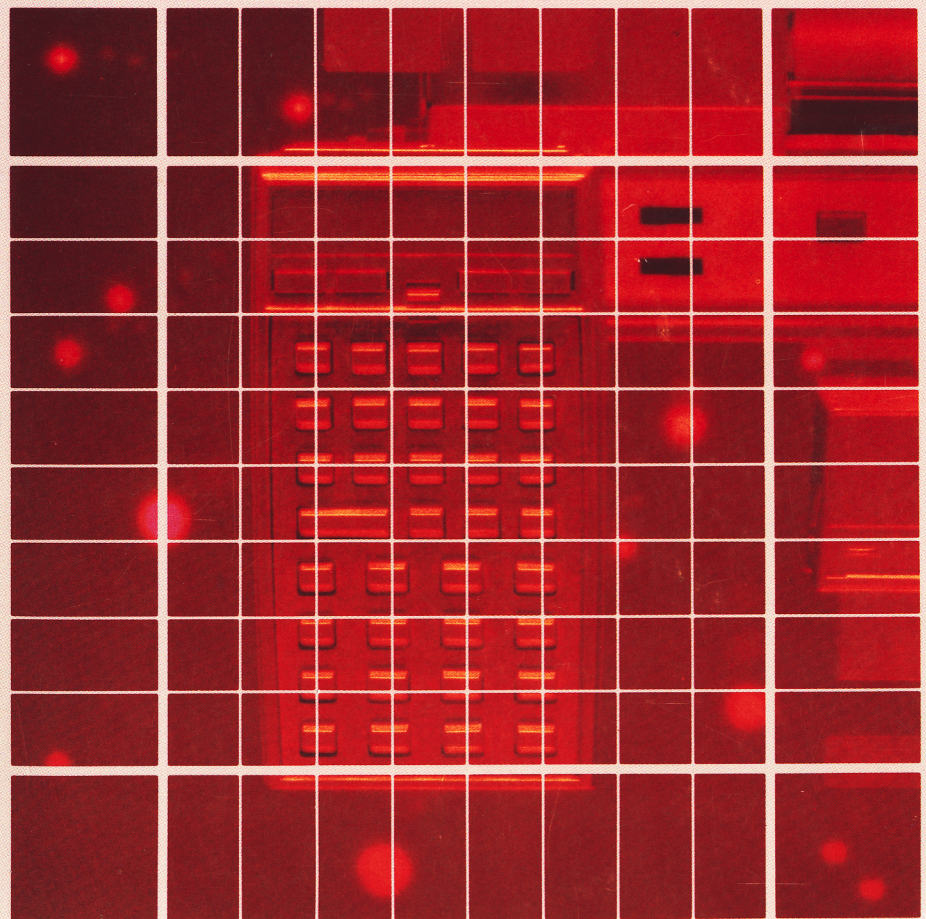


HEWLETT-PACKARD

HP-41C

Standard
Programmsammlung





HP-41C

Standard-Programmsammlung

August 1979

00041-90027

Einleitung

Die in diesem Handbuch enthaltenen Programme veranschaulichen sehr deutlich die Leistungsfähigkeit und Vielseitigkeit Ihres HP-41C im Bereich der rechnergestützten Lösung von Problemen. Sie werden entdecken, daß die Programme nützlich und unterhaltsam, ja sogar fesselnd sind. Indem Sie die Programme eintasten und ausführen, gewinnen Sie praktisch sofort einen Einblick in die fortgeschrittenen Eigenschaften Ihres HP-41 C und die Programme bleiben – dank des Permanent-Speichers – auch für den zukünftigen Gebrauch im Rechner erhalten.

Ein Studium der fachkundig zusammengestellten Programme wird dazu beitragen, auch Ihre Programmierfertigkeit zu entwickeln. Der volle Nutzen des HP-41C ergibt sich aus einer erfinderischen Ausnutzung der Programmierleistung und Vielseitigkeit Ihres Rechners, die Sie speziell Ihren Anforderungen anpassen können.

Jedes der in diesem Handbuch enthaltenen 10 Programme setzt sich aus einer Beschreibung, einer Bedienungsanweisung, einem oder mehreren Zahlenbeispielen, Kernpunkten im Programm und einem Protokoll zusammen. Lesen Sie vor der Benutzung der Programme die Abschnitte „Eingeben eines Programms in den HP-41 C“ und „Aufbau der Bedienungsanweisungen“ am Anfang dieses Buches durch. Sie werden die Programme allerdings verständlicher finden und noch mehr Nutzen aus ihnen ziehen, wenn Sie zuerst das HP-41C Bedienungs- und Programmierhandbuch durcharbeiten.

Nachdem Sie ein Programm zur Ausführung gewählt haben, tasten Sie es gemäß dem Programmprotokoll ein. Die für die richtige Ausführung des Programms benötigte Information ist in den Bedienungsanweisungen enthalten. Sie werden wahrscheinlich nur die ersten paar Male auf diese Information zurückgreifen müssen. Im weiteren Verlauf wird Sie das Programm selber durch die Ausführung leiten, indem es angibt, welche Variablen einzugeben, welche Tasten zu drücken sind und welche Werte ausgegeben werden.

Unter der Rubrik Kernpunkte werden Programmiertechniken gezeigt, die Ihr besonderes Interesse verdienen. Ein Studium dieser Techniken wird Ihnen nicht nur den Ablauf von Teilen des Programms verdeutlichen, sondern Ihnen auch zeigen, wie Sie diese Techniken in eigenen Programmen einsetzen können. Schauen Sie sich auch die in den Programmprotokollen enthaltenen Kommentare an, um Ihr Verständnis der einzelnen Programme zu vertiefen und mehr über effiziente und vielseitige Programmiertechniken zu erfahren.

Bis auf das Spielprogramm „Black Jack“ reicht die Grundausstattung des HP-41C für die in diesem Handbuch enthaltenen Programme aus. „Black Jack“ benötigt ein zusätzliches Speichermodul. Bei der Erweiterung Ihres HP-41C Systems werden Sie merken, daß sich einige dieser Programme als Grundlage für eigene, längere Programme verwenden lassen. Vielleicht wollen Sie einige Änderungen vornehmen, um die Programme Ihren besonderen Anforderungen anzupassen. Aber gerade Programmierbarkeit gehört zum Sinn und Zweck Ihres HP-41C Rechners.

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	3
Aufbau der Bedienungsanweisungen	5
Eingeben eines Programms in den HP-41C	6
UPN-Lehrgang	8
Zum Erlernen der UPN-Arbeitsweise wird der Stack angezeigt.	
Kalenderrechnungen	14
Es können fast alle Tages- und Datenumrechnungen ausgeführt werden.	
Wortratespiel	18
Ein verstecktes Wort muß erraten werden.	
Arithmetik-Lehrgang	22
Bei zehn richtigen Antworten ertönt ein Tusch.	
Hexadezimal-Dezimal-Umwandlung	28
Zahlen werden von einem System in das andere umgewandelt.	
Finanztechnische Berechnungen	32
Der HP-41C wird in einen leistungsfähigen Finanz-Rechner umgewandelt.	
Nullstellenbestimmung	38
Die Nullstellen einer Funktion werden schnell und genau berechnet.	
Kurvenanpassung	42
Bis zu vier Kurventypen können an vorgegebene Wertepaare angepaßt werden.	
Vektor-Operationen	50
Berechnungen mit komplexen Zahlen können einfach durchgeführt werden.	
Black Jack	54
Eine vereinfachte Version von "17 und 4". Es wird ein zusätzliches Speichermodul benötigt.	

Aufbau der Bedienungsanweisungen

Zu jedem in diesem Paket enthaltenen Programm sind die Bedienungsanweisungen in Tabellenform angegeben. Sie sind der Leitfaden für die Ausführung der Programme.

Die Tabelle setzt sich aus fünf Spalten zusammen:

Die erste ist mit „Nr.“ bezeichnet und gibt die laufende Nummer des jeweiligen Bedienungsschrittes an. Die Bedienungsanweisungen sind entsprechend dieser Nummerierung Zeile für Zeile zu befolgen.

Die zweite Spalte „Anweisung“ enthält Anweisungen und Kommentare im Zusammenhang mit den auszuführenden Operationen.

In der Spalte „Wert“ sind die einzutastenden Daten, gegebenenfalls deren Einheit oder eine entsprechende Zeichenfolge angegeben. Für die Dateneingabe werden die Zifferntasten 0 bis 9, die Dezimalpunktaste, sowie **EE**X (für die Eingabe des Exponenten) und **CH**S (für negative Zahlen oder Exponenten) verwendet.

Die Spalte „Funktion“ enthält die Funktionstasten, die im Zusammenhang mit diesem Anweisungsschritt auszuführen sind.

Wenn eine Anweisung in den Spalten „Wert“ oder „Funktion“ goldfarben gedruckt ist, muß vor dem Eintasten der Anweisung der ALPHA-Modus eingeschaltet werden. So bedeutet beispielsweise die Angabe **XEQ** **A4C**, daß folgende Tasten zu drücken sind: **XEQ** **ALPHA** A **4C** **ALPHA**. Sie können natürlich auch die Funktion A4C einer beliebigen Taste zuordnen, indem Sie **ASN** **ALPHA** A4C **ALPHA** [Taste] drücken. Danach wäre einfach [Taste] im USER-Modus zu drücken, um die Funktion auszuführen.

In der Spalte Anzeige finden Sie die Textausgaben, die berechneten Zwischen- und Endergebnisse und, soweit zutreffend, deren Einheiten.





Über der Spalte „Anzeige“ wird in einem Feld die für die Ausführung des Programms benötigte Mindestzahl von Speicherregistern angegeben. Vor dem Eintasten des Programms sollte gegebenenfalls die SIZE-Funktion verwendet werden, damit das Programm im Rechner Platz hat.

Im Bedienungshandbuch wird auf den Seiten 73 und 117 ausführlich beschrieben, wie die Speicherplatzbelegung des Rechners bestimmt werden kann.

Eingeben eines Programms in den HP-41C

Einige Punkte sind zu berücksichtigen, wenn Sie die in diesem Buch enthaltenen Programmprotokolle zum Eingeben eines Programms verwenden. Das Protokoll des HP 82143A Druckers ermöglicht eine praktische und leicht verständliche Eingabe von Programmen, ohne daß jeder einzelne Tastendruck gezeigt werden muß. Diese Druckerausgabe wird in diesem Handbuch verwendet. Wenn Sie erst einmal den Vorgang gemeistert haben, von einem Protokoll ein Programm einzutasten, werden Sie die Methode schnell und einfach anwenden können. Der Ablauf ist wie folgt:

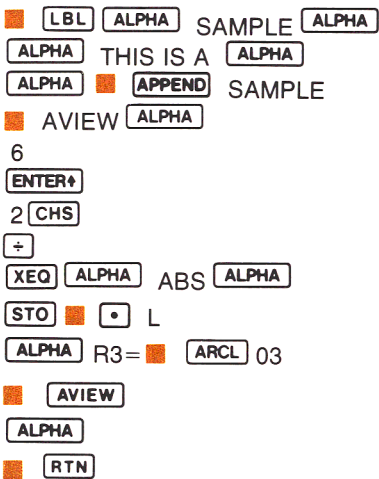
1. Am Ende jedes Programmprotokolls befinden sich Status-Informationen, die für die korrekte Ausführung des Programms benötigt werden. Hier ist auch die Speicherplatz-zuteilung enthalten. Bevor Sie das Programm eintasten, drücken Sie **XEQ** **ALPHA** **SIZE** **ALPHA** und geben Sie die Zuteilung an. (Die Eingabe ist dreistellig, so daß beispielsweise 10 als 010 angegeben werden muß.)
Weiter enthalten die Status-Informationen Angaben über das Anzeigeformat und die im Programm verwendeten Flags. Damit das Programm richtig abläuft, überprüfen Sie, ob das richtige Anzeigeformat in HP-41C eingeschaltet ist und ob die entsprechenden Flags je nach Angabe gesetzt oder gelöscht sind.
2. Schalten Sie den HP-41C in den PRGM-Modus (drücken Sie **PRGM**) und drücken Sie dann **STO** **□** **□**, um den Rechner für die Eingabe des neuen Programms vorzubereiten.
3. Geben Sie das Programm ein. Die folgenden Hinweise werden Ihnen bei der Eingabe der Programme von den Protokollen in diesem Buch behilflich sein:
 - a) Wenn sich ein Zeichen oder eine Zeichenfolge des Protokolls in „“ (Anführungszeichen) befindet, so handelt es sich um ALPHA-Zeichen. Und diese einzugeben, drücken Sie einfach **ALPHA**, tasten Sie die Zeichen ein und drücken Sie wiederum **ALPHA**. So würde beispielsweise „SAMPLE“ als **ALPHA** **SAMPLE** **ALPHA** eingetastet werden.
 - b) Die Raute vor jeder LBL-Anweisung ist das visuelle Hilfsmittel, um Programmmarken im Protokoll aufzufinden. Bei der Eingabe wird dieses Zeichen nicht beachtet.
 - c) Der Drucker stellt das Divisionszeichen durch / dar. Wenn Sie im Protokoll / sehen, drücken Sie **÷**.
 - d) Der Drucker stellt das Multiplikationszeichen durch * dar. Wenn Sie im Protokoll * sehen, drücken Sie **×**.
 - e) Im Programmprotokoll wird für die **APPEND**-Funktion das Zeichen \vdash verwendet. Wenn Sie \vdash sehen, drücken Sie **APPEND** im ALPHA-Modus (drücken Sie **ALPHA** und die Taste K).
 - f) Die folgenden Adreßformen sind für alle Operationen, die eine Registeradresse benötigen, zugelassen:
 - nn (eine zweistellige Zahl)
 - IND nn (Indirekt: **IND**, gefolgt von einer zweistelligen Zahl)
 - X, Y, Z, T oder L (eine Stack-Adresse: **□** gefolgt von X, Y, Z, T oder L)
 - IND X, Y, Z, T oder L (eine indirekte Stack-Adresse: **IND** **□** gefolgt von X, Y, Z, T oder L)

Indirekte Adressen werden durch  gefolgt von der indirekten Adresse angegeben.
Stack-Adressen werden durch  gefolgt von X, Y, Z, T oder L angegeben. Indirekte Stack-Adressen werden durch   gefolgt von X, Y, Z, T oder L angegeben.

Druckerprotokoll

```
01+LBL "SAMPLE"
02 "THIS IS A "
03 "SAMPLE"
04 AVIEW
05 6
06 ENTER↑
07 -2
08 /
09 ABS
10 STO IND
L
11 "R3="
12 ARCL 03
13 AVIEW
14 RTN
```

Tastenfolge

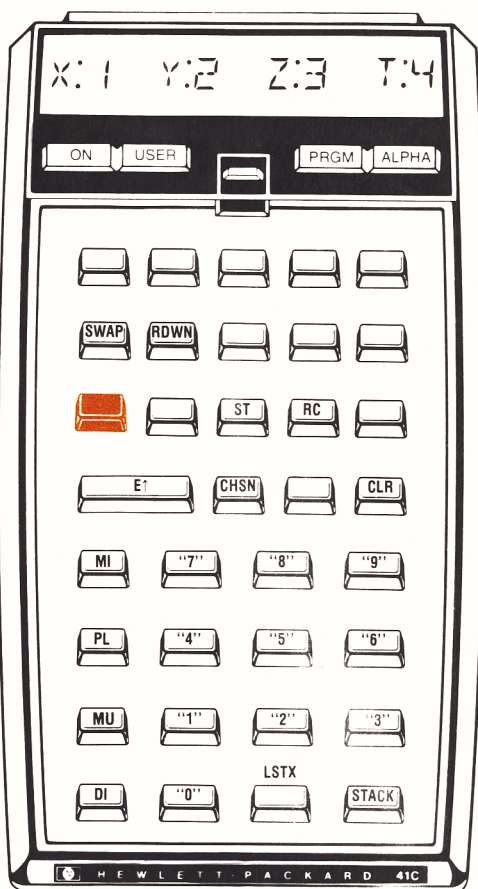


Anzeige

```
01 LBLT SAMPLE
02T THIS IS A
03T SAMPLE
04 AVIEW
05 06
06 ENTER ↗
07 -2
08 /
09 ABS
10 STO IND L
11 R3=
12 ARCL 03
13 AVIEW
14 RTN
```


UPN-Lehrgang

Dieses Programm verdeutlicht die Arbeitsweise von UPN – (Umgekehrte Polnische Notation). Der Inhalt der vier Register des Stacks wird gleichzeitig angezeigt, so daß die Wirkung einer gegebenen Tastenfolge nicht abgeleitet werden muß, sondern vielmehr beobachtet werden kann. Die vorgesehenen Funktionen sind auf dem Tastenfeld angegeben. Die entsprechende Zuordnung ist in den Bedienungsanweisungen enthalten. Alle Funktionen übergeben die Programmkontrolle an eine Routine, die den Stack anzeigt. Es ist möglich, die Wirkung von Funktionen auf den Stack zu beobachten, die im Programm nicht enthalten sind. Führen Sie die gewünschte Funktion einfach aus und drücken Sie dann die **[R/S]**-Taste, der das Programm STACK zugeordnet ist. Es bestehen nur zwei Unterschiede zwischen dem eigentlichen und dem simulierten Rechner: es dürfen nur einstellige Zahlen eingegeben werden und STO und RCL beziehen sich nur auf ein einziges Register, so daß die Angabe einer Adresse entfällt.



Speichergröße: 001

Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Stellen Sie den Status ein und laden Sie das Programm.			
2	Führen Sie die Zuordnung der Routinen wie gezeigt aus und schalten Sie in den USER-Modus. Die vorgeschlagene Zuordnung ergibt die auf der vorhergehenden Seite gezeigte Tastaturanordnung.			
	SWAP $\boxed{x \leftrightarrow y}$ ST \boxed{STO} RDWN $\boxed{R\downarrow}$ E \uparrow $\boxed{ENTER\uparrow}$ RC \boxed{RCL} CLR $\boxed{\leftarrow}$ CHSN \boxed{CHS} PL $\boxed{+}$ MI $\boxed{-}$ MU $\boxed{\times}$ DI $\boxed{\div}$ 9 9 8 8 7 7 6 6 5 5 4 4 3 3 2 2 1 1 0 0 LSTX $\boxed{LAST\ X}$ STACK $\boxed{R/S}$			
3	Drücken Sie eine gewünschte Tastenfolge und beobachten Sie, wie sich der Inhalt des Stacks verändert.			
4	Die Funktion RUP und CLSTK werden durch und erreicht. (Sie können diese Funktionen aber auch zuordnen.) Um z.B. die Funktion FCN der $\boxed{\sqrt{x}}$ Taste zuzuordnen.		\boxed{XEQ} RUP \boxed{XEQ} CLSTK \boxed{ASN} \boxed{ALPHA} FCN \boxed{ALPHA} $\boxed{\sqrt{x}}$	

Beispiel 1:

Berechnen Sie den Ausdruck

$$\frac{(2 + B) b}{8 - b}$$

für $b = 3$ **Tastenfolge:****Funktionen:** \boxed{XEQ} \boxed{ALPHA} CLSTK \boxed{ALPHA}

2

 $\boxed{ENTER\uparrow}$ **Anzeige:**

X:0 Y:0 Z:0 T:0

X:2 Y:0 Z:0 T:0

X:2 Y:2 Z:0 T:0

3

 LAST x

8
 LAST x



X:3 Y:2 Z:0 T:0
X:5 Y:0 Z:0 T:0
X:3 Y:5 Z:0 T:0
X:15 Y:0 Z:0 T:0
X:8 T:15 Z:0 T:0
X:3 Y:8 Z:15 T:0
X:5 Y:15 Z:0 T:0
X:3 Y:0 Z:0 T:0

Beispiel 2:

Belassen Sie die vorangegangenen Ergebnisse und berechnen Sie

$$\frac{2 + 4 (9 - 7)}{6 - 4}$$

Funktion

9


7

4

2

6


4



Anzeige

X:9 Y:3 Z:0 T:0
X:9 Y:9 Z:3 T:0

X:7 Y:9 Z:3 T:0
X:2 Y:3 Z:0 T:0
X:4 Y:2 Z:3 T:0
X:8 Y:3 Z:0 T:0
X:2 Y:8 Z:3 T:0
X:10 Y:3 Z:0 T:0
X:6 Y:10 Z:3 T:0
X:6 Y:6 Z:10 T:3
X:4 Y:6 Z:10 T:3
X:2 Y:10 Z:3 T:3
X:5 Y:3 Z:3 T:3

Nach einem  wird der Stack nicht angehoben, wenn ein neuer Wert eingegeben wird

Beachten Sie, daß das Ergebnis von Beispiel 1 die Berechnung in Beispiel 2 nicht beeinflußt hat

Beispiel 3:

Bestimmen Sie die polare Form der komplexen Zahl $3 + 4i$

4
 ENTER
 3
 R-P
 STACK

X:4 Y:5 Z:3 T:3
 X:4 Y:4 Z:5 T:3
 X:3 Y:4 Z:5 T:3
 5
 X:5 Y:53 Z:5 T:3

Bedenken Sie, daß
 STACK der **R/S** -
 Taste zugeordnet ist

Ein Kernpunkt des Programms

Besonders nützlich ist in diesem Programm die zur Anzeige der Stack-Register verwandte Routine STACK. Vielleicht sollten Sie diese Routine im Rechner gespeichert lassen, damit Sie bei der Lösung Ihrer eigenen Probleme den gesamten Stack anzeigen können.

01♦LBL "CLS TK" 02 CLST 03 GT0 14 04♦LBL "1" 05 FS?C 05 06 CLX 07 1 08 GT0 14 09♦LBL "2" 10 FS?C 05 11 CLX 12 2 13 GT0 14 14♦LBL "3" 15 FS?C 05 16 CLX 17 3 18 GT0 14 19♦LBL "4" 20 FS?C 05 21 CLX 22 4 23 GT0 14 24♦LBL "5" 25 FS?C 05 26 CLX 27 5 28 GT0 14 29♦LBL "6" 30 FS?C 05 31 CLX 32 6 33 GT0 14 34♦LBL "7" 35 FS?C 05 36 CLX 37 7 38 GT0 14 39♦LBL "8" 40 FS?C 05 41 CLX 42 8 43 GT0 14 44♦LBL "9" 45 FS?C 05 46 CLX 47 9 48 GT0 14 49♦LBL "0"	Stack löschen x löschen wenn Stack- Lift nicht wirksam ist. Eingabe 1 Siehe Anmerkung Eingabe 2 Eingabe 3 Eingabe 4 Eingabe 5 Eingabe 6 Eingabe 7 Eingabe 8 Eingabe 9	50 FS?C 05 51 CLX 52 0 53 GT0 14 54♦LBL 13 55 CF 05 56♦LBL 14 57♦LBL "STA CK" 58 "X:" 59 ARCL X 60 "F Y:" 61 ARCL Y 62 "F Z:" 63 ARCL Z 64 "F T:" 65 ARCL T 66 AVIEW 67 RTN 68♦LBL "E↑" 69 SF 05 70 ENTER↑ 71 GT0 14 72♦LBL "RDW N" 73 RDN 74 GT0 13 75♦LBL "SWA P" 76 X<>Y 77 GT0 14 78♦LBL "RUP " 79 R↑ 80 GT0 13 81♦LBL "PL" 82 + 83 GT0 13 84♦LBL "MI" 85 - 86 GT0 13 87♦LBL "MU" 88 * 89 GT0 13 90♦LBL "DI" 91 / 92 GT0 13 93♦LBL "CLR " 94 SF 05	Eingabe 0. Stack-Lift wirksam machen Stack anzeigen Stack-Lift unwirksam machen Zyklisch nach unten vertauschen x und y vertauschen Zyklisch nach oben vertauschen Addieren Subtrahieren Multiplizieren Dividieren
R00 Speicher			

<pre> 95 CLX 96 GTO 14 97♦LBL "CHS N" 98 CHS 99 GTO 14 100♦LBL "ST" 101 STO 00 102 GTO 14 103♦LBL "RC" 104 FS?C 05 105 CLX 106 RCL 00 107 GTO 14 108♦LBL "LST X" 109 FS?C 05 110 CLX 111 LASTX 112 GTO 14 </pre> <p>Wichtige Status-Informationen:</p> <p>Speichergröße = 001 FIX 0 Flags: F05 gesetzt = Stack-Lift unwirksam F29 gelöscht zur Unterdrückung des Dezimalpunktes (-kommas)</p>	<p>Stack-Lift unwirksam machen und x löschen.</p> <p>Vorzeichen wechseln</p> <p>Speichern.</p> <p>x löschen wenn Stack-Lift unwirksam ist. Zurückrufen.</p> <p>Diese Anweisung braucht nicht eingetastet zu werden.</p>		
---	---	--	--

Anmerkung: Es ist praktisch, FS?C einer Taste, sagen wir der **LN**-Taste, durch **ASN** **ALPHA** FS?C **ALPHA** **LN** zuzuordnen. Sie verwenden dann **LN** um erst FS?C... in der Anzeige zu erhalten und nochmal um FS?C 05 zu erlangen. Beachten Sie, daß sich der Rechner im USER-Modus befinden muß, da Sie sonst zwei **LN** erhalten.

Kalenderrechnungen

Dieses Programm berechnet wahlweise Kalenderdaten oder die zwischen Kalenderdaten liegende Anzahl von Tagen. Entweder wird der Zeitraum zwischen zwei vorgegebenen Kalenderdaten in Tagen berechnet oder es wird ein Kalenderdatum aus einem Anfangsdatum und der Anzahl dazwischenliegender Tage berechnet.

Kalenderdaten werden in der Form mm.ttjjjj eingegeben und in der Form MONAT tt,jjjj ausgegeben.

Weiter kann für ein Kalenderdatum der dazugehörige Wochentag berechnet und in Textform angezeigt werden.

Speichergröße: 010

Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Stellen Sie den Status ein, geben Sie das Programm ein und schalten Sie den User-Mode ein WOCHENTAG			
2a	Geben Sie ein Datum ein und berechnen Sie den Wochentag	Datum*	<div>E</div>	Wochentag
3a	Wiederholen Sie Schritt 2a für ein neues Datum ANZAHL DER TAGE ZWISCHEN DEN DATEN			
2b	Geben Sie zwei der folgenden Werte ein: Erstes Datum Zweites Datum Anzahl der Tage zwischen den Daten (T)	T 1* T 2* T	<div>A</div> <div>B</div> <div>C</div>	Tag 1* Tag 2* T
3b	Berechnen Sie einen der folgenden Werte: Erstes Datum Zweites Datum Anzahl der Tage zwischen den Daten		<div>A</div> <div>B</div> <div>C</div>	Tag 1* Tag 2* T
4	Wiederholen Sie Schritt 3b für neue Daten (Werte, die sich nicht verändern, brauchen nicht erneut eingegeben zu werden.) *Daten werden in der Form mm, ttjjjj eingegeben und in der Form Monat tt, jjjj ausgegeben.			

Beispiel 1:

Auf welchen Wochentag fiel der 19. Februar 1946?

Tastenfolge:

2.191946

E

Anzeige:

TUESDAY (Dienstag)

Beispiel 2:

Welches Datum erhält man, wenn auf den 4. August 1978 10000 Tage dazuaddiert werden?

Tastenfolge:

8.041978 10000

Anzeige:

DEC 20,2005

Beispiel 3:

Ein Mann, der am 18. Dezember 1913 geboren wurde, hat einen Sohn, der am 19. Februar 1946 zur Welt kam. An welchem Tag wird der Vater doppelt so alt wie sein Sohn sein?

Tastenfolge:

12.181913

2.191946

2

Anzeige:

DEC 18,1913

FEB 19,1946

11751

APR 23,1978

Anzahl der Tage.

Die doppelte

Anzahl Tage nach

dem ersten Datum.

Ein Kernpunkt des Programms

Dieses Programm nutzt die Eigenschaft des "austauschbaren Dezimalpunktes/-kommas", um die Datumsanzeige zu formatieren. Wenn sich das Datum in Form mm.ttjjjj im X-Register befindet, wird mit IND X ein Unterprogramm ausgeführt, das eine aus drei Zeichen bestehende Monatsbezeichnung im ALPHA-Register beläßt. Dann wird der Dezimalteil der Zahl im X-Register mit 100 multipliziert, das Flag für den Dezimalpunkt gelöscht und der Tag und das Jahr an den Inhalt der ALPHA-Anzeige angefügt. Somit ergibt ein ursprünglicher X-Wert von 12.251978 eine Anzeige von DEC 25,1978.

Anmerkung: Aufgrund seiner Länge wurde dieses Programm nur unter Verwendung von „lokalen Marken“ geschrieben. Sollte der Rechner einmal außerhalb des Programms an irgendeiner anderen Stelle des Programmspeichers stehen, kann er mit Hilfe von CAT 1 (siehe Bedienungs-Handbuch) wieder entsprechend positioniert werden.

R00 = Zwischenspeicherung
R01 = Δ Tage
R02 = Zeiger
R03 = Tag # 1
R04 = Tag # 2

R05 = 365.25
R06 = 30.600
R07 = m
R08 = t
R09 = j

103 ENTER↑ 104 XEQ IND X 105 FRC 106 1 E2 107 * 108 CF 28 109 FIX 4 110 ARCL X 111 RDN 112 AVIEW 113 SF 28 114 RTN 115♦LBL 22 116 INT 117 ST+ 09 118 12 119 * 120 - 121 RTN 122♦LBL C 123 CF 29 124 FIX 0 125 STO 01 126 FS?C 22 127 RTN 128 RCL 04 129 RCL 03 130 - 131 STO 01 132 RTN 133♦LBL E 134 SF 06 135 SF 22 136 RCL 05 137 5 138 XEQ 20 139 RCL IND 02 140 7 141 MOD 142 13 143 + 144 XEQ IND X 145 AVIEW 146 RTN 147♦LBL 13 148 "FRIDAY" 149 RTN 150♦LBL 14 151 "SATURDA Y" 152 RTN	Wochentag berechnen:	153♦LBL 15 154 "SUNDAY" 155 RTN 156♦LBL 16 157 "MONDAY" 158 RTN 159♦LBL 17 160 "TUESDAY " 161 RTN 162♦LBL 18 163 "WEDNESD AY" 164 RTN 165♦LBL 19 166 "THURSDA Y" 167 RTN 168♦LBL 01 169 "JAN " 170 RTN 171♦LBL 02 172 "FEB " 173 RTN 174♦LBL 03 175 "MAR " 176 RTN 177♦LBL 04 178 "APR " 179 RTN 180♦LBL 05 181 "MAY " 182 RTN 183♦LBL 06 184 "JUN " 185 RTN 186♦LBL 07 187 "JUL " 188 RTN 189♦LBL 08 190 "AUG " 191 RTN 192♦LBL 09 193 "SEP " 194 RTN 195♦LBL 10 196 "OCT " 197 RTN 198♦LBL 11 199 "NOV " 200 RTN 201♦LBL 12 202 "DEC "	
<p>Wichtige Status-Informationen</p> <p>Speichergröße = 010 FIX 4</p> <p>Verwendete Flags: F06 F28</p>			

Wortratespiel

Dieses Programm ist eine Version des Wortspiels „Henker“. Der erste Spieler denkt sich ein aus sechs Zeichen bestehendes Wort aus und übergibt es dem Rechner. Der zweite Spieler versucht das Wort zu erraten, indem er verschiedene Buchstaben probiert, bis das Wort vollständig ist. Nach jedem Versuch zeigt der Rechner alle richtig erratenen Buchstaben an der entsprechenden Stelle in der Anzeige an. Wenn das Wort vollständig erraten ist, zeigt der Rechner die Anzahl der benötigten Versuche an.

Speichergröße: 019				
Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Stellen Sie den Status ein und geben Sie das Programm ein.			
2	Starten Sie das Programm.		XEQ WORDS	KEY IN WORD LETTER?
3	Der erste Spieler gibt ein Wort ein	sechs beliebige Zeichen ein beliebiges Zeichen	R/S	Die bis jetzt erratenen Buchstaben LETTER?
4	Der zweite Spieler errät ein Zeichen.		R/S	
5	Wiederholen Sie Schritt 4, bis das Wort vollständig ist. Darauf erscheint DONE in der Anzeige, dann WORD IS <word>und YOU TOOK nn GUESSES.			

Beispiel:

Geben Sie „HP-41C“ ein und erraten Sie dann das Wort.

Tastenfolge:

XEQ ALPHA WORDS ALPHA
HP-41C R/S

A R/S

P R/S

C R/S

H R/S

4 R/S

Anzeige:

KEY IN WORD LETTER?

LETTER?

P

LETTER?

P C

LETTER?

HP C

LETTER?

HP 4 C

LETTER?

Beachten Sie, daß der Rechner im ALPHA-Modus anhält!)

1 R/S

- R/S

HP 41C
LETTER?
DONE
WORD IS <HP-41C>
YOU TOOK 7 GUESSES

Kernpunkte des Programms

Bei der Entwicklung dieses Programms wurden die zwei Spezialroutinen SPEL und DESPEL verwendet. Sie dienen dazu, ein Wort aus einer Anzahl Buchstaben aufzubauen und ein Wort in seine Einzelbuchstaben zu zerlegen. In dem endgültigen Programm ist nur noch DESPEL vorhanden, da die Funktion von SPEL im Programm durch eine Vergleichsroutine für Buchstaben übernommen wurde.

Die Art der Verwendung von SPEL und DESPEL in diesem Programm erfordert, daß ein Code im X-Register übergeben wird. Dieser Code bestimmt für SPEL die Quelladresse und für DESPEL die Zieladresse der Buchstaben.

Der Code hat folgende Form:

	fl. 011 für SPEL
oder	11.0ff für DESPEL
wobei	fl das Register für den ersten Buchstaben
	11 das Register für den letzten Buchstaben
und	ff = fl-1
ist.	

Mit SPEL und DESPEL oder ähnlichen Routinen können eine ganze Reihe unterschiedlicher Zeichenketten codiert und decodiert werden. Eine ähnliche Routine wurde für das hexadezimale Umwandlungsprogramm (siehe Seite 28) verwendet.

01 *LBL "SPE	setzt ein gelöscht	01 *LBL "DES	speichert den
L "	ALPHA-Register	PEL "	Zähler 11.0ff
02 STO 07	voraus	02 STO 07	
03 *LBL 08		03 ASTO 00	rettet das Wort
04 ARCL IND	speichert den Zähler	04 *LBL 07	
07	fl.011	05 " "	rettet alle bis auf
05 ISG 07	setzt das Wort	06 ARCL 00	den letzten Buch-
06 GT0 08	zusammen;	07 ASTO 00	staben
07 RTN	wenn es nicht der	08 ASHF	rettet den letzten
	letzte Buchstabe ist	09 ASTO IND	Buchstaben
	wird die Schleife	07	
	wiederholt	10 DSE 07	rettet den letzten
		11 GT0 07	Buchstaben
		12 RTN	wenn es nicht der
			letzte Buchstabe
			ist, wird Schleife
			wiederholt

<pre> 01♦LBL "WORD" 02 "KEY IN WORD" 03 AON 04 PROMPT 05 ASTO 08 06 6 07 XEQ "DES PEL" 08 .9 09 STO 17 10 " " 11 ASTO 09 12 16.01 13 XEQ "DES PEL" 14♦LBL "LTT R" 15 CLA 16 ASTO 09 17 "LETTER?" 18 AON 19 PROMPT 20 ASTO 10 21 ISG 17 22 1.006 23 STO 18 24♦LBL 06 25 " " 26 ASTO Y 27 RCL 18 28 10 29 + 30 CLA 31 ARCL IND X 32 RDN 33 ASTO X 34 X=Y? 35 GTO 00 36 CLA 37 ARCL 10 38 ASTO Y 39 CLA 40 ARCL IND 18 41 ASTO X 42 X=Y? </pre>	<p>Verstecktes Wort speichern.</p> <p>Buchstaben in R01 bis R06 speichern.</p> <p>Leerzeichen in R11 bis R16.</p> <p>Der Spieler wird zu einer Eingabe aufgefordert.</p> <p>Anzahl Buchstaben. Initialisieren des Zählers. Beginn Schleife 6.</p> <p>Wenn eine Position schon einen Buchstaben enthält wird dieser angezeigt.</p> <p>Wenn richtig geraten wurde</p>	<pre> 43 GTO 00 44 " " 45 ASTO X 46♦LBL 00 47 CLA 48 ARCL 09 49 ARCL X 50 ASTO 09 51 AVIEW 52 10 53 RCL 18 54 + 55 CLA 56 ARCL Y 57 ASTO IND X 58 ISG 18 59 GTO 06 60 CLA 61 ARCL 08 62 ASTO Y 63 CLA 64 ARCL 09 65 ASTO X 66 X=Y? 67 GTO 00 68 PSE 69 PSE 70 GTO "LTT R" 71♦LBL 00 72 "DONE" 73 AVIEW 74 "WORD IS <" 75 ARCL 09 76 "F>" 77 AVIEW 78 PSE 79 PSE 80 RCL 17 81 INT 82 "YOU TOO K " 83 ARCL X 84 "F GUESS ES" 85 AVIEW 86 RTN 87♦LBL "DES PEL" </pre>	<p>i anzeigen; sonst Leerzeichen anzeigen.</p> <p>Einen Buchstaben der Anzeige hinzufügen.</p> <p>Schleife sechsmal wiederholen.</p> <p>Wenn die Worte identisch sind, dann DONE. Andernfalls eine erneute Eingabe verlangen.</p> <p>Wort anzeigen.</p> <p>Anzahl Versuche anzeigen.</p>
<p>R00 = Zwischenspeicher R01 = 1. Buchstabe, GW R02 = 2. Buchstabe, GW R03 = 3. Buchstabe, GW R04 = 4. Buchstabe, GW R05 = 5. Buchstabe, GW R06 = 6. Buchstabe, GW</p>		<p>R07 = Zähler R08 = Verstecktes Wort (GW) R09 = Spielers Wort (SW) R10 = Augenblicklicher Buchstabe. R11 = 1. Buchstabe, SW R12 = 2. Buchstabe, SW R13 = 3. Buchstabe, SW</p>	

<pre> 88 STO 07 89 ASTO 00 90 LBL 07 91 " " 92 ARCL 00 93 ASTO 00 94 ASHF 95 ASTO IND 07 96 DSE 07 97 GTO 07 98 RTN </pre> <p>Wichtige Status-Information Speichergröße = 019 FIX 0 CF 29</p> <p>Flags: F29 gelöscht, um Dezimalpunkt zu unterdrücken</p>	<p>Unterprogramm zur Zerlegung des Wortes in seine Buchstaben.</p>		
<p>R14 = 4. Buchstabe, SW R15 = 5. Buchstabe, SW R16 = 6. Buchstabe, SW R17 = Zähler R18 = Zähler</p>			

Arithmetik-Lehrgang

Dieses Programm erstellt Übungsaufgaben für die vier Grundrechenarten. Sie können selber den Schwierigkeitsgrad bestimmen und die Wahl der Lektion, ob Addition, Subtraktion, Division oder Multiplikation. Eine Lektion besteht aus 10 Aufgaben, wonach die Anzahl der richtigen Lösungen in Prozent angezeigt wird.

Das Programm wird mit **XEQ ALPHA** **TEACH ALPHA** gestartet. Der Rechner verlangt die größte in den Problemen zu verwendende Zahl. Nach der Eingabe dieser größten Zahl und **R/S** erscheint „+, -, ✖, /?“ in der Anzeige, wobei der ALPHA-Indikator aufleuchtet. Drücken Sie jetzt einfach die goldene Umschalter-Taste, eine der arithmetischen Funktionen und **R/S** um mit der Übung zu beginnen. Der ALPHA-Modus wird automatisch ausgeschaltet.

Sobald eine Aufgabe gestellt ist, tasten Sie Ihre Antwort ein und drücken Sie **R/S**. Eine richtige Antwort wird mit YES belohnt, worauf eine neue Aufgabe gestellt wird. Nach einer falschen Antwort ertönt ein unangenehmes Geräusch und die Meldung NO erscheint in der Anzeige. Sie können jetzt einen zweiten Versuch machen, die Aufgabe zu lösen. Der Rechner zeigt die richtige Lösung an, wenn eine Aufgabe zweimal falsch berechnet wurde und fährt dann mit der nächsten Aufgabe fort. Wenn alle zehn Aufgaben beim ersten Versuch richtig gelöst wurden, wird ein Tusch gespielt. Das Programm springt dann wieder zu der Anzeige „+, -, ✖, /?“ zurück.

Bei Beginn des Programms steht im X-Register eine Zahl (ein Startwert zwischen 0 und 1) der die Sequenz der vom Rechner gestellten Aufgaben festlegt. Um eine bestimmte Serie von Aufgaben zu wiederholen, wird einfach derselbe Startwert verwendet. Wird kein Startwert eingegeben, verwendet der Rechner die gerade im X-Register enthaltene Zahl.

Speichergröße: 010				
Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Stellen Sie den Status ein und geben Sie das Programm ein.			
2	Geben Sie einen Startwert (0 ≤ Wert < 1) ein und starten Sie das	Startwert	XEQ TEACH	MAX NUMBER?
3	Geben Sie die größte zu verwendende Zahl ein.	N	R/S	+, -, ✖, /?
4	Wählen Sie eine Lektion Addition Subtraktion Multiplikation Division	+ - ✖ /	R/S R/S R/S R/S	Angezeigte Aufgaben: (n ₁) + (n ₂) = ? (n ₁) - (n ₂) = ? (n ₁) ✖ (n ₂) = ? (n ₁) / (n ₂) = ?
5	Tasten Sie Ihre Antwort ein.	Antwort	R/S	YES oder NO
6	Nach 10 Aufgaben erscheint die Anzahl der richtigen Lösungen in Prozent. Sie können für eine weitere Lektion mit Schritt A fortsetzen.			(Treffer)% RIGHT

Beispiel:

Geben Sie einen Startwert von .021946 ein und üben Sie dann Subtrahieren, wobei Sie einen Höchstwert von 14 verwenden.

Tastenfolge:

.021946

XEQ ALPHA TEACH ALPHA

14 R/S

■ - R/S

7 R/S

1 R/S

8 R/S

7 R/S

3 R/S

6 R/S

8 R/S

11 R/S

1 R/S

4 R/S

3 R/S

4 R/S

Anzeige:**MAX NUMBER?**+, -, \times , /?

12-5=?

YES

14-13=?

YES

13-6=?

NO 13-6=?

YES

14-11=?

YES

14-7=?

NO 14-7=?

NO 14-7=7

13-2=?

YES

14-13=?

YES

14-10=?

YES

12-9=?

YES

14-10=?

YES

90% RIGHT+, -, \times , /?**Kernpunkte im Programm**

In diesem Programm wird in einer kombinierten Anwendung gezeigt, wie der Rechner ein eingegebenes ALPHA-Zeichen für einen indirekten Unterprogrammaufruf und eine Textausgabe verwendet.

Während des Ablaufs des Programms wird vom Anwender das Symbol +, -, * oder /, abhängig von der Art der durchzunehmenden Lektion, als Eingabe verlangt. Das Programm speichert dieses Symbol im Register 06, erzeugt dann zwei Zahlen und führt das Unterprogramm aus, dessen Bezeichnung in R06 gespeichert ist. Dasselbe Symbol wird dann zurückgerufen und für den Aufbau der Anzeige verwendet, um die Art der Lektion anzuzeigen.

Das Programm enthält ferner einen interessanten Zufallsgenerator. Der Generator

$$r_{n+1} = \text{FRC} (9821 \times r_n + .211327)$$

wurde in einem Programm von Don Malm in der HP-65 Anwenderbibliothek gefunden. Der Generator besteht den Spektraltest (Knuth, V2, § 3.4) und da die Parameter dem Lehrsatz A (op. cit. S. 15) genügen, werden unabhängig von der Wahl von r_0 eine Million unterschiedliche Zufallszahlen zwischen 0 und 1 erzeugt.

Da der Zufallsgenerator Zahlen zwischen 0 und 1 erzeugt, müssen diese Zahlen weiterverarbeitet werden, um die für die arithmetischen Probleme erforderlichen Ganzzahlen zu erhalten. Indem die Zufallszahlen mit einer Ganzzahl N multipliziert werden, und dann nur der ganzzahlige Teil verwendet wird, können Zahlen zwischen 0 und N-1 erzeugt werden. In diesem Programm wird die vom Anwender angegebene Höchstzahl plus 1 verwendet, um Zahlen zwischen 0 und dieser Höchstzahl zu erzeugen.

<pre> 01*LBL "TEA CH" 02 CF 29 03 FIX 0 04 STO 00 05*LBL A 06 "MAX NUM BER?" 07 PROMPT 08 1 09 + 10 STO 04 11*LBL "AGN " 12 0 13 STO 08 14 STO 09 15 10 16 STO 07 17 "+, -, * , /?" 18 AON 19 PROMPT 20 AOFF 21 ASTO 06 22*LBL 09 23 XEQ "RND M" 24 STO 02 25 XEQ "RND M" 26 STO 05 27 RCL 02 28 XEQ IND 06 29*LBL "TRY " 30 ARCL 05 31 ARCL 06 32 ARCL 02 33 "I=?" 34 PROMPT 35 RCL 03 36 X=Y? 37 GTO "YES " 38 "NO " 39 AVIEW 40 TONE 2 41 TONE 2 </pre>	<p>Initialisierung.</p> <p>Eingabe der größten Zahl.</p> <p>Marke für Einsprung.</p> <p>Frage nach Lektion.</p> <p>Anfang der Schleife.</p> <p>Operanden erzeugen.</p> <p>Problem erzeugen.</p> <p>Problem stellen.</p> <p>Wenn richtig, dann „YES“.</p>	<pre> 42 FS?C 00 43 GTO 00 44 SF 00 45 1 46 ST+ 09 47 GTO "TRY " 48*LBL 00 49 ARCL 05 50 ARCL 06 51 ARCL 02 52 "I=" 53 ARCL 03 54 AVIEW 55 GTO 00 56*LBL "YES " 57 CF 00 58 "YES" 59 AVIEW 60 1 61 ST+ 08 62*LBL 00 63 DSE 07 64 GTO 09 65 RCL 09 66 X=0? 67 XEQ "FF" 68 RCL 08 69 .1 70 / 71 CLA 72 ARCL X 73 "I% RIGH T" 74 AVIEW 75 PSE 76 PSE 77 GTO "AGN " 78*LBL "+ " 79 + 80 STO 03 81 LASTX 82 - 83 LASTX 84 CLA 85 RTN 86*LBL "- " 87 - </pre>	<p>Wenn 2. Versuch, dann nächste Aufgabe</p> <p>Anzahl der falschen Antwort erhöhen und Aufgabe wiederholen.</p> <p>Richtige Antwort anzeigen.</p> <p>„YES“ anzeigen.</p> <p>Anzahl der richtigen Antworten erhöhen.</p> <p>Wenn nicht fertig, Schleife wiederholen.</p> <p>Wenn alle Antworten richtig waren, Tusch spielen.</p> <p>Anzahl der richtigen Antworten in % anzeigen.</p> <p>Nächste Aufgabenserie.</p> <p>Eine + Lektion</p> <p>Eine – Lektion.</p>
--	--	---	---

R00 = Zufallszahl
R01 = nicht verwendet
R02 = n2
R03 = Antwort
R04 = 1 + Höchstzahl

R05 = n1
R06 = Art der Lektion
R07 = Zähler
R08 = Anzahl der richtigen Antworten
R09 = Anzahl der falschen Antworten

88 X<=0?		137 TONE 8	
89 XEQ 00		138 TONE 8	
90 STO 03		139 TONE 7	
91 LASTX		140 TONE 8	
92 +		141 TONE 8	
93 LASTX		142 TONE 7	
94 CLA		143 TONE 8	
95 RTN		144 TONE 9	
96♦LBL 00		145 XEQ "0"	
97 CHS		146 XEQ "0"	
98 RCL 02		147 TONE 9	
99 X<> 05		148 TONE 8	
100 X<> 02		149 XEQ "0"	
101 RDH		150 TONE 8	
102 RTN		151 TONE 7	
103♦LBL "*" "	Eine * Lektion.	152 XEQ "0"	
104 *		153 TONE 7	
105 STO 03		154 TONE 6	
106 LASTX		155 RTN	
107 /		156♦LBL "0"	
108 LASTX		157 X<>Y	
109 CLA		158 X<>Y	
110 RTN		159 X<>Y	
111♦LBL "/" "	Eine / Lektion	160 X<>Y	
112 X<>Y		161 X<>Y	
113 STO 03		162 X<>Y	
114 *		163 RTN	
115 STO 05			
116 CLA			
117 RTN			
118♦LBL "RND M"	Zufallsgenerator	Wichtige Status- informationen: Speichergröße = 010 FIX 0 CF 29	
119 RCL 00		Flags: F00 gesetzt, wenn Antwort falsch	
120 9821		F29 gelöscht zur Unterdrückung des Dezimalpunktes	
121 *			
122 .211327			
123 +			
124 FRC			
125 STO 00			
126 SQRT	Zahl transformieren.		
127 RCL 04			
128 *			
129 INT			
130 RTN			
131♦LBL "FF"	Spielen einer Melodie.		
132 TONE 8			
133 TONE 9			
134 XEQ "0"			
135 XEQ "0"			
136 TONE 8			

Notizen

Hexadezimal-Dezimal Umwandlung

Dieses Programm wandelt Zahlen zwischen Hexadezimal- und Dezimalsystem um. Es können ganzzahlige Dezimalzahlen bis 1048575 und ganzzahlige Hexadezimalzahlen bis zu FFFFFF umgewandelt werden.

Speichergröße: 021				
Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Stellen Sie den Status ein und schalten Sie in den USER-Modus.			
2	Initialisieren Sie den Rechner.		A	READY
3	Um eine Dezimalzahl in eine Hexadezimalzahl umzuwandeln, tasten Sie die Zahl ein.	D	E	H
4	Um eine Hexadezimalzahl in eine Dezimalzahl umzuwandeln, tasten Sie die Zahl im ALPHA-Modus ein.	H	E	D
5	Um die Zahl wieder in Ihre ursprüngliche Form umzuwandeln, drücken Sie einfach nochmal E.		E	H oder D
ANMERKUNG: D stellt eine ganzzahlige Dezimalzahl kleiner als 1048576 ₁₀ dar H stellt eine ganzzahlige Hexadezimalzahl kleiner als 1000000 ₁₆ dar				

Beispiel 1:

Wandeln Sie 123₁₀ in eine Hexadezimalzahl um.

Tastenfolge

A
123 E

Anzeige

READY
7 B

Kommentar:

Programm-
initialisierung

Beispiel 2:

Wandeln Sie 123₁₆ in eine Dezimalzahl um.

Tastenfolge:

123 E

Anzeige:

291.

Kernpunkt im Programm

Dieses Programm verwendet die beiden bei Ziffern- und Zeicheneingabe aktiven Flags 22 und 23, um zu entscheiden, ob die eingegebene Zahl die Basis 10 (dezimal) oder 16 (hexadezimal) hat. In der ersten Programmzeile wird F22 überprüft, um festzustellen, ob Ziffern eingegeben wurden. Wenn dies der Fall war, wird Flag 23 gelöscht, so daß das Programm mit Schritt 6 fortsetzen kann. Wenn Flag 22 nicht gesetzt ist, wird Flag 23 geprüft, wonach das Programm nach LBL 04 verzweigt, wenn Zeichen eingegeben wurden. Die Flags werden anschließend so gesetzt, daß eine automatische Rückumwandlung stattfinden kann.

01♦LBL E 02 FS?C 22 03 CF 23 04 FS? 23 05 GTO 04 06 STO 19 07 XEQ 08 08 + 09♦LBL 01 10 LASTX 11 ISG 16 12♦LBL 00 13 1 E2 14 / 15 INT 16 X*0? 17 GTO 01 18 CLA 19 LASTX 20♦LBL 03 21 1 E2 22 * 23 ARCL IND X 24 FRC 25 DSE 16 26 GTO 03 27 SF 23 28 ASTO X 29 BEEP 30 RTN 31♦LBL 04 32 ASTO 16 33 .00802 34 STO 17 35 0 36 STO 19 37♦LBL 05 38 0 39 STO 18 40 " " 41 ASTO Y 42 ARCL 16 43 ASTO 16 44 ASHF 45 ASTO X 46 X=Y? 47 GTO 08 48 CLA 49 ASTO Y	Wenn Alpha-Eingabe, GTO Marke 04. Dezimal in codierte Hexa-Zahl umwandeln Schleife 1 Inkrementiere Zähler Pseudo-Marke wird übersprungen. Schleife 1 wiederholen, so lange Ziffern vor- handen sind. Anfang Schleife 3 Hexa-Zahl aufbauen. Schleife 3 wiederholen bis R16 Null ist. Hexa-Zahl anzeigen. Hexa-dezimal Um- wandlung vorbereiten. Anfang Schleife 5 Hexa-Zahl zerlegen. Wenn Leerzeichen, Schleife verlassen.	50 X=Y? 51 GTO 05 52♦LBL 06 53 RCL IND 18 54 X=Y? 55 GTO 07 56 RDN 57 ISG 18 58♦LBL 00 59 GTO 06 60♦LBL 07 61 RCL 18 62 RCL 17 63 INT 64 10↑X 65 * 66 ST+ 19 67 ISG 17 68 GTO 05 69♦LBL 08 70 16 71 STO 18 72 1 73 STO 17 74 0 75 STO 16 76 1 E2 77 STO 20 78 FS? 23 79 GTO 09 80 RCL 18 81 X<> 20 82 STO 18 83♦LBL 09 84 RCL 19 85♦LBL 10 86 RCL 20 87 / 88 STO 19 89 FRC 90 RCL 20 91 * 92 RCL 17 93 * 94 ST+ 16 95 RCL 18 96 ST* 17 97 RCL 19 98 INT 99 X*0?	Wenn Zeichen Null, Schleife 5 wiederholen. Codierte Hexa-Zahl aufbauen. Bis zu 5 Hexa-Zeichen zählen. Routine zur Speicherung von Kon- stanten in den richtigen Registern und Vorberei- tung zur Umwandlung. Anfang Schleife 10. Umwandlung von einem Zahlensystem in das andere. Wenn nicht fertig,
R00 = "0" R01 = "1" R02 = "2" R03 = "3" R04 = "4" R05 = "5"	R06 = "6" R07 = "7" R08 = "8" R09 = "9" R10 = "A" R11 = "B"		

<pre> 100 GT0 10 101 X<> 16 102 CLA 103 FS?C 23 104 BEEP 105 RTN 106 LBL A 107 CF 22 108 CF 23 109 "0" 110 ASTO 00 111 "1" 112 ASTO 01 113 "2" 114 ASTO 02 115 "3" 116 ASTO 03 117 "4" 118 ASTO 04 119 "5" 120 ASTO 05 121 "6" 122 ASTO 06 123 "7" 124 ASTO 07 125 "8" 126 ASTO 08 127 "9" 128 ASTO 09 129 "A" 130 ASTO 10 131 "B" 132 ASTO 11 133 "C" 134 ASTO 12 135 "D" 136 ASTO 13 137 "E" 138 ASTO 14 139 "F" 140 ASTO 15 141 "READY" 142 ASTO X </pre>	<p>Schleife 10 wiederholen</p> <p>Initialisierungsroutine</p>		
--	---	--	--

Wichtige Status-Information

Größe = 021

FIX 0

Flags:

F22 Zifferneingabe

F23 ALPHA-Eingabe

R12 = „C“

R13 = „D“

R14 = „E“

R15 = „F“

R16 = ALPHA

R17 = Schleifenzähler, Ziffernzähler

R18 = Basiskonstante, Schleifenzähler

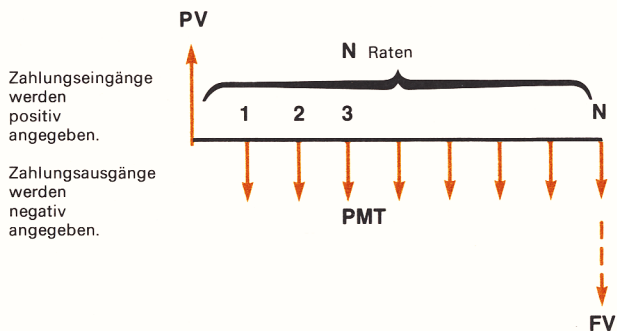
R19 = dezimalcodierte Zahl wird hier aufgebaut

R20 = Basiskonstante

Notizen

Finanztechnische Berechnungen

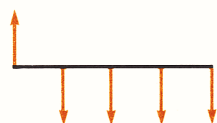
Mit diesem Programm wird Ihr HP-41 C in einen leistungsfähigen Finanz-Rechner umgewandelt. Das Programm berechnet die Variablen, die im Zusammenhang mit Cash-Flow-Problemen auftreten, die sich durch das untenstehende Diagramm darstellen lassen.



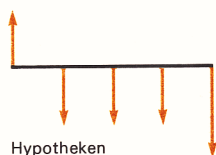
- PV = Gegenwärtiger oder Barwert des Kapitals, Höhe eines Darlehens, einer Investition usw.
- I = Periodenzinssatz
- N = Anzahl der Zins- oder Zahlungsperioden
- PMT = Ein- oder ausgezahlter Ratenbetrag, Annuität
- FV = Endkapital, Endbetrag, Höhe der Ersparnisse usw.

In der Abbildung wird der Cash-Flow einer Annuitätentilgung eines Darlehens aus der Sicht des Kreditnehmers gezeigt. Vom Standpunkt des Geldgebers werden PV als negativ und die Annuitätenzahlungen als positiv angegeben. Durch einen Vorzeichenwechsel der Variablen PV , PMT , und FV können eine Reihe unterschiedlicher Probleme des Cash-Flows berücksichtigt werden.

Untenstehend sind die Cash-Flow-Diagramme für die vier grundlegenden, bei Zinseszinsrechnungen auftretenden Probleme zusammen mit der im Text verwendeten Terminologie angegeben.



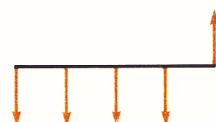
Hypotheken
Leasing
Annuitätentilgung von Darlehen
Annuitäten



Hypotheken
Leasing mit Restwert
Leasing mit Wiederverkaufswert
Annuitätentilgung von Darlehen




Brutto-Wachstum
Sparkonten
Abschreibungen




Ratensparen
Rentenversicherungen
Annuitäten

Die fünf Tasten in der obersten Reihe (**A** bis **E**) werden zur Eingabe der finanztechnischen Parameter verwendet. Wenn Sie drei der Parameter eingegeben haben und eine der zwei übrigen Tasten drücken, wird der entsprechende Wert berechnet; wenn Sie vier der Parameter eingegeben haben, wird durch Drücken der letzten Taste der entsprechende Wert berechnet.

Um den Wert einer der fünf Variablen festzustellen, wird **RCL** und die entsprechende Taste gedrückt. Mit der Tastenfolge  **A** können alle in diesem Programm verwendeten Speicherregister gelöscht werden. Wenn die Register auf diese Weise gelöscht werden, erscheint in der Anzeige der Text N, I, PV, PMT, FV, um den Anwender auf die Funktion dieser Tasten aufmerksam zu machen.

Literatur:

Mehr über Cash-Flow-Analyse kann in Grant, E.L. und Ireson, W.G., Principles of Engineering Economy, Fourth Ed. The Ronald Press Company, New York 1964 nachgelesen werden.

Speichergröße: 010				
Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Stellen Sie den Status ein, geben Sie das Programm ein und schalten Sie den Rechner in den User-Modus.			
2	Löschen Sie die im Programm benötigten Register.		 A	N, I, PV, PMT, FV
3	Geben Sie die bekannten Größen ein: Anzahl der Perioden Periodenzinssatz in Prozent Barwert Ratenbetrag Endwert	N I PV* PMT* FV*	A B C D E	N I PV PMT FV
4	Berechnen Sie die gesuchte Größe: Anzahl der Perioden Periodenzinssatz Barwert Ratenbetrag Endwert		A B C D E	N = (N) I = (I)% PV = S(PV)* PMT = S(PMT)* FV = S(FV)*
5	Gehen Sie nach Schritt 4, um eine beliebige Variable erneut zu berechnen oder gehen Sie nach Schritt 3, um eine oder alle Variablen zu ändern.			

* Positiv bei Zahlungseingängen, negativ bei Auszahlungen.

Beispiel 1:

Ein Ehepaar erwirbt ein Haus, das \$ 50,000 kostet. Wie hoch sind die monatlichen Zahlungen eines 8,5%igen Darlehens von \$ 40,000 über einen Zeitraum von 30 Jahren weniger einem Monat?

Tastenfolge:■ **A** 40000 **C**8.5 **ENTER** **↑** 12 **÷** **B**30 **ENTER** **↑** 12 **x** 1 **=** **A** **D****Anzeige:****40,000.00****0.71****PMT=\$-307.75****Beispiel 2:**

Das Ehepaar von Beispiel 1 verkauft sein Haus nach 18 Monaten für \$ 25,000. Zu welchem Jahreszins hätte das Ehepaar seine ursprünglichen \$ 10,000 und die monatlichen Zahlungen von \$ 307.75 anlegen müssen, um nach 18 Monaten einen Endwert von \$ 25,000 zu erhalten?

Tastenfolge:18 **A**25000 **E**10000 **CHS** **C** **B**12 **x****Anzeige:****25,000.00****I = 3.21 %****38.51**

Monatszinzsatz

Jahreszinssatz

Kernpunkt im Programm

In diesem Programm wird eine Technik der „austauschbaren Lösung“ verwendet. Jede der fünf Variablen in der Gleichung kann als Ausdruck der anderen vier Variablen angegeben werden. Die fünf Tasten in der obersten Reihe werden sowohl zur Abspeicherung der Eingabedaten als auch zur Berechnung der Ergebnisse mittels folgender Programmstruktur verwendet.

Marke **£** Eine der Marken A-J oder a-e

STO **r** Die Variable wird im Register **r** gespeichert

FS?C22 Das bei Dateneingabe aktive Flag wird geprüft u. gelöscht.

RTN Ende der Berechnung, wenn hier Daten eingetastet wurden.

} Berechnung des Wertes der Unbekannten.

STO **r** Speicherung des berechneten Wertes.

} Anzeige des neuen Wertes.

RTN

Dieser Baustein kann beliebig oft, je nach Anzahl der Variablen, wiederholt werden.

01 ♦ LBL A	N speichern	51 ABS	
02 STO 01	Anhalten, wenn es sich	52 RCL 04	
03 FS?C 22	um neue Daten handelt.	53 RCL 01	
04 RTN	Andernfalls neues N	54 *	
05 RCL 04	errechnen.	55 RCL 03	
06 RCL 09		56 +	
07 /		57 ABS	
08 STO 00		58 -	
09 RCL 05		59 RCL 04	
10 -		60 RCL 01	
11 RCL 03		61 *	
12 RCL 00		62 RCL 05	
13 +		63 +	
14 /		64 ABS	
15 LN		65 RCL 03	
16 RCL 09		66 ABS	
17 LN1+X		67 -	
18 /		68 *	
19 STO 01		69 ENTER↑	
20 "N="		70 ABS	
21 ARCL X	Neues N anzeigen.	71 /	
22 AVIEW		72 1 E-9	
23 RTN		73 *	
24 ♦ LBL B	I und einige Funktionen	74 STO 09	
25 STO 02	von I speichern.	75 ♦ LBL 06	Anfang Schleife.
26 1 E2		76 XEQ 08	
27 /		77 RCL 04	
28 STO 09		78 *	
29 1		79 RCL 03	
30 +		80 +	
31 STO 07		81 RCL 05	
32 RCL 02		82 RCL 08	
33 FS?C 22	Anhalten, wenn es sich	83 *	
34 RTN	um neue Daten handelt.	84 +	
35 RCL 04	Andernfalls, wenn	85 RCL 08	
36 X=0?	PMT = 0, neues	86 RCL 07	
37 GTO 01	I durch einfache Formel	87 /	
38 RCL 05	berechnen.	88 RCL 01	
39 RCL 03		89 *	
40 /		90 STO 06	
41 CHS		91 1	
42 RCL 01		92 RCL 08	
43 1/X		93 -	
44 Y↑X		94 RCL 09	
45 1		95 /	
46 -		96 -	
47 STO 09		97 RCL 04	
48 GTO 00		98 RCL 09	
49 ♦ LBL 01	Sonst neues I nach	99 /	
50 RCL 05	Newtons-Methode	100 *	
	berechnen.	101 RCL 05	

R00 = verwendet
R01 = n
R02 = i
R03 = PV
R04 = PMT
R05 = FV

R06 = verwendet
R07 = $1 + i/100$
R08 = verwendet
R09 = $i/100$

<pre> 102 RCL 06 103 * 104 - 105 / 106 ST- 09 107 ABS 108 1 E-7 109 X<=Y? 110 GTO 06 111 RCL 09 112 LBL 00 113 1 E2 114 * 115 STO 02 116 "I=" 117 ARCL X 118 "F%" 119 AVIEW 120 RTN 121 LBL C 122 STO 03 123 FS?C 22 124 RTN 125 RCL 04 126 XEQ 08 127 * 128 RCL 05 129 RCL 08 130 * 131 + 132 CHS 133 STO 03 134 "PV=\$" 135 ARCL X 136 AVIEW 137 RTN 138 LBL D 139 STO 04 140 FS?C 22 141 RTN 142 XEQ 08 143 1/X 144 RCL 03 145 RCL 05 146 RCL 08 147 * 148 + 149 * 150 CHS 151 STO 04 152 "PMT=\$" 153 ARCL X </pre>	<p>Wenn I nicht klein ist, Schleife wiederholen.</p> <p>Neues I anzeigen.</p> <p>PV speichern. Anhalten wenn es sich um neue Daten handelt. Andernfalls neuen PV berechnen.</p> <p>Neuen PV anzeigen.</p> <p>PMT speichern. Anhalten, wenn es sich um neue Daten handelt. Andernfalls neuen PMT berechnen.</p> <p>Neuen PMT anzeigen.</p>	<pre> 154 AVIEW 155 RTN 156 LBL E 157 STO 05 158 FS?C 22 159 RTN 160 XEQ 08 161 RCL 04 162 * 163 RCL 03 164 + 165 RCL 08 166 / 167 CHS 168 STO 05 169 "FV=\$" 170 ARCL X 171 AVIEW 172 RTN 173 LBL 08 174 1 175 XEQ 09 176 RCL 01 177 CHS 178 Y+X 179 STO 08 180 - 181 RCL 09 182 / 183 RTN 184 LBL 09 185 RCL 09 186 1 187 + 188 STO 07 189 RTN 190 LBL a 191 CLX 192 STO 01 193 STO 02 194 STO 03 195 STO 04 196 STO 05 197 STO 09 198 "N, I, P V, PMT, F" 199 "FV" 200 AVIEW 201 RTN </pre>	<p>FV speichern. Anhalten wenn es sich um neue Daten handelt. Andernfalls neuen FV berechnen.</p> <p>Unterprogramm zur Berechnung von</p> $\left(1 + \frac{i}{100}\right)^{-n}$ $1 - \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^{-n}}{i/100}$ <p>Unterprogramm zur Berechnung von $1 + i/100$</p>
<p>Wichtige Status- Informationen: Größe = 010 FIX 2</p> <p>Flags: F22 Zifferneingabe</p>			

Notizen

Nullstellenbestimmung

Dieses Programm ermittelt die Werte einer unabhängigen Variablen x , für die eine Funktion dieser Variablen gleich Null ist. Diese Werte werden als Nullstellen dieser Funktion bezeichnet. So wird beispielsweise für die Gleichung

$$f(x) = 2x - 6$$

$x = 3$ als Nullstelle bezeichnet, weil

$$f(3) = 2 \times 3 - 6 = 0$$

ist.

Es gibt eine ganze Reihe von Verfahren, mit der die Nullstellen einer Funktion errechnet werden können. Diese Algorithmen benötigen im allgemeinen einen Anfangswert für die Nullstelle als Ausgangspunkt für die Iteration. Das iterative Lösungsverfahren bestimmt dann laufend bessere Funktionswerte, bis eine ausreichend genaue Lösung erreicht ist. Einige Algorithmen konvergieren nicht gegen eine Lösung, so daß die Iteration nicht abbricht. Wieder andere gewährleisten zwar eine Lösung, konvergieren aber nur sehr langsam.

Der in diesem Programm verwendete Algorithmus ermittelt in jedem Fall die Nullstelle einer Funktion, wenn die Anfangswerte beiderseits einer ungeraden Anzahl von Nullstellen vorgegeben werden. Wenn diese Anfangswerte nicht richtig beiderseits einer Nullstelle liegen, müssen neue Werte gewählt werden. Der Anwender muß also einiges über seine Funktion wissen, bevor er dieses Programm anwendet, wenn er Gewähr haben will, daß die Iteration schnell ist und gegen eine Nullstelle konvergiert.

Vor der Ausführung des Programms müssen Sie die Funktion programmieren, deren Nullstelle Sie bestimmen wollen. Dies geschieht, indem Sie **[GTO]** **[]** **[]** drücken und dann die Funktion eintasten. Mit der Tastenfolge **[XEQ]** **ROOT** starten Sie dann das Programm. Die erforderlichen Eingaben bestehen aus der von Ihnen verwendeten Funktionsbezeichnung und den beiden Anfangswerten. Wenn beide Anfangswerte Funktionswerte auf derselben Seite der x -Achse zur Folge haben, erscheint kurz die Meldung „F1 * F2 > 0“, und die Eingabe für die Anfangswerte muß wiederholt werden.

Das Programm selber benötigt die Register 01 bis 07, so daß Register 00 und alle von Register 07 aufwärts verfügbaren Register bei der Programmierung der Funktion verwendet werden können. Das mit Text versehene Ergebnis wird angezeigt, wenn der Wert der Funktion 10^{-10} unterschritten hat. Beim Eintasten des Programms kann einfach ein anderer Wert eingegeben werden, um die Rechengenauigkeit zu erhöhen.

Literatur:

Der hier verwendete Illinois-Algorithmus ist in M. Dowell & P. Jarratt „A modified regula falsi method for computing the root of an equation“ BIT 11 (1971) S. 168-174 beschrieben.

Ein ähnlicher Algorithmus, der etwas schneller konvergiert, stammt von denselben Autoren M. Dowell & P. Jarrat „The Pegasas method for computing the root of an equation“ BIT 12 (1972), S. 503-508.

Speichergröße: 008				
Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Stellen Sie den Status ein und geben Sie das Programm ein.			
2	Tasten Sie Ihre Funktion ein. Verwenden Sie dabei einen globalen Namen (d.h. nicht A-J, a-e oder 00-99).			
3	Starten Sie das Programm.		XEQ ROOT	FUNCTION NAME?
4	Geben Sie die Bezeichnung Ihrer Funktion ein.	Name	R/S	GUESS1= ?
5	Geben Sie den ersten Anfangswert ein.	X1	R/S	GUESS2= ?
6	Geben Sie den zweiten Anfangswert ein. Entweder zeigt der Rechner jetzt eine Lösung an oder das Programm kehrt nach Schritt 5 zurück.	X2	R/S	X= (ROOT) F1*F2>0

Beispiel 1:

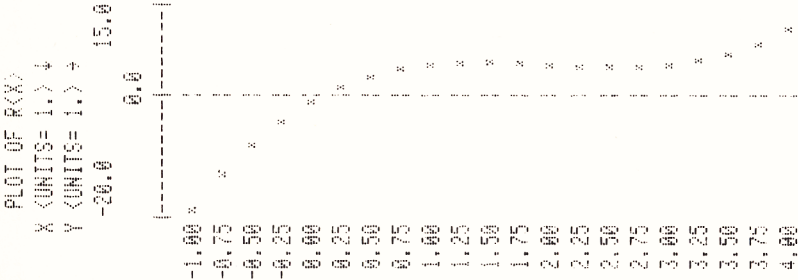
Ermitteln Sie einen Wert x, so daß die Gleichung $R(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 1 = 0$ erfüllt ist. Beachten Sie, daß eine Skizze des Graphen auf eine Nullstelle zwischen 0 und 1 schließen läßt.

Tastenfolge

GTO **PRGM**
LBL **ALPHA** **R** **ALPHA**
ENTER **ENTER** **ENTER** **6** **-** **x**
11 **+** **x** **1** **-** **RTN**
PRGM
XEQ **ALPHA** **ROOT** **ALPHA**
R **R/S**
0 **R/S**
1 **R/S**

Anzeige

FUNCTION NAME?
GUESS1=?
GUESS2=?
X = 0.0958



Beispiel 2:

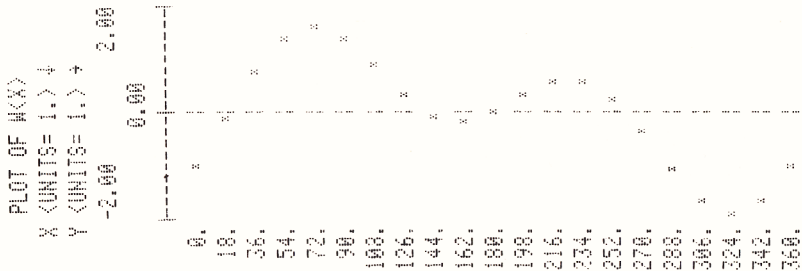
Bestimmen Sie die Nullstelle der Gleichung $W(x) = \sin(x - 30) - \cos(2x + 60)$, die zwischen 200 und 300 Grad liegt.

Tastenfolge

■ **GTO** ■ **PRGM**
 ■ **LBL** **ALPHA** **WAVE** **ALPHA**
 30 **SIN** **RCL** 04
 2 **x** 60 **+** **COS** **-** ■ **RTN**
PRGM
XEQ **ALPHA** **ROOT** **ALPHA**
WAVE **R/S**
 200 **R/S**
 300 **R/S**

Anzeige

FUNCTION NAME?
GUESS1=?
GUESS2=?
X = 260.0000



Kernpunkt im Programm

Das Programm verlangt vom Anwender die Bezeichnung der programmierten Funktion. Diese Bezeichnung wird gespeichert und die Funktion jedesmal indirekt ausgeführt, wenn sie im Programm benötigt wird. Beachten Sie, daß die AON-Funktion vor dem PROMPT ausgeführt wird, so daß der HP-41C im ALPHA-Modus anhält. Die AOFF-Funktion muß allerdings vor dem nächsten PROMPT ausgeführt werden, da sonst der ALPHA-Modus weiter wirksam bleibt. Mit den AON- und AOFF-Funktionen kann der Modus, in dem der Rechner anhält, leicht gesteuert werden, um den Anwender noch einmal an die Art der erforderlichen Eingaben zu erinnern und ALPHA-Eingaben zu erleichtern.

Wenn die Funktionsbezeichnung im Register 3 gespeichert ist, kann das Programm die Funktion jedesmal mit XEQ IND 03 ausführen. So muß bei der Anwendung des Programms auf mehrere Funktionen nicht etwa die ganze Funktion geändert, sondern nur die entsprechende Funktionsbezeichnung eingegeben werden.

FUNCTION NAME?

AON

PROMPT

Textausgabe, der Rechner hält im ALPHA-Modus an.

ASTO 03

Die Funktionsbezeichnung wird in Register 3 gespeichert.

·
·
·

AOFF

Schaltet den ALPHA-Modus aus.

·
·
·

XEQ IND 03

Führt das Programm, dessen Bezeichnung im R 3 steht, aus.

<pre> 01*LBL "R00 T" 02 "FUNCTION N NAME?" 03 R0N 04 PROMPT 05 AOFF 06 ASTO 03 07*LBL A 08 "GUESS1= ?" 09 PROMPT 10 STO 01 11 "GUESS2= ?" 12 PROMPT 13 STO 02 14 RCL 01 15 STO 04 16 XEQ IND 03 17 STO 05 18 RCL 02 19 STO 04 20 XEQ IND 03 21 STO 06 22 RCL 05 23 * 24 X>0? 25 GT0 05 26*LBL 00 27 RCL 02 28 RCL 02 29 RCL 01 30 - 31 RCL 06 32 RCL 05 33 - 34 / 35 RCL 06 36 * 37 - 38 STO 04 39 XEQ IND 03 40 STO 07 41 X=0? 42 GT0 04 43 ABS </pre>	<p>Der Rechner verlangt die Funktionsbezeichnung.</p> <p>Anfangswerte speichern.</p> <p>Anfang der Schleife.</p> <p>Neues x.</p> <p>Wenn $f(x) = 0$, dann fertig.</p>	<pre> 44 1 E-10 45 X>Y? 46 GT0 04 47 RCL 07 48 RCL 06 49 * 50 X>0? 51 GT0 01 52 RCL 02 53 STO 01 54 RCL 06 55 STO 05 56*LBL 02 57 RCL 04 58 STO 02 59 RCL 07 60 STO 06 61 GT0 00 62*LBL 01 63 2 64 ST/ 05 65 GT0 02 66*LBL 04 67 "X=" 68 ARCL 04 69 PROMPT 70*LBL 05 71 "F1+F2>0 " 72 AVIEW 73 PSE 74 GT0 A </pre> <p>Wichtige Status-Information: Speichergröße = 008 DEG FIX 4</p>	<p>Grenzwert Wenn $f(x) < 1 E-10$, dann fertig.</p> <p>Neue Anfangswerte gemäß den Bedingungen des Illinois-Algorithmus auswählen.</p> <p>Fertig.</p> <p>Antwort anzeigen.</p> <p>Fehlermeldung.</p> <p>Rücksprung zur Eingabe.</p>
--	--	---	---

R00 = nicht verwendet

R01 = X1

R02 = X2

R03 = Name

R04 = X

R05 = $f(X1)$

R06 = $f(X2)$

R07 = $f(X3)$

Kurvenanpassung

Dieses Programm ermöglicht die Anpassung folgender Kurven an vorgegebene Wertepaare (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$:

1. Gerade (lineare Regression): $y = a + bx$.
2. Exponentialfunktion: $y = ae^{bx}$ ($a > 0$),
3. Logarithmusfunktion: $y = a + b \ln x$,
4. Potenzfunktion: $y = ax^b$ ($a > 0$).

Die Regressionskoeffizienten a und b werden durch die Lösung des folgenden äquivalenten linearen Gleichungssystems ermittelt:

$$An + B\sum X_i = \sum Y_i$$

$$A\sum X_i + B\sum X_i^2 = \sum Y_i X_i$$

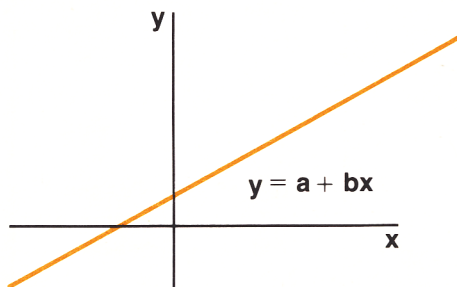
Die Beziehung der Variablen ist folgendermaßen definiert:

Regression	A	B	X_i	Y_i
Gerade	a	b	x_i	y_i
Exponentialfunktion	$\ln a$	b	x_i	$\ln y_i$
Logarithmusfunktion	a	b	$\ln x_i$	y_i
Potenzfunktion	$\ln a$	b	$\ln x_i$	$\ln y_i$

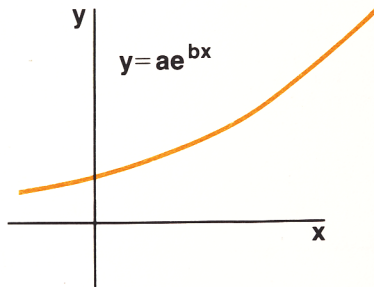
Das Bestimmtheitsmaß ist folgendermaßen definiert:

$$R^2 = \frac{A\sum Y_i + b\sum X_i Y_i - \frac{1}{n} (\sum Y_i)^2}{\sum (Y_i^2) - \frac{1}{n} (\sum Y_i)^2}$$

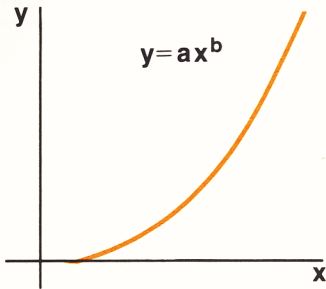
Lineare Regression



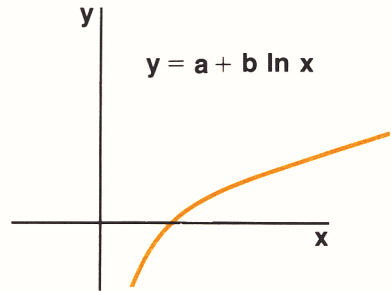
Exponential-Kurvenanpassung



Anpassung einer Potenzfunktion



Logarithmische Kurvenanpassung




Anmerkungen:

1. Im Programm wird die Methode der kleinsten Quadrate entweder auf die ursprünglichen Gleichungen (Gerade und Logarithmusfunktion) oder auf die transformierten Gleichungen (Exponential- und Potenzfunktion) angewandt.
2. Für negative Werte von x_i oder für $x_i = 0$ erfolgt im Fall der logarithmischen Kurvenanpassung eine Fehlermeldung. Das gleiche gilt für y_i bei der Exponential-Kurvenanpassung. Bei der Verwendung einer Potenzfunktion müssen sowohl alle x_i als auch y_i positiv und von Null verschieden sein.
3. Wenn die Differenz zwischen x - und/oder y -Werten klein wird, nimmt die Genauigkeit der Regressionskoeffizienten ab.

Speichergröße: 016

Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Stellen Sie den Status ein und geben Sie das Programm ein.			
2	Initialisieren Sie das Programm für eine LINEARE REGRESSION oder EXPONENTIAL-KURVENANPASSUNG oder LOGARITHMISCHE KURVENANPASSUNG oder ANPASSUNG EINER POTENZFUNKTION.		<div>XEQ LIN</div> <div>XEQ EXP</div> <div>XEQ LOG</div> <div>XEQ POW</div>	<div>LIN</div> <div>EXP</div> <div>LOG</div> <div>POW</div>
3	Wiederholen Sie Schritte 3 und 4 für $i = 1, 2, \dots, n$ Eingabe: x_i Eingabe: y_i	<div>x_i</div> <div>y_i</div>	<div>ENTER*</div> <div>A</div>	(i)
4	Wenn Ihnen bei der Eingabe ein Fehler unterlaufen ist, korrigieren Sie ihn durch	<div>x_k</div> <div>y_k</div>	<div>ENTER*</div> <div>C</div>	(k-1)
5	Berechnen Sie R^2 und die Regressionskoeffizienten a und b		<div>E</div> <div>R/S</div> <div>R/S</div>	<div>$R^2 = (R^2)$</div> <div>$a = (a)$</div> <div>$b = (b)$</div>

Speichergröße: 016				
Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
6	Berechnen Sie einen Schätzwert y zu einem gegebenen x -Wert	x	R/S	$Y. = (\hat{y})$
7	Wiederholen Sie Schritt 6 für verschiedene x -Werte			
8	Wiederholen Sie Schritt 4 für eine erneute Ausgabe der Ergebnisse			
9	Wenn Sie das Programm auf eine andere Datenmenge anwenden wollen, initialisieren Sie es mit \rightarrow und gehen Sie dann nach Schritt 3		 A	LIN oder EXP oder LOG oder POW
10	Wenn Sie ein anderes Programm ausführen wollen, gehen Sie nach Schritt 2.			

Beispiel 1:

Führen Sie eine lineare Regression für folgende Koordinatenpaare durch und berechnen Sie \hat{y} für $x = 37$ und $x = 35$.

x_1	40.5	38.6	37.9	36.2	35.1	34.6
y_1	104.5	102	100	97.5	95.5	94

Tastenfolge:

XEQ ALPHA LIN ALPHA
40.5 ENTER 104.5 A
38.6 ENTER 102 A
37.5 ENTER 100 A
36.2 ENTER 97.5 A
35.2 ENTER 95.5 A
35.2 ENTER 95.5 C
35.1 ENTER 95.5 A
34.6 ENTER 94 A
E
R/S
R/S
37 R/S
35 R/S

Anzeige:

LIN
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
4.00
5.00
6.00
R2 = 0.99
a = 33.53
b = 1.76
Y. = 98.65
Y. = 95.13

Hoppla!
Fehler berichtigen.
Verwenden Sie die richtigen Werte.

Beispiel 2:

Legen Sie eine Exponentialfunktion durch folgende Koordinatenpaare und berechnen Sie \hat{y} für $x = 1.5$ und $x = 2$.

x_i	.72	1.31	1.95	2.58	3.14
y_i	2.16	1.61	1.61	.85	0.5

Tastenfolge:

XEQ **ALPHA** EXP **ALPHA**

.72 **ENTER** 2.16 **A**

1.31 **ENTER** 1.61 **A**

1.95 **ENTER** 1.16 **A**

2.58 **ENTER** .85 **A**

3.15 **ENTER** .05 **A**

3.15 **ENTER** .05 **C**

3.14 **ENTER** 0.5 **A**

E

R/S

R/S

1.5 **R/S**

2.0 **R/S**

Anzeige:

EXP

1.00

2.00

3.00

4.00

5.00

4.00

5.00

R2 = 0.98

a = 3.45

b = -0.58

Y. = 1.44

Y. = 1.08

Wenn Sie keinen Fehler machen, können Sie zwei Schritte überspringen.

Beispiel 3:

Legen Sie eine Logarithmusfunktion durch folgende Koordinatenpaare und berechnen Sie \hat{y} für $x = 8$ und $x = 14.5$.

x_i	3	4	6	10	12
y_i	1.5	9.3	23.4	45.8	60.1

Tastenfolge:

XEQ **ALPHA** LOG **ALPHA**

3 **ENTER** 1.5 **A**

4 **ENTER** 9.3 **A**

6 **ENTER** 23.4 **A**

10 **ENTER** 45.8 **A**

12 **ENTER** 6.01 **A**

12 **ENTER** 6.01 **C**

12 **ENTER** 60.1 **A**

E

R/S

R/S

8 **R/S**

14.5 **R/S**

Anzeige:

LOG

1.00

2.00

3.00

4.00

5.00

4.00

5.00

R2 = 0.98

a = -47.02

b = 41.39

Y. = 39.06

Y. = 63.67

Wieder ein Fehler!

Beispiel 4:

Legen Sie eine Potenzfunktion durch folgende Koordinatenpaare und berechnen Sie \hat{y} für $x = 18$ und $x = 23$.

x_1	10	12	15	17	20	22	25	27	30	32	35
y_1	0.95	1.05	1.25	1.41	1.73	2.00	2.53	2.98	3.85	4.59	6.02

Tastenfolge:

```

XEQ ALPHA POW ALPHA
10 ENTER 0.95 A
12 ENTER 1.05 A
15 ENTER 1.25 A
17 ENTER 1.41 A
20 ENTER 1.73 A
22 ENTER 2.00 A
25 ENTER 2.53 A
27 ENTER 2.98 A
30 ENTER 3.85 A
32 ENTER 4.59 A
35 ENTER 60.2 A
35 ENTER 60.2 C
35 ENTER 6.02 A
E
R/S
R/S
18 R/S
23 R/S
    
```

Anzeige:

```

POW
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
7.00
8.00
9.00
10.00
11.00
10.00
11.00
R2 = 0.94
a = 0.03
b = 1.46
Y. = 1.76
Y. = 2.52
    
```

Fehlerkorrektur.

Kernpunkt im Programm

Dieses Programm verwendet für die meisten auszuführenden Berechnungen nur einen einzigen Code. Da die Dateneingabe für jede der vier Typen der Kurvenanpassung unterschiedlicher Art ist, sollte man meinen, daß für jeden Kurventyp ein besonderes Programm erforderlich wäre. Dies wird umgangen, indem die vorbereitenden Programme LIN, LOG, EXP und POW einen Code in Register 00 speichern. Wenn dann die Anweisung XEQ IND 00 in Zeile 32 ausgeführt wird, werden die Eingabedaten entsprechend der in Register 00 gespeicherten Funktionsbezeichnung auf vier unterschiedliche Weisen verarbeitet.

01+LBL "LIN"		45+LBL E	
"		46 RCL 15	
02 5		47 RCL 11	
03 "LIN"		48 RCL 10	A, b und a, b berechnen.
04 GT0 13	Gerade.	49 RCL 10	
05+LBL "EXP"		50 XEQ 09	
"		51 STO 03	
06 6		52 RCL 12	
07 "EXP"	Exponential.	53 RCL 11	
08 GT0 13		54 RCL 10	
09+LBL "LOG"		55 RCL 14	
"		56 XEQ 09	
10 7		57 RCL 03	
11 "LOG"	Logarithmisch.	58 /	
12 GT0 13		59 STO 04	
13+LBL "POW"		60 XEQ IND	
"		00	
14 8		61 STO 06	
15 "POW"	Potenz.	62 RCL 15	
16+LBL 13		63 RCL 14	
17 XEQ "INI"		64 RCL 10	
T"		65 RCL 12	
18 STO 00		66 XEQ 09	
19 ASTO 08		67 RCL 03	
20 ΣREG 10		68 /	
21 CLΣ		69 STO 05	
22 BEEP	Piepton, Anzeige und Σ-Register definieren	70+LBL 03	
23 AVIEW		71 RCL 04	
24 STOP		72 RCL 12	
25+LBL C		73 *	
26 X<>Y	Korrektur.	74 RCL 05	
27 XEQ IND		75 RCL 14	
00 /		76 *	
28 Σ-		77 +	
29 STOP	Dateneingabe.	78 RCL 12	
30+LBL A		79 X↑2	
31 X<>Y		80 RCL 15	
32 XEQ IND		81 /	
00 /		82 STO 09	
33 Σ+		83 -	
34 STOP		84 RCL 13	
35+LBL 07	Logarithmisch.	85 RCL 09	
36 LN		86 -	
37 RTN		87 /	
38+LBL 08	Potenz und Exponential.	88 "R2"	
39 LN		89 XEQ 88	
40+LBL 06		90 RCL 06	
41 X<>Y		91 "a"	
42 LN		92 XEQ 88	
43 X<>Y		93 RCL 05	
44 RTN		94 "b"	

R00 = Index
 R01 = x
 R02 = y
 R03 = det
 R04 = A

R05 = b
 R06 = a
 R07 = verwendet
 R08 = LIN oder EXP oder LOG oder POW
 R09 = (Σy)²/n

<p>95 GTO 01 96♦LBL 06 97♦LBL 08 98 E↑X 99♦LBL 05 100♦LBL 07 101 RTN 102♦LBL 09 103 * 104 STO 07 105 RDN 106 * 107 RCL 07 108 - 109 RTN 110♦LBL 00 111 "Y." 112♦LBL 01 113 "F="</p>	<p>Inverse Transformation</p>	<p>145♦LBL a 146 GTO IND 08 147♦LBL "INI T" 148 CLRG 149 CF 00 150 CF 01 151 CF 02 152 SF 21 153 SF 27 154 CF 29 155 RTN</p>	<p>Neu initialisieren.</p>
<p>114 ARCL X 115 AVIEW 116 FS? 55 117 STOP 118♦LBL 04 119 GTO IND 00 120♦LBL 08 121 RCL 05 122 Y↑X 123 GTO 09 124♦LBL 06 125 RCL 05 126 * 127 E↑X 128♦LBL 09 129 RCL 06 130 * 131 GTO 00 132♦LBL 07 133 LN 134♦LBL 05 135 RCL 05 136 * 137 RCL 06 138 + 139 GTO 00 140♦LBL 88 141 "F="</p>	<p>Bestimmtheitsmaß</p>	<p>Wichtige Status- Information: Speichergroße = 016 Σ = 10 FI 2</p>	<p>Initialisierung.</p>
<p>142 ARCL X 143 AVIEW 144 RTN</p>	<p>r^2 berechnen.</p>	<p>Flags: F44 F41 F42 F21 F27 F29</p>	
<p>x eingeben um y zu berechnen.</p>			
<p>R10 = Σx R11 = Σx² R12 = Σy R13 = Σy² R14 = Σxy R15 = n</p>			

Notizen

Vektor-Operationen

Mit diesem Programm kann die Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Vektoren durchgeführt werden. Die Vektoren müssen wie folgt im Stack angeordnet sein, bevor eine der Routinen ausgeführt werden kann

Ursprüngliche Stackanordnung

Die sich ergebende Anzeige

T v_1
Z u_1
Y v_2
X u_2

$U = u, V = v$

wobei die zwei Vektoren folgendermaßen dargestellt werden:

$u_1 + iv_1$ und $u_2 + iv_2$

Beachten Sie, daß auch die folgende Schreibweise zuweilen verwendet wird:

$u + vi, u + jv$ oder $u_i + v_j$

				Speichergröße: 000
Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Geben Sie das Programm ein und ordnen Sie die Routinen folgenden (oder vier anderen) Tasten zu CADD $\boxed{+}$ CSUB $\boxed{-}$ CMULT $\boxed{\times}$ CDIV $\boxed{\div}$		\boxed{ASN} CADD $\boxed{+}$ \boxed{ASN} CSUB $\boxed{-}$ \boxed{ASN} CMULT $\boxed{\times}$ \boxed{ASN} CDIV $\boxed{\div}$	
2a	Speichern Sie die Eingabewerte in die Rechenregister-Stapel Imaginärteil des ersten Vektors Realteil des ersten Vektors	v_1 u_1	$\boxed{ENTER\uparrow}$ $\boxed{ENTER\uparrow}$	
2b	Imaginärteil des zweiten Vektors Realteil des zweiten Vektors	v_2 u_2	$\boxed{ENTER\uparrow}$	
3	Wählen Sie die gewünschte Funktion Vektoraddition Vektorsubtraktion Vektormultiplikation Vektordivision		CADD CSUB CMULT CDIV	$U = (u), V = (v)$ $U = (u), V = (v)$ $U = (u), V = (v)$ $U = (u), V = (v)$
4	Wenn das Ergebnis als Teil einer weiteren Berechnung verwendet werden soll, ist es nicht nötig, das Ergebnis wieder einzugeben. Fahren Sie einfach mit der Vektoreingabe in Schritt 2b fort.			

Beispiel 1

Summieren Sie $1 + i3$ und $4 + i6$.

Tastenfolge:

■ **FIX** 2

6 **ENTER↑** 4 **ENTER↑** 3 **ENTER↑** 1
XEQ **ALPHA** CADD **ALPHA**

Anzeige:

U = 5.00, V = 9.00

Wählen Sie ein
passendes
Anzeigeformat.

Beispiel 2:

Berechnen Sie $s^2 + 1$ für $s = 3 + j2$

Tastenfolge:

2 **ENTER↑** 3 **ENTER↑**
 2 **ENTER↑** 3 **XEQ**
ALPHA CMULT **ALPHA**
 0 **ENTER↑** 1 **XEQ**
ALPHA CADD **ALPHA**

Anzeige:

U = 5.00, V = 12.00

U = 6.00, V = 12.00

Addieren Sie $1 + j0$.

Kernpunkt im Programm

In vielen Problemen wird zur Ausführung einer gewünschten Funktion nur eine Dateneingabe benötigt. Da Vektoren aber aus zwei Teilen bestehen, muß der Anwender zwei Dateneingaben vornehmen, bevor er eine Berechnung durchführen kann. Durch eine wohlüberlegte Verwendung des Stacks beim Eingeben von Daten können viele Programme wesentlich verkürzt werden.

Hier wird gezeigt, wie knapp ein Programm sein kann, wenn der Anwender mit den Eingabedaten vorsichtig umgehen muß.

Beachten sie, daß die vier Routinen als Unterprogramme in Programmen verwendet werden können, die Vektor-Operationen beinhalten, wenn Sie den Ausgabeteil gegen LBL "UV" RTN ersetzen. Die Ausgabewerte u und v stehen anschließend in den X- und Y-Registern.

Es dürfte sich auch als praktisch erweisen, die vier Routinen den Tasten **+**, **-**, **×** und **÷** zuzuordnen, so daß die Funktionen im USER-Modus direkt ausgeführt werden können.

01♦LBL "CSU B" 02 CHS 03 X<>Y 04 CHS 05♦LBL "CAD D" 06 X<>Y 07 RDN 08 + 09 RDN 10 + 11 RT 12 GTO "UV" 13♦LBL "CDI V" 14 R-P 15 1/X 16 X<>Y 17 CHS 18 GTO 00 19♦LBL "CMU LT" 20 R-P 21 X<>Y 22♦LBL 00 23 RDN 24 RDN 25 R-P 26 RT 27 * 28 RDN 29 + 30 RT 31 P-R 32♦LBL "UV" 33 "U=" 34 ARCL X 35 "F,V=" 36 ARCL Y 37 AVIEW 38 RTN Wichtige Status- Information: Speichergröße = 000	Subtrahieren. Vorzeichen des zweiten Vektors ändern und addieren. Addieren. Dividieren. Reziprokwert des zweiten Vektors bilden und multiplizieren. Multiplizieren. Anzeigeroutine.		
---	---	--	--

Notizen

Blackjack

Mit diesem Programm kann eine vereinfachte Version von „Blackjack“ (Vingt-et-un „17 und 4“) gespielt werden. Der Rechner, als Bank, hat 104 Karten, die er (ohne Erneuerung) austeilt, bis er nur noch 13 Karten hat. Dann wird das Kartenspiel neu gemischt. Der Spieler darf den Einsatz in beliebiger Höhe wählen. Wenn er keinen Einsatz angibt, wird der vorherige Wert in den Berechnungen verwendet.

Der Spieler und die Bank erhalten beide zwei Karten, wobei eine Karte der Bank aufgedeckt wird. Der Spieler kann dann entweder weitere Karten ziehen oder passen. Das Ziel des Spiels ist es, einen Gesamtwert von 21 aber nicht darüber zu erreichen. Die Bildkarten zählen jeweils 10, Asse 1 oder 11 Punkte und die restlichen Karten haben ihren Nennwert. Wenn die ersten zwei Karten des Spielers 21 ergeben, hat er „Blackjack“ und er erhält sofort das anderhalbfache seines Einsatzes, wenn die Bank nicht auch Blackjack hat.

Wenn der Spieler eine Karte zieht, die seine Punktezahl über 21 erhöht, ist er bankrott und verliert seinen Einsatz. Wenn der Spieler bei einer Punktezahl von 21 oder weniger paßt, muß die Bank so lange Karten ziehen, bis ihre Punktezahl wenigstens größer als 16 ist. Das Blatt mit der größeren Punktezahl hat dann gewonnen und die Kasse des Spielers wird auf den neuesten Stand gebracht. Wenn Bank und Spieler dieselbe Trefferzahl haben, gilt das Spiel als unentschieden.

Für dieses Programm muß der HP-41C mit einem zusätzlichen Speichermodul ausgestattet sein.

Speichergröße: 027				
Nr.	Anweisung	Wert	Funktion	Anzeige
1	Geben Sie das Programm ein, überprüfen Sie den Status und ordnen Sie DL, HT und S drei beliebigen Tasten zu. Ein Startwert ($0 \leq \text{Startwert} < 1$) kann in R_{00} eingegeben werden.			
2	Geben Sie den Stand ihrer Kasse ein.	Kasse	STO 21	
3	Um das Kartenspiel zu mischen		XEQ SH	SHUFFLING
4	Geben Sie Ihren Einsatz ein	Einsatz	DL	I SHOW c* YOU HAVE 1 YOU HAVE 1 2†
5a	Ziehen Sie eine Karte und wiederholen Sie diesen Schritt oder gehen Sie nach 5b		HT	YOU HAVE Karten
5b	Passen Sie. Die Bank zeigt jetzt ihr Blatt und zieht dann weitere Karten oder paßt.		S	I HAVE Karten . . .
6	Wiederholen Sie nach Wunsch Schritt 4 und folgende Schritte * Anmerkung: wenn Sie in Schritt 4 Blackjack haben, erscheint BLACKJACK in der Anzeige und [S(TAND)] (Passe) wird automatisch ausgeführt. c ist eine beliebige Karte, Karten bezieht sich auf eine Folge von Karten – die Bezeichnungen der Karten sind aneinander gekettet so daß eine 10 und eine 7 als 107 angezeigt werden.			YOUR BANK IS \$ Kasse

Beispiel:

Mischen Sie das Kartenspiel, geben Sie π als Startwert ein und spielen Sie Blackjack mit einem Einsatz von \$2.

Tastenfolge:

 **ASN** **ALPHA** DL **ALPHA** **$\Sigma+$**
 **ASN** **ALPHA** HT **ALPHA** **$1/x$**
 **ASN** **ALPHA** S **ALPHA** **\sqrt{x}**
USER

XEQ **ALPHA** SH **ALPHA**

0 **STO** 21

 **π** **STO** 00

2 DL

Anzeige:

ASN DL 11
ASN HT 12
ASN S 13

SHUFFLING
104

Es wird nur
FRC (π)
verwendet.

Anmerkung: Die DL-Funktion wurde der Taste **$\Sigma+$** zugeordnet. Bedenken Sie, daß sich der Rechner im USER-Modus befinden muß, damit Sie nicht $\Sigma+$ erhalten.

S

I SHOW 2
YOU HAVE 107
I HAVE 2J
I HAVE 2JK

Anmerkung:
Die S-Funktion wurde
der Taste \sqrt{x} zuge-
ordnet.

DL

BUST
YOUR BANK IS \$2

HT

I SHOW 6
YOU HAVE A5
YOU HAVE A57
YOU HAVE A575

HT

S

I HAVE 6K
I HAVE 6K8
BUST
YOUR BANK IS \$4

Kernpunkt im Programm

Sie können die 11 Register, die nach dem Eingeben des Programms noch zur Verfügung stehen, zur Programmierung einfacher Strategien für das Spielen von Blackjack verwenden. Die unten aufgeführte Routine überprüft die im Programm verwendeten Register und Flags um zu entscheiden, ob weitere Karten gezogen werden sollen oder Passen richtiger wäre. Wenn das Programm verliert, verdoppelt es jedesmal seinen Einsatz und gewinnt somit schließlich. Indem Sie weitere Speichermodule an ihren HP-41C anschließen, können Sie komplizierte Strategien entwickeln.

Beachten Sie, daß Sie für dieses Programm die Speicherregisterzahl auf 28 erhöhen müssen.

01 ♦ LBL "PL"		18 XEQ "HT"	
02 2	neuer Einsatz	19 GTO 00	
03 SF 22		20 ♦ LBL 01	
04 ♦ LBL 02		21 FS? 09	Wenn kein Blackjack,
05 XEQ "DL"	Geben	22 XEQ "S"	dann passen
06 ♦ LBL 00		23 RCL 27	
07 RCL 24	Punktezah überprüfen	24 RCL 21	
08 12		25 STO 27	Letzten Kassenstand
09 ENTER↑	Korrektur für AS	26 -	retten
10 10	Wenn kein AS	27 X<0?	Wenn Spiel gewonnen,
11 FS? 07	Korrektur löschen.	28 GTO "PL"	neuen Einsatz ein-
12 CLX		29 X=0?	geben. Wenn unent-
13 -		30 GTO 02	schieden, letzten
14 X<=Y?		31 2	Einsatz verwenden.
15 GTO 01	Wenn Punktezah ≤ 12	32 ST* 22	Wenn Spiel verloren
16 FC? 09	oder Blackjack, dann passen,	33 GTO 02	Einsatz verdoppeln.
17 GTO 01	andernfalls Karte	34 END	
	ziehen.		

<pre> 01+LBL "CRD " 02 CLA 03 ASTO 19 04 1 05 STO 15 06 RCL 00 07 9821 08 * 09 .211327 10 + 11 FRC 12 STO 00 13 RCL 14 14 * 15 INT 16 1 17 + 18+LBL 02 19 RCL IND 15 20 X>Y? 21 GT0 03 22 - 23 ISG 15 24+LBL 99 25 GT0 02 26+LBL 03 27 DSE IND 15 28+LBL 99 29 DSE 14 30 12 31 RCL 14 32 X>Y? 33 GT0 04 34 XEQ "SH" 35+LBL 04 36 RCL 15 37 STO 16 38 10 39 X<=Y? 40 GT0 00 41 X<>Y 42 STO 16 43 1 44 X=Y? 45 GT0 A 46 CLA </pre>	<p>Routine für Geben einer Karte.</p> <p>Zufallszahlengenerator.</p> <p>Wenn nur 12 Karten übrig sind, Karten neu mischen.</p> <p>Karte speichern.</p>	<pre> 47 ARCL Y 48 GT0 01 49+LBL 00 50 STO 16 51 CLX 52 10 53 X=Y? 54 GT0 "10" 55 1 56 + 57 X=Y? 58 GT0 J 59 1 60 + 61 X=Y? 62 GT0 "Q" 63 "K" 64 GT0 01 65+LBL A 66 "A" 67 CF 07 68 GT0 01 69+LBL "Q" 70 "Q" 71 GT0 01 72+LBL J 73 "J" 74 GT0 01 75+LBL "10" 76 "10" 77+LBL 01 78 ASTO 19 79 RCL 16 80 RTN 81+LBL "SH" 82 ""SHUFFLI NG" 83 RVIEW 84 1.013 85 ENTER↑ 86 8 87+LBL 14 88 STO IND Y 89 ISG Y 90 GT0 14 91 104 92 STO 14 93 CLD </pre>	<p>ALPHA-Bezeichnung der Karte speichern.</p> <p>Unterprogramm für Aufbau des Kartenspiels.</p>
<div> <div> R00 = Zufallszahl R01 = Asse R02 = 2'er R03 = 3'er R04 = 4'er </div> <div> R05 = 5'er R06 = 6'er R07 = 7'er R08 = 8'er R09 = 9'er </div> </div>			

94 CF 00		137 FS? 07	
95 CF 01		138 CLX	
96 CF 02		139 +	
97 CF 03		140 21	
98 CF 04		141 X*Y?	
99 RTN		142 SF 09	Wenn kein Blackjack, Flag 9 setzen.
100♦LBL "DL"		143 FS? 09	
101 CF 09	Blackjack. Kein As.	144 RTN	
102 SF 07		145 21.5	
103 ABS		146 STO 24	Blackjack.
104 INT		147 1.5	
105 FS?C 22		148 ST* 20	
106 STO 22	Alten Einsatz verwenden oder neuen Einsatz speichern.	149 "BLACKJAC CK"	Sofort nach „STAND“ verzweigen.
107 RCL 22		150 AVIEW	
108 STO 20		151♦LBL "S"	
109 SF 06		152 CF 06	Spieler nicht bankrott. Wenn nicht Blackjack nach 05 verzweigen.
110 CLA		153 FS? 07	
111 ASTO 26		154 GT0 05	
112 ASTO 25		155 11	
113 XEQ "CRD"	Erste Karte der Bank geben.	156 RCL 24	
"		157 X>Y?	
114 RCL 15		158 GT0 05	
115 STO 17		159 10	
116 XEQ "CRD"		160 ST+ 24	
"		161♦LBL 05	
117 STO 23		162 CF 07	As-Flag der Bank wiederherstellen.
118 CF 08		163 FS? 08	
119 FS? 07	A-Flag der Bank retten.	164 SF 07	
120 SF 08		165 RCL 17	
121 CLA		166 STO 15	Verdeckte Karte der Bank holen.
122 ARCL 19		167 XEQ 04	Blatt der Bank anzeigen.
123 ARCL 25	Blatt der Bank.	168 XEQ "DH"	Wenn kein As nach LBL 07 verzweigen.
124 ASTO 25		169 FS? 07	
125 "I SHOW"		170 GT0 07	
"		171 11	
126 ARCL 25	Aufgedeckte Karte der Bank. Kein As.	172 RCL 23	
127 AVIEW		173 X*Y?	
128 SF 07		174 GT0 07	
129 0		175 21.5	
130 STO 24		176 STO 23	
131 XEQ "CRD"	Erste Karte des Spielers geben.	177 "I HAVE BLACKJAC"	
"		178 "HK"	
132 XEQ "PH"	Zweite Karte des Spielers geben.	179 AVIEW	
133 XEQ "CRD"		180 GT0 07	
"		181♦LBL 06	
134 XEQ "PH"			
135 RCL 24	Blatt des Spielers anzeigen.		
136 10			

R10 = 10'er
R11 = B
R12 = D
R13 = K
R14 = Anzahl der
restlichen Karten

R15 = Zähler
R16 = Wert der augenblicklichen Karte
R17 = Verdeckte Karte der Bank
R18 = nicht verwendet
R19 = Augenblickliche Karte im ALPHA-Format

182 XEQ "CRD "	Bank zieht eine Karte.	227 RCL 24	Bankrott überprüfen.
183 XEQ "DH"		228 21.5	
184♦LBL 07		229 X>Y?	
185 FS? 06		230 RTN	
186 GT0 09		231 "BUST"	
187 FC? 09		232 AVIEW	
188 GT0 08		233 GT0 05	
189 RCL 23		234♦LBL "DB"	Bank bankrott.
190 17		235 "BUST"	
191 X<=Y?		236 AVIEW	
192 GT0 08		237 0	
193 FS? 07		238 RTN	
194 GT0 06		239♦LBL "PH"	Blatt des Spielers anzeigen.
195 11		240 ST+ 24	
196 RCL 23		241 CLA	
197 X>Y?		242 ARCL 26	
198 GT0 06		243 ARCL 19	
199 7		244 AST0 26	
200 X>Y?		245 "YOU HAV E "	
201 GT0 06		246 ARCL 26	
202 10		247 AVIEW	
203 ST+ 23	Für As 10 dazuzählen.	248 RTN	
204♦LBL 08		249♦LBL "DH"	Blatt der Bank anzeigen.
205 21.5		250 ST+ 23	
206 RCL 23	Bank bankrott überprüfen.	251 CLA	
207 X>Y?		252 ARCL 25	
208 XEQ "DB"		253 ARCL 19	
209 RCL 24		254 AST0 25	
210 -		255 "I HAVE "	
211 X=0?	Unentschieden überprüfen.	256 ARCL 25	
212 XEQ "P"		257 AVIEW	
213 X>0?		258 RTN	
214 SF 06	Bankrott-Flag setzen wenn Spieler bankrott und abrechnen.	259♦LBL "P"	Unentschieden berücksichtigen.
215♦LBL 09		260 "A PUSH"	
216 RCL 20		261 AVIEW	
217 FS? 06		262 ST* 20	
218 CHS	Wenn Spieler verliert Einsatz abziehen.		
219 ST+ 21			
220 "YOUR BA NK IS \$"			
221 ARCL 21	Neuen Kassenstand anzeigen.		
222 AVIEW			
223 RTN			
224♦LBL "HT"	Spieler zieht.		
225 XEQ "CRD "	Neue Karte geben.		
226 XEQ "PH"	Neues Blatt anzeigen.		

R20 = Auszahlen
R21 = Kasse des Spielers
R22 = belegt
R23 = Punktezah der Bank
R24 = Punktezah des Spielers
R25 = Blatt der Bank
R26 = Blatt des Spielers

verwendete Flags:
F06 Spieler bankrott
F07 gesetzt = kein As / gelöscht = As
F08 gesetzt Bank hat kein As
gelöscht = Bank hat As
F09 gesetzt = kein Blackjack
gelöscht = Blackjack
F29 gelöscht um Dezimalpunkt zu unterdrücken
F21 sollte mit F55 (Drucker vorhanden)
übereinstimmen



Hewlett-Packard GmbH:

6000 Frankfurt 56, Bernerstrasse 117, Postfach 560140, Tel. (0611) 5004-1
7030 Böblingen, Herrenbergerstrasse 110, Tel. (07031) 667-1
4000 Düsseldorf 11, Emanuel-Leutze-Strasse 1 (Seestern), Tel. (0211) 5 97 11
2000 Hamburg 60, Kapstadtring 5, Tel. (040) 63804-1
8021 Taufkirchen, Eschenstraße 5, Tel. (089) 6117-1
3000 Hannover 91, Am Grossmarkt 6, Tel. (0511) 46 60 01
8500 Nürnberg, Neumeyerstrasse 90, Tel. (0911) 52 20 83/85
1000 Berlin 30, Keithstrasse 2-4, Tel. (030) 24 90 86

Hewlett-Packard (Schweiz) AG:

Zürcherstrasse 20, Postfach 307, CH-8952 Schlieren-Zürich, Tel. (01) 730 52 40

Hewlett-Packard Ges.m.b.H., für Österreich/für sozialistische Staaten:
Handelskai 52, Postfach 7, A-1205 Wien, Tel. (0222) 35 16 21 bis 32

Hewlett-Packard S.A., Europa-Zentrale:

7, rue du Bois-du-Lan, Postfach, CH-1217 Meyrin 2-Genf, Schweiz, Tel. (022) 82 70 00

Scan Copyright ©
The Museum of HP Calculators
www.hpmuseum.org

Original content used with permission.

Thank you for supporting the Museum of HP
Calculators by purchasing this Scan!

Please to not make copies of this scan or
make it available on file sharing services.