{1}^z [f(x_z + h/2) + f(x_z - h/2)]$$

10.4 Benutzerhilfen

Tabelle 10-1 enthält die Bedienungsanweisungen für das Programm XY, Tabelle 10-2 die Ziffern zur Wahl der gewünschten Rechenarten. Tabelle 10-3 zeigt die verschiedenen Beschriftungsmöglichkeiten für Diagramme.

Wird eine Berechnung mit der Taste R/S abgebrochen, so kann es vorkommen, daß die in den Tabellen angegebenen Tastenfunktionen nicht mehr ausgelöst werden können. In einem solchen Fall ist der Computer im spezifischen Unterprogramm angehalten worden. Mit Taste A ist Rückkehr ins Hauptprogramm möglich, und die Tastenfunktionen sind wieder vorhanden.

Zum Vorbereiten von Berechnungen empfiehlt es sich, Formulare zu benutzen, die den bei den beiden Beispielen verwendeten Tabellen 10-5 bis 10-8 entsprechen.

Tabelle 10-1 . Berechnen und Zeichnen

Tasten	Funktionen
A	Programmstart; vom speziellen Unterprogramm zurück ins Hauptprogramm ohne die Speicher zu löschen
A; R/S	Programmstart, löschen aller Speicher, Kopplung von XY mit den speziellen Unterprogrammen
B	Eingabe der Netzdaten, anschließend Eingabe der Berechnungsdaten, rechnen und plotten
C	Rechnen und plotten ohne ein Netz zu zeichnen
F	Übernahme des speziellen Unterprogramms von einer Kassette nach Eingabe seines Namens
G	Statt durchgehender Netzlinien kurze Skalenmarkierungen
I	Wahl von Diagrammposition und -größe; Wahl der Schriftform
J	Durch 0 gehende Achsen verstärken (Stift 2)
*A	Die iterative Annäherung ist beobachtbar: Ausgabe von Zwischenwerten
*A; R/S	Ausschalten der Beobachtbarkeit der iterativen Annäherung
*B	Eingabe der Berechnungsdaten; nur rechnen
*C	Eingabe von Zahlenwerten für die in dem zu berechnenden Ausdruck vorkommenden Größen

Tabelle 10-2 . Ziffern für Rechenarten

Ziffern	Rechenart
24	Funktionswerte, Funktionsgraph
25	Integration
26	Berechnung von Nullstellen
27	Differentiation, Differentialfunktion

Tabelle 10-3 . Beschriften

Tasten	Funktionen
D	x- und y-Achse kennzeichnen
*D	Unterschrift; Thema der Grafik
E	Schrift linksbündig zu einer mit den Plottertasten wählbaren Anfangsposition. Zeichenserien mit max. 24 Zeichen. Nach dem mit R/S auslösbaren Drucken Fortsetzen der Zeile. Wahl von Stift und Schriftform.
*E	Wie E, jedoch nach dem mit R/S auslösbaren Drucken Sprung zum nächsten Zeilenanfang.
H	Textfortsetzung; die mit den Tasten E oder *E gewählte Schriftform und Schreibweise beibehalten.

10.5 Beispiele

Vor dem Benutzen des Programms XY bzw. vor dem Nachvollziehen der Beispiele empfiehlt es sich, je nach Vertrautheit mit den Geräten und der Software, in den Kapiteln 2 und 3 sowie in diesem Kapitel anhand der hervorgehobenen Stichworte diejenigen Abschnitte nachzulesen, über die man noch nicht oder nicht mehr ausreichend Bescheid weiß.

Die Beispiele demonstrieren die wichtigsten Möglichkeiten von XY und ermöglichen es dem Benutzer, seine Bedienungsweise zu kontrollieren. An folgende Vorbereitungen und Regeln wird erinnert:

- . Geräte konfigurieren und Stromversorgung sichern
 - Kapitel 2; Bild 2-1
- . Vorbereiten von Rechner und Plotter
 - Kapitel 2
- . Beim Ausführen der Beispiele das in den Druckerprotokollen vor den Tastenbezeichnungen stehende XEQ weglassen: statt XEQ A also A drücken und statt XEQ b *B drücken.
- . Texteingaben durch Betätigen von ALPHA beenden, sofern der ALPHA-Indikator in der Anzeige steht.
- . Nach jeder Eingabe erst die nächste Eingabeaufforderung abwarten.
- . Wo im Eingabeprotokoll RUN steht, die Taste R/S drücken.
- . * = gelbe Taste.

Beispiel 10-1. Funktion $y = 3x^2 - x^3 - x - 1$

Zu berechnen und grafisch darzustellen sind

- a) der Funktionsverlauf im Intervall $-2 \leq x \leq 4$
- b) die Nullstellen (nur Berechnung)
- c) die Differentialfunktion $y' (3x^2 - x^3 - y - 1)$ im Intervall $-2 \leq x \leq 4$
- d) die Integralfunktion und das Integral $\int_{-2}^{-0,5} (3x^2 - x^3 - y - 1) \cdot dx$

Dieses Beispiel ist an sich nicht typisch für die Verwendung von XY. Es wurde jedoch gewählt, weil die Berechnungen bei einer derartigen Funktion auch auf konventionelle Weise bzw. ohne ein Iterationsverfahren durchgeführt werden können. Das Beispiel ermöglicht daher dem Benutzer

- seine Arbeitsweise mit dem Programm XY zu kontrollieren
- die Rechenergebnisse zu überprüfen -Tabelle 10-6
- die verschiedenen Möglichkeiten von XY auszuprobieren.

Vorbereitungen mit Verwendung der Tabellen 10-1 und 10-2

- Die Funktion wird auf die Form $y - f(x) = 0$ gebracht
- In der Formel werden die Variablen durch ihre Speicheradressen ersetzt
- Die Funktion wird programmiert. Das spezielle Unterprogramm erhält den Namen XXX. Das Programm beginnt mit LBL XXX und wird mit RTN abgeschlossen. Für die Programmschrittfolge gilt generell:

Auf zwei miteinander über einen Operator zu verknüpfende Zahlen oder Speicher, die die Zahlen enthalten, folgt der Operator: RCL 10; RCL 11, *

In analoger Weise werden Zwischenergebnisse verknüpft:

RCL 10 + (RCL 11)³;

Programmschritte: RCL 10, RCL 11, 3, y^x, +

Mit Berücksichtigung dieser Regeln ist leicht zu erkennen, daß das Programm XXX auf der Tabelle 10-1 die Beispielfunktion "abbildet" 1).

- Das Programm XY mit dem Barcode-Lesestift eingeben oder von einer Kassette übernehmen. Das spezielle Unterprogramm XXX befindet sich ebenfalls im Anhang und kann mit dem Lesestift übernommen werden. Zuvor ist jedoch die Tastenfolge GT0, ., . auszuführen, damit XY beim Eingeben des Unterprogramms nicht gelöscht wird. Mit Taste F kann XXX von einer Kassette übernommen werden. (Der Taste F ist die Anweisung READSUB zugeordnet).

Die Teilaufgaben a bis d sind anhand der Tabelle 10-5 und der Eingabeprotokolle nachvollziehbar.

Die Nullstelle $x(0) = 1$ läßt sich wegen der Mehrdeutigkeit, die die Umkehrfunktion im Bereich der 0-Stelle hat, mit XY nicht berechnen.

1) Ausführlichere Beschreibung solcher einfachen Programmierungen -Kapitel 9, Absatz 6

Tabelle 10-5 XY -Eingabe

Formel $y = 3x^2 - x^3 - x - 1$

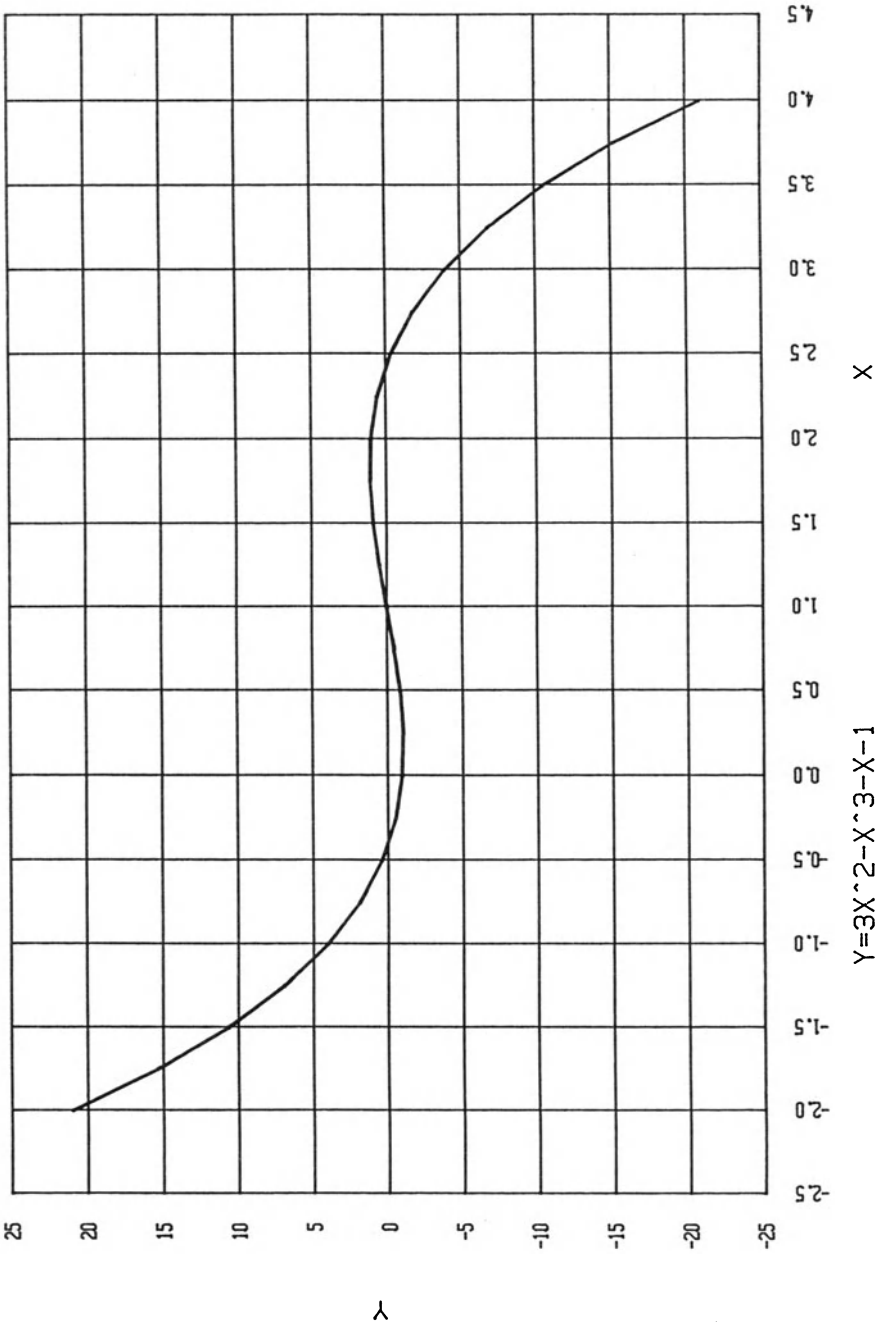
Aufgabe		x (y)	x (o)	x (o)	f'(x)	$\int y \cdot dx$		
Daten für Koordinatennetz	Nur für Sonderformat erforderlich	Schriftbreite						
		Schrifthöhe						
		x-Ursprung						
		y-Ursprung						
		Lg.d.x-Achse						
		Lg.d.y-Achse						
	x-MIN		- 2,5		- 2,5	-2,25		
	x-MAX		4,5		4,5	-0,25		
	x-DIFF		0,5		0,5	0,25		
	y-MIN		- 25		- 30	0		
	y-MAX		25		5	13		
	y-DIFF		5		5	1		
	x-Kommastellen		1		1	2		
	y-Kommastellen		-		-	-		
Daten für Berechnung	Stift		2	-	-	2	2	
	Linientyp		1	-	-	1	1	
	Kommastellen		3	5	5	4	4	
	R-y ¹⁾		10	10	10	10	10	
	R-x ¹⁾		11	11	11	11	11	
	x-1		- 2	-	-	- 2	-2	
	x-2		4	-	-	4	0,5	
	Δx		0,25	-	-	0,25	-	
	Δy		5	1	1	1	1	
	Iterationen		3	6	6	4	4	
	Rechenart 2)		24	26	26	27	25	
	Intervalle f. \int		-	-	-	-	10	
	(x-Start)y-Start		20	4	2,5	19	20	

1) 24 Funktionsverlauf, 25 integrieren, 26 Nullstellen, 27 differenzieren

2) Speicheradressen entsprechend gewählter Relation und Speicherzuordnung

Beispiel 10-1 a -Funktionsverlauf

R/S OD. TASTE	XEQ	*XY* A	Programmstart	STIFT			
					2	RUN	rechter Stift
FUNKTIONSNAME		RUN	Kopplung mit	LNIEKIYP		RUN	Linientyp 1 (Voreinstellung)
XXX		RUN	XXX	RECHNEN		RUN	
NETZ				KOMMAST.		RUN	
		<u>XEQ b</u>	Berechnung von				
RECHNEN			y max u. y min	R-Y	3	RUN	
KOMMAST.		RUN	für Skalierung				
			der y-Achse		10.000	RUN	für y
		RUN		R-X			Speicheradresse
R-Y					11.000	RUN	für x
R-X	10	RUN	für y	X-1			
			Speicheradressen		-2.000	RUN	untere u. obere
	11	RUN	für x	X-2			Intervallgrenze
X-1					4.000	RUN	
X-2	-2	RUN	untere u. obere	dX			
			Intervall-		.250	RUN	Inkrement
dX	4	RUN	grenze	dY			
					1.000	RUN	1. Iterations-
dY	6	RUN	Inkrement	ITERATIONEN?			schriftweite
					3.000	RUN	3 Annäherungen
ITERATIONEN?	10	RUN	1. Iterations-	RECHENART			
			schriftweite		24.000	RUN	Funktionswerte
	2	RUN	2 Annäherungen	Y-START			bestimmen
RECHENART					20.000	RUN	Startwert
Y-START	24	RUN	Funktionswerte	Y=20.991			
			bestimmen				
Y=20	1	RUN	Startwert	X=-1.750			Ergebnisse (ge-
				Y=15.300			kürzt)
X=4			Ergebnisse	X=-1.500			-s. Diagramm
Y=-20				Y=10.629			u. Tabelle 10-6
		<u>XEQ B</u>					
NETZ							
		RUN					
X-MIN				X=3.750			
	-2.5	RUN		Y=-15.290			
X-MAX							
	4.5	RUN		X=4.000			
X-DIFF			Skalierungs-	Y=-20.991			
	.5	RUN	daten				
Y-MIN						<u>XEQ D</u>	Kennzeichnung
	-25	RUN		Y-TEXT			der Achsen
Y-MAX				Y		RUN	
	25	RUN		X-TEXT			
Y-DIFF				X		RUN	
	5	RUN				<u>XEQ d</u>	Unterschrift
X-KOMMAST.			Kommastellen	SCHRIFTBREITE			
	1	RUN	für Achsen-		.600	RUN	
Y-KOMMAST.			bezeichnung	-HOEHE			Schriftform
		RUN			4.000	RUN	
				THEMA			
				Y=3X ² -X+3-X-1			



Beispiel 10-1 b

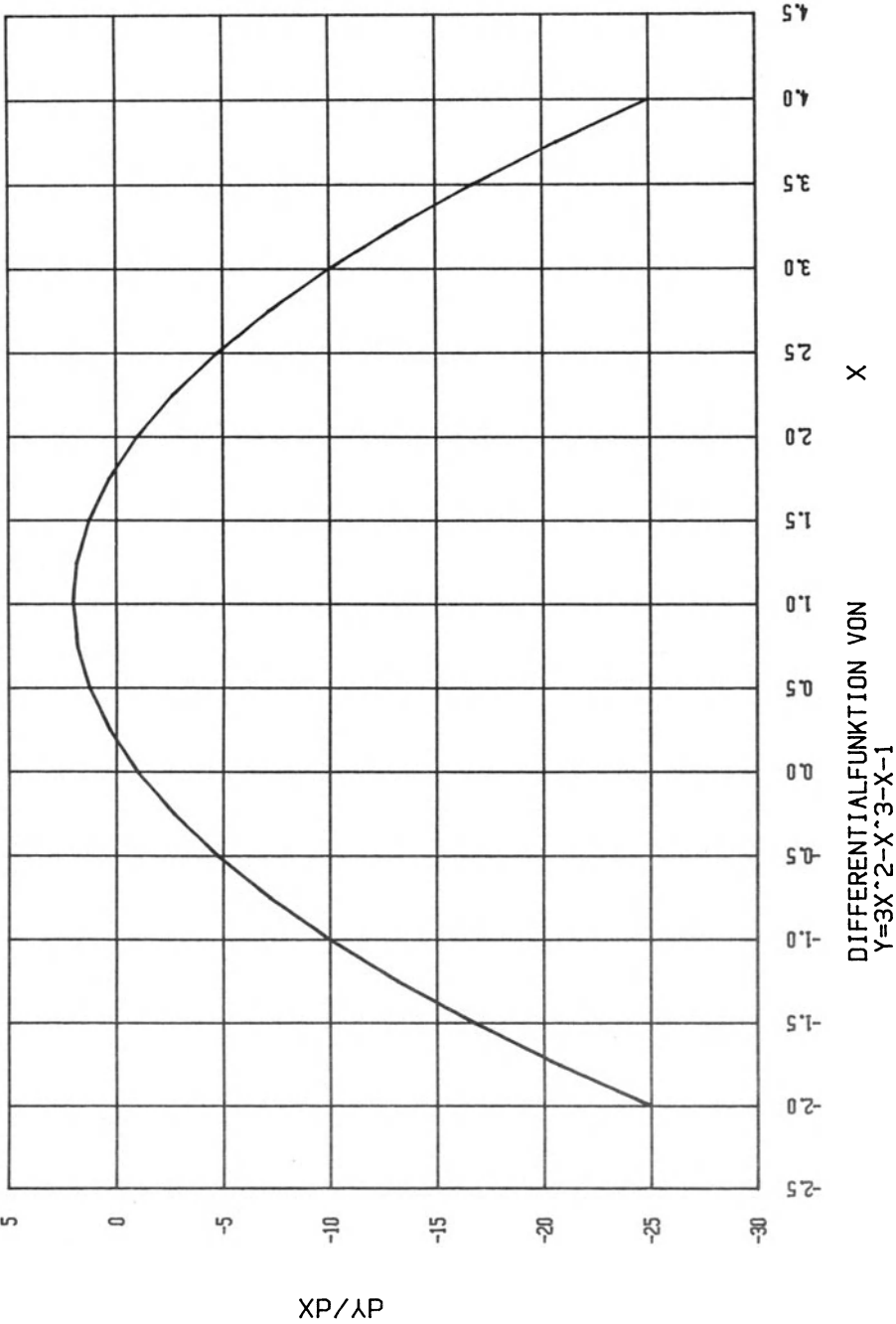
Bestimmung der Nullstellen. $x(0) = 0,41421$ wurde je einmal mit x-Start = -0,3 und -0,5 berechnet. Bei der 2. Berechnung war die iterative Annäherung beobachtbar.

R/S OD. TASTE	XEQ -XY-A	Programmstart	RECHENART	26.000000	RUN	
	RUN		X-START	-0.500000	RUN	Berechnung v.q
FUNKTIONSNAME				-0.375000		
XXX	RUN	Kopplung mit xxx		0.056000		1.Vorzeichen-
NETZ	XEQ b	nur berechnen-		-0.375000		wechsel von q
RECHNEN		nicht zeichnen		-0.327949		
	RUN			-0.281792		
KOMMAST.				-0.236523		
	5			-0.192136		
R-Y	RUN			-0.148625		
	10.00000	für y		-0.105984		
R-X	RUN	Speicheradressen		-0.064207		
	11.00000	für x		-0.023288		
X-1	RUN			0.016779		2.Vorzeichen-
				-0.023288		wechsel von q
X-2	RUN	keine Eingabe		-0.019243		
	RUN	erforderlich		-0.015207		
dX	RUN			-0.011179		
dY	RUN			-0.007159		
				-0.003148		
	.10000	1. Iterations-		0.000854		3.Vorzeichen-
ITERATIONEN?	RUN	schrittweite		-0.003148		wechsel von q
	5.00000			-0.002748		
RECHENART	RUN			-0.002347		
	26.00000	Nullstellen-		-0.001947		
X-START	RUN	rechnung		-0.001546		
	-0.30000	Startwert		-0.001146		
X(0)=-0.41421	RUN	Ergebnis		-0.000746		
	XEQ a	Annäherung beob-		-0.000346		
	XEQ b	achten; nur		0.000054		4.Vorzeichen-
RECHNEN		rechnen		-0.000346		wechsel von q
	RUN			-0.000306		
KOMMAST.				-0.000266		
	5.00000			-0.000226		
R-Y	RUN			-0.000186		
	10.00000			-0.000146		
R-X	RUN			-0.000106		
	11.00000			-0.000066		
X-1	RUN	wie oben		-0.000026		5.Vorzeichen-
				0.000014		wechsel von q
X-2	RUN		X(0)=-0.414220			Ergebnis
dX	RUN					
dY	RUN					
	.10000					
ITERATIONEN?	RUN					
	5.00000					

	<u>XEQ b</u>	2. Nullstelle
RECHNEN		
	RUN	
KOMMAST.		
5.00000	RUN	
R-Y		
10.00000	RUN	
R-X		
11.00000	RUN	
X-1		
	RUN	
X-2		wie oben
	RUN	
dX		
	RUN	
dY		
.10000	RUN	
ITERATIONEN?		
5.00000	RUN	
RECHENART		
26.00000	RUN	
X-START		
2.30000	RUN	Startwert
X(0)=2.41421		

Beispiel 10-1 c - Differentialfunktion

R/S OD. TASTE		<u>XEQ "XY" A</u> Programmstart			
		RUN			
FUNKTIONSNAME					
XXX		RUN	Kopplung mit	X=3.2500	
NETZ			xxx	dY/dX=-13.2004	
		RUN			
X-MIN				X=3.5000	
-2.5	RUN			dY/dX=-16.7604	
X-MAX					
4.5	RUN			X=3.7500	
X-DIFF				dY/dX=-20.7004	
.5	RUN				
Y-MIN			Skalierungs-	X=4.0000	
-30	RUN		daten	dY/dX=-25.0124	
Y-MAX					
5	RUN			Y-TEXT	<u>XEQ D</u> Kennzeichnung
Y-DIFF				dX/dY	RUN der Achsen
5	RUN			X-TEXT	
X-KOMMAST.			Kommastellen	X	RUN
1	RUN		für Achsen-		<u>XEQ d</u> Unterschrift
Y-KOMMAST.			bezifferung	SCHRIFTBREITE	
0	RUN			.5000	RUN
	RUN			-HOEHE	Schriftform
STIFT				3.5000	RUN
2	RUN		rechter Stift	THEMA	
LNIENTYP				DIFFERENTIALFUNKTION VON	
	RUN		Linientyp 1		RUN
RECHNEN			(Voreinstellung)		<u>XEQ H</u> 2. Teil d. Unter-
	RUN			DIFFERENTIALFUNKTION VON	schrift. Schrift-
KOMMAST.				Y=3X+2-X+3-X-1	form w. oben
4	RUN				Stiftposition
R-Y					mit Plotter ge-
10.0000	RUN		für y		wählt
R-X			Speicheradresse		
11.0000	RUN		für x		
X-1					
-2.0000	RUN		untere u. obere		
X-2			Intervall-		
4.0000	RUN		grenze		
dX					
.2500	RUN		Inkrement		
dY					
1.0000	RUN		1. Iterations-		
ITERATIONEN?			schrittweite		
4.0000	RUN		4 Annäherungen		
RECHENART					
27.0000	RUN		Differenzieren		
Y-START					
19.0000	RUN		Startwert		
dY/dX=-25.0124					
X=-1.7500			Ergebnisse (ge-		
dY/dX=-20.7004			kürzt). S. Dia-		
			gramm und Ta-		
			belle 10-6		



Beispiel 10-1 d - Integralfunktion und Integral

R/S OD. TASTE		<u>XEQ *XY* A</u>	Programmstart	X+ΣdX=-1.7000 ΣYdX=5.2637	
FUNKTIONSHAME		RUN			
XXX		RUN	Kopplung mit xxx	X+ΣdX=-1.5500 ΣYdX=7.1962	
NETZ		RUN	Netz zeichnen		
X-MIN		RUN		X+ΣdX=-1.4000 ΣYdX=8.7342	
X-MAX	-2.25	RUN			
X-DIFF	-.25	RUN		X+ΣdX=-1.2500 ΣYdX=9.9279	Ergebnisse
Y-MIN	.25	RUN	Skalierungs- daten	X+ΣdX=-1.1000 ΣYdX=10.8244	
Y-MAX	0	RUN			
Y-DIFF	13	RUN		X+ΣdX=-0.9500 ΣYdX=11.4677	
X-KOMMAST.	1	RUN	Kommastellen f. Achsen-	X+ΣdX=-0.8000 ΣYdX=11.8908	
Y-KOMMAST.	2	RUN	bezeichnung		
		RUN		X+ΣdX=-0.6500 ΣYdX=12.1557	
STIFT		RUN			
LNIENTYP	2	RUN	rechter Stift Linientyp 1	X+ΣdX=-0.5000 ΣYdX=12.2734	
RECHNEN		RUN	(Voreinstellung)	INTEGRAL=12.2734	Wert des Inte- grals
KOMMAST.		RUN		Y-TEXT	<u>XEQ D</u> Kennzeichnung d. Achsen
R-Y	4	RUN		Y*dX	RUN
R-X	10.0000	RUN	für y	X-TEXT	RUN
R-X	11.0000	RUN	Speicheradr. für x	SCHRIFTBREITE	<u>XEQ d</u> Unterschrift
X-1	-2.0000	RUN		.5000	RUN
X-2	-2.0000	RUN	untere u. obere Integralgrenze	-HOEHE	3.5000 RUN Schriftform
dX	-.5000	RUN		THEMA	
dY		RUN	keine Eingabe	INTEGRALFUNKTION VON	RUN
ITERATIONEN?	1.0000	RUN	1. Iterations- schrittweite	INTEGRALFUNKTION VON	<u>XEQ H</u> 2. Zeile d. Unter- schrift
RECHENART	4.0000	RUN	4 Annäherungen	Y=3X+2-X+3-X-1	Schriftform w.o. Schriftposition mit Plotter gewählt
INTERVALLE?	25.0000	RUN	Integration		
DX=0.1500	10.0000	RUN	Integrations- intervalle		
Y-START		RUN	Ausgabe: Inter- vallbreite		
X+ΣdX=-1.8500	20.0000	RUN	Startwert		
ΣYdX=2.8837			x-Position der Obergrenze des ersten Integrations- streifens] Summe der Streifenflächen.		

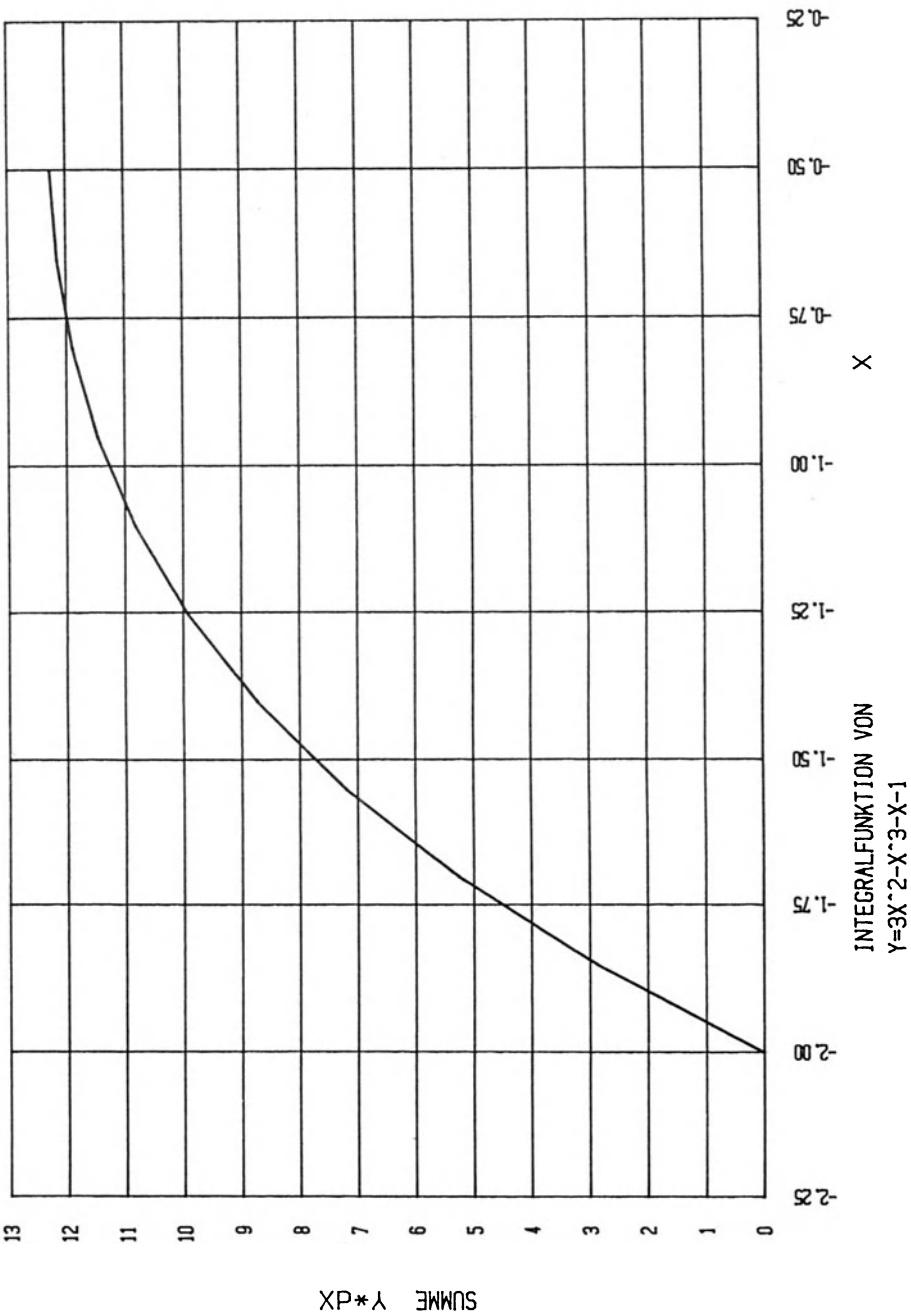


Tabelle 10-6 Exakte und Näherungswerte

x	y = f (x)		dy/dx	
	$\Delta y_1 = 1$; 3 Iterationen		$\Delta y_1 = 1$; 4 Iterationen	
	angenähert	genau	angenähert	genau
-2	20,991	21,000	- 25,012	- 25,000
-1,5	10,629	10,625	- 16,764	- 16,75
-1	4,007	4,000	- 10,012	- 10,000
-0,5	0,375	0,375	- 4,76	- 4,750
0	- 0,997	- 1,000	- 1,012	- 1,000
0,5	- 0,877	- 0,875	1,232	1,250
1	- 0,005	0,000	1,980	2,000
1,5	0,867	0,875	1,232	1,250
2	1,007	1,000	- 1,012	- 1,000
2,5	- 0,375	- 0,375	- 4,760	- 4,750
3	- 3,997	- 4,000	- 10,016	- 10,000
3,5	-10,619	-10,625	- 16,760	- 16,750
4	-20,991	-21,000	- 25,0124	- 25

	Nullstellen	
	$\Delta y_1 = 1$; 5 Iterationen	
	angenähert	genau
x(0)1	- 0,41421	- 0,414214..
x(0)2	-	1,000000
x(0)3	2,41420	2,414214

$\int f(x)dx$; 10 Teilintervalle	
$\Delta y_1 = 1$ 4 Iterationen	
angenähert	genau
12,2729	12,2343

Beispiel 10-2 . Luftpolsterformel

$$\frac{p_a}{p_o (k-1)} \cdot \left[\left(\frac{G \cdot \zeta + p_o}{p_a} \right)^{(k-1/k)} - 1 \right] + \left(\frac{G \cdot \zeta + p_o}{p_a} \right)^{1/k} - \frac{\zeta \cdot h}{d \cdot p_o} - 1 = 0$$

ζ Statische Flächenbelastung; $\zeta = m \cdot g / A$

m Fallkörpermasse

g Fallbeschleunigung

A Auftreff- bzw. Polsterfläche

d Polsterdicke

h Fallhöhe

p_o Umgebungsdruck

p_a Druck im Luftpolster vor dem Auftreffen der Masse m

k Adiabatenexponent der Luft; $k = 1,4$

G Polsterfaktor

In der Luftpolsterformel sind mehrere Einflußgrößen so miteinander verknüpft, daß sie sich, wie man sieht, nicht wie bei einfacheren Formeln isolieren lassen. Es werden zunächst rein formal verschiedene funktionale Zusammenhänge zwischen je zwei dieser Größen berechnet und grafisch dargestellt. Eine kurze Darstellung des Polstermodells mit Interpretation der Rechenergebnisse wird am Schluß dieses Beispiels gegeben. Berechnet werden

- a) $G(\zeta)$ für 3 Werte von d
- b) $G(d)$
- c) $G(h)$
- d) $G(p_a)$

Vorbereitungen mit Verwendung der Tabellen 10-7 und 10-8

Die Formel hat bereits die Form $f(p_a, p_o, G, \zeta, d, h) = 0$. Mit $k = 1,4$ ergeben sich die Zahlenwerte entsprechend Tabelle 10-7.

- den Variablen werden Speicheradressen bzw. -ziffern zugeordnet

- In der Formel werden die Variablen durch die Speicherziffern ersetzt
- Die Formel wird programmiert. Das Programm erhält den Namen LUFT, beginnt mit LBL LUFT und endet mit RTN. Das Programmieren wurde bereits im Beispiel 10-1 beschrieben, ebenso das Übernehmen des Programms XY und des speziellen Unterprogramms in den Rechner.
- Zahlenwerte können den verschiedenen Größen nach Betätigung der Tasten *, C zugeordnet werden. Zunächst wird die Anzahl der Größen -hier 6- abgerufen, dann werden die Speicherziffern der Größen angezeigt, worauf die Zahlenwerte einzugeben sind. Sind nur einzelne Werte zu ändern bzw. einzugeben, z.B. d=4, so genügt die Tastenfolge 4; STO 15 (Speicheradresse von d). Die Eingabe der Zahlenwerte wird vorteilhaft mit Tabelle 10-8 vorbereitet.
- Die Größen, deren Zusammenhang berechnet und grafisch dargestellt werden soll, werden durch ihre Speicheradresse berücksichtigt. Die Anzeige R-y wird durch Eingabe der Speicheradresse der gewünschten Variablen (des "y") und die Anzeige R-x durch die Speicheradresse der unabhängigen Variablen (des "x") beantwortet. Ist z.B. h (G) zu berechnen, so ist entsprechend Tabelle 10-8 für R-y 14 und für R-x 12 einzugeben.

Die Eingabe für Berechnung und grafische Darstellung bereitet man am besten mit der Tabelle 10-8 vor.

Anhand der Tabellen und Eingabeprotokolle lassen sich die Berechnungen leicht nachvollziehen.

Tabelle 10-8 XY Eingabe

Relation: Polstergleichung von Luft

Aufgabe			G(6)	G (d)	G (h)	G(pa)			
Daten für Koordinatennetz	Nur für Sonderformat erforderlich	Schriftbreite				0,4			
		Schrifthöhe				3			
		x-Ursprung				55			
		y-Ursprung				30			
		Lg.d. x-Achse				150			
		Lg.d. y-Achse				150			
		x-MIN	0	1	0	1000			
		x-MAX	250	11	200	1000			
		x-DIF	25	1	10	1000			
		y-MIN	60	50	0	0			
		y-MAX	200	400	210	250			
		y-DIF	20	25	30	50			
		x-Kommastellen	-	-	-	-			
		y-Kommastellen	-	-	-	-			
Daten für Berechnung		Stift	2	2	2	2			
		Linientyp	1	1	6	1			
		Kommastellen	2	2		2			
		R-y1)	12	12	12	12			
		R-x1)	13	15	14	10			
		x-1	10	2	0	1000			
		x-2	250	10	200	1000			
		dx	10	0,5	10	500			
		dy	1	10	1	10			
		Iterationen	2	3	3	3			
		Rechenart2)	24	24	24	24			
		Intervalle f.f	-	-	-	-			
		y-Start	100	350	1	50			

1) Speicheradressen entsprechend gewählter Relation und Speicherzuordnung

2) 24 Relationsgraph; 25 integrieren; 26 Nullstellen;

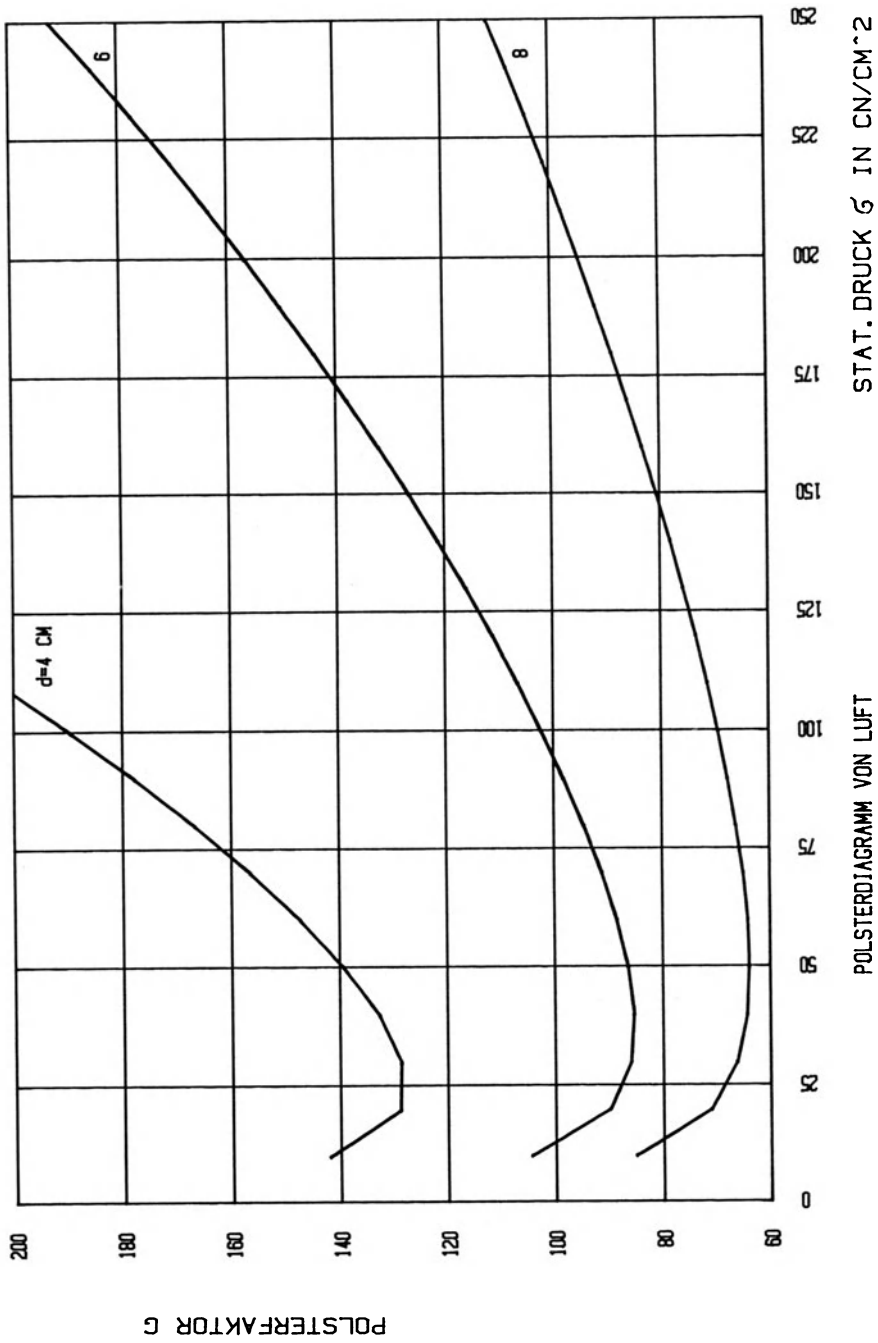
Beispiel 10-2 a G (6), d

R/S OD. TASTE	<u>XEQ "XY" A</u>		Programmstart	R-Y			
		RUN		R-X	12.00	RUN	von G
FUNKTIONSNAME							Speicheradressen
LUFT		RUN	"Kopplung mit "LUFT"	X-1	13.00	RUN	von 6
NETZ					10.00	RUN	untere u. obere
				X-2	250.00	RUN	Intervallgrenze
ZAHL d.GROSSEN		<u>XEQ C</u>					von 6
	6	RUN		dX			
SPEICHER 10					10.00	RUN	Inkrement
	1000	RUN	Eingabe d.	dY			
SPEICHER 11			Werte für		1.00	RUN	1. Iterations-
	1000	RUN	die Größen	ITERATIONEN?			intervall
SPEICHER 12					2.00	RUN	2 Näherungen
		RUN		RECHENART			
SPEICHER 13					24.00	RUN	Funktionswerte
		RUN		Y-START			bestimmen
SPEICHER 14					100.00	RUN	Startwert
	100	RUN		Y=104.41			
SPEICHER 15							
	6	RUN		X=20.00			
				Y=89.80			
		<u>XEQ B</u>	Netz zeichnen				Ergebnisse (ge-
NETZ				X=30.00			kürzt)
		RUN		Y=85.89			
X-MIN							siehe Diagramm
	0	RUN		.			
X-MAX				.			
	250	RUN		.			
X-DIFF			Skalierungs-	.			
	25	RUN	daten				
Y-MIN				X=240.00			
	60	RUN		Y=184.78			
Y-MAX							
	200	RUN		X=250.00			
Y-DIFF				Y=192.39			
	20	RUN					
X-KOMMAST.							
		RUN	Kommastellen		8 ST0 15		Eingabe d=8
Y-KOMMAST.			für Achsen-		<u>XEQ C</u>		
		RUN	bezifferung	STIFT	2	RUN	
				LNIENTYP			
						RUN	
STIFT				RECHNEN			
	2	RUN	rechter Stift			RUN	
LNIENTYP				KOMMAST.			
		RUN	Linientyp 1		2	RUN	wie oben
RECHNEN			(Voreinstel-	R-Y			
		RUN	lung)		12.00	RUN	
KOMMAST.				R-X			
	2	RUN			13.00	RUN	
				X-1			
					10.00	RUN	

Eingabe			Ausgabe		
X-2	250.00	RUN	X=20.00		
dX	10.00	RUN	Y=128.80		
dY	1.00	RUN	X=30.00		
ITERATIONEN?	2.00	RUN	Y=128.59		
RECHENART	24.00	RUN	.		Ergebnisse (gekürzt)
Y-START	90.00	RUN	.		siehe Diagramm
Y=85.19			X=110.00		
			Y=202.47		
X=20.00					Ergebnisse (gekürzt)
Y=71.08			X=120.00		
X=30.00					siehe Diagramm
Y=66.27					
.			Y-TEXT	XEQ D	Kennzeichnung der Achsen
.			POLSTERFAKTOR G		
.				RUN	
X=240.00			X-TEXT		
Y=107.94			STAT.DRUCK P IN CM/CM12		
				RUN	
X=250.00				XEQ d	Unterschrift
Y=111.45			SCHRIFTBREITE		
	4 STO 15	Eingabe d=4	.50	RUN	
	XEQ C		-HOEHE		Schriftform
			3.50	RUN	
STIFT	2.00	RUN	THEMA		
LNIENTYP		RUN	POLSTERDIAGRAMM VON LUFT		
				RUN	
RECHNEN		RUN		XEQ E	Beschriftung der Kurven 1)
KOMMAST.	2.00	RUN	STIFT	1.00	linker Stift
			SCHRIFTBREITE	.50	
R-Y	12.00	RUN	-HOEHE	3.00	Schriftform
R-X	13.00	RUN	TEXT		
X-1	10.00	RUN	d=4 CM		
X-2	250.00	RUN	TEXT		
dX	10.00	RUN		XEQ H	Schriftform wie oben
dY	1.00	RUN			
ITERATIONEN?	2.00	RUN		RUN	
RECHENART	24.00	RUN			
Y-START	135.00	RUN			
Y=142.01					

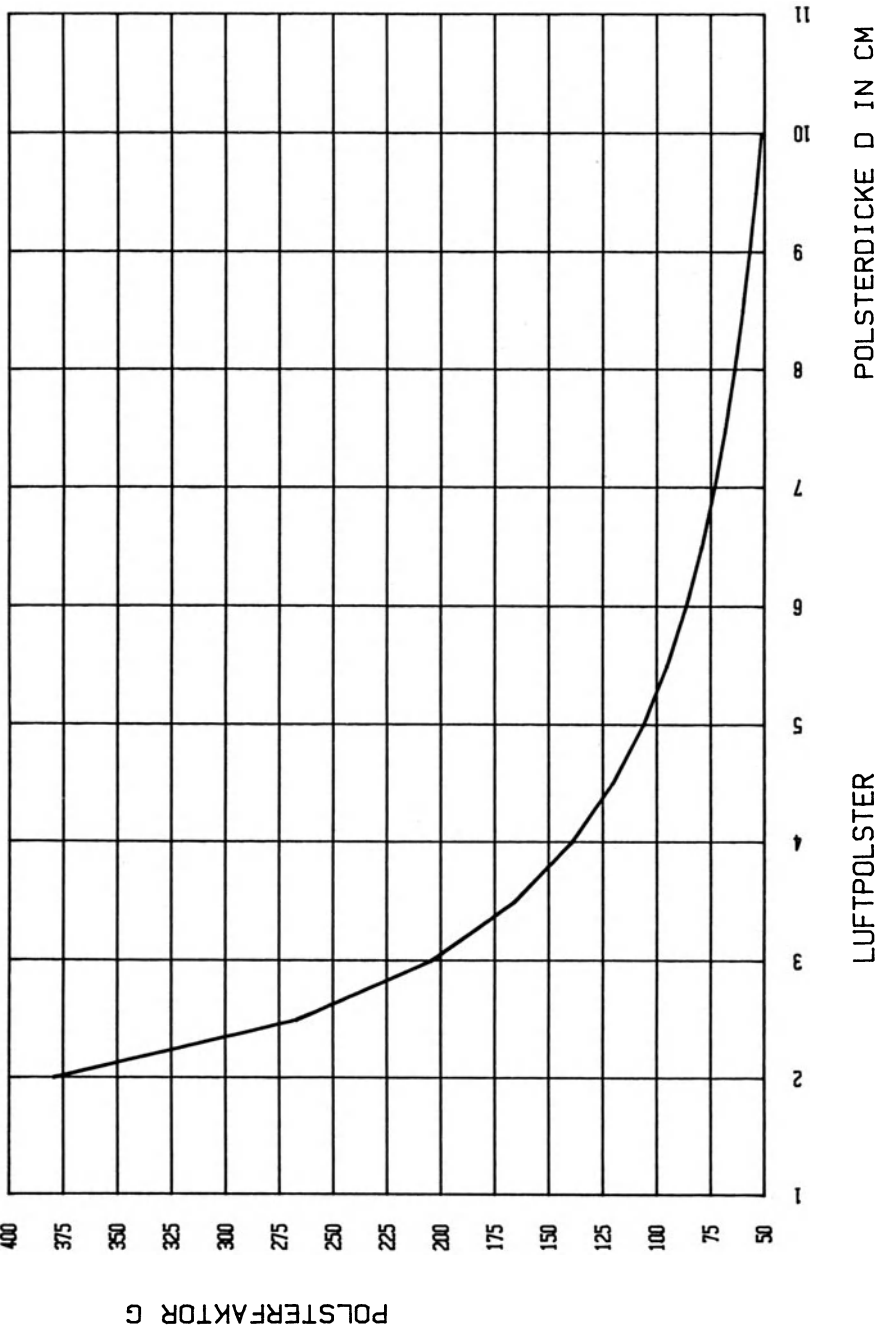
1) Bei Anzeige ENTER POINT Stift mit Plotter Tasten in Schriftanfangsposition bringen und am Plotter ENTER drücken.

- 1) Bei Anzeige ENTER POINT Stift mit Plotter Tasten in Schrifteinfangsposition bringen und am Plotter ENTER drücken.



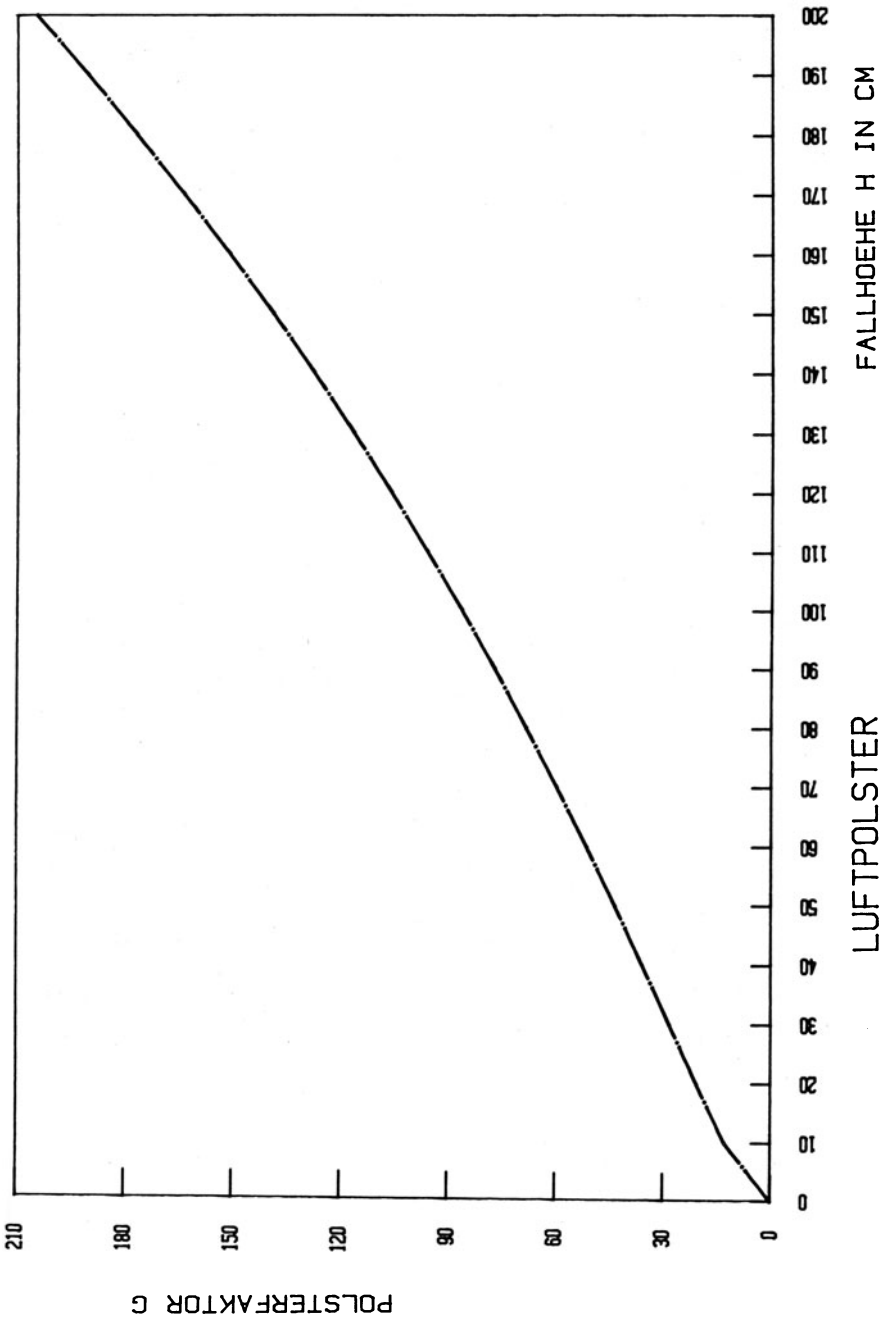
Beispiel 10-2 b G (d)

R/S OD. TASTE	<u>XEQ *XY* A</u>	Programmstart	X-2	2.00	RUN	untere u. obere Intervallgrenze von d
FUNKTIONSNAME	RUN		dX	10.00	RUN	
LUFT	RUN	Kopplung mit "LUFT"	dY	.50	RUN	Inkrement
ZAHL d.GROESSEN	<u>XEQ C</u>		ITERATIONEN?	10.00	RUN	1. Iterations- intervall
6.00	RUN	Eingabe der Werte für die Größen	RECHENART	3.00	RUN	3 Annäherungen
SPEICHER 10	1000		Y-START	24.00	RUN	Funktionswerte bestimmen
SPEICHER 11	1000		Y=379.61	350.00	RUN	Startwert
SPEICHER 12			X=2.50			
SPEICHER 13	50		Y=267.00			
SPEICHER 14	100		.			Ergebnisse ge- kürzt,
SPEICHER 15			.			siehe Diagramm
	RUN		.			
NETZ	<u>XEQ B</u>	Netz zeichnen	X=9.50			
	RUN		Y=54.06			
X-MIN	1		X=10.00			
X-MAX	11	Skalierungs- daten	Y=51.55			
X-DIFF	1		X=10.50			
Y-MIN	50		Y-TEXT	<u>XEQ D</u>		Kennzeichnung der Achsen
Y-MAX	400		POLSTERFAKTOR G	RUN		
Y-DIFF	25		X-TEXT			
X-KOMMAST.			POLSTERDICKE D			
	RUN		POLSTERDICKE D IN CM	RUN		
Y-KOMMAST.		Kommastellen für Achsen- bezifferung	<u>XEQ d</u>			Unterschrift
	RUN		SCHRIFTBREITE	.60	RUN	
	<u>XEQ C</u>		-HOEHE	4.00	RUN	Schriftform
STIFT	2	rechter Stift	THEMA			
LNIENTYP			LUFTPOLSTER			
RECHNEN		Linientyp 1 (Voreinstel- lung)				
KOMMAST.	2					
R-Y	12.00					
R-X	15.00	von G Speicheradresse von d				
X-1						



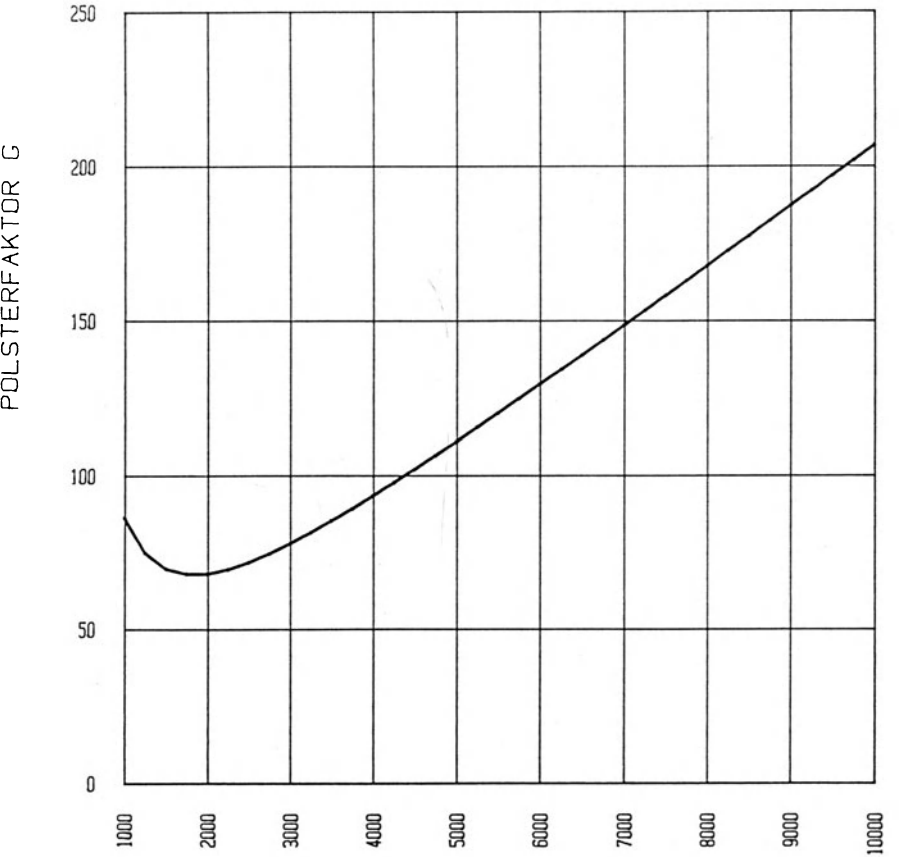
Beispiel 10-2 c G (h)

R/S OD. TASTE	<u>XEQ *XY* A</u>		Programmstart ¹⁾ dX			
	<u>XEQ G</u>		kurze Skalen-	dY	10	RUN Inkrement
	<u>XEQ c</u>		striche		1	RUN 1. Iterations-
ZAHl d. GROSSES				ITERATIONEN?	3	RUN schrittweite
	6	RUN			24	RUN 3 Annäherungen
SPEICHER 10	1000	RUN	Eingabe der	RECHENART		RUN Funktionswerte
SPEICHER 11	1000	RUN	Werte für	Y-START	1	RUN bestimmen
SPEICHER 12		RUN	die Größen	Y=9.E-3		
SPEICHER 13				X=10		
SPEICHER 14	50	RUN		Y=13		
		RUN		X=20		
SPEICHER 15				Y=21		Ergebnisse (ge-
	6	RUN		.		kürzt)
	<u>XEQ B</u>			.		siehe Diagramm
NETZ		RUN		.		
X-MIN				X=190		
X-MAX	0	RUN		Y=190		
X-DIFF	200	RUN		X=200		
	10	RUN	Skalierungs-	Y=205		
Y-MIN			daten	X=210		
Y-MAX	0	RUN		Y-TEXT	<u>XEQ D</u>	Kennzeichnung
Y-DIFF	210	RUN		POLSTERFAKTOR G	RUN	der Achsen
	30	RUN		X-TEXT		
X-KOMMAST.				FALLHOEHE H IN CM	<u>RUN</u>	
		RUN	Kommastellen	SCHRIFTBREITE	<u>XEQ d</u>	Unterschrift
Y-KOMMAST.		RUN	für die Ach-			
		RUN	senbezeichnung			
STIFT	2	RUN	rechter Stift	-HOEHE	.6	RUN Schriftform
LNIENTYP	6	RUN	entspr.	THEMA	5	RUN
RECHNEN			Bild 10-2	LUFTPOLSTER		
		RUN				
KOMMAST.		RUN				
R-Y					1)	Bei mehreren Berechnungen
	12	RUN	von G			mit dem gleichen Unter-
R-X			Speicheradresse			programm ist die Kopplung
	14	RUN	von h			mit dem Unterprogramm nur
X-1						einmal erforderlich.
	0	RUN	untere und			
X-2			obere Inter-			
	200	RUN	vallgrenze			
			von h			



Beispiel 10-2 d G (p_a)

R/S OD. TASTE			Programmstart	STIFT			
					2	RUN	rechter Stift
FUNKTIONSNAMEN		RUN	"Kopplung mit	LNIENTYP		RUN	Linientyp 1
LUFT		RUN	LUFT	RECHNEN		RUN	
NETZ				KOMMAST.		RUN	
					1	RUN	
ZAHLE D. GROSSEN				R-Y		RUN	
	6	RUN		R-X	12.0	RUN	von G
SPEICHER 10		RUN	Eingabe der		10.0	RUN	Speicheradressen
SPEICHER 11		RUN	Werte für	X-1		RUN	von p _a
SPEICHER 12	1000	RUN	die Größen	X-2	1000.0	RUN	untere u. obere
SPEICHER 13		RUN			10000.0	RUN	Intervallgrenze
SPEICHER 14	50	RUN		dX		RUN	von p _a
SPEICHER 15	100	RUN		dY	250.0	RUN	Inkrement
					10.0	RUN	1. Iterations-
	6	RUN		ITERATIONEN?		RUN	schriftweite
					3.0	RUN	3 Annäherungen
NETZ-WAHL		RUN	Sonderformat	RECHENART		RUN	Funktionswerte
SCHRIFTBREITE		RUN		Y-START	24.0	RUN	bestimmen
-HOEHE	.4	RUN			50.0	RUN	Startwert
	2.7	RUN	Schriftform	Y=86.4			
X				X=1250.0			
	55	RUN	Plotterkoordinaten des	Y=74.8			Ergebnisse
Y			Diagrammsprungs	:			gekürzt
LG.X-ACHSE	30	RUN		:			
	150	RUN		X=9750.0			
LG.Y-ACHSE			Längen der	Y=202.0			
	150	RUN	Achsen				
X-MIN				X=10000.0			
	1000	RUN		Y=206.9			
X-MAX							
	10000	RUN	Skalierungs-	Y-TEXT			
X-DIFF			daten	POLSTEFAKTOR G		RUN	
	1000	RUN		X-TEXT			
Y-MIN				ANFANGSDRUCK PA IN		RUN	
	0	RUN					
Y-MAX							
	250	RUN		CH/CN+2		RUN	Fortsetzung des
Y-DIFF							Textes für die
	50	RUN		SCHRIFTBREITE		RUN	x-Achse
X-KOMMAST.							Unterschrift
		RUN			.5	RUN	
Y-KOMMAST.				-HOEHE			Schriftform
					4.5	RUN	
		RUN		THEMA			
				LUFTPOLSTER		RUN	



LUFTPOLSTER

ANFANGSDRUCK PA IN CN/CM^2

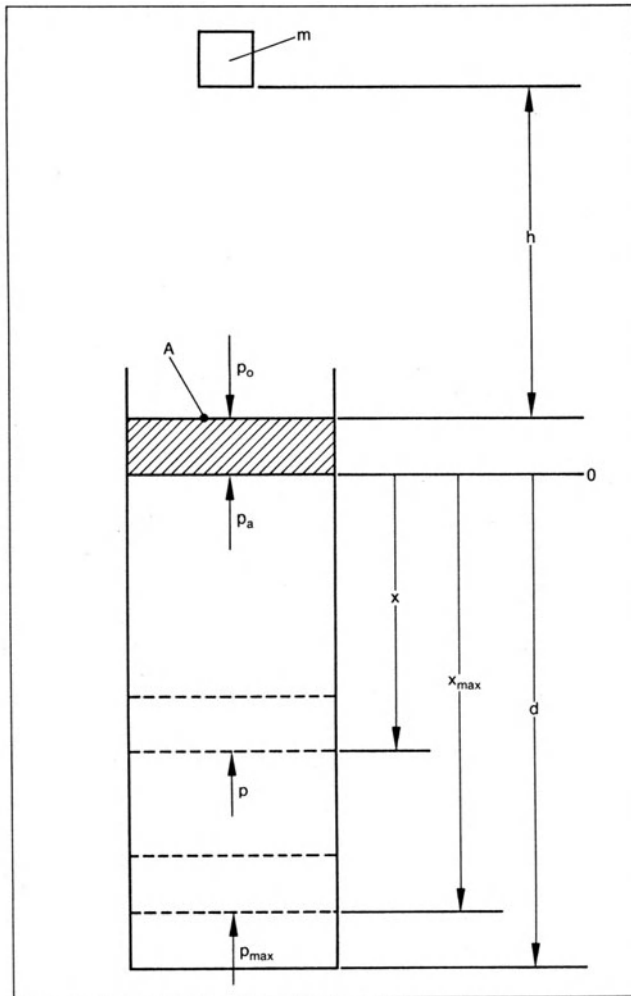


Bild 10-3 Luftpolstermodell

Luftpolstermodell: Die Polstermechanik im einzelnen darzulegen gehört nicht zum Thema dieses Buches¹⁾. Zum Verständnis der errechneten Diagramme ist jedoch eine Kurzbeschreibung angebracht -Bild 10-3.

¹⁾ Prankel, W.: Die Polstereigenschaften von Luft und von geschlossenzelligem Polystyrol-Schaumstoff. Verpackungsrundschau 6/1978

In einem vertikalen, oben offenen Zylinder ruht ein masseloser Kolben (Kolbenfläche A) auf einer Luftsäule mit der Dicke d . Der Kolben kann reibungsfrei gleiten und dichtet ideal ab.

Aus der Höhe h fällt die Masse m auf den Kolben, der sich daraufhin abwärts bewegt und die Luft unter sich so weit komprimiert, bis die Fallenergie vollständig in Kompressionsenergie umgewandelt ist. In diesem Moment erreicht die Stoßverzögerung ihr Maximum, und Kolben und Masse federn zurück.²⁾ Der Polsterfaktor G gibt nun an, wieviel mal größer die maximale Stoßverzögerung ist als die Fallbeschleunigung g bzw. wieviel größer die maximale Stoßkraft ist als das Gewicht der Masse m .

Mit zunehmender Dicke wird das Polster weicher (man denke an Kissen), und der Polsterfaktor nimmt ab -Diagramm $G(d)$.

Bei sehr großer Kolben- bzw. Polsterfläche A (kleines σ) wird die Stoß- bzw. Bremskraft groß, weil der Kompressionsdruck auf eine große Fläche wirkt. Bei sehr kleiner Kolbenfläche (großes σ) steigt der Kompressionsdruck am Ende des Stoßvorgangs nach längerem Kolbenweg ebenfalls stark an, wodurch auch eine hohe Stoßkraft hervorgerufen wird. Demnach gibt es eine Kolbenfläche, bei der unter sonst gleichen Bedingungen eine optimal niedrige Stoßkraft (G -Wert) erreicht wird. Das erklärt die Kurvenminima auf Diagramm $G(\sigma)$, d.

Steigender Anfangsdruck im Zylinder bewirkt härteren Stoß bzw. Anstieg des Polsterfaktors G ; Diagramm $G(p_a)$, und auch zunehmende Fallhöhe führt zur Steigerung von G ; Diagramm $G(h)$.

2) Die Rückfederung bleibt außer Betracht.

11 Listings aller Programme

Ein Benutzerhandbuch hat nicht die Aufgabe, Programmier-techniken zu vermitteln. Deswegen, und auch wegen der Länge der meisten Programme, sind die Listings nicht Zeile für Zeile, sondern in der akkumulierten Form angegeben und relativ knapp kommentiert. Von den zusammengehörigen und daher ähnlich aufgebauten Programmen jedes Kapitels wurde jeweils nur das erste ausführlicher dargestellt. Zur besseren Orientierung gehören zu jeder Programmgruppe Tabellen, die über die Speicher- und Flag-Verwendung Aufschluß geben.

11.1 Liniendiagramme, Hochformat

01*LBL "LINH" AUTOIO CF 00 CF 01 CF 02 CF 03 SF 05 CF 06 CF 07 CF 17 CLRG 1 STO 25 STO 46 STO 28 2.5 STO 47 100 STO 35 PINIT 90 LDIR	Initialisierung u.Voreinstellungen	110*LBL 41 ISG 00 GTO 31 RCL 30 STO 00 FS? 00 GTO 22 FS? 03 GTO 35 RCL IND 00 ISG 00	bei weiteren Da- tenserien u.bei Benutzerskalie- rung die Autoska- lierung umgehen
23*LBL 30 "POSITION/TASTE" PROMPT STO 57 30 STO 43 150 STO 26 GTO IND 57	Diagramm- positionen	121*LBL 32 RCL IND 00 X<=Y? X<Y ISG 00 GTO 32 LOG ENTER+ INT 10+X STO 31 RDN FRC 10+X STO 32 RCL 47 STO 51	den Größtwert die Stellenzahl u.die Ziffernfolge speichern
32*LBL 01 RCL 43 50 STO 50 100 STO 33 GTO 37		130*LBL 13 1 RCL 32 X=Y? GTO 20 RCL 51 RCL 32 1 E-4 - X<Y? GTO 14 RCL 47 ST+ 51 GTO 13	falls Höchstwert nahe 10 ,100 ,... Skalierungsbasis 1 einsetzen. Ska- lierungsbasis zu sich selbst ad- dieren bis Summe größer als Einer- wert des Größt- wertes
39*LBL 02 140 STO 50 70 STO 33 GTO 37	Positionen 1 bis 3	152*LBL 20 1 STO 51	
45*LBL 03 30 STO 50 70 STO 33 GTO 37		155*LBL 14 RCL 51 RCL 31 * STO 29 .1 * STO 44 RCL 30 STO 00	Ergebnis mit Stel- lenzahl des Größt- wertes versehen
51*LBL 04 SF 07 XEQ 39 "X" PROMPT STO 43 "Y" PROMPT STO 50 "LG.X-ACHSE?" PROMPT STO 26 "LG.Y-ACHSE?" PROMPT STO 33 GTO 37	Benutzerwahl- Position 4	165*LBL 35 RCL 43 RCL 26 + STO 37 RCL 50 RCL 33 + STO 30 XEQ 50 FS? 07 XEQ 17 XEQ 51 XEQ 33 RCL 35 TICLEN RCL 34 X<0? 0 STO 52 RCL 45 RCL 25 RCL 28 RCL 52 YAXISO FIX IND 54 XEQ 26 FIX IND 55 XEQ 33 RCL 29 RCL 34 RCL 44 RCL 25 LXAXIS RCL 30 STO 00 FS? 03 GTO 42 GTO 19	Arbeitsfläche u. Diagrammfläche definieren und skalieren
67*LBL C SF 01 GTO I	x-Achsen-Be- schriften durch Benutzer		x-Achse (Hochfor- mat) zeichnen u. beschriften
70*LBL D 0 STO 40 CF 03 RCL 25 STO 46 RCL 30 STO 00 XEQ 33 SF 00 "STIFT" PROMPT PEN 2.5 "LINIENTYP" PROMPT LTYPE0	weitere Daten- serien eingeben, Wahl von Stift und Linientyp		y-Achse zeichnen u. beschriften
87*LBL 37 FS? 03 GTO 31 "DATENZAH1" PROMPT FC? 00 STO 45 1000 / 1 + FIX 0 STO 00 STO 30	Datenzahl ein- geben;formieren einer entspr. Schleifensteue- rungszahl	204*LBL 42 RCL 25 STO 46 GTO 22 208*LBL 26 5 LORG XEQ 34 -5 STO 41	Schleifensteue- rungszahl regene- rieren
101*LBL 31 FIX 0 "WERT-" RCL 00 INT ARCL X "I" PROMPT STO IND 00	Eingabe der Zahlenwerte	214*LBL 21 RCL 46 RCL 41 MOVE CLA ARCL Y FS? 01 XEQ 23 LABEL RCL 28 ST+ 46 RCL 45 RCL 46	Beschriften der x-Achse

X<=Y? GTO 21 CF 02 AOFF 90 LDIR RTN	vertikale Schrift horizontal drehen	354*LBL F SF 06 XEQ 50 XEQ 47 -30 RCL 33 0 RCL 26 SCALE -15 STO 48 0 STO 39 GTO 44	Linientypen erklä- ren und Datensumme angeben
234*LBL 22 FS? 05 GTO 19 RCL 46 RCL IND 00 ST+ 40 PLOT RCL 28 ST+ 46 ISG 00 GTO 22 FS? 00 GTO 09 RCL 30 STO 00 RCL 25 STO 46 GTO 16	Plotten d.Linien- zuges bei Benut- zerskalierung u. summieren der Zahlenwerte	368*LBL b CF 06 SF 17 XEQ 50 FS? 03 XEQ 17 DGTIZE STO 48 RDH STO 39	nur Linientypen erklären
252*LBL 23 90 FS? 02 180 LDIR 5 FS? 02 8 LORG "X-SKAL.TEXT" AON PROMPT RTN	Richtung der x-Achsen-Be- schriftung	378*LBL 44 4 FC? 03 STO 42 CLX SF 17 3 "LINIENTYP" PROMPT LTYPE0 "STIFT" PROMPT PEN RCL 39 RCL 48 MOVE RCL 42 ST- 48 15 0 IDRAW " " FS? 06 " SUMME " LABEL "TEXT" AON PROMPT LABEL AOFF GTO 44	
265*LBL 19 RCL 00 INT RCL IND 00 ST+ 40 PLOT ISG 00 GTO 19 GTO 16	Plotten d.Linien- zuges bei Auto- skalierung		
274*LBL H SF 02 GTO C	Schrift vertikal		
277*LBL a SF 00 GTO 30	Arbeitsbereich umrahmen	409*LBL e CF 17	ab gewählter Stift- position mehrzei- lig schreiben
280*LBL B "Y-DIF?" PROMPT STO 47 GTO 30	Skalierungsbasis wählen	411*LBL 43 XEQ 50 1 LORG XEQ 39 XEQ 17 DGTIZE MOVE	Unterprogramme für
285*LBL I CF 05 FIX 0 SF 03 "Y-MIN" PROMPT STO 34 STO 52 "Y-MAX" PROMPT STO 29 "Y-DIF" PROMPT STO 44 "X-MIN" PROMPT STO 25 STO 46 "X-MAX" PROMPT STO 45 STO 36 "X-DIF" PROMPT STO 28 RDH - Rf / CHS 1 + FIX 1 CLA "DATEN " ARCL X AVIEW INT 1 E-3 * 1 + STO 00 STO 30 GTO 30	Eingaben für Benutzerskalie- rung	419*LBL 25 "TEXT?" AON PROMPT LABEL AOFF GTO 25	Beschriftung
	errechnen u.aus- geben der Daten- zahl entspr. den x-Eingaben	426*LBL 16 FS? 00 GTO 09 XEQ 24 -19 RCL 33 .4 * MOVE 180 CLA "Y-TEXT" XEQ 28 RCL 26 .65 * -12 MOVE 90 CLA "X-TEXT" XEQ 28 GTO 09	x- und y-Achse kennzeichnen
330*LBL E "STIFT" PROMPT PEN CF 17 XEQ 24 4 LORG RCL 33 7.5 + "ABSTD.MM?" PROMPT RCL 26 2 / X<>Y MOVE XEQ 39 XEQ 17 GTO 25	Überschrift	449*LBL 28 AON PROMPT LDIR LABEL AOFF RTN	
351*LBL "Q" SF 17 GTO 43	Schrift entspr. gewählter Form ab gewählter Schriftposition einzeilig schreiben	456*LBL 09 PENUP CF 02 90 LDIR 0 PEN CLA "Σ=" ARCL 40 AVIEW RTN 468*LBL 50 0 270 0 190 LIMIT FS?C 08 FRAME 270 0 0 190 SCALE 90 LDIR	Endroutine Wertesumme aus- geben Arbeitsbereich definieren u. für Hochformat in mm skalieren

484*LBL 47	Zeichenbereich f.	515*LBL 39	
30 ST- 50	Linientyperklärung	"SCHRIFTBREITE" PROMPT	Unterprogramme
	erweitern	STO 58 "-HOEHE" PROMPT	
487*LBL 51	Diagrammfläche	STO 59 1.5 * STO 42	Schriftform und
RCL 50 RCL 38 RCL 43	definieren	RTN	Zeilenabstand
RCL 37 CLIPUU RTN			
		526*LBL 17	
494*LBL 33	Diagrammbereiche	90 LDIR 0 RCL 58	
RCL 34 RCL 29 RCL 25	in x- und y-Einhei-	RCL 59 CSIZEO RTN	
RCL 45 SCALE RTN	ten skalieren		
		534*LBL J	Nachkommastellen
501*LBL 34	Diagrammbereich	"X-KOMMAST." PROMPT	eingeben
0 RCL 33 RCL 25	y in mm x in x-Ein-	STO 54 "Y-KOMMAST."	
RCL 45 SCALE RTN	heiten skalieren	PROMPT STO 55 GTO 30	
508*LBL 24	x- und y-Achse in	542*LBL c	Länge der Skalen-
0 RCL 33 0 RCL 26	mm skalieren	"TEILSTRICH-LG." PROMPT	teilstriche ein-
SCALE RTN		STO 35 GTO 30 .END.	geben.

11.2 Liniendiagramm Querformat

```

01*LBL "LINQ"
AUTOIO CF 00 CF 01
CF 02 CF 03 CF 04
SF 05 CF 06 CF 07
CF 17 CLRG 1 STO 25
STO 46 STO 28 2.5
STO 47 100 STO 35
PINIT

22*LBL 30
"POSITION/TASTE" PROMPT
STO 57 105 STO 26 60
STO 33 GTO IND 57

31*LBL 01
25 STO 43 115 STO 50
GTO 37

37*LBL 02
160 STO 43 115 STO 50
GTO 37

43*LBL 03
25 STO 43 30 STO 50
GTO 37

49*LBL 04
160 STO 43 30 STO 50
GTO 37

55*LBL 05
SF 04 30 STO 43 230
STO 26 40 STO 50 120
STO 33 GTO 37

66*LBL 06
SF 07 SF 04 XEQ 39
"X" PROMPT STO 43 "Y"
PROMPT STO 50
"LG.X-ACHSE?" PROMPT
STO 26 "LG.Y-ACHSE?"
PROMPT STO 33 GTO 37

83*LBL C
SF 01 GTO I

86*LBL D
0 STO 40 CF 03 RCL 25
STO 46 RCL 30 STO 00
XEQ 33 SF 00 "STIFT"
PROMPT PEN 2.5
"LINIENTYP" PROMPT
LTYPEO

103*LBL 37
FS? 03 GTO 31
"DATENZAHL" PROMPT
FC? 00 STO 45 1000 /
1 + FIX 0 STO 00
STO 30

117*LBL 31
FIX 0 "WERT-" RCL 00
INT ARCL X "f" PROMPT
STO IND 00

126*LBL 41
ISG 00 GTO 31 RCL 30
STO 00 FS? 00 GTO 22
FS? 03 GTO 35
RCL IND 00 ISG 00

137*LBL 32
RCL IND 00 X<=Y? X<>Y
ISG 00 GTO 32 LOG
ENTER↑ INT 10↑X
STO 31 RDN FRC 10↑X
STO 32 RCL 47 STO 51

154*LBL 13
1 RCL 32 X=Y? GTO 20
RCL 51 RCL 32 .0001 -
X<Y? GTO 14 RCL 47
ST+ 51 GTO 13

168*LBL 20
1 STO 51

171*LBL 14
RCL 51 RCL 31 *
STO 29 .1 * STO 44
RCL 30 STO 00

181*LBL 35
RCL 43 RCL 26 +
STO 37 RCL 50 RCL 33
+ STO 38 XEQ 50
FS? 07 XEQ 17 XEQ 51
XEQ 33 RCL 35 TICLEN
RCL 34 X<0? 0 STO 52
RCL 45 RCL 25 RCL 28
CHS RCL 52 FC? 03
GTO 18 XAXISO
FIX IND 54 XEQ 26

211*LBL 27
FIX IND 55 XEQ 33
RCL 29 RCL 34 RCL 44
RCL 25 LYAXIS RCL 30
STO 00 FS? 03 GTO 42
GTO 19

224*LBL 18
FIX IND 54 LXAXIS
GTO 27

228*LBL 42
RCL 25 STO 46 GTO 22

232*LBL 26
5 LOGX XEQ 34 -3
FS? 04 -5 STO 41

240*LBL 21
RCL 41 RCL 46 MOVE
CLA ARCL X FS? 01
XEQ 23 LABEL RCL 28
ST+ 46 RCL 45 RCL 46
X<=Y? GTO 21 CF 02
AOFF 0 LDIR RTN

260*LBL 22
FS? 05 GTO 19
RCL IND 00 ST+ 40
RCL 46 PLOT RCL 28
ST+ 46 ISG 00 GTO 22
FS? 00 GTO 09 RCL 30
STO 00 RCL 25 STO 46
GTO 16

278*LBL 23
0 FS? 02 90 LDIR 5
FS? 02 0 LOGX
"X-SKAL.TEXT" AON
PROMPT RTN

291*LBL 19
RCL IND 00 ST+ 40
RCL 00 INT PLOT
ISG 00 GTO 19 GTO 16

300*LBL H
SF 02 GTO C

303*LBL a
SF 08 GTO 30

```

```
306*LBL B
"Y-DIF?" PROMPT STO 47
GTO 30
```

```
311*LBL I
CF 05 FIX 0 SF 03
"Y-MIN" PROMPT STO 34
STO 52 "Y-MAX" PROMPT
STO 29 "Y-DIF" PROMPT
STO 44 "X-MIN" PROMPT
STO 25 STO 46 "X-MAX"
PROMPT STO 45 STO 36
"X-DIF" PROMPT STO 28
RDN - R↑ / CHS 1 +
FIX 1 CLA "DATEN "
ARCL X AVIEW INT
1 E-3 * 1 + STO 00
STO 30 GTO 30
```

```
356*LBL E
XEQ 24 "STIFT" PROMPT
PEN FC? 04 GTO 36
CF 17 4 LONG RCL 33
20 + "ABSTD.MM?"
PROMPT RCL 26 2 /
MOVE XEQ 39 XEQ 17
GTO 25
```

```
378*LBL 36
.5 STO 58 4 STO 59 4
LONG 65 52.5 MOVE
XEQ 17 GTO 25
```

```
390*LBL "Q"
SF 17 GTO 43
```

```
393*LBL F
CF 04 SF 06 XEQ 50
XEQ 47 0 RCL 26 -30
RCL 33 SCALE -9
FS? 07 -15 STO 48 0
STO 39 GTO 44
```

```
410*LBL b
CF 04 CF 06 XEQ 50
FS? 03 XEQ 17 DGTIZE
STO 39 RDN STO 48
```

```
420*LBL 44
SF 17 3 "LINIENTYP"
PROMPT LTYPEO "STIFT"
PROMPT PEN RCL 48
RCL 39 MOVE RCL 42
ST- 48 0 15 IDRAW
" " FS? 06 " SUMME
LABEL "TEXT" AON
PROMPT LABEL AOFF
GTO 44
```

```
447*LBL e
CF 17
```

```
449*LBL 43
XEQ 50 1 LONG XEQ 39
XEQ 17 DGTIZE MOVE
```

```
457*LBL 25
"TEXT?" AON PROMPT
LABEL AOFF GTO 25
```

```
464*LBL 16
FS? 00 GTO 09 XEQ 24
RCL 33 .4 * -19 MOVE
90 CLA "Y-TEXT"
XEQ 28 -12 FS? 04 -19
RCL 26 .65 * MOVE 0
CLA "X-TEXT" XEQ 28
GTO 09
```

```
489*LBL 28
AON PROMPT LDIR LABEL
AOFF RTN
```

```
496*LBL 09
PENUP CF 02 0 LDIR 0
PEN CLA "Σ=" ARCL 40
AVIEW RTN
```

```
508*LBL 50
0 270 0 190 LIMIT
FS?C 08 FRAME SCALE
FC? 04 GTO 38 RTN
```

```
520*LBL 38
0 .35 3 CSIZED 1.3
* STO 42 RTN
```

```
529*LBL 47
30 ST- 50
```

```
532*LBL 51
RCL 43 RCL 37 RCL 50
RCL 38 CLIPUU RTN
```

```
539*LBL 33
RCL 25 RCL 45 RCL 34
RCL 29 SCALE RTN
```

```
546*LBL 34
RCL 25 RCL 45 0
RCL 33 SCALE RTN
```

```
553*LBL 24
0 RCL 26 0 RCL 33
SCALE RTN
```

```
560*LBL 39
"SCHRIFTBREITE" PROMPT
STO 58 "HOEHE" PROMPT
STO 59 1.3 * STO 42
RTN
```

```
571*LBL 17
0 LDIR RCL 58 RCL 59
CSIZED RTN
```

```
578*LBL J
"X-KOMMAST." PROMPT
STO 54 "Y-KOMMAST."
PROMPT STO 55 GTO 30
```

```
586*LBL c
"TEILSTRICH-LG." PROMPT
STO 35 GTO 30
```

```
591*LBL d
CF 17 XEQ 50 8.5 145
MOVE XEQ 39 XEQ 17 4
LONG XEQ 25 STOP
.END.
```

Tabelle 11-1 Programme LINH und LINQ;
Liste der Speicher

Speicher- nummer	Speicherinhalt	Speicher- nummer	Speicherinhalt
00;30	Schleifensteuerung	41	Abstand d.Skalenbeschriftung von x-Achse
1 bis 24	darzustellende Zahlenwerte	42	Zeilenabstand
25	x min (konstant)	43	x-Koordinate; Diagrammursprung
26	Länge der x-Achse; lx	44	Markierungsabstand y-Achse
28	Markierungsabstand x-Achse	45	x max; Datenzahl
29	y max	46	x min
30;00	Schleifensteuerung	47	Skalierungsbasis
31	log y max; Kennziffer	48	y-Koordinate d.Schriftposition
32	log y max; Mantisse	50	y-Koordinate; Diagrammursprung
33	Länge der y-Achse; ly	51	Summe der Skalierungsbasis
34, 52	y min	52, 34	y min
35	Skalenteilstrichlänge	54	x-Kommastellen
37	x + lx	55	y-Kommastellen
38	y + ly	57	Positionsziffer
39	x-Koordinate d. Schriftposition	58	Buchstabenbreite
40	Summe der eingegebenen Zahlen	59	Buchstabenhöhe

Tabelle 11-2 Programme LINH und LINQ,
Liste der Flags

Flag- nummer	Thema	gesetzt	gelöscht
00	Linienzüge zeichnen	weitere	den ersten
01	Skalenbeschriftung x-Achse	Benutzer	automatisch
02	Schrift	vertikal	horizontal
03	Skalierung	Benutzer	automatisch
04	Diagramm-Position (LINQ)	5 und 6	1 bis 4
05	Skalierung	automatisch	Benutzer
06	Linientyp-Interpretation	mit Wertesumme	ohne Wertesumme
07	Wahl der Schriftform	möglich	nicht möglich
08	Arbeitsbereich	rahmen	nicht rahmen
17	Zeichenserien	einzeilig	mehrzeilig

11.3 Stabdiagramme, Hochformat

01*LBL "STABH" AUTOIO CF 00 CF 01 CF 02 CF 03 SF 04 SF 05 SF 06 CF 09 CF 17 CLRG 2.5 STO 44 1 STO 61 STO 62 PINIT	Initialisierung und Vorein- stellungen	ISG 00 GTO 32 LOG ENTER↑ INT 10↑X STO 31 RDN FRC 10↑X STO 32 RCL 44 STO 51	Stellenzahl und Ziffernfolge er- mitteln
19*LBL 30 "POSITION/TASTE" PROMPT STO 57 30 STO 43 150 STO 26 GTO IND 57	Diagramm- positionen	123*LBL 13 1 RCL 32 X=Y? GTO 20 RCL 51 RCL 32 .0001 - X<Y? GTO 14 RCL 44 ST+ 51 GTO 13	falls Höchstwert nahe 10,100,1000, ...1 einsetzen. Skalierungsbasis zu sich selbst addieren bis Summe größer als Einerwert des Größtwertes
28*LBL 01 RCL 43 50 STO 50 100 STO 33 GTO 37		137*LBL 40 ST+ IND 00 GTO 41	
35*LBL 02 130 STO 50 70 STO 33 GTO 37		140*LBL 20 1 STO 51	
41*LBL 03 30 STO 50 70 STO 33 GTO 37	Positionen 1 bis 4	143*LBL 14 RCL 51 RCL 31 * STO 29 RCL 30 STO 00	Ergebnis mit Stel- lenzahl des Größtwertes ver- sehen
47*LBL 04 "X" PROMPT STO 43 "Y" PROMPT STO 50 "LG.X-ACHSE?" PROMPT STO 26 "LG.Y-ACHSE?" PROMPT STO 33		150*LBL 35 FIX IND 54 RCL 43 RCL 26 + STO 37 RCL 50 RCL 33 + STO 38 XEQ 06 RCL 61 PEN RCL 34 X<0? 0 FS? 06 YAXIS RCL 29 0 RCL 29 .1 * 0 FS? 03 GTO 23 FS? 06 LXAXIS GTO 07	Berechnen der Achsenparameter u. Zeichnen der Achsen x-Achse (Hoch- format!) 10 Teil- striche y-Achse
60*LBL 37 "STAB-BREITE?" PROMPT STO 25 RCL 26 ENTER↑ "DATENZAH" PROMPT ENTER↑ RDN / STO 27 STO 56 RDN RDN 1000 / 1 + FIX 0 STO 00 STO 30 RCL 25 RCL 28 * ST- 56 STO 28	Schleifensteue- rungszahl ent- spr. Datenzahl Abstand zur Mitte des 1. Stabbündels	179*LBL 23 RCL 29 RCL 34 RCL 44 0 FS? 06 LXAXIS	bei Benutzerska- lierung y-Achse zeichnen
87*LBL 31 "WERT-" RCL 00 INT ARCL X "I" PROMPT FS? 09 GTO 40 STO IND 00	Dateneingabe zum Summieren von Stabteilen	186*LBL 07 RCL 56 2 / RCL 63 + RCL 41 + ST+ 35 STO 40 FS? 00 XEQ 18	Vorbereitung zum Zeichnen der Stäbe
97*LBL 41 ISG 00 GTO 31 RCL 30 STO 00 FS? 03 GTO 35 RCL IND 00 ISG 00	umgehen der Autoskalierung	190*LBL 10 1 PEN RCL 35 RCL 25 2 / - STO 46 RCL 25 + STO 48 RCL 34 X<0? 0 RCL IND 00 RCL 46 RCL 48 CLIPUU FRAME FC? 00 GTO 26 FS? 01 XEQ 21 FC? 01 XEQ 17	"Abbildungsbe- reich" Stab for- mieren u. zeichnen
106*LBL 32 RCL IND 00 X<Y? X<Y	Größtwert er- mitteln	224*LBL 26 RCL 27 ST+ 35 ISG 00 GTO 10 FS? 06 GTO 16 CF 00 CF 01 GTO 09	Schraffur? wenn Stäbe fertig- zur Bezeichnung der y-Achse

234*LBL 18 RCL 29 RCL 34 - RCL 33 / STO 36 RCL 39 * STO 39 RCL 34 RCL 25 RCL 36 * - STO 45 STO 52 RCL 25 1.5 * RCL 36 * STO 47 RTN	Vorbereitungen zum Schraffieren	STO 00 FS?C 05 GTO 36 CF 06 RCL 25 ST+ 41 GTO 31	Vollständ.Eingabe- dialog u.Achsen nur bei erster Datenserie
258*LBL 21 RCL 52 STO 45 135 PDIR RCL 47 CHS STO 53 RCL 46 STO 48 GTO 33	Daten für / -Schraffur	354*LBL 36 SF 06 "STABZAHL?" PROMPT 2 / STO 28 GTO I	zur Benutzerska- lierung
269*LBL 17 RCL 52 STO 45 RCL 47 STO 53 45 PDIR XEQ 33 RTN	Daten für \ -Schraffur	362*LBL H SF 02 STOP	Arbeitsbereich rahmen
278*LBL 33 RCL 62 PEN		365*LBL a SF 08 GTO 30	
281*LBL 19 RCL 48 RCL 45 MOVE 0 RCL 53 IDRAW RCL 39 ST+ 45 RCL 45 X<0? GTO 28 RCL IND 00 X<Y? RTN GTO 19	Schraffur- Schleife	368*LBL B "Y-DIF?" PROMPT STO 44 GTO 30	Wahl der Skalie- rungsbasis
297*LBL 28 0 X<Y? RTN GTO 19	0=Stabobergrenze bei Werten < 0	373*LBL I XEQ 39 SF 03 "Y-MIN" PROMPT STO 34 "Y-MAX" PROMPT STO 29 "Y-DIF" PROMPT STO 44 GTO 30	Benutzerskalie- rung mit Wahl d. Schriftform
302*LBL C CF 04 XEQ 06 XEQ 39 RCL 30 STO 00 RCL 40 STO 35 5 LORG FS? 02 XEQ 27 GTO 08	Texte nahe den Wertgrenzen der Stäbe	386*LBL d CF 01 ">-ABSTAND" XEQ 22	Schraffur \
315*LBL c XEQ 24 XEQ 39 5 LORG GTO 15	Texte in belie- bigem Abstand	390*LBL D SF 01 ">-ABSTAND"	Schraffur /
321*LBL 27 100 LDIR RCL 39 X>0? GTO 38 8 LORG RTN	Steuerung des Textbeginns ab- hängig vom Wert- vorzeichen	393*LBL 22 PROMPT STO 39 "STIFT?" PROMPT STO 62 SF 00 GTO 30	Schraffur -Unter- programm
330*LBL 38 2 LORG RTN		401*LBL E CF 17 XEQ 24 4 LORG RCL 33 7.5 + "ABSTD.MM?" PROMPT RCL 26 2 / X<Y MOVE XEQ 39 GTO 25	Überschrift Voreinstellung- Schriftabstand Wahl der Schrift- form
334*LBL b XEQ 24 RCL 27 2 / STO 40 STO 35 XEQ 39 GTO 15	Texte für Stab- bündel	418*LBL "Q" SF 17 GTO 43	ab gewählter Schriftpos.einzei- lig schreiben
343*LBL G 0 STO 35 RCL 30	Stabbündel	421*LBL e CF 17	ab gewählter Schriftp.mehrzei- lig schreiben
		423*LBL 43 XEQ 24 1 LORG XEQ 39 DGTIZE MOVE	Unterprogramme zur Texteingabe
		430*LBL 25 "TEXT?" AON PROMPT LABEL AOFF GTO 25	

437*LBL 16 CF 00 CF 01 XEQ 24 -19 RCL 33 .7 * MOVE 180 LDIR CLA "Y-TEXT" AON PROMPT LABEL AOFF GTO 09	Kennzeichnen der y-Achse	533*LBL 06 XEQ 00 0 RCL 58 RCL 59 CSIZE0 RCL 50 RCL 38 RCL 43 RCL 37 CLIPUU RCL 34 RCL 29 0 RCL 26 SCALE RTN	
455*LBL 15 RCL 30 STO 00 SF 04 RCL 40 STO 35 "TEXT-ABSTD.MM" PROMPT STO 39 FS? 02 XEQ 27 GTO 50		550*LBL 09 90 LDIR 0 PEN CF 02 STOP	
467*LBL 08 RCL IND 00 CHS STO 39		557*LBL 39 0 "SCHRIFTBREITE?" PROMPT STO 58 "-HOEHE" PROMPT STO 59 CSIZE0 "STIFT?" PROMPT STO 61 PEN RTN	
471*LBL 50 FS? 02 XEQ 27 FS? 04 GTO 34 CF 07 RCL IND 00 X<0? SF 07 RCL 29 RCL 34 - RCL 33 / 2 * FC? 07 - FS? 07 + RCL 35 X<>Y MOVE XEQ 51 ISG 00 GTO 08 RCL 30 STO 00 GTO 09	Unterprogramme zu Texten in den Stäben	571*LBL 00 0 270 0 190 LIMIT FS?C 08 FRAME 270 0 0 190 SCALE 90 LDIR RTN	Arbeitsbereich definieren und in mm skalieren
500*LBL 34 RCL 35 RCL 39 MOVE XEQ 51 ISG 00 GTO 34 0 STO 35 GTO 09		587*LBL J "KOMMASTELEN" PROMPT STO 54 GTO 30	
510*LBL 51 CLA "TEXT" AON PROMPT LABEL AOFF RCL 27 ST+ 35 RTN		592*LBL F CF 06 GTO 30	keine Achsen zeichnen
520*LBL 24 XEQ 00 RCL 50 RCL 38 RCL 43 RCL 37 CLIPUU 0 RCL 33 0 RCL 26 SCALE RTN	Diagramm in mm skalieren	595*LBL "M" SF 09 GTO 29	Stäbe überein- ander
		598*LBL "U" "VERSETZG.?" PROMPT STO 63	Stab-Versetzung
		602*LBL 29 CF 06 0 STO 35 RCL 30 STO 00 GTO 31 .END.	

11.4 Stabdiagramm Querformat

```

01*LBL "STABQ"
AUTOIO CF 00 CF 01
CF 02 CF 03 SF 04
SF 05 SF 06 CF 09
CF 17 CLRG 2.5 STO 44
1 STO 61 STO 62 PINIT

19*LBL 30
"POSITION/TASTE" PROMPT
GTO IND X

23*LBL 01
30 STO 43 230 STO 26
40 STO 50 120 STO 33
GTO 37

33*LBL 02
"X" PROMPT STO 43 "Y"
PROMPT STO 50
"LG.X-ACHSE?" PROMPT
STO 26 "LG.Y-ACHSE?"
PROMPT STO 33

46*LBL 37
"STAB-BREITE?" PROMPT
STO 25 RCL 26 ENTER†
"DATENZAHL" PROMPT
ENTER† RDN / STO 27
STO 56 RDN RDN 1000
/ 1 + FIX 0 STO 00
STO 30 RCL 25 RCL 28
* ST- 56 STO 28

73*LBL 31
"WERT-" RCL 00 INT
ARCL X "I-" PROMPT
FS? 09 GTO 40
STO IND 00

83*LBL 41
ISG 00 GTO 31 RCL 30
STO 00 FS? 03 GTO 35
RCL IND 00 ISG 00

92*LBL 32
RCL IND 00 X<=Y? X<>Y
ISG 00 GTO 32 LOG
ENTER† INT 10†X
STO 31 RDN FRC 10†X
STO 32 RCL 44 STO 51

109*LBL 13
1 RCL 32 X=Y? GTO 20
RCL 51 RCL 32 .0001 -
X<=Y? GTO 14 RCL 44
ST+ 51 GTO 13

123*LBL 40
ST+ IND 00 GTO 41

126*LBL 20
1 STO 51

129*LBL 14
RCL 51 RCL 31 *
STO 29 RCL 30 STO 00

136*LBL 35
FIX IND 54 RCL 43
RCL 26 + STO 37
RCL 50 RCL 33 +
STO 38 XEQ 06 RCL 61
PEN RCL 34 X<0? 0
FS? 06 XAXIS RCL 29 0
RCL 29 .1 * 0 FS? 03
GTO 23 FS? 06 LYAXIS
GTO 07

165*LBL 23
RCL 29 RCL 34 RCL 44
0 FS? 06 LYAXIS

172*LBL 07
RCL 56 2 / RCL 63 +
RCL 41 + ST+ 35
STO 40 FS? 00 XEQ 10

184*LBL 10
1 PEN RCL 35 RCL 25
2 / - STO 46 RCL 25
+ STO 40 RCL 34 X<0?
0 STO 57 RCL 46
RCL 40 RCL 57
RCL IND 00 CLIPUV
FRAME FC? 00 GTO 26
FS? 01 XEQ 21 FC? 01
XEQ 17

212*LBL 26
RCL 27 ST+ 35 ISG 00
GTO 10 FS? 06 GTO 16
CF 00 CF 01 GTO 09

222*LBL 18
RCL 29 RCL 34 -
RCL 33 / STO 36
RCL 39 * STO 39
RCL 34 RCL 25 RCL 36
* - STO 45 STO 52
RCL 25 1.5 * RCL 36
* STO 47 RTN

246*LBL 21
RCL 52 STO 45 45 PDIR
RCL 46 STO 48 GTO 33

254*LBL 17
RCL 52 STO 45 135
PDIR 5 ST+ 48 XEQ 33
RTN

263*LBL 33
RCL 62 PEN

266*LBL 19
RCL 45 RCL 48 MOVE 0
RCL 47 IDRAW RCL 39
ST+ 45 RCL 45 X<0?
GTO 28 RCL IND 00 X<Y?
RTN GTO 19

282*LBL 28
0 X<Y? RTN GTO 19

287*LBL C
CF 04 XEQ 06 XEQ 39
RCL 30 STO 00 RCL 40
STO 35 5 LONG FS? 02
XEQ 27 GTO 00

300*LBL c
XEQ 24 XEQ 39 5 LONG
GTO 15

306*LBL 27
90 LDIR RCL 39 X<0?
GTO 38 0 LONG RTN

315*LBL 38
2 LONG RTN

319*LBL b
XEQ 24 RCL 27 2 /
STO 40 STO 35 XEQ 39
GTO 15

328*LBL G
0 STO 35 RCL 30
STO 00 FS?C 05 GTO 36
CF 06 RCL 25 ST+ 41
GTO 31

339*LBL 36
SF 06 "STABZAHL?"
PROMPT 2 / STO 28
GTO I

```

```

347*LBL H
SF 02 STOP

350*LBL a
SF 08 GTO 30

353*LBL B
"Y-DIF?" PROMPT STO 44
GTO 30

358*LBL I
XEQ 39 SF 03 "Y-MIN"
PROMPT STO 34 "Y-MAX"
PROMPT STO 29 "Y-DIF"
PROMPT STO 44 GTO 30

371*LBL d
CF 01 ">-ABSTAND"
XEQ 22

375*LBL D
SF 01 ">-ABSTAND"

378*LBL 22
PROMPT STO 39 "STIFT?"
PROMPT STO 62 SF 00
GTO 30

386*LBL E
CF 17 XEQ 24 4 LORG
RCL 33 20 +
"ABSTD.MM?" PROMPT
RCL 26 2 / MOVE
XEQ 39 GTO 25

402*LBL "Q"
SF 17 GTO 43

405*LBL e
CF 17

407*LBL 43
XEQ 24 1 LORG XEQ 39
DGTIZE MOVE

414*LBL 25
"TEXT?" AON PROMPT
LABEL AOFF GTO 25

421*LBL 16
CF 00 CF 01 XEQ 24
RCL 33 .7 * -22 MOVE
90 LDIR CLA "Y-TEXT"
AON PROMPT LABEL AOFF
GTO 09

439*LBL 15
RCL 30 STO 00 SF 04
RCL 40 STO 35
"TEXT-ABSTD.MM" PROMPT
STO 39 FS? 02 XEQ 27
GTO 50

451*LBL 08
RCL IND 00 CHS STO 39

455*LBL 50
FS? 02 XEQ 27 FS? 04
GTO 34 CF 07
RCL IND 00 X<0? SF 07
RCL 29 RCL 34 -
RCL 33 / 2.5 *
FC? 07 - FS? 07 +
RCL 35 MOVE CLA
"TEXT" AON PROMPT
LABEL AOFF RCL 27
ST+ 35 ISG 00 GTO 08
RCL 30 STO 00 GTO 09

490*LBL 24
XEQ 00 RCL 43 RCL 37
RCL 50 RCL 30 CLIPUU
0 RCL 26 0 RCL 33
SCALE RCL 60 RTN

504*LBL 34
RCL 39 RCL 35 MOVE
CLA "TEXT" AON PROMPT
LABEL AOFF RCL 27
ST+ 35 ISG 00 GTO 34
0 STO 35 GTO 09

521*LBL 06
XEQ 00 0 RCL 58
RCL 59 CSIZE0 RCL 43
RCL 37 RCL 50 RCL 30
CLIPUU 0 RCL 26
RCL 34 RCL 29 SCALE
RTN

538*LBL 09
0 LDIR 0 FE4 CF 02
STOP

545*LBL 39
0 "SCHRIFTBREITE?"
PROMPT STO 58 "-HOEHE"
PROMPT STO 59 CSIZE0
"STIFT?" PROMPT STO 61
PEN RTN

559*LBL 00
0 270 0 190 LIMIT
FS?C 08 FRAME SCALE
RTN

569*LBL J
"KOMMASTELEN" PROMPT
STO 54 GTO 30

574*LBL F
CF 06 GTO 30

577*LBL "M"
SF 09 GTO 29

580*LBL "K"
"VERSETZUNG" PROMPT
STO 63

584*LBL 29
CF 06 0 STO 35 RCL 30
STO 00 GTO 31 .END.

```

11.5 Stabdiagramm Querformat, 4 Diagramme auf einer DIN A 4-Seite

```

01*LBL "STABQ1"
AUTOIO CF 00 CF 01
CF 02 CF 03 SF 04
SF 05 SF 06 CF 09
CF 17 CLRG 2.5 STO 44
1 STO 61 STO 62 PINIT

```

```

19*LBL 30
105 STO 26 60 STO 33
"POSITION/TASTE" PROMPT
GTO IND X

```

```

27*LBL 01
25 STO 43 115 STO 50
GTO 37

```

```

33*LBL 02
160 STO 43 115 STO 50
GTO 37

```

```

39*LBL 03
25 STO 43 30 STO 50
GTO 37

```

```

45*LBL 04
160 STO 43 30 STO 50

```

```

50*LBL 37
"STAB-BREITE?" PROMPT
STO 25 RCL 26 ENTER↑
"DATENZAHL" PROMPT
ENTER↑ RDN / STO 27
STO 56 RDN RDN 1000
/ 1 + FIX 0 STO 00
STO 30 RCL 25 RCL 28
* ST- 56 STO 28

```

```

77*LBL 31
"WERT-" RCL 00 INT
ARCL X "I" PROMPT
FS? 09 GTO 40
STO IND 00

```

```

87*LBL 41
ISG 00 GTO 31 RCL 30
STO 00 FS? 03 GTO 35
RCL IND 00 ISG 00

```

```

96*LBL 32
RCL IND 00 X<=Y? X<>Y
ISG 00 GTO 32 LOG
ENTER↑ INT 10↑X
STO 31 RDN FRC 10↑X
STO 32 RCL 44 STO 51

```

```

113*LBL 13
1 RCL 32 X=Y? GTO 20
RCL 51 RCL 32 .0001 -
X<=Y? GTO 14 RCL 44
ST+ 51 GTO 13

```

```

127*LBL 40
ST+ IND 00 GTO 41

```

```

130*LBL 20
1 STO 51

```

```

133*LBL 14
RCL 51 RCL 31 *
STO 29 RCL 30 STO 00

```

```

140*LBL 35
FIX IND 54 RCL 43
RCL 26 + STO 37
RCL 50 RCL 33 +
STO 38 XEQ 06 RCL 61
PEN RCL 34 X<0? 0
FS? 06 XAXIS RCL 29 0
RCL 29 .1 * 0 FS? 03
GTO 23 FS? 06 LYAXIS
GTO 07

```

```

169*LBL 23
RCL 29 RCL 34 RCL 44
0 FS? 06 LYAXIS

```

```

176*LBL 07
RCL 56 2 / RCL 63 +
RCL 41 + ST+ 35
STO 40 FS? 00 XEQ 18

```

```

188*LBL 10
1 PEN RCL 35 RCL 25
2 / - STO 46 RCL 25
+ STO 48 RCL 34 X<0?
0 STO 57 RCL 46
RCL 48 RCL 57
RCL IND 00 CLIPUU
FRAME FC? 00 GTO 26
FS? 01 XEQ 21 FC? 01
XEQ 17

```

```

216*LBL 26
RCL 27 ST+ 35 ISG 00
GTO 10 FS? 06 GTO 16
CF 00 CF 01 GTO 09

```

```

226*LBL 18
RCL 29 RCL 34 -
RCL 33 / STO 36

```

```

RCL 39 * STO 39
RCL 34 RCL 25 RCL 36
* - STO 45 STO 52
RCL 25 1.5 * RCL 36
* STO 47 RTN

```

```

250*LBL 21
RCL 52 STO 45 45 PDIR
RCL 46 STO 48 GTO 33

```

```

250*LBL 17
RCL 52 STO 45 135
PDIR 5 ST+ 48 XEQ 33
RTN

```

```

267*LBL 33
RCL 62 PEN

```

```

270*LBL 19
RCL 45 RCL 48 MOVE 0
RCL 47 IDRAW RCL 39
ST+ 45 RCL 45 X<0?
GTO 28 RCL IND 00 X<Y?
RTN GTO 19

```

```

286*LBL 28
0 X<Y? RTN GTO 19

```

```

291*LBL C
CF 04 XEQ 06 XEQ 39
RCL 30 STO 00 RCL 40
STO 35 5 LONG FS? 02
XEQ 27 GTO 08

```

```

304*LBL c
XEQ 24 XEQ 39 5 LONG
GTO 15

```

```

310*LBL 27
90 LDIR RCL 39 X<0?
GTO 38 8 LONG RTN

```

```

319*LBL 38
2 LONG RTN

```

```

323*LBL b
XEQ 24 RCL 27 2 /
STO 40 STO 35 XEQ 39
GTO 15

```

```

332*LBL G
0 STO 35 RCL 30
STO 00 FS?C 05 GTO 36
CF 06 RCL 25 ST+ 41
GTO 31

```

```

343*LBL 36
SF 06 "STABZAHL?"
PROMPT 2 / STO 28
GTO I

351*LBL H
SF 02 STOP

354*LBL a
SF 08 GTO 38

357*LBL B
"Y-DIF?" PROMPT STO 44
GTO 38

362*LBL I
XEQ 39 SF 03 "Y-MIN"
PROMPT STO 34 "Y-MAX"
PROMPT STO 29 "Y-DIF"
PROMPT STO 44 GTO 38

375*LBL d
CF 01 ">-ABSTAND"
XEQ 22

379*LBL D
SF 01 ">-ABSTAND"

382*LBL 22
PROMPT STO 39 "STIFT?"
PROMPT STO 62 SF 08
GTO 38

398*LBL E
CF 17 .5 STO 58 4
STO 59 XEQ 24 4 LORG
65 52.5 MOVE XEQ 39
GTO 25

404*LBL "Q"
SF 17 GTO 43

407*LBL e
CF 17

409*LBL 43
XEQ 24 1 LORG XEQ 39
DGTIZE MOVE

416*LBL 25
"TEXT?" AON PROMPT
LABEL AOFF GTO 25

423*LBL 16
CF 00 CF 01 XEQ 24
RCL 33 .7 * -20 MOVE
90 LDIR CLA "Y-TEXT"
AON PROMPT LABEL AOFF
GTO 09

441*LBL 15
RCL 38 STO 00 SF 04
RCL 40 STO 35
"TEXT-ABSTD.MM" PROMPT
STO 39 FS? 02 XEQ 27
GTO 58

453*LBL 08
RCL IND 00 CHS STO 39

457*LBL 58
FS? 02 XEQ 27 FS? 04
GTO 34 CF 07
RCL IND 00 X<0? SF 07
RCL 29 RCL 34 -
RCL 33 / 2.5 *
FC? 07 - FS? 07 +
RCL 35 MOVE CLA
"TEXT" AON PROMPT
LABEL AOFF RCL 27
ST+ 35 ISG 00 GTO 08
RCL 38 STO 00 GTO 09

492*LBL 24
XEQ 00 RCL 43 RCL 37
RCL 58 RCL 38 CLIPUU
0 RCL 26 0 RCL 33
SCALE RCL 60 RTH

506*LBL 34
RCL 39 RCL 35 MOVE
CLA "TEXT" AON PROMPT
LABEL AOFF RCL 27
ST+ 35 ISG 00 GTO 34
0 STO 35 GTO 09

523*LBL 06
XEQ 00 0 RCL 58
RCL 59 CSIZED RCL 43
RCL 37 RCL 50 RCL 38
CLIPUU 0 RCL 26
RCL 34 RCL 29 SCALE
RTH

540*LBL 09
0 LDIR 0 PEN CF 02
STOP

547*LBL 39
0 "SCHRIFTBREITE?"
PROMPT STO 58 "-HOEHE"
PROMPT STO 59 CSIZED
"STIFT?" PROMPT STO 61
PEN RTH

561*LBL 00
0 270 0 190 LIMIT
FS?C 08 FRAME SCALE
RTH

571*LBL J
"KOMMASTELN" PROMPT
STO 54 GTO 38

576*LBL F
CF 06 GTO 38

579*LBL "M"
SF 09 GTO 29

582*LBL "K"
"VERSETZUNG" PROMPT
STO 63

586*LBL 29
CF 06 0 STO 35 RCL 38
STO 00 GTO 31

593*LBL "L"
XEQ 00 15 145 MOVE
XEQ 39 4 LORG XEQ 25
STOP .END.

```

Tabelle 11-3. Programme STABH, STABQ und STABQ1,
Liste der Speicher

Speicher- nummer	Speicherinhalt	Speicher- nummer	Speicherinhalt
00;30	Schleifensteuerung	46	Länge der Schraffurlinien
0-24	darzustellende Zahlenwerte	48	rechte Stabgrenze; Ab- stand v. Ursprung
25	Stabbreite	50	y-Koordinate; Diagramm- ursprung
27,56	Stababstand	51	Summierung d.Skalierungs- basis
28	Stabzahl	52,45	Schraffurbeginn unter d. Stab
29	y max; Skalenendwert	53	Länge der Schraffurlinien; negativ
30;00	Schleifensteuerung	54	Nachkommastellen
31	log y max; Kennziffer	56,57	Stababstand
32	log y max; Mantisse	58	Buchstabenbreite
33	Länge der y-Achse, ly	59	Buchstabenhöhe
34	y min; Skalenanfangswert	60	Position d.Beschriftungs- ursprungs
35;40	Summierung der Stabposi- tionen	61	Stiftziffer
41	Summierung der Stabver- schiebung bei Stabbündeln	62	Stiftziffer bei Schraffur
42	Markierungsabstand, Autoskalierung	63	Stabversetzung
43	x-Koordinate;Diagramm- ursprung		
44	Markierungsabstand; Benutzerskalierung		
45,52	Schraffurbeginn unter d. Stab		
46	linke Stabgrenze;Abstand v. Ursprung		

Tabelle 11-4 . Programme STABH, STABQ und STABQ1, Liste der Flags

Flag-nummer	Thema	gesetzt	gelöscht
00	Schraffur	ja	nein
01	Schraffurrichtung	/	\
02	Schrift	vertikal	horizontal
03	Skalierung	Benutzer	automatisch
04	Schriftabstand an Stäben	wählbar	konstant
05	Stabbündel	1.Datensatz	folgende Datensätze
06	Achsen zeichnen	ja	nein
07	Schriftposition	Stabwert <0	Stabwert >0
08	Arbeitsbereich rahmen	ja	nein
09	Werte mehrerer Datensätze addieren	ja	nein
17	Zeichenserien	einzeilig	mehrzeilig

11.6 Kreisdiagramme, Hochformat

01*LBL "KREISH"			
AUTO10 CF 03 CF 04	Initialisierung	119*LBL 22	
CLRG XEQ 00		RCL 25 INT PDIR 0	
		RCL 21 RPLLOT ISG 25	
		GTO 22 CLX PEN STOP	
07*LBL 23			
CF 00 CF 17 FIX 0			
"DAT.ZAHL ODER?" PROMPT	Datenzahl eingeben u. formieren einer entspr. Schleifensteuerungszahl	131*LBL 04	bei Sektorverschiebung Vorbereitung für den großen Bogen
1 E3 / 1 + STO 00		1 E5 RCL 27 * STO 27	
STO 30 "RADIUS?"		RCL 26 STO 24 RCL 30	
PROMPT STO 21 STO 34		STO 00 RCL IND 33	
"INK.WINKEL?" PROMPT		RCL 31 RCL 24 + +	
1 E-5 * STO 27	Fortsetzung d. Eingaben	STO 29 STO 39 360 +	
"X-MITTELPKT.?" PROMPT		RCL IND 33 - STO 35	
STO 22 "Y-MITTELPKT.?"		XEQ 20 RCL IND 33 2 /	Verschieben des relat. Ursprungs für den Hauptwert-Sektor
PROMPT STO 23 270		ST- 39 RCL 39 PDIR	
"ANF.WINKEL?" PROMPT +		PENUP 0 ENTER↑ 5	
STO 24 STO 26 STO 26		RPLLOT WHERE PLOT	
FC? 03 GTO 01		RCL 29 XEQ 16 RCL 35	Begrenzungsradien für den Hauptwertsektor
"HAUPTWERT-NR?" PROMPT		XEQ 16 RCL 29 STO 35	
STO 33		RCL IND 33 - STO 29	
		XEQ 20 CLX PEN STOP	
46*LBL 01			
"WERT" RCL 00 INT		179*LBL 20	ein erstes Bogenstück zeichnen
ARCL X PROMPT	Eingabe d. Zahlen	RCL 29 STO 25 XEQ 05	
STO IND 00 ST+ 31			
ISG 00 GTO 01 360	Werte u. Wert-Summe, Winkel entspr. Wert-einheit	183*LBL 17	Schleife zum zeichnen der Bögen
RCL 31 / STO 32		RCL 27 ST+ 25 XEQ 05	
RCL 30 STO 00		RCL 35 RCL 25 -	
		STO 36 RCL 27 X<=Y?	
62*LBL 18		GTO 17 RCL 36 ST+ 25	
FIX 1 RCL IND 00	Prozent. Anteile der Werte an der Werte-Summe	XEQ 05 RTN	
RCL 31 / 100 * CLA			
ARCL X "t %" AVIEW		190*LBL 05	Unterprogramm-Zeichnen v. Bogeninkrementen
ISG 00 GTO 18 RCL 30		RCL 25 PDIR 0 RCL 21	
STO 00 RCL 22 RCL 23		RPLLOT RTN	
MOVE			
80*LBL 02		205*LBL 16	Unterprogramm-zeichnen v. Radien
RCL IND 00 RCL 32 *	berechnen u. speichern der Werte-winkel z. zeichnen der Radien	PDIR 0 RCL 21 RPLLOT	
STO IND 00 ST+ 24		0 ENTER↑ RPLLOT RTN	
RCL 24 XEQ 16 ISG 00			
GTO 02 RCL 30 STO 00		214*LBL 0	Texte in den Sektoren
CLX STO 31 FC? 03		CF 00 5 LORG	
GTO 21		"TEXT INNEN" AVIEW	Radius für Schriftposition
		RCL 34 STO 21 12.5	
		ST- 21	
96*LBL 03			
RCL 33 RCL 00 INT	prüfen, welcher Wert hervorzuheben ist	224*LBL 11	Stift u. Schriftform wählen. Kreismitte-relat. Ursprung
X=Y? GTO 04 RCL IND 00		90 LDIR XEQ 24 RCL 22	
ST+ 31 ISG 00 GTO 03		RCL 23 MOVE PENUP	
STOP		RCL 30 STO 00 RCL 26	
		STO 24	
107*LBL 21	Schleifensteuerungszahl für einen Vollkreis formieren	236*LBL 07	Schleife für Beschriftung; Winkel-koordinaten für Schriftposition
.36 RCL 27 1 E2 * +		RCL IND 00 2 / ST+ 24	
RCL 27 + STO 25		FS? 00 GTO 12	
RCL 22 RCL 23 MOVE			

243*LBL 15 RCL 24 PDIR 0 RCL 21 PENUP IMOVE AON "TEXT?" PROMPT LABEL AOFF RCL IND 00 2 / ST+ 24 RCL 22 RCL 23 MOVE ISG 00 GTO 07 CLX PEN STOP	Stift zur Schriftposition	337*LBL 27 1 LORG	Unterprogramme für Texte
267*LBL C SF 00 "TEXT AUSSEN" AVIEW RCL 34 STO 21 8 ST+ 21 GTO 11	Texte an den Sektoren Radius für Schriftposition	340*LBL 29 DGTIZE MOVE XEQ 24 XEQ 10 345*LBL e 1 LORG SF 17 FS? 04 GTO 28 20 260 MOVE XEQ 24 XEQ 10 STOP	Überschrift links oben beginnen
276*LBL 12 360 RCL 24 X(=Y? GTO 09 540 RCL 24 X/Y? GTO 09 8 LORG GTO 15	wenn Text rechts von Kreis, ab Schriftposition, wenn nicht, bis zu Schriftposi- tion schreiben	357*LBL E 5 LORG FS? 04 GTO 26 95 260 MOVE XEQ 24 366*LBL 10 AON "TEXT?" PROMPT LABEL GTO 10 RTN	Überschrift Unterprogramm Texteingaben
288*LBL 09 2 LORG GTO 15		373*LBL 24 90 LDIR "STIFT" PROMPT PEN 0 "SCHRIFTBREITE" PROMPT 1.0526 "SCHRIFTHOEHE" PROMPT * CSIZEO RTN	Wahl von Stift und Schriftform
292*LBL D SF 03 GTO 23	Wahl eines Hauptwertes	388*LBL I CLRG SF 04 XEQ 00 "X.1" PROMPT STO 43 "X.2" PROMPT STO 44 "Y.1" PROMPT STO 41 "Y.2" PROMPT STO 42 RCL 41 RCL 42 RCL 43 RCL 44 CLIPUU FRAME RCL 42 RCL 41 - STO 42 RCL 44 RCL 43 - STO 44 0 RCL 42 0 RCL 44 SCALE GTO 23	Sonderformate Formatkoordinaten eingeben Grenzen des Sonder- formats definieren u. zeichnen Formatbreite und -höhe berechnen u. skalieren
295*LBL a SF 05 XEQ 00 GTO 23	Arbeitsbereich umrahmen	424*LBL 26 RCL 44 2 / RCL 42 .9 * MOVE XEQ 24 XEQ 10 STOP	bei Sonderformat: Überschrift sym- metrisch über d. Grafik
299*LBL 00 PINIT 0 270 0 190 STO 44 LIMIT FS?C 05 FRAME 270 0 0 190 SCALE 90 LDIR RTN	Arbeitsbereich definieren u. für Hochformat in mm skalieren. Schrift für Hochformat horizont. stellen	435*LBL 28 1 E1 RCL 42 .9 * MOVE XEQ 24 XEQ 10 STOP .END.	bei Sonderformat: Überschrift links oben beginnen
317*LBL H CF 17 "X-SCHRIFT" PROMPT "Y-SCHRIFT" PROMPT MOVE 5 LORG XEQ 24 XEQ 10	Text symmetrisch zur mit x u. y be- stimmten Position		
328*LBL J 5 LORG GTO 29	Text symmetrisch zur mit dem Plot- ter angesteuerten Position		
332*LBL G SF 17 GTO 27	Zeilenanfang mit Plotter wählbar		
335*LBL F CF 17	wie G jedoch mehrzeilig		

11.7 Kreisdiagramm Querformat

```

01*LBL "KREISQ"
AUTO10 CF 03 CF 04
CLRG XEQ 00

07*LBL 23
CF 00 CF 17 FIX 0
"DAT.ZAHL ODER?" PROMPT
1 E3 / 1 + STO 00
STO 30 "RADIUS?"
PROMPT STO 21 STO 34
"INK.WINKEL?" PROMPT
1 E-5 * STO 27
"X-MITTELPKT.?" PROMPT
STO 22 "Y-MITTELPKT.?"
PROMPT STO 23
"ANF.WINKEL?" PROMPT
STO 24 STO 26 FC? 03
GTO 01 "HAUPTWERT-NR?"
PROMPT STO 33

43*LBL 01
"WERT" RCL 00 INT
ARCL X PROMPT
STO IND 00 ST+ 31
ISG 00 GTO 01 360
RCL 31 / STO 32
RCL 30 STO 00

59*LBL 18
FIX 1 RCL IND 00
RCL 31 / 1 E2 * CLG
ARCL X "f-z" AVIEW
ISG 00 GTO 18 RCL 30
STO 00 RCL 23 RCL 22
MOVE

77*LBL 02
RCL IND 00 RCL 32 *
STO IND 00 ST+ 24
RCL 24 XEQ 16 ISG 00
GTO 02 RCL 30 STO 00
CLX STO 31 FC? 03
GTO 21

93*LBL 03
RCL 33 RCL 00 INT
X=Y? GTO 04 RCL IND 00
ST+ 31 ISG 00 GTO 03
STOP

104*LBL 21
.36 RCL 27 1 E2 * +
RCL 27 + STO 25
RCL 23 RCL 22 MOVE

116*LBL 22
RCL 25 INT PDIR 0
RCL 21 RPL0T ISG 25
GTO 22 CLX PEN STOP

128*LBL 04
1 E5 RCL 27 * STO 27
RCL 26 STO 24 RCL 30
STO 00 RCL IND 33
RCL 31 RCL 24 + +
STO 29 STO 39 360 +
RCL IND 33 - STO 35
XEQ 20 RCL IND 33 2 /
ST- 39 RCL 39 PDIR
PENUP 0 ENTER+ 5
RPL0T WHERE PLOT
RCL 29 XEQ 16 RCL 35
XEQ 16 RCL 29 STO 35
RCL IND 33 - STO 29
XEQ 20 CLX PEN STOP

176*LBL 20
RCL 29 STO 25 XEQ 05

180*LBL 17
RCL 27 ST+ 25 XEQ 05
RCL 35 RCL 25 -
STO 36 RCL 27 X<=Y?
GTO 17 RCL 36 ST+ 25
XEQ 05 RTN

195*LBL 05
RCL 25 PDIR 0 RCL 21
RPL0T RTN

202*LBL 16
PDIR 0 RCL 21 RPL0T
0 ENTER+ RPL0T RTN

211*LBL 8
CF 00 5 LORG
"TEXT INNEN" AVIEW
RCL 34 STO 21 12.5
ST- 21

221*LBL 11
XEQ 24 RCL 23 RCL 22
MOVE PENUP RCL 30
STO 00 RCL 26 STO 24

231*LBL 07
RCL IND 00 2 / ST+ 24
FS? 00 GTO 12

238*LBL 15
RCL 24 PDIR 0 RCL 21
PENUP IMOVE AON
"TEXT?" PROMPT LABEL
AOFF RCL IND 00 2 /
ST+ 24 RCL 23 RCL 22
MOVE ISG 00 GTO 07
CLX PEN STOP

262*LBL C
SF 00 "TEXT AUSSEN"
AVIEW RCL 34 STO 21 8
ST+ 21 GTO 11

271*LBL 12
90 RCL 24 X<=Y?
GTO 09 270 RCL 24
X>Y? GTO 09 8 LORG
GTO 15

283*LBL 09
2 LORG GTO 15

287*LBL D
SF 03 GTO 23

290*LBL a
SF 05 XEQ 00 GTO 23

294*LBL 00
PINIT 0 270 0 190
STO 44 LIMIT SCALE
FS?C 05 FRAME RTN

306*LBL H
CF 17 "X-SCHRIFT"
PROMPT "Y-SCHRIFT"
PROMPT X<>Y MOVE 5
LORG XEQ 24 XEQ 10

318*LBL J
5 LORG GTO 29

322*LBL G
SF 17 GTO 27

325*LBL F
CF 17

327*LBL 27
1 E LORG

```

```
330*LBL 29
DGTIZE MOVE XEQ 24
XEQ 10

335*LBL e
1 E LORG SF 17 FS? 04
GTO 28 180 20 MOVE
XEQ 24 XEQ 10 STOP

347*LBL E
5 LORG FS? 04 GTO 26
180 135 MOVE XEQ 24

356*LBL 10
AON "TEXT?" PROMPT
LABEL GTO 10 RTN

363*LBL 24
"STIFT?" PROMPT PEN 0
ENTER "SCHRIFTBREITE"
PROMPT 1.0526
"SCHRIFTHOEHE" PROMPT
* CSIZED RTN

377*LBL I
CLRG SF 04 XEQ 00
" X.1" PROMPT STO 41
" X.2" PROMPT STO 42
"Y.1" PROMPT STO 43
"Y.2" PROMPT STO 44
CLIPUU FRAME RCL 42
RCL 41 - STO 42
RCL 44 RCL 43 -
STO 44 0 RCL 42 0
RCL 44 SCALE GTO 23

409*LBL 26
RCL 44 .9 * RCL 42 2
/ MOVE XEQ 24 XEQ 10
STOP

420*LBL 28
RCL 44 .9 * 10 MOVE
XEQ 24 XEQ 10 .END.
```

Tabelle 11-5. Programme KREISH und KREISQ; Liste der Speicher

Speicher- nummer	Speicherinhalt	Speicher- nummer	Speicherinhalt
00;30	Steuerung der Werte- und Wertewinkelschleifen	30;00	Steuerung der Werte- und Wertewinkelschleifen
01-20	Darzustellende Werte	31	Summe der Werte oder Winkel
2; ,34	Radius	32	360/ Summe der Werte
22	x-Koordinate d.Kreismitte	33	Speicheradresse des hervorzuhebenden Wertes
23	y-Koordinate d.Kreismitte	34;21	Radius
24;26	Anfangswinkel	35	Winkel vor bzw. nach dem hervorzuhebenden Sektor
27	Inkrementwinkel	36	Zwischenspeicher
29;39	Winkel nach bzw. vor dem hervorzuhebenden Sektor	41-43	Koordinaten der Eckpunkte von Sonderformaten; 41 und 43 auch Länge und Breite von Sonderformaten

Tabelle 11-6. Programme KREISH und KREISQ, Liste der Flags

Flag- nummer	Thema	gesetzt	gelöscht
00	Sektorenbeschriftung	außen	innen
03	Hauptwert	ja	nein
04	Sonderformat	ja	nein
05	Umrahmung	ja	nein
17	Zeichenserien	einzeilig	mehrzeilig

11.8 Schrift, Hochformat

01*LBL "TEXTH"	Initialisierung	70*LBL c	
AUTOIO FIX 0 CF 00 CF 01		CF 03 FS? 04 GTO 21	zurück zum Normaldruck
CF 02 CF 03 CF 04		GTO 30	
SF 17 CLRG .5 STO 25	Voreinstellung für Fettdruck	75*LBL d	
12*LBL 24		CF 17 7 LORG GTO 30	rechtsbündig schreiben
PINIT XEQ 22 XEQ 23		80*LBL b	
16*LBL 30		XEQ 23 FS? 04	ändern der Schriftform
"R/S OD.TASTE" PROMPT	Schriftposition mit Plotter ansteuern	GTO 21 GTO 30	
FS? 00 GTO 20 DGTIZE		86*LBL a	Arbeitsfläche umrahmen
LBL G		SF 01 GTO 24	
22*LBL 25		89*LBL e	Schriftrichtung ändern
STO 21 RDN STO 22		"SCHRIFT-4" PROMPT 90	
26*LBL 20	Stift zum Zeilenanfang, y-Koordinate der folgenden Zeile. Fettdruck?	+ LDIR GTO 30	
RCL 22 RCL 21 MOVE		96*LBL E	Schriftposition durch Koordinateneingabe
RCL 20 ST- 21 FS? 03		SF 00 "X" PROMPT	
GTO 21 GTO 27		STO 22 "Y" PROMPT	
35*LBL 21	Stiftposition f. Fettdruck speichern	STO 21 GTO 30	
WHERE STO 23		105*LBL B	Sprung zur folgenden Zeile
RDN STO 24		GTO 20	
41*LBL 27	Texteingabeschleife	107*LBL F	bei Fettdruck -eine andere als die vor-eingestellte Schriftdicke
SF 04 "TEXT" AON		"SCHR.DICKE MM" PROMPT	
PROMPT LABEL FC? 03	bei Fettdruck-momentane Zeichenserien ver-setzt wiederholen	STO 25 FS? 04 GTO 21	
GTO 27 GTO 18		GTO 30	
52*LBL 18		114*LBL 23	Wahl der Schriftform
RCL 24 RCL 23 RCL 25		"SCHR.-NEIGG." PROMPT	
+ MOVE LABEL GTO 21		"-BREITE" PROMPT	
60*LBL D	symmetrisch schreiben	"-HOEHE" PROMPT CSIZE0	
CF 17 4 LORG GTO 30		1.5 * STO 20 "STIFT"	
65*LBL C	Fettdruck	PROMPT PEN RTN	
SF 03 FS? 04 GTO 21		129*LBL 22	definieren, skalieren u.evtl.raumen
GTO 30		0 270 0 190 LIMIT	
		FS? 01 FRAME 270 0	der Arbeitsfläche
		0 190 SCALE 90 LDIR	
		RTN .END.	

11.9 Schrift, Querformat

```

01*LBL "TEXTQ"
AUTO10 FIX 0 CF 00 CF 01
CF 02 CF 03 CF 04
SF 17 CLRG .5 STO 25

```

```

12*LBL 24
PINIT XEQ 22 XEQ 23

```

```

16*LBL 30
"R/S OD.TASTE" PROMPT
FS? 00 GTO 20 DGTIZE
      LBL G

```

```

22*LBL 25
STO 21 RDH STO 22

```

```

26*LBL 20
RCL 22 RCL 21 MOVE
RCL 20 ST- 22 FS? 03
GTO 21 GTO 27

```

```

35*LBL 21
      WHERE STO 23
RDH STO 24

```

```

41*LBL 27
SF 04 "TEXT" AON
PROMPT LABEL AOFF
FC? 03 GTO 27
GTO 18

```

```

53*LBL 18
RCL 24 RCL 25 +
RCL 23 MOVE LABEL
GTO 21

```

```

61*LBL D
CF 17 4 LORG GTO 30

```

```

66*LBL C
SF 03 FS? 04 GTO 21
GTO 30

```

```

71*LBL c
CF 03 FS? 04 GTO 21
GTO 30

```

```

76*LBL d
CF 17 7 LORG GTO 30

```

```

81*LBL b
XEQ 23 FS? 04 GTO 21
GTO 30

```

```

86*LBL a
SF 01 GTO 24

```

```

89*LBL e
"SCHR-Z" PROMPT LDIR
GTO 30

```

```

94*LBL E
SF 00 "X" PROMPT
STO 21 "Y" PROMPT
STO 22 GTO 30

```

```

103*LBL B
GTO 20

```

```

105*LBL F
"SCHR.DICKE MM" PROMPT
STO 25 FS? 04 GTO 21
GTO 30

```

```

112*LBL 23
"SCHR. NEIGG." PROMPT
"-BREITE" PROMPT
"-HOEHE" PROMPT CSIZE0
1.5 * STO 20 "STIFT"
PROMPT PEN RTN

```

```

127*LBL 22
0 270 0 190 LIMIT
FS? 01 FRAME 0 270
0 190 SCALE RTN
.END.

```


Tabelle 11-7 Programme TEXTH und TEXTQ; Liste der Speicher

Speicher- nummer	Speicher	Speicher- nummer	Speicher
20	Zeilenabstand	23	x-Koordinate
21	x-Koordinate	24	y-Koordinate
22	y-Koordinate	25	Schriftdicke bei Fett- druck

} im Ver-
 lauf einer
 Zeile

} Schrift-
 position

Tabelle 11-8 Programme TEXTH und TEXTQ; Liste der Flags

Flag- nummer	Thema	gesetzt	gelöscht
00	Wahl der Schriftposition	durch Koordinaten	durch Plotter- tasten
01	Arbeitsfläche rahmen	ja	nein
03	Fettdruck	ja	nein
04	Änderung der Schreiboption	vor dem Schreiben	beim Schreiben
17	Schreiben	einzeilig	mehrzeilig

11.10 Doppelt-logarithmische Netze

<pre> 01*LBL "LOGLOG" CF 00 CF 01 CF 02 CF 03 CF 04 CF 05 CF 06 CF 08 CF 09 CF 17 FIX 0 AUTOIO CLRG 30 STO 23 STO 24 230 STO 25 150 STO 26 .4 STO 47 2.5 STO 48 RCL 23 RCL 25 + STO 37 RCL 24 RCL 26 + STO 38 16 STO 39 17 STO 40 19 STO 41 34 STO 42 100 STO 46 </pre>	<p>Initialisierung Löschen aller Speicher</p> <p>Voreinstellung Format u.Größe der Grafik</p> <p>Speicheradressen f.Skalenanzfangs- u.endwerte speichern</p>	<pre> 147*LBL 44 10 ST* 29 ST* 58 RTN 152*LBL 21 FIX IND 52 RCL IND 41 LOG STO 35 0 MOVE RCL 35 RCL 46 DRAW RCL 35 -.02 MOVE CLA ARCL IND 41 FC? 03 LABEL RCL IND 41 RCL 59 X=Y? XEQ 45 RCL 30 ST+ IND 41 RCL IND 42 RCL IND 41 X>Y? GTO G GTO 21 </pre>	<p>skalieren und be- ziffern der y-Achse</p> <p>obere Dekaden- grenze erreicht: Inkrement und Grenzwert ver- zehnfachen</p>
<pre> 44*LBL 25 "R/S OD.TASTE" PROMPT RCL 23 RCL 25 + STO 37 RCL 24 RCL 26 + STO 38 "X-MIN" PROMPT STO IND 39 STO 29 ENTER LOG STO 21 RDN 10 * STO 58 "X-MAX" PROMPT ENTER STO IND 40 LOG STO 28 "Y-MIN" PROMPT STO IND 41 STO 38 ENTER LOG STO 22 RDN 10 * STO 59 "Y-MAX" PROMPT ENTER STO IND 42 LOG STO 27 PINIT XEQ 37 XEQ 26 FS? 00 GTO 43 FS? 05 GTO 40 8 LOG RCL 21 RCL 28 FS? 01 X<Y 0 1 SCALE FIX IND 51 90 LDIR </pre>	<p>Eingabedialog Logarithmen der Skalierungswerte</p> <p>Plotter initiali- sieren, Koord.- System-oder nur Punkte o.Graphen zeichnen</p> <p>normale o.gegen- läuf.x-Achse</p>	<pre> 180*LBL 45 10 ST* 30 ST* 59 RTN 185*LBL C CF 09 SF 08 CF 00 CF 03 SF 07 XEQ 42 GTO 40 193*LBL H FIX 6 SF 08 SF 09 GTO 40 198*LBL c CF 09 CF 00 SF 07 SF 08 SF 05 XEQ 42 GTO 25 206*LBL 40 FC? 09 XEQ 18 "X-1" PROMPT STO 53 "X-2" PROMPT STO 54 "D-X" PROMPT STO 55 "PARAMETER" PROMPT STO 56 3 RCL 50 LTYPEO </pre>	<p>Zeichnen von Graphen; die Netzdaten sind schon gespeichert</p> <p>Digitalausgabe v. Funktionswerten</p> <p>Zeichnen von Graphen;die Netz- daten werden an- gefordert</p> <p>Eingabedialog für Funktionen</p>
<pre> 100*LBL 20 RCL IND 39 LOG STO 36 0 RCL 36 MOVE RCL 46 RCL 36 DRAW -.02 RCL 36 MOVE CLA ARCL IND 39 FC? 03 LABEL RCL IND 39 RCL 58 X=Y? XEQ 44 RCL 29 ST+ IND 39 RCL IND 40 RCL IND 39 X>Y? GTO 29 GTO 20 </pre>	<p>Skalieren u.be- ziffern der x-Achse</p> <p>obere Dekaden- grenze erreicht: Inkrement und oberen Grenz- wert verzehn- fachen</p>	<pre> 224*LBL 34 RCL 53 XEQ F FS? 09 GTO 15 SF 25 LOG STO 45 RCL 53 LOG STO 44 RCL 55 ST+ 53 RCL 43 X=0? GTO 19 RCL 45 RCL 44 PLOT </pre>	<p>berechnen,loga- rithmieren, und zeichnen der Graphen</p>
<pre> 136*LBL 29 0 1 RCL 22 RCL 27 FS? 06 X<Y SCALE 0 LDIR GTO 21 </pre>	<p>normale oder gegenläuf. y-Achse</p>	<pre> 243*LBL 16 RCL 54 RCL 53 X<Y? GTO 34 GTO G </pre>	<p>beenden der Funk- tionsberechnung</p>

249*LBL 15 VIEW 53 VIEW X ADV RCL 55 ST+ 53 GTO 16	Anzeigen bzw. Drucken der Funktionsdaten	"LG.Y-ACHSE" PROMPT STO 26 GTO 25	
249*LBL F RCL 53 RCL 56 Y+X RTN	Programmposition f. Unterprogramm der darzustel- lenden Funktion.	370*LBL D 1 LOG SF 08 SF 04 XEQ 28 RCL 26 .5 * -22 MOVE 98 LDIR CLA "Y-TEXT" XEQ 30 -22 RCL 25 .7 * MOVE 0 LDIR CLA "X-TEXT" GTO 30	Kennzeichnung v. y- und x-Achse
260*LBL b CF 07 SF 08 SF 08 CF 09 XEQ 42 GTO 25	Eintragen von Punkten, die Netz- daten werden angefordert		
267*LBL B SF 08 CF 07 CF 09 XEQ 42 XEQ 18 GTO 36	Eintragen von Punkten, die Netz- daten sind schon gespeichert	396*LBL d CF 04 XEQ 28 XEQ 31 XEQ 26 1 LOG "STIFT" PROMPT PEN -18 RCL 25 .15 * MOVE "TEXT" GTO 30	Thema der Grafik
274*LBL 42 1 "LINIENTYP" PROMPT STO 50 "PKT.ZEICHEN" 0 PROMPT STO 43 RTN	Wahl v. Linien- typ u. Punkt- kennzeichen		
284*LBL 43 XEQ 18 GTO 36		413*LBL E SF 17 GTO 33	Schrift, belieb. Anfangspos. mit Plotter wählen. einzeilig.
287*LBL 18 XEQ 37 "STIFT?" 1 FC? 09 PROMPT PEN RCL 23 RCL 37 RCL 24 RCL 38 CLIPUU RCL 21 RCL 28 FS? 01 X<>Y RCL 22 RCL 27 FS? 06 X<>Y SCALE 5 LOG 0 .6 2.5 CSIZEO 3 RCL 50 LTYPEO RTN	Wahl v. Schrift- form u. Stift, definieren der Grafikfläche ohne zu zeichnen Normale u. gegen- läuf. Skalierung	416*LBL e CF 17 GTO 33	wie E, jedoch mehrzeilig
318*LBL 36 "X?" PROMPT LOG STO 44 "Y?" PROMPT LOG STO 45 RCL 43 X*0? GTO 19 RCL 45 RCL 44 PLOT GTO 36	Form des Punkt- kennzeichens	419*LBL 37 0 270 0 190 LIMIT SCALE FS?C 02 FRAME RCL 23 RCL 37 RCL 24 RCL 38 CLIPUU FC? 08 FRAME RTN 0 GTO 26	Definieren der Arbeits- u. d. Diagrammfläche, auf Wunsch umrahmen
334*LBL 19 RCL 45 RCL 44 PLOT CLA RCL 43 BLDSPEC ARCL X LABEL RCL 45 RCL 44 PLOT FS? 07 GTO 41 GTO 36	Koordinatenein- gabe Logarithmierung u. Plotten	438*LBL 33 1 LOG CF 04 "STIFT" PROMPT PEN XEQ 31 XEQ 26	Stiftwahl
349*LBL 41 RCL 54 RCL 53 X<=Y? GTO 34 GTO G	Plotten mit Punktkenn- zeichen	447*LBL "0" DGTIZE MOVE GTO 30 RTN	Schriftposition mit Plotter wählen - ohne Wahl der Schrift- form
355*LBL I XEQ 31 "X" PROMPT STO 23 "Y" PROMPT STO 24 "LG.X-ACHSE" PROMPT STO 25	Wenn obere Intervallgrenze erreicht-stop	452*LBL 28 XEQ 37 RCL 23 RCL 37 RCL 24 RCL 38 CLIPUU 0 RCL 25 0 RCL 26 SCALE RTN	Definieren des Grafikformats u. Skalieren in mm
	Benutzerwahl v. Schriftform, Position und Größe der Grafik	465*LBL 31 "SCHRIFTBREITE" PROMPT STO 47 "HOEHE" PROMPT STO 48 RTN	Wahl der Schriftform
		473*LBL 26 0 RCL 47 RCL 48 CSIZEO RTN	Schriftform realisieren

479*LBL 30			
FC? 04 *TEXT* AON	Texteingabe	507*LBL *U*	
PROMPT LABEL AOFF		SF 06 34 STO 41 19	gegenläuf.y-Achse
FS? 04 RTN GTO 30		STO 42 GTO 25	
489*LBL a	Arbeitsfläche	514*LBL *M*	kurze Skalen-
SF 02 GTO 25	rahmen	.02 STO 46 GTO 25	markierungen
492*LBL J		518*LBL *L*	Achsen nicht
X-KOMMAST. PROMPT	Kommastellen f.	SF 03 GTO 25	bezeichnen
STO 51 *Y-KOMMAST.*	Skalenziffern	521*LBL G	Stift ablegen
PROMPT STO 52 GTO 25		0 PEN .END.	
500*LBL *Q*			
SF 01 17 STO 39 16	gegenläuf.		
STO 40 GTO 25	x-Achse		

11.11 Logarithmisch - lineare Netze

```

01*LBL "LOGLIN"
CF 00 CF 01 CF 02
CF 03 CF 04 CF 05
CF 06 CF 08 CF 09
CF 17 FIX 0 AUTO10
CLRG 30 STO 23 STO 24
230 STO 25 150 STO 26
.4 STO 47 2.5 STO 48
RCL 23 RCL 25 +
STO 37 RCL 24 RCL 26
+ STO 38 16 STO 39
17 STO 40 19 STO 41
34 STO 42 100 STO 46

```

```

44*LBL 25
"R/S OD.TASTE" PROMPT
RCL 23 RCL 25 +
STO 37 RCL 24 RCL 26
+ STO 38 "X-MIN"
PROMPT STO IND 39
STO 29 ENTER LOG
STO 21 RDN 10 *
STO 58 "X-MAX" PROMPT
ENTER STO IND 40 LOG
STO 28 "Y-MIN" PROMPT
STO IND 41 "Y-MAX"
PROMPT STO IND 42
FS? 08 GTO 47 "Y-DIF"
PROMPT STO 62

```

```

83*LBL 47
PINIT XEQ 37 XEQ 26
FS? 00 GTO 43 FS? 05
GTO 40 8 LORG
RCL IND 39 RCL IND 40
RCL IND 41 RCL IND 42
FS? 06 X<>Y SCALE
FIX IND 52 100 TICLEN
RCL IND 42 RCL IND 41
RCL 62 RCL IND 39
LYAXIS RCL 21 RCL 28
FS? 01 X<>Y 0 1
SCALE 90 LDIR

```

```

117*LBL 20
FIX IND 51 RCL IND 39
LOG STO 36 0 RCL 36
MOVE RCL 46 RCL 36
DRAW -.02 RCL 36 MOVE
CLA ARCL IND 39 FC? 03
LABEL RCL IND 39
RCL 58 X=Y? XEQ 44
RCL 29 ST+ IND 39
RCL IND 40 RCL IND 39
X<Y? GTO G GTO 20

```

```

146*LBL 44
10 ST* 29 ST* 58 RTN

```

```

151*LBL 01
X<Y? GTO G GTO 20

```

```

155*LBL C
CF 09 SF 08 CF 00
CF 03 SF 07 XEQ 42
GTO 40

```

```

163*LBL H
FIX 6 SF 08 SF 09
GTO 40

```

```

168*LBL c
CF 09 CF 00 SF 05
SF 07 SF 08 XEQ 42
GTO 25

```

```

176*LBL 40
FC? 09 XEQ 18 "X-1"
PROMPT STO 53 "X-2"
PROMPT STO 54 "D-X"
PROMPT STO 55
"PARAMETER" PROMPT
STO 56 3 RCL 50
LTYPE0

```

```

194*LBL 34
RCL 53 XEQ F FS? 09
GTO 15 STO 45 RCL 53
LOG STO 44 RCL 55
ST+ 53 RCL 43 X#0?
GTO 19 RCL 45 RCL 44
PLOT

```

```

211*LBL 16
RCL 54 RCL 53 X<=Y?
GTO 34 GTO G

```

```

217*LBL 15
VIEW 53 VIEW X ADV
RCL 55 ST+ 53 GTO 16

```

```

224*LBL F
RCL 53 RCL 56 Y+X
STO 57 RTN

```

```

230*LBL b
CF 09 CF 07 SF 00
SF 08 XEQ 42 GTO 25

```

```

237*LBL B
CF 09 SF 08 CF 07
XEQ 42 XEQ 18 GTO 36
244*LBL 42
1 "LINIENTYP" PROMPT
STO 50 "PKT.ZEICHEN" 0
PROMPT STO 43 RTN

```

```

254*LBL 43
XEQ 18 GTO 36

```

```

257*LBL 18
XEQ 37 "STIFT?" 1
FC? 09 PROMPT PEN
RCL 23 RCL 37 RCL 24
RCL 38 CLIPUU RCL 21
RCL 28 FS? 01 X<>Y
RCL IND 41 RCL IND 42
FS? 06 X<>Y SCALE 5
LORG 0 .6 2.5 CSIZE0
3 RCL 50 LTYPE0 RTN

```

```

280*LBL 36
"X?" PROMPT LOG
STO 44 "Y?" PROMPT
STO 45 RCL 43 X#0?
GTO 19 RCL 45 RCL 44
PLOT GTO 36

```

```

303*LBL 19
RCL 45 RCL 44 PLOT
CLA RCL 43 BLSPEC
ARCL X LABEL RCL 45
RCL 44 PLOT FS? 07
GTO 41 GTO 36

```

```

318*LBL 41
RCL 54 RCL 53 X<=Y?
GTO 34 GTO G

```

```

324*LBL I
XEQ 31 "X" PROMPT
STO 23 "Y" PROMPT
STO 24 "LG.X-ACHSE"
PROMPT STO 25
"LG.Y-ACHSE" PROMPT
STO 26 GTO 25

```

```

339*LBL D
1 LORG SF 08 SF 04
XEQ 28 RCL 26 .5 *
-22 MOVE 90 LDIR CLA
"Y-TEXT" XEQ 30 -22
RCL 25 .7 * MOVE 0
LDIR CLA "X-TEXT"
GTO 30

```

```

365*LBL d
CF 04 XEQ 28 XEQ 31
XEQ 26 1 LOG "STIFT"
PROMPT PEN -18 RCL 25
.15 * MOVE "TEXT"
GTO 30
382*LBL E
SF 17 GTO 33

```

```

385*LBL e
CF 17 GTO 33

```

```

388*LBL 37
0 270 0 190 LIMIT
SCALE FS?C 02 FRAME
RCL 23 RCL 37 RCL 24
RCL 38 CLIPUU FC? 08
FRAME RTN 0 GTO 26

```

```

407*LBL 33
1 LOG CF 04 "STIFT"
PROMPT PEN XEQ 31
XEQ 26

```

```

416*LBL "0"
DGTIZE MOVE GTO 30
RTN

```

```

421*LBL 28
XEQ 37 RCL 23 RCL 37
RCL 24 RCL 38 CLIPUU
0 RCL 25 0 RCL 26
SCALE RTN

```

```

434*LBL 31
"SCHRIFTBREITE" PROMPT
STO 47 "-HOEHE" PROMPT
STO 48 RTN

```

```

442*LBL 26
0 RCL 47 RCL 48
CSIZED RTN

```

```

448*LBL 30
FC? 04 "TEXT" AON
PROMPT LABEL AOFF
FS? 04 RTN GTO 30

```

```

458*LBL a
SF 02 GTO 25

```

```

461*LBL J
"X-KOMMAST." PROMPT
STO 51 "Y-KOMMAST."
PROMPT STO 52 GTO 25

```

```

469*LBL "Q"
SF 01 17 STO 39 16
STO 40 GTO 25

```

```

476*LBL "U"
SF 06 34 STO 41 19
STO 42 GTO 25

```

```

483*LBL "M"
.02 STO 46 GTO 25

```

```

487*LBL "L"
SF 03 GTO 25

```

```

490*LBL G
0 PEN .END.

```

11.12 Linear - logarithmische Netze

```

01*LBL "LINLOG"
CF 00 CF 01 CF 02
CF 03 CF 04 CF 05
CF 06 CF 08 CF 09
CF 17 FIX 0 AUTO10
CLRG 30 STO 23 STO 24
230 STO 25 150 STO 26
.4 STO 47 2.5 STO 48
RCL 23 RCL 25 +
STO 37 RCL 24 RCL 26
+ STO 38 16 STO 39
17 STO 40 19 STO 41
34 STO 42 100 STO 46

```

```

44*LBL 25
"R/S OD.TASTE" PROMPT
RCL 23 RCL 25 +
STO 37 RCL 24 RCL 26
+ STO 38 "X-MIN"
PROMPT STO IND 39
"X-MAX" PROMPT
STO IND 40 FS? 08
GTO 48 "X-DIF" PROMPT
STO 61

```

```

66*LBL 48
"Y-MIN" PROMPT
STO IND 41 STO 38
ENTER↑ LOG STO 22 RDN
10 * STO 59 "Y-MAX"
PROMPT ENTER↑
STO IND 42 LOG STO 27
PINIT XEQ 37 XEQ 26
FS? 00 GTO 43 FS? 05
GTO 40 90 LDIR 8
LORG RCL IND 39
RCL IND 40 FS? 01 X<>Y
RCL IND 41 RCL IND 42
SCALE FIX IND 51 100
TICLEN RCL IND 40
RCL IND 39 RCL 61
RCL IND 41 LXAXIS 0 1
RCL 22 RCL 27 FS? 06
X<>Y SCALE 0 LDIR

```

```

119*LBL 21
FIX IND 52 RCL IND 41
LOG STO 35 0 MOVE
RCL 35 RCL 46 DRAW
RCL 35 -.02 MOVE CLA
ARCL IND 41 FC? 03
LABEL RCL IND 41
RCL 59 X=Y? XEQ 45
RCL 30 ST+ IND 41

```

```

RCL IND 42 RCL IND 41
X<>Y? GTO G GTO 21

```

```

147*LBL 45
10 ST* 30 ST* 59 RTN

```

```

152*LBL C
CF 09 SF 08 CF 00
CF 03 SF 07 XEQ 42
GTO 40

```

```

160*LBL H
FIX 6 SF 08 SF 09
GTO 40

```

```

165*LBL c
CF 09 CF 00 SF 07
SF 08 SF 05 XEQ 42
GTO 25

```

```

173*LBL 40
FC? 09 XEQ 18 "X-1"
PROMPT STO 53 "X-2"
PROMPT STO 54 "D-X"
PROMPT STO 55
"PARAMETER" PROMPT
STO 56 3 RCL 50
LTYPEO

```

```

191*LBL 34
RCL 53 XEQ F FS? 09
GTO 15 SF 25 LOG
STO 45 RCL 53 STO 44
RCL 55 ST+ 53 RCL 43
X*0? GTO 19 RCL 45
RCL 44 PLOT

```

```

209*LBL 16
RCL 54 RCL 53 X<=Y?
GTO 34 GTO G

```

```

215*LBL 15
VIEW 53 VIEW X ADV
RCL 55 ST+ 53 GTO 16

```

```

222*LBL F
RCL 53 RCL 56 Y+X RTN

```

```

227*LBL b
CF 09 CF 07 SF 00
SF 08 XEQ 42 GTO 25

```

```

234*LBL B
SF 08 CF 09 CF 07
XEQ 42 XEQ 18 GTO 36

```

```

241*LBL 42
1 "LINIENTYP" PROMPT
STO 50 "PKT.ZEICHEN" 0
PROMPT STO 43 RTN

```

```

251*LBL 43
XEQ 18 GTO 36

```

```

254*LBL 18
XEQ 37 "STIFT?" 1
FC? 09 PROMPT PEN
RCL 23 RCL 37 RCL-24
RCL 38 CLIPUU
RCL IND 39 RCL IND 40
FS? 01 X<>Y RCL 22
RCL 27 FS? 06 X<>Y
SCALE 5 LORG 0 .6
2.5 CSIZED 3 RCL 50
LTYPEO RTN

```

```

285*LBL 36
"X?" PROMPT STO 44
"Y?" PROMPT LOG
STO 45 RCL 43 X*0?
GTO 19 RCL 45 RCL 44
PLOT GTO 36

```

```

300*LBL 19
RCL 45 RCL 44 PLOT
CLA RCL 43 BLDSPC
ARCL X LABEL RCL 45
RCL 44 PLOT FS? 07
GTO 41 GTO 36

```

```

315*LBL 41
RCL 54 RCL 53 X<=Y?
GTO 34 GTO G

```

```

321*LBL I
XEQ 31 "X" PROMPT
STO 23 "Y" PROMPT
STO 24 "LG.X-ACHSE"
PROMPT STO 25
"LG.Y-ACHSE" PROMPT
STO 26 GTO 25

```

```

336*LBL D
1 LORG SF 08 SF 04
XEQ 28 RCL 26 .5 *
-22 MOVE 90 LDIR CLA
"Y-TEXT" XEQ 30 -22
RCL 25 .7 * MOVE 0
LDIR CLA "X-TEXT"
GTO 30

```

```

362*LBL d
CF 04 XEQ 28 XEQ 31
XEQ 26 1 LORG "STIFT"
PROMPT PEN -18 RCL 25
.15 * MOVE "TEXT"
GTO 30

```

```

379*LBL E
SF 17 GTO 33

```

```

382*LBL e
CF 17 GTO 33

```

```

385*LBL 37
0 270 0 190 LIMIT
SCALE FS?C 02 FRAME
RCL 23 RCL 37 RCL 24
RCL 38 CLIPUU FC? 00
FRAME RTN 0 GTO 26

```

```

404*LBL 33
1 LORG CF 04 "STIFT"
PROMPT PEN XEQ 31
XEQ 26

```

```

413*LBL "0"
DGTIZE MOVE GTO 30
RTN

```

```

418*LBL 28
XEQ 37 RCL 23 RCL 37
RCL 24 RCL 38 CLIPUU
0 RCL 25 0 RCL 26
SCALE RTN

```

```

431*LBL 31
"SCHRIFTBREITE" PROMPT
STO 47 "HOEHE" PROMPT
STO 48 RTN

```

```

439*LBL 26
0 RCL 47 RCL 48
CSIZE0 RTN

```

```

445*LBL 30
FC? 04 "TEXT" AON
PROMPT LABEL AOFF
FS? 04 RTN GTO 30

```

```

455*LBL a
SF 02 GTO 25

```

```

458*LBL J
"X-KOMMAST." PROMPT
STO 51 "Y-KOMMAST."
PROMPT STO 52 GTO 25

```

```

466*LBL "Q"
SF 01 17 STO 39 16
STO 40 GTO 25

```

```

473*LBL "U"
SF 06 34 STO 41 19
STO 42 GTO 25

```

```

480*LBL "M"
.02 STO 46 GTO 25

```

```

484*LBL "L"
SF 03 GTO 25

```

```

487*LBL G
0 PEN .END.

```


11.13 Netze mit beliebiger Skalierung

```

01*LBL "NETZ"
CF 00 CF 01 CF 02
CF 03 CF 04 CF 05
CF 06 CF 08 CF 09
CF 10 CF 17 FIX 0
AUTO10 CLRG 30 STO 23
STO 24 230 STO 25 150
STO 26 .4 STO 47 2.5
STO 48 RCL 23 RCL 25
+ STO 37 RCL 24
RCL 26 + STO 38 16
STO 39 17 STO 40 19
STO 41 34 STO 42 100
STO 46

45*LBL 25
"R/S OD.TASTE" PROMPT
RCL 23 RCL 25 +
STO 37 RCL 24 RCL 26
+ STO 38 "X-MIN"
PROMPT STO IND 39
XEQ "X" STO 21 "X-MAX"
PROMPT STO IND 40
XEQ "X" STO 28 "X-DIF"
PROMPT FS? 01 CHS
STO 29 FS? 10 GTO 92
"Y-MIN" PROMPT
STO IND 41 XEQ "Y"
STO 22 "Y-MAX" PROMPT
STO IND 42 XEQ "Y"
STO 27 "Y-DIF" PROMPT
FS? 06 CHS STO 35

88*LBL 92
PINIT XEQ 37 XEQ 26
FS? 00 GTO 43 FS? 05
GTO 40 90 LDIR 8
LORG RCL 21 RCL 28
FS? 01 X<>Y 0 1
SCALE .5 FS? 10 XAXIS

110*LBL 20
FIX IND 51 RCL 16
XEQ "X" STO 36 0
FS? 10 .3 RCL 36 MOVE
RCL 46 FS? 10 .7
RCL 36 DRAW -.02
FS? 10 .15 RCL 36
MOVE CLA ARCL 16
FC? 03 LABEL RCL 29
ST+ 16 RCL 17 RCL 16
FS? 01 GTO 01 X>Y?
GTO 02 GTO 20

143*LBL 01
X<Y? GTO 02 GTO 20

147*LBL 02
FS? 10 GTO G 0 1
RCL 22 RCL 27 FS? 06
X<>Y SCALE 0 LDIR

159*LBL 21
FIX IND 52 RCL 19
XEQ "Y" STO 18 0 MOVE
RCL 18 RCL 46 DRAW
RCL 18 -.02 MOVE CLA
ARCL 19 FC? 03 LABEL
RCL 35 ST+ 19 RCL 34
RCL 19 FS? 06 GTO 08
X>Y? GTO G GTO 21

185*LBL 08
X<Y? GTO G GTO 21

189*LBL "X"
STO 59 RTN

192*LBL "Y"
STO 60 RTN

195*LBL C
CF 09 SF 08 CF 00
SF 07 XEQ 42 GTO 40

202*LBL H
FIX 6 SF 08 SF 09
GTO 40

207*LBL c
CF 09 SF 08 CF 00
SF 07 SF 05 XEQ 42
GTO 25

215*LBL 40
FC? 09 XEQ 18 "X-1"
PROMPT STO 53 "X-2"
PROMPT STO 54 "D-X"
PROMPT STO 55
"PARAMETER" PROMPT
STO 56 3 RCL 50
LTYPEO

233*LBL 34
RCL 53 XEQ F FS? 09
GTO 15 XEQ "Y" STO 45
RCL 53 XEQ "X" STO 44

RCL 55 ST+ 53 RCL 43
X=0? GTO 19 RCL 45
RCL 44 PLOT

251*LBL 16
RCL 54 RCL 53 X<=Y?
GTO 34 GTO G

257*LBL 15
VIEW 53 VIEW X ADV
RCL 55 ST+ 53 GTO 16

264*LBL F
RCL 53 RCL 56 Y1X RTN

269*LBL b
CF 09 CF 07 SF 00
XEQ 42 GTO 25

275*LBL B
CF 09 SF 08 CF 07
XEQ 42 XEQ 18 GTO 36

282*LBL 42
1 "LINIENTYP" PROMPT
STO 50 "PKT.ZEICHEN" 0
PROMPT STO 43 RTN

292*LBL 43
XEQ 18 GTO 36

295*LBL 18
XEQ 37 "STIFT?" 1
FC? 09 PROMPT PEN
RCL 23 RCL 37 RCL 24
RCL 38 CLIPUU RCL 21
RCL 28 FS? 01 X<>Y
RCL 22 RCL 27 FS? 06
X<>Y SCALE 5 LORG 0
.6 2.5 CSIZEO 3
RCL 50 LTYPEO RTN

326*LBL 36
"X?" PROMPT XEQ "X"
STO 44 "Y?" PROMPT
XEQ "Y" STO 45 RCL 43
X=0? GTO 19 RCL 45
RCL 44 PLOT GTO 36

342*LBL 19
RCL 45 RCL 44 PLOT
CLA RCL 43 BLDSPC
ARCL X LABEL RCL 45
RCL 44 PLOT FS? 07
GTO 41 GTO 36

```

```

357*LBL 41
RCL 54 RCL 53 X<=Y?
GTO 34 GTO G

```

```

363*LBL I
XEQ 31 " X" PROMPT
STO 23 " Y" PROMPT
ST+ 24 FC? 10 STO 24
"LG.X-ACHSE" PROMPT
STO 25 FS? 10 GTO 91
"LG.Y-ACHSE" PROMPT
STO 26 GTO 25

```

```

382*LBL 91
10 STO 26 GTO 25

```

```

386*LBL D
SF 08 SF 04 XEQ 28 1
LORG RCL 26 .5 * -22
MOVE 90 LDIR CLA
"Y-TEXT" XEQ 30 -22
RCL 25 .7 * MOVE 0
LDIR CLA "X-TEXT"
GTO 30

```

```

412*LBL d
CF 04 XEQ 28 XEQ 31
XEQ 26 1 LORG "STIFT"
PROMPT PEN -18 RCL 25
.15 * MOVE "TEXT"
GTO 30

```

```

429*LBL E
SF 17 GTO 33

```

```

432*LBL e
CF 17 GTO 33

```

```

435*LBL 37
0 270 0 190 LIMIT
SCALE FS?C 02 FRAME
RCL 23 RCL 37 RCL 24
RCL 38 CLIPUU FC? 08
FRAME RTN 0 GTO 26

```

```

454*LBL 33
1 LORG CF 04 "STIFT"
PROMPT PEN XEQ 31
XEQ 26

```

```

463*LBL "0"
DGTIZE MOVE GTO 30
RTN

```

```

468*LBL 28
XEQ 37 RCL 23 RCL 37
RCL 24 RCL 38 CLIPUU
0 RCL 25 0 RCL 26
SCALE RTN

```

```

481*LBL 31
"CHRIFTBREITE" PROMPT
STO 47 "-HOEHE" PROMPT
STO 48 RTN

```

```

489*LBL 26
0 RCL 47 RCL 48
CSIZED RTN

```

```

495*LBL 30
FC? 04 "TEXT" AOH
PROMPT LABEL AOFF
FS? 04 RTN GTO 30

```

```

505*LBL a
SF 02 GTO 25

```

```

508*LBL J
"X-KOMMAST." PROMPT
STO 51 "Y-KOMMAST."
PROMPT STO 52 GTO 25

```

```

516*LBL "Q"
SF 01 17 STO 39 16
STO 40 GTO 25

```

```

523*LBL "U"
SF 06 34 STO 41 19
STO 42 GTO 25

```

```

530*LBL "M"
.02 STO 46 GTO 25

```

```

534*LBL "L"
SF 03 GTO 25

```

```

537*LBL "S"
SF 08 SF 10 -5 STO 24
GTO I

```

```

543*LBL G
0 LDIR 0 PEN .END.

```

Tabelle 11-9 . Programme LOGLOG, LINLOG, LOGLIN, NETZ,
Liste der Speicher

Speicher- nummer	Speicherinhalt	Speicher- nummer	Speicherinhalt
1-15	frei für Skalierungs- und Funktionsprogramme	42	indir.Adressierung für y max
16	x min oder x max	43	Punktkenzeichen-Code
17	x max oder x min	44	lgx; f(x) oder x
19	y min oder y max	45	lgy; f(y) oder y
21	log x min oder t(x min)	46	Länge für Markierungs- striche
22	log y min oder t(y min)	47	Buchstabenbreite
23	x } Plotterkoordinaten } für	48	Buchstabenhöhe
24	y } Diagrammsprung	50	Linientyp
25	Länge der x-Achse; lx	51	Kommastellen der x-Achse
26	Länge der y-Achse; ly	52	Kommastellen der y-Achse
27	log y max oder t(y max)	53	x-1 Anfangswert
28	log x max oder t(x max)	54	x-2 Endwert
29	x min; x-Skalierungsin- krement	55	x dif Inkrement
30	y min; y-Skalierungsin- krement	56	Funktionsparameter
34	y max oder y min	57	y(x)-Funktionsdarstellung
35	y-Markierungsabstand	58	x } Multiplikatoren für } Dekaden und Skalie- } rungsinkrement
36	x-Markierungsabstand	59	y }
37	x + lx		
38	y + ly		
39	indir. Adressierung für x min		
40	indir. Adressierung für x max		
41	indir. Adressierung für y min		

Tabelle 11-10. Programme LOGLOG, LINLOG, LOGLIN, NETZ,
Liste der Flags

Flag-nummer	Thema	gesetzt	gelöscht
00	Punkteingabe	ja	nein
01	gegenläufige x-Achse	ja	nein
02	Arbeitsbereich rahmen	ja	nein
03	Achsen beziffern	nein	ja
04	Text(allgem.)eingeben	nein	ja
05	Funktionseingabe	ja	nein
06	gegenläufige y-Achse	ja	nein
07	Funktionsdarstellung	ja	Einzelpunktdarstellung
08	Dialogfragen x dif; y dif	nein	ja
09	Zeichnen	ja	Digitalausgabe
17	einzeiliges Schreiben	ja	nein

11.14 Berechnung und Darstellung komplizierter Relationen

01*LBL "XY" "R/S OD. TASTE" PROMPT AUTOIO SF 01 CF 02 CLRG FIX 0 "FUNKTIONSNAME" AOH PROMPT ASTO 50 AOFF 30 STO 26 STO 27 230 STO 28 150 STO 29 100 STO 65 GTO B	=Taste A.Start. Vom Unter- zum Hauptprogramm	"LG.Y-ACHSE" PROMPT STO 29 GTO 30	
24*LBL b CF 01 GTO 18	Kopplung mit speziellem Programm	123*LBL B "NETZ" PROMPT	
27*LBL c 0 STO 00 "ZAHL d.GROESSEN" PROMPT 9 + 1000 / 10 + STO 00 FIX 0	Voreinstellung Arbeitsfläche	126*LBL 30 RCL 26 RCL 28 + STO 30 RCL 27 RCL 29 + STO 31 "X-MIN" PROMPT STO 02 "X-MAX" PROMPT STO 46 "X-DIFF" PROMPT STO 51 "Y-MIN" PROMPT STO 00 STO 05 "Y-MAX" PROMPT STO 01 "Y-DIFF" PROMPT STO 06 "X-KOMMAST." 0 PROMPT STO 53 "Y-KOMMAST." 0 PROMPT STO 54 PINIT 0 270 0 190 LIMIT SCALE RCL 26 RCL 30 RCL 27 RCL 31 CLIPUU FRAME RCL 02 RCL 46 RCL 00 RCL 01 SCALE RCL 65 TICLEN	Vorbereitung f. Diagrammformat
40*LBL 28 "SPEICHER" ARCL 00 PROMPT STO IND 00 ISG 00 GTO 28 BEEP STOP	nur berechnen	281*LBL J 2 PEN 0 XAXIS 0 YAXIS 0 PEN STOP	Eingabe der Ska- lierungsparameter
49*LBL C SF 01 "STIFT" 1 PROMPT PEN CF 22 "LINIENTYP" 1 3 PROMPT FC? 22 X<>Y LTYPE0 CF 22 0 0 MOVE	Zuordnung der Formelgrößen zu Speicher- adressen	211*LBL 50 STO 39 26 X=Y? GTO 17 RDN 25 X=Y? RTN RCL 38 RCL IND 43 - "INTERVALLE?" PROMPT STO 49 / STO 44 "DX="	Plotter initiali- sieren, Arbeits- fläche definieren u.in mm skalieren
67*LBL 18 "RECHNEN" PROMPT "KOMMAST." 0 PROMPT FIX IND X "R-Y" PROMPT STO 40 "R-X" PROMPT STO 43 "X-I" PROMPT STO IND 43 "X-2" PROMPT STO 38 "dX" 1 PROMPT STO 44 "dY" PROMPT STO 41 STO 42 "ITERATIONEN?" PROMPT STO 45 STO 46 STO 48 "RECHENART" PROMPT XEQ 50 "Y-START" PROMPT GTO 51 RTN	Berechnen und Plotten	233*LBL 51 STO IND 40 0 STO 47 CF 00	Diagrammfläche de- finieren z.ska- lieren
106*LBL I "NETZ-WAHL" PROMPT XEQ 31 "X" PROMPT STO 26 "Y" PROMPT STO 27 "LG.X-ACHSE" PROMPT STO 28	Linientyp 1- oder Wahl eines Linientyps Stift zur An- fangsposition	238*LBL 34 RCL 48 STO 45 RCL 41 STO 42 XEQ IND 50 X>0? GTO 16	Voreinstellung Schriftform
	Eingabe Berechnungs- größen und Rechenart		Zeichnen der Achsen
			durch 0 gehende Achsen verstärken
			Vorbereitungen entspr.gewählter Berechnungsart
			Start Iterations- verfahren. $\sum y \cdot dx$ - Speicher=0 setzen
	Benutzerwahl: Schriftwahl Diagrammposi- tion u. -größe		Regenerieren von Δy u. Iterati- onszahl zur Ite- ration für $q > 0$ oder für $q < 0$

246*LBL 22 RCL IND 40 XEQ IND 50 FS? 02 VIEW X X<0? GTO 43 RCL 42 1.1 * ST- IND 40 .1 ST* 42 RCL 42 ST+ IND 40 DSE 45 GTO 22 GTO IND 39	Iteration wenn $q < 0$	RCL 44 ST+ IND 43 SF 00 GTO 34	y_n nach Speicher 36 y_{n+1} in Speicher 40
264*LBL 43 RCL 42 ST+ IND 40 GTO 22		354*LBL 36 RCL 36 RCL IND 40 + 2 / RCL 44 * ST+ 47 RCL IND 43 *X+EdX= ARCL X AVIEW CLD RCL IND 40 STO 36 RCL 47 *ΣYdX= ARCL X AVIEW CLD ADV RCL 47 RCL IND 43 FS? 01 PLOT RCL 44 ST+ IND 43 DSE 49 GTO 34 RCL 47 *INTEGRAL= ARCL X AVIEW CLD 0 PEN STOP	$(y_n + y_{n+1}) \cdot dx/2$ x-Positionen der Streifen Summe der Strei- fenflächen Wert des Inte- grals ausgeben
268*LBL 24 RCL IND 40 *Y= ARCL X AVIEW CLD ADV RCL IND 43 FS? 01 PLOT RCL 44 ST+ IND 43 RCL 38 RCL IND 43 *X= ARCL X AVIEW CLD X>Y? GTO 44	Ergebnis aus- gabe, Einzel- werte oder Relationsver- lauf obere Rechen- intervall- grenze er- reicht? Zur nächsten Be- rechnung oder stop	392*LBL 27 RCL IND 43 X=0? GTO 01 .1 * STO 36 GTO 38	Start Differen- tiation "dx" abhängig von x
288*LBL 29 RCL IND 40 GTO 34		402*LBL 01 .25 STO 36	"dx" wenn $x = 0$
291*LBL 44 0 PEN STOP		405*LBL 38 RCL 36 2 / ST- IND 43 37 STO 39 GTO 34	$y(x - \frac{dx}{2})$ berechnen
295*LBL 17 RCL 40 RCL 43 STO 40 RDN STO 43 0 STO IND 43 *X-START- PROMPT GTO 51	0-Stellen-Rech- nung, Speicher von x u. y tau- schen	413*LBL 37 RCL IND 40 STO 35 RCL 36 ST+ IND 43 39 STO 39 GTO 34	$y(x + \frac{dx}{2})$ berechnen
306*LBL 16 RCL IND 40 XEQ IND 50 FS? 02 VIEW X X>0? GTO 45 RCL 42 1.1 * ST+ IND 40 .1 ST* 42 RCL 42 ST- IND 40 DSE 45 GTO 16 GTO IND 39	Iteration wenn $q > 0$	421*LBL 39 RCL IND 40 RCL 35 - RCL 36 / STO 52 *dY/dX= ARCL X AVIEW CLD ADV RCL 36 2 / ST- IND 43 RCL 52 RCL IND 43 FS? 01 PLOT RCL 44 ST+ IND 43 RCL IND 43 *X= ARCL X AVIEW CLD RCL 38 RCL IND 43 X>Y? RTN 38 STO 39 GTO 34	$dy/dx =$ $(y_2 - y_1)/dx$ dy/dx ausgeben falls obere Be- rechnungsgrenze erreicht, stop sonst weiter- rechnen
324*LBL 45 RCL 42 ST- IND 40 GTO 16		455*LBL E SF 17 GTO 33	Beschriftung Zeichenserien einzeilig
328*LBL 26 RCL IND 40 *X<0>= ARCL X AVIEW CLD RCL 40 RCL 43 STO 40 RDN STO 43 CLX STOP	0-Stellen aus- geben	458*LBL e CF 17	Zeichenserien untereinander
341*LBL 25 FS? 00 GTO 36 0 RCL IND 43 FS? 01 PLOT RCL IND 40 STO 36	Start Integra- tion. Anfang Integralkurve plotten	460*LBL 33 1 LORG CF 05 *STIFT- 1 PROMPT PEN XEQ 31 XEQ 23	Unterprogramm Stift - zur Schriftform

470*LBL H	Schriftposition mit Plotter	528*LBL 31	
DGTIZE MOVE GTO 32	wählen, Schrift-	-*SCHRIFTBREITE* PROMPT	Unterprogramm
	form beibe-	STO 32 *-HOEHE* PROMPT	Schriftform
	halten	STO 33 RTN	
474*LBL D			
3.5 CSIZE 1 PEN LORG			
SF 05 0 RCL 28 0		536*LBL 23	
RCL 29 SCALE RCL 29	Kennzeichnung	0 RCL 32 RCL 33	
.5 * -22 MOVE 90	der Achsen	CSIZE0 RTN	
LDIR CLA *Y-TEXT*			
XEQ 32 -22 RCL 28 .7		542*LBL G	Skalenmarkierungen
* MOVE 0 LDIR CLA		2 STO 65 0 STOP	statt Netzlinien
X-TEXT GTO 32			
		547*LBL a	Annäherung beobacht-
506*LBL d		SF 02 STOP CF 02 STOP	bar -nicht beob-
0 LDIR -22 RCL 28 .2	Diagramm-		achtbar
* MOVE XEQ 31 XEQ 23	Unterschrift	552*LBL F	spezielles Programm
CLA *THEMA*		*NAME* AON PROMPT	von Kassette rufen
		READSUB AOFF	
518*LBL 32			
FC? 05 *TEXT* AON	Unterprogramm		
PROMPT LABEL AOFF	Texteingabe		
FS? 05 RTN GTO 32			

Tabelle 11-11. Programm XY, Liste der Speicher

Speicher- nummer	Speicherinhalt	Speicher- nummer	Speicherinhalt
00	Schleifensteuerung für Größeneingabe	43	Speicher für Speicheradresse des gewählten x
01	y max	44	x-Inkrement; Streifenbreite bei Integration
02	x max	45 } 46 } 48 }	Zahlen der Annäherungen
05	y min		
06	y dif (Netz)		
10-25	frei für Größen d. spe- ziellen Problems		
26	x } Plotterkoordinaten für	46	x max
27	y } Diagrammsprung	49	Zahl der Integrations- streifen
28	Länge der x-Achse; lx	50	Name des speziellen Pro- gramms
29	Länge der y-Achse; ly	51	x dif (Markierungsabstand)
30	x + lx	52	dy/dx
31	y + ly	53	x-Achse } 54 y-Achse } Kommastellen f. Bezifferung
32	Schriftbreite		
33	Schrifthöhe		
36	Zwischenergebnisse	65	Länge der Skalenmarkierungen
38	x- obere Intervallgrenze		
39	Rechenart		
40	Speicher für Speicher- adresse des gewählten y		
41 } 42 }	Iterationsintervall Δy		

Tabelle 11-12. Programm XY - Liste der Flags

Flag- nummer	Thema	gesetzt	gelöscht
00	Vorroutine Integration	nicht ausführen	ausführen
01	Plotten	ja	nein
02	Annäherung beobachtbar	ja	nein
17	Zeichenserien	einzeilig	mehrzeilig
22	Dateneingabe	ja	nein

12 Strichcodes aller Programme

12.1 Liniendiagramme, Hochformat LINH

-1- (1-2)



-2- (3-7)



-3- (8-13)



-4- (14-18)



-5- (18-22)



-6- (23-24)



-7- (24-26)



-8- (27-31)



-9- (31-36)



-10- (36-40)



-11- (41-45)



-12- (46-50)



-13- (50-55)



-14- (56-60)



-15- (60-61)



-16- (62-63)



-17- (63-66)



-18- (67-71)



-19- (72-76)



-20- (77-80)



-21- (80-84)



-22- (84-86)



-23- (86-90)



-24- (90-92)



-25- (92-97)



-26- (98-103)



-27- (103-107)



-28- (107-112)



-29- (112-117)



-30- (117-121)



-31- (122-127)



-32- (128-135)



-33- (136-142)



-34- (142-145)



-35- (146-151)



-36- (152-157)



-37- (158-163)



-38- (164-169)



-39- (170-174)



-40- (175-178)



-41- (178-184)



-42- (184-189)



-43- (189-193)



-44- (193-198)



-45- (198-203)



-46- (203-207)



-47- (207-212)



-48- (212-217)



-49- (217-222)



-50- (222-227)



-51- (228-232)



-52- (233-237)



-53- (238-242)



-54- (243-246)



-55- (247-251)



-56- (252-256)



-57- (256-261)



-58- (261-262)



-59- (263-269)



-60- (270-273)



-61- (274-278)



-62- (278-281)



-63- (281-285)



-64- (285-289)



-65- (289-293)



-66- (293-296)



-67- (296-299)



-68- (299-303)



-69- (303-307)



-70- (307-312)



-71- (313-319)



-72- (319-323)



-73- (323-329)



-74- (329-332)



-75- (333-337)



-76- (338-341)



-77- (341-344)



-78- (345-349)



-79- (350-352)



-80- (353-356)



-81- (357-361)



-82- (361-366)



-83- (366-370)



-84- (371-374)



-85- (375-380)



-86- (381-385)



-87- (385-388)



-88- (388-391)



-89- (392-396)



-90- (397-401)



-91- (401-403)



-92- (403-408)



-93- (408-412)



-94- (413-417)



-95- (417-420)



-96- (420-426)



-97- (426-430)



-98- (430-435)



-99- (435-438)



-100- (438-442)



-101- (442-446)



-102- (446-449)



-103- (450-457)



-104- (457-462)



-105- (463-468)



-106- (468-472)

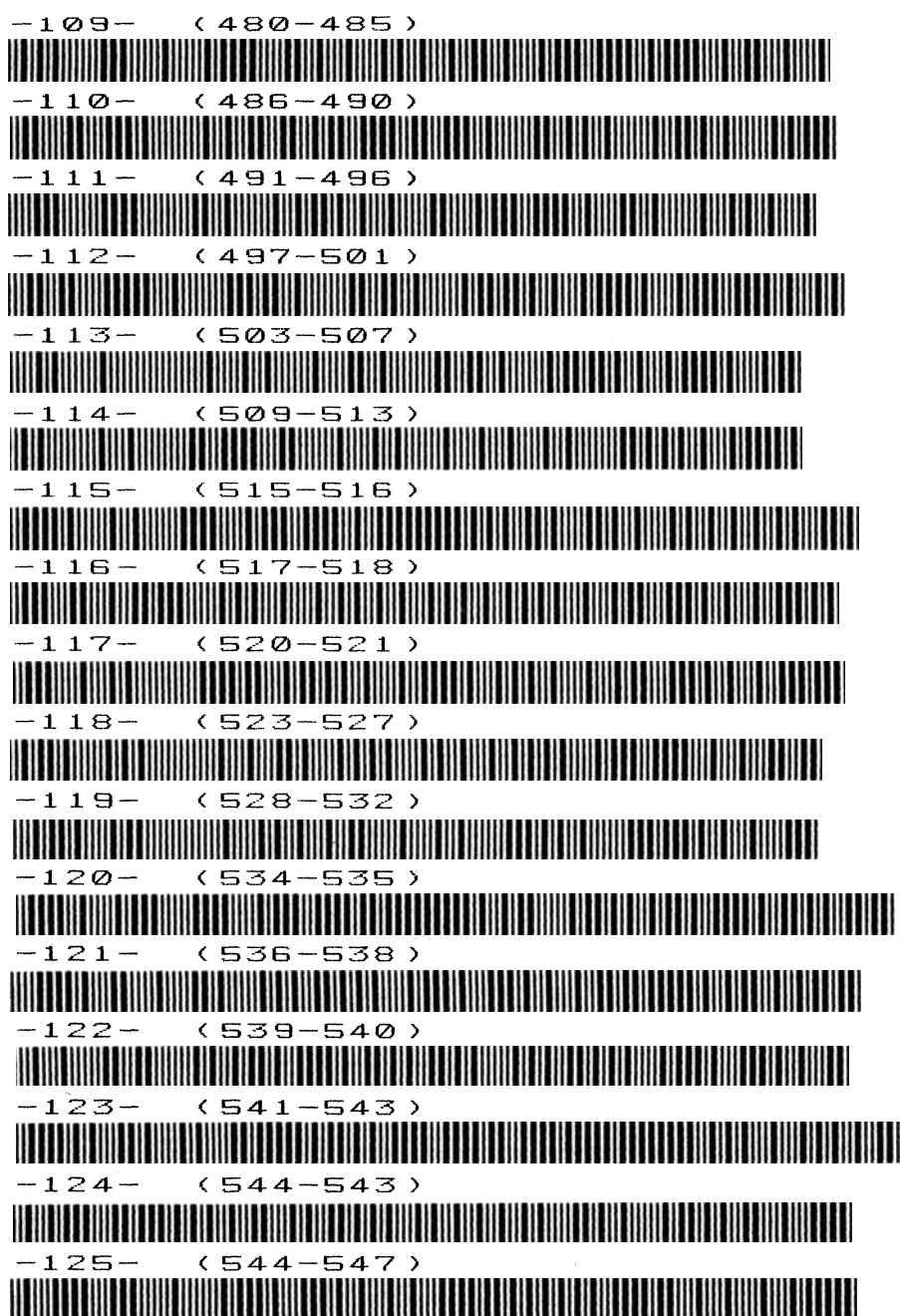


-107- (472-476)





















-108- (476-480)





12.2 Liniendiagramme, Querformat LINQ

-1-	(1-2)	
-2-	(3-7)	
-3-	(8-13)	
-4-	(14-18)	
-5-	(18-22)	
-6-	(23-23)	
-7-	(23-26)	
-8-	(26-31)	
-9-	(32-36)	
-10-	(36-40)	
-11-	(40-45)	
-12-	(45-50)	
-13-	(50-54)	
-14-	(54-59)	
-15-	(59-63)	
-16-	(64-68)	
-17-	(69-73)	
-18-	(74-76)	

-19- (76-79)



-20- (79-79)



-21- (80-84)



-22- (85-89)



-23- (90-94)



-24- (95-98)



-25- (98-100)



-26- (100-104)



-27- (104-106)



-28- (106-110)



-29- (110-116)



-30- (116-119)



-31- (119-125)



-32- (126-130)



-33- (131-134)



-34- (135-140)



-35- (141-147)



-36- (147-153)



-37- (154-159)



-38- (160-164)



-39- (164-169)



-40- (170-175)



-41- (176-181)



-42- (182-187)



-43- (187-192)



-44- (192-195)



-45- (196-201)



-46- (202-207)



-47- (207-211)



-48- (211-215)



-49- (216-221)



-50- (221-225)



-51- (225-229)



-52- (230-234)



-53- (235-239)



-54- (239-244)



-55- (245-249)



-56- (249-254)



-57- (254-260)



-58- (261-265)



-59- (265-270)



-60- (270-274)



-61- (275-279)



-62- (280-285)



-63- (286-287)



-64- (287-292)



-65- (292-298)



-66- (298-302)



-67- (302-306)



-68- (306-309)



-69- (309-313)



-70- (314-317)



-71- (317-320)



-72- (321-324)



-73- (324-327)



-74- (328-331)



-75- (331-334)



-76- (335-343)



-77- (343-346)



-78- (346-352)



-79- (353-357)



-80- (357-360)



-81- (361-365)



-82- (366-369)



-83- (369-373)



-84- (374-377)



-85- (377-382)



-86- (383-386)



-87- (387-390)



-88- (390-393)



-89- (394-397)



-90- (398-402)



-91- (403-407)



-92- (408-412)



-93- (412-416)



-94- (416-421)



-95- (422-423)



-96- (423-426)



-97- (427-432)



-98- (432-437)



-99- (437-439)



-100- (439-443)



-101- (444-448)



-102- (449-453)



-103- (453-457)



-104- (458-461)



-105- (462-466)



-106- (467-471)



-107- (471-475)



-108- (475-478)



-109- (478-482)



-110- (483-486)



-111- (486-491)



-112- (492-498)



-113- (499-504)



-114- (505-510)



-115- (511-513)



-116- (515-518)



-117- (519-523)



-118- (524-528)



-119- (530-533)



-120- (535-539)



-121- (540-544)



-122- (545-550)



-123- (551-556)



-124- (558-561)



-125- (562-561)



-126- (562-564)



-127- (565-569)



-128- (571-575)



-129- (577-579)



-130- (580-582)



-131- (583-582)



-132- (584-587)



-133- (588-587)



-134- (588-591)



-135- (592-595)



-136- (596-598)



-137- (599-603)



-138- (604-603)



12.3 Stabdiagramme, Hochformat STABH

-1- (1-2)



-2- (2-7)



-3- (7-12)



-4- (13-17)



-5- (18-20)



-6- (20-21)



-7- (22-26)



-8- (26-31)



-9- (32-36)



-10- (36-40)



-11- (40-45)



-12- (46-51)



-13- (51-54)



-14- (54-57)



-15- (57-57)



-16- (57-61)



-17- (61-62)



-18- (63-66)



-19- (66-71)



-20- (71-76)



-21- (77-83)



-22- (83-88)



-23- (88-92)



-24- (93-97)



-25- (98-102)



-26- (103-107)



-27- (107-113)



-28- (114-121)



-29- (121-127)



-30- (127-130)



-31- (131-136)



-32- (137-141)



-33- (142-147)



-34- (148-153)



-35- (153-159)



-36- (159-163)



-37- (164-170)



-38- (170-175)



-39- (176-180)



-40- (181-186)



-41- (187-193)



-42- (194-198)



-43- (199-205)



-44- (206-211)



-45- (212-217)



-46- (217-221)



-47- (221-225)



-48- (226-230)



-49- (230-234)



-50- (235-240)



-51- (241-246)



-52- (246-252)



-53- (252-258)



-54- (258-262)



-55- (263-268)



-56- (268-272)



-57- (273-277)



-58- (278-282)



-59- (283-288)



-60- (288-293)



-61- (293-299)



-62- (300-304)



-63- (304-309)



-64- (309-314)



-65- (314-317)



-66- (318-322)



-67- (322-327)



-68- (328-334)



-69- (334-339)



-70- (340-343)



-71- (344-349)



-72- (349-353)



-73- (354-356)



-74- (356-361)



-75- (361-366)



-76- (366-369)



-77- (369-373)



-78- (373-376)



-79- (376-379)



-80- (379-382)



-81- (383-387)



-82- (388-388)



-83- (389-392)



-84- (392-394)



-85- (395-397)



-86- (398-402)



-87- (402-407)



-88- (407-409)



-89- (409-415)



-90- (415-418)



-91- (418-422)



-92- (422-427)



-93- (427-431)



-94- (431-436)



-95- (436-440)



-96- (440-445)



-97- (445-449)



-98- (449-454)



-99- (454-459)



-100- (459-461)



-101- (461-463)



-102- (464-468)



-103- (468-473)



-104- (473-477)



-105- (478-483)



-106- (484-491)



-107- (491-495)



-108- (497-502)



-109- (503-507)



-110- (509-512)



-111- (513-518)



-112- (519-523)



-113- (525-528)



-114- (530-533)



-115- (535-539)



-116- (541-544)



-117- (546-549)



-118- (551-556)



-119- (557-562)



-120- (564-563)



-121- (564-566)



-122- (567-569)



-123- (571-572)



-124- (574-578)



-125- (579-582)



-126- (583-586)



-127- (587-591)



-128- (592-592)



-129- (593-596)



-130- (597-599)



-131- (600-602)



-132- (603-603)



-133- (604-608)





















-134- (610-613)

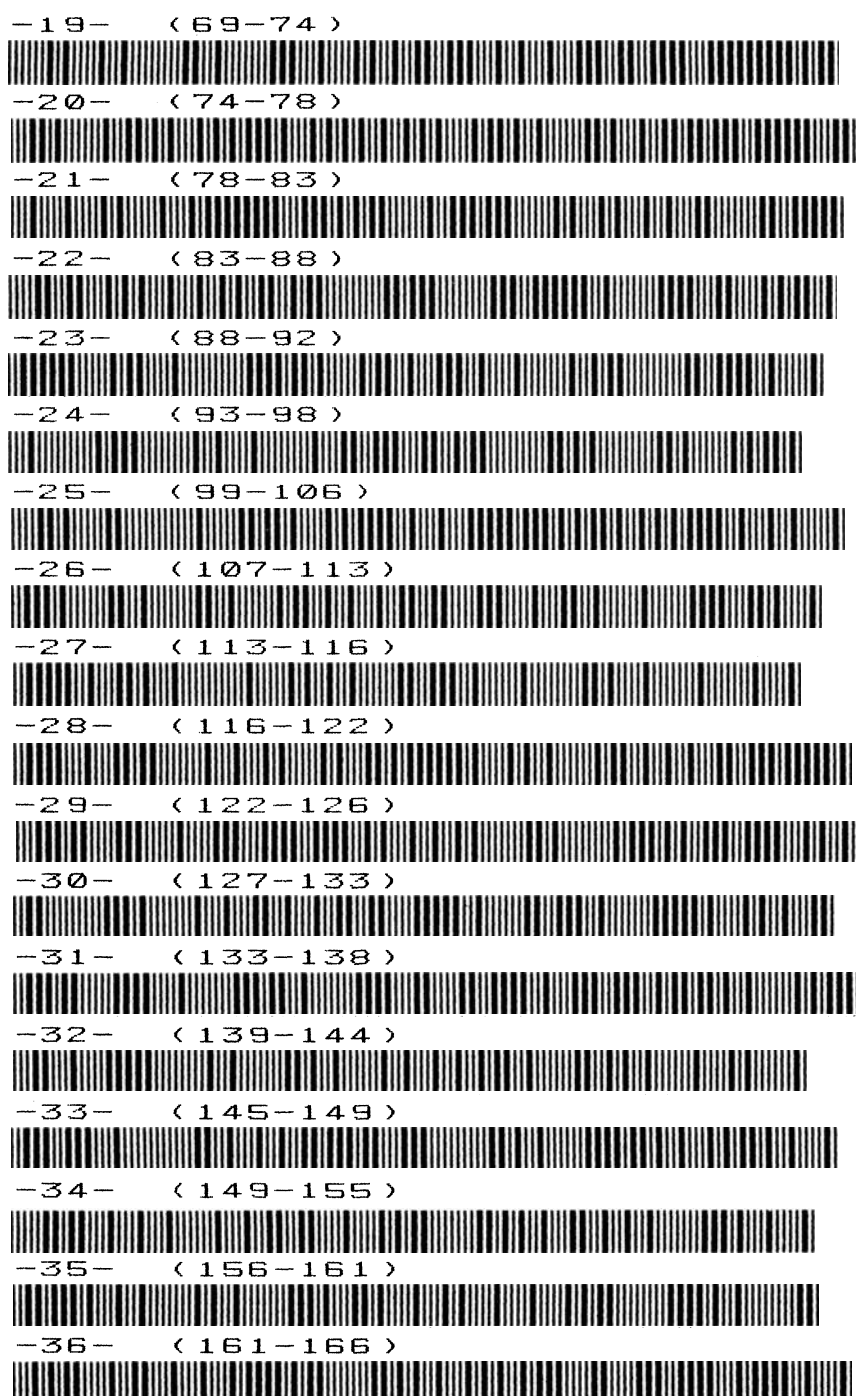


-135- (614-613)



12.4 Stabdiagramme, Querformat STABQ

-1-	(1-2)	
-2-	(2-7)	
-3-	(7-12)	
-4-	(13-17)	
-5-	(18-20)	
-6-	(20-21)	
-7-	(22-26)	
-8-	(27-31)	
-9-	(31-36)	
-10-	(37-40)	
-11-	(40-42)	
-12-	(43-43)	
-13-	(43-47)	
-14-	(47-47)	
-15-	(48-52)	
-16-	(52-56)	
-17-	(57-61)	
-18-	(62-68)	



-37- (166-171)



-38- (172-178)



-39- (179-183)



-40- (184-190)



-41- (191-196)



-42- (197-202)



-43- (203-207)



-44- (207-211)



-45- (211-216)



-46- (216-220)



-47- (221-225)



-48- (226-231)



-49- (232-237)



-50- (238-242)



-51- (243-248)



-52- (249-253)



-53- (253-257)



-54- (258-263)



-55- (263-268)



-56- (268-273)



-57- (274-278)



-58- (279-285)



-59- (286-289)



-60- (290-294)



-61- (295-299)



-62- (299-303)



-63- (304-308)



-64- (308-313)



-65- (314-320)



-66- (320-325)



-67- (326-330)



-68- (330-335)



-69- (335-339)



-70- (340-341)



-71- (341-346)



-72- (347-352)



-73- (352-354)



-74- (354-359)



-75- (359-361)



-76- (362-365)



-77- (366-369)



-78- (369-373)



-79- (373-374)



-80- (374-377)



-81- (377-380)



-82- (381-383)



-83- (384-388)



-84- (388-393)



-85- (394-394)



-86- (395-400)



-87- (401-403)



-88- (404-408)

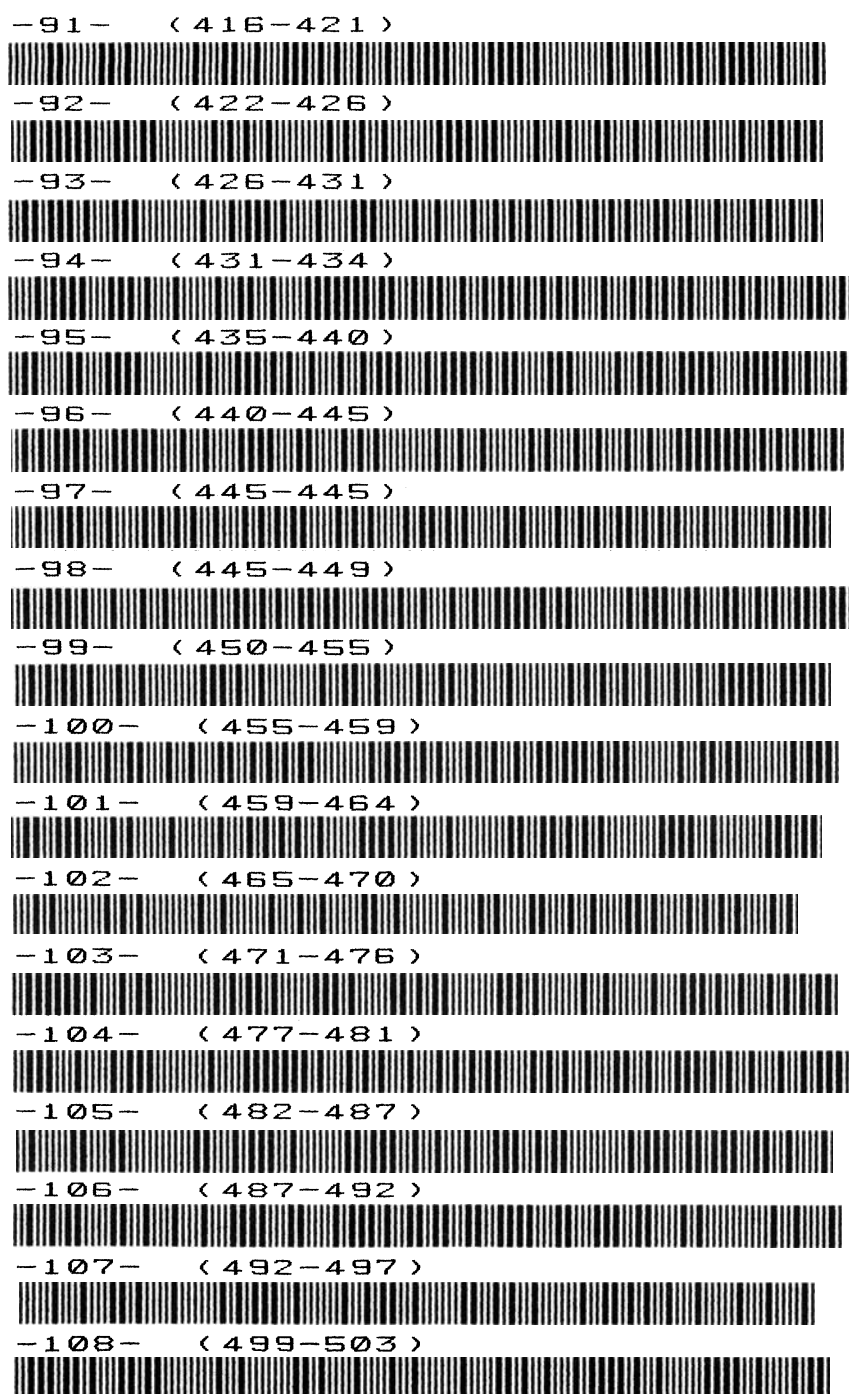


-89- (408-412)



-90- (413-415)





-109- (505-509)



-110- (510-514)



-111- (515-519)



-112- (520-524)



-113- (526-529)



-114- (531-535)



-115- (536-542)



-116- (543-547)



-117- (548-547)



-118- (548-550)



-119- (551-554)



-120- (555-558)



-121- (560-563)



-122- (564-567)



-123- (569-570)



-124- (571-573)



-125- (574-577)



-126- (578-580)



-127- (581-581)



-128- (582-585)



-129- (586-590)



-130- (592-591)



12.5 Stabdiagramme, Querformat, 4 Diagramme auf einer DIN A 4-Seite STABQ1

-1- (1-1)



-2- (2-6)



-3- (7-11)



-4- (12-17)



-5- (17-21)



-6- (22-24)



-7- (24-25)



-8- (26-30)



-9- (31-35)



-10- (35-39)



-11- (40-44)



-12- (44-49)



-13- (49-51)



-14- (51-54)



-15- (54-56)



-16- (56-62)



-17- (63-69)



-18- (69-75)



-19- (75-78)



-20- (78-84)



-21- (85-89)



-22- (89-93)



-23- (94-99)



-24- (100-106)



-25- (106-112)



-26- (113-118)



-27- (119-123)



-28- (123-128)



-29- (128-133)



-30- (134-139)



-31- (140-145)



-32- (145-150)



-33- (150-156)



-34- (156-161)



-35- (162-167)



-36- (167-172)



-37- (172-178)



-38- (179-185)



-39- (185-190)



-40- (191-197)



-41- (197-203)



-42- (204-208)



-43- (209-213)



-44- (213-217)



-45- (217-222)



-46- (222-226)



-47- (226-232)



-48- (232-237)



-49- (238-243)



-50- (244-249)



-51- (250-254)



-52- (255-259)



-53- (259-264)



-54- (264-269)



-55- (269-274)



-56- (275-279)



-57- (280-285)



-58- (285-291)



-59- (291-295)



-60- (295-301)



-61- (301-305)



-62- (305-309)



-63- (309-314)



-64- (315-320)



-65- (321-325)



-66- (326-331)



-67- (331-336)



-68- (337-341)



-69- (341-345)



-70- (345-347)



-71- (348-352)



-72- (353-357)



-73- (358-360)



-74- (361-364)



-75- (365-368)



-76- (368-371)



-77- (371-374)



-78- (375-377)



-79- (377-380)



-80- (380-381)



-81- (381-385)



-82- (385-389)



-83- (389-394)



-84- (395-399)



-85- (400-402)



-86- (403-405)



-87- (406-410)



-88- (410-414)



-89- (415-417)



-90- (418-423)



-91- (424-428)



-92- (428-433)



-93- (433-436)



-94- (437-442)



-95- (442-447)



-96- (447-447)



-97- (447-451)



-98- (452-457)



-99- (457-461)



-100- (461-466)



-101- (467-472)



-102- (473-478)



-103- (479-483)



-104- (484-489)



-105- (489-494)



-106- (494-499)



-107- (501-505)



-108- (507-511)



-109- (512-516)



-110- (517-521)



-111- (522-526)



-112- (528-531)



-113- (533-537)



-114- (538-544)



-115- (545-549)



-116- (550-549)



-117- (550-552)



-118- (553-556)



-119- (557-560)



-120- (562-565)



-121- (566-569)



-122- (571-572)



-123- (573-575)



-124- (576-579)



-125- (580-582)



-126- (583-583)



- 127- (584-587)



- 128- (588-592)



- 129- (594-595)



- 130- (597-599)



- 131- (601-603)



12.6 Kreisdiagramme, Hochformat KREISH

-1- (1-1)



-2- (2-6)



-3- (7-11)



-4- (11-11)



-5- (11-15)



-6- (16-19)



-7- (19-23)



-8- (23-24)



-9- (25-28)



-10- (28-28)



-11- (28-31)



-12- (31-33)



-13- (33-35)



-14- (35-38)



-15- (39-42)



-16- (42-42)



-17- (43-47)



-18- (48-53)



-19- (54-58)



-20- (59-64)



-21- (64-70)



-22- (70-74)



-23- (74-80)



-24- (80-85)



-25- (86-90)



-26- (91-96)



-27- (96-102)



-28- (103-107)



-29- (108-113)



-30- (114-118)



-31- (119-124)



-32- (125-130)



-33- (131-135)



-34- (136-141)



-35- (141-146)



-36- (147-152)



-37- (152-158)



-38- (158-164)



-39- (165-168)



-40- (169-174)



-41- (174-179)



-42- (180-184)



-43- (184-189)



-44- (189-194)



-45- (194-199)



-46- (200-205)



-47- (206-212)



-48- (213-217)



-49- (217-219)



-50- (219-223)



-51- (224-228)



-52- (228-233)



-53- (234-240)



-54- (240-245)



-55- (246-250)



-56- (250-255)



-57- (256-261)



-58- (261-267)



-59- (267-268)



-60- (268-273)



-61- (273-278)



-62- (279-283)



-63- (284-289)



-64- (290-293)



-65- (294-297)



-66- (298-302)



-67- (303-306)



-68- (307-311)



-69- (311-315)



-70- (316-318)



-71- (318-320)



-72- (320-324)



-73- (324-328)



-74- (329-333)



-75- (333-338)



-76- (338-342)



-77- (343-347)



-78- (348-351)



-79- (351-355)



-80- (356-360)



-81- (361-364)



-82- (364-368)



-83- (369-374)



-84- (375-378)



-85- (378-380)



-86- (380-382)



-87- (382-383)



-88- (383-386)



-89- (387-392)



-90- (392-395)



-91- (395-399)



-92- (400-404)



-93- (404-409)



-94- (409-414)



-95- (415-421)



-96- (421-425)



-97- (426-432)



-98- (432-436)





















-99- (437-441)



-100- (442-444)



12.7 Kreisdiagramme, Querformat KREISQ

-1-	(1-1)	
-2-	(2-6)	
-3-	(7-11)	
-4-	(11-11)	
-5-	(11-16)	
-6-	(17-19)	
-7-	(19-23)	
-8-	(23-25)	
-9-	(25-28)	
-10-	(28-28)	
-11-	(29-31)	
-12-	(31-33)	
-13-	(34-34)	
-14-	(34-39)	
-15-	(39-40)	
-16-	(40-44)	
-17-	(44-49)	
-18-	(49-53)	

-19- (54-59)



-20- (60-64)



-21- (65-70)



-22- (70-75)



-23- (75-81)



-24- (81-85)



-25- (86-91)



-26- (92-98)



-27- (98-103)



-28- (104-107)



-29- (108-114)



-30- (114-119)



-31- (120-124)



-32- (125-130)



-33- (131-136)



-34- (137-142)



-35- (143-148)



-36- (148-153)



-37- (154-160)



-38- (160-164)



-39- (165-169)



-40- (169-174)



-41- (175-179)



-42- (180-184)



-43- (184-190)



-44- (190-194)



-45- (195-200)



-46- (201-206)



-47- (207-213)



-48- (214-215)



-49- (215-219)



-50- (219-223)



-51- (224-229)



-52- (229-235)



-53- (236-240)



-54- (241-246)



-55- (246-250)



-56- (251-256)



-57- (257-262)



-58- (263-264)



-59- (264-268)



-60- (269-274)



-61- (275-279)



-62- (280-285)



-63- (286-289)



-64- (290-293)



-65- (294-298)



-66- (299-302)



-67- (303-308)



-68- (308-309)



-69- (310-310)



-70- (311-316)



-71- (317-321)



-72- (321-325)



-73- (326-330)



-74- (331-334)



-75- (335-339)



-76- (340-343)



-77- (343-347)



-78- (348-352)



-79- (352-355)



-80- (356-360)



-81- (360-364)



-82- (364-369)



-83- (369-369)



-84- (369-372)



-85- (372-372)



-86- (372-378)



-87- (379-381)



-88- (382-386)



-89- (386-390)



-90- (390-395)



-91- (395-400)



-92- (401-407)



-93- (407-411)



-94- (412-417)



-95- (418-422)



-96- (423-427)



-97- (427-428)



12.8 Schrift, Hochformat TEXTH

-1- (1-2)



-2- (2-7)



-3- (8-11)



-4- (12-13)



-5- (13-16)



-6- (16-21)



-7- (22-26)



-8- (27-31)



-9- (31-36)



-10- (36-39)



-11- (40-45)



-12- (46-50)



-13- (50-55)



-14- (56-60)



-15- (61-65)



-16- (65-69)



-17- (69-73)



-18- (73-78)



-19- (78-81)



-20- (82-86)



-21- (86-87)



-22- (88-92)



-23- (93-97)



-24- (97-102)



-25- (102-104)



-26- (104-106)



-27- (106-110)



-28- (110-111)



-29- (111-113)



-30- (113-115)



-31- (115-120)



-32- (121-124)



-33- (125-129)



-34- (129-133)



-35- (133-136)



-36- (137-141)



12.9 Schrift, Querformat TEXTQ

-1- (1-2)



-2- (2-7)



-3- (7-12)



-4- (13-16)



-5- (17-18)



-6- (18-21)



-7- (21-26)



-8- (27-31)



-9- (32-36)



-10- (36-41)



-11- (41-44)



-12- (45-50)



-13- (51-55)



-14- (56-60)



-15- (60-65)



-16- (65-69)



-17- (69-73)



-18- (74-78)



-19- (79-82)



-20- (83-86)



-21- (87-89)



-22- (89-93)



-23- (94-98)



-24- (98-103)



-25- (103-105)



-26- (105-107)



-27- (107-111)



-28- (111-112)



-29- (112-114)



-30- (114-116)



-31- (116-121)



-32- (122-125)



-33- (126-130)



-34- (130-134)



-35- (135-137)



-36- (138-140)



12.10 Doppeltlogarithmische Netze LOGLOG

-1- (1-1)



-2- (2-6)



-3- (7-11)



-4- (12-17)



-5- (17-21)



-6- (21-25)



-7- (26-31)



-8- (31-36)



-9- (37-41)



-10- (42-45)



-11- (45-45)



-12- (46-51)



-13- (52-55)



-14- (55-61)



-15- (62-66)



-16- (66-72)



-17- (72-75)



-18- (76-82)



-19-	(83-86)
-20-	(87-91)
-21-	(91-95)
-22-	(95-100)
-23-	(101-106)
-24-	(107-112)
-25-	(113-117)
-26-	(118-122)
-27-	(122-127)
-28-	(128-132)
-29-	(132-136)
-30-	(137-142)
-31-	(143-147)
-32-	(148-153)
-33-	(153-159)
-34-	(159-163)
-35-	(163-168)
-36-	(169-173)

-37- (174-178)



-38- (179-183)



-39- (183-188)



-40- (189-192)



-41- (193-197)



-42- (197-202)



-43- (202-206)



-44- (206-209)



-45- (210-214)



-46- (215-218)



-47- (218-220)



-48- (221-226)



-49- (226-230)



-50- (231-236)



-51- (236-241)



-52- (241-246)



-53- (247-250)



-54- (251-255)



-55- (256-261)



-56- (262-266)



-57- (266-270)



-58- (271-274)



-59- (274-277)



-60- (277-280)



-61- (280-281)



-62- (282-287)



-63- (287-290)



-64- (290-294)



-65- (295-299)



-66- (300-305)



-67- (305-311)



-68- (312-315)



-69- (316-320)



-70- (321-327)



-71- (327-332)



-72- (332-336)



-73- (337-342)



-74- (342-347)



-75- (347-351)



-76- (351-355)



-77- (355-360)



-78- (360-364)



-79- (364-366)



-80- (366-367)



-81- (367-371)



-82- (372-376)



-83- (377-381)



-84- (382-385)



-85- (385-388)



-86- (389-395)



-87- (395-397)



-88- (397-401)



-89- (401-404)



-90- (404-409)



-91- (409-412)



-92- (413-416)



-93- (417-421)



-94- (422-424)



-95- (425-429)



-96- (430-434)



-97- (435-440)



-98- (441-443)



-99- (444-448)



-100- (448-451)



-101- (451-456)



-102- (456-461)



-103- (462-467)



-104- (467-467)



-105- (467-470)



-106- (470-476)



-107- (476-481)



-108- (482-486)



-109- (487-491)



-110- (492-494)



-111- (494-497)



-112- (497-497)



-113- (499-501)



-114- (502-506)



-115- (507-509)



-116- (510-514)



-117- (515-516)



-118- (518-519)



-119- (521-524)



-120- (526-525)



12.11 Logarithmisch-lineare Netze LOGLIN

- 1 - (1 - 1)



- 2 - (2 - 6)



- 3 - (7 - 11)



- 4 - (12 - 17)



- 5 - (17 - 21)



- 6 - (21 - 25)



- 7 - (26 - 31)



- 8 - (31 - 36)



- 9 - (37 - 41)



- 10 - (42 - 45)



- 11 - (45 - 45)



- 12 - (46 - 51)



- 13 - (52 - 55)



- 14 - (55 - 61)



- 15 - (62 - 66)



- 16 - (66 - 72)



- 17 - (72 - 75)



- 18 - (75 - 79)



-19- (79-82)

-20- (82-86)



-21- (86-90)



-22- (90-95)



-23- (96-101)



-24- (101-105)



-25- (106-110)



-26- (111-116)



-27- (117-122)



-28- (123-127)



-29- (128-132)



-30- (132-137)



-31- (138-142)



-32- (142-146)



-33- (147-153)



-34- (153-157)



-35- (157-161)



-36- (162-166)



-37- (166-170)



-38- (171-175)



-39- (175-179)



-40- (179-182)



-41- (183-187)



-42- (188-188)



-43- (189-194)



-44- (195-198)



-45- (199-204)



-46- (204-209)



-47- (209-214)



-48- (215-218)



-49- (219-223)



-50- (224-229)



-51- (230-234)



-52- (235-238)



-53- (239-242)



-54- (243-246)



-55- (246-249)



-56- (249-249)



-57- (249-255)



-58- (255-259)



-59- (259-262)



-60- (263-267)



-61- (268-273)



-62- (273-279)



-63- (279-283)



-64- (283-289)



-65- (289-294)



-66- (295-299)



-67- (300-304)



-68- (304-309)



-69- (310-314)



-70- (315-318)



-71- (319-323)



-72- (323-327)



-73- (328-332)



-74- (332-333)



-75- (334-335)



-76- (335-339)



-77- (339-344)



-78- (344-349)



-79- (349-353)



-80- (353-356)



-81- (356-362)



-82- (363-364)



-83- (365-368)



-84- (369-372)



-85- (372-376)



-86- (377-380)



-87- (380-384)



-88- (384-388)



-89- (389-392)



-90- (392-397)



-91- (397-402)



-92- (402-407)



-93- (408-411)



-94- (411-415)



-95- (416-419)



-96- (419-423)



-97- (424-429)



-98- (429-435)



-99- (435-435)



-100- (435-438)



-101- (438-443)



-102- (444-449)



-103- (449-453)



-104- (454-459)



-105- (459-462)



-106- (462-464)



-107- (465-465)



-108- (465-469)



-109- (469-473)



-110- (474-476)



-111- (477-481)



-112- (482-484)



-113- (484-487)





















-114- (487-492)



-115- (492-493)



12.12 Linear-logarithmische Netze LINLOG

-1-	(1-1)	
-2-	(2-6)	
-3-	(7-11)	
-4-	(12-17)	
-5-	(17-21)	
-6-	(21-25)	
-7-	(26-31)	
-8-	(31-36)	
-9-	(37-41)	
-10-	(42-45)	
-11-	(45-45)	
-12-	(46-51)	
-13-	(52-55)	
-14-	(55-58)	
-15-	(59-63)	
-16-	(63-67)	
-17-	(67-70)	
-18-	(71-77)	

-19- (78-81)



-20- (82-86)



-21- (86-90)



-22- (90-95)



-23- (96-101)



-24- (101-105)



-25- (106-111)



-26- (111-116)



-27- (117-122)



-28- (123-128)



-29- (128-132)



-30- (133-137)



-31- (138-142)



-32- (143-147)



-33- (147-152)



-34- (153-157)



-35- (158-161)



-36- (162-166)



-37- (166-171)



-38- (171-175)



-39- (175-179)



-40- (179-182)



-41- (183-185)



-42- (185-190)



-43- (190-194)



-44- (195-199)



-45- (200-205)



-46- (205-209)



-47- (210-214)



-48- (214-219)



-49- (220-224)



-50- (224-230)



-51- (230-234)



-52- (234-238)



-53- (239-243)



-54- (243-244)



-55- (245-246)



-56- (246-251)



-57- (251-255)



-58- (255-257)



-59- (258-263)



-60- (263-268)



-61- (268-274)



-62- (274-279)



-63- (279-284)



-64- (285-289)



-65- (289-295)



-66- (295-299)



-67- (300-305)



-68- (305-310)



-69- (310-314)



-70- (314-319)



-71- (319-323)



-72- (323-328)



-73- (328-329)



-74- (329-332)



-75- (332-335)



-76- (335-340)



-77- (340-345)



-78- (345-350)



-79- (350-352)



-80- (352-357)



-81- (358-360)



-82- (361-364)



-83- (365-369)



-84- (369-372)



-85- (372-377)



-86- (377-380)



-87- (380-384)



-88- (384-388)



-89- (389-392)



-90- (393-397)



-91- (398-403)



-92- (403-408)



-93- (408-411)



-94- (412-414)



-95- (415-419)



-96- (419-424)



-97- (424-430)



-98- (431-432)



-99- (432-435)



-100- (435-438)



-101- (439-444)



-102- (445-448)



-103- (449-454)



-104- (455-459)



-105- (459-459)



-106- (460-462)



-107- (462-465)



-108- (466-469)



-109- (469-473)



-110- (473-477)



-111- (477-480)



-112- (480-484)





















-113- (484-487)



-114- (487-490)



12.13 Netze mit beliebiger linearer und nicht linearer Skalierung NETZ

-1-	(1-2)
	
-2-	(3-7)
	
-3-	(8-12)
	
-4-	(13-18)
	
-5-	(18-22)
	
-6-	(22-26)
	
-7-	(27-32)
	
-8-	(32-37)
	
-9-	(38-42)
	
-10-	(43-46)
	
-11-	(46-46)
	
-12-	(47-52)
	
-13-	(53-56)
	
-14-	(56-61)
	
-15-	(61-64)
	
-16-	(64-67)
	
-17-	(68-72)
	
-18-	(73-76)
	

-19- (76-78)



-20- (79-83)



-21- (83-87)



-22- (88-91)



-23- (92-95)



-24- (96-101)



-25- (101-107)



-26- (107-112)



-27- (112-117)



-28- (117-122)



-29- (122-126)



-30- (126-131)



-31- (131-136)



-32- (136-141)



-33- (142-146)



-34- (147-152)



-35- (152-158)



-36- (158-162)



-37- (163-168)



-38- (168-172)



-39- (173-177)



-40- (178-183)



-41- (183-187)



-42- (188-190)



-43- (191-195)



-44- (195-200)



-45- (200-204)



-46- (204-208)



-47- (209-213)



-48- (213-217)



-49- (217-221)



-50- (221-225)



-51- (226-227)



-52- (227-232)



-53- (233-237)



-54- (237-241)



-55- (241-245)

-56- (246-250)



-57- (251-255)



-58- (256-260)



-59- (261-265)



-60- (265-271)



-61- (271-275)



-62- (275-279)



-63- (280-284)



-64- (284-285)



-65- (286-287)



-66- (287-292)



-67- (292-296)



-68- (296-298)



-69- (299-304)



-70- (304-309)



-71- (309-315)



-72- (315-320)



-73- (320-325)



-74- (326-330)



-75- (330-334)



-76- (335-339)



-77- (340-344)



-78- (344-349)



-79- (350-354)



-80- (355-358)



-81- (359-363)



-82- (363-367)



-83- (368-372)



-84- (373-373)



-85- (373-378)



-86- (378-378)



-87- (379-383)



-88- (384-388)



-89- (388-393)



-90- (393-398)



-91- (398-401)



-92- (401-405)



-93- (406-410)



-94- (410-413)



-95- (414-417)



-96- (418-421)



-97- (421-425)



-98- (426-428)



-99- (429-433)



-100- (433-437)



-101- (437-441)



-102- (441-446)



-103- (446-451)



-104- (452-457)



-105- (457-460)



-106- (461-463)



-107- (463-468)



-108- (468-472)



-109- (473-478)



-110- (479-482)



-111- (482-483)



-112- (484-486)



-113- (487-492)



-114- (493-497)



-115- (498-503)



-116- (505-507)



-117- (509-509)



-118- (510-512)



-119- (513-514)



-120- (516-517)



-121- (519-522)



-122- (523-525)



-123- (527-530)



-124- (531-533)



-125- (534-536)



-126- (537-539)



- 127 - (540-543)



- 128 - (545-548)



12.14 Berechnungsverfahren für implizite Formeln und Ausdrücke mit mehr als zwei variierbaren Größen XY

-1- (1-2)



-2- (2-2)



-3- (3-8)



-4- (9-9)



-5- (9-14)



-6- (14-18)



-7- (19-22)



-8- (23-26)



-9- (27-30)



-10- (30-30)



-11- (31-36)



-12- (37-41)



-13- (41-44)



-14- (44-49)



-15- (50-53)



-16- (54-56)



-17- (56-61)



-18- (62-67)



-19- (67-69)



-20- (70-71)



-21- (72-76)



-22- (77-80)



-23- (80-85)



-24- (85-90)



-25- (90-94)



-26- (94-95)



-27- (96-99)



-28- (99-101)



-29- (102-104)



-30- (104-107)



-31- (107-110)



-32- (110-116)



-33- (116-116)



-34- (117-119)



-35- (119-122)



-36- (123-126)



-37- (127-132)



-38- (132-135)



-39- (136-140)



-40- (140-143)



-41- (143-147)



-42- (148-151)



-43- (151-154)



-44- (154-156)



-45- (157-158)



-46- (158-163)



-47- (164-166)



-48- (167-171)



-49- (172-177)



-50- (178-183)



-51- (184-188)



-52- (189-195)



-53- (196-201)



-54- (201-207)



-55- (208-213)



-56- (214-220)



-57- (220-223)



-58- (223-226)



-59- (227-231)



-60- (232-237)



-61- (238-242)



-62- (243-247)



-63- (248-252)



-64- (253-257)



-65- (258-262)



-66- (262-267)



-67- (267-271)



-68- (271-277)



-69- (278-282)



-70- (282-288)



-71- (288-293)



-72- (293-298)



-73- (299-303)



-74- (303-306)



-75- (307-312)



-76- (312-316)



-77- (317-321)



-78- (322-326)



-79- (326-330)



-80- (330-334)



-81- (335-341)



-82- (341-346)



-83- (346-351)



-84- (351-355)



-85- (356-362)



-86- (363-365)



-87- (365-371)



-88- (371-375)



-89- (376-380)



-90- (381-385)



-91- (385-386)



-92- (386-393)



-93- (393-399)



-94- (399-403)



-95- (404-409)



-96- (410-414)



-97- (414-418)



-98- (419-424)



-99- (425-427)



-100- (427-434)



-101- (435-439)



-102- (440-444)



-103- (445-451)



-104- (451-455)



-105- (455-460)



-106- (461-464)



-107- (465-468)



-108- (469-473)



-109- (473-478)



-110- (478-484)



-111- (484-489)



-112- (489-492)



-113- (492-496)



-114- (497-502)



-115- (503-504)



-116- (506-509)



-117- (511-514)



-118- (516-517)



-119- (519-522)



-120- (524-527)



-121- (528-527)



-122- (528-530)



-123- (531-536)



-124- (537-542)



-125- (543-548)



-126- (550-553)



-127- (555-556)



12.15 Unterprogramm XXX

-1- (1-4)



-2- (5-14)



-3- (15-17)

**12.16 Unterprogramm LUFT**

-1- (1-3)



-2- (4-12)



-3- (13-18)



-4- (19-26)



-5- (26-33)



-6- (34-40)



