

SIEMENS

Ausgabe 1980/81

**BASIC-Handbuch
Personal-Computer
PC 100**

Inhaltsverzeichnis

Starten und Betreiben

Programmieren

Anweisungsdefinitionen

Betriebsanweisungen

Anschriften unserer Geschäftsstellen

SIEMENS

BASIC-Handbuch
Personal Computer PC100
Ausgabe 1980/81

Vorwort

Bevor ein Computer eine sinnvolle Funktion ausführen kann, muß man ihm „sagen“, was er tun soll. Leider verstehen Computer bis heute keine „menschliche Sprache.“ Der Grund dafür liegt in der Mehrdeutigkeit mancher Ausdrücke unserer Sprache.

Jedoch benötigt der Computer eindeutige Instruktionen und eine exakte Reihenfolge von auszuführenden Operationen, um eine spezifische Aufgabe erfüllen zu können. So wurden Programmiersprachen entwickelt, um die Kommunikation des Menschen mit dem Computer zu ermöglichen.

Die Programmiersprache BASIC – entwickelt an der Universität Dartmouth – hat auf dem Computergebiet breite Anwendung gefunden. Sie ist nicht nur leicht verständlich und problemlos anzuwenden, sondern sie ist vor allem äußerst leistungsfähig. Die Sprache läßt sich ausgezeichnet in Bereichen der Wirtschaft, Wissenschaft und Ausbildung anwenden.

Der Befehlsatz in BASIC besteht lediglich aus wenigen, bekannten englischen Ausdrücken. Da diese Sprache für Dialogverkehr ausgelegt ist, wird ein eingegebener Befehl wie z.B. "PRINT 2+2" sofort mit "4" beantwortet ausgegeben. Auch erübrigen sich Lochkarten und die damit verbundenen Wartezeiten. Vielmehr liegt die gesamte Computer-Kapazität sozusagen „unter Ihren Fingerspitzen.“

**Herausgegeben von Siemens AG, Bereich Bauelemente,
Balanstraße 73, D 8000 München 80**

Mit den Angaben werden die Bauelemente spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Für die angegebenen Schaltungen, Beschreibungen und Tabellen wird keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter übernommen.

Fragen über Technik, Preise und Liefermöglichkeiten richten Sie bitte an unsere Zweigniederlassungen im Inland, Abteilung VB oder an unsere Landesgesellschaften im Ausland (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Starten und Betreiben	11
1.1 Eingabe von BASIC	11
1.2 Verlassen von BASIC	12
1.3 Eingabe von BASIC	12
1.4 BASIC-Cursor	12
1.5 Kontrolle des Druckers	13
1.6 TTY-Zeilenlänge	13
2. Programmieren	17
2.1 Direkte Befehle	18
2.2 Indirekte Befehle	19
2.3 Auflisten eines Programms	20
2.4 Löschen einer Zeile	20
2.5 Ersetzen einer Zeile	20
2.6 Löschen eines Programms	21
2.7 Ausdrucken von Daten	21
2.8 Zahlenformat	22
2.9 Eingabe von Variablen mit dem INPUT-Befehl	24
2.10 Variablennamen	25
2.11 Reservierte Worte	25
2.12 Wertzuweisungen	26
2.13 Bemerkungen	26
2.14 Bedingungsprüfungen	26
2.15 Schleifen	28
2.16 Matrixoperationen	31
2.17 Unterprogramme	32
2.18 Anhalten eines Programms	33
2.19 Eingeben von Daten	33
2.20 Strings	35
3. Anweisungsdefinitionen	43
3.1 Spezielle Zeichen	43
3.2 Operatoren	44
3.3 Befehle	47
3.4 Programm-Anweisungen	50
3.5 Ein-/Ausgabe-Anweisungen	55
3.6 String-Funktionen	58
3.7 Arithmetische Funktionen	59
3.8 Abgeleitete Funktionen	61

Inhaltsverzeichnis

	Seite
4. Betriebsanweisungen	65
4.1 Inbetriebnahme PC 100 KIT	65
4.2 Fehlermeldungen	65
4.3 Speicherplatz-Sparen	67
4.4 Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit	69
4.5 Umschreiben von BASIC-Programmen	69
4.6 ASCII – Zeichen – Codes	71
4.7 Maschinensprache-Unterprogramme	72
4.8 Speichern auf Kassette	72
4.8.1 So speichern Sie ein BASIC-Programm	73
4.8.2 So laden Sie ein BASIC-Programm von der Kassette	73
4.9 ATN-Implementierung	75
Anschriften unserer Geschäftsstellen	77

Starten und Betreiben

Starten und Betreiben

1. Starten und Betreiben

1.1 Eingabe von BASIC

Um BASIC einzugeben und starten ist nach Anzeige des Monitor-Prompt-Zeichens (↵) auf dem Display die Taste 5 zu betätigen. Der PC 100 wird darauf antworten mit:

```
<5>  
MEMORY SIZE?
```

Geben Sie nun die höchste Adresse dezimal ein, die Sie im Speicher dem BASIC-Programm zuweisen wollen. Beenden Sie die Eingabe mit der Taste RETURN. BASIC wird nun von 530 (hexadezimal 212) bis zu der eingegebenen Adresse den Speicher reservieren. Soll BASIC dem gesamten zur Verfügung stehenden Speicher zugewiesen werden, ist die Taste RETURN ohne Eingabe einer Adresse zu bedienen.

4096 (hexadezimal 1000) ist beim PC 100 die höchste Adresse

BASIC wird nun fragen mit:

```
WIDTH?
```

Tasten Sie nun eine Zahl entsprechend der Länge der Ausgabezeile des verwendeten Druckers bzw. einer anderen Ausgabeeinheit ein, beenden Sie die Eingabe mit RETURN.

Die eingegebene Zahl kann je nach Ausgabeeinheit zwischen 16 und 255 liegen. Wird RETURN ohne Eingabe einer Zahl betätigt, so wird die Länge der Ausgabezeile auf 20 Zeichen, wie es der Breite des eingebauten Druckers entspricht, festgelegt.

BASIC wird nun antworten mit:

```
XXXX BYTES FREE
```

wobei XXXX die Zahl der Bytes bedeutet, die für das BASIC Programm und für die Speicherung der Variablen, der Matrizen und die Strings reserviert wurden. Sofern der ganze zur Verfügung stehende Speicher zugewiesen wurde, wird BASIC nun antworten mit:

```
3566 BYTES FREE
```

In der Anzeige steht nun:

```
^ SIEMENS PC100 BASIC
```

BASIC ist nun im Befehlseingabemodus, was durch das BASIC-Prompt-Zeichen (↵) an der ersten Stelle im Display angezeigt wird. Gemäß Kapitel 2 "Programmieren" kann nun mit den BASIC-Befehlen begonnen werden.

Lesen Sie jedoch zuerst die folgenden Abschnitte, um zu verstehen, wie BASIC verlassen und wieder aufgenommen werden kann und wie der BASIC-Cursor-Prompt arbeitet.

Achtung!

Der Eintritt in BASIC mit der Taste 5 bewirkt, daß der Speicher ab der Adresse 532 mit AA (hexadezimal) beschrieben wird. Dies zerstört selbstverständlich in diesem Teil des Speichers befindliche BASIC-Programme, Daten im PC 100 Text-Puffer oder Maschinenspracheunterprogramme. Speichern Sie daher bedarfsweise, bevor Sie mit Taste 5 BASIC eingeben, die entsprechenden Programme bzw. Daten ab.

Starten und Betreiben

Text im Text-Puffer oder Maschinenspracheunterprogramme können durchaus gemeinsam mit BASIC im Speicher stehen und zwar in der Weise, daß der Text bzw. die Unterprogramme im oberen Teil des Speichers stehen und die höchste BASIC-Adresse so eingegeben wird, daß sie unter der Startadresse für Text und Unterprogramme liegt.

1.2 Verlassen von BASIC

Um von BASIC in das PC 100 Monitorprogramm einzutreten ist bei Anzeige des BASIC-Cursors die Taste ESC zu bedienen. Im Display erscheint nun das Monitor-Prompt-Zeichen (<). Das Ab- und Wiedereinschalten des PC 100 mit dem Netzschalter bewirkt ebenfalls den Eintritt in das Organisationsprogramm.

1.3 Eingabe von BASIC

Durch Eingabe von 6 bei Anzeige des Monitor-Prompt-Zeichens kann BASIC wieder eingegeben werden. In diesem Fall bleibt ein eventuell im Speicher vorhandenes BASIC-Programm erhalten. Auf die Eingabe von 6 wird der PC 100 antworten:

<6>

1.4 BASIC Cursor

Der BASIC-Cursor (^) der dann, wenn BASIC im Eingabemodus ist, an 1. Stelle in der Anzeige steht, zeigt an, daß ein BASIC-Befehl eingegeben werden kann. Außer der 1. Stelle bleiben die zuletzt ausgewiesenen Daten des letzten Befehls in der Anzeige erhalten, um den Zusammenhang mit dem vorherigen Befehl oder den angezeigten Daten zu erhalten.

Dies ist besonders dann nützlich, wenn der Drucker, um Papier zu sparen, ausgeschaltet ist.

Wird das 1. Zeichen des nächsten Befehls eingegeben, so wird die Anzeige mit Ausnahme dieses Zeichens gelöscht. Der Cursor wandert nun mit den eingegebenen Zeichen über die Anzeige um die Eingabeposition anzuzeigen.

Der in der Anzeige stehende Cursor erscheint bei der Druckerausgabe nicht, somit bleibt das 1. Zeichen erhalten.

Achtung!

Das Minuszeichen negativer Werte wird, sofern die Anzeige ab der 1. Stelle im Display erfolgt, im BASIC-Kommandoingabemodus vom Cursor überschrieben. Bei direkten Befehlen wird, bevor der Cursor angezeigt wird und falls der Drucker eingeschaltet ist, das Minuszeichen kurz aufleuchten. Bei abgeschaltetem Drucker erscheint das Minuszeichen überhaupt nicht.

Um das Minuszeichen im Display zur Anzeige zu bringen, muß durch entsprechende Programmierung vor dem Wert mindestens ein Leerzeichen eingefügt werden. Dies kann durch den Befehl "PRINT SPC (1)" bzw. "PRINT TAB (1)" erfolgen. (Siehe Kapitel 2.7)

Starten und Betreiben

1.5 Kontrolle des Druckers

Im Kommandoingabemodus kann der Drucker aus- oder eingeschaltet werden, indem man Taste PRINT mit gedrückter CTRL-Taste betätigt (CTRL PRINT). Der Ein-/Auszustand des Druckers wird nach Eingeben von CTRL PRINT angezeigt. Falls der Drucker ausgeschaltet ist, werden Anweisungen im BASIC Kommandoempfangsmodus und Datenausgabe von PRINT-Kommandos nur zum Display geleitet. Falls der Drucker eingeschaltet ist, werden alle Kommandos und Daten von PRINT-Anweisungen sowohl zum Drucker als auch zum Display geleitet.

Bei ausgeschaltetem Drucker können wichtige Daten aber immer noch durch die Verwendung des PRINT! – Befehl zum Drucker geleitet werden.

Analog werden bei INPUT-Anweisungen Daten in Abhängigkeit des Druckerzustandes ausgegeben.

Eine INPUT! – Anweisung wird Daten auch dann am Drucker ausgegeben, wenn er ausgeschaltet ist.

Vorm Einlesen eines BASIC-Programms von der Kassette sollte der Drucker ausgeschaltet sein.

1.6 TTY – Zeilenlängen

Die maximale Zeilenlänge beträgt 72 Zeichen. Falls Sie mehr Zeichen in einer Zeile einzugeben versuchen, wird ein BELL(ASCII-7)– (Klingel) ausgeführt und die weiter eingetippten Zeichen werden nicht wieder ausgegeben (Echo). Sie können nun entweder die DEL-Taste betätigen um einen Teil der Zeile oder mit Taste @ die gesamte Zeile löschen. Das Zeichen, das Sie eingegeben haben, ist nicht mehr in die Zeile eingefügt worden, da es auf der Zeichenstelle 1 nach dem Zeilenende steht.

Programmieren

Programmieren

2. Programmieren

Ziel dieses Kapitels ist, Sie in die Grundgedanken und Anwendungsmöglichkeiten von BASIC einzuführen, um es Ihnen zu ermöglichen, erste Programme zu schreiben. Zur detaillierten Einarbeitung machen wir Sie auf viele BASIC-Bücher des Fachhandels aufmerksam.

Wir empfehlen Ihnen, jedes Beispiel dieses Kapitels gleich dann auszuführen, wenn es vorgestellt wird. Das wird Ihr Gefühl für BASIC und seine Anwendungsmöglichkeiten vertiefen.

Anmerkung!

Nachdem BASIC gestartet ist, kann immer dann, wenn der Cursor (^) ganz links auf der Anzeige steht, eine BASIC-Anweisung geschrieben werden. Alle Kommandos an BASIC müssen mit einem "RETURN" abgeschlossen werden. Das Drücken der RETURN-Taste teilt BASIC mit, daß Sie das Eintragen des Kommandos beendet haben. Falls Sie einen Tippfehler machen, müssen Sie die Taste DEL (Delete) oder RUBOUT am Fernschreiber betätigen, um das zuletzt eingegebene Zeichen zu löschen. Durch wiederholtes Betätigen der DEL-Taste werden vorangegangene Zeichen gelöscht. Die Taste @ löscht die gesamte eingetragene Zeile.

Tabelle 1

BASIC-Kommandos

Befehle	Ein-/Ausgabe-Anweisungen
CLEAR	DATA
CONT	INPUT
FRE	INPUT!
LIST	PRINT
LOAD	PRINT!
NEW	?
PEEK	READ
POKE	SPC
POS	TAB
RUN	
SAVE	
	String-Funktionen
Programm-Anweisungen	ASC
DEF	CHR\$
DIM	GET
END	LEFT\$
FOR	LEN
GOSUB	MID\$
GOTO	RIGHT\$
IF ... GOTO	STR\$
IF ... THEN	VAL
LET	+

Programmieren

Programm-Anweisungen

NEXT
ON ... GOSUB
ON ... GOTO
REM
RESTORE
RETURN
STOP
USR
WAIT

Logische Verknüpfungen

AND
NOT
OR

Ein-/Ausgabe-Anweisungen

Arithmetische Funktionen

ABS
ATN ¹⁾
COS
EXP
INT
LOG
RND
SGN
SIN
SQR
TAN

2.1 Direkte Befehle

Nun versuchen Sie, die folgende Zeile einzugeben:

```
PRINT 10-4 (Abschluß mit RETURN-Taste)
```

BASIC wird sofort ausgeben:

```
6
```

Die PRINT-Anweisung, die Sie eingegeben haben, wurde sofort nach dem Betätigen der RETURN-Taste ausgeführt. Das bezeichnet man als direktes Kommando. BASIC berechnet den Ausdruck nach PRINT und gibt dann den Wert aus, in diesem Fall den Wert "6".

Nun versuchen Sie, dies einzugeben:

```
PRINT 1/2,3 * 10 (* bedeutet Multiplikation /Division)
```

BASIC wird ausgeben:

```
5 30
```

Geben Sie folgende Zeile ein:

```
PRINT 19+4
```

BASIC wird antworten:

```
23
```

¹⁾ Obwohl die Funktion ATN in PC 100 BASIC nicht enthalten ist, wird der ATN-Befehl beachtet. (siehe Abschnitt 4.9).

Programmieren

Nun versuchen Sie es mit:

```
? 19+4
```

BASIC wird ausgeben:

```
23
```

Sie erkennen ganz richtig, daß Sie sowohl mit "PRINT", als auch mit "?" zum selben Ergebnis kommen. Sie können also überall, wo ein "PRINT"-Kommando steht, bei der Eingabe auch das Kurzzeichen "?" verwenden.

Wie Sie sehen, kann BASIC sowohl dividieren, multiplizieren, addieren und subtrahieren. Merken Sie sich bitte, daß ein "," (Komma) innerhalb der PRINT-Anweisung dazu verwendet wurde, zwei statt einen Wert auszudrucken. Die Anweisung teilt eine Zeile in Spalten von zehn Zeichen Breite ein. Das "," veranlaßt BASIC, zum nächsten 10-Zeichen-Feld des Terminals zu springen, um dort den Wert 30 zu drucken.

2.2 Indirekte Befehle

Es gibt einen anderen Befehlstyp, den man „indirekten Befehl“ nennt. Jeder indirekte Befehl beginnt mit einer Zeilennummer. Eine Zeilennummer ist jede ganze Zahl zwischen 0 und 63999.

Versuchen Sie, diese Zeilen einzugeben:

```
10 PRINT 2+3 } Nicht vergessen, jede Zeile mit RETURN abschließen!  
20 PRINT 2-3 }
```

Eine Folge von indirekten Befehlen wird „Programm“ genannt.

Statt indirekte Befehle sofort auszuführen, speichert BASIC indirekte Befehle ab. Sobald Sie RUN eingeben, wird BASIC zuerst den indirekten Befehl mit der kleinsten Zeilennummer, ausführen; dann den Befehl mit der nächstgrößeren Zeilennummer usw., so viele Befehle wie eingegeben wurden werden ausgeführt. Im obigen Beispiel gaben wir zuerst die Zeile 10 und dann die Zeile 20 ein. Es ist jedoch gleich, in welcher Reihenfolge Sie indirekte Anweisungen eingeben. BASIC ordnet Sie immer korrekt in aufsteigender Reihenfolge der Zeilennummern.

Geben wir nun ein:

```
RUN
```

So wird BASIC

```
10  
20
```

ausgeben.

Programmieren

2.3 Auflisten eines Programms

Falls wir einen Ausdruck des kompletten Programms wünschen, das sich zur Zeit im Speicher befindet, geben wir ein:

LIST

BASIC wird mit

```
10 PRINT 2+3  
20 PRINT 2-3
```

antworten.

2.4 Löschen einer Zeile

Manchmal ist es wünschenswert, eine ganze Zeile eines Programms zu löschen. Dies wird durch das Eingeben der Zeilennummer ~~unter~~ der zu löschenden Zeile erreicht, gefolgt von einem Drücken der RETURN-Taste,

Tippen Sie ein:

10

LIST

und BASIC wird mit

```
20 PRINT 2-3
```

antworten.

Wir haben nun die Zeile 10 im Speicher gelöscht.

2.5 Ersetzen einer Zeile

Sie können die Zeile 10 nicht nur löschen, sondern auch durch eine neue Zeile ersetzen, indem Sie eine neue Zeile 10 eingeben und RETURN betätigen.

Geben Sie ein:

```
10 PRINT 3-3
```

LIST

BASIC wird antworten mit:

```
10 PRINT 3-3  
20 PRINT 2-3
```

Es ist nicht empfehlenswert, Zeilen ohne Abstand durchgehend zu numerieren. Es kann notwendig werden, zwischen zwei existierenden Zeilen eine neue Zeile einzufügen. Ein Abstand von 10 zwischen den Zeilennummern ist im allgemeinen ausreichend.

Programmieren

2.6. Löschen eines Programms

Wollen Sie das komplette Programm löschen, das sich gerade im Speicher befindet, geben Sie "NEW" ein. Falls Sie ein Programm nicht mehr benötigen und ein neues einlesen wollen, denken Sie daran, vorher "NEW" einzugeben.

Geben Sie ein:

NEW

BASIC wird antworten:

^ EW

Nun geben Sie ein:

LIST

BASIC wird antworten mit

^ IST

Anmerkung!

Am Drucker erscheint "NEW" bzw. "LIST" während auf der Anzeige das "N" bzw. "L" durch den Cursor überschrieben wird.

2.7 Ausdrucken von Daten

Oft ist es wünschenswert, Text mit den ausgedruckten Antworten auszugeben, um etwa die Bedeutung der Zahlen zu erläutern.

Geben Sie ein:

PRINT "1/2=",1/2

und BASIC wird antworten mit:

1/2= .5

Wie schon im Kapitel 2.1 „Direkte Befehle“ erläutert, bedeutet ein in eine PRINT-Anweisung eingefügtes „;“ zum Beginn eines neuen Zehnerfeldes zu springen, bevor der dem „;“ folgende Wert gedruckt wird.

Falls wir einen „;“ (Strichpunkt) anstelle eines Kommas verwenden, wird der nächste Wert unmittelbar nach dem vorangegangenen gedruckt.

Anmerkung!

Zahlen werden immer mit mindestens einem Zwischenraum gedruckt. Jeder Text, der gedruckt werden soll, muß immer zwischen Anführungszeichen stehen.

Programmieren

Probieren Sie folgende Beispiele:

```
1. PRINT "1/2="; 1/2
   1/2= .5
```

```
2. PRINT 1, 2, 3
   1           2
   3
```

```
3. PRINT 1; 2; 3
   1  2  3
```

```
4. PRINT -1; 2; -3
   -1  2  -3
```

2.8 Zahlenformat

Wir werden nun etwas abschweifen, um das Format von Zahlen in BASIC zu erklären. Zahlen werden intern mit über neun Stellen Genauigkeit gespeichert. Wenn eine Zahl gedruckt wird, werden nur neun Ziffern ausgegeben. Jede Zahl kann auch einen Exponenten haben (eine Potenz von 10 als Multiplikand).

Die größte Zahl, die in PC 100 BASIC darstellbar ist, ist

$1.70141183 \cdot 10^{36}$,

während die kleinste positive Zahl

$2.93873588 \cdot 10^{-39}$

ist.

Wenn eine Zahl ausgedruckt wird, definieren die folgenden Regeln das Format:

1. Falls die Zahl negativ ist, wird ein Minuszeichen (-) ausgedruckt. Falls die Zahl positiv ist, wird ein Zwischenraum gedruckt.
2. Falls der Absolutwert der Zahl eine ganze Zahl zwischen 0 und 999 999 999 ist, wird die Zahl als ganze Zahl gedruckt.
3. Falls der Absolutwert der Zahl größer gleich 0.01 oder kleiner gleich 999 999 999 ist, wird die Zahl im Festkommaformat ohne Exponent gedruckt.
4. Falls die Zahl nicht unter die Gruppen 2 und 3 fällt, wird die wissenschaftliche Darstellung gewählt.

Das Format der wissenschaftlichen Darstellung (scientific notation) sieht allgemein so aus:

SX.XXXXXXXESTT (Jedes X steht für eine ganze Zahl zwischen 0 und 9)

Programmieren

Das führende S ist das Vorzeichen der Zahl: Ein Zwischenraum für eine positive und ein " - " für eine negative Zahl. Eine von Null verschiedene Ziffer wird vor dem Dezimalpunkt gedruckt. Danach kommt der Dezimalpunkt und dann die anderen acht Stellen der Mantisse. Sodann wird ein "E" gedruckt (für Exponent), danach das Vorzeichen (S) des Exponenten; weiter die zwei Stellen (TT) des eigentlichen Exponenten.

Führende Nullen werden nie gedruckt, d.h. die Stelle vor dem Dezimalpunkt ist niemals Null. Nullen am Ende werden auch nie ausgewiesen. Falls nur eine Ziffer übrigbleibt, nachdem alle Endnullen unterdrückt sind, wird kein Dezimalpunkt gedruckt. Das Vorzeichen des Exponenten ist " + " für positive und " - " für negative Exponenten. Die zwei Stellen des Exponenten werden immer gezeigt, das bedeutet, daß Nullen im Exponentenfeld nicht unterdrückt werden. Der Wert einer Zahl, die so dargestellt wird, ist die Zahl links vom " E " mal 10 hoch der Zahl rechts vom " E ".

Gleichgültig welches Format gewählt wird, ein Zwischenraum wird immer nach einer Zahl gedruckt. BASIC prüft, ob die ganze Zahl noch in die aktuelle Zeile paßt. Falls das nicht mehr der Fall ist, wird vor dem Druck der Zahl eine Wagenrücklauf-Zeilenvorschub-Kombination ausgegeben.

Beispiele:

Zahl	Ausgabeformat
+1	1
-1	-1
6523	6523
-23.460	-23.460
1E20	1E+20
-12.3456E-7	-1.23456E-06
1.234567E-10	1.234567E-10
1000000000	1E+09
999999	999999
.1	.1
.01	.01
.000123	1.23E-04

Eine Zahl, die von der Tastatur eingegeben wird, oder eine Zahlenkonstante in einem BASIC-Programm, kann so viele Stellen wie gewünscht haben, bis zur Maximallänge einer Zeile (72 Zeichen), jedoch werden nur die ersten 10 Stellen berücksichtigt, und die zehnte Stelle wird aufgerundet.

z.B.

```
PRINT 1.234567898765  
43210  
1.2345679
```

Programmieren

2.9 Eingabe von Variablen mit dem INPUT-Befehl

Nun folgt ein Programmbeispiel, worin ein Wert über die Tastatur eingelesen wird und dazu verwendet wird, ein Ergebnis zu berechnen und auszugeben.

```
10 INPUT R
20 PRINT 3.14159*R*R
RUN
? 10
  314.159
```

Was geschieht? Sobald BASIC auf die INPUT-Anweisung stößt, gibt es ein Fragezeichen ("?) auf dem Display aus und wartet nun, bis Sie eine Zahl eingeben. Sobald Sie das getan haben (im obigen Beispiel wurde 10 eingegeben), wird die Programmausführung bei der nächsten Anweisung fortgesetzt, nachdem der Variablen (R) der aktuelle Wert (10) zugewiesen wurde. Im obigen Beispiel wird nun Zeile 20 ausgeführt. Wenn die Formel in der PRINT-Anweisung berechnet wird, wird die Variable " R ", sooft sie in der Formel auftaucht, durch den Wert 10 ersetzt. Somit wird die Formel zu

$3.14159 * 10 * 10$ oder 314.159

Falls Sie es nicht schon erkannt haben: Das Programm berechnet die Fläche eines Kreises mit dem Radius " R ". Falls wir die Fläche für verschiedene Radien berechnen wollten, könnten wir das Programm jedesmal neu starten.

Es gibt aber eine einfachere Möglichkeit:

Wir hängen eine weitere Zeile an das Programm an.

```
30 GOTO 10
RUN
? 10
  314.159
? 3
  28.27431
? 4.7
  69.3977231
?
^
```

Durch das Einfügen einer "GOTO"-Anweisung an das Ende unseres Programms haben wir es dazu gebracht, nach jedem Ausdruck des Ergebnisses an die Zeile 10 zurückzukehren. Das könnte beliebig oft gehen, aber wir entschlossen uns, nach der Berechnung des dritten Kreises aufzuhören. Dies wurde durch Betätigen der RETURN-Taste nach der Eingabeaufforderung (Eingabe einer Leerzeile) erreicht.

Programmieren

2.10 Variablennamen

Den Buchstaben "R", den wir gerade in unserem Programm verwendet haben, nennt man eine "Variable". Ein Variablenname kann jeder Buchstabe des Alphabetes sein; ihm kann ein beliebiges alphanumerisches Zeichen (Buchstaben A bis Z, Zahlen 0 bis 9) folgen. Weitere alphanumerische Zeichen nach den beiden ersten werden ignoriert.

Hier einige Beispiele für erlaubte und verbotene Variablennamen:

Erlaubt	Verboten	Anmerkungen
A	%	Erstes Zeichen muß ein Buchstabe sein
Z1	Z1A Z1B	gleiche Variablen, da jedes Zeichen nach den beiden ersten ignoriert wird
TP	TO	Variablennamen dürfen keine reservierten Worte sein.
PSTGS		
COUNT	RGOTO	Variablennamen dürfen keine reservierten Worte beinhalten.

2.11 Reservierte Worte

Worte, die als BASIC-Anweisungen verwendet werden, sind für diesen spezifischen Anwendungsfall reserviert. Sie dürfen diese Worte nicht innerhalb eines Namens oder als Variablennamen verwenden. "ENDE" zum Beispiel wäre falsch, da "END" ein reserviertes Wort ist.

In Tabelle 2 sind alle reservierten Worte des PC 100 – BASIC zusammengefaßt.

Tabelle 2

Reservierte Worte

ABS	FN	LOAD	READ	STOP
AND	FOR	LOG	REM	STR\$
ASC	FRE	MID\$	RESTORE	TAB
ATN	GET	NEW	RETURN	TAN
CHR\$	GOSUB	NEXT	RIGHT\$	THEN
CLEAR	GOTO	NOT	RND	TO
CONT	IF	NULL	RUN	USR
COS	INPUT	ON	SAVE	VAL
DATA	INT	OR	SGN	WAIT
DEF	LEFT\$	PEEK	SIN	
DIM	LEN	POKE	SPC	
END	LET	POS	SQR	
EXP	LIST	PRINT	STEP	

Programmieren

2.12 Wertzuweisungen

Neben der Wertzuweisung an Variable durch eine INPUT-Anweisung kann man eine Wertzuweisung auch durch eine LET- oder Zuordnungsanweisung durchführen.

Probieren Sie die folgenden Beispiele aus:

```
A=5
PRINT A, A*2
5      10
LET Z=7
PRINT Z, Z-A
7      2
```

Wie sie aus den Beispielen sehen, kann man das "LET" in einer Zuordnungsanweisung auch entfallen lassen. BASIC „merkt“ sich die Werte, die durch diese Art von Anweisung den Variablen zugewiesen worden sind. Dieser „Merkprozeß“ benötigt Speicherplatz, um die Daten zu speichern. Die Werte der Variablen werden gelöscht, und der zur Speicherung verwendete Speicherplatz wird freigegeben, wenn folgendes geschieht:

- Eine neue Zeile wird in das Programm eingefügt oder eine alte Zeile wird gelöscht.
- Ein CLEAR-Kommando wird eingegeben.
- Ein RUN-Kommando wird eingegeben.
- NEW wird eingegeben.

Jede Variable im Programm muß einen bestimmten Wert besitzen. Falls Sie einer Variablen keinen Wert zuweisen – falls Sie im Programm zum 1. Mal auftaucht – erhält sie automatisch den Wert "Null".

Probieren Sie:

```
PRINT 0, 0+2, 0*2
0      2
0
```

2.13 Bemerkungen

Die REM-Anweisung (REM für engl. „Remark“ = „Bemerkung“) wird zum Einfügen von Kommentaren oder Hinweisen in ein Programm verwendet. Sobald BASIC eine REM-Anweisung entdeckt, wird der Rest der Zeile ignoriert.

Dies dient als Unterstützung des Programmierers und desjenigen, der das Programm später lesen und verstehen muß. Eine weitere Funktion hat diese Anweisung nicht.

2.14 Bedingungsprüfungen

Angenommen wir wollen ein Programm schreiben, das prüft, ob eine Zahl gleich Null ist. Mit den bisher bekannten Anweisungen wäre dies nicht möglich. Wir benötigen eine Anweisung, die einen bedingten Sprungbefehl zu einer anderen Anweisung durchführt. Die "IF-THEN"-Anweisung tut genau das.

Programmieren

Tragen Sie folgendes Programm ein:
(Vergessen Sie nicht, vorher "NEW" einzugeben).

```
10 INPUT B
20 IF B=0 THEN 50
30 PRINT "UNGLEICH N
ULL"
40 GOTO 10
50 PRINT "NULL"
60 GOTO 10
```

Sobald das Programm eingegeben und gestartet ist, wird es nach einem Wert für B fragen. Geben Sie irgendeinen Wert ein. Der PC 100 wird dann zur IF-Anweisung gelangen. Zwischen dem "IF" und dem "THEN"-Teil der Anweisung stehen zwei Ausdrücke, die durch eine "Relation" getrennt sind.

Relation	Bedeutung
=	gleich
>	größer als
<	kleiner als
<>	ungleich
<= oder =<	kleiner gleich
=> oder >=	größer gleich

Die IF-Anweisung ist entweder richtig oder falsch, je nachdem ob die beiden Ausdrücke die Relation erfüllen oder nicht. Falls beispielsweise in dem Programm, das soeben eingegeben wurde, die 0 für B eingetippt worden wäre, wäre die IF-Anweisung wahr, da $0 = 0$ ist. In diesem Fall würde die Programmausführung bei der Zeile 50 fortgesetzt, da 50 die Zahl hinter THEN ist. Somit würde "NULL" ausgedruckt und im Programm zur Zeile 10 zurückgegangen werden. (Auf Grund der GOTO-Anweisung in Zeile 60)

Angenommen, für B wäre eine 1 eingegeben worden. Da $1 = 0$ falsch ist, ist die IF-Anweisung falsch, und die Programmausführung geht mit der nächsten Zeile weiter. Somit würde "UNGLEICH NULL" ausgedruckt werden und die GOTO-Anweisung in Zeile 40 würde das Programm zur Zeile 10 zurückschicken.

Nun versuchen Sie das Programm, das zwei Zahlen vergleicht:

```
10 INPUT A,B
20 IF A<=B THEN 50
30 PRINT "A IST GROE
SSER"
40 GOTO 10
50 IF A<B THEN 80
60 PRINT "SIE SIND G
LEICH GROSS"
70 GOTO 10
80 PRINT "B IST GROE
SSER"
90 GOTO 10
```

Programmieren

Sobald dieses Programm abläuft, wird Zeile 10 zwei Zahlen vom Terminal einholen. Ist A größer B, so wird die Relation $A \leq B$ falsch sein. Dadurch wird die nächste Anweisung ausgeführt werden, die "A IST GROESSER" ausdrückt; Zeile 40 schickt dann den Computer zu Zeile 10 zurück, um wieder zu beginnen.

Falls A denselben Wert wie B hat, ist in Zeile 20 die Relation $A \leq B$ wahr – somit geht's zur Zeile 50. In Zeile 50 ist, da A gleich B ist, die Relation $A < B$ falsch; deswegen gehen wir zur folgenden Anweisung, die "SIE SIND GLEICH GROSS" ausdrückt. Dann schickt uns Zeile 70 wieder zurück zum Anfang.

Ist A kleiner B, ist in Zeile 20 die Relation $A \leq B$ wahr und wir gehen zur Zeile 50. In Zeile 50 ist $A < B$ wahr und es geht zur Zeile 80, wo "B IST GROESSER" gedruckt wird. Zeile 90 schickt uns wieder an den Anfang.

Versuchen Sie die beiden letzten Programme einige Male. Zum leichteren Verständnis können Sie nun Ihr eigenes Programm mit der IF...THEN-Anweisung schreiben. Eigene Programme auszuprobieren und aus den Fehlern zu lernen ist der leichteste Weg, um die Arbeitsweise von BASIC zu verstehen. Denken Sie daran, daß Sie bei der Eingabe-Abfrage die RETURN-Taste drücken müssen, um die Programme anzuhalten.

2.15 Schleifen

Ein Vorteil von Computern ist die Fähigkeit, wiederkehrende Aufgaben auszuführen. Sehen wir uns nun genauer an, wie das funktioniert.

Angenommen, wir benötigen eine Tabelle der Wurzeln von 1 bis 10. Die BASIC-Funktion zur Wurzelberechnung ist "SQR" (Square root); die Form ist SQR(X), wobei X die Zahl ist, deren Wurzel berechnet werden soll. Wir können das Programm wie folgt schreiben:

```
10 PRINT 1, SQR(1)
20 PRINT 2, SQR(2)
30 PRINT 3, SQR(3)
40 PRINT 4, SQR(4)
50 PRINT 5, SQR(5)
60 PRINT 6, SQR(6)
70 PRINT 7, SQR(7)
80 PRINT 8, SQR(8)
90 PRINT 9, SQR(9)
100 PRINT 10, SQR(10)
```

Dieses Programm wird funktionieren, es ist aber furchtbar aufwendig. Wir können das Programm durch Einsatz der IF-Anweisung beträchtlich verbessern.

```
10 N=1
20 PRINT N, SQR(N)
30 N=N+1
40 IF N<=10 THEN 20
```

Sobald dieses Programm abläuft, wird seine Ausgabe genauso wie das des oberen Programms mit den zehn Anweisungen aussehen.

Programmieren

Sehen wir uns an, wie es funktioniert.

In Zeile 10 finden wir eine LET-Zuweisung (das Wort "LET" wurde weggelassen), die der Variablen N den Wert 1 zuweist. In Zeile 20 drucken wir N und dessen Quadratwurzel, jeweils mit dem derzeitigen Wert von N. So wird die Zeile zu 20 PRINT 1, SQR (1), und das Ergebnis wird ausgegeben. In Zeile 30 finden wir eine LET-Zuweisung, die auf den ersten Blick ziemlich ungewöhnlich aussieht. Mathematisch ist die Gleichung $N = N + 1$ unsinnig. Wir müssen uns jedoch an die wichtige Tatsache erinnern, daß in einer LET-Zuweisung das Symbol " = " nicht Gleichheit bedeutet. In diesem Fall bedeutet " = ": "Zu ersetzen durch . . ."

Diese Anweisung nimmt also nun den aktuellen Wert von N und addiert 1 dazu. Somit wird N, nachdem wir das erste Mal durch Zeile 30 gekommen sind, zu 2.

In Zeile 40 ist $N \leq 10$ wahr, da ja N nun 2 ist. Damit bringt uns die IF . . . THEN-Anweisung zurück zur Zeile 20, mit dem Wert 2 für N.

Das Ergebnis dieses Programms ist also, daß die Zeilen 20 bis 40 wiederholt werden, wobei jedesmal 1 zum Wert von N addiert wird. Hat N in Zeile 20 den Wert 10, wird es durch die nächste Zeile zu 11 erhöht. Dies bewirkt eine falsche Anweisung in Zeile 40, und da nach ihr keine weiteren Anweisungen folgen, stoppt das Programm.

Diese Technik ist unter den Begriffen "Schleifenbildung" oder "Iteration" bekannt. Da sie beim Programmieren häufig angewandt wird, gibt es spezielle BASIC-Anweisungen dafür. Wir sehen sie im folgenden Programm:

```
10 FOR N=1 TO 10
20 PRINT N, SQR(N)
30 NEXT N
```

Das Ausgabeergebnis dieses Programms wird genau das gleiche sein, wie das der beiden vorigen Programme.

In Zeile 10 wird N gleich 1 gesetzt.

Zeile 20 druckt den Wert N und dessen Quadratwurzel. In Zeile 30 sehen wir eine neue Anweisung. Die NEXT N-Anweisung veranlaßt die Addition von 1 zu N und danach einen Rücksprung zu der Anweisung, die der FOR-Anweisung folgt. Die Gesamtfunktion ist die gleiche wie im vorigen Beispiel.

Beachten Sie, daß die Variable nach dem "FOR" genau dieselbe wie nach dem "NEXT" ist. Dies muß nicht unbedingt "N" sein; jede Variable könnte verwendet werden, solange sie dieselbe in sowohl der "FOR"- als auch der "NEXT"-Anweisung ist. Es könnte etwa wie im vorstehenden Programm "N" überall durch "Z1" ersetzt werden, die Funktion wäre exakt dieselbe.

Nehmen wir an, daß wir eine Tabelle der Quadratwurzeln jeder geraden Zahl zwischen 10 und 20 ausdrucken wollen. Das folgende Programm erfüllt diese Aufgabe:

```
10 N=10
20 PRINT N, SQR(N)
30 N=N+2
40 IF N<=20 THEN 20
```

Programmieren

Beachten Sie die ähnliche Struktur dieses und des auf Seite 12 aufgelisteten Programms, das die Wurzeln der Zahlen zwischen 10 und 20 berechnet. Dieses Programm kann auch mit der eben vorgestellten "FOR"-Schleife geschrieben werden.

```
10 FOR N=10 TO 20 ST  
EP 2  
20 PRINT N,SQR(N)  
30 NEXT N
```

Sie werden bemerken, daß der Hauptunterschied zwischen diesem und dem vorherigen Programm, bei dem die FOR-Schleife angewandt wurde, das Hinzufügen der Anweisung STEP 2 ist.

So sagt BASIC, zu N jedesmal 2 anstelle der 1 im vorigen Programm zu addieren. Falls in einer "FOR"-Anweisung kein "STEP" gegeben wird, nimmt BASIC an, daß jedesmal 1 addiert werden soll. Nach STEP kann ein beliebiger Ausdruck stehen.

Nehmen wir an, wir möchten rückwärts von 10 bis 1 zählen. Ein Programm, das so funktioniert, würde wie folgt aussehen:

```
10 I=10  
20 PRINT I  
30 I=I-1  
40 IF I>=1 THEN 20
```

Beachten Sie, daß wir I daraufhin prüfen, ob es größer oder gleich dem Endwert ist. Das kommt daher, daß wir nun in negativer Richtung zählen. In den vorangegangenen Beispielen war das Gegenteil der Fall, und somit prüfen wir die Variable, ob sie kleiner oder gleich dem Endwert war.

Die vorher gezeigte STEP-Anweisung kann auch mit negativen Zahlen arbeiten und erzielt dieselben Resultate. Das kann im gleichen Format wie in den anderen Programmen erfolgen:

```
10 FOR I=10 TO 1 STE  
P -1  
20 PRINT I  
30 NEXT I
```

"FOR"-Schleifen können auch verschachtelt werden.

```
10 FOR I=1 TO 5  
20 FOR J=1 TO 3  
30 PRINT I,J  
40 NEXT J  
50 NEXT I
```

Beachten Sie bitte, daß zuerst "NEXT J", dann "NEXT I" kommt. Der Grund dafür ist, daß die J-Schleife innerhalb der I-Schleife liegt.

Programmieren

Folgendes Programm ist nicht korrekt; starten Sie es und beobachten Sie, was geschieht.

```
10 FOR I=1 TO 5
20 FOR J=1 TO 3
30 PRINT I, J
40 NEXT I
50 NEXT J
```

Es funktioniert nicht, weil alle Kenntnis über die J-Schleife verloren ist, wenn NEXT I berechnet wird. Dazu kommt es, da die J-Schleife teilweise innerhalb der I-Schleife liegt.

2.16 Matrixoperationen

Es ist oft praktisch, auf jedes Element in einer Zahlentabelle zugreifen zu können. In BASIC kann man dies durch den Gebrauch von Matrizen tun.

Eine Matrix ist eine Zahlentabelle. Der Name dieser Tabelle (Matrixname) ist irgendeine zugelassene Variable, etwa "A". Der Matrixname "A" ist eindeutig und von der einfachen Variablen "A" unterschieden; man kann beide im gleichen Programm verwenden. Um ein Element der Tabelle auszuwählen, müssen wir "A" indizieren: um etwa das I-te Element auszuwählen, setzen wir I in Klammern "(I)" und schreiben diese Indizierung nach dem "A". Somit bedeutet "A (I)" das I-te Element der Matrix "A".

"A (I)" ist nur ein Element der Matrix A; man muß BASIC jedoch mitteilen, wieviel Speicherplatz es für die gesamte Matrix berücksichtigen muß. Dies wird mit einer "DIM"-Anweisung durchgeführt; das Format ist etwa "DIM A (15)". In diesem Fall haben wir für die Matrix A soviel Platz reserviert, daß der Index I von 0 bis 15 gehen kann.

Indizes von Matrizen beginnen immer bei 0; im obigen Beispiel haben wir also 16 Zahlen in der Matrix A zugelassen.

Falls "A (I)" in einem Programm verwendet wird, ohne vorher die Dimension festzulegen, reserviert BASIC Platz für 11 Elemente (0 bis 10)

Als ein Anwendungsbeispiel für Matrizen sehen wir uns das folgende Programm an, das acht von Ihnen einzugebende Zahlen sortiert.

```
10 DIM A(8)
20 FOR I=1 TO 8
30 INPUT A(I)
50 NEXT I
70 F=0
80 FOR I=1 TO 7
90 IF A(I)<A(I+1) T
HEN 140
100 T=A(I)
110 A(I)=A(I+1)
120 A(I+1)=T
```

Programmieren

```
130 F=1
140 NEXT I
150 IF F=1 THEN 70
160 FOR I=1 TO 8
170 PRINT A(I)
180 NEXT I
```

Sobald Zeile 10 ausgeführt ist, hat BASIC Platz für 9 nummerierte Werte geschaffen, A (0) bis A (8). Die Zeilen 20 bis 50 holen die unsortierte Liste des Anwenders. Das eigentliche Sortieren wird durch „Abarbeiten“ der Zahlenliste und Umstellen von jeweils zwei Zahlen, die nicht in der richtigen Reihenfolge stehen, erledigt. „F“ wird verwendet, um festzuhalten, daß Umstellungen durchgeführt worden sind; falls welche gemacht wurden, sagt Zeile 150 zurückzugehen und weiter zu prüfen.

Falls keine Zahlen mehr umgestellt werden müssen, nachdem sie also alle in Ordnung sind, drucken Zeile 160 bis 180 die sortierte Liste aus. Beachten Sie, daß ein Index einer Matrix ein beliebiger Ausdruck sein kann.

2.17 Unterprogramme

Falls Sie in einem Programm dieselbe Befehlsfolge an verschiedenen Plätzen benötigen, könnten Sie immer dieselben Anweisungen an diesen Stellen schreiben.

Die „GOSUB“- und „RETURN“-Anweisungen können dazu verwendet werden, dieses Duplizieren zu vermeiden. Sobald ein „GOSUB“ entdeckt wird, springt BASIC zu der Zeile, deren Nummer nach GOSUB steht. Jedoch merkt sich BASIC, wo es im Programm vor dieser Verzweigung war. Sobald nun eine „RETURN“-Anweisung entdeckt wird, geht BASIC zurück zur ersten Anweisung, die dem letzten ausgeführten „GOSUB“ folgt.

Verfolgen Sie bitte das Programm:

```
10 PRINT "EINGABE EINER ZAHL";
30 GOSUB 100
40 T=N
50 PRINT "ZWEITE ZAHL";
70 GOSUB 100
80 PRINT "DIE SUMME IST";T+N
90 END
100 INPUT N
110 IF N=INT(N) THEN
140
120 PRINT "ZAHL MUSS
```

Programmieren

```
      GANZZAHLIG SEIN");  
130 GOTO 100  
140 RETURN
```

Dieses Programm fragt nach zwei Zahlen, (die ganzzahlig sein müssen) und druckt dann ihre Summe aus. Das Unterprogramm innerhalb dieses Programms geht von den Zeilen 100 bis 140. Das Unterprogramm holt eine Zahl ein und fragt, falls sie nicht ganzzahlig ist, nach einer neuen Zahl. Es wird weiterfragen, bis eine ganze Zahl eingegeben wird.

Das Hauptprogramm druckt "EINGABE EINER ZAHL" und ruft dann das Unterprogramm auf, um den Zahlenwert in N zu bekommen. Sobald aus dem Unterprogramm (nach Zeile 40) zurückgekehrt wird, wird der Eingabewert in der Variablen T gesichert. Dies geschieht deshalb, damit der erste Zahlenwert nicht verloren geht, sobald das Unterprogramm ein zweites Mal aufgerufen wird.

Dann wird "ZWEITE ZAHL" gedruckt, und der zweite Wert wird durch ein nochmaliges Aufrufen des Unterprogramms eingeholt.

Sobald ein zweites Mal aus dem Unterprogramm zurückgekehrt wird, wird "DIE SUMME IST", gefolgt von der Summe gedruckt. T enthält den Wert der ersten und N den Wert der zweiten eingegebenen Zahl.

2.18 Anhalten eines Programms

Die nächste Anweisung des Programms ist eine "END"-Anweisung. Dies veranlaßt das Programm, die Ausführung in Zeile 90 zu unterbrechen. Falls wir die "END"-Anweisung aus dem Programm entfernen, würden wir in das Programm ab Zeile 100 "hineinlaufen". Dies ist unerwünscht, da wir erneut zum Eingeben einer Zahl aufgefordert werden. Falls wir das tun, würde das Unterprogramm versuchen zurückzukehren; und da kein "GOSUB" das Unterprogramm aufgerufen hat, wird ein RG-Fehler auftreten. Jedes "GOSUB", das in einem Programm ausgeführt wird, sollte ein entsprechendes "RETURN" haben, das später ausgeführt wird.

Auch das Gegenteil kann vorkommen:

Ein "RETURN" sollte nur dann ausgeführt werden, wenn es Teil eines durch "GOSUB" aufgerufenen Unterprogramms ist.

Sowohl "STOP" als auch "END" können dazu verwendet werden, ein Programm von seinen Unterprogrammen abzutrennen. "STOP" wird die Mitteilung ausdrucken, in welcher Zeile "STOP" steht.

2.19 Eingeben von Daten

Angenommen, Sie müssen in Ihr Programm Werte eingeben, die sich nicht bei jedem Programmablauf ändern, die Sie aber, falls nötig, leicht ändern können. BASIC besitzt zu diesem Zweck spezielle Anweisungen, nämlich "READ" und "DATA".

Betrachten Sie das folgende Programm:

Programmieren

```
10 PRINT "RATEN SIE
EINE ZAHL"
20 INPUT G
30 READ D
40 IF D=-999999 THEN
  50
50 IF D<>G THEN 30
60 PRINT "RICHTIG"
70 END
90 PRINT "NEIN, NOCHM
ALS"
95 RESTORE
100 GOTO 10
110 DATA 1,393,-39,2
8,391,-8,0,3,14,90
120 DATA 89,5,10,15,
-34,-999999
```

Die "READ"-Anweisung ist ähnlich der "INPUT"-Anweisung. Es wird die Zahl jedoch nicht vom Terminal, sondern aus der "DATA"-Anweisung gelesen.

Sobald das erste Mal eine Zahl für ein READ benötigt wird, wird die erste Zahl in der ersten DATA-Anweisung übergeben. Wird zum zweiten Mal eine Zahl benötigt, wird die zweite Zahl der ersten DATA-Anweisung übergeben. Sobald auf diese Weise der gesamte Inhalt der ersten DATA-Anweisung gelesen ist, wird die zweite DATA-Anweisung benützt. DATA wird also immer auf diese Weise der Reihe nach gelesen; Sie können in Ihrem Programm beliebig viele DATA-Anweisungen stehen haben.

Der Sinn des Programms ist ein Spiel:

Sie versuchen eine der Zahlen, die in den DATA-Anweisungen enthalten sind, zu erraten. Jede Zahl, die Sie eintippen, vergleichen wir mit allen Zahlen der DATA-Anweisungen, bis wir eine finden, die Sie richtig geraten haben.

Falls mehr Werte gelesen werden, als Zahlen in den DATA-Anweisungen stehen, erscheint ein "Daten leer" (OD)-Fehler. Deshalb prüfen wir in Zeile 40, ob - 999 999 gelesen wurde. Diese Zahl soll nicht geraten werden, sie dient als Zeichen dafür, daß alle Daten (eventuell richtig geratene) gelesen wurden. Somit wissen wir, daß die geratene Zahl falsch war, sobald wir - 999 999 lesen.

Bevor wir nun zur Zeile 10 für einen weiteren Versuch zurückgehen, müssen wir die READ's dazu bringen, wieder mit der ersten Zahl der DATA-Anweisungen zu beginnen. Diese Funktion führt die Anweisung RESTORE aus. Nachdem RESTORE ausgeführt wurde, wird die nächste Zahl, die durch READ gelesen wird, wieder die erste Zahl der ersten DATA-Anweisung sein.

DATA-Anweisungen können beliebig im Programm verstreut sein. Nur READ-Anweisungen benützen die DATA-Anweisungen eines Programms; sobald sonst innerhalb eines Programms auf sie gestoßen wird, werden sie ignoriert.

Programmieren

2.20 Strings

Eine Reihe von Zeichen bezeichnet man als "String" SIEMENS, PC 100 und DIES IST EIN TEST sind Strings. String-Variablen können, wie bei numerischen Variablen, spezifische Werte zugewiesen werden. String-Variablen werden durch ein "\$" nach dem Variablennamen von numerischen Variablen unterschieden.

Versuchen Sie als Beispiel:

```
A$="SIEMENS PC 100"  
PRINT A$  
SIEMENS PC 100
```

In diesem Beispiel haben wir der String-Variablen A\$ den String-Wert "SIEMENS PC 100" zugewiesen. Beachten Sie, daß wir den Zeichenstring, dem wir A\$ zugewiesen haben, zwischen Anführungsstrichen gesetzt haben.

LEN

Nachdem wir nun A\$ einen String-Wert zugewiesen haben, können wir herausfinden, wie lang dieser Wert ist (d.h. wieviele Zeichen er enthält).

```
PRINT LEN(A$), LEN("MIKROCOMPUTER")  
14 13
```

Die "LEN"-Funktion ergibt eine ganze Zahl, die der Zeichenanzahl eines Strings entspricht. Die Anzahl von Zeichen innerhalb eines Strings kann von 0 bis 255 gehen. Ein String, der Null Zeichen enthält, wird "Null"-String genannt. Bevor einer String-Variablen in einem Programm ein Wert zugewiesen wird, ist sie ein Null-String. Die Ausgabe eines Null-Strings auf dem Terminal bewirkt, daß weder ein Zeichen abgedruckt noch der Cursor oder Druckknopf zur nächsten Spalte bewegt wird.

Versuchen Sie:

```
PRINT LEN(Q$); Q$; 3  
0 3
```

Man kann einen Null-String auch durch
Q\$= "" erzeugen.

Das Setzen einer String-Variablen zum Null-String kann dazu verwendet werden, den String-Platz, der durch einen nicht Null-String verbraucht wurde, freizubekommen.

LEFT\$

Es ist oft gewünscht, auf Teile eines Strings Zugriff zu haben, um mit diesen etwas zu tun. Nachdem wir nun A\$ den Wert "SIEMENS PC 100" gegeben haben, wollen wir vielleicht nur die ersten sieben Zeichen von A\$ ausdrucken.

```
PRINT LEFT$(A$, 7)  
SIEMENS
```

Programmieren

LEFT\$ ist eine Stringfunktion, die einen String zurückgibt, der nur aus den links stehenden N Zeichen des Originalstrings besteht.

Hier ein weiteres Beispiel:

```
FOR N=1 TO LEN(A$):P
PRINT LEFT$(A$,N):NEX
T N
S
SI
SIE
SIEM
SIEME
SIEMEN
SIEMENS
SIEMENS
SIEMENS P
SIEMENS PC
SIEMENS PC
SIEMENS PC 1
SIEMENS PC 10
SIEMENS PC 100
```

Da A\$ 14 Zeichen hat, wird diese Schleife mit N = 1,2,3 ... 13, 14 ausgeführt werden. Das erste Mal wird nur das erste Zeichen gedruckt, das zweite Mal die beiden ersten Zeichen usw.

RIGHT\$

Eine weitere String-Funktion, die "RIGHT\$" genannt wird, übergibt die rechten N Zeichen eines String-Ausdruckes. Ersetzen Sie das "LEFT\$" des vorigen Beispiels durch "RIGHT\$" und sehen Sie, was passiert.

MID\$

Es gibt auch eine String-Funktion, die es uns erlaubt, Zeichen aus der Mitte eines Strings zu entnehmen.

Programmieren

Versuchen Sie:

```
FOR N=1 TO LEN(A$):P
RINT MID$(A$,N):NEXT
N
SIEMENS PC 100
IEMENS PC 100
EMENS PC 100
MENS PC 100
ENS PC 100
NS PC 100
S PC 100
 PC 100
PC 100
C 100
 100
100
00
0
```

"MID\$" übergibt einen String, der von der N-ten Stelle von A\$ bis zum Ende (letztes Zeichen) von A\$ geht. Die erste Stelle eines Strings ist Stelle 1 und die letzte mögliche Stelle eines Strings ist die Stelle 255.

Oftmals ist es gewünscht, nur das N-te Zeichen aus einem String herauszuholen. Dies kann durch den Aufruf von MID\$ mit drei Argumenten geschehen. Das dritte Argument gibt die Zahl der zu übergebenden (herauszuholenden) Zeichen an.

Etwas:

```
FOR N=1 TO LEN(A$):P
RINT MID$(A$,N,1),MI
D$(A$,N,2):NEXT N
S      SI
I      IE
E      EM
M      ME
E      EN
N      NS
S      S
      P
P      PC
C      C
      1
```

Programmieren

```
1          10
0          00
0          0
```

VERKETTUNG

Strings können durch die Anwendung des "+"-Operators verkettet (zusammengefügt) werden.

Versuchen Sie:

```
B#="BASIC FUER"+" "+
A#
PRINT B#
BASIC FUER SIEMENS P
C 100
```

Verkettung ist besonders dann nützlich, wenn Sie einen String auseinandernehmen und dann mit kleinen Änderungen wieder zusammenfassen wollen.

Beispiel:

```
C#=LEFT$(B#,10)+"-"+
MID$(B#,12,7)+"-"+RI
GHT$(B#,6)
PRINT C#
BASIC FUER-SIEMENS-P
C 100
```

VAL und STR\$

Manchmal möchte man eine Zahl in ihre String-Darstellung und umgekehrt wandeln. "VAL" und "STR\$" führen diese Funktionen aus.

Versuchen Sie:

```
D#="567.8)
PRINT VAL(D#)
567.8
```

```
D#=STR$(3.1415)
PRINT D#,LEFT$(D#,5)
3.1415 3.14
```

"STR\$" kann dazu verwendet werden, Zahlen zur Ausgabe zu formatieren. Sie können eine Zahl in einen String verwandeln und dann LEFT\$, RIGHT\$, MID\$ und Verkettung anwenden, um die Zahl wie gewünscht zu formatieren. "STR\$" kann auch bequem dazu verwendet werden, um herauszufinden, wieviele Druckspalten eine Zahl brauchen wird.

Etwa:

```
PRINT LEN(STR$(3.157
))
6
```

Programmieren

CHR\$ und ASC

CHR\$ ist eine String-Funktion, die einen Ein-Zeichen-String übergibt, der das alphanumerische ASCII Äquivalent des Argumentes enthält, nach der Umwandlungstabelle Abschnitt 4.6 ASC nimmt das erste Zeichen eines Strings und wandelt es in den ASCII-Dezimalwert um.

Eine der häufigsten Anwendungen von CHR\$ ist, ein spezielles Zeichen zu einem Terminal zu senden. Das am häufigsten gebrauchte Zeichen ist das Zeichen BEL (ASCII:7). Der Abdruck dieses Zeichens wird eine Glocke an einigen Terminals anschlagen lassen oder auf vielen Sichtgeräten einen Piepser ertönen lassen. Das kann man zur Einleitung einer Fehlermeldung tun.

(Beispiel: PRINT CHR\$(65)
A)

Weitere STRING-Betrachtungen

1. Ein String kann 0 bis 255 Zeichen enthalten. Alle String-Variablenamen enden mit einem Dollar (\$) -Zeichen; etwa A\$, B9\$, K\$, HALLO\$.
2. String-Matrizen können genau wie numerische Matrizen dimensioniert werden. Beispielsweise erzeugt DIM A\$(10,10) eine String-Matrix mit 121 Elementen, elf Reihen mal elf Spalten (Reihe 0 bis 10 und Spalte 0 bis 10).
Jedes Element der String-Matrix ist ein kompletter String der bis zu 255 Zeichen lang sein kann.

Name	Beispiel	Zweck/Anwendung
DIM	25 DIM A\$(10,10)	Reserviert Platz für einen Zeiger und Länge für jedes Element der String-Matrix. Kein String-Raum wird zugewiesen.
LET	27 LET A\$="F00"+V\$	Weist einer String-Variablen einen String-Ausdruck zu. LET kann man weglassen.
= > < <=oder =< >=oder => <>		Stringvergleichsoperationen. Verglichen wird auf der Grundlage von ASCII-Codes, ein Zeichen pro Vergleich, bis ein Unterschied entdeckt wird. Falls während des Vergleichs zweier Strings das Ende des einen erreicht wird, wird der kürzere String als kleiner betrachtet. Beachten Sie, daß "A " größer als "A" ist, da der anhängende Zwischenraum berücksichtigt wird.
+	30 LET Z\$=R\$+0\$	Stringverkettung Der resultierende String muß weniger als 256 Zeichen haben, sonst erscheint ein LS-Fehler.
INPUT	40 INPUT X\$	Liest einen String von der Tastatur ein. Strings müssen hier nicht in Anführungszeichen stehen, falls sie es nicht sind, werden führende Zwischenräume ignoriert und der String durch ein "," oder einen ":" beendet.

Programmieren

Name	Beispiel	Zweck/Anwendung
READ	<pre>50 READ X\$</pre>	Liest einen String von Data-Anweisungen innerhalb des Programms. Strings müssen nicht in Anführungszeichen stehen; aber falls sie es nicht sind, werden sie durch ein ", " oder einen ":" beendet und führende Zwischenräume werden ignoriert. Siehe DATA- für das Format von String-Daten.
PRINT	<pre>60 PRINT X\$ 70 PRINT "F00"+X\$</pre>	Bringt den Stringausdruck auf den Display/Drucker

Anweisungsdefinitionen



Anweisungsdefinitionen

3. Anweisungsdefinitionen

3.1 Spezielle Tastenfunktionen

Zeichen	Anwendung
@	Löscht die soeben eingetragene aktuelle Zeile und bringt eine Wagenrücklauf/Zeilenvorschub-Kombination.
DEL	Löscht das zuletzt eingetippte Zeichen.
RETURN	Ein RETURN muß am Ende jeder eingegebenen Zeile stehen. Bringt den Druckkopf oder den Sichtgerät-Cursor in die erste (ganz linke) Position in einer Zeile, und führt einen Zeilenverschub aus.
F1	Unterbricht die Ausführung eines Programms oder eines List-Kommandos. F1 wirkt nach Beendigung einer Anweisungsausführung oder, falls es ein List-Kommando unterbricht, nach dem Ausdruck einer kompletten Zeile. In beiden Fällen wird zur BASIC-Kommandoebene zurückgegangen und ^ ausgegeben. Druckt "BREAK IN XXXX" aus, wobei XXXX die Zeilennummer der als nächstes auszuführenden Anweisung ist. Falls die Taste weiter gedrückt wird, wird ein weiterer F1 empfangen. Am Fernschreiber (TTY) gibt es keine F1-Taste; jedoch funktioniert die F1-Taste auf der PC-100-Tastatur auch dann, wenn Fernschreiber angeschlossen ist.
:	Ein Doppelpunkt trennt Anweisungen in einer Zeile. Doppelpunkte kann man in direkten und indirekten Kommandos verwenden. Die einzige Beschränkung der Anweisungsanzahl innerhalb einer Zeile ist die Zeilenlänge. Man kann nicht mit GOTO oder GOSUB in die Mitte einer Zeile springen.
?	Fragezeichen entspricht einem PRINT. Beispielsweise ist ? 2 + 2 gleichwertig mit PRINT 2+2. Fragezeichen können auch in indirekten Anweisungen verwendet werden. 10 ?X wird beim Auflisten als 10 PRINT X ausgegeben.
\$	Ein \$-Zeichen, angehängt an einen Variablennamen, macht die Variable zu einem String.
%	Eine Variable bei deren Namen das %-Zeichen an der 2. Stelle steht, kann nur ganzzahlige Werte annehmen.
!	Ein !-Zeichen, angehängt an eine PRINT- oder INPUT-Anweisung, bewirkt, daß auch bei ausgeschaltetem Drucker ein Ausdruck erfolgt.
ESC	Betätigen der ESC-Taste gibt die Kontrolle an das Monitorprogramm
CTRL/PRINT	Gleichzeitiges Betätigen beider Tasten schaltet den PC 100 Drucker ein oder aus.
E/R	Gleichzeitiges Betätigen beider Tasten bewirkt RESET-Funktion (Programmverlust). Diese Tastenkombination gibt es nur beim Kompletgerät.

Anweisungsdefinitionen

Zeichen	Anwendung
T	Umschalten von der PC 100-Tastatur auf Fernschreiber-Tastatur.
S	Taste zum schrittweise „abarbeiten“ eines Programms (nur für Monitorbetrieb)
F 2	Taste nicht im BASIC-Betrieb zu verwenden.
PRINT	Betätigen der PRINT-Taste druckt Anzeige am PC 100 Drucker aus (auch bei ausgeschaltetem Drucker)

3.2 Operatoren

Symbol	Beispiel	Zweck/Verwendung
=	A=100 LET Z=2.5	Weist einer Variablen einen Wert zu. LET kann weggelassen werden.
-	B=-A	Negation. Beachten Sie, daß $\emptyset -A$ Subtraktion bedeutet, während $-A$ Negation darstellt.
^(Taste F3)	100 PRINT X^3	Hochrechnung (entspricht $X \cdot X \cdot X$ im Beispiel), $\emptyset^{\emptyset} = 1$, \emptyset hoch irgendetwas = \emptyset . A^B , mit A negativ und B nicht geradzahlig ergibt FC-Fehler
*	140 X=R*(B*D)	Multiplikation
/	150 PRINT X/1.3	Division
+	160 Z=R+T+Q	Addition
-	170 J=100-1	Subtraktion

Berechnen von Ausdrücken (Regeln)

1. Operationen höherer Wertigkeit werden vor Operationen niedrigerer Wertigkeit ausgeführt. Das bedeutet, daß Multiplikationen und Divisionen vor Additionen und Subtraktionen ausgeführt werden. Beispielsweise ergibt die Formel $2+10/5=4$, nicht 2.4. Sollten gleichwertige Operationen in einer Formel stehen, wird die linke zuerst ausgeführt: $6-3+5=8$, nicht -2 .
2. Die Reihenfolge, in der Operationen ausgeführt werden, kann immer explizit durch die Anwendung von Klammern angegeben werden. Um etwa zu 5 die Zahl 3 zu addieren und dies dann durch 4 zu teilen, würden wir $(5+3)/4$ anwenden, was 2 ergibt. Falls wir statt dessen $5+3/4$ genommen hätten, würden wir als Ergebnis 5.75 erhalten (5 plus $3/4$).

Anweisungsdefinitionen

Die Wertigkeiten von Operatoren sind im folgenden angegeben, mit der höchsten Wertigkeit beginnend:

1) Ausdrücke in Klammern werden immer zuerst berechnet	
2) ^ (Taste F3)	Potenzieren
3) Negation	-X wobei X eine Formel sein kann
4) * und /	Multiplikation und Division
5) + und -	Addition und Subtraktion
6) Relationen	= gleich <> ungleich < kleiner als > größer als =< oder <= kleiner gleich => oder >= größer gleich

*Anmerkung!
Die Relationen sind absolut gleichwertig.*

Logische Operatoren

7) NOT	Logisches bitweises "NICHT" wie Negation, NOT nimmt nur die rechtsstehende Formel als Argument
8) AND	Logisches bitweises "UND"
9) OR	Logisches weises "ODER"

Eine Relation kann Teil eines Ausdrucks sein. Ergebnisse von Relationen sind entweder wahr (-1) oder falsch (0). So ist (5=4)=0, (5=5)=-1, (4>5)=0 (4<5)=-1 usw.

Der THEN-Teil einer IF-Anweisung wird dann ausgeführt, wenn die Formel nach dem IF ungleich 0 ist. Somit bedeutet IF X THEN soviel wie IF X <> 0 THEN . . .

Symbol	Beispiel	Sinn/Anwendung
=	10 IF A=15 THEN 40	Ausdruck ist gleich Ausdruck
<>	70 IF A<>0 THEN 5	Ausdruck ist nicht gleich Ausdruck
>	30 IF B>100 THEN 8	Ausdruck größer Ausdruck
<	160 IF B<2 THEN 10	Ausdruck kleiner Ausdruck
<=,=<	180 IF 100<=B+C THEN 10	Ausdruck kleiner gleich Ausdruck
>=,=>	190 IF 0=>R THEN 50	Ausdruck größer gleich Ausdruck
AND	200 IF A<5 AND B<2 T HEN 7	Falls Ausdruck 1 (A<5) und Ausdruck 2 (B<2) beide wahr sind, Verzweigung zu Zeile 7
OR	210 IF A<1 OR B<2 TH EN 2	Falls entweder Ausdruck 1 (A 1) oder Ausdruck 2 (B 2) wahr sind wird zu Zeile 2 verzweigt.
NOT	220 IF NOT Q3 THEN 4	Falls "NOT Q3" wahr ist, (da Q3 falsch ist) Verzweigung zu Zeile 4 <i>Anmerkung: NOT-1=0 (NOT WAHR=FALSCH)</i>

Anweisungsdefinitionen

AND, OR und NOT können zur Bitmanipulation und zur Ausführung Bool'scher Operationen verwendet werden.

Diese Operatoren wandeln ihre Argumente in eine vorzeichenbehaftete 16-Bit-Zahl im Bereich von -32768 bis $+32767$ (Negative Zahlen im Zweier-Komplement). Dann führen Sie die angegebene Operation aus und übergeben das Ergebnis im selben Zahlenbereich. Falls die Argumente nicht in diesem Bereich liegen, erscheint ein "FC"-Fehler.

Die Wahrheitstabelle zeigt die logische Beziehung zwischen Bits:

Operator	Argument 1	Argument 2	Ergebnis
AND	1	1	1
	0	1	0
	1	0	0
	0	0	0
OR	1	1	1
	1	0	1
	0	1	1
	0	0	0
NOT	1	-	0
	0	-	1

Beispiele:

(In den Beispielen sind führende Nullen nicht angegeben).

63 AND 16=16	Da 63 Binär 111 111 und 16 binär 10000 bedeutet, ist das Ergebnis des AND binär 10000 oder dezimal 16
15 AND 14=14	15 bedeutet binär 1111 und 14 binär 1110, somit ist 15 und 14 binär 1110 oder dezimal 14
-1 AND 8=8	-1 bedeutet binär 1111111111111111 und 8 bedeutet binär 1000, somit ist das Ergebnis 1000 oder dezimal 8
4 AND 2=0	4 bedeutet binär 100 und 2 binär 10; damit ist das Ergebnis 0, da keine der Bitstellen der beiden Argumente ein "1" bit im Ergebnis bewirkt.
4 OR 2=6	Binär 100, geodert mit 10 ergibt binär 110 oder 6 dezimal
10 OR 10=10	Binär 1010 geodert mit binär 1010 ergibt binär wieder 1010 (10 dez.)
-1 OR -2 = -1	Binär 1111111111111111 (-1) geodert mit binär 1111111111111110 (-2) ergibt 1111111111111111 oder -1
NOT 0 = -1	Das Bitkomplement einer binären Null an 16 Stellen sind 16 log 1 (1111111111111111) oder -1. Ebenso ist NOT -1 = 0.
NOT X	NOT X entspricht $-(X+1)$. Dies ergibt sich, da man, um das Zweierkomplement zu bilden, das Bit- (Einser-) komplement bildet und 1 addiert.
NOT 1 = -2	Das Einserkomplement von 1 ist 1111111111111110, das gleich $-(1+1)$, oder, -2, ist.

Anweisungsdefinitionen

Ein typischer Anwendungsfall der bitweisen Operationen ist das Testen einzelner Bits in Speicherstellen, die etwas über den Zustand externer Geräte aussagen.

Das Bit an der Stelle 7 ist das höchstwertigste, das Bit an der Stelle 0 ist das niederwertigste Bit eines Bytes. Nehmen wir beispielsweise an, daß das Bit 1 der Speicherzelle 40961 "0" ist, wenn die Tür eines Raumes geschlossen ist und "1", falls sie geöffnet ist.

Das folgende Programm wird "EINBRUCHALARM" ausdrucken, sobald die Tür geöffnet wird.

```
10 IF NOT(PEEK(40961
) AND 2) THEN 10
```

Diese Zeile wird immer wieder ausgeführt, bis Bit 1 (das aus der Speicherzelle durch logisches UND mit $2 = 00000010$ Binär markiert wurde) eine logische 1 wird. Sobald dies geschieht, gehen wir zur Zeile 20

```
20 PRINT "EINBRUCHAL
ARM"
```

Zeile 20 wird "EINBRUCHALARM" ausdrucken.

Wir können jedoch die Anweisung in Zeile 10 durch eine WAIT-Anweisung ersetzen, die den gleichen Effekt hat.

```
10 WAIT 40961,2
```

Diese Zeile verzögert die Ausführung der nächsten Anweisung, bis Bit 1 der Speicherzelle 40961 logisch 1 wird.

WAIT ist viel schneller als die entsprechende IF-Anweisung und benötigt auch weniger Speicherplatz.

Das folgende Beispiel ist eine weitere nützliche Anwendung von Relationen:

```
124 A=-(B>C)*B-(B<=C
)*C
```

Diese Anweisung setzt die Variable A auf MAX (B,C), das heißt auf den Wert der größeren der beiden Variablen B und C.

3.3 Befehle

Ein Befehl wird normalerweise gegeben, nachdem der BASIC-Cursor angezeigt wird. Dies nennt man die "Befehlsebene" (Command level). Befehle können als Programmweisungen verwendet werden. Gewisse Befehle, wie LIST, NEW und LOAD beenden die Programmausführung, sobald sie beendet sind.

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
CLEAR	CLEAR Löscht alle Programmvariablen, setzt FOR- und GOSUB-Zustände zurück und macht einen Daten-RESTORE.	CLEAR

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
CONT	<p data-bbox="252 252 787 279">CONT</p> <p data-bbox="252 288 787 843">Startet die Programmausführung wieder, nachdem ein "F1" eingetippt oder eine STOP-Anweisung erkannt wurde. Sie können nach einem Fehler, nach einer Programmänderung oder bevor Ihr Programm gelaufen ist, nicht mit CONT weiterstarten. Eine der Hauptanwendungen des CONT ist die Fehlersuche. Angenommen es wird an irgend einer Stelle, nachdem Ihr Programm gestartet ist fälschlich nichts ausgedruckt. Das kann etwa dadurch passieren, daß Ihr Programm lange Zeit für Berechnungen benötigt; es kann aber auch sein, daß Ihr Programm in eine „Endlosschleife“ gekommen ist. Eine Endlosschleife ist eine Reihe von BASIC-Anweisungen, aus denen es keinen Ausgang gibt. PC 100 wird diese Anweisungen immer und immer wieder ausführen, bis Sie eingreifen oder die Versorgungsspannung des PC 100 ausschalten. Falls Sie Ihr Programm in einer Endlosschleife vermuten, drücken Sie die Taste F1. Die Zeilennummer der Anweisung, die BASIC gerade ausgeführt hat, wird nun angezeigt.</p> <p data-bbox="252 852 787 1433">Nachdem BASIC "^" ausgegeben hat, können Sie PRINT verwenden, um sich die Werte Ihrer Variablen ausdrucken zu lassen. Nachdem Sie diese Werte geprüft haben, stellen Sie vielleicht fest, daß Ihr Programm korrekt arbeitet. Sie können dann CONT eingeben, um Ihr Programm an der Stelle wo es unterbrochen wurde, weiterlaufen zu lassen; Sie können auch direkt eine GOTO-Anweisung eingeben um die Programmausführung an einer anderen Zeile wieder aufzunehmen. Sie könnten auch Zuweisungen (LET-Anweisungen) verwenden, um einigen Variablen neue Werte zuzuweisen. Denken Sie daran, daß, falls Sie Ihr Programm mit "F1" unterbrochen haben, keine Fehler haben und keine neuen Zeilen eingeben dürfen, falls Sie später mit "CONT" weitermachen wollen. Falls Sie es trotzdem versuchen, wird das Programm nicht weiter ausgeführt und Sie bekommen einen "CN" (Continue Not)-Fehler. Einen direkten Befehl kann man auch nicht mit CONT fortsetzen. CONT macht immer in der nächsten auszuführenden Anweisung nach der "F1"-Unterbrechung weiter.</p>	CONT

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
FRE	<p>FRE (Ø)</p> <p>Gibt die Zahl der Speicherstellen aus, die momentan von BASIC nicht benötigt werden.</p>	27Ø PRINT FRE(Ø)
LIST	<p>LIST((Startzeile)(-(-Endzeile)))</p> <p>LIST druckt das eingetragene Programm aus, wahlweise an der angegebenen Zeile beginnend. LIST kann durch "F1" unterbrochen werden, wobei BASIC die angefangene Zeile noch fertig ausdrückt.</p> <p>BASIC druckt nur Zeile 1ØØ</p> <p>BASIC druckt die Zeilen 1ØØ-1ØØØ</p> <p>BASIC druckt die laufende Zeile bis zur Zeile 1ØØØ</p> <p>BASIC druckt von Zeile 1ØØ bis Programmende</p>	<p>LIST</p> <p>LIST 1ØØ</p> <p>LIST 1ØØ-1ØØØ</p> <p>LIST -1ØØØ</p> <p>LIST 1ØØ-</p>
LOAD	<p>LOAD</p> <p>Lädt das Programm von der Kassette. Nach dem Laden gibt LOAD wie gewohnt ^ aus. Siehe Abschnitt 4.9 für weitere Informationen.</p>	LOAD
NEW	<p>NEW</p> <p>Löscht das laufende Programm und alle Variablen.</p>	NEW
PEEK	<p>PEEK (Adresse)</p> <p>Die PEEK-Funktion übergibt den Inhalt der Speicherzelle mit der Adresse I dezimal. Der übergebene Wert liegt zwischen ≥ 0 und ≤ 255. Falls I nicht innerhalb 0 und 65535 liegt, erscheint "FC"-Fehler. Ein Zugriff auf eine nicht existierende Speicherzelle ergibt einen Zufallswert.</p>	365 PRINT PEEK(I)
POKE	<p>POKE Adresse, Byte</p> <p>Die POKE-Anweisung speichert das Byte (J) (zweites Argument) in der Speicherstelle, deren Adresse (I) im ersten Argument übergeben wurde. Das zu speichernde Byte muß zwischen ≥ 0 und ≤ 255 liegen, sonst tritt ein FC-Fehler auf. Eine unüberlegte Anwendung der POKE-Anweisung kann das Programm zerstören oder zu fehlerhaften BASIC- und Monitor-Funktionen führen. Sie müssen BASIC neu starten. Ein POKE auf eine nicht vorhandene Speicherzelle ist unschädlich.</p>	357 POKE I, J

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
POKE	Eine der POKE-Anwendungen ist die Übergabe von Argumenten an Unterprogramme in Maschinsprache. Abschnitt 4.7). Sie können PEEK und POKE auch zum Schreiben einer Speichertestroutine in BASIC verwenden.	
POS	Pos (Ausdruck) Übergibt die derzeitige Position des Cursors am Display, das ganz linke Zeichen hat die Position Null. Ein Leeroperand wie (Ø), (1) usw. muß angegeben werden.	RUN
RUN	RUN (Zeilennummer) Startet das derzeit im Speicher befindliche Programm, beginnend mit der niedrigsten Zeilennummer. RUN löscht alle Variablen (führt ein CLEAR aus) und setzt den Datenzeiger zurück (führt ein Restore aus). Falls Sie Ihr Programm angehalten haben und es an irgendeiner Stelle wieder weiterlaufen lassen wollen, können Sie direkt eine GOTO-Anweisung zur gewünschten Zeile geben oder ein CONT, um nach einer Unterbrechung fortzufahren. Startet die Programmausführung an der angegebenen Zeilennummer.	200 PRINT POS(1) RUN 200
SAVE	SAVE Speichert das im PC 100-Speicher befindliche Programm auf Kassette. Das Programm im Speicher wird dabei nicht verändert. Man kann mit diesem Kommando mehr als ein Programm abspeichern. Weitere Informationen siehe Abschnitt 4.8.	SAVE

3.4 Programm-Anweisungen

Anmerkung: In der folgenden Beschreibung der Anweisungen bedeuten die Argumente B,C,V und W numerische Variable, X bedeutet einen numerischen Ausdruck, X\$ bedeutet einen STRING-Ausdruck und ein I oder J bedeuten einen Ausdruck, der bei Ausführung der Anweisung zu einer ganzen Zahl gekürzt wird. Stutzen heißt, daß die Stellen nach dem Komma abgeschnitten werden (z. B. 3.9 wird zu 3, 4.Ø1 zu 4 usw.)

Ein Ausdruck ist eine Reihe von Variablen, Operatoren, Funktionsaufrufen und Konstanten, die nach ihrer Ausführung (nach den Wertigkeiten berechnet) eine numerische oder eine STRING-Variable ergeben.

Eine Konstante ist entweder eine Zahl (3.14) oder ein Zeichen eines STRING's („FØØ“).

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
DEF	<p>DEF FN X (Argumentliste)=Ausdruck</p> <p>Der Anwender kann mit der DEF-Anweisung Funktionen definieren, ähnlich den bereits eingebauten Funktionen (SQR, SGN, ABS usw.). Der Name der Funktion ist "FN", gefolgt von irgendeinem zulässigen Variablenamen, etwa: FNX, FNGG, FNKO, FNR2.</p> <p>Anwenderdefinierte Funktionen müssen in eine Zeile passen. Eine Funktion kann irgendein Ausdruck sein, aber darf nur ein Argument haben. Im Beispiel sind B und C Variable, die im Programm verwendet werden. Das Ausführen der DEF-Anweisung definiert die Funktion. Anwenderdefinierte Funktionen können durch den Einsatz einer weiteren DEF-Anweisung für die gleiche Funktion redefiniert werden. "V" nennt man eine Dummy-Variable.</p> <p>Ausführung dieser Anweisung, die der oberen folgt, wird Z zu 3/B+C machen, aber der Wert von V bleibt unverändert.</p>	<p>100 DEF FNA(V)=V/B+C</p> <p>110 Z=FNA(3)</p>
DIM	<p>DIM-Variable (Größe 1,(Größe 2...))...</p> <p>Reserviert Platz für die Matrizen. Durch die DIM-Anweisung werden alle Matrixelemente zu Null gesetzt.</p> <p>Matrizen können mehr als eine Dimension haben. Bis zu 255 sind erlaubt, aber da in einer Zeile nur 72 Zeichen geschrieben werden können, ist das praktische Maximum etwa 34 Dimensionen.</p> <p>Matrizen können dynamisch während der Programmausführung dimensioniert werden. Falls eine Matrix nicht explizit mit einer DIM-Anweisung dimensioniert ist, wird sie als eindimensionale Matrix mit Elementen von 0 bis 10(11Elementen) angenommen.</p> <p>Falls diese Anweisung im Programm vor einer DIM-Anweisung für A entdeckt wird, ist es als ob DIM A(10)-Anweisung vor Zeile 117 ausgeführt worden wäre. Alle Indizes beginnen ab Null(0), was bedeutet, daß etwa DIM X (100) effektiv 101 Matrix-Elemente reserviert.</p>	<p>113 DIM A(3),B(10)</p> <p>114 DIM R3(5,5),D*(2,2)</p> <p>115 DIM Q1(N),Z(2*1)</p> <p>117 A(0)=4</p>

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
END	<p>END</p> <p>Beendet die Programmausführung ohne eine BREAK-Botschaft auszudrucken. (Siehe STOP) CONT nach einer Endanweisung veranlaßt die Programmwiederaufnahme an der Anweisung nach der END-Anweisung. END kann überall im Programm eingesetzt werden.</p>	<pre>999 END</pre>
FOR	<p>FOR Variable = Ausdruck TO Ausdruck STEP Ausdruck (Siehe NEXT-Anweisung) V wird auf den Wert des Ausdrucks nach dem Gleichheitszeichen gesetzt, in diesem Fall 1. Dieser Wert wird Startwert genannt. Dann werden die Anweisungen zwischen FOR und NEXT ausgeführt. Der Endwert ist der Wert des Ausdrucks, der TO folgt (hier 9.3). Die Schrittweite ist der Wert des Ausdrucks der STEP folgt. Sobald die NEXT-Anweisung entdeckt wird, wird die Schrittweite zur Variablen addiert.</p> <p>Ohne STEP-Wert wird 1 angenommen, falls der Schritt positiv und der neue Wert der Variablen kleiner gleich dem Endwert ist (9.3) oder falls die Schrittweite negativ und der neue Wert der Variablen größer gleich dem Endwert ist, wird die der FOR-Anweisung folgende Anweisung ausgeführt. Andernfalls wird die Anweisung die der NEXT-Anweisung folgt, ausgeführt. Alle FOR-Schleifen führen die Anweisung zwischen dem FOR und dem NEXT mindestens einmal aus, sogar für Fälle wie FOR V=1 TO 0.</p> <p>Beachten Sie, daß auch Ausdrücke (Formeln) für die Start-, End- und Schrittweite in einer FOR-Schleife erlaubt sind. Die Werte der Ausdrücke werden nur einmal berechnet bevor der Kern der FOR...NEXT-Schleife ausgeführt wird.</p> <p>Sobald die Anweisung nach dem NEXT ausgeführt wird, ist die Schleifenvariable nie gleich dem Endwert, sondern gleich dem Wert, der die FOR...NEXT-Schleife zum Abbruch brachte.</p> <p>Die Anweisungen zwischen dem FOR und seinem zugehörigen NEXT werden in beiden Beispielen (310 und 320) neun mal ausgeführt.</p> <p>Fehler: Verschachteln Sie keine FOR... Next-Schleifen mit der gleichen Indexvariablen.</p>	<pre>300 FOR V=1 TO 9.3 STEP 6</pre> <pre>310 FOR V=1 TO 9.3</pre> <pre>315 FOR V=10*N TO 3.470 STEP 50(R)</pre> <pre>320 FOR V=9 TO 1 STEP -1</pre>

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
FOR	Das Verschachteln von FOR-Schleifen ist nur durch die Größe des verfügbaren Speichers begrenzt (siehe Abschnitt 4.3).	330 FOR W=1 TO 10:FOR R=W-1 TO 5:NEXT W:NE XT W
GOSUB	GOSUB Zeilennummer Verzweigt zur angegebenen Anweisung (910), bis ein RETURN gefunden wird; dann wird bei der GOSUB folgenden Anweisung weitergemacht. Verschachteln von GOSUB's ist nur durch den verfügbaren Speicherplatz beschränkt.	10 GOSUB 910
GOTO	GOTO Zeilennummer Verzweigt zu der angegebenen Anweisung	50 GOTO 100
IF...GOTO	IF Ausdruck GOTO Zeilennummer Entspricht dem IF...THEN mit der Ausnahme, daß nach IF...GOTO eine Zeilennummer folgen muß, während nach IF...THEN entweder eine Zeilennummer oder eine andere Anweisung folgen kann.	32 IF X<Y+20 4 GOTO 32
IF...THEN	IF Ausdruck THEN Anweisung Verzweigt zur angegebenen Anweisung, falls die Relation stimmt. (Siehe auch IF...GOTO) Achtung: das "Z=A" wird nie ausgeführt, denn, falls die Relation stimmt, wird BASIC zur Zeile 50 verzweigen; falls die Relation falsch ist, wird BASIC die Zeilen nach der Zeile 25 ausführen. In diesem Beispiel wird, falls X kleiner Null ist, die PRINT-Anweisung ausgeführt; die folgende GOTO-Anweisung wird zur Zeile 350 verzweigt. Falls X Null oder positiv war, wird BASIC die Zeilen nach der Zeile 26 ausführen.	15 IF X=10 THEN 5 20 IF X<0 THEN PRINT "X KLEINER NULL" 25 IF X=5 THEN50:Z=R 26 IF X<0 THEN PRINT "FEHLER: X NEGATIV" GOTO 350
LET	(LET) Variable=Ausdruck Weist einer Variablen einen Wert zu. "LET" kann weggelassen werden.	300 LET W=X 310 W=5.1
NEXT	NEXT Variable (,Variable).. Bezeichnet das Ende einer FOR-Schleife. Falls keine Variable angegeben wird, bezieht sich das NEXT auf die zuletzt ausgeführte FOR-Schleife.	340 NEXT V 345 NEXT

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
NEXT	Ein NEXT kann verwendet werden, um das Ende mehrerer FOR-Anweisungen zu bezeichnen. Gleichwertig zu NEXT V: NEXT W.	350 NEXT V,W
ON...GOSUB	ON Ausdruck GOSUB Zeile („Zeile“) Entspricht dem "ON...GOTO" mit dem Unterschied, daß ein Unterprogrammaufruf (GOSUB) ausgeführt wird statt eines GOTO. RETURN eines GOSUB verzweigt zu der Zeile, die der ON...GOSUB-Anweisung folgt.	110 ON I GOSUB 50,60
ON...GOTO	ON Ausdruck GOTO Zeile („Zeile“)... Verzweigt zu der Zeile, die durch die I-te Zahl nach dem GOTO angegeben wird. Gleichbedeutend mit: IF I=1 THEN GOTO 10 IF I=2 THEN GOTO 20 IF I=3 THEN GOTO 30 IF I=4 THEN GOTO 40. Falls I Null ist, oder I versucht, eine nicht existierende Zeile zu adressieren (I>=5 in diesem Fall), wird die Anweisung nach der ON-Anweisung ausgeführt. Falls jedoch I>255 oder <0 ist, wird ein FC-Fehler gemeldet. Es können so viele Zeilennummern wie in eine Zeile hineinpassen, angegeben werden. Diese Anweisung wird zu Zeile 40 verzweigen falls der Ausdruck kleiner Null ist, zur Zeile 50 falls er gleich Null ist und zur Zeile 60 falls er größer Null ist.	100 ON I GOTO 10,20, 30,40 105 ON SIGN(X)+2 GOTO 40,50,60
REM	REM Beliebiger Text Erlaubt dem Programmierer Kommentare in sein Programm zu bringen. REM-Anweisungen werden nicht ausgeführt, aber man kann sie als Sprungziel wählen. Eine REM-Anweisung wird durch ein Zeilenende, nicht durch ein ":" beendet. In diesem Fall wird durch BASIC das V=0 nie ausgeführt.	500 REM NEUER BEGINN V=0 505 REM NEUER BEGINN =0:V=0
RESTORE	RESTORE Erlaubt das erneute Lesen von DATA-Anweisungen. Nach einem RESTORE wird der erste gelesene Wert der sein, der als erster in der ersten DATA-Anweisung im Programm geschrieben wurde. Der zweite gelesene Wert wird der zweite in der ersten DATA-Anweisung sein usw., wie in einer normalen READ-Operation.	510 RESTORE

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
RETURN	<p>RETURN</p> <p>Veranlaßt die Rückkehr zu der Anweisung, die der zuletzt ausgeführten GOSUB-Anweisung folgt.</p>	50 RETURN
STOP	<p>STOP</p> <p>Veranlaßt den Stop der Programmausführung und den Eintritt in den Kommando-Modus. Drückt "BREAK IN LINE 900" aus (In diesem Beispiel). CONT nach einem STOP verzweigt zu der dem STOP folgenden Anweisung.</p>	900 STOP
USR(W)	<p>USR (Argument)</p> <p>Ruft ein vom Anwender in Maschinensprache geschriebenes Unterprogramm mit dem Argument W auf (siehe Abschnitt 4.7).</p>	200 W=USR(W)
WAIT	<p>WAIT Adresse, Maske (,Select)</p> <p>Diese Anweisung liest den Inhalt der Adresse I, führt ein Exklusiv-ODER von K und dem Zustand der Maske aus und verUNDet das Ergebnis mit J, bis ein von Null verschiedenes Ergebnis erscheint. Die Programmausführung geht bei der der WAIT-Anweisung folgenden Anweisung weiter. Falls die WAIT-Anweisung nur zwei Argumente hat, wird K zu Null angenommen. Falls Sie auf ein Bit warten bis es Null wird, sollte an der entsprechenden Stelle in K eine 1 stehen, J und K müssen ≥ 0 und ≤ 255 sein.</p>	<p>905 WAIT I,J,K</p> <p>906 WAIT I,J</p>

3.5 Ein-/Ausgabe-Anweisungen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
DATA	<p>DATA Wert (,Wert...)</p> <p>Legt Daten fest, die von links nach rechts gelesen werden. Die Daten werden vom Programm also so gelesen wie sie geschrieben wurden.</p> <p>Strings können von DATA-Anweisungen gelesen werden. Falls Sie im STRING führende Leerzeichen (Blanks), Doppelpunkte (:) oder Kommas (,) wünschen, müssen Sie den STRING in doppelte Anführungszeichen setzen. Es ist nicht erlaubt in STRING-Felder Anführungszeichen zu schreiben. (" "BASIC" ") ist verboten.</p>	<p>10 DATA 1,3,-1E3,.04</p> <p>20 DATA "F00",Z1</p>

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
INPUT	<p>INPUT("Aufforderungsstring"); Variable (,Variable)...</p> <p>Verlangt Daten von der Tastatur (die eingegeben werden müssen). Jeder Wert muß vom Programm durch ein Komma (,) getrennt werden. Dem letzten eingegebenen Wert sollte ein Wagenrücklauf folgen. Ein "?" wird als Aufforderungszeichen ausgegeben. Als Antwort auf eine INPUT-Anweisung dürfen nur Konstante, wie etwa 4.5E-3 oder "LOTTE" eingegeben werden. Falls die INPUT-Anweisung mehr Daten als eingegeben wurden benötigt, wird "???" ausgegeben, und der Rest der Daten sollte eingegeben werden.</p> <p>Falls mehr Daten als benötigt eingegeben werden, wird die Warnung "EXTRA IGNORED" ausgegeben. Strings müssen im gleichen Format, wie bei der DATA-Anweisung schon erläutert, eingegeben werden.</p> <p>Ein Aufforderungsstring wird geschrieben, sofern gewünscht, bevor Daten von der Tastatur erwartet werden. Falls auf eine INPUT-Anweisung nur Wagenrücklauf eingegeben wird, kehrt BASIC in den Kommando-Modus zurück. Die Eingabe von CONT nach einer Unterbrechung eines INPUT-Kommandos wird das Programm erneut an der INPUT-Anweisung starten.</p>	<pre>20 INPUT V,W,X,Y,Z</pre> <pre>40 INPUT "A EINGEBEN" A</pre>
INPUT!	Eine INPUT!-Anweisung wird auch dann Daten am Drucker ausgeben, wenn dieser ausgeschaltet ist.	<pre>100 INPUT! X,Y,Z</pre>
PRINT	<p>PRINT Ausdruck (,Ausdruck)</p> <p>Gibt den Wert von Ausdrücken am Display oder Drucker aus. Falls die Reihe der auszugebenden Werte nicht mit einem Komma (,) oder Strichpunkt (;) endet, wird ein Wagenrücklauf/Zeilenvorschub ausgeführt, nachdem alle Werte gedruckt worden sind. STRINGS, in Anführungszeichen (") eingeschlossen, können auch angegeben werden. Falls ein Strichpunkt zwei Werte trennt, werden die Werte nebeneinander ausgedruckt. Falls ein Komma nach einem Ausdruck in der Programmzeile steht und der Schreibkopf in Stellung 11 oder weiter rechts ist, wird eine Wagenrücklauf/Zeilenvorschubkombination ausgeführt. Falls der Schreibkopf vor der Position 11 steht, werden Zwischenräume gedruckt, bis der Kopf am Beginn einer</p>	<pre>100 PRINT X,Y,Z</pre> <pre>270 PRINT "" 300 PRINT X,Y 390 PRINT "WERT IST" A 400 PRINT A2, B.</pre>

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
PRINT	<p>neuen Zehnerspalte steht. Falls ein Blank-(Leerzeichen)-String in Anführungszeichen steht (wie in Zeile 370), wird ein Wagenrücklauf/Zeilenvorschub ausgeführt.</p> <p>STRING-Ausdrücke können durch PRINT ausgegeben werden.</p>	410 PRINT MID\$(A\$,2)
PRINT!	Bei ausgeschaltetem Drucker können Daten durch Verwendung der PRINT!-Anweisung zum Drucker geleitet werden.	420 PRINT! A\$
READ	<p>READ Variable (,Variable)</p> <p>Weist Daten, die in einer DATA-Anweisung angegeben sind, den Variablen zu. Der erste gelesene Wert wird der erste Wert der ersten DATA-Anweisung des Programms sein. Der zweite Wert wird der zweite Wert der ersten DATA-Anweisung sein usw. Sobald alle Daten der ersten DATA-Anweisung gelesen worden sind, wird der nächste Wert, der gelesen wird, der erste Wert in der zweiten DATA-Anweisung sein. Der Versuch, mehr Daten zu lesen als in DATA-Anweisungen hinterlegt sind, wird einen OD-Fehler (out of DATA) zur Folge haben.</p>	430 READ V,W
SPC	<p>SPC Ausdruck</p> <p>Druckt Zwischenraum-(Leer-)Zeichen auf dem Terminal. Kann nur in einer Print-Anweisung verwendet werden. muß zwischen =>0 und <=255 liegen, sonst tritt ein FC-Fehler auf.</p>	250 PRINT SPC(1)
TAB(I)	<p>TAB Ausdruck</p> <p>Springt zur angegebenen Print-Stelle (Spalte) des Druckers. Kann nur in PRINT-Anweisungen verwendet werden. Null ist die ganz linke Stelle des Terminals, 19 die ganz rechte. Falls der Drucker rechts von Position I steht, wird nichts gedruckt. I muß >=0 und <=255 sein. Falls I>19 ist, wird der Drucker die benötigte Anzahl von Zeilen überspringen, um zur gewünschten Position zu kommen.</p>	240 PRINT TAB(1)

Anweisungsdefinitionen

3.6 String-Funktionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
ASC	<p>ASC (Ausdruck)</p> <p>Druckt den numerischen ASCII-Wert des ersten Zeichens des Strings X\$ aus. Siehe Abschnitt 4.6 ASCII-Zeichen-Wert-Umwandlungstabelle. Falls X\$ ein Null-String ist, erscheint ein FC-Fehler.</p>	300 PRINT ASC(X\$)
CHR\$	<p>Gibt einen Ein-Zeichen-String aus, in dem das alphanumerische ASCII-Zeichen steht, dessen numerischer Wert im Argument (I) steht. I muß ≥ 0 und ≤ 255 sein, um eine Fehlermeldung zu vermeiden. Außerdem werden am Drucker und an der Anzeige nur Zeichen mit einem Dezimalwert 32 bis 94 sinnvoll dargestellt. Siehe Abschnitt 4.6.</p>	275 PRINT CHR\$(I)
GET	<p>GET X\$</p> <p>Holt ein Zeichen von der Tastatur. Falls Daten an der Tastatur anliegen, werden sie der Variablen, die in der GET-Anweisung spezifiziert ist, zugewiesen. Falls keine Daten erhältlich sind, wird GET nicht erwartet und BASIC setzt das Programm fort. GET kann nur als indirektes Kommando verwendet werden.</p>	10 GET A\$
LEFT\$	<p>LEFT\$(String, Länge)</p> <p>Übergibt die linken I Zeichen des String-Ausdrucks X\$. Falls $I \leq 0$ oder > 255 ist, wird ein FC-Fehler auftauchen.</p>	310 PRINT LEFT\$(X\$, I)
LEN	<p>LEN(String)</p> <p>Übergibt die Länge des String-Ausdrucks X\$ (Zeichen, Bytes). Nicht abdruckbare Zeichen und Zwischenräume werden mitgezählt.</p>	220 PRINT LEN (X\$)
MID\$	<p>MID\$(String, Start,(Länge))</p> <p>Wird MID\$ mit zwei Argumenten aufgerufen, werden die Zeichen des String-Ausdrucks X\$ ab der Stelle I übergeben.</p> <p>Falls I größer als LEN(X\$) ist, übergibt MID\$ einen Nullstring (Länge Null). Falls $I \leq 0$ oder > 255 ist, erscheint ein FC-Fehler.</p> <p>Wird MID\$ mit drei Argumenten aufgerufen, wird ein String übergeben, der aus Zeichen des String-Ausdrucks X\$ besteht. Er beginnt mit dem I-ten Zei-</p>	<p>330 PRINT MID\$(X\$, I)</p> <p>340 PRINT MID\$(X\$, I, J)</p>

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
MID\$	<p>chen und ist J Zeichen lang. Falls $I > \text{LEN}(X\\$)$ ist, übergibt MID\$ einen Nullstring. Falls I oder $J \leq 0$ oder >255 sind, erscheint ein FC-Fehler. Falls J mehr Zeichen angibt als im String übrig sind, werden alle Zeichen vom I-ten Zeichen an übergeben.</p>	
RIGHT\$	<p>RIGHT\$ (String, Länge)</p> <p>Übergibt die rechten I Zeichen des String-Ausdrucks X\$.</p> <p>Ist $I \leq 0$ oder >255, tritt ein FC-Fehler auf. Ist $I \geq \text{LEN}(X\\$)$, dann wird RIGHT\$ den ganzen String X\$ übergeben.</p>	<pre>220 PRINT RIGHT\$(X\$, I)</pre>
STR\$	<p>STR\$ Ausdruck</p> <p>Übergibt einen String, der die Zeichen des numerischen Ausdrucks X enthält.</p> <p>Beispielsweise ist $\text{STR}\\$(3.1) = "3.1"$.</p>	<pre>290 PRINT STR\$(X)</pre>
VAL	<p>VAL Ausdruck</p> <p>Übergibt eine Zahl, die dem String-Ausdruck X\$ entspricht. z.B. $\text{VAL}("3.1") = 3.1$.</p> <p>Falls das erste von einem Leerzeichen verschiedene Zeichen kein (+), (-) (Plus, Minus) Zeichen, keine Ziffer oder kein Dezimalpunkt (.) ist, wird Null übergeben.</p>	<pre>280 PRINT VAL(X\$)</pre>

3.7 Arithmetische Funktionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
ABS	<p>ABS (Ausdruck)</p> <p>Übergibt den absoluten Wert des Ausdrucks X.</p>	<pre>120 PRINT ABS(X)</pre>
ATN	<p>ATN (Ausdruck)</p> <p>Übergibt den Arcus-Tangens des Ausdrucks X. Das Ergebnis wird in Bogenmaß ausgegeben im Bereich von $-\pi/2$ bis $+\pi/2$ ($\pi/2 = 1.5708$). Siehe Abschnitt 4.9.</p>	<pre>210 PRINT ATN(X)</pre>
COS	<p>COS (Ausdruck)</p> <p>Übergibt den Cosinus des Ausdrucks X, wobei X im Bogenmaß angenommen wird. (Siehe SIN)</p>	<pre>200 PRINT COS(X)</pre>

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
EXP	<p>EXP (Ausdruck)</p> <p>Übergibt die Eulersche Konstante e (= 2.71823) hoch dem Ausdruck $X(e^X)$. Das maximale Argument (X), das keinen Überlauf verursacht ist 88.0296919.</p>	150 PRINT EXP(X)
INT	<p>INT (Ausdruck)</p> <p>Übergibt die größte ganze Zahl, die \leq dem Ausdruck X ist. z.B. INT(.23)=0, INT(7)=7, INT(-.1)=-1, INT(-2)=-2, INT(1.1)=1. Der folgende Ausdruck rundet X auf D dezimale Stellen: $INT(X*10^D+0.5)/10^D$</p>	140 PRINT INT(X)
LOG	<p>LOG (Ausdruck)</p> <p>Übergibt den natürlichen Logarithmus des Ausdrucks X (Basis e). Um einen Logarithmus zu einer anderen Basis zu berechnen, benutzt man die Formel: $LOG(X)/LOG(Y)$. Beispiel: Der alg. Logarithmus zur Basis 10 von 7 ist $LOG(7)/LOG(10)$.</p>	160 PRINT LOG(X)
RND	<p>RND (Parameter)</p> <p>Erzeugt eine Zufallszahl zwischen 0 und 1. Der Parameter X steuert die Generierung von Zufallszahlen wie folgt: $X < 0$ startet eine neue Reihe von Zufallszahlen, wobei X verwendet wird. Der Aufruf von RND mit dem gleichen X startet die gleiche Zufallszahlenreihe. $X = 0$ übergibt die zuletzt generierte Zufallszahl. Wiederholte Aufrufe mit RND(0) übergeben immer die gleiche Zufallszahl. $X > 0$ erzeugt eine neue Zufallszahl zwischen 0 und 1. Beachten Sie, daß $(B-A)*RND(1)+A$ eine Zufallszahl zwischen A und B erzeugen kann.</p>	170 PRINT RND(X)
SGN	<p>SGN (Ausdruck)</p> <p>Übergibt 1 falls $X > 0$, 0 falls $X = 0$ und -1 falls $X < 0$</p>	230 PRINT SGN(X)
SIN	<p>SIN (Ausdruck)</p> <p>Übergibt den Sinus des Ausdrucks X. X wird im Bogenmaß angenommen. Beachten Sie: $COS(X) = SIN(X + 3.14159/2)$; $1 \text{ Rad} = 180/\pi = 57.2958 \text{ Grad}$; damit ist der Sinus von X in Grad = $SIN(X/57.2958)$.</p>	190 PRINT SIN(X)

Anweisungsdefinitionen

Anweisung	Syntax/Funktion	Beispiel
SQR	SQR (Ausdruck) Übergibt die Quadratwurzel des Ausdrucks X. Ein FC-Fehler erscheint, falls X kleiner Null ist.	180 PRINT SQR(X)
TAN	TAN (Ausdruck) Übergibt den Tangens des Ausdrucks A. X im Bogenmaß.	200 PRINT TAN(X)

3.8 Abgeleitete Funktionen

Die Funktionen, die nicht Bestandteil von BASIC sind, können mit den existierenden BASIC-Funktionen dargestellt werden.

Funktion	Funktion, dargestellt mit BASIC
SEKANS	SEC(X) = 1/COS(X)
KOSEKANS	CSC(X) = 1/SIN(X)
KOTANGENS	COT(X) = 1/Tan(X)
ARKUSSINUS	ARCSIN(X) = ATN(X /SQR(- X * X + 1))
ARKUSKOSINUS	ARCCOS (X) = -ATN(X/SQR(- X * X + 1))+1.5708
ARKUSSEKANS	ARCSEC(X) = ATN(SQR(X * X - 1)) + (SGN(X)- 1) * 1.5708
ARKUSKOSEKANS	ARCCSC(X) = ATN(1/SQR(X * X - 1)) + (SGN(X)- 1) * 1.5708
ARKUSKOTANGENS	ARCCOT(X) = -ATN(X) + 1.5708
HYPERBELSINUS	SINH(X) = (EXP(X)- EXP(-X))/2
HYPERBELKOSINUS	COSH(X) = (EXP(X)+ EXP(-X))/2
HYPERBELTANGENS	TANH(X) = -EXP (-X)/ (EXP(X)+EXP(-X)) *2+1
HYPERBELSEKANS	SECH(X) = 2/ (EXP(X)+EXP(-X))
HYPERBELKOSEKANS	CSCH(X) = 2/ (EXP(X)-EXP(-X))
HYPERBELKOTANGENS	COTH(X) = EXP(-X) / (EXP(X)-EXP(-X)) *2+1
INVERSER HYPERBELSINUS	ARCSINH(X) = LOG(X+SQR(X*X+1))
INVERSER HYPERBELKOSINUS	ARCCOSH(X) = LOG(X+SQR(X*X-1))
INVERSER HYPERBELSEKANS	ARCSECH(X) = LOG((SQR(-X*X+1))/X)
INVERSER HYPERBELKOSEKANS	ARCCSCH(X) = LOG((SGN(X)*SQR(X*X+1)+1)/X)
INVERSER HYPERBELKOTANGENS	ARCCOTH(X) = LOG((X+1) / X-1))/2
INVERSER HYPERBELTANGENS	ARCTANH(X) = LOG((1+X) / (1-X))/2

Betriebsanweisungen

Betriebsinstruktionen

4. Betriebsinstruktionen

4.1 Inbetriebnahme PC 100 KIT

Bevor Sie die BASIC ROM's in die Hand nehmen, sollten Sie, um Schäden am PC 100 oder an angeschlossenen Geräten zu vermeiden, folgende Vorsichtsmaßnahmen beachten:

Nicht abgedeckte Baugruppe!

Gegenstände die in die Baugruppe fallen oder auf ihr abgelegt werden, können den Drucker, die Anzeige und andere Bauteile beschädigen. Gelangt Flüssigkeit in die Baugruppe, können Kurzschlüsse entstehen.

MOS-Teile!

Mikrocomputerbauteile werden in Metall-Oxid-Silizium-Technologie (MOS) hergestellt. Unachtsames Anlegen hoher Spannungen können MOS-Bauteile zerstören.

Vorsichtsmaßnahmen:

- Entladen Sie Ihren Körper von statischen Aufladungen, indem Sie einen geerdeten Punkt berühren (etwa ein geerdetes Gerätegehäuse). Diese Vorsichtsmaßnahme ist besonders wichtig, falls Sie im Raum Teppichböden und eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit haben.
- Überprüfen Sie, ob alle Meßgeräte, alle peripheren Geräte und alle elektrischen Werkzeuge (z.B. Lötkolben) ordnungsgemäß geerdet sind.

Offene Spannungen!

Die Versorgungsspannungen (5V-; 24 V-) liegen an vielen Stellen der Baugruppe offen. Ein Kurzschluß dieser Stellen gegen Masse kann falsche Funktionen oder dauernden Schaden zur Folge haben.

Schalten Sie die Spannungen des PC 100 ab. Prüfen Sie die Anschlüsse der beiden BASIC-ROM's, ob sie gerade sind und ob keine Fremdkörper dazwischen stecken. Durch Gegenhalten unter den Sockeln der Baugruppen einstecken.

ROM Nummer 3252 in den Sockel Z 25 und ROM Nummer 3226 in den Sockel Z 26. Beachten Sie die richtige Lage der Bausteine und prüfen Sie, ob sie korrekt in den Sockeln stecken.

4.2 Fehlermeldungen

Nach Auftreten eines Fehlers geht BASIC in die Befehlsebene zurück und zeigt ^ an. Werte von Variablen und das Programm bleiben erhalten, aber das Programm kann nicht fortgesetzt werden und alle GOSUB und FOR-Zusammenhänge sind verloren.

Das Format der Fehlermeldungen:

Direkte Anweisung	?XX ERROR
indirekte Anweisung	?XX ERROR IN YYYYY

In beiden Beispielen wird für "XX" der Fehlercode eingesetzt. "YYYYY" wird die Zeilennummer sein in der der Fehler in der indirekten Anweisung auftrat.

Betriebsinstruktionen

Fehlercode	Bedeutung
BS	Schlechte Indizierung (Bad Subscript). Es wurde versucht, sich auf ein Matrix-Element zu beziehen, das außerhalb der Dimension der Matrix liegt. Dieser Fehler kann auch auftreten, wenn die falsche Dimension als Matrix-Bezug gewählt wird. z.B. LET A(1,1,1)=Z wenn aber A mit DIM A(2,2) dimensioniert wurde.
CN	Folgefehler (Continue Error). Versuch ein nicht existierendes Programm, ein Programm nach einem Fehler oder nachdem eine neue Zeile in das Programm eingetragen wurde, fortzusetzen.
DD	Doppelte Dimensionierung (Double Dimension). Nachdem eine Matrix dimensioniert wurde, wurde noch eine Dimensionsanweisung für die gleiche Matrix entdeckt. Dieser Fehler tritt dann oft auf, falls einer Matrix die vorher definierte Dimension 10 gegeben wurde, da auf eine Anweisung wie A(I)=3 gestoßen wurde und erst später im Programm ein DIM A(100) gefunden wurde.
FC	Funktionsaufruffehler (Function Call Error). Der Parameter, der an eine mathematische oder String-Funktion übergeben wurde, war außerhalb des Bereichs. FC-Fehler können auftreten bei <ol style="list-style-type: none"> 1) einem negativen Matrizen-Index (LET A(-1)=0) 2) einem zu großen Matrizen-Index (>32767) 3) einem negativem oder Null-Argument für LOG 4) negativem Argument für SQR 5) A^B mit negativen A und ungradzahligem B 6) einem USR-Aufruf, ohne die Adresse des Maschinensprachen-Unterprogramms übergeben zu haben. 7) Aufrufen von MID\$, LEFT\$, RIGHT\$, WAIT, PEEK, POKE, TAB, SPC oder ON...GOTO mit unrichtigen Argumenten.
ID	Direkt Verboten (Illegal Direct). Sie dürfen eine INPUT, DEF oder GET-Anweisung nicht als direktes Kommando verwenden.
LS	Zu langer String (Long String). Mit dem Verkettungsoperator wurde versucht, einen String mit mehr als 255 Zeichen herzustellen.
NF	NEXT ohne FOR. Die Variable in einer NEXT-Anweisung gehört zu keiner vorher ausgeführten FOR-Anweisung.
OD	Keine Daten da (Out of Data). Eine READ-Anweisung wurde ausgeführt, aber alle DATA-Zuweisungen im Programm sind schon gelesen worden. Das Programm versuchte, zuviele Daten zu lesen oder zu wenig Daten wurden in das Programm eingeschlossen.
OM	Speicher voll (Out of Memory). Programm zu groß, zu viele Variable, zu viel For-Schleifen, zu viele GOSUB's, zu komplizierter Ausdruck oder eine Kombination dieser Fälle.
OV	Überlauf (Overflow). Das Ergebnis einer Berechnung war zu groß und im BASIC-Zahlenformat nicht mehr darstellbar. Falls ein Unterlauf auftritt, wird als Ergebnis Null angenommen und die Programmausführung ohne Fehlermeldung fortgesetzt.

Betriebsinstruktionen

Fehlercode	Bedeutung
RG	RETURN ohne GOSUB. Es wurde auf eine RETURN-Anweisung gestoßen ohne vorherige Ausführung einer GOSUB-Anweisung.
SN	Syntax-Fehler. Fehlende Klammern in dem Ausdruck, nicht zulässige Zeichen in einer Zeile, unkorrekte Satzzeichen usw.
ST	Zeitweiliger Stringfehler (String Temporaries). Ein Stringausdruck war zu komplex. Machen Sie zwei kürzere Strings daraus.
TM	Arten falsch (Type mismatch). Die linke Seite einer Zuweisung war eine unnumerische Variable, und die rechte Seite war ein String oder umgekehrt; oder einer Funktion, die ein String-Argument erwartete, wurde eine Zahl übergeben oder umgekehrt.
UF	Undefinierte Funktion. Man bezog sich auf eine Anwender-Funktion, die nie definiert wurde.
US	Undefinierte Anweisung (Undefined Statement). In einem GOTO, GOSUB oder THEN wurde eine Anweisung eingegeben die nicht existiert.
/ 0	Division durch Null.

4.3 Speicherplatz-Sparen

Folgende Hinweise sollen Ihnen helfen, Ihr Programm zu kürzen und damit Speicherplatz zu sparen:

4.3.1 Verwenden Sie Mehrfachanweisungen in einer Zeile. Pro Zeile eines Programms benötigt BASIC fünf Bytes zusätzlich. Zwei dieser fünf Bytes enthalten binär die Zeilennummer. Dies bedeutet, daß unabhängig von der Stellenzahl Ihre Zeilennummer (Minimum ist 0, Maximum ist 63999) die gleiche Anzahl von Bytes gebraucht wird. Indem Sie soviele Anweisungen wie möglich in eine Zeile packen, sparen Sie Bytes ein.

4.3.2 Löschen Sie alle unnötigen Zwischenräume in Ihrem Programm.

Zum Beispiel benötigt
`10 PRINT X, Y, Z`
drei Bytes mehr als
`10 PRINTX,Y,Z`

Anmerkung: Alle Zwischenräume zwischen der Zeilennummer und dem ersten Zeichen werden ignoriert.

4.3.3 Löschen Sie alle REM-Zeilen. Jede REM-Anweisung benötigt mindestens ein Byte plus der Anzahl der Kommentarzeichen.

Zum Beispiel benötigt die Anweisung
`100 REM DIES IST EIN
KOMMENTAR`
29 Bytes im Speicher.

Betriebsanweisungen

In der Anweisung

```
140 X=X+Y:REM NEUE S
```

```
UMME
```

benötigt REM 13 Bytes einschließlich des Doppelpunktes vor dem REM.

- 4.3.4 Verwenden Sie Variable statt Konstante. Angenommen, Sie verwenden die Konstante 3.14159 zehnmal in Ihrem Programm. Falls Sie eine Anweisung `10 P=3.14159` in das Programm einfügen und jedesmal `P` statt `3.14159` verwenden, wenn es benötigt wird, werden Sie 40 Bytes sparen. Das Programm wird auch schneller ausgeführt werden.
- 4.3.5 Ein Programm muß nicht mit END am Ende abgeschlossen werden. Sie können also die END-Anweisung am Ende des Programms löschen.
- 4.3.6 Verwenden Sie die gleichen Variablen erneut. Falls Sie eine Variable `T` haben, die ein Zwischenergebnis in einem Teil Ihres Programms aufnehmen soll und Sie später in Ihrem Programm wieder ein Zwischenergebnis haben, verwenden Sie wieder `T`. Oder falls Sie vom Anwender JA oder NEIN erwarten, verwenden Sie bei zwei Fragen zu verschiedenen Zeiten Ihres Programms auch dieselbe zeitliche Variable `A$`, um das Ergebnis zu speichern.
- 4.3.7 Verwenden Sie GOSUB's, um Teile Ihres Programms, die identische Auswirkungen haben, auszuführen.
- 4.3.8 Verwenden Sie auch die mit Null indizierten Werte von Matrizen, etwa `A(0)`, `B(0,X)`.

Information über Speicherzuweisungen!

Einfache numerische Variable (keine Matrizen), wie `V` benötigen sechs Bytes. 2 Bytes für den Variablennamen, 4 für den Wert. Einfache (keine Matrizen) String-Variable benötigen auch 6 Bytes. 2 für den Variablennamen, 2 für die Länge und 2 für einen Zeiger. Matrixvariable benötigen mindestens 12 Bytes. 2 Bytes werden für den Variablennamen, 2 für die Größe der Matrix, 2 für die Zahl der Dimension und für jede Dimension 4 Bytes für jedes Element, gebraucht. String-Variable benötigen ferner ein Byte für jedes Zeichen des Strings. Dies gilt immer, gleich ob die String-Variable eine einfache ist wie `A$` oder ein Element einer String-Matrix wie `Q1$(5,2)`.

Sobald eine Funktion mit DEF definiert wird, werden sechs Bytes benötigt, um die Definition zu speichern. Reservierte Worte, wie FOR, GOTO oder NOT und die Namen der eingebauten Funktionen, wie COS, INT und STR\$ benötigen nur ein Byte Programmspeicher. Alle weiteren Zeichen in Programmen benötigen ein Byte pro Zeichen. Sobald ein Programm ausgeführt wird, wird dem Stack (Stapelspeicher) folgender Platz zugewiesen:

- Jede aktive FOR...NEXT-Schleife benötigt 22 Bytes
- Jedes aktive GOSUB (eines, das noch kein RETURN gefunden hat) benötigt 6 Bytes.
- Jede Klammer, die in einem Ausdruck gefunden wird, benötigt 4 Bytes und jedes berechnete Zwischenergebnis in einem Ausdruck benötigt 12 Bytes.

Betriebsanweisungen

4.4 Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit

Die im Folgenden gegebenen Hinweise sollen die Ausführungszeit Ihres BASIC-Programms verringern helfen. Beachten Sie, daß einige dieser Hinweise dieselben sind wie die, die zum Speicherplatz-Sparen gegeben wurden. Dies heißt, daß Sie in vielen Fällen gleichzeitig schnellere und kürzere Programme erhalten können.

- 4.4.1 Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit (Wichtigster Hinweis)
Verwenden Sie Variable statt Konstante. Es braucht länger, eine Konstante in ihre Gleitkommadarstellung (Floating Point) umzuwandeln, als den Wert einer einfachen oder einer Matrix-Variablen zu holen. Dies ist besonders in FOR...NEXT-Schleifen oder in anderen wiederholt auszuführenden Teilen wichtig.
- 4.4.2 Löschen Sie alle unnötigen Zwischenräume und REM's in Ihrem Programm. Dies verkürzt die Ausführungszeit ein wenig, da BASIC sonst Zwischenräume und REM-Anweisungen ignoriert oder darüber hinwegspringen muß.
- 4.4.3 Variable, die während der Programmausführung zuerst erkannt wurden, werden am Beginn der Variablenliste abgespeichert. Dies bedeutet, daß eine Anweisung wie 5 A=Ø:B=A:C=A die Variable A zuerst, dann B und dann C in die Symboltabelle bringen wird (Angenommen, Zeile 5 ist die erste ausgeführte Zeile Ihres Programms). Findet BASIC später im Programm einen Verweis zu A, muß es nur im Anfang der Symboltabelle suchen um A zu finden; es muß zweimal suchen, um B zu finden und dreimal absuchen, um C zu finden.
- 4.4.4 Verwenden Sie NEXT-Anweisungen ohne Index-Variable. NEXT ist eine Spur schneller als NEXT I, da nicht geprüft werden muß, ob die im NEXT angegebene Variable die gleiche ist wie die in der letzten FOR-Anweisung.

4.5 Umschreiben von BASIC-Programmen

Obwohl BASIC in vielen Computern fast identisch ist, gibt es einige Ungleichheiten, die Sie beachten sollten, falls Sie ein BASIC-Programm, das nicht in PC 100-BASIC geschrieben wurde, umsetzen wollen.

- 4.5.1 Matrix-Indizes. Einige BASIC's verwenden "[" und "]" nicht "(" und ")", um Matrix-Indizes zu bezeichnen.
- 4.5.2 Strings. Viele BASIC's zwingen Sie, die Länge von Strings zu dimensionieren (deklarieren), bevor Sie sie verwenden. Sie sollten alle Dimensionierungsanweisungen dieser Art aus dem Programm entfernen. In einigen dieser BASIC's deklariert eine Anweisung der Form DIM A\$(I,J) eine String-Matrix mit J Elementen der Länge I. Wandeln Sie DIM-Anweisungen dieser Art in die des PC 100-BASIC's um: DIMA\$(J).

Betriebsanweisungen

PC 100-BASIC verwendet "+" für Stringverkettungen, nicht "," oder "&".

PC 100-BASIC verwendet LEFT\$, RIGHT\$ und MID\$, um Teile aus Strings zu erzeugen. Andere BASIC's verwenden A\$(I) um auf das I-te Zeichen des Strings zuzugreifen und A\$(I,J) um einen Teilstring von A\$ von der Zeichenposition I zur Zeichenposition J zu schaffen.

Wandeln Sie wie folgt:

Andere	PC 100
A\$(I)	MID\$(A\$,I,1)
A\$(I,J)	MID\$(A\$,I,J-I+1)

Dies setzt voraus, daß die Referenz zu einem Unterstring von A\$ ein Ausdruck ist und auf der rechten Seite einer Anweisung steht. Falls die Referenz zu A\$ auf der linken Seite einer Anweisung steht und X\$ der String-Ausdruck ist, der Zeichen in A\$ ersetzen soll, wandeln Sie wie folgt um:

Andere	PC 100
A\$(I)=X\$	A\$=LEFT\$(A\$,I-1)+X\$+MID\$(A\$,I+1)
A\$(I,J)=X\$	A\$=LEFT\$(A\$,I-1)+X\$+MID\$(A\$,J+1)

- 4.5.3 Mehrfachzuweisungen. Einige BASIC's erlauben Anweisungen der Form: 500 LET B=C=0. Diese Anweisung würde die Variablen B und C auf Null setzen. Im PC 100-BASIC ist die Auswirkung eine völlig andere. Alle Gleichheitszeichen rechts von dem ersten würden als logische Vergleichsoperatoren interpretiert. Dies würde die Variable B auf -1 setzen, falls C gleich Null wäre. Falls C ungleich Null wäre, würde B zu Null gesetzt. Der einfachste Weg, Anweisungen wie diese umzuschreiben ist wie folgt:
500 C=0:B=C
- 4.5.4 Einige BASIC's verwenden "/" statt ":", um Mehrfachanweisungen in einer Zeile zu trennen.
Ändern Sie "/" zu ":".
- 4.5.5 Programme, die die MAT-Funktion, die es in einigen BASIC's gibt, verwenden, müssen mit FOR...NEXT-Schleifen für die passende Funktion umgeschrieben werden.

Betriebsinstruktionen

4.6 ASCII – Zeichen – Codes

Dezimal	Zeichen	Dezimal	Zeichen	Dezimal	Zeichen
000	NUL	043	+		
001	SOH	044	,	086	V
002	STX	045	-	087	W
003	ETX	046	.	088	X
004	EOT	047	/	089	Y
005	ENQ	048	0	090	Z
006	ACK	049	1	091	[
007	BEL	050	2	092	√
008	BS	051	3	093]
009	HT	052	4	094	^
010	LF	053	5	095	←
011	VT	054	6	096	`
012	FF	055	7	097	a
013	CR	056	8	098	b
014	SO	057	9	099	c
015	SI	058	:	100	d
016	DLE	059	;	101	e
017	DC1	060	<	102	f
018	DC2	061	=	103	g
019	DC3	062	>	104	h
020	DC4	063	?	105	i
021	NAK	064	@	106	j
022	SYN	065	A	107	k
023	ETB	066	B	108	l
024	CAN	067	C	109	m
025	EM	068	D	110	n
026	SUB	069	E	111	o
027	ESCAPE	070	F	112	p
028	FS	071	G	113	q
029	GS	072	H	114	r
030	RS	073	I	115	s
031	US	074	J	116	t
032	SPACE	075	K	117	u
033	!	076	L	118	v
034	"	077	M	119	w
035	#	078	N	120	x
036	\$	079	O	121	y
037	%	080	P	122	z
038	&	081	Q	123	{
039	'	082	R	124	/
040	(083	S	125	}
041)	084	T	126	~
042	*	085	U	127	DEL

LF=Line-Feed (Zeilenvorschub)
 FF=Form-Feed (Papiervorschub)

CR=Carriage Return(Wagenrücklauf)
 DEL=(Rubout am TTY)

Betriebsinstruktionen

4.7 Maschinensprache – Unterprogramme

PC 100-BASIC erlaubt einem Benutzer mit Hilfe der Funktionen USR(W) Unterprogramme in Maschinensprache einzubinden. Diese Funktion erlaubt die Übergabe eines Parameters von BASIC zum Unterprogramm.

Zuerst muß ausreichend Speicherplatz für das Unterprogramm bereitgestellt werden. PC 100-BASIC verwendet immer den gesamten RAM-Speicher, beginnend ab der Adresse 530 Dezimal (212 Hexadezimal) bis zur vom Anwender vorgegebenen Grenze. Um die Speicherzuweisung zu begrenzen, sollte der Anwender BASIC's Abfrage MEMORY SIZE? mit der Zahl kleiner 4096 beantworten, falls wir ein 4k-System haben (4096–530). Dadurch wird am oberen Ende des RAM's ausreichend Platz für das Unterprogramm gelassen. Falls der Anwender auf die Frage MEMORY SIZE? 2048 antwortet, bleiben an der Spitze des RAM-Bereiches 2048 Bytes für Unterprogramme in Maschinensprache frei. Beachten Sie, daß Unterprogramme in Maschinensprache immer in Speicheradressen liegen, die größer als die von BASIC verwendeten sind.

Die USR(W)-Funktion wird einen Parameter (W) an ein Unterprogramm übergeben. Er wird in einen Gleitkommawert gewandelt in den Gleitkomma-Akkumulator bei \$A9 geschrieben. Das Format des Gleitkomma-Akkumulators ist:

Adresse	Inhalt
\$A9	Exponent+\$81(\$80 falls Mantisse=00)
\$AA bis \$AD	Mantisse (normalisiert, Bit 7 des MSB's ist gesetzt) \$AA=MSB, \$AD=LSB
\$AE	Vorzeichen der Mantisse (positiv, falls Mantisse positiv)

Ein Parameter, der von BASIC an ein Maschinenspracheunterprogramm übergeben wird, kann von den Unterprogrammen in eine 2-Byte-Integer-Zahl gekürzt und in \$AC(MSB) und \$AD(LSB) hinterlegt werden. Falls der Parameter größer als 32767 oder kleiner als -32768 ist, wird ein FC-Fehler auftreten.

Die Adresse des Unterprogramms, das eine Gleitkommazahl in eine gerade Zahl oder umgekehrt wandelt, steht in den Zellen \$B006, \$B007.

Ein Parameter, der von einem Maschinensprache-Unterprogramm an BASIC übergeben wird, wird zu einer Gleitkommazahl gewandelt. Die Adresse des Unterprogramms, das eine Integer- in eine Gleitkommazahl wandelt, steht in den Zellen \$B008, \$B009. Das ganzzahlige MSB muß im Akku, das ganzzahlige LSB im Y-Register übergeben werden. Die Startadresse des Anwender-Maschinen-Unterprogramms muß in den Zellen \$04 (LSB) und \$05 (MSB) gespeichert werden, bevor man die USR-Anweisungen ausführt. Dies wird im Allgemeinen mit dem POKE-Kommando gemacht. Beachten Sie, daß mehr als ein Maschinenspracheunterprogramm von BASIC durch Ändern der Startadresse in \$04 und \$05 aufgerufen werden kann.

4.8 Speichern auf Kassette

PC 100-BASIC-Programme können durch Anwendung der BASIC-Kommandos SAVE und LOAD auf eine Kassette gespeichert und von dort zurückgeholt werden. Bevor Sie diese Operation ausführen, vergewissern Sie sich, daß Sie die Anweisung für den Anschluß des Recorders und die Inbetriebnahme in der PC 100-Bedienungsanleitung beachtet haben.

Betriebsinstruktionen

4.8.1 So speichern Sie ein BASIC-Programm

- Legen Sie eine Kassette ein und spulen Sie das Band manuell dorthin, wo die Aufzeichnung beginnen soll. Denken Sie daran den Zähler zu setzen.
- Inhalt des Speicherplatzes 41993 von 8 in 64 oder 128 ändern:
Poke 41993, 64 bzw.
Poke 41993, 128

Kontrolle: PRINT PEEK (41993)

- Geben Sie SAVE ein. BASIC wird antworten mit:
OUT=
- Geben Sie ein T für Tonband ein, und BASIC wird anzeigen:
OUT=T F=
- Geben Sie den Dateinamen mit maximal 5 Zeichen ein. Falls der Dateiname PNAME ist, wird BASIC anzeigen:
OUT=T F=PNAME T=
- Geben Sie die Nummer des Recorders 1 oder 2 ein (noch kein RETURN)
- Nun schalten Sie den Recorder auf Aufnahme und geben RETURN: Falls Sie mit Fernsteuerung arbeiten, gehen Sie nach den Anweisungen in der PC 100-Bedienungsanleitung vor.
- Sobald die Aufzeichnung beendet ist, wird BASIC anzeigen:
^
- Schalten Sie die Aufnahme am Recorder aus.

4.8.2 So laden Sie ein BASIC-Programm von der Kassette

- Legen Sie die Kassette ein und fahren Sie Ihr Band etwa 5 Zählerwerkstellen vor Beginn des gewünschten Files (Datei).
- Sobald Sie im BASIC sind, geben Sie LOAD ein. BASIC wird antworten:
IN=
- Tippen Sie T für Tonband ein. BASIC wird anzeigen:
IN=T F=

Betriebsinstruktionen

- Geben Sie den Dateinamen von dem Programm ein, das Sie lesen wollen. (PNAME im vorigen Beispiel). BASIC wird anzeigen:

```
IN=T F=PNAME T=
```

- Geben Sie die Recordernummer 1 oder 2 ein (mit RETURN). BASIC wartet jetzt auf die Eingabe vom Band.
- Schalten Sie den Recorder auf Wiedergabe. Beachten Sie die Angaben in der PC 100 Bedienungsanleitung.
Während die Datei gelesen wird, wird jede Zeile angezeigt, falls der Drucker an ist, auch gedruckt. Falls beim Laden gedruckt wird, muß Zelle 41933 mit 128 beim Abspeichern geladen gewesen sein. Die Datei, die geladen wird, wird keine schon eingegebene BASIC-Anweisungen überschreiben, ausgenommen Sie haben die gleichen Zeilennummern.
- Nach Beenden des Ladens wird BASIC anzeigen:

```
^
```
- Schalten Sie nun den Recorder aus.

PC 100-BASIC-Programme können auch mit dem PC 100-Editor gespeichert und gelesen werden. Jedoch muß eine Regel beachtet werden, falls das Programm von BASIC in Zukunft wieder gelesen werden soll. Wenn BASIC ein Programm auf Kassette speichert, fügt es ein CTRL/Z-Zeichen nach der letzten Zeile ein.

Der PC 100-Editor wird das CTRL/Z nicht zurückladen, wenn er das Programm wieder lädt. Deswegen muß der Anwender ein CTRL/Z als letztes Zeichen einfügen, bevor er ein Programm mit dem Editor speichert, da BASIC das CTRL/Z-Zeichen als Enderkennung benötigt.

Betriebsinstruktionen

4.9 ATN-Implementierung (4-K-Bytes-Version)

Die ATN-Funktion ist als Befehl im PC 100 BASIC vorhanden. Sie muß aber initialisiert werden, bevor sie benutzt werden kann. Dazu dient das nachfolgende BASIC-Unterprogramm:

```
60000 REM INIT ATN
PC 100
60010 POKE 188,189
60020 POKE 189,15
60030 POKE 127,128
60040 POKE 128,15
60050 RESTORE
60060 READ A
60070 READ B
60080 IF B<0 THEN RE
TURN
60090 POKE A,B
60100 A=A+1
60110 GOTO 60070
60120 DATA 3968,11,1
18,179,131,189,211,1
21,30
60130 DATA 244,166,2
45,123,131,252,176,1
6
60140 DATA 124,12,31
,103,202,124,222,83
60150 DATA 203,193,1
25,20,100,112,76,125
60160 DATA 183,234,8
1,122,125,99,48,136
60170 DATA 126,126,1
46,68,153,58,126,76
60180 DATA 204,145,1
99,127,170,170,170,1
9
60190 DATA 129,0,0,0
,0,165,174,72
60200 DATA 16,3,32,1
84,204,165,169,72
60210 DATA 201,129,1
44,7,169,251,160,198
60220 DATA 32,78,200
,169,128,160,15,32
60230 DATA 68,205,10
4,201,129,144,7,169
60240 DATA 78,160,20
6,32,143,197,104,16
60250 DATA 3,76,184,
204,96,-1
```

Betriebsinstruktionen

Dieses Programm kann wie ein normales BASIC-Programm auf Kassette gespeichert werden und kann ebenso wie andere BASIC-Programme mit anderen Programmen gebunden werden. Deshalb wurden auch hohe Zeilennummern verwendet.

Dieses Programm muß nur einmal durchlaufen. Dann kann die ATN-Funktion des PC 100 benutzt werden. Das Programm muß daher auch nicht ständig im BASIC-Programmspeicher des PC 100 bleiben, obwohl es natürlich bequemer ist, es zusammen mit dem Programm zu laden, mit dem es verwendet wird.

Wird dieses Programm zusammen mit einem anderen Programm geladen, so können nach Initialisierung der ATN-Funktion die Programmzeilen des ATN-Programms gelöscht oder überschrieben werden, wenn der Speicherplatz benötigt wird.

Wenn die ATN-Funktion nicht mehr benötigt wird, kann der durch das Maschinenprogramm belegte Speicher durch das folgende Programm wieder freigemacht werden:

```
60300 REM DELETE ATN
      PC 100
60310 POKE 188,135
60320 POKE 189,191
60330 POKE 127,0
60340 POKE 128,16
60350 RETURN
```

Anschriften unserer Geschäftsstellen

Unsere Geschäftsstellen

Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Siemens AG
Salzufer 6-8
Postfach 110560
1000 Berlin 11
☎ (030) 3939-1, ☎ 1810-278
FAX (030) 3939-2630

Siemens AG
Contrescarpe 72
Postfach 107827
2800 Bremen 1
☎ (0421) 364-1, ☎ 245451
FAX (0421) 364-687

Siemens AG
Lahnweg 10
Postfach 1115
4000 Düsseldorf 1
☎ (0211) 3030-1, ☎ 8581301
FAX (0211) 3030-506

Siemens AG
Gutleutstraße 31
Postfach 4183
6000 Frankfurt 1
☎ (0611) 262-1, ☎ 414131
FAX (0611) 262-2253

Siemens AG
Lindenplatz 2
Postfach 105609
2000 Hamburg 1
☎ (040) 282-1, ☎ 2162721
FAX (040) 282-2210

Siemens AG
Am Maschpark 1
Postfach 5329
3000 Hannover 1
☎ (0511) 199-1, ☎ 922333
FAX (0511) 199-2799

Siemens AG
N 7, 18 (Siemenshaus)
Postfach 2024
6800 Mannheim 1
☎ (0621) 296-1, ☎ 462261
FAX (0621) 296-222

Siemens AG
Richard-Strauss-Straße 76
Postfach 202109
8000 München 2
☎ (089) 9221-1, ☎ 529421-25
FAX (089) 9221-4499

Siemens AG
Von-der-Tann-Straße 30
Postfach 4844
8500 Nürnberg 1
☎ (0911) 654-1, ☎ 622251
FAX (0911) 654-3436,
34614, 3716

Siemens AG
Geschwister-Scholl-Straße 24
Postfach 120
7000 Stuttgart 1
☎ (0711) 2076-1, ☎ 723941
FAX (0711) 2076-706

Siemens Bauteile Service
Lieferzentrum Fürth
Postfach 146
8510 Fürth-Bislohe
☎ (0911) 3001-1, ☎ 623818

Europa

Belgien

Siemens S.A.
chaussée de Charleroi 116
B-1060 Bruxelles
☎ (02) 5373100, ☎ 21347

Bulgarien

RUEN,
Büro für Firmenvertretungen und
Handelsvermittlungen bei der
Vereinigung „Interpred“
San Stefano 14/16
BG-1504 Sofia 4
☎ 457082, ☎ 22763

Dänemark

Siemens A/S
Borupvang 3
DK-2750 Ballerup
☎ (02) 656565, ☎ 35313

Finnland

Siemens Osakeyhtiö
Mikonkatu 8
Fach 8
SF-00101 Helsinki 10
☎ (90), 1626-1, ☎ 124465

Frankreich

Siemens S.A.
39-47, boulevard Ornano
F-93200 Saint-Denis
(B.P. 109, F-93203 Saint Denis
CEDEX 1)
(für Personalpost: B.P. 122,
F-93204 Saint-Denis CEDEX 1)
☎ (16-1) 8206120, ☎ 620853

Griechenland

Siemens Hellas E.A.E.
Voulas 7
P.O.B. 601
Athen 125
☎ (01) 3293-1, ☎ 216291

Großbritannien

Siemens Limited
Siemens House
Windmill Road
Sunbury-on-Thames
Middlesex TW 16 7HS
☎ (09327) 85691, ☎ 8951091

Irland

Siemens Limited
8, Raglan Road
Dublin 4
☎ (01) 684727, ☎ 5341

Island

Smith & Norland H/F
Nóatún 4
P.O.B. 519
Reykjavik
☎ 28322, ☎ 2055

Italien

Siemens Elettra S.p.A.
Via Fabio Filzi, K 25/A
Casella Postale 4183
I-20124 Milano
☎ (02) 6248, ☎ 330261

Jugoslawien

Generalexport
Masarikova 5/XIV
Poštanski fah 223
YU-11001 Beograd
☎ (011) 684866, ☎ 11287

Luxemburg

Siemens Société Anonyme
17, rue Glesener
B.P. 1701
Luxembourg
☎ 49711-1, ☎ 3430

Niederlande

Siemens Nederland N.V.
Wilhelmina van Pruisenweg 26
NL-2595 AN Den Haag
(Postbus 16068,
NL-2500 BB Den Haag)
☎ (070) 782782, ☎ 31373

Norwegen

Siemens A/S
Østre Aker vei 90
Postboks 10, Veitvet
N-050 Oslo 5
☎ (02) 153090, ☎ 18477

Österreich

Siemens Aktiengesellschaft
Österreich
Apostelgasse 12
Postfach 326
A-1031 Wien
☎ (0222) 7293-0, ☎ 131866

Polen

PHZ Transactor S.A.
ul. Stawki 2
P.O.B. 276
PL-00-950 Warszawa
☎ 398910, ☎ 815554

Portugal

Siemens S.A.R.L.
Avenida Almirante Reis, 65
Apartado 1380
P-1100 Lisboa-1
☎ (019) 538805, ☎ 12563

Rumänien

Siemens birou
de consultatii tehnice
Strada Edgar Quinet Nr. 1
R-70106 Bucuresti 1
☎ 151825, ☎ 11473

Schweden

Siemens Aktiebolag
Norra Stationsgatan 69
Box 23141
S-10435 Stockholm 23
☎ (08) 241700, ☎ 11672

Schweiz

Siemens-Albis AG
Freilagerstraße 28
Postfach
CH-8047 Zürich
☎ (01) 2473111, ☎ 52131

Spanien

Siemens S.A.
Orense, 2
Apartado 155
Madrid 20
☎ (91) 4552500, ☎ 27769

Tschechoslowakei

EFEKTIM,
Technisches Beratungsbüro
Siemens AG
Anglická ulice 22, 3. Stock
P.O.B. 1087
CS-12000 Praha 2
☎ 258417, ☎ 122389

Türkei

Etmas Elektrik Tesisatve
Mühendislik A.S.
Meclisi Mebusan Caddesi,
35 Findikli
P.K. 213 Findikli
Istanbul
☎ 452090, ☎ 24233

Ungarn

Intercooperation AG,
Siemens Kooperationsbüro
Böszörményi út 9-11
P.O.B. 1525
H-1126 Budapest
☎ (01) 154970, ☎ 224133

Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken

Ständige Vertretung der
Siemens AG in Moskau
Internationales Postamt
Postfach 77
SU-Moskau G 34
☎ 2027711, ☎ 7413

Afrika

Ägypten

Siemens Resident Engineers
33, Dokki Street
P.O.B. 775
Dokki/Cairo
Arab Republik Egypt
☎ 982671, ☎ 321

Äthiopien

Siemens Ethiopia Ltd.
P.O.B. 5505
Addis Ababa
☎ 151599, ☎ 21052

Algerien

Siemens Algérie S.A.R.L.
3, Viaduc Youhourta
B.P. 224, Alger-Gare
Alger
☎ 615966/67, ☎ 52817

Libyen

Siemens Resident Engineers
Socialist People's Libyan Arab
Jamahiriya
P.O.B. 46
Tripoli
☎ 41534, ☎ 20029

Marokko

SETEL
Société Electrotechnique
et de Télécommunications S.A.
Immeuble Siemens
km 1, Route de Rabat
Casablanca-Ain Sebâa
☎ 351025, ☎ 25914

Nigeria

Siemens Nigeria Ltd.
Siemens House
Industrial estate 3 f,
Block A
P.O.B. 304, Apapa
Oshodi (Lagos)
☎ 842502, ☎ 21357

Sudan

National Electrical
& Commercial Company (NECC)
P.O.B. 1202
Khartoum
Republic of Sudan
☎ 80818, ☎ 642

Südafrika

Siemens Limited
Siemens House,
Corner Wolmarans and
Biccard Streets, Braamfontein 2001
P.O.B. 4583
Johannesburg 2000
☎ (011) 7159111, ☎ 58-7721

Tunesien

Sitelec S.A.,
Immeuble Saâdi - Tour C
Route de l'Ariana
Tunis-El Menzah TN
☎ 231526, ☎ 12326

Zaire

Siemens Zaire S.A.R.L.
B.P. 9897
6, rue Limité
Kinshasa 1
☎ 22608, ☎ 21377

Amerika

Argentinien

Siemens Sociedad Anónima
Avenida Pte. Julio A. Roca 516
Casilla Correo Central 1232
RA-1067 Buenos Aires
☎ 300411, ☎ 121812

Bolivien

Sociedad Comercial é Industrial
Hansa Limitada
CalleMercadoesquinaYanacocho
Cajón Postal 1402
La Paz
☎ 355317, ☎ 5261

Brasilien

Siemens S.A.
Sede Central
Avenida Mutinga, 3650
Pirituba
BR-05110 São Paulo-SP
(Caixa Postal 1375,
BR-01000 São Paulo)
☎ (011) 2610211
☎ 11-23633, 11-23641

Chile

Gildemeister S.A.C.,
Area Siemens
Casilla 99-D
Santiago de Chile
☎ 82523,
☎ TRA SGO 392, TDE 40588

Ecuador

Siemens S.A.
Avenida América y
Hernández Girón s/n.,
Casilla de Correos 3580
Quito
☎ 454000, ☎ 22190

Kanada

Siemens Electric Limited
7300 Trans-Canada Highway
Pointe Claire, Québec H9R 1C7
(P.O.B. 7300, Pointe Claire,
Québec H9R 4R6)
☎ (514) 6957300, ☎ 5-822778

Kolumbien

Siemens S.A.
Carrera 65, No. 11-83
Apartado Aéreo 80150
Bogotá 6
☎ 2628811, ☎ 44750

Mexico

Siemens S.A.
Poniente 116, No. 590
Col. Ind. Vallejo
Apartado Postal 15064
México 15, D.F.
☎ 5670722, ☎ 1772700

Uruguay

Conatel S.A.
Ejido 1690
Casilla de Correo 1371
Montevideo
☎ 917331, ☎ 934

Venezuela

Siemens S.A.
Apartado 3616
Caracas 101
☎ (02) 2392133, ☎ 25131

Vereinigte Staaten von Amerika

Siemens Corporation
186 Wood Avenue South
Iselin, New Jersey 08830
☎ (201) 494-1000
☎ WU 844491
TWX WU 7109980588

Asien

Afghanistan

Afghan Electrical Engineering
and Equipment Limited
Alaudin, Karte 3
P.O.B. 7
Kabul 1
☎ 40446, ☐ 35

Bangladesch

Siemens Bangladesh Ltd.
74, Diskusha Commercial Area
P.O.B. 33
Dacca 2
☎ 244381, ☐ 5524

Hongkong

Jebsen & Co., Ltd.
Siemens Division
Prince's Building, 24th floor
P.O.B. 97
Hong Kong
☎ 5225111, ☐ 73221

Indien

Siemens India Ltd.
Head Office
134-A, Dr. Annie Besant Road, Worli
P.O.B. 6597
Bombay 400018
☎ 379906, ☐ 112373

Indonesien

Representative Siemens AG
Jl. Kebon Sirih 4
P.O.B. 2469
Jakarta Pusat
☎ 351051, ☐ 46222

Irak

Siemens Iraq Consulting Office
P.O.B. 3120
Baghdad
☎ 98198, ☐ 2393

Iran

Siemens Sherkate Sahami Khass
Ave. Ayatolla Taleghani 32
Siemenshaus
Teheran 15
☎ (021) 614-1, ☐ 212351

Japan

Siemens K.K.
Sales and Administration
Gotanda Fujikura Building,
7th + 9th floor
11-20, Nishigotanda 2-chome,
Shinagawa-ku
P.O.B. 68, Osaka
Tokyo 141
☎ (03) 4902171, ☐ 22808

Korea (Republik)

Siemens Electrical
Engineering Co., Ltd.
C.P.O.B. 3001
Seoul
☎ 7783431, ☐ 23229

Kuwait

Abdul Aziz M. T. Alghanim Co.
& Partners
Abdulla Fahad' Al-Mishan Building
Al-Sour Street
P.O.B. 3204
Kuwait, Arabia
☎ 423336, ☐ 2131

Libanon

Ets. F. A. Kettaneh S.A.
(Kettaneh Frères)
Medawar
P.B. 110242
Beyrouth
☎ 251040, ☐ 20614

Malaysia

Guthrie Engineering (Malaysia)
Sdn. Bhd.,
Electrical &
Communications Division
17, Jalan Semangat
P.O.B. 30
Petaling Jaya/Selangor
☎ 773344, ☐ 37573

Pakistan

Siemens Pakistan Engineering
Co. Ltd.
Ilaco House, Abdullah Haroon Road
P.O.B. 7158
Karachi 3
☎ 516061, ☐ 2820

Philippinen

Engineering Equipment, Inc.
Machinery Division,
Siemens Department
E. Rodriguez Avenue
Murphy, Quezon City
P.O.Box 7160, ADC-MIA 3120
☎ 773011,
☐ RCA 7222382, EEC 3695

Saudi-Arabien

Arabia Electric Ltd.
Head Office
P.O.B. 4621
Jeddah
☎ 59521, ☐ 401864

Singapur

Siemens Components PTe. Ltd.
19B - 45B, Jalan Terentam
Singapore 12
☎ 550811, ☐ RS 21000

Syrien

Syrian Import
Export & Distribution
Co., S.A.S. SIEDCO
Port Said Street
P.O.B. 363
Damas
☎ 1343133, ☐ 11267

Taiwan

Delta Engineering Ltd.
42, Hsu Chang Street, 8th floor
P.O.B. 58497
Taipei
☎ 3114731, ☐ 21826

Thailand

B. Grimm & Co., R.O.P.
1643/4, Phetburi Road
(Extension)
G.P.O.B. 66
Bangkok 10
☎ 2524081, ☐ 2614

Yemen (Arab. Republik)

Tihama Tractors
& Engineering Co. Ltd.
P.O.B. 49
Sanaa
Yemen Arab Republic
☎ 2462, ☐ 2217

Australien

Australien

Siemens Industries Limited
544 Church Street, Richmond
Melbourne, Vic. 3121
☎ (03) 4297111, ☐ 30425

Inhaltsverzeichnis

Starten und Betreiben

Programmieren

Anweisungsdefinitionen

Betriebsanweisungen

Anschriften unserer Geschäftsstellen
