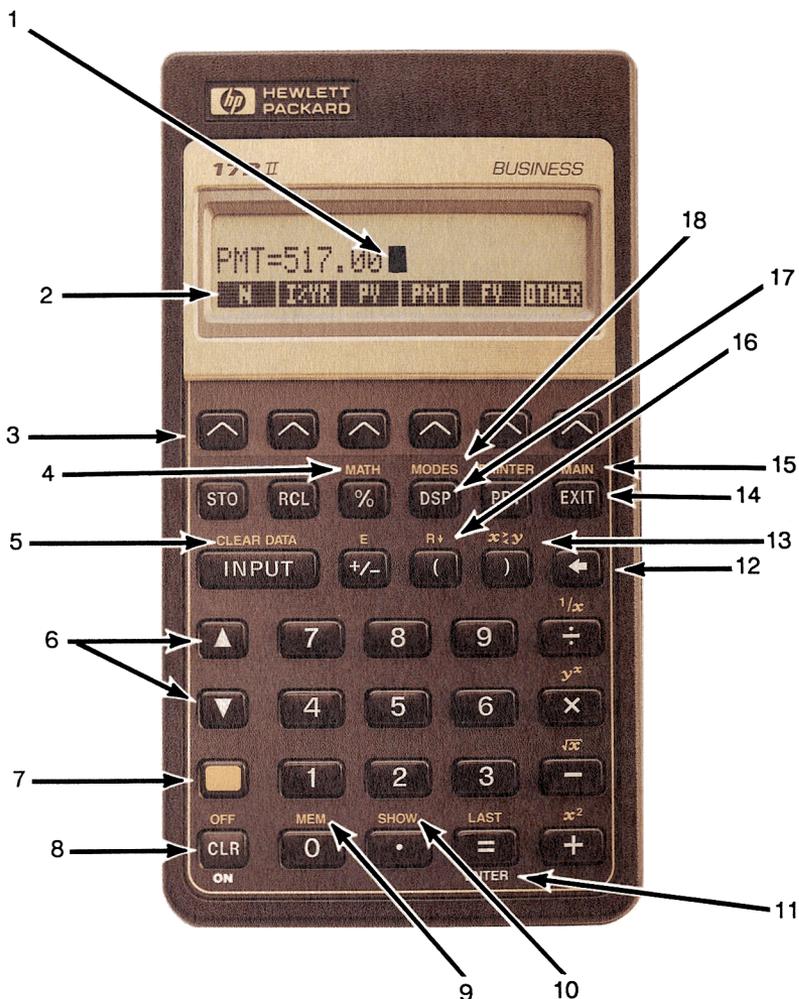


HP 17BII Financial Calculator



Benutzerhandbuch



- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Cursor 2. Menüfelder 3. Menütasten 4. Weitere Mathematikfunktionen 5. Löschen gespeicherter Daten 6. Durchsehen von Listenwerten 7. Umschalttaste (für gelbe Funktionen) 8. Einschalten oder Anzeige löschen 9. Verfügbarer Benutzerspeicher | <ol style="list-style-type: none"> 10. Alle Dezimalstellen 11. ENTER UPN-Modus 12. Rückschritt-Taste 13. UPN-Register vertauschen 14. Vorheriges Menü 15. Hauptmenü 16. UPN-Stack nach unten rollen 17. Anzeigeformate 18. Druckgeschwindigkeit; Tonsignal; Sprache |
|---|---|

HP-17B II

Business Calculator

Benutzerhandbuch



1. Ausgabe Dezember 1989
Bestellnummer 00017-90048

Hinweis

Änderungen der in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen sind vorbehalten. Garantiehinweise und -Informationen sind auf Seite 255 und 259 enthalten.

Hewlett-Packard übernimmt weder ausdrücklich noch stillschweigend irgendwelche Haftung für die in diesem Handbuch dargestellten Programme und Beispiele — weder für deren Funktionsfähigkeit noch deren Eignung für irgendeine spezielle Anwendung. Hewlett-Packard haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden im Zusammenhang mit oder als Folge der Lieferung, Benutzung oder Leistung der Programme. (Dies gilt nicht, soweit gesetzlich zwingend gehaftet wird.)

Hewlett-Packard übernimmt keine Verantwortung für den Gebrauch oder die Zuverlässigkeit von HP Software unter Verwendung von Geräten, welche nicht von Hewlett-Packard geliefert wurden.

Diese Dokumentation enthält urheberrechtlich geschützte Informationen. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, bleiben vorbehalten. Kein Teil dieser Dokumentation darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von Hewlett-Packard reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

- © 1989 Hewlett-Packard GmbH
- © 1989 Hewlett-Packard Company

Corvallis Division
1000 N.E. Circle Blvd.
Corvallis, OR 97330, U.S.A.

Druckgeschichte

1. Ausgabe

Dezember 1989 Fertigungsnr. 00017-90049

Einstellen der Sprache

Der HP-17B ist ein Mitglied der neuen Taschenrechnerserie von Hewlett-Packard. Neben vielen finanzmathematischen und kaufmännischen Applikationen sowie einer zweizeiligen Anzeige enthält dieser Rechner die Möglichkeit, zwischen 6 verschiedenen Sprachen als Dialogsprache zu wählen.

Ihr Taschenrechner wurde mit der Einstellung von "englisch" als Sprache versandt, d.h. Meldungen und Menübezeichnungen erscheinen in englisch. Zum Spezifizieren einer anderen Sprache ist wie folgt vorzugehen:

1. Schalten Sie den Rechner ein—Drücken Sie **[CLR]**.
2. Drücken Sie **■ [MODES]** (zuerst **■**, danach **[DSP]**).
3. Drücken Sie die Taste unterhalb der Bezeichnung **[INTL]**.
4. Drücken Sie nun die Taste unterhalb der Abkürzung, welche die von Ihnen gewünschte Sprache festlegt.

Weitere Informationen über das "Sprachen"-Menü finden Sie unter dem Abschnitt "Antworten auf allgemeine Fragen" auf Seite 247.

Beachten Sie, daß die Wahl der Dialogsprache auch die Formate für Uhrzeit und Datum sowie das Dezimalzeichen beeinflusst. Bei der Darstellung der in diesem Handbuch enthaltenen Beispiele wird davon ausgegangen, daß "deutsch" als Sprache gewählt wurde, d.h. es werden Dezimalkomma und das europäische Format für Uhrzeit und Datum verwendet.

Inhaltsverzeichnis

- 12** Liste mit Beispielen
 - 15** Wichtige Informationen
-

- 1**
 - 16** **Bedienungsgrundlagen des HP-17B**
 - 16** Ein- und Ausschalten; Permanentspeicher
 - 16** Kontrasteinstellung
 - 17** Die Anzeige
 - 17** Die Umschalttaste (■)
 - 18** Löschen von Daten
 - 19** Einfache arithmetische Berechnungen
 - 20** Eintippen negativer Zahlen ($\frac{+}{-}$)
 - 20** Anwenden der Menütasten
 - 21** Die Hauptanzeige (MAIN)
 - 22** Menüauswahl und Menüstrukturen
 - 23** Berechnungen mit Menüvariablen
 - 25** Verlassen von Menüs ($\frac{E}{X}$ IT)
 - 25** Löschen von Variableninhalten
 - 26** Lösen individueller Gleichungen (LÖSE)
 - 27** Eintippen von Alphazeichen: das ALPHA Menü
 - 28** Edieren von Alphazeichen
 - 29** Berechnen der Ergebnisse (RECH)
 - 30** Spezifizieren des Anzeigeformats
 - 31** Anzahl Dezimalstellen
 - 31** Interne Rechengenauigkeit
 - 31** Temporäre Anzeige aller Dezimalstellen
 - 31** Runden von Zahlen
 - 32** Tauschen des Dezimalzeichens (Punkt/Komma)
 - 33** Fehlermeldungen
 - 33** Modi
 - 34** Verfügbarer Speicherbereich (■ $\frac{M}{E}$ M)

2	35	Arithmetische Funktionen
	35	Die Rechenzeile
	35	Ausführen von Berechnungen
	36	Verwenden von Klammern
	37	Die Taste $\boxed{\%}$
	38	Mathematische Operationen
	38	Die Potenzfunktion
	39	Das MATH Menü
	40	Sichern und Wiederverwenden von Zahlenwerten
	40	Der Historik-Speicher
	41	Verwenden des vorherigen Ergebnisses (\blacksquare $\boxed{\text{LAST}}$)
	42	Speichern und Zurückrufen von Zahlen
	43	Arithmetische Operationen in Registern und Variablen
	44	Wissenschaftliches Anzeigeformat
	44	Wertebereich für Zahlen

3	45	Prozentrechnung für kaufmännische Anwendungen
	46	Anwenden der KAUF Menüs
	46	Beispiele zur Anwendung des KAUF Menüs
	46	Differenz in Prozent (%DIFF)
	47	Prozentualer Anteil (%TOTL)
	47	Kostenaufschlag (AU%K)
	48	Preisabschlag (AB%P)
	48	Gemeinsame Variablen zwischen Menüs

4	50	Finanzmathematische Berechnungen
	50	Das ANNU Menü
	53	Diskontierte Zahlungsströme und Vorzeichenregel
	55	Anwenden des ANNU Menüs
	56	Darlehensberechnungen
	60	Berechnung von Sparguthaben
	63	Leasing-Berechnungen
	67	Tilgungsplan-Berechnungen (T-PL)
	68	Anzeigen eines Tilgungsplans
	71	Drucken eines Tilgungsplans

5	73	Konvertierung von Zinssätzen
	74	Menü für Zinssatzkonvertierungen (I->I')
	74	Konvertieren von Zinssätzen
	77	Unterschiedliche Verzinsungs- und Zahlungsperioden

6	80	Diskontierte Zahlungsströme
	81	Das Z-STR Menü
	82	Diskontierte Zahlungsströme und Vorzeichenregel
	83	Erzeugen einer Zahlungsliste
	84	Eingeben von Zahlungsströmen
	87	Durchsehen und Korrigieren von Listeneinträgen
	87	Kopieren eines Listeneintrags in die Rechenzeile
	87	Benennen und Umbenennen einer Liste
	88	Beginnen oder Aufrufen einer anderen Liste
	89	Löschen des Listeninhalts und des Namens
	89	Zahlungsstrom-Berechnungen: IZF%, NBW, ÄQ,R, NEW
	96	Weitere Berechnungen mit Zahlenlisten

7	97	Bonds
	97	Das BOND Menü
	98	Ausführen von BOND Berechnungen

8	103	Berechnung von Abschreibungen
	103	Das AFA Menü
	105	Ausführung von Berechnungen
	105	Degressives, digitales und lineares Abschreibungsverfahren
	107	Das ACRS Verfahren
	108	Abschreibung für Teile eines Jahres

9	110	Summenberechnung und statistische Funktionen
	111	Das STAT Menü
	112	Erzeugen einer STAT Liste
	112	Eingeben von Zahlen und Anzeigen der Summe
	113	Durchsehen und Korrigieren von Listeneinträgen
	115	Kopieren eines Listeneintrags in die Rechenzeile
	115	Benennen und Umbenennen einer Liste
	116	Beginnen oder Aufrufen einer anderen Liste
	116	Löschen des Listeninhalts und des Namens
	116	Ausführen von Statistikberechnungen
	117	Berechnungen mit einer Variablen
	119	Berechnungen mit zwei Variablen (KURV)
	122	Kurvenanpassung und Vorhersage
	126	Gewogener Mittelwert und Standardabweichung von gruppierten Daten
	129	Summenbildung
	129	Weitere Berechnungen mit STAT Listen

10	130	Zeit-, Termin- und Kalenderfunktionen
	130	Ansehen von Uhrzeit und Datum
	131	Das ZEIT Menü
	132	Einstellen von Zeit und Datum
	133	Ändern des Zeit- und Datumsformats (SETZ)
	133	Justieren der Zeiteinstellung (JUST)
	133	Termine (TERM)
	134	Ansehen und Einstellen von Terminen (TM-1 bis TM-10)
	136	Bestätigen eines Termins
	136	Unbestätigte Termine
	137	Löschen von Terminen
	138	Tagesarithmetik (RECH)
	139	Bestimmen des Wochentags eines beliebigen Datums
	139	Berechnen der Anzahl Tage zwischen zwei Daten
	140	Ermitteln von zurückliegenden oder zukünftigen Daten

11	141	Der Gleichungslöser
	141	Beispiel zur Anwendung des Löser: Verkaufsvorhersage
	144	Das Löser-Menü
	145	Eingeben von Gleichungen
	146	Berechnungen über Löser-Menüs (RECH)
	149	Edieren einer Gleichung (EDIT)
	149	Benennen einer Gleichung
	150	Auffinden einer Gleichung in der Gleichungsliste
	150	Gemeinsame Variablen
	151	Löschen von Variableninhalten
	151	Löschen von Variablen und Gleichungen
	152	Löschen einer Gleichung und/oder ihrer Variablen
	152	Löschen aller Gleichungen und/oder deren Variablen
	153	Entwickeln von Gleichungen
	154	Was in einer Gleichung enthalten sein kann
	157	Löser-Funktionen
	161	Bedingte Ausdrücke mit IF
	163	Die Summations-Funktion (Σ)
	164	Aufrufen von Z-STR und STAT Listen über den Löser
	165	Erzeugen von Menüs für mehrfache Gleichungen (S Funktion)
	166	Funktionsweise des Löser
	168	Anhalten und Fortsetzen des Iterationsprozesses
	168	Eingabe von Schätzwerten

12	171	Druckfunktionen
	172	Stromversorgung des Druckers
	172	Drucken mit doppeltem Zeilenabstand
	172	Drucken der Rechenzeile (PRT)
	173	Drucken weiterer Informationen (PRINTER)
	174	Drucken von Variablen, Listen und Terminen (LIST)
	175	Drucken von beschreibenden Meldungen (MELD)
	176	Protokolldruck (PROT)
	177	Unterbrechen des Druckvorgangs

13	178	Zusätzliche Beispiele
	178	Darlehensberechnungen
	178	Einfacher Jahreszins
	179	Rendite eines mit Auf- oder Abschlag gehandelten Pfandbriefs
	181	Zinssatzberechnung für Darlehen mit Nebenkosten
	185	Darlehen mit einer gebrochenen Zahlungsperiode
	187	Leasing mit Vorauszahlungen
	189	Berechnungen zu Sparplänen
	189	Saldo eines Kontos mit regelmäßigen Auszahlungen
	191	Einzahlungen zur Deckung späterer Kosten
	195	Kaufpreis eines mit Auf- oder Abschlag gehandelten Pfandbriefs
	198	Modifizierter interner Zinsfuß
	201	Tilgungsberechnung über Löser-Gleichung
	203	Bonds
	205	Stückzinsberechnung von Wertpapieren
	206	Statistik
	206	Gleitender Durchschnitt
	208	Chi-Quadrat-Test (χ^2) Statistik

A	211	Berechnungen nach der Staffelzinsmethode
	211	Vergleich mit der internationalen Methode
	215	Das Staffelzinsprogramm des HP-17B
	218	Benutzen des Staffelzinsprogramms
	220	Anwendungsbeispiele
	239	Erstellen eines Tilgungsplans

B	245	Kundenunterstützung, Batterien und Speicher
	245	Unterstützung beim Anwenden des Rechners
	245	Antworten auf allgemeine Fragen
	247	Stromversorgung und Batterien
	248	"Schwache Batterie" Indikator
	248	Einsetzen der Batterien

250	Verwalten des Speicherbereichs
251	Zurücksetzen des Rechners
252	Löschen des PermanentSpeichers
252	Genauigkeit der internen Uhr
253	Umgebungsbedingungen
253	Feststellen der Reparaturbedürftigkeit
254	Funktionsprüfung des Rechners—der Selbsttest
255	Einjährige Gewährleistungsfrist
255	Gewährleistungsumfang
255	Gewährleistungsausschluß
256	Consumer Transactions in the United Kingdom
256	Im Reparaturfall
256	Service-Adressen
257	Reparaturkosten
257	Versandanweisungen
258	Gewährleistung bei Reparaturen
258	Servicevereinbarungen
258	Sicherheitsbestimmungen
258	Funkschutz
259	Hinweis zur Flugsicherheit (USA)

C

260	Näheres zur Rechenweise des HP-17B
260	Berechnen des internen Zinsfußes
260	Mögliche Ergebnisse bei IZF% Berechnungen
261	Anhalten und Fortsetzen der IZF% Berechnung
261	Speichern eines Schätzwertes für IZF%
262	Löser-Berechnungen
263	Direkte Lösungen
264	Iterativer Lösungsprozess
269	Von internen Menüs benutzte Gleichungen
269	Versicherungsmathematische Funktionen
270	Prozentrechnung im KAUF Menü
270	Finanzmathematische Berechnungen (ANNU)
270	Tilgungsberechnungen
271	Konvertierung von Zinssätzen
271	Berechnung von Zahlungsströmen
272	Berechnung von Bonds
273	Berechnung von Abschreibungen
273	Summations- und Statistikberechnungen
274	Vorhersageberechnungen

275	Staffelzinsmethode
276	In Kapitel 13 benutzte Gleichungen
276	Berechnung bei gebrochenen Zahlungsperioden
276	Modifizierter interner Zinsfuß

D **277** **Menüstrukturen**

E

283	UPN: Zusammenfassung
283	Allgemeines über UPN
283	UPN mit dem HP-17B II
284	Spezifizieren von UPN Modus
285	Wo sich die UPN Funktionen befinden
286	Berechnungen in UPN
286	Von UPN betroffene arithmetische Funktionen
286	Einfache Arithmetik
288	Berechnungen mit STO und RCL
289	Kettenrechnungen – ohne Klammern

F

290	UPN: Der Stack
290	Was unter Stack gemeint ist
291	Durchsehen des Stacks (Rollen nach unten)
291	Austauschen des X- und Y-Registers im Stack
292	Arithmetik – Ablauf über den Stack
293	Funktionsweise von ENTER
294	Löschen von Zahlen
295	Das Register LAST X
295	Zurückrufen von Zahlen aus LAST X
295	Wiederverwenden von Zahlen
296	Kettenrechnungen
297	Übungsaufgaben

G **298** **UPN: Ausgewählte Beispiele**

305	Fehlermeldungen
------------	------------------------

311	Index
------------	--------------

Liste mit Beispielen

Die nachfolgenden Beispiele sind nach Kategorien entsprechend gruppiert.

Bedienungsgrundlagen des HP-17B

- 22** Anwenden von Menüs
- 26** Anwenden des Lösers

Arithmetische Funktionen

- 37** Einfache Zinsberechnung
- 166** Konvertieren von physikalischen Einheiten
- 178** Einfacher Jahreszins
(UPN Beispiel auf Seite 298)

Kaufmännische Berechnungen

- 46** Prozentuale Änderung
- 47** Prozentualer Anteil
- 47** Kostenaufschlag (AU%K)
- 48** Kostenabschlag (AB%K)
- 49** Verwenden gemeinsamer Variablen
- 147** Rentabilitätsberechnung

Finanzmathematische Berechnungen

- 56** Autokredit
- 57** Hypothekendarlehen
- 59** Hypothek mit Restschuld
- 60** Berechnung von Sparplänen
- 63** Leasing Berechnung
- 64** Barwert von Leasing mit Vorauszahlungen
und Kaufoption

- 69** Anzeigen eines Tilgungsplans für Hypothekendarlehen
- 71** Drucken eines Tilgungsplans
- 160** Berechnung eines Darlehens mit gebrochener erster Periode
- 181** Zinssatzberechnung für Darlehen mit Nebenkosten (UPN Beispiel auf Seite 298)
- 182** Darlehen vom Standpunkt des Kreditgebers
- 185** Darlehen mit gebrochener erster Zahlungsperiode
- 186** Darlehen mit gebrochener ersten Zahlungsperiode und Restschuld
- 187** Leasing mit Vorauszahlungen
- 189** Konto mit regelmäßigen Auszahlungen
- 191** Ausbildungsfonds (UPN Beispiel auf Seite 300)
- 195** Kaufpreis eines mit Auf- oder Abschlag gehandelten Pfandbriefs
- 198** Modifizierter interner Zinsfuß

Konvertierung von Zinssätzen

- 75** Konvertieren eines nominalen Zinssatzes in einen Effektivzinssatz
- 78** Saldo eines Sparkontos

Diskontierte Zahlungsströme

- 86** Eingeben von Zahlungsströmen
- 90** Berechnen von IZF% und NBW einer Investition
- 93** Investition mit gruppierten Zahlungen
- 95** Investition mit quartalsweisen Rückzahlungen
- 199** Modifizierter IZF%

Bonds

- 100** Preis und Rendite eines Bonds
- 101** Bond mit Kündigungsoption
- 102** Zero-Coupon Bond
- 203** Rendite bis zur Fälligkeit und Rendite bis zur Kündigung
- 205** Preis und Rendite eines Pfandbriefs mit Abschlag

Berechnung von Abschreibungen

- 105** Degressive Abschreibung
- 107** ACRS Verfahren
- 109** Abschreibung für Teile eines Jahres

Summen- und Statistikberechnungen

- 114** Aktualisieren eines Girokontos
- 118** Mittelwert, Median und Standardabweichung
- 124** Kurvenanpassung
- 127** Gewogener Mittelwert
- 207** Gleitender Durchschnitt in Fertigungsprozess
- 209** Chi-Quadrat Berechnungen (χ^2)

Zeit-, Alarm- und Kalenderfunktionen

- 132** Einstellen von Datum und Uhrzeit
- 137** Löschen und Einstellen von Terminen
- 139** Berechnen der Anzahl von Tagen zwischen zwei Daten
- 140** Bestimmen eines zukünftigen Datums

Anwendungen des Gleichungslösers

- 142** Renditeberechnung
- 154** Verkaufsvorhersage
- 160** Verwenden einer Löser-Funktion (USPV)
- 163** Geschachtelte IF Funktion
- 169** Verwenden von Anfangsnäherungen zum Auffinden einer iterativen Lösung

Druckfunktionen

- 176** Protokollmodus für eine arithmetische Berechnung

Verwenden dieses Handbuchs

Nachstehend einige Vorschläge, wie Sie am schnellsten mit den Fähigkeiten und Eigenschaften des HP-17B II vertraut werden können: Sie können Ihre Berechnungen entweder im ALG (algebraisch) oder im UPN (umgekehrte polnische Notation) Eingabemodus ausführen. Ein “√” Zeichen am Seitenrand bedeutet, daß die jeweilige Operation im UPN Modus unterschiedlich ausgeführt werden muß. Die Anhänge E, F und G zeigen auf, wie Ihr Rechner im UPN Eingabemodus anzuwenden ist.

- *Nehmen Sie sich die Zeit, Kapitel 1 durchzulesen.* Es gibt Ihnen einen Überblick über die Funktionsweise des Rechners und führt Sie in Terme und Konzepte ein, welche im restlichen Teil des Handbuchs verwendet werden. Nachdem Sie Kapitel 1 gelesen haben, werden Sie in der Lage sein, von den vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten des Rechners Gebrauch zu machen.
- Stimmen Sie Ihre Problemstellung mit den Fähigkeiten des Rechners ab und beziehen Sie sich auf das entsprechende Thema. Informationen über die Fähigkeiten des Rechners können Sie über das Inhaltsverzeichnis, die Liste mit Beispielen, den Index oder die Menüstrukturen in Anhang D auffinden.
- Vor der Ausführung von finanzmathematischen Berechnungen sollten Sie sich Seite 53 und 82 durchlesen, um die Behandlung von positiven und negativen Zahlen durch den Rechner in diesem Anwendungsgebiet kennenzulernen.
- Für eine detailliertere Behandlung spezieller Aufgabenstellungen sollten Sie sich auf Kapitel 13, “Zusätzliche Beispiele”, beziehen. Wenn Sie das Lernen anhand von Beispielen bevorzugen, so bietet Ihnen dieses Kapitel eine gute Gelegenheit dafür.

Bedienungsgrundlagen des HP-17B



Achten Sie auf dieses Symbol am Seitenrand. Es weist auf Tastenfolgen hin, die sich auf den ALG Modus beziehen und im UPN Modus unterschiedlich auszuführen sind. Die Anhänge E, F und G zeigen auf, wie Ihr Rechner im UPN Eingabemodus anzuwenden ist.

Der Eingabemodus wirkt sich nur bei arithmetischen Operationen aus—alle anderen Operationen, einschließlich des Gleichungslösers, machen zwischen ALG und UPN keinen Unterschied.

Dieses Kapitel erläutert die Anwendungsweise des Rechners, insbesondere die Verwendung von *Menüs* zur Lösung von Problemstellungen.

Ein- und Ausschalten; Permanentspeicher

Um den Rechner einzuschalten, ist **[CLR]** zu drücken (beachten Sie *ON*, was unterhalb der Taste aufgedruckt ist). Zum Ausschalten drücken Sie zuerst **[■]** und anschließend **[CLR]**. Da Der Rechner über einen *Permanentspeicher* verfügt, bleiben Ihre Daten auch nach dem Ausschalten des Rechners gespeichert. Zur Schonung des Batteriesatzes schaltet sich der Rechner etwa 10 Minuten nach dem letzten Tastendruck automatisch ab. Wenn Sie im oberen Teil der Anzeige den  Indikator erkennen, sollten Sie die Batterien so bald wie möglich ersetzen. Eine Anleitung dazu beginnt auf Seite 248.

Kontrasteinstellung

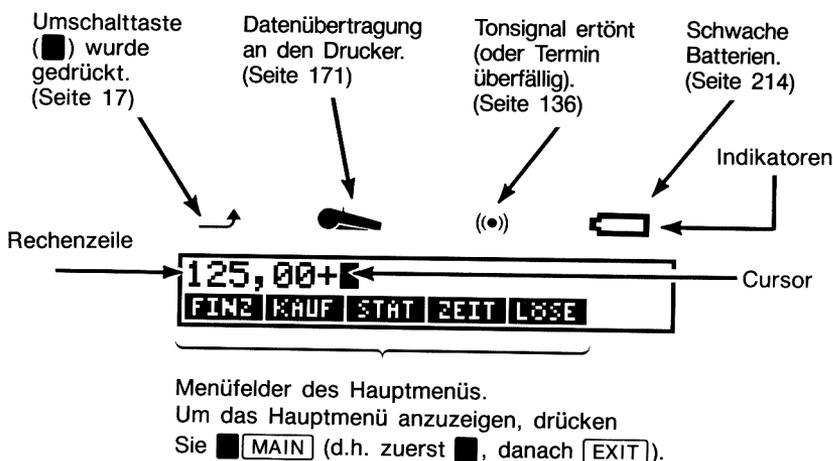
Um den Anzeigecontrast den örtlichen Lichtverhältnissen anzupassen, ist **[CLR]** gedrückt zu halten, während **[+]** oder **[-]** gedrückt wird.

Die Anzeige

Menüfelder: Die untere Zeile der Anzeige enthält die Menüfelder mit der jeweiligen Funktionsbezeichnung für die zugeordneten Menütasten, welche später in diesem Kapitel erläutert werden.

Die Rechenzeile: Die Zeile, welche die von Ihnen eingetippten Zahlen (oder Buchstaben) sowie die Rechenergebnisse enthält.

Indikatoren: Die nachstehend abgebildeten Symbole werden als *Indikatoren* bezeichnet und kennzeichnen einen bestimmten Rechnerstatus.



Die Umschalttaste (■)

Einige der Tasten haben eine zweite Funktion, welche in gelber Beschriftung über den Tasten angebracht ist. Diese "alternativen" Funktionen werden angesprochen, wenn die gelbe Umschalttaste ■ vor der gewünschten Zweitfunktion gedrückt wird. Zur Kontrolle erscheint nach dem Drücken der Indikator (↗). So bewirkt z.B. das Drücken der Umschalttaste ■, gefolgt von `CLR` (was auch mit ■ `OFF` beschrieben wird) das Ausschalten des Rechners.

Wenn Sie versehentlich ■ gedrückt haben, so drücken Sie erneut ■, um die aktivierte Umschaltfunktion wieder auszuschalten.

Löschen von Daten

Die nachstehenden Tasten dienen zum Löschen von einzelnen Tippfehlern oder ganzen Datensätzen bzw. Zahlenlisten.

Tabelle 1-1: Löschtasten

Taste	Beschreibung
	Rückschritt-Taste; löscht das Zeichen neben dem Cursor (Schreibmarke).
	Löschtaste (<i>CLearR</i>); löscht den Inhalt der Rechenzeile. (Ist der Rechner ausgeschaltet, so bewirkt dies das Einschalten, wobei <i>keine</i> Löschung erfolgt.)
	Diese Taste löscht alle Daten innerhalb des momentanen Arbeitsbereichs bzw. <i>Menüs</i> . So werden z.B. alle Zahlen der Liste gelöscht, welche Sie momentan ansehen (KAUF oder Z-STR). In anderen Menüs, wie z.B. ANNU, bewirkt  das Löschen aller Variableninhalte. Wenn Sie die Löser-Applikation aufgerufen haben, können hierdurch alle oder einzelne Gleichungen gelöscht werden.

Ist der Cursor (■) sichtbar, so bewirkt das Drücken von  das Löschen des zuletzt eingetippten Zeichens; ist der Cursor nicht angezeigt, dann wird durch Drücken von  die letzte Zahl gelöscht.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
12345  	123,66■	Drücken der Rückschritt-Taste bewirkt das Löschen von 4 und 5.
 	0,01	Berechnet 1/123,66.
	0,00	Löscht die Rechenzeile.

Es gibt zusätzliche—drastischere—Löschoptionen, die eine größere Datenmenge per Tastendruck löschen. Beziehen Sie sich dazu auf "Zurücksetzen des Rechners" auf Seite 251 in Anhang B.

✓ Einfache arithmetische Berechnungen

Das “√” Symbol am Seitenrand dient zur Erinnerung, daß die Tastenfolgen für ALG Modus gelten.

Dies ist eine kurze Erläuterung zum Ausführen arithmetischer Operationen (wird ausführlich in Kapitel 2 beschrieben). Tippfehler können durch Drücken von \blacktriangleleft oder CLR korrigiert werden.

Um $21,1 + 23,8$ zu berechnen:

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
21,1 +	21,10+	
23,8	21,10+23,8	
=	44,90	= beendet Berechnung.

Wurde eine Berechnung abgeschlossen, dann bewirkt das Drücken einer Zifferntaste den *Beginn* einer neuen Berechnung, das Drücken einer Operatortaste die *Fortsetzung* der Berechnung:

77,35 -	77,35-	Berechnet 77,35 - 90,89.
90,89 =	-13,54	
65 $\sqrt{\text{}}$ \times 12 =	96,75	Neue Berechnung: $\sqrt{65} \times 12$.
+ 3,5 =	27,64	Berechnet $96,75 \div 3,5$.

Sie können auch längere Berechnungen *ohne* = ausführen—verwenden Sie = in diesem Fall nur am Ende. Die Operatoren werden in der Reihenfolge ihrer Eingabe ausgeführt. Beachten Sie das Beispiel:

$$\frac{65 + 12}{3,5} \quad \text{und} \quad 65 + \frac{12}{3,5}$$

65 + 12 + 3,5 =	22,00	Operationen erfolgen in der Reihenfolge, wie sie in der Rechenzeile erscheinen.
---	-------	---

65 + (12 + 3,5) =	68,43	Verwenden Sie Klammern zur Änderung der üblichen Rechenfolge.
---	-------	---

✓ Eintippen negativer Zahlen (\pm)

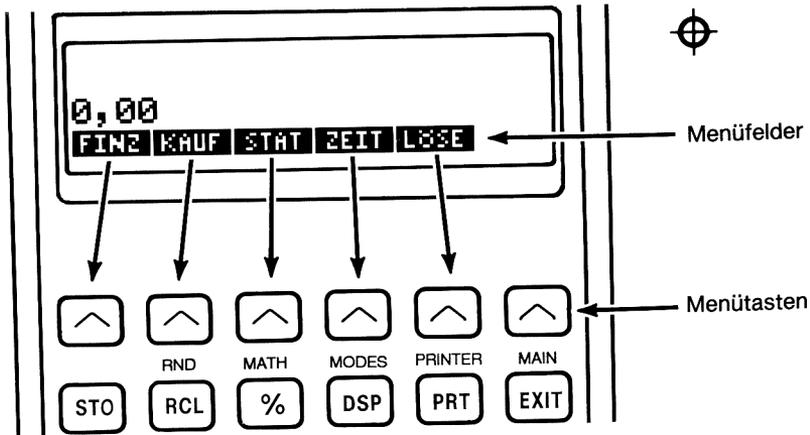
Die Taste \pm kehrt das Vorzeichen einer Zahl um.

- Um eine negative Zahl einzugeben, tippen Sie zuerst die Zahl ein und drücken Sie anschließend \pm .
- Um das Vorzeichen einer bereits eingegebenen Zahl zu ändern (der rechten Zahl, falls mehrere angezeigt sind), drücken Sie \pm .

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
75 \pm	-75	Ändert das Vorzeichen von 75.
\times 7,1 =	-532,50	-75 mal 7,1.

Anwenden der Menütasten

Die untere Zeile der Anzeige enthält normalerweise einen Satz von Feldern, der als *Menü* bezeichnet wird, da er Ihnen eine Auswahl von bestimmten Funktionen anbietet. Das MAIN Menü bzw. Hauptmenü ist das Ausgangsmenü für alle nachgelagerten Menüs.



Die oberste Tastenreihe ist dem jeweils angezeigten Menü zugeordnet. Die sechs Tasten werden daher als *Menütasten* bezeichnet, während die zugehörigen Felder in der Anzeige die *Menüfelder* darstellen.

Das Hauptmenü (MAIN)

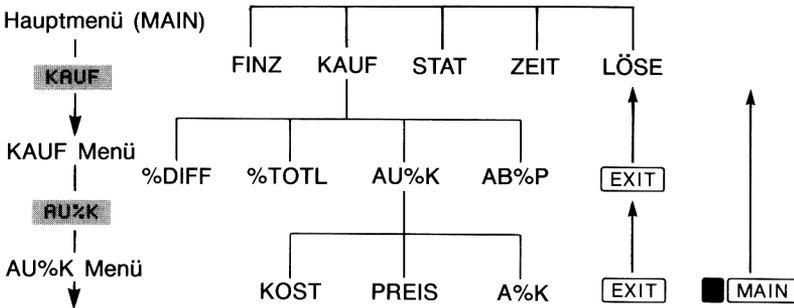
Das Hauptmenü (MAIN Menü) stellt die primäre Auswahl für Applikationen dar und führt daher zu weiteren Menüs. Unabhängig vom momentan angezeigten Menü bewirkt das Drücken von **MAIN** immer die Anzeige des Hauptmenüs. Die Menüs besitzen einen *hierarchischen* Aufbau.

Tabelle 1-2: Das Hauptmenü (MAIN)

Menüfeld	In dieser Kategorie ausgeführte Operationen	Behandelt in:
FINZ (Finanzmathematische Anwendungen)	<p>ANNU: Annuitätenrechnung allgemein (Kreditberechnungen, Sparzinsberechnungen, Leasing, Tilgungsberechnungen).</p> <p>STAFF: Berechnungen nach der Staffelzinsmethode.</p> <p>I->I': Zinskonvertierungen.</p> <p>Z-STR: Zahlungsströme, Interner Zinsfuß, Nettobarwert.</p> <p>BOND: Renditen und Preise für Bonds.</p> <p>AFA: Absetzung für Abnutzung (nach degressiver, digitaler oder linearer Abschreibungsmethode, oder nach ACRS).</p>	<p>Kapitel 4</p> <p>Anhang A</p> <p>Kapitel 5</p> <p>Kapitel 6</p> <p>Kapitel 7</p> <p>Kapitel 8</p>
KAUf (Kaufmännische Anwendungen)	% des Gesamtbetrags, % der Differenz, prozentualer Aufschlag auf Kosten, prozentualer Abschlag von Preis.	Kapitel 3
STAT (Statistik)	Zahlenlisten, laufende Summe, Mittelwert, Vorhersageberechnungen, Summenstatistik, usw.	Kapitel 9
ZEIT (Zeit- und Kalenderfunktionen)	Uhrzeit, Kalender, Terminfunktion, Tagesarithmetik.	Kapitel 10
LÖSE (Gleichungslöser)	Erzeugt benutzerindividuelle Menüs Ihrer eingegebenen Gleichungen.	Kapitel 11

Menüauswahl und Menüstrukturen

Nachstehend finden Sie die *Menüstruktur* von 3 Menüs und einen möglichen Weg durch die verschiedenen Ebenen: ausgehend vom Hauptmenü (MAIN) über das KAUF Menü zum AU%K Menü (Aufschlag in % der Kosten). Von diesem Menü sind keine weiteren Verzweigungen mehr möglich—Sie verwenden dieses Menü für von Berechnungen, nicht zum Wählen eines weiteren Menüs.



- Drücken Sie **KAUF**, um das KAUF Menü zu wählen. Durch Drücken von **AU%K** erhalten Sie das AU%K Menü angezeigt.
- Das Drücken von **EXIT** zeigt das vorherige Menü an. Wiederholtes Drücken von **EXIT** führt schließlich zum Hauptmenü.
- Drücken von **MAIN** bewirkt die sofortige Rückkehr zum Hauptmenü.

Wenn ein Menü mehr als sechs Felder umfaßt, kann über die Menütaste **MEHR** zwischen den jeweiligen Sätzen von Menüfeldern (der gleichen Ebene) umgeschaltet werden.

Beispiel: Verwenden von Menüs. Beziehen Sie sich auf obige Menüstruktur in Zusammenhang mit diesem Beispiel. Es soll der Aufschlag in Prozent der Kosten berechnet werden, wobei ein Produkt für DM 4,10 eingekauft und für DM 4,60 weiterverkauft wird.

Schritt 1: Entscheiden Sie, welches Menü zur Lösung benutzt werden sollte. Das AU%K Menü ist das gesuchte Menü. Wenn das Auffinden eines gesuchten Menüs nicht offensichtlich ist, so suchen Sie das entsprechende Thema im Inhaltsverzeichnis und nehmen die Abbildungen der Menüstrukturen in Anhang D zur Hilfe.

Anzeigen des AU%K Menüs:

Schritt 2: Drücken Sie **MAIN**, um das Hauptmenü anzuzeigen (nicht zwingend, jedoch hilfreich, wenn von bekannten Punkt der Menüstruktur ausgegangen werden soll).

Schritt 3: Drücken Sie **KAUF**, um das KAUF Menü anzuzeigen.

Schritt 4: Drücken Sie **AU%K**, um das AU%K Menü anzuzeigen.

Verwenden des AU%K Menüs:

Schritt 5: Tippen Sie die Kosten ein und drücken Sie **KOST** zur Speicherung von 4,10 als *KOSTEN*.

```
KOSTEN=4,10
KOST PREIS A%K
```

Schritt 6: Tippen Sie den Preis ein und drücken Sie **PREIS** zur Speicherung von 4,60 als *PREIS*.

Schritt 7: Drücken Sie **A%K** zur Berechnung des Aufschlags in % der Kosten. Es wird *AUFSCHLAG%K=12,20* angezeigt.

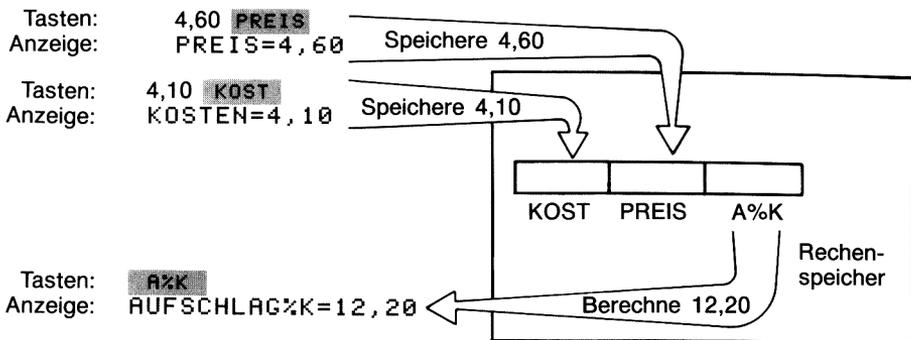
```
AUFSCHLAG%K=12,20
KOST PREIS A%K
```

Schritt 8: Um das AU%K Menü zu verlassen, drücken Sie zweimal **EXIT** (1. um zum KAUF Menü zurückzukehren; 2. um zum Hauptmenü zu gelangen); oder drücken Sie **MAIN**, um direkt zum Hauptmenü zu kommen.

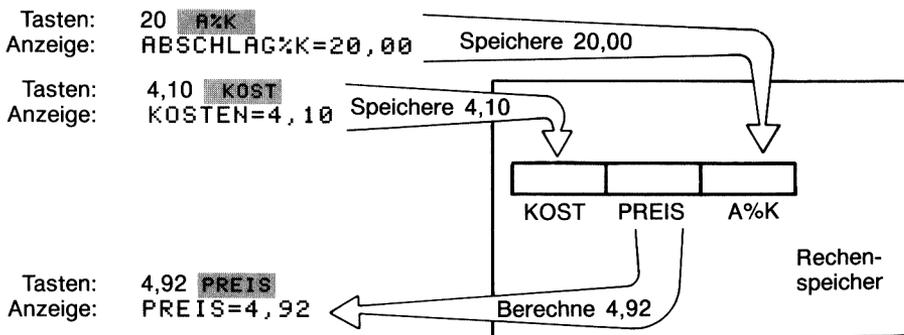
Berechnungen mit Menüvariablen

Die Verwendung von Menüs zur Ausführung von Berechnungen ist sehr einfach. Sie müssen sich nicht merken, in welcher Reihenfolge die Werte einzugeben sind und in welcher Folge die Rechenergebnisse angezeigt werden. Statt dessen "führt" Sie jedes Menü durch den Eingabe- bzw. Rechenprozess. Die Menütasten dienen dabei zum Speichern von Werten und zum Berechnen des gesuchten Wertes.

Das AU%K Menü kann zur Berechnung von A%K, dem Aufschlag in % der Kosten, verwendet werden, wobei KOSTEN und PREIS gegeben sein müssen.



Das gleiche Menü kann den PREIS berechnen, wenn KOSTEN und A%K gegeben sind.



Beachten Sie, daß beide Berechnungen die drei gleichen Variablen verwenden; jede Variable kann zum Speichern und Berechnen von Werten benutzt werden. Diese Variablen werden als *interne Variablen* bezeichnet, da sie permanent im Rechner eingebaut sind.

Viele Menüs arbeiten wie im vorangehenden Beispiel beschrieben. Zum Benutzen von Variablen gelten folgende Regeln:

- **Um einen Wert zu speichern**, ist die Zahl einzutippen und die Menütaste zu drücken.*† Es können arithmetische Berechnungen sowie einzelne Werte gespeichert werden.
- **Um einen Wert zu berechnen**, drücken Sie einfach die Menütaste, ohne vorher eine Zahl einzutippen. Der Rechner zeigt während der Berechnung die Meldung **BITTE WARTEN...** an.
- **Um einen Wert anzuzeigen**, drücken Sie zuerst **[RCL]** (*ReCall* bzw. *Zurückrufen*), gefolgt von der gewünschten Menütaste. So zeigt z.B. **[RCL] [KOST]** den in **KOSTEN** gespeicherten Wert an.
- **Um einen Wert in ein anderes Menü zu übernehmen**, brauchen Sie nichts zu unternehmen, wenn der Wert in der Rechenzeile angezeigt ist. Eine in der Rechenzeile angezeigte Zahl bleibt beim Wechsel zu einem anderen Menü erhalten. Um mehr als einen Wert in ein anderes Menü zu übernehmen, sind Speicherregister zu verwenden (Siehe Seite 42, "Speichern und Zurückrufen von Zahlen").

Löschen von Variableninhalten

Die **[CLEAR DATA]** Taste dient zum Löschen aller Variableninhalte des momentan verwendeten Menüs. Dies ist sinnvoll, wenn Sie am Anfang einer neuen Berechnung stehen und die seitherigen Werte nicht verwenden möchten.

Verlassen von Menüs (**[EXIT]**)

Die **[EXIT]** Taste wird normalerweise dazu benutzt, das momentane Menü zu verlassen und zum vorherigen Menü zurückzukehren. Dies gilt auch für die Situationen, wo Sie ein Menü versehentlich aufgerufen haben.

* Wenn Sie soeben Menüs gewechselt haben und den in der Rechenzeile angezeigten Wert verwenden möchten, sollten Sie vor dem Drücken der Menütaste **[STO]** drücken.

† Um die gleiche Zahl in zwei verschiedenen Werten zu speichern, ist **[STO]** für die zweite Variable zu benutzen, wie z.B. 25 **[STO] [A]**.

- Wenn das momentane Menü über Variablen verfügt (d.h. in der Anzeige erscheinen Menüfelder wie z.B. *KOST*, *PREIS* oder *A%P*), dann wird durch Drücken von **■** CLEAR DATA der Inhalt dieser Variablen auf Null gesetzt.
- Bezieht sich das momentane Menü auf eine Liste (in *KAUF*, *Z-STR* oder *LÖSE*), so wird nach Drücken von **■** CLEAR DATA der Inhalt dieser Listen gelöscht.

Sie können den aktuellen Inhalt einer Variablen abrufen, indem Sie RCL *Menüfeld* drücken.

Lösen individueller Gleichungen (LÖSE)

In diesem Kapitel wurden bisher einige der internen Menüs des Rechners vorgestellt. Wenn zur Lösung einer Aufgabenstellung jedoch keines dieser internen Menüs anwendbar ist, dann können Sie sich der wahrscheinlich leistungsstärksten Einrichtung dieses Rechners zuwenden: dem *Gleichungslöser*. Mit Hilfe des Gleichungslösers (oder nachfolgend kürzer mit "Löser" bezeichnet) können Sie benutzerindividuelle Gleichungen definieren, für welche der HP-17B ein Menü erzeugt, welches Sie genau wie die internen Menüs wiederholt aufrufen und für Berechnungen heranziehen können. Eine detaillierte Behandlung des Lösers finden Sie in Kapitel 11.

Beispiel: Verwenden des Lösers. Nehmen Sie an, Sie wären im Heimwerkerbereich tätig und würden unter anderem auch Teppichböden bzw. Bodenbeläge verkaufen. Zur Berechnung des Verkaufspreises wäre z.B. folgende Gleichung denkbar:

$$\frac{\text{Preis pro Quadratmeter} \times \text{Länge (cm)} \times \text{Breite (cm)}}{10000} = \text{PREIS}$$

↑
↑
↑

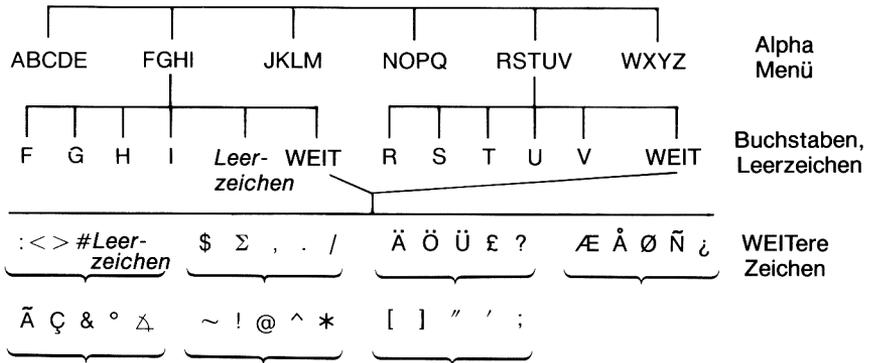
Zur Konvertierung von cm² in m²

Die Eingabe dieser Gleichung für den Löser erfolgt über das ALPHA Menü.

Eintippen von Alphazeichen: das ALPHA Menü

Das ALPHA Menü wird automatisch angezeigt, wenn Alphazeichen einzutippen sind. Es erlaubt Ihnen die Eingabe von Zeichen, welche nicht direkt über das Tastenfeld zugänglich sind:

- Großbuchstaben A bis Z.
- Leerzeichen.
- Verschiedene andere Zeichen, einschließlich Interpunktionszeichen und Sonderzeichen.



Um einen Buchstaben einzutippen, müssen zwei Tasten gedrückt werden; so wird z.B. A durch die Tastenfolge **ABCDE** **A** erzeugt.

Jedes Buchstaben-Menü verfügt über die Taste **WEIT***, um neben der Eingabe von Buchstaben noch das Eintippen anderer Zeichen zu ermöglichen. Nach Drücken von **WEIT** in einem Buchstaben-Menü wird der erste Satz mit Sonderzeichen und die Taste **MEHR** angezeigt, was Ihnen das Durchblättern von 6 weiteren Sätzen erlaubt.

Die Menüs mit lediglich vier Buchstaben (z.B. N bis Q) enthalten ein Leerzeichen ().

Die nachstehende Tastenfolge führt zur Eingabe der Gleichung auf der vorangehenden Seite. Falls erforderlich, so drücken Sie **↵** zum Korrigieren der eingetippten Zeichen. Drücken Sie am Ende des Eintippens **INPUT**, wonach die Gleichung im Permanentpeicher des Rechners gespeichert wird.

* Einige Rechner zeigen **OTHER** anstatt **WEIT**. Dies hat jedoch keinerlei Auswirkung auf die Funktion selbst.

Tastensequenz:

Zeichen:

P
 P/
 P/QM
 $P/QM \times L \times$
 $P/QM \times L \times B \div 10000 =$
 $P/QM \times L \times B \div 10000 = PR$
 $P/QM \times L \times B \div 10000 = PREI$
 $P/QM \times L \times B \div 10000 = PREIS$
 $P/QM \times L \times B \div 10000 = PREIS$

Beachten Sie, daß / ein normales Zeichen darstellt (Teil des Variablennamens). Es sollte *nicht* mit dem Operator ÷ verwechselt werden.

Bedienung von Alphazeichen

Das ALPHA Menü besitzt ein komplementäres Menü, das ALPHA-Editermenü. Sie können sich dieses Menü anzeigen lassen, indem Sie im Löser-Menü drücken (oder im ALPHA Menü).

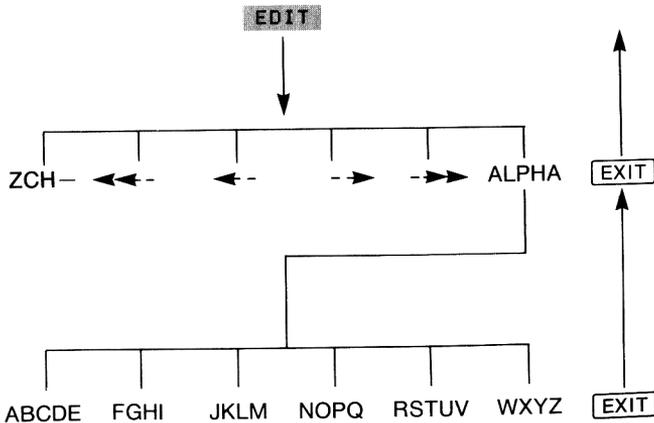


Tabelle 1-3: Alpha-Ediertasten

Operation	Zu drückende Taste
ALPHA-Ediermenü	
Fügt Zeichen links vom Cursor ein.	Beliebiges Zeichen
Löscht das Zeichen an der Cursorposition.	ZCH-
Verschiebt den Cursor an linken Anzeigerand; erneutes Drücken verschiebt den Cursor eine Anzeigebreite nach links.	<<--
Verschiebt den Cursor eine Position nach links.	<--
Verschiebt den Cursor eine Position nach rechts.	-->
Verschiebt den Cursor an rechten Anzeigerand; erneutes Drücken verschiebt den Cursor eine Anzeigebreite nach rechts.	-->>
Zeigt erneut das ALPHA Menü an.	ALPHA
Tastenfeld	
Rückschritt-Taste; löscht das Zeichen links des Cursors.	◀
Löscht die Rechenzeile.	CLR

Berechnen der Ergebnisse (RECH)

Nachdem eine Gleichung eingegeben wurde, bewirkt das Drücken von **RECH** eine Überprüfung auf korrekte Syntax und das Erzeugen eines benutzerindividuellen Menüs für die Gleichung.



Menüfelder für zugehörige Variablen

Die in der Gleichung verwendeten Variablen erscheinen als Menüfeld. Sie können das Menü einer Gleichung wie jedes interne Menü zum Speichern und Berechnen von Variablenwerten einsetzen.

Berechnen Sie z.B. die Kosten für einen Teppichboden der Größe 350 cm x 465 cm bei einem Preis von DM 22,50 je m².

Ausgehend vom Hauptmenü (drücken Sie **MAIN**):

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
LÖSE	$P/QM \times L \times B \div 10000 =$ PREIS	Zeigt Löser-Menü und momentane Gleichung* an.
RECH		Zeigt benutzerindividuelles Menü an.
22,5 P/QM	$P/QM = 22,50$	Speichert Preis je m ² in P/QM.
465 L	$L = 465,00$	Speichert Länge in L.
350 B	$B = 350,00$	Speichert Breite in B.
PREIS	$PREIS = 366,19$	Berechnet den Preis für einen 3,5 m × 4,65 m großen Teppichboden.
500 PREIS	$PREIS = 500,00$	Speichert 500 in PREIS.
P/QM	$P/QM = 30,72$	Berechnet den maximalen Preis je m ² , welchen Sie bezahlen würden.
EXIT EXIT		Verläßt das Löser-Menü.

Bestimmen Sie nun den maximalen Quadratmeter-Preis, wenn Sie nicht mehr als DM 500 ausgeben möchten. *Beachten Sie, daß Sie lediglich EINEN neuen Wert eingeben müssen*—die Werte für L und B sind noch gespeichert.

Spezifizieren des Anzeigeformats

Das Anzeige-Menü (drücken Sie **DSP**) bietet Ihnen verschiedene Optionen zur Formatierung von Zahlen. Sie legen damit die Anzahl Dezimalstellen sowie das Dezimalzeichen (Punkt/Komma) fest.

* Wenn Sie die Gleichung eingegeben hatten und die Gleichung erscheint nicht in der Anzeige, dann drücken Sie **▲** oder **▼**, bis sie angezeigt wird.

ANZEIGEFORMAT WÄHLEN

FEST ALLE

Anzahl Dezimalstellen

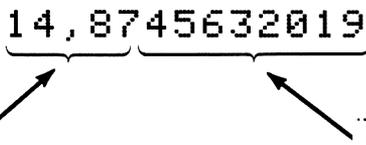
Drücken Sie **[DSP]**, wenn Sie die Anzahl der angezeigten Dezimalstellen ändern möchten. Anschließend haben Sie folgende Auswahl:

- Drücken Sie **FEST** und danach eine Zahl, um eine feste Anzahl von Stellen (von 0 bis 11) vorzugeben; drücken Sie anschließend **[INPUT]** zur Eingabe des Wertes.
- Drücken Sie **ALLE**, um die Zahl immer mit der größtmöglichen Anzahl von Dezimalstellen anzuzeigen (12 Stellen max.)

Interne Rechengenauigkeit

Das Ändern der Dezimalstellen wirkt sich nur auf die Anzeige einer Zahl aus, hat jedoch keinen Einfluß auf die interne Rechengenauigkeit. Intern wird jede Zahl durch 12 Stellen dargestellt.

14,8745632019



Sie sehen nur diese 2 Stellen in **FEST** 2...

...aber diese Stellen werden intern ebenfalls verwendet.

Temporäre Anzeige aller Dezimalstellen

Um temporär eine Zahl mit größtmöglicher Genauigkeit anzuzeigen, drücken Sie zuerst **■** und halten danach **[SHOW]** gedrückt. Befinden sich mehr als 2 Zahlen in der Rechenzeile, so wird nur die rechte Zahl mit voller Genauigkeit angezeigt. Geben Sie **[SHOW]** frei, um das normale Anzeigeformat zurückzuerhalten.

Runden einer Zahl

Durch die **■[RND]** Funktion können Sie die Zahl in der Rechenzeile auf die Anzahl der angezeigten Dezimalstellen runden. Bei nachfolgenden Berechnungen wird der gerundete Wert verwendet.

Beginnend mit zwei angezeigten Dezimalstellen:

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
5,787	5,787	
[DSP] [FEST] 4 [INPUT]	5,7870	Vier Dezimalstellen werden angezeigt.
[DSP] [ALLE]	5,787	Alle signifikanten Stellen werden angezeigt; nachfolgende Nullen werden unterdrückt.
[DSP] [FEST] 2 [INPUT]	5,79	Zwei Dezimalstellen werden angezeigt.
[SHOW] (gedrückt halten)	VOLLE GENAUIGKEIT: 5,787	Temporäre Anzeige aller signifikanten Stellen.
[RND] [SHOW] (gedrückt halten)	5,79	Rundet die Zahl auf zwei Dezimalstellen.

Tauschen des Dezimalzeichens (Punkt/Komma)

Sie können das Dezimalzeichen sowie das Trennzeichen für Zifferngruppen gegeneinander austauschen. Eine Million kann z.B. als

1,000,000.00 oder 1.000.000,00

dargestellt werden. Um Dezimalzeichen und Zifferngruppen-Trennzeichen auszutauschen, sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Drücken Sie **[DSP]** zum Aufruf des DSP Menüs (*DiSPlay*).
2. Spezifizieren Sie den Punkt als Dezimalzeichen, indem Sie **[.]** drücken; Sie erhalten ein Komma durch Drücken von **[,]**.

Fehlermeldungen

Es kann manchmal vorkommen, daß Ihre Eingaben vom Rechner nicht korrekt interpretiert werden können. Um Abhilfe in solchen Situationen zu schaffen, gibt der Rechner ein kurzes Akustiksignal und eine Meldung aus.

- Drücken Sie **[CLR]** oder **[←]**, um lediglich die Meldung zu löschen.
- Drücken Sie eine beliebige andere Taste, wenn Sie die Meldung löschen *und* die Funktion der jeweiligen Taste ausführen möchten.

Eine detaillierte Erläuterung zu den Meldungen finden Sie in der Liste der Fehlermeldungen am Ende dieses Handbuchs.

Modi

Tonsignal: Der Rechner gibt ein Tonsignal aus, wenn eine falsche Taste gedrückt, eine Fehlermeldung angezeigt oder ein Termin fällig wird. Sie können das Tonsignal im MODES Menü wie folgt steuern:

1. Drücken Sie **[MODES]**.
2. Drücken Sie **[TON]** mehrmals, bis der HP-17B die gewünschte Einstellung anzeigt:
 - **TON EIN: NUR TERMINE.** Das Tonsignal ertönt nur, wenn ein Termin fällig geworden ist.
 - **TON AUS.** Es ertönt kein Signal.
 - **TON EIN.** Das Tonsignal ertönt bei jeder Fehlermeldung und nachdem ein Termin fällig geworden ist.
3. Drücken Sie **[EXIT]**.

Drucken: Drücken Sie **[MODES]** **[DRCK]**, um zu spezifizieren, ob der Drucker mit Netzgerät betrieben wird oder nicht. Verlassen Sie das Menü mit **[EXIT]**.

Doppelter Zeilenabstand: Drücken Sie **[MODES]** **[2xZH]**, um zwischen einfachem und doppeltem Zeilenabstand umzuschalten. Verlassen Sie das Menü mit **[EXIT]**.

Algebraischer Modus: Drücken Sie **[MODES]** **[ALG]**, um algebraischen Eingabemodus zu spezifizieren.

UPN: Drücken Sie **[MODES]** **[UPN]**, um umgekehrte polnische Notation als Eingabemodus zu spezifizieren.

Verfügbare Speicherbereich (MEM)

Ihr Rechner speichert viele verschiedene Datentypen in seinem Speicherbereich. Jedes gespeicherte Datum beansprucht dabei einen gewissen Speicherplatz*; Sie können den freien Speicherbereich durch die Tastenfolge  MEM abfragen.



Zur Datenspeicherung und zum Ausführen von Berechnungen stehen Ihnen etwa 6 750 Bytes[†] zur Verfügung. (Eine einzelne Speichereinheit wird als *Byte* bezeichnet.) Es ist völlig Ihnen überlassen, welche Art von Daten (z.B. Listen, Gleichungen, Termineinträge, etc.) Sie speichern. Nehmen Sie von den Speichermöglichkeiten soviel und sooft Gebrauch, wie es Ihre Aufgabenstellungen erfordern.

Wenn Sie fast den gesamten Speicher mit Daten belegt haben, gibt der Rechner die Meldung **SPEICHER ZU KLEIN** aus. Um in dieser Situation Abhilfe zu erhalten, müssen Sie gespeicherte Daten löschen, bevor Sie mit Ihren Berechnungen fortfahren können (nähere Informationen finden Sie unter "Verwalten des Speicherbereichs" auf Seite 250 in Anhang B).

Der Rechner enthält außerdem eine Funktion, welche Ihnen das Löschen *aller* gespeicherten Daten mit einem Schritt ermöglicht. Die entsprechende Anleitung finden Sie unter "Löschen des Permanent-speichers" auf Seite 252.

* Das Speichern von Werten in Menüvariablen wie z.B. in ANNU (keine Löser-Menüs) beansprucht *keinen* Platz im Arbeitsspeicher.

[†] Der RAM (*Random Access Memory*) Bereich umfaßt insgesamt 8 000 Bytes: 6 750 Bytes plus 1 250 Bytes, welche vom System zur Speicherung von Daten für interne Variablen reserviert wurden.

Arithmetische Funktionen

Wenn Sie lieber im UPN Modus rechnen, sollten Sie zuerst Anhang E durchlesen, bevor Sie hier fortfahren. Ein “√” Zeichen am Seitenrand bedeutet, daß die jeweilige Operation im UPN Modus unterschiedlich ausgeführt werden muß.

Die Rechenzeile

Die Rechenzeile ist der Teil der Anzeige, wo Zahlen erscheinen und Berechnungen durchgeführt werden. In manchen Situationen enthält die Rechenzeile auch Benennungen für Ergebnisse oder Variablen, wie z.B. TOTAL=124,60. Aber auch in diesem Fall können Sie den Zahlenwert für eine Berechnung verwenden. Drücken Sie hierbei z.B.

✓ $\boxed{+} 2 \boxed{=}$, so wird 124,60 plus 2 berechnet und Sie erhalten als Ergebnis 126,60.

Prinzipiell enthält die Rechenzeile immer einen Zahlenwert, selbst wenn dieser temporär durch eine Meldung wie z.B. MODUS WÄHLEN überlagert wird. Um den Zahlenwert in der Rechenzeile anzusehen, drücken Sie $\boxed{\leftarrow}$, was das Löschen der Meldung bewirkt.

✓ Ausführen von Berechnungen

Die Ausführung einfacher Berechnungen wurde auf Seite 19 erläutert. Größere Aufgabenstellungen erfordern jedoch meistens umfangreichere Berechnungsschritte. Diese werden auch als *Kettenrechnungen* bezeichnet, da mehrere Operationen in einer “Kette” ausgeführt werden. Bei der Durchführung einer Kettenrechnung muß nicht nach jeder Operation $\boxed{=}$ gedrückt werden—dies ist nur zum Abschluß der Berechnung erforderlich.

Um z.B. $\frac{750 \times 12}{360}$ zu berechnen, können Sie entweder

750 $\boxed{\times}$ 12 $\boxed{=}$ $\boxed{+}$ 360 $\boxed{=}$ oder 750 $\boxed{\times}$ 12 $\boxed{+}$ 360 $\boxed{=}$

eintippen.

Im zweiten Fall wirkt die Taste $\boxed{\div}$ wie $\boxed{=}$ und es wird das Ergebnis der Multiplikation 750×12 angezeigt.

Nachfolgend eine längere Kettenrechnung:

$$\frac{456 - 75}{18,5} \times \frac{68}{1,9}$$

Diese Aufgabe kann auch in dieser Form dargestellt werden:

$$456 - 75 \div 18,5 \times 68 \div 1,9$$

Beachten Sie die Werte in der Anzeige, während Sie die Zahlen eintippen:

Tastenfolge:	Anzeige:
456 $\boxed{-}$ 75 $\boxed{\div}$	381,00÷
18,5 $\boxed{\times}$	20,59×
68 $\boxed{\div}$	1.400,43÷
1,9 $\boxed{=}$	737,07

✓ Verwenden von Klammern

Verwenden Sie Klammern, wenn Sie die Berechnung eines Zwischenergebnisses verschieben möchten, bis Sie weitere Zahlen eingegeben haben. Nehmen Sie z.B. an, es soll folgendes berechnet werden:

$$\frac{30}{85 - 12} \times 9$$

Würden Sie $30 \boxed{\div} 85 \boxed{-}$ eintippen, dann würde der Rechner sofort das Ergebnis dieser Berechnung anzeigen. Dies ist hier jedoch nicht gewünscht. Um die Division zu verschieben, bis Sie 12 von 85 abgezogen haben, sind Klammern anzugeben:

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
30 \div ((85 $-$	30,00 \div (85,00-	Es erfolgt keine Berechnung.
12)	30,00 \div 73,00	Berechnet 85 - 12.
\times 9	0,41 \times 9	Berechnet 30 / 73.
=	3,70	Berechnet 0,41 \times 9.

Beachten Sie, daß Sie für die Multiplikation explizit ein \times eintippen müssen; Klammern implizieren keine Multiplikation.

✓ Die Taste $\%$

Die $\%$ Taste hat zwei Funktionen:

Auffinden eines Prozentsatzes. In den meisten Fällen bewirkt $\%$ die Division einer Zahl durch 100. Eine Ausnahme liegt dann vor, wenn ein Plus- oder Minuszeichen der Taste vorangeht. (Sehen Sie dazu "Addieren oder Subtrahieren von Prozent" weiter unten.)

Zum Beispiel ergibt 25 $\%$ den Wert 0,25. Um 25% von 200 zu berechnen, drücken Sie 200 \times 25 $\%$ =. (Ergebnis ist 50,00.)

Addieren oder Subtrahieren von Prozent. Sie können dies alles in einer Berechnung durchführen: Zum Beispiel reduzieren Sie 200 um 25%, indem Sie einfach 200 $-$ 25 $\%$ = eintippen. (Ergebnis ist 150,00.)

Beispiel: Einfache Zinsberechnung. Ein Kredit von DM 1 250 soll nach einem Jahr mit einem Jahreszinssatz von 7% zurückbezahlt werden. Wie hoch ist der Rückzahlungsbetrag?

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
1250 $+$ 7 $\%$	1.250,00+87,50	Als Zinsen ergeben sich DM 87,50.
=	1.337,50	Rückzahlungsbetrag nach einem Jahr.

Mathematische Funktionen

Einige der mathematischen Funktionen sind direkt über das Tastenfeld zugänglich, andere erscheinen im MATH Menü. Mathematische Funktionen wirken jeweils auf die rechte Zahl in der Rechenzeile.

Tabelle 2-1: Umgeschaltete math. Funktionen

Taste	Beschreibung
 $1/x$	Reziprokwert
 \sqrt{x}	Quadratwurzel
 x^2	Quadrat

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
4  $1/x$	0,25	Reziprokwert von 4.
20  \sqrt{x}	4,47	Berechnet $\sqrt{20}$.
✓ $+$ 47,2 \times	51,67×	Berechnet 4,47 + 47,20.
✓ 1,1  x^2	51,67×1,21	Berechnet 1,1 ² .
✓ $=$	62,52	Schließt Berechnung von (4,47 + 47,2) × 1,1 ² ab.

✓ Die Potenzfunktion

Die Potenzfunktion, y^x , potenziert eine eingegebene Zahl mit der nachfolgenden Zahl.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
125  y^x 3 $=$	1.953.125,00	Berechnet 125 ³ .
125  y^x 3  $1/x$ $=$	5,00	Berechnet die Kubikwurzel von 125, was dem Ausdruck 125 ^{1/3} entspricht.

Das MATH Menü

Um das MATH Menü anzuzeigen, drücken Sie **MATH** (die umgeschaltete **%** Taste). Wie die anderen mathematischen Funktionen wirken diese Funktionen nur auf die rechte Zahl in der Rechenzeile.

Tabelle 2-2: MATH Menüfelder

Menüfeld	Beschreibung
LOG	Dekadischer Logarithmus (Basis 10) einer positiven Zahl.
10^X	Exponentialfunktion (Basis 10); berechnet 10^x .
LN	Natürlicher Logarithmus (Basis e) einer positiven Zahl.
EXP	Exponentialfunktion (Basis e); berechnet e^x .
N!	Fakultät.
PI	Fügt den Wert von π in der Rechenzeile ein.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
2,5 MATH		
10^X	316,23	Berechnet $10^{2,5}$.
4 N!	24,00	Berechnet 4!.
EXIT		Verläßt MATH Menü.

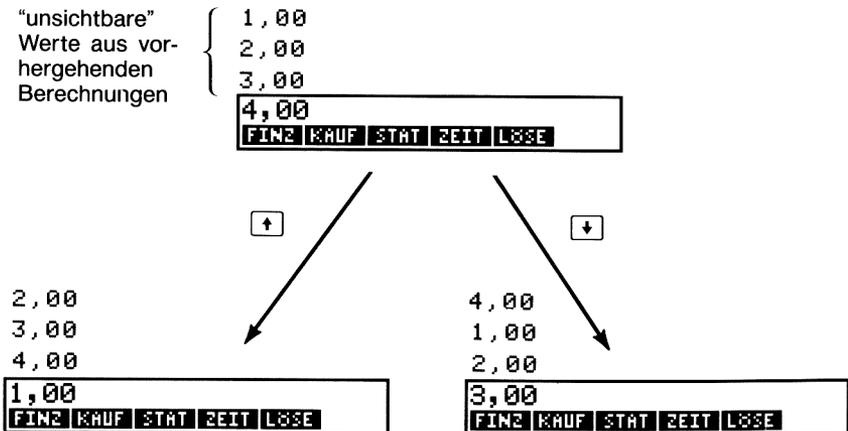
Sie können auch auf das MATH Menü zugreifen, während ein anderes Menü angezeigt ist. Befinden Sie sich z.B. im STAT Menü und möchten auf eine MATH Funktion zugreifen, dann drücken Sie einfach **MATH** und führen anschließend die Berechnung aus. Das Drücken von **EXIT** bringt Sie zum STAT Menü zurück. Das über die MATH Funktion erzielte Ergebnis bleibt dabei in der Rechenzeile erhalten. Denken Sie jedoch daran, daß Sie zuerst das MATH Menü verlassen müssen, bevor Sie das STAT Menü wieder verwenden können.

Sichern und Wiederverwenden von Zahlenwerten

Es kann vorkommen, daß Sie das Ergebnis einer vorangehenden Berechnung in einer neuen Berechnung verwenden möchten. Für diesen Zweck gibt es mehrere Verfahren.

Der Historik-Speicher

Wenn Sie eine neue Berechnung beginnen, wird das seitherige Ergebnis zwar aus der Anzeige geschoben, *es kann aber noch immer darauf zugegriffen werden*. Bis zu vier Zeilen mit Werten bleiben erhalten: die Rechenzeile und drei "unsichtbare" Zeilen, welche zusammen den *Historik-Speicher* bilden.



Die Tasten \downarrow , \uparrow und \blacksquare (R \downarrow) "rollen" den Historik-Speicher zeilenweise ab- oder aufwärts und zeigen die zuvor unsichtbaren Zahlenwerte an. Wenn Sie \uparrow oder \downarrow gedrückt halten, wird der Historik-Speicher in einer Schleife durchlaufen. Sie können den Historik-Speicher nicht durchsehen, wenn eine unvollständige Berechnung angezeigt ist. Dies gilt auch während der Anwendung von Listen (STAT, Z-STR) im ALG Modus, oder LÖSE in beiden Modi. Die Werte im Historik-Speicher bleiben auch erhalten, wenn Sie Menüs wechseln.

Drücken von \blacksquare (x \leftrightarrow y) tauscht den Inhalt der unteren zwei Stackebenen aus.

Drücken von \blacksquare (CLEAR DATA) löscht den Inhalt des Historik-Speichers. Falls ein Menü aktiv ist, werden hierbei auch die mit dem Menü zusammenhängenden Daten gelöscht.

✓ Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
75,55 $\boxed{-}$ 32,63 $\boxed{=}$	42,92	
150 $\boxed{\div}$ 7 $\boxed{=}$	21,43	42,92 wird aus der Anzeige verschoben.

Nehmen Sie nun an, es soll $42,92 \times 11$ berechnet werden. Die Verwendung der Werte im Historik-Speicher hilft Ihnen, Zeit zu sparen.

$\boxed{\blacktriangledown}$	42,92	Bringt 42,92 zurück in die Rechenzeile.
$\boxed{\times}$ 11 $\boxed{=}$	472,12	

✓ Verwenden des vorherigen Ergebnisses ($\boxed{\blacksquare}$ $\boxed{\text{LAST}}$).

Die Tastenfolge $\boxed{\blacksquare}$ $\boxed{\text{LAST}}$ kopiert das letzte Ergebnis—die Zahl über der Rechenzeile im Historik-Speicher—in eine aktuelle Berechnung. Damit können Sie eine Zahl wiederverwenden, ohne diese erneut einzutippen; hierdurch können Sie auch eine komplizierte Berechnung aufteilen.

$$\frac{39 + 8}{\sqrt{123 + 17}}$$

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
123 $\boxed{+}$ 17 $\boxed{=}$	140,00	Berechnet $123 + 17$.
$\boxed{\blacksquare}$ $\boxed{\sqrt{x}}$	11,83	Berechnet $\sqrt{140}$.
39 $\boxed{+}$ 8 $\boxed{=}$ $\boxed{+}$ $\boxed{\blacksquare}$ $\boxed{\text{LAST}}$	47,00 \div 11,83	Kopiert 11,83 in die Rechenzeile.
$\boxed{=}$	3,97	Schließt die Berechnung ab.

Nachstehend eine gleichwertige Tastenfolge zum Lösen dieses Problems:

$$39 \boxed{+} 8 \boxed{\div} (\boxed{(} 123 \boxed{+} 17 \boxed{)}) \boxed{\blacksquare} \boxed{\sqrt{x}} \boxed{=}$$

Speichern und Zurückrufen von Zahlen

Mit Hilfe der Taste $\boxed{\text{STO}}$ können Sie eine Zahl aus der Rechenzeile in einen bestimmten Speicherort kopieren, welcher als *Speicherregister* bezeichnet wird. Es gibt 10 Speicherregister, von 0 bis 9 durchnummeriert. Mit der $\boxed{\text{RCL}}$ Taste lassen sich die gespeicherten Werte in die Rechenzeile zurückrufen.

Enthält die Rechenzeile mehr als eine Zahl, so speichert $\boxed{\text{STO}}$ nur die rechte Zahl der Rechenzeile in einem Speicherregister.

Um eine Zahl zu speichern oder zurückzurufen:

1. Drücken Sie $\boxed{\text{STO}}$ oder $\boxed{\text{RCL}}$. (Um diesen Schritt aufzuheben, ist $\boxed{\blacktriangleleft}$ zu drücken.)
2. Tippen Sie die Registernummer ein.

Das folgende Beispiel verwendet zwei Speicherregister für Berechnungen, welche teilweise die gleichen Zahlen enthalten.

$$\frac{475,6}{39,15}$$

$$\frac{560,1 + 475,6}{39,15}$$

✓ Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
475,6 $\boxed{\text{STO}}$ 1	475,60	Speichert 475,6 in Register 1.
$\boxed{\div}$ 39,15 $\boxed{\text{STO}}$ 2	475,60÷39,15	Speichert 39,15 (rechte Zahl) in Register 2.
$\boxed{=}$	12,15	Schließt Berechnung ab.
560,1 $\boxed{+}$ $\boxed{\text{RCL}}$ 1	560,10+475,60	Ruft den Inhalt von Register 1 zurück.
$\boxed{\div}$ $\boxed{\text{RCL}}$ 2	1.035,70÷39,15	Ruft Inhalt von Register 2 zurück.
$\boxed{=}$	26,45	Schließt Berechnung ab.

[STO] und [RCL] können auch für Variablen angewendet werden. So speichert z.B. [STO] **A%K** (im AU%K Menü) die rechte Zahl der Rechenzeile in der Variablen A%K. [RCL] **A%K** kopiert den Inhalt von A%K in die Rechenzeile. Enthält die Rechenzeile einen Ausdruck ✓ (wie z.B. $2+4=$), dann ersetzt die zurückgerufene Zahl nur den rechten Wert in der Rechenzeile.

Es ist nicht erforderlich, ein Speicherregister vorher zu löschen, da der alte Inhalt durch den neuen überschrieben wird.

Arithmetische Operationen in Registern und Variablen

Sie können Arithmetik auch innerhalb von Registern ausführen.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
45,7 [STO] 3	45,70	Speichert 45,7 in Register 3.
2,5 [STO] [x] 3	2,50	Multipliziert den Inhalt von Register 3 mit 2,5 und speichert das Ergebnis (114,25) zurück in Register 3.
[RCL] 3	114,25	Zeigt den Inhalt von Register 3 an.

Tabelle 2-3: Arithmetische Funktionen in Registern

Tasten	Neuer Registerinhalt
[STO] [+]	alter Registerinhalt + angezeigte Zahl
[STO] [-]	alter Registerinhalt - angezeigte Zahl
[STO] [x]	alter Registerinhalt × angezeigte Zahl
[STO] [÷]	alter Registerinhalt ÷ angezeigte Zahl
[STO] [y ^x]	alter Registerinhalt ^ angezeigte Zahl

Sie können arithmetische Operationen auch mit Variablenwerten durchführen. So multipliziert z.B. 2 [STO] [x] **A%K** (im AU%K Menü) den Inhalt von A%K mit 2 und speichert das Produkt in A%K.

Wissenschaftliches Anzeigeformat

Das wissenschaftliche Anzeigeformat ("Exponentialdarstellung") ist bei sehr großen oder sehr kleinen Zahlen hilfreich. Der Exportüberschuß der BRD betrug z.B. im September 1987 DM 11.500.000.000. Im wissenschaftlichen Anzeigeformat erscheint der Wert als $1,15 \times 10^{10}$. Für sehr kleine Zahlen ergibt sich ein negativer Exponent. Z.B. läßt sich 0,00000752 auch als $7,52 \times 10^{-6}$ darstellen.

Führt eine Berechnung zu einem zu großen bzw. zu kleinen Wert zum Anzeigen, dann zeigt der HP-17B den Wert automatisch im wissenschaftlichen Anzeigeformat an. Dabei steht ein großes E an Stelle von "× 10 hoch...".

Drücken von $\boxed{+/-}$ ändert das Vorzeichen der ganzen Zahl—verwenden Sie $\boxed{-}$ zum negieren des Exponenten.

Tippen Sie die Zahlen $4,78 \times 10^{13}$ und $-2,36 \times 10^{-15}$ ein.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
4,78 \blacksquare \boxed{E} 13	4,78E13	Drücken von \blacksquare \boxed{E} startet die Eingabe des Exponenten.
\blacksquare $\boxed{CLEAR DATA}$	0,00	Löscht Zahl.
2,36 \blacksquare \boxed{E} $\boxed{-}$ 15	2,36E-15	Drücken von $\boxed{-}$ vor dem Exponenten ergibt ein neg. Vorzeichen für die folgende Zahl.
$\boxed{+/-}$	-2,36E-15	Drücken von $\boxed{+/-}$ negiert die ganze Zahl.
\blacksquare $\boxed{CLEAR DATA}$		Löscht Zahl.

Wertebereich für Zahlen

Die größte positive bzw. negative Zahl, welche mit dem Rechner verarbeitet werden kann, ist $\pm 9,9999999999 \times 10^{499}$; die kleinste positive bzw. negative Zahl ist $\pm 1 \times 10^{-499}$.

3

Prozentrechnung für kaufmännische Anwendungen

Das Menü zur Prozentrechnung kann zum Lösen von 4 Arten von "kaufmännischen" Aufgabenstellungen verwendet werden. Jede dieser Problemstellung hat wiederum ein eigenes Menü.

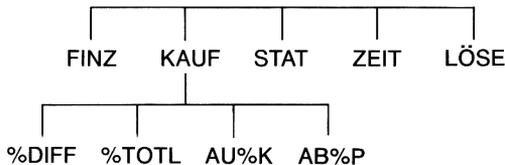


Tabelle 3-1: Kaufmännische Prozentrechnung (KAUF)

Menü	Beschreibung
Differenz in % (<input type="text" value="%DIFF"/>)	Die Differenz zweier Zahlen (<i>ALT</i> und <i>NEU</i>), in % (<i>%DIF</i>) von <i>ALT</i> ausgedrückt.
Prozentualer Anteil (<input type="text" value="%TOTL"/>)	Der Anteil einer Zahl (<i>TEIL</i>) an einer anderen Zahl (<i>TOTAL</i>), in Prozent (<i>%TOT</i>) ausgedrückt.
Aufschlag auf Kosten (<input type="text" value="AU%K"/>)	Die Differenz zwischen Preis (<i>PREIS</i>) und Kosten (<i>KOST</i>), in Prozent von Kosten ausgedrückt (<i>A%K</i>).
Abschlag auf Preis (<input type="text" value="AB%P"/>)	Die Differenz zwischen Preis (<i>PREIS</i>) und Kosten (<i>KOST</i>), in Prozent von Preis ausgedrückt (<i>A%P</i>).

Der Rechner hält den Inhalt der KAUF Variablen gespeichert, bis Sie diese durch löschen. Befinden Sie sich z.B. im %DIFF Menü und Sie drücken , so werden *ALT*, *NEU* und *%DIF* gelöscht.

Um den momentanen Inhalt der Variablen abzufragen, drücken Sie Menüfeld. Dies zeigt Ihnen den Wert an, ohne diesen neu zu berechnen.

Anwenden der KAUF Menüs

Jedes der 4 KAUF Menüs verfügt über 3 Variable. Sie können jede Variable berechnen, wenn die anderen 2 Werte bekannt sind.

1. Um das %DIFF, %TOTL, AU%K oder AB%P Menü vom Hauptmenü aus aufzurufen, drücken Sie **KAUF**, danach die gewünschte Menütaste. Das Drücken von **%DIFF** z.B. führt zu folgender Anzeige:



2. Speichern Sie die bekannten Werte, indem Sie die Zahl eintippen und danach die entsprechende Menütaste drücken.
3. Drücken Sie die Menütaste für die zu berechnende Variable.

Beispiele zur Anwendung des KAUF Menüs

Differenz in Prozent (%DIFF)

Beispiel: Der Gesamtumsatz des letzten Geschäftsjahres betrug DM 90 000. Im laufenden Geschäftsjahr liegt der Umsatz momentan bei DM 95 000. Wie groß ist der Zuwachs in Prozent?

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
KAUF %DIFF		Zeigt %DIFF Menü an.
90000 ALT	ALT=90.000,00	Speichert 90 000 in <i>ALT</i> .
95000 NEU	NEU=95.000,00	Speichert 95 000 in <i>NEU</i> .
%DIF	%DIFFERENZ=5,56	Berechnet den Zuwachs in %.

Wie hoch müßte der Wert für das laufende Jahr sein, wenn mit einem Zuwachs von 12% gerechnet wurde? Tippen Sie nur den Wert für %DIF ein und lösen Sie für NEU.

12	%DIF	%DIFFERENZ=12,00	Speichert 12 in %DIF.
	NEU	NEU=100.800,00	Berechnet den um 12% größeren Wert als 90 000.

Prozentualer Anteil (%TOTL)

Beispiel: Das gesamte Betriebsvermögen der Firma Neubau & Co. beträgt DM 67 584. Die Firma verfügt dabei über einen Inventarbestand von DM 23 457. Welchem Anteil in Prozent des Betriebsvermögens entspricht dies?

Sie geben hier die Werte für *TOTAL* und *TEIL* vor, während %TOT berechnet wird. Es werden alle 3 Variablen angesprochen, womit sich die Anwendung von erübrigt.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
<input type="text" value="KAUF"/> <input type="text" value="%TOTL"/>		Zeigt %TOTL Menü an.
67584 <input type="text" value="TOTAL"/>	TOTAL=67.584,00	Speichert DM 67 584 in <i>TOTAL</i> .
23457 <input type="text" value="TEIL"/>	TEIL=23.457,00	Speichert DM 23 457 in <i>TEIL</i> .
<input type="text" value="%TOT"/>	%TOTAL=34,71	Berechnet prozentualen Anteil von <i>TOTAL</i> .

Kostenaufschlag (AU%K)

Beispiel: Bei Herrenmoden Maier beträgt der übliche Kostenaufschlag für Hemden 60%. Bei der letzten Lieferung lag der Einkaufspreis je Hemd bei DM 19,00. Wie hoch ist der Verkaufspreis?

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
KAUF AU%K		Zeigt AU%K Menü an.
19 KOST	KOSTEN=19,00	Speichert Kosten.
60 A%K	AUFSCHLAG%K=60,00	Speichert 60% in AU%K.
PREIS	PREIS=30,40	Berechnet Verkaufspreis.

Preisabschlag (AB%P)

Beispiel: Bengel's Electronic Discount hat tragbare Fernsehgeräte mit einem Rabatt von 4% eingekauft, wobei der Bruttoeinkaufspreis DM 225 beträgt. Die Geräte werden für DM 300 weiterverkauft. Wie groß ist die Handelsspanne (als Basis dient hier der Verkaufspreis).

Wie groß ist die Handelsspanne im Vergleich zum Bruttoeinkaufspreis (ohne 4% Rabatt)?

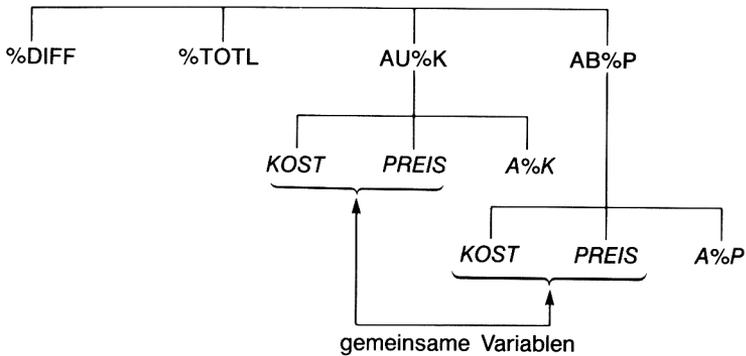
Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
KAUF AB%P		Zeigt AB%P Menü an.
✓ 225 <input type="text"/> 4 <input type="text"/>		Berechnet und speichert Nettokosten in <i>KOST</i> .
KOST	KOSTEN=216,00	
300 PREIS	PREIS=300,00	Speichert 300 in <i>PREIS</i> .
A%P	ABSCHLAG%P=28,00	Ergibt Handelsspanne in % von Verkaufspreis.

Verwendung von DM 225 für *KOST* ohne Änderung von *PREIS*.

225 KOST	KOSTEN=225,00	Speichert 225 in <i>KOST</i> .
A%P	ABSCHLAG%P=25,00	Ergibt Handelsspanne.

Gemeinsame Variablen zwischen Menüs

Wenn Sie das AU%K Menü und das AB%P Menü vergleichen, erkennen Sie zwei gemeinsame Menüfelder— **KOST** und **PREIS**.



Der Rechner behält in Erinnerung, welche Werte Sie für die jeweiligen Menüfelder eintippen. Wenn Sie z.B. einen Wert für *KOST* und *PREIS* im *AU%K* Menü eintippen, zum *KAUF* Menü zurückkehren und sich dann das *AB%P* Menü anzeigen lassen, so hat der HP-17B noch immer diese beiden Werte gespeichert. Diese Variablen werden also als *gemeinsame Variablen* in beiden Menüs verwendet.

Beispiel: Verwenden von gemeinsamen Variablen. Die Winzer-genossenschaft Sonnenberg hat an die Winzer für die letzte Spätlese DM 9,60 je Liter Wein bezahlt. Welcher Verkaufspreis ergibt sich je Liter, wenn ein Kostenaufschlag von 15% verwendet würde?

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
KAUF AU%K		Zeigt AU%K Menü an.
9,6 KOST	KOSTEN=9,60	Speichert 9,60 in <i>KOST</i> .
15 A%K	AUFSCHLAG%K=15,00	Speichert 15% in <i>A%K</i> .
PREIS	PREIS=11,04	Berechnet Verkaufspreis.
Wie hoch wäre der Preisabschlag, d.h. die Handelsspanne? Wechseln Sie Menüs, jedoch nicht die Variableninhalte für <i>KOST</i> und <i>PREIS</i> .		
EXIT AB%P		Wechsel zum AB%P Menü.
A%P	ABSCHLAG%P=13,04	Berechnet Abschlag in Prozent des Preises.

Finanzmathematische Berechnungen

Der Schwerpunkt in diesem Kapitel umfaßt die Lösung von Aufgabenstellungen, welche sich aus der Relation zwischen Zeit und Kapital ergeben. Die Zinsberechnung läßt sich generell in 2 Problemstellungen aufgliedern:

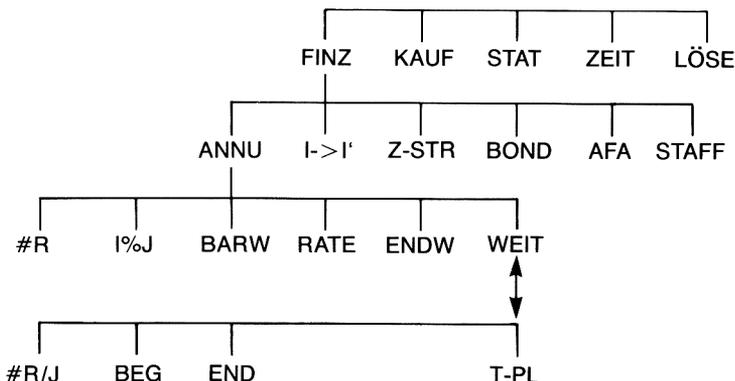
- Bei der *einfachen Zinsberechnung* ergibt sich der Zinsbetrag als Produkt aus Zinssatz und Kapital und wird als Einmalzahlung zurückbezahlt. Diese einfache Zinsberechnung können Sie leicht unter Verwendung der Rechenzeile und der $\boxed{\%}$ Taste lösen. Beziehen Sie sich dazu auf Seite 37.
- Die Berechnung des *Zinseszinses* berücksichtigt, daß Zinsen, welche nach Ablauf einer bestimmten *Verzinsungsperiode* dem Anfangskapital zugeschlagen werden, ebenfalls wieder einen gewissen Zinsbetrag ergeben. Viele der finanzmathematischen Aufgabenstellungen—z.B. Hypotheken, Schuldverschreibungen, Leasing oder Sparkonten mit mehreren Verzinsungsperioden pro Jahr—sind Zinseszinsberechnungen. Bei Tilgungsplan-Berechnungen wird der Tilgungsanteil sowie der Zinsanteil einer Zahlung bzw. einer Reihe von Zahlungen bestimmt.



Hinweis

Bei den nachfolgend angeführten Beispielen bzw. deren Lösung kommt ein international anerkannter Algorithmus zur Anwendung. In Anhang A finden Sie eine Beschreibung zur Anwendung der Staffelzinsmethode entsprechend der Preisangabenverordnung. Dabei wird mittels mehrerer Beispiele aufgezeigt, wie über 2 Berechnungsstufen der anfängliche effektive Jahreszins nach PAngV ermittelt werden kann.

Das ANNU Menü



Bei der Anwendung des ANNU Menüs wird vorausgesetzt:

- Die Höhe der Zahlungen (auch Rate genannt) ist immer gleich.*
- Die Zahlungen werden in gleichen Intervallen geleistet.
- Der Zeitpunkt der Zahlungen stimmt mit dem Zeitpunkt der Verzinsungsperiode überein.

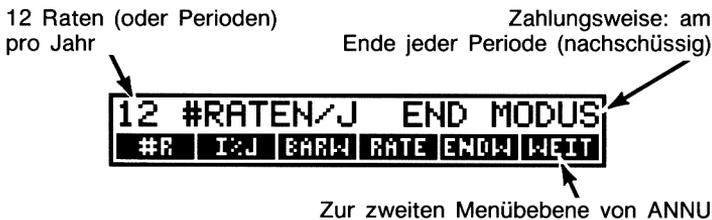


Abbildung 4-1: Erste Menüebene von ANNU

Durch Drücken von **WEIT** gelangen Sie zur zweiten Menüebene, um die *Zahlungsweise* zu definieren und um *Tilgungsplan*-Berechnungen (T-PL Menü) durchzuführen.



Abbildung 4-2: Zweite Menüebene von ANNU

* Verwenden Sie in den Fällen mit unterschiedlichen Zahlungsbeträgen das *Zahlungsstrom*-Menü (Z-STR).

Tabelle 4-1: ANNU Menütasten*

Menütaste	Beschreibung
Erste Menüebene	
<p>#R</p>	<p>Speichert (oder berechnet) die <i>gesamte</i> Anzahl der Zahlungen bzw. Verzinsungsperioden.**† (Für eine 30-jährige Laufzeit und monatlichen Zahlungen ist $\#R = 12 \times 30 = 360$.)</p>
<p>#R</p>	<p>Abkürzung für #R: Multipliziert Zahl in der Anzeige mit $\#R/J$ und speichert Ergebnis in #R. (Wenn $\#R/J = 12$, dann ergibt 30 $\#R = 360$.)</p>
<p>I%J</p>	<p>Speichert (oder berechnet) den nominalen Jahreszinssatz.</p>
<p>BARW</p>	<p>Speichert (oder berechnet) den Barwert einer Reihe zukünftiger Zahlungen. Für einen Kreditnehmer/-geber ist <i>BARW</i> gleichbedeutend mit einem Kredit; für einen Investor entspricht <i>BARW</i> der ursprünglichen Investition. Ist <i>BARW</i> ein <i>abfließender</i> Betrag, dann ist er <i>negativ</i>.</p>
<p>RATE</p>	<p>Speichert (oder berechnet) den Betrag der wiederkehrenden periodischen Zahlung. Dabei ist die Höhe der Rate/Zahlung immer gleich und es wird keine Zahlung übersprungen. (Handelt es sich um ungleiche Zahlungsbeträge, so ist das <i>Z-STR</i> Menü zu verwenden.) Zahlungen können zu Beginn oder am Ende jeder Periode geleistet werden. Handelt es sich bei <i>RATE</i> um einen <i>abfließenden</i> Betrag, so ist er <i>negativ</i>.</p>
<p>ENDW</p>	<p>Speichert (oder berechnet) den verzinsten Endwert einer Reihe früherer Zahlungen oder die letzte Zahlung selbst. Handelt es sich bei <i>ENDW</i> um einen <i>abfließenden</i> Betrag, so ist er <i>negativ</i>.</p>
<p>WEIT EXIT</p>	
Zweite Menüebene	
<p>#R/J</p>	<p>Spezifiziert die Anzahl der Raten bzw. Perioden pro Jahr.† (Muß eine ganze Zahl zwischen 1 und 999 sein.)</p>
<p>* Beachten Sie, daß in diesem Menü wie auch im I->I' und STAFF Menü das Zeichen "#" stellvertretend für "Anzahl..." steht.</p> <p>**Wenn ein gebrochener Wert für #R berechnet wird, muß das Ergebnis sorgfältig interpretiert werden. Sehen Sie dazu das Beispiel auf Seite 60.</p> <p>Berechnungen mit einem gebrochenen Wert für #R erzeugen ein mathematisch korrektes Ergebnis, was sich jedoch nicht einfach interpretieren läßt. Die Beispiele auf Seite 160 benutzen den Gleichungslöser zur Berechnung gebrochener Abrechnungsperioden vor Beginn der ersten periodisch anfallenden Zahlung.</p> <p>† Die Zahlungsperioden müssen mit den Verzinsungsperioden übereinstimmen. Beziehen Sie sich auf Seite 77, falls dies nicht zutrifft.</p>	

Tabelle 4-1: ANNU Menütasten (Fortsetzung)

Menütaste	Beschreibung
Zweite Menüebene (Fortsetzung)	
<input type="checkbox"/> BEG	Setzt den <i>Beginn-Modus</i> , welcher dann zur Anwendung kommt, wenn die Zahlungen vorschüssig erfolgen.
<input type="checkbox"/> END	Setzt den <i>End-Modus</i> , welcher dann zur Anwendung kommt, wenn die Zahlungen nachschüssig erfolgen. Typisch für Darlehen und Investitionen.
<input type="checkbox"/> T-PL	<i>Tilgungsplan</i> : Zeigt das Menü zur Berechnung des Tilgungsplans an. Siehe Seite 67.

Der Rechner hält den Inhalt der ANNU Variablen gespeichert, bis Sie diese mit **CLEAR DATA** löschen. Ist die erste Menüebene angezeigt, dann bewirkt Drücken von **CLEAR DATA** das Löschen von #R, I%, BARW, RATE, und ENDW; ist die zweite Ebene angezeigt (nach Drücken von **WEIT**), so bewirkt **CLEAR DATA** die Einstellung der Zahlungsweise 12 #RATEN/J END MODUS.

Um die momentan gespeicherten Werte anzusehen, drücken Sie **RCL** *Menütaste*; dadurch wird der Inhalt nur angezeigt, nicht berechnet.

Diskontierte Zahlungsströme und Vorzeichenkonvention

Die grafische Darstellung eines Zahlungsstromes in Form eines *Zahlungsstrahls* kann bei vielen finanzmathematischen Berechnungen hilfreich sein. Der Zahlungsstrahl beginnt mit einer waagrechten Linie, dem "Zeitstrahl", und ist in gleichlange *Zahlungsperioden* bzw. *Verzinsungsperioden* unterteilt. Ein- oder Auszahlungen werden durch senkrechte Pfeile dargestellt, wobei Einnahmen (zufließend) als Pfeil nach oben, Ausgaben (abfließend) als Pfeil nach unten erscheinen.



Hinweis

Das richtige *Vorzeichen* (positiv oder negativ) für ANNU Variablen ist sehr wichtig. Führen Sie eine Berechnung nur *entweder* vom Standpunkt des Kreditgebers *oder* des Kreditnehmers aus, aber nicht von beiden!

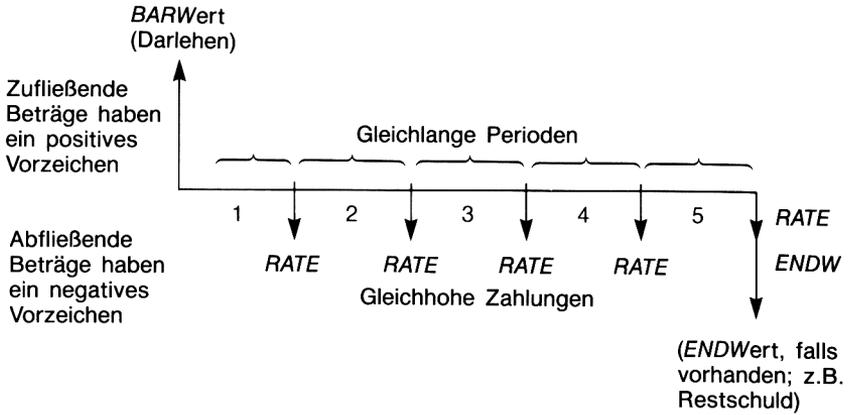


Abbildung 4-3: Zahlungsstrahl für Darlehen aus der Sicht des Kreditnehmers (End-Modus)

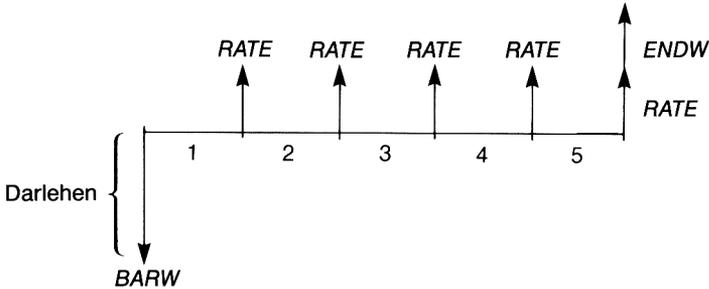


Abbildung 4-4: Zahlungsstrahl für Darlehen aus der Sicht des Kreditgebers (End-Modus)

Zahlungen erscheinen entweder zu *Beginn* oder am *Ende* jeder Periode. In den vorhergehenden zwei Abbildungen ist der End-Modus dargestellt, Beginn-Modus erscheint in der nächsten Abbildung.

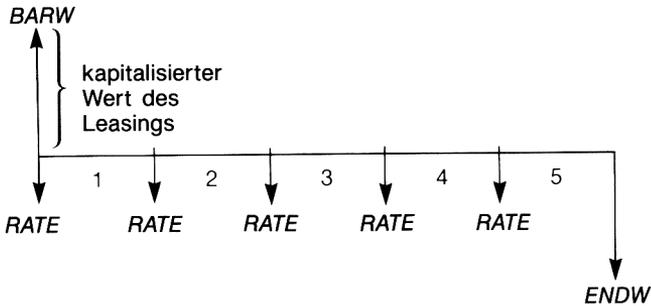


Abbildung 4-5: Leasingzahlungen zu Beginn jeder Periode (Beginn-Modus)

Anwenden des ANNU Menüs

Zeichnen Sie zuerst ein Zahlungsstrom-Diagramm, welches Ihrer Aufgabenstellung entspricht. Gehen Sie danach wie folgt vor:

1. Ausgehend vom MAIN Menü, drücken Sie **FINZ ANNU**.
2. Mit **CLEAR DATA** können Sie alte ANNU Variableninhalte löschen. (Nicht erforderlich, wenn *alle fünf* Variablen neu eingeben oder vorangehende Werte erhalten werden sollen.)
3. Überprüfen Sie die Statusmeldung über die Anzahl der Raten pro Jahr und die eingestellte Zahlungsweise (*Beginn/End*). Wenn Sie Änderungen vornehmen möchten, so drücken Sie **WEIT**.
 - Um die Anzahl Raten pro Jahr zu ändern, tippen Sie den neuen Wert ein und drücken **#R/J**. (Wenn die Zahlungsperioden von den Verzinsungsperioden abweichen, beziehen Sie sich auf "Unterschiedliche Verzinsungs- und Zahlungsperioden" auf Seite 77.)
 - Um die Zahlungsweise zu ändern, drücken Sie **BEG** oder **END**.
 - Durch **EXIT** kehren Sie zur oberen Menüebene zurück.
4. Speichern Sie die bekannten Werte. (Tippen Sie die Zahl ein und drücken Sie danach die zugehörige Menütaste.)
5. Zur Berechnung einer Variablen drücken Sie deren Menütaste.

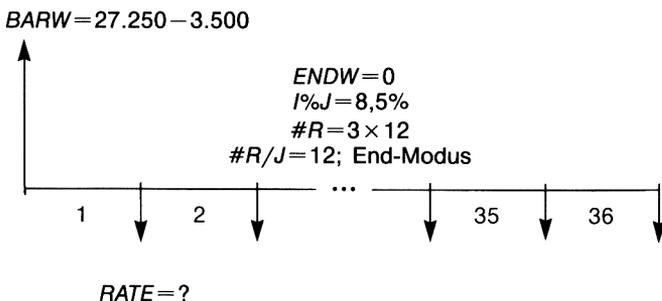
Sie müssen für jede Variable—außer der gesuchten—einen Wert eingeben, selbst wenn dieser Wert gleich Null ist. So muß z.B. für *ENDW* Null eingegeben werden, wenn Sie die erforderliche Rate zur vollen Rückzahlung eines Darlehens berechnen möchten. Es gibt zwei Wege, einen Wert auf Null zu setzen:

- Drücken Sie vor dem Speichern von ANNU Werten **■** CLEAR DATA, um alle ANNU Variablen mit Null zu initialisieren.
- Setzen Sie eine Variable, z.B. *ENDW*, durch Drücken von 0 ENDW explizit auf Null.

Darlehensberechnungen

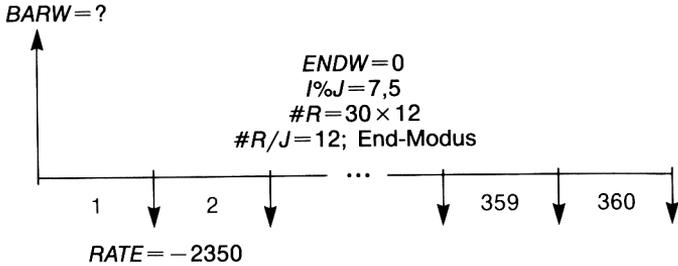
Die anschließenden drei Beispiele sollen die Lösung für mehrere allgemein gehaltenen Darlehensberechnungen veranschaulichen.

Beispiel: Autokredit. Sie stehen vor dem Kauf eines Neuwagens und erhalten einen Kredit mit 3 Jahren Laufzeit und einem jährlichen Zinssatz von 8,5% (bei monatlicher Zinsverrechnung) angeboten. Der Kaufpreis des Neuwagens beträgt DM 27 250, wobei Ihr betagtes Gefährt noch mit DM 3 500 in Zahlung genommen würde. Wie hoch sind Ihre monatlichen Zahlungen? (Unterstellen Sie, daß die Rückzahlung einen Monat nach dem Kauf beginnen soll—mit anderen Worten, daß am *Ende* jeder Zahlungsperiode eine Zahlung erfolgt.) Welcher Zinssatz wäre erforderlich, um Ihre monatlichen Zahlungen um DM 30 zu senken?



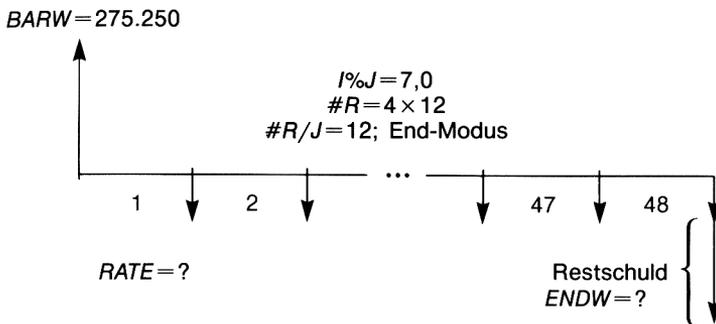
Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
FINZ ANNU		Zeigt ANNU Menü an.
CLEAR DATA	0,00	Löscht Historik-Speicher und ANNU Variablen.
WEIT CLEAR DATA		Falls erforderlich: stellt 12 Raten pro Jahr und End-Modus ein.
EXIT	12 #RATEN/J END MODUS	
✓ 3 [x] 12 #R	#R=36,00	Berechnet und speichert Anzahl Raten.
✓ 8,5 I%J	I% PRO J=8,50	Speichert Jahreszinssatz.
27250 [-] 3500		Speichert Kreditbetrag.
BARW	BARW=23.750,00	
RATE	RATE=-749,73	Berechnet Rate. Ein negatives Vorzeichen kennzeichnet einen abfließenden Betrag.
Um den Zinssatz für eine um DM 30 niedrigere Rate zu berechnen, addieren Sie 30, da RATE negativ ist.		
✓ [+] 30 RATE	RATE=-719,73	Speichert die reduzierte Zahlung.
I%J	I% PRO J=5,74	Berechnet neuen Jahreszinssatz.

Beispiel: Hypothekendarlehen. Häuslebauer Bengel stellt nach vorsichtiger Abschätzung seiner finanziellen Verhältnisse fest, daß die maximale monatliche Belastung, welche durch den Bau eines Eigenheims anfallen würde, DM 2 350 betragen könnte. Da er als Barmittel DM 45 000 aufbringen kann und als Hypothekenzinsen 7,5% bei einer 30-jährigen Laufzeit unterstellt, wären die maximalen Baukosten zu bestimmen.



Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ ANNU		Zeigt ANNU Menü an.
CLEAR DATA	0,00	Löscht Historik-Speicher und ANNU Variablen.
WEIT CLEAR DATA EXIT	12 #RATEN/J END MODUS	Falls erforderlich: stellt 12 Raten pro Jahr und End-Modus ein.
30 #R	#R=360,00	Das Drücken von #R multipliziert zuerst 30 mit 12 und speichert das Ergebnis in #R.
7,5 I%J	I% PRO J=7,50	Speichert den jährlichen Zinssatz.
2350 +/- RATE	RATE=-2350,00	Speichert die <i>negative</i> monatliche Zahlung.
BARW	BARWERT=336.091,42	Berechnet den Darlehensbetrag.
✓ + 45000 =	381.091,42	Berechnet die max. finanzierbaren Baukosten.

Beispiel: Hypothekendarlehen mit Restschuld. Nehmen Sie an, Sie hätten ein Darlehen mit DM 275 250 unter einem Jahreszinssatz von 7,0% und einer Laufzeit von 25 Jahren aufgenommen. Der Darlehensvertrag enthielte eine Klausel, welche Ihnen eine vorzeitige Rückzahlung der Restschuld zum Ablauf jedes vierten Jahres erlaubt. Wie hoch wäre die Schlußzahlung am Ende der ersten vier Jahre?



Das Problem läßt sich in zwei Schritten lösen:

1. Berechnung der monatlichen Zahlung
2. Berechnung der Schlußzahlung am Ende des 4. Jahres

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
FINZ ANNU		Zeigt das ANNU Menü an.
CLEAR DATA	0,00	Löscht Historik-Speicher und ANNU Variablen.
WEIT CLEAR DATA EXIT	12 #RATEN/J END MODUS	Falls erforderlich: stellt 12 Raten pro Jahr und End-Modus ein.

Schritt 1: Berechnung der monatlichen Zahlung (RATE).

25	#R	#R=300,00	Ermittelt und speichert die Anzahl monatlicher Raten in 25 Jahren.
7	I%J	I% PRO J=7,00	Speichert Jahreszinssatz.
275250	BARW	BARWERT=275.250,00	Speichert den Darlehensbetrag.
	RATE	RATE=-1945,41	Berechnet die monatliche Rate.

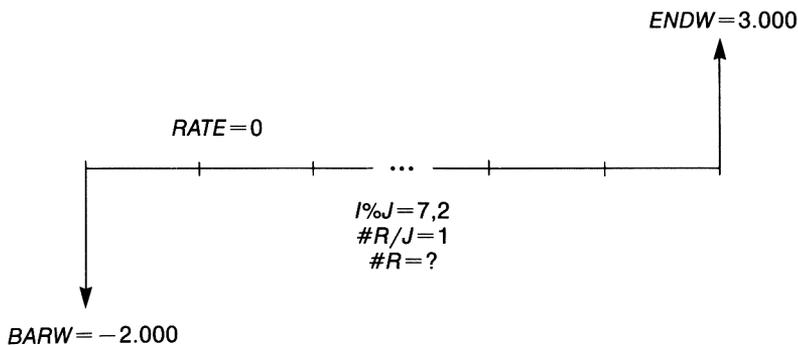
Schritt 2: Berechnung der Restschuld nach 4 Jahren:

1945,41	+/-		Speichert den <i>gerundeten</i> Wert für RATE.*
	RATE	RATE=-1945,41	
4	#R	#R=48,00	Ermittelt und speichert die Anzahl Zahlungen in 4 Jahren.
	ENDW	ENDWERT=-256.490,73	Berechnet die Restschuld nach Ablauf von 4 Jahren. Zusammen mit der letzten Rate ergibt sich die Schlußzahlung zur Ablösung des Darlehens.

Berechnung von Sparguthaben

Beispiel: Normales Sparkonto. Sparer Neubauer zahlt DM 2 000 auf ein normales Sparkonto ein, für welches er 7,2% Zins (jährliche Verzinsung) erhält. Wie lange dauert es, bis der Kontostand auf DM 3 000 angewachsen ist? Da hier keine regelmäßigen Einzahlungen vorkommen ($RATE=0$), ist die Zahlungsweise irrelevant.

* Der für RATE gespeicherte Wert aus dem vorigen Schritt ist die 12-stellige Zahl -1945,40974050. Für die Berechnung der Restschuld muß jedoch die Höhe der tatsächlichen monatlichen Zahlung herangezogen werden—in diesem Fall der auf 2 Dezimalstellen gerundete DM-Betrag.

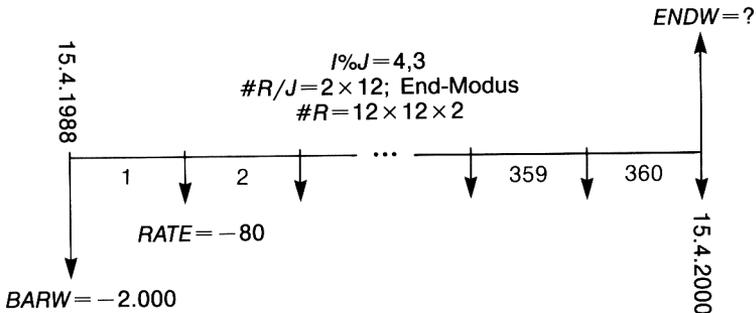


Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
FINZ ANNU		Zeigt ANNU Menü an.
CLEAR DATA	0,00	Löscht Historik-Speicher und ANNU Variablen.
WEIT		
1 #R/J		
EXIT	1 #RATEN/J	Stellt 1 Zahlung pro Jahr ein. Die Zahlungsweise ist hier ohne Bedeutung.
7,2 I%J	I% PRO J=7,20	Speichert den Jahreszinssatz.
2000 +/-		
BARW	BARWERT=-2.000,00	Speichert den einmaligen Einzahlungsbetrag.
3000 ENDW	ENDWERT=3.000,00	Speichert den angestrebten Kontostand.
#R	#R=5,83	Berechnet die Anzahl der Raten, was in diesem Beispiel der Anzahl an Verzinsungsperioden (Sparjahren) entspricht.

Da sich für #R (Anzahl Raten) ein Wert zwischen 5 und 6 ergibt, ist eine 6-jährige Sparzeit (bei jährlicher Verzinsung) erforderlich, um einen Kontostand von mindestens DM 3 000 zu erreichen. Der tatsächliche Kontostand läßt sich wie folgt berechnen:

6	#R	#R=6,00	Speichert eine ganze Zahl in #R.
	ENDW	ENDWERT=3.035,28	Berechnet den Kontostand nach 6 Jahren.

Beispiel: Individueller Ratensparvertrag. Sparer Neubauer erhält von seiner Hausbank folgendes Angebot zur Vermögensbildung: Nach der Einzahlung von DM 2 000 am 15. April 1988 auf ein besonderes Sparkonto wären halbmonatliche Einzahlungen in Höhe von DM 80,00 erforderlich, um einen jährlichen Zinssatz von 4,3% (bei halbmonatlicher Verzinsung) garantiert zu bekommen. Wie hoch wäre bei diesem Modell der Kontostand 15. April 2000?



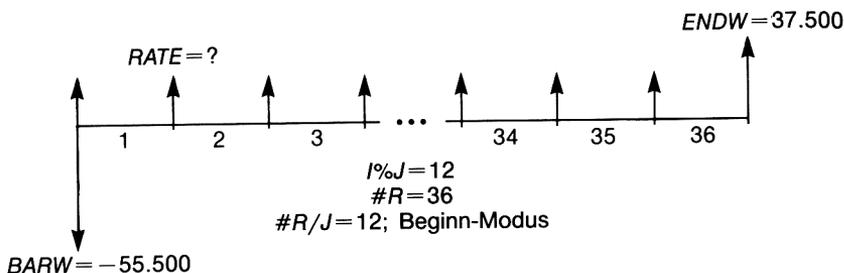
Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ ANNU		Zeigt ANNU Menü an. Das Löschen der Variablen ist hier nicht erforderlich, da alle Werte bis auf den zu berechnenden eingegeben werden.
WEIT		Stellt 24 Zahlungen pro Jahr und End-Modus ein.
24		
END EXIT	24 #RATEN/J END MODUS	

12	#R	#R=288,00	Ermittelt und speichert Anzahl der Einzahlungen in #R.
4,3	I%J	I% PRO J=4,30	Speichert Jahreszinssatz.
2000	BARW	BARWERT=-2.000,00	Speichert die ursprüngliche Einzahlung.
80	RATE	RATE=-80,00	Speichert die halbmonatliche Sparrate.
	ENDW	ENDWERT=33.468,06	Berechnet den Endstand des Sparkontos nach 12 Jahren.

Leasing-Berechnungen

Zwei häufige Leasing-Berechnungen beschäftigen sich mit der Ermittlung des zu zahlenden Leasingbetrags, um eine spezifizierte Rendite zu erreichen, sowie das Auffinden des Barwerts eines Leasinggeschäfts. Normalerweise wird bei Leasing-Berechnungen der Beginn-Modus verwendet; z.B. bedeutet "eine Zahlung im voraus", daß Zahlungen zu Beginn jeder Zahlungsperiode fällig sind. Zwei Vorauszahlungen bedeuten, daß zum Barwert eine Sonderzahlung addiert wird.

Beispiel: Berechnung einer Leasingrate. Die Leasingfirma Bengel & Co. will ein Auto (Anschaffungspreis DM 55 500) für 3 Jahre an einen Kunden leasen. Ihm wird die Option eingeräumt, das Auto für DM 37 500 am Ende der Leasingperiode zu kaufen. Welche monatliche Leasingrate (Beginn-Modus) soll angesetzt werden, damit Bengel & Co. eine jährliche Rendite von 12% erreicht?



Tastensequenz:

Anzeige:

Beschreibung:

FINZ ANNU

Zeigt ANNU Menü an.

WEIT

12 #R/J

12 #RATEN/J BEGIN
MODUS

Stellt 12 Raten pro Jahr
und End-Modus ein.

BEG EXIT

36 #R

#R=36,00

Speichert die Anzahl der
gesamten Leasingraten.

12 I%J

I% PRO J=12,00

Speichert Jahreszinssatz.

55500 +/-

BARW

BARWERT=-55.500,00

Speichert den Anschaf-
fungspreis des Autos in
BARW. (Abfließender Be-
trag für Leasingfirma.)

37500 ENDW

ENDWERT=37.500,00

Speichert den optionalen
Kaufpreis in ENDW.

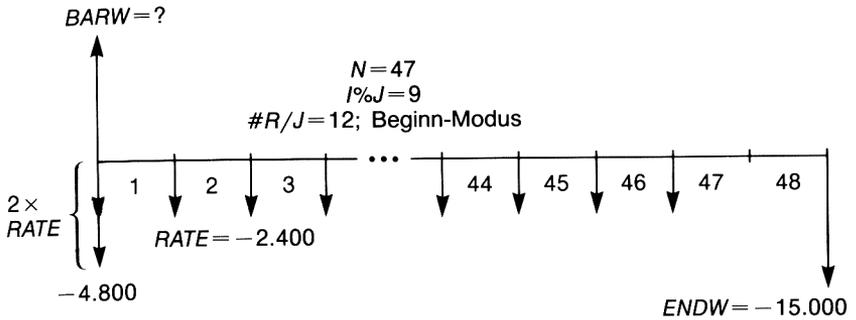
RATE

RATE=963,23

Berechnet die monatliche
Leasingrate.

Beispiel: Barwert eines Leasinggeschäfts mit Vorauszahlungen und Kaufoption.

Ihre Firma least eine Maschine für 4 Jahre. Die monatliche Leasingrate beträgt DM 2 400; eine zusätzliche Zahlung von DM 2 400 zu Beginn des Leasingzeitraums ersetzt die letzte Zahlung. Der Leasingvertrag enthält die Option zum Kauf der Maschine in Höhe von DM 15 000 am Ende des Leasingzeitraums. Wie hoch ist der kapitalisierte Barwert (Gegenwartswert) des Leasinggeschäfts, wenn ein Jahreszinssatz von 9% (monatliche Verzinsung) zur Finanzierung des Leasings unterstellt wird?



Die Aufgabe lässt sich in 4 Schritten lösen:

1. Berechnung des Barwerts der 47 monatlichen Leasingraten (wobei der Endwert auf Null gesetzt ist).
2. Addition der zusätzlichen Vorauszahlung.
3. Ermittlung des Barwerts der Kaufoption.
4. Summation der Ergebnisse aus den Schritten 2 und 3.

Tastenfolge:

Anzeige:

Beschreibung:

FINZ **ANNU**

Zeigt ANNU Menü an.

CLEAR DATA

0,00

Löscht Historik-Speicher und ANNU Variablen.

WEIT

12 **#R/J**

Stellt 12 Raten pro Jahr und Beginn-Modus ein.

BEG

EXIT

12 **#RATEN/J**

END MODUS

Schritt 1: Berechnung des Barwerts der monatlichen Leasingraten:

47	#R	#R=47,00	Speichert die Anzahl der monatlichen Leasingraten.
9	I%J	I% PRO J=9,00	Speichert den Jahreszinssatz.
2400	+/-		Speichert monatliche Leasingrate.
	RATE	RATE=-2.400,00	
	BARW	BARWERT=95.477,55	Berechnet den Barwert (kapitalisierter Gegenwartswert) der 47 monatlichen Zahlungen.

Schritt 2: Addition der Vorauszahlung zum ermittelten Barwert. Speichern der Summe.

✓	+	2400	=	97.877,55	Berechnet den Barwert aller Zahlungen.
	STO	0		97.877,55	Speichert Ergebnis in Register 0.

Schritt 3: Ermittlung des Barwerts der Kaufoption.

48	#R	#R=48,00	Speichert die Anzahl der Perioden bis zur Fälligkeit der Kaufoption.
15000	+/-		Speichert Wert der Kaufoption (abfließender Betrag).
	ENDW	ENDWERT=-15.000,00	
0	RATE	RATE=0,00	Es gibt keine Zahlungen mehr.
	BARW	BARWERT=10.479,21	Berechnet Barwert der Kaufoption.

Schritt 4: Addition der Ergebnisse aus Schritt 2 und 3.

✓	+	RCL	0	=	108.356,77	Berechnet den Barwert (kapitalisierter Gegenwartswert) des Leasing.
---	---	-----	---	---	------------	---

Tilgungsplan-Berechnungen (T-PL)

Das T-PL Menü (drücken Sie **ANNU** **WEIT** **T-PL**) zeigt oder druckt die nachstehenden Daten:

- Darlehenssaldo, nachdem die Zahlung(en) geleistet wurde(n).
- Zinsanteil der geleisteten Zahlung(en).
- Tilgungsanteil der geleisteten Zahlung(en).

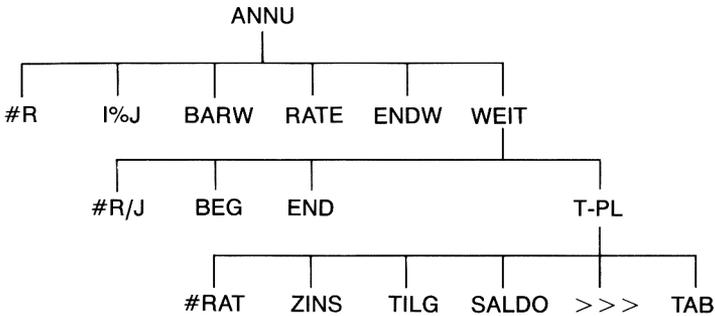


Tabelle 4-2: Tilgungsplan Menü (T-PL)

Menütaste	Beschreibung
#RAT	Speichert die Anzahl der Rückzahlungen (<i>#Raten</i>) für die zu betrachtende Tilgungsperiode und startet die Berechnung des Tilgungsplans. Der eingetippte Wert muß ganzzahlig sein und zwischen 1 und 1200 liegen.
ZINS	Zeigt Zinsanteil der geleisteten Zahlungen an.
TILG	Zeigt Tilgungsanteil der Zahlungen an.
SALDO	Zeigt den Darlehenssaldo am Ende der betrachteten Tilgungsperiode an.
>>>	Berechnet die Tilgungsplan-Werte der nächsten Zahlungsreihe, entsprechend dem in <i>#RAT</i> gespeicherten Wert.
TAB	Zeigt ein Menü zum Drucken des Tilgungsplans.

Anzeigen eines Tilgungsplans

Für Tilgungsplan-Berechnungen müssen die Werte für *BARW*, *I%* und *RATE* bekannt sein. Wenn Sie die Berechnungen dazu gerade abgeschlossen haben, können Sie gleich zu Schritt 3 übergehen.

Um einen Tilgungsplan zu berechnen und anzuzeigen:*

1. Drücken Sie **FINZ** **ANNU** zur Anzeige des ANNU Menüs.
2. Speichern Sie die Werte für *I%*, *BARW* und *RATE*. (Drücken Sie **+/-**, um ein negatives Vorzeichen für *RATE* zu erhalten.) Wenn Sie eine dieser Variablen berechnen müssen, dann folgen Sie den Anweisungen unter "Anwenden des ANNU Menüs" auf Seite 55. Fahren Sie danach mit Schritt 3 fort.
3. Drücken Sie **WEIT**, um die zweite Ebene des ANNU Menüs anzuzeigen.
4. Falls erforderlich, ändern Sie hier die Anzahl Zahlungsperioden pro Jahr, welche in **#R/J** gespeichert sind.
5. Falls notwendig, ändern Sie die Zahlungsweise durch Drücken von **BEG** oder **END**.
6. Drücken Sie **T-PL**. (Wenn Sie den Tilgungsplan ausdrucken möchten, gehen Sie auf Seite 71 über.)
7. Tippen Sie die Anzahl Zahlungen für die zu betrachtende Tilgungsperiode ein und drücken Sie **#RAT**. Um z.B. ein Jahr mit monatlichen Zahlungen zu berechnen, ist 12 für **#RAT** einzugeben. Wenn der Tilgungsverlauf für die gesamte Laufzeit berechnet werden soll, ist für **#RAT** die gesamte Anzahl Raten einzugeben.

Wäre **#RAT** = 12, so würde in der Anzeige erscheinen:

Anzahl Raten je Betrachtungszeitraum

Momentan berücksichtigte Zahlungsperioden

#RAT=12	RATEN: 1-12				
#RAT	ZINS	TILG	SALDO	>>>	TAB

Drücken, um Ergebnisse anzusehen

* Tilgungsberechnungen verwenden Werte von *BARW*, *RATE* und *ZINS*, welche auf die angezeigten Dezimalstellen gerundet wurden. Die Einstellung von **FEST** 2 bedeutet, daß diese Berechnungen auf 2 Dezimalstellen gerundet werden.

8. Um die Ergebnisse anzusehen, ist **ZINS**, **TILG** oder **SALDO** zu drücken (oder **▼** zum Ansehen über den Historik-Speicher).
9. Zur Fortsetzung der Berechnung für *anschließende* Zahlungsperioden fahren Sie mit **a** oder **b** fort. Gehen Sie zu **c** über, wenn Sie die Tilgungsplan-Berechnung von vorne beginnen möchten.
 - a. Drücken Sie **>>>**, um den Tilgungsplan für die *anschließende* Periode (mit gleicher #RAT) zu ermitteln.

Nächste Zahlungsperioden, welche für Tilgung berücksichtigt werden

#RAT=12 RATEN: 13-24
 #RAT ZINS TILG SALDO >>> TAB

- b. Um einen anschließenden Tilgungszeitraum mit einer *unterschiedlichen* Anzahl Zahlungen zu berechnen, tippen Sie die gewünschte Anzahl ein und drücken **#RAT**.
- c. Wenn Sie erneut ab der ersten Zahlungsperiode beginnen möchten, dann drücken Sie **■ CLEAR DATA** und fahren mit Schritt 7 fort.

Beispiel: Anzeigen eines Tilgungsplans. Eine Hypothekenbank bietet Hausbau-Interessent Bengel folgende Konditionen an: DM 265 000 Kreditsumme, Jahreszinssatz 8,5% und 30 Jahre Laufzeit. Die monatliche Rückzahlungsrate beträgt DM 2037,62. Wie hoch wären die Zins- und Tilgungsanteile für Herrn Bengel nach dem ersten und nach dem zweiten Jahr? Berechnen Sie anschließend den Darlehenssaldo nach 3½ Jahren.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ ANNU		Zeigt ANNU Menü an.
8,5 I%J	I% PRO J=8,50	Speichert Jahreszinssatz.
265000 BARW	BARWERT=265.000,00	Speichert die Kreditsumme.
2037,62 +/-		Speichert die monatliche Zahlung.
RATE	RATE=-2037,62	
WEIT		Falls erforderlich: stellt 12 Raten pro Jahr und End-Modus ein.
■ CLEAR DATA	12 #RATEN/J END MODUS	

T-PL	{#RAT} EINGEBEN	Zeigt T-PL Menü an.
12 #RAT	#RAT=12 RATEN: 1-12	Berechnet Tilgungsplan für die ersten 12 Zahlungen, zeigt jedoch keine Ergebnisse an.
ZINS	ZINS=-22.448,15	Zeigt den Zinsanteil für das erste Jahr an.
TILG	TILGUNG=-2.003,29	Zeigt den Tilgungsanteil für das erste Jahr an.
SALDO	SALDO=262.996,71	Zeigt den Schuldsaldo nach dem 1. Jahr an.
>>>	#RAT=12 RATEN: 13-24	Berechnet nächste 12 Zahlungen.
ZINS	ZINS=-22.271,06	Zeigt Ergebnisse nach dem 2. Jahr an.
TILG	TILGUNG=-2.180,38	
SALDO	SALDO=260.816,33	

Um den Darlehenssaldo nach 3½ Jahren (42 Zahlungen) zu berechnen, ist der Tilgungsplan für die nächsten 18 Zahlungen zu berechnen ($42 - 24 = 18$):

18 #RAT	#RAT=18 RATEN: 25-42	Berechnet den Tilgungsplan für die nächsten 18 Monate
ZINS	ZINS=-33.039,99	Zeigt die Ergebnisse für die folgenden 18 Monate an.
TILG	TILGUNG=-3.637,17	
SALDO	SALDO=257.179,16	

Drucken eines Tilgungsplans

Um unter Verwendung des optionalen Infrarot-Taschendruckers einen Tilgungsplan auszudrucken, führen Sie zuerst die Schritte 1 bis 5 zur Anzeige der Werte aus (siehe Seite 68).

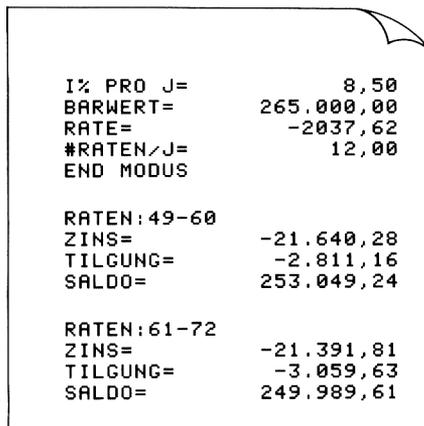
6. Drücken Sie **T-PL**. Ignorieren Sie die Meldung `{ #RAT } EINGEBEN`.
7. Drücken Sie **TAB**.
8. Tippen Sie die erste Zahlungsnummer ein, mit welcher die zu betrachtende Tilgungsperiode beginnt, und drücken Sie **ERSTE**. (Z.B. wäre für die allererste Zahlung $ERSTE=1$.)
9. Tippen Sie die letzte Zahlungsnummer ein, welche die zu betrachtende Tilgungsperiode abschließt, und drücken Sie **LETZT**.
10. Tippen Sie das Inkrement ein—die Anzahl von Zahlungen je Periode—und drücken Sie **DELTA**. (Wenn z.B. ein Jahr mit monatlichen Zahlungen berechnet werden soll, ist $DELTA=12$.)
11. Drücken Sie **START**.

Die Werte im TAB Menü bleiben solange erhalten, bis Sie das TAB Menü verlassen. Damit können Sie nachfolgende Tilgungszeiträume drucken und nur die TAB Werte eingeben, welche sich ändern.

Beispiel: Drucken eines Tilgungsplans. Drucken Sie einen Tilgungsplan für das fünfte und sechste Tilgungsjahr des auf Seite 69 beschriebenen Beispiels aus. Sie können vom T-PL Menü des vorangehenden Beispiels fortfahren (Schritt 7), oder die Schritte 1 bis 6 wiederholen.

Ausgehend vom T-PL Menü:

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
TAB	TILG-PLAN DRUCKEN	Zeigt Menü zum Drucken eines Tilgungsplans an.
✓ 4 [X] 12 [+] 1 ERSTE	ERSTE=49,00	Startet Plan ab der 49. Zahlung.
✓ 6 [X] 12 LETZT	LETZTE=72,00	Die 72. Zahlung ist die letzte in der zu betrachtenden Tilgungsperiode.
12 DELTA	DELTA=12,00	Jeder Tabelleneintrag entspricht 12 Zahlungen (1 Jahr).
START		Berechnet und druckt nachfolgend abgebildeten Tilgungsplan.



I% PRO J=	8,50
BARWERT=	265.000,00
RATE=	-2037,62
#RATEN/J=	12,00
END MODUS	
RATEN: 49-60	
ZINS=	-21.640,28
TILGUNG=	-2.811,16
SALDO=	253.049,24
RATEN: 61-72	
ZINS=	-21.391,81
TILGUNG=	-3.059,63
SALDO=	249.989,61

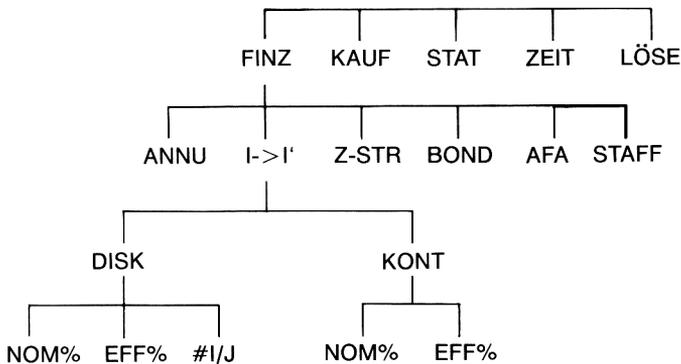
Konvertierung von Zinssätzen

Das Menü $I \rightarrow I'$ (Umrechnung von Zinssatz I nach Zinssatz I') dient zur Konvertierung zwischen nominalen und effektiven Zinssätzen. Dies ist oft beim Vergleichen von Investitionen erforderlich, wo für unterschiedliche Verzinsungsperioden der *nominale Zinssatz* in einen *effektiven Zinssatz* umgerechnet werden muß. Danach können Sie z.B. einen Sparbrief, welcher vierteljährliche Zinszahlungen vorsieht, mit einer öffentlichen Anleihe, welche halbjährlich verzinst wird, vergleichen.

- Der nominale Zinssatz ist der angegebene Jahreszinssatz unter *periodischer* Verzinsung, wie z.B. 18% pro Jahr bei monatlicher Verzinsung.
- Der effektive Zinssatz ist der Satz, *welcher unter einmaliger Verzinsung* (d.h. jährlich) den gleichen Zinsertrag wie der nominale Zinssatz erzielen würde. Ein nominaler Jahreszinssatz von 18%, unter monatlicher Verzinsung, entspricht einem effektiven Jahreszinssatz von 19,56%.

Beträgt die Verzinsungsperiode für eine gegebenen nominalen Zinssatz ein Jahr, so ist dieser nominale Satz *gleich* dem effektiven Jahreszinssatz.

Menü für Zinssatzkonvertierungen (I->I')



Über das I->I' Menü können Sie zwischen nominalen und effektiven Zinssätzen umrechnen, wobei eine der zwei Verzinsungsarten gewählt werden kann:

- Diskontinuierliche (periodische) Verzinsung; z.B. vierteljährliche, monatliche oder tägliche Verzinsung
- Kontinuierliche (laufende) Verzinsung

Konvertieren von Zinssätzen

Um zwischen einem nominalen Jahreszinssatz und einem effektiven Jahreszinssatz, welcher *periodisch* verzinst wird, umzurechnen:

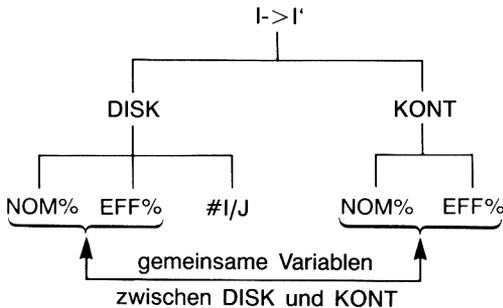
1. Drücken Sie **FINZ I->I'**, um das Menü zur Zinssatzkonvertierung anzuzeigen.
2. Drücken Sie **DISK** für *diskontinuierliche* Verzinsung.
3. Tippen Sie die Anzahl der Verzinsungsperioden ein und drücken Sie **#I/J**.
4. Um den entsprechenden effektiven Zinssatz zu ermitteln, tippen Sie zuerst den nominalen Satz ein und drücken **NOM%**; durch Drücken von **EFF%** erhalten Sie den effektiven Zinssatz angezeigt.

- Um den nominalen Zinssatz zu bestimmen, geben Sie zuerst den effektiven Satz ein; drücken Sie danach **NOM%**.

Um zwischen einem nominalen Jahreszinssatz und einem effektiven Jahreszinssatz, welcher kontinuierlich verzinst wird, umzurechnen:

- Drücken Sie **FINZ I->I'**, um das Menü zur Zinssatzkonvertierung anzuzeigen.
- Drücken Sie **KONT** für "kontinuierliche" Verzinsung.
- Um den entsprechenden effektiven Zinssatz zu ermitteln, tippen Sie zuerst den nominalen Satz ein und drücken **NOM%**; durch Drücken von **EFF%** erhalten Sie den effektiven Zinssatz.
- Um den nominalen Zinssatz zu bestimmen, geben Sie zuerst den effektiven Satz ein; drücken Sie danach **NOM%**.

Die Werte von **EFF%** und **NOM%** werden von den Menüs **DISK** und **KONT** gemeinsam benutzt. Wenn Sie z.B. einen Effektivzins in **KONT** berechnen, so bleibt der berechnete Wert beim Wechsel zum **DISK** Menü erhalten. Das Drücken von **[CLEAR DATA]** in einem der Menüs löscht **NOM%** und **EFF%** in beiden.



Beispiel: Konvertierung eines nominalen Zinssatzes in einen Effektiv-Zinssatz. Sie stehen vor der Eröffnung eines Sparkontos und haben die Auswahl zwischen 3 Konditionen. Welches Angebot erscheint Ihnen am attraktivsten:

- Bank 1: 6,70% Jahreszins, vierteljährliche Verzinsung
- Bank 2: 6,65% Jahreszins, monatliche Verzinsung
- Bank 3: 6,65% Jahreszins, kontinuierliche Verzinsung

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ I->I'		Zeigt I->I' Menü an.
DISK	VERZINSUNG #I PRO JAHR	Zeigt DISK Menü an.
4 #I/J	#I/J=4,00	Speichert Anzahl Verzinsungsperioden pro Jahr für Bank 1.
6,7 NOM%	NOM%=6,70	Speichert nominalen Jahreszinssatz von Bank 1.
EFF%	EFF%=6,87	Berechnet effektiven Zinssatz für Bank 1.
12 #I/J	#I/J=12,00	Speichert Anzahl Verzinsungsperioden pro Jahr für Bank 2.
6,65 NOM%	NOM%=6,65	Speichert nominalen Jahreszinssatz von Bank 2.
EFF%	EFF%=6,86	Berechnet effektiven Zinssatz für Bank 2.
EXIT KONT	KONTINUIERLICHE VERZ.	Zeigt KONT Menü an. Seitherige Werte von NOM% und EFF% blei- ben erhalten.
EFF%	EFF%=6,88	Berechnet effektiven Zinssatz für Bank 3.

Die Konvertierungsergebnisse zeigen, daß Bank 3 den günstigsten Zinssatz anbietet.

Unterschiedliche Verzinsungs- und Zahlungsperioden

Bei Berechnungen über das ANNU Menü wird unterstellt, daß Verzinsungsperioden und Zahlungsperioden immer zusammenfallen. Periodisch auftretende Sparkonto-Einzahlungen/Abhebungen stimmen meistens jedoch nicht mit den Verzinsungsperioden der Bank überein. In diesen Fällen können Sie den Zinssatz unter Verwendung des I->I' Menüs korrigieren und anschließend mit dem korrigierten Zinssatz Ihre Problemstellung im ANNU Menü lösen.

1. Rufen Sie das I->I' Menü auf und wählen Sie "diskontinuierlich" als Verzinsungsart (**FINZ** **I->I'** **DISK**).
2. Berechnen Sie den Jahreseffektivzins des vorgegebenen nominalen Jahreszinssatzes.
 - a. Speichern Sie den nominalen Satz in **NOM%** .
 - b. Speichern Sie die Anzahl Verzinsungsperioden in **#I/J** .
 - c. Drücken Sie **EFF%** .
3. Berechnen Sie den nominalen Jahreszinssatz, welcher Ihren Zahlungsperioden entspricht.
 - a. Speichern Sie die Anzahl der Einzahlungen/Abhebungen, welche Sie pro Jahr ausführen, in **#I/J** .
 - b. Drücken Sie **NOM%** .
4. Kehren Sie zum ANNU Menü zurück (**EXIT** **EXIT** **ANNU**).
5. Speichern Sie den soeben berechneten Zinssatz in $I\%$ (drücken Sie **STO** **I%J**).
6. Speichern Sie die Anzahl der Zahlungen pro Jahr in **#R/J** und wählen Sie die entsprechende Zahlungsweise.
7. Fahren Sie mit der ANNU Berechnung fort. (Denken Sie daran, daß abfließende Beträge als negativ, zufließende Beträge als positiv betrachtet werden.)
 - a. **#R** enthält die gesamte Anzahl der periodisch geleisteten Einzahlungen/Abhebungen.
 - b. **BARW** enthält die ursprüngliche Einzahlung.
 - c. **RATE** enthält den Betrag, welcher regelmäßig eingezahlt oder abgehoben wird.
 - d. **ENDW** enthält den Betrag am Ende des Zeitraums.

Ist der Zinssatz die unbekannte Variable, so berechnen Sie zuerst $I\%J$ im ANNU Menü. Dies ist der nominale Jahreszinssatz, welcher Ihren Zahlungsperioden entspricht. Konvertieren Sie diesen Zinssatz im $I \rightarrow I'$ Menü in den Effektivzinssatz, welcher für Ihre Zahlungsperioden zutrifft. Konvertieren Sie nun diesen Wert in den nominalen Zinssatz, welcher für die Verzinsungsperioden der Bank zutrifft.

Beispiel: Saldoberechnung eines Sparkontos. Angenommen, Sie würden ab morgen monatlich DM 100 auf ein Konto einzahlen, welches 5% Zins und tägliche Verzinsung anbietet (365-Tage Basis). Wie hoch wäre der Kontostand nach 7 Jahren?

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ I→I'	VERZINSUNGSART WÄHLEN	
DISK	VERZINS. #I PRO JAHR	Diskontinuierliche Zinssatzkonvertierung.
365 #I/J	#I/J=365,00	Speichert Verzinsungsperi- oden der Bank.
5 NOM%	NOM%=5,00	Speichert nominalen Zinssatz der Bank.
EFF%	EFF%=5,13	Berechnet effektiven Zinssatz bei täglicher Verzinsung.
12 #I/J	#I/J=12,00	Speichert Anzahl Zahlungen/Jahr.
NOM%	NOM%=5,01	Berechnet nominalen Zinssatz bei monatlicher Verzinsung.
EXIT EXIT		Wechselt zum ANNU
ANNU ←	5,01	Menü; der Wert für NOM% bleibt in der Rechenzeile erhalten.

STO **I%J** I% PRO J=5,01

Speichert berechtigten nominalen Zinssatz in I%J.

WEIT

12 **#R/J**

BEG **EXIT**

12 **#RATEN/J**

BEG MODUS

Spezifiziert 12 Zahlungen pro Jahr und Beginn-Modus.

7 **#R**

100 **+/-** **RATE**

0 **BARW**

BARW=0,00

Speichert 84 Einzahlungsperioden zu je DM 100 und keine Zahlung vor der ersten periodischen Einzahlung.

ENDW

ENDW=10.078,46

Kontostand nach 7 Jahren.

Wäre der Zinssatz unbekannt, so ist zuerst über das ANNU Menü I%J (5,01) zu berechnen. Danach ist mit Hilfe des I->I' Menüs (diskontinuierliche Verzinsungsart) 5,01 als *NOM%* und 12 als *#I/J* für monatliche Verzinsung zu speichern. Berechnen Sie *EFF%* (5,13) und ändern Sie anschließend *#I/J* nach 365 für tägliche Verzinsung; berechnen Sie nun *NOM%* (5,00), was dem nominalen Zinssatz der Bank entspricht.

Diskontierte Zahlungsströme

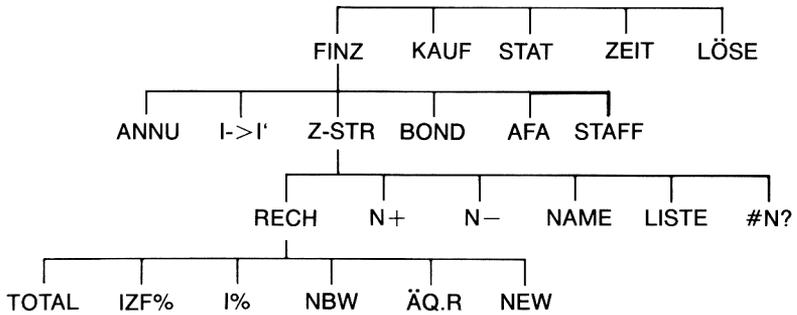
Das Menü Z-STR (Zahlungsstrom) wird dazu benutzt, eine Reihe von ungleich hohen Zahlungen (zu- oder abfließend) zu analysieren, wobei die Zahlungen in jeweils gleichen Zeitabständen erfolgen.* Nachdem Sie die einzelnen Zahlungsbeträge in eine *Liste* eingetippt haben, lassen sich folgende Werte berechnen:

- Die Summe des Zahlungsstroms.
- Der interne Zinsfuß (IZF%).
- Der Nettobarwert (NBW), die äquivalente Rate (ÄQ.R) und der Nettoendwert (NEW) für einen spezifizierten Zinssatz (I%).

Sie können bis zu 700 verschiedene Listen mit Zahlungsströmen speichern. Die jeweilige maximale Anzahl hängt vom freien Speicherbereich in Ihrem Rechner ab.

* Sie können über dieses Menü auch Problemstellungen mit gleich hohen Zahlungen in periodischen Zeitabständen lösen. Allerdings läßt sich dies einfacher über die Verwendung des ANNU Menüs durchführen.

Das Z-STR Menü



Über das Z-STR Menü lassen sich Listen mit Zahlungsströmen erzeugen sowie korrespondierende Berechnungen ausführen.

Tabelle 6-1: Z-STR Menütasten

Menütaste	Beschreibung
RECH	Zeigt das RECHN Menü zur Berechnung von Gesamtsumme (<i>TOTAL</i>), internem Zinsfuß (<i>IZF%</i>), Nettobarwert (<i>NBW</i>), Äquivalente Rate (<i>ÄQ.R</i>) und Nettoendwert (<i>NEW</i>) an.
N+	Ermöglicht das Einfügen von Zahlungen in einer Liste.
N-	Ermöglicht das Löschen von Zahlungen in einer Liste.
NAME	Ermöglicht die Benennung einer Liste.
LISTE	Erlaubt das Aufrufen einer anderen Liste oder das Erzeugen einer neuen Liste.
#N?	Schaltet die Abfrage für <i>N-MAL</i> aus und ein.

Soll während der Anzeige des Menüs die Rechenzeile angesehen werden, so drücken Sie **INPUT** (dies hat keinen Einfluß auf die Zahleneingabe).

Drücken Sie **EXIT**, um dieses Menü aufzurufen, während die Rechenzeile angezeigt ist.

- *Gruppierte Zahlungsströme.* Diese enthalten "Gruppen" mit gleich-hohen aufeinanderfolgenden Zahlungen. Nachstehende Abbildung enthält zwei solche Gruppen:

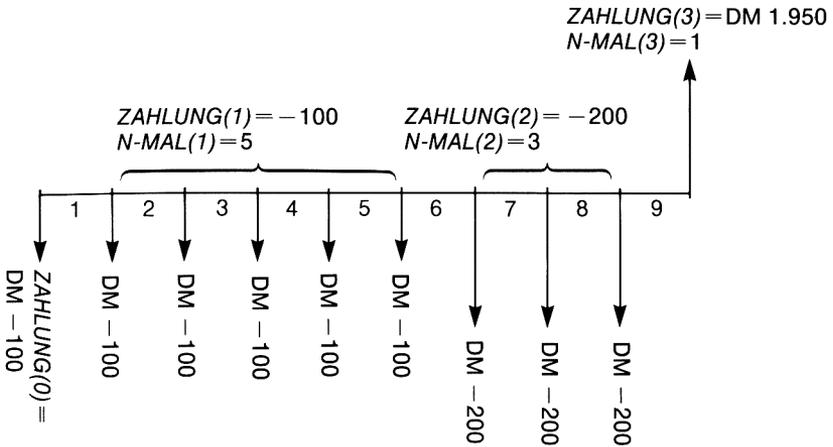


Abbildung 6-2: Gruppiertes Zahlungsstrom

Nach einer ursprünglichen Investition von DM 100 zahlt der Investor am Ende der Perioden 1 bis 5 jeweils DM 100 und am Ende der Perioden 6 bis 8 jeweils DM 200 aus. Der Kapitalzufluß am Ende der 9. Periode beträgt DM 1 950. Nach jeder Zahlungseingabe werden Sie zur Eingabe der Häufigkeit (*N-MAL*) aufgefordert.

Erzeugen einer Zahlungsliste

Versichern Sie sich, daß die Zahlungen *am Ende* gleichlanger Zeitperioden auftreten. Wenn Zahlungen für manche Perioden übersprungen werden, so setzen Sie den Betrag auf Null. Bei aufeinanderfolgenden gleichen Zahlungen können Sie auch eine Gruppierung vornehmen, um die Zahleneingabe zu vereinfachen.

* Treten die Zahlungen zu Beginn jeder Periode auf, dann kombinieren Sie die erste Zahlung mit der ursprünglichen Zahlung (*ZAHLUNG(0)*), welche diese entweder verringert oder erhöht. Verschieben Sie alle nachfolgenden Zahlungen eine Periode höher. (Eine Zahlung zu Beginn der Periode 2 ist gleichwertig mit einer Zahlung am Ende von Periode 1, usw.; beziehen Sie sich auf Seite 53–55.)

Eingeben von Zahlungsströmen

Um Zahlungen in eine Z-STR Liste einzutippen:

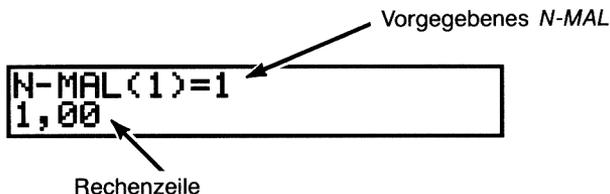
1. Drücken Sie **FINZ Z-STR**. Sie sehen entweder **ZAHLUNG(0)=?**, wenn die momentane Liste leer ist, oder **ZAHLUNG(1 oder mehr)=?**, wenn bereits Zahlungen enthalten sind. Dies ist das *untere Ende* der momentanen Liste.

```
ZAHLUNG(0)=?  
RECH N+ N- NAME LISTE #N?
```

2. Wenn die Liste nicht leer ist, können Sie entweder nach **a** oder **b** verfahren:
 - a. Löschen der Liste durch Drücken von **CLEAR DATA JA** (siehe auch Seite 89).
 - b. Aufrufen einer neuen Liste durch Drücken von **LISTE *NEU**. (Die momentane Liste muß dabei zuerst benannt werden. Drücken Sie **NAME** oder beziehen Sie sich auf Seite 87.)
3. Handelt es sich um einen *einfachen* Zahlungsstrom (alle Zahlungen sind unterschiedlich hoch), so drücken Sie ***N?**, um **N-MAL ABFRAGE: AUS** einzustellen. Bei gruppierten Zahlungsströmen sollte diese Abfrage eingeschaltet bleiben. (Nähere Informationen finden Sie unter "Abfrage für N-MAL" auf der nächsten Seite.)
4. Tippen Sie den Wert der ursprünglichen Zahlung, **ZAHLUNG(0)** ein (denken Sie an die Vorzeichenregel—verwenden Sie **+/-** zur Vorzeichenänderung), und drücken Sie **INPUT**.*
5. Nach einer kurzen Anzeige von **ZAHLUNG(0)** erscheint in der Anzeige **ZAHLUNG(1)=?**. (Um **ZAHLUNG(0)** länger anzusehen, ist **INPUT** bei der Eingabe entsprechend lang gedrückt zu halten.) Tippen Sie den Betrag für **ZAHLUNG(1)** ein und drücken Sie **INPUT**. Danach erscheint die Abfrage für die nächste Zahlung.

* Sie können vor der Eingabe eines Zahlenwerts auch Berechnungen mit dem Wert ausführen. Dies hat keine Auswirkung auf die Liste. Nach dem Drücken von **INPUT** wird der ausgewertete Ausdruck bzw. Zahlenwert in die Liste übernommen.

- 6. Für gruppierte Zahlungsströme:** In der Anzeige erscheint nun $N-MAL(1)=1$. Wenn nicht, so drücken Sie , um die Abfrage für $N-MAL$ einzuschalten. (Siehe "Abfrage für $N-MAL$ ", unten.) $N-MAL$ spezifiziert die Häufigkeit von aufeinanderfolgenden Beträgen in Höhe von $ZAHLUNG(1)$. $N-MAL$ wurde automatisch auf 1 gesetzt und in der Rechenzeile erscheint 1,00. Fahren Sie entweder mit **a** oder **b** fort:
- Um den Wert 1 zu erhalten und um zur nächsten Zahlung überzugehen, drücken Sie (oder)
 - Um $N-MAL$ zu ändern, tippen Sie die gewünschte Zahl ein und drücken Sie .*



- Fahren Sie mit dem Eintippen der Werte fort. Der Rechner erkennt das Ende einer Zahlungsliste, wenn für die angezeigte Zahlung keine Eingabe mehr erfolgt, d.h. die Eingabe leer bleibt.
- Drücken Sie , um die Liste zu beenden und das Z-STR Menü wieder anzuzeigen. Sie könnten nun Listeneinträge korrigieren, die Liste benennen, eine andere Liste aufrufen oder Berechnungen mit der momentanen Liste ausführen.

Verwenden Sie vorangehende Anweisungen, um Einträge für weitere Listen vorzunehmen.

Abfrage für $N-MAL$ ($\#N?$). Wird $N-MAL(1)=1$ angezeigt, so sind Sie zu einer Eingabe für die Häufigkeit der momentanen Zahlung aufgefordert. Sind *alle* Zahlungen unterschiedlich hoch ($N-MAL$ ist immer 1), dann wird die Abfrage für $N-MAL$ nicht benötigt. Sie können diese durch Drücken von im Z-STR Menü aus- und einschalten. Dies erzeugt kurzzeitig entweder die Meldung $N-MAL$ ABFRAGE: AUS oder $N-MAL$ ABFRAGE: EIN.

Ist die Abfrage ausgeschaltet, ergibt sich für alle eingegebenen Zahlungen $N-MAL = 1$.

* Maximal können Sie für $N-MAL$ 999 je Zahlung eingeben.

Beim Durchsehen einer Z-STR Liste—und ausgeschalteter *N-MAL* Abfrage—werden nur die Werte von *N-MAL* $\neq 1$ angezeigt.

Die *N-MAL* Abfrage ist normalerweise *ein*, da sie automatisch eingeschaltet wird, wenn Sie eine Z-STR Liste löschen oder aufrufen.

Beispiel: Eingeben von Zahlungsströmen. Geben Sie nachstehende Zahlungen in eine Z-STR Liste ein und berechnen Sie *IZF%*.

0: DM -500 1: DM 125 2: DM 275 3: DM 200

Tastensequenz	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ Z-STR		
<input type="checkbox"/> CLEAR DATA	LISTENINHALT LÖSCHEN?	Die Operation muß bestätigt werden.
JA	ZAHLUNG(0)=?	Löscht Listeninhalt und erwartet ursprüngliche Zahlung.
#N?	N-MAL ABFRAGE: AUS	Schaltet die Abfrage aus, da sie nicht erforderlich ist.
500 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> INPUT	ZAHLUNG(1)=? -500,00	Gibt ursprüngliche Zahlung ein; fordert unmittelbar danach zur nächsten Eingabe auf.
125 <input type="checkbox"/> INPUT	ZAHLUNG(2)=? 125,00	Gibt ZAHLUNG(1) ein; Aufforderung für nächste Zahlung.
275 <input type="checkbox"/> INPUT	ZAHLUNG(3)=? 275,00	Gibt ZAHLUNG(2) ein; Aufforderung für nächste Zahlung.
200 <input type="checkbox"/> INPUT	ZAHLUNG(4)=? 200,00	Gibt ZAHLUNG(3) ein; Aufforderung für nächste Zahlung.
<input type="checkbox"/> EXIT <input type="checkbox"/> RECH	NBW, ÄQ.R. NEW ERF. I%	Schließt Liste ab; zeigt RECH Menü an.
IZF%	IZF%=9,06	Berechnet IZF%.

Durchsehen und Korrigieren von Listeneinträgen

Drücken Sie **LISTE**, um eine bestimmte Liste aufzurufen (s. Seite 88).

Die Tasten **▲** und **▼** verschieben die Zahlen um jeweils eine Zeile nach oben oder unten. **■▲** und **■▼** zeigen den Anfang und das Ende der Liste an.

Um einen Listeneintrag zu ändern oder zu löschen: Zur Änderung einer eingetragenen Zahlung: Lassen Sie sich die Zahl anzeigen, tippen Sie den neuen Wert ein und drücken Sie **INPUT**.

Verwenden Sie die gleiche Methoden, um eine Zahl auf Null zu setzen. (Drücken Sie nicht **CLR** oder **⬇**, was das Löschen der Rechenzeile anstatt der Zahlung zur Folge hat.)

Um eine Zahlung in eine Liste einzufügen: Einfügungen erfolgen *vor (über)* der momentan angezeigten Zahlung. Das Drücken von **N+** fügt eine Null-Zahlung in die Liste ein und numeriert die seitherigen Einträge um. Danach können Sie eine neue Zahlung sowie ihre Häufigkeit (*N-MAL*) eingeben.

Wird z.B. gerade *ZAHLUNG(6)* angezeigt, so bewirkt das Drücken von **N+** das Einfügen einer neuen Zahlung zwischen den seitherigen Einträgen für *ZAHLUNG(5)* und *ZAHLUNG(6)* mit dem Wert Null.

Löschen einer Zahlung aus einer Liste. Das Drücken von **N-** löscht die momentane Zahlung sowie ihren Eintrag für *N-MAL*.

Kopieren eines Listeneintrags in die Rechenzeile

Drücken Sie **▼** oder **▲**, um die Zahlung anzuzeigen, und drücken Sie danach **RCL** **INPUT**.

Benennen und Umbenennen einer Liste

Eine neue Liste hat nicht sofort einen Namen. Sie können die Liste vor oder nach dem Eintragen von Werten benennen, *müssen* jedoch spätestens dann einen Namen vergeben, wenn Sie eine andere Liste aufrufen möchten.

Um eine Liste zu benennen:

1. Drücken Sie **NAME** im Z-STR Menü.
2. Verwenden Sie das ALPHA Menü, um einen Namen einzutippen. (ALPHA und ALPHA-Ediermenü sind auf Seite 27–29 beschrieben.) Um einen Namen zu löschen, drücken Sie **CLR**.
3. Drücken Sie **INPUT**.

Der Name kann bis zu 22 beliebige Zeichen, außer + - × ÷ () < > : = *Leerzeichen* , umfassen.*

Für die Menüfelder werden jedoch nur die ersten drei bis fünf Zeichen (abhängig von der Zeichenbreite) verwendet. Vermeiden Sie daher Namen, welche mit den gleichen Zeichen beginnen, da ansonsten die Menüfelder gleich belegt sind.

Anzeigen des momentanen Listennamens. Drücken Sie **NAME** , danach **EXIT** .

Erzeugen oder Aufrufen einer anderen Liste

Wenn Sie **Z-STR** drücken, erhalten Sie die zuletzt benutzte Liste wieder angezeigt.

Wenn Sie eine neue Liste erzeugen oder zu einer anderen Liste wechseln möchten, müssen Sie die momentane Liste entweder benennen oder löschen. Anschließend:

1. Drücken Sie **LISTE** . Das angezeigte Menü enthält für jede benannte Liste ein Menüfeld mit dem Namen der gespeicherten Liste sowie das Feld ***NEU** .
2. Drücken Sie die Taste für die gewünschte Liste. (***NEU** erzeugt eine neue, leere Liste.)

* Z-STR akzeptiert diese Sonderzeichen in Listennamen, aber die Löser-Funktionen SIZEC, FLOW und #T schließen diese aus.

Löschen des Listeninhalts und des Namens

Um die Listeneinträge sowie den Namen zu löschen:

1. Lassen Sie sich die gewünschte Liste anzeigen; drücken Sie danach . Dies löscht den Inhalt.
2. Handelt es sich um eine benannte Liste, so erscheint die Meldung

AUCH NAME LÖSCHEN?

Drücken Sie , wenn der Name gelöscht werden soll, , wenn Sie die Liste als leere Liste erhalten möchten.

Um einzelne Einträge aus einer Liste zu löschen, drücken Sie .

Zahlungsstrom-Berechnungen: IZF%, NBW, ÄQ.R und NEW

Nachdem Sie eine Zahlungsstrom-Liste erzeugt haben, lassen sich über das RECH Menü folgende Werte berechnen.

- Summe (*TOTAL*).
- Interner Zinsfuß (*IZF%*). Hierbei handelt es sich um einen *periodischen* Zinssatz. Liegt als Betrachtungsperiode kein Jahr vor, so multiplizieren Sie zur Berechnung des *jährlichen* nominalen Satzes *IZF%* mit der Anzahl Perioden pro Jahr.
Soll *IZF%* als *effektiver Jahreszinssatz* berechnet werden, so verwenden Sie das I->I' Menü, um den nominalen Jahressatz in einen effektiven Zinssatz umzurechnen.
- Nettobarwert (*NBW*), äquivalente Rate (*ÄQ.R*) und Nettoendwert (*NEW*) für einen vorgegebenen *periodischen* Zinssatz (Kalkulationszinsfuß) *I%*.

Tabelle 6-2: RECH Menü für Zahlungsströme

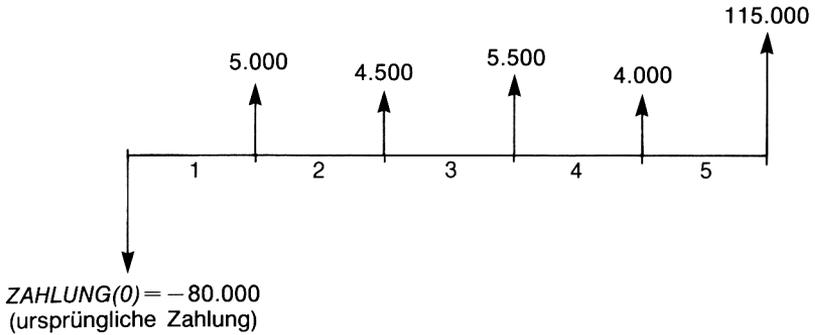
Menütaste	Beschreibung
TOTAL	Berechnet die Summe des Zahlungsstroms.
IZF% *	Berechnet den <i>internen Zinsfuß</i> —der Zinssatz, bei dessen Anwendung der Nettobarwert (Kapitalwert) einer Investition gleich Null wird.
I%	Speichert den <i>Kalkulationszinsfuß</i> [†] (auf <i>Zahlungsperiode</i> bezogen) in Prozent, mit welchem die Investitionskosten verglichen werden sollen.
NBW	Berechnet den <i>Nettobarwert</i> (Kapitalwert)—die Summe des Barwerts einer Zahlungsreihe und der ursprünglichen Investition unter Berücksichtigung eines spezifizierten Kalkulationszinsfußes (periodenbezogen).
ÄQ.R	Berechnet die " <i>Äquivalente Rate</i> "—ein periodischer, gleichhoher Betrag einer Zahlungsreihe, bei welcher der Nettobarwert gleich dem Nettoendwert ist.
NEW	Berechnet den <i>Nettoendwert</i> eines Zahlungsstroms, wobei der Endwert für den jeweiligen Nettobarwert gesucht wird.

* Die Berechnungen des internen Zinsfußes sind sehr komplex und können etwas Zeit in Anspruch nehmen. Durch Drücken einer beliebigen Taste können Sie den Rechenprozess abbrechen. In manchen Fällen zeigt Ihr Rechner eine Meldung, daß für den Zahlungsstrom keine Lösung errechnet werden kann oder daß noch weitere Informationen eingetippt werden müssen. Weitere Hinweise dazu finden Sie in Anhang C.

† Der Mindestzinssatz, den ein Investor normalerweise im Rahmen seiner Wirtschaftlichkeitsrechnung ansetzt, wird im allg. Kalkulationszinsfuß genannt. Er gibt an, welche Verzinsung der ausstehenden Beträge vom Investor eben noch als ausreichend angesehen wird und dient als Vergleichsmaßstab zum internen Zinsfuß.

Hinweis zum internen Zinsfuß (IZF%). Eine "herkömmliche Investition" wird als vorteilhaft angesehen, wenn der interne Zinsfuß *IZF%* nicht kleiner als der Kalkulationszinsfuß ist. Außerdem entspricht solch eine Investition zwei Anforderungen—(1) in der Reihe der Zahlungen erfolgt nur einmal ein Vorzeichenwechsel, und (2) die Summe (*TOTAL*) des Zahlungsstroms ist positiv.

Beispiel: Berechnung von IZF% und NBW für eine Investition. Ein Investor bringt als ursprüngliche Investition DM 80 000 auf und erwartet über die nächsten 5 Jahre einen Einnahmeverlauf entsprechend nachfolgender Abbildung.



Berechnen Sie die Summe des Zahlungsstroms und den internen Zinsfuß für die Investition. Zusätzlich soll der Nettobarwert (NBW), die äquivalente Rate ($\dot{A}Q.R$) und der Nettoendwert (NEW) unter Berücksichtigung eines Kalkulationszinsfußes von 10,5% errechnet werden.

Beginnen Sie die Lösung mit einer leeren Z-STR Liste. Da es sich um einen einfachen Zahlungsstrom handelt (jede Zahlung ist unterschiedlich), sollten Sie zur einfacheren Dateneingabe die N-MAL Abfrage ausschalten.

Tastenfolge:

FINZ **Z-STR**

CLEAR DATA

JA

oder

LISTE ***NEU**

Anzeige:

ZAHLUNG(0)=?

#N?

N-MAL ABFRAGE:
AUS

Beschreibung:

Zeigt momentane Z-STR Liste und Menü an.

Löscht den Inhalt der momentanen Liste oder ruft eine neue auf. Die leere Liste enthält die Aufforderung zur Eingabe der ursprünglichen Investition.

Zeigt *kurzzeitig* den Status für **#N?** an und fordert danach zur Eingabe weiterer Zahlungen auf. Es wird dabei angenommen, daß alle Zahlungen nur einmal auftreten.

80000 <input type="text" value="+/-"/>			
<input type="text" value="INPUT"/>	ZAHLUNG<1>=?	-80.000,00	Erwartet nächste Zahlung; Rechenzeile enthält zuletzt eingegebene Zahl.
5000 <input type="text" value="INPUT"/>	ZAHLUNG<2>=?		Speichert DM 5 000 für ZAHLUNG(1) und erwartet Eingabe der nächsten Zahlung.
4500 <input type="text" value="INPUT"/>	ZAHLUNG<3>=?		Speichert ZAHLUNG(2).
5500 <input type="text" value="INPUT"/>	ZAHLUNG<4>=?		Speichert ZAHLUNG(3).
4000 <input type="text" value="INPUT"/>	ZAHLUNG<5>=?		Speichert ZAHLUNG(4).
115000 <input type="text" value="INPUT"/>	ZAHLUNG<6>=?		Speichert letzte Zahlung.
<input type="text" value="EXIT"/> <input type="text" value="RECH"/>			
<input type="text" value="TOTAL"/>	TOTAL=54.000,00		Berechnet Summe des Zahlungsstroms.
<input type="text" value="IZF%"/>	IZF%=11,93		Berechnet den internen Zinsfuß.
10,5 <input type="text" value="I%"/>	I%=10,50		Speichert den periodischen Kalkulationszinsfuß I%.
<input type="text" value="NBW"/>	NBW=4.774,63		Berechnet Nettobarwert.
<input type="text" value="NEW"/>	NEW=7.865,95		Berechnet Nettoendwert.
Berechnen Sie nun den Nettobarwert bei einem Kalkulationszinsfuß von 10,5% und einer Reduzierung von ZAHLUNG(4) auf DM 1 000.			
<input type="text" value="EXIT"/>	ZAHLUNG<6>=?		Zeigt das Ende der Z-STR Liste an.
<input type="text" value="▲"/> <input type="text" value="▲"/>	ZAHLUNG<4>=4.000,00		Stellt ZAHLUNG(4) ein.

1000 INPUT

ZAHLUNG(5)=115.000,00

Ändert Zahlungsbe-
trag auf DM 1 000.

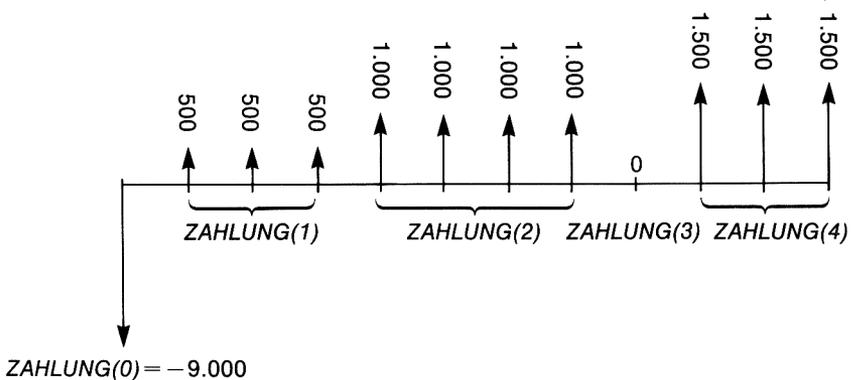
EXIT RECH

NBW=2.762,43

Berechnet neuen
Nettobarwert.

NBW

Beispiel: Eine Investition mit gruppierten Zahlungen. Ihnen liegt ein Angebot vor, sich mit einer Bareinlage von DM 9 000 an einer Investition zu beteiligen. Die Einnahmen zu jedem Jahresende würden sich dabei entsprechend der nachstehenden Abbildung ergeben. Berechnen Sie den internen Zinsfuß IZF%. Weiterhin soll der Nettobarwert und Nettoendwert bei einem jährlichen Kalkulationszinsfuß von 9% berechnet werden.



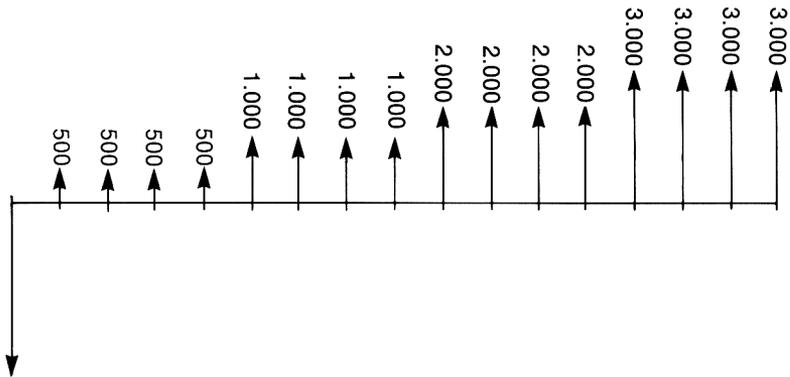
Da einige der Zahlungen *gruppenweise* (aufeinanderfolgend und in gleicher Höhe) auftreten, ist die Abfrage für *N-MAL* einzuschalten, um eine andere Häufigkeit als 1 angeben zu können.

Gruppennummer	Betrag	N-MAL
Urspr. Investition	-9.000	—
1	500	3
2	1.000	4
3	0	1
4	1.500	3

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ Z-STR		Zeigt Z-STR Menü und Zahlungsliste an.
CLEAR DATA JA	ZAHLUNG(0)=?	Löscht Inhalt der momentanen Liste. Abfrage für N-MAL wurde eingeschaltet.
9000 +/- INPUT	ZAHLUNG(1)=?	Speichert die ursprüngliche Investitionssumme.
500 INPUT	N-MAL(1)=1	Speichert ZAHLUNG(1) und erwartet Angabe für N-MAL(1).
3 INPUT	ZAHLUNG(2)=?	ZAHLUNG(1) tritt dreimal auf; Aufforderung für nächste Eingabe.
1000 INPUT 4 INPUT	ZAHLUNG(3)=?	Speichert ZAHLUNG(2) viermal.
0 INPUT INPUT	ZAHLUNG(4)=?	Speichert ZAHLUNG(3) einmal (1 wird automatisch eingegeben).
1500 INPUT 3 INPUT	ZAHLUNG(5)=?	Speichert ZAHLUNG(4) dreimal.
EXIT RECH		Zeigt RECH Menü an.
IZF%	IZF%=1,53	Berechnet monatlichen IZF%.
✓ 9 ÷ 12 I%	I%=0,75	Speichert den periodischen monatlichen Zinssatz.
NBW	NBW=492,95	Berechnet Nettobarwert.
NEW	NEW=535,18	Berechnet Nettoendwert.

Beispiel: Eine Investition mit vierteljährlichen Einnahmen. Sie haben die Gelegenheit, sich mit DM 20 000 bei der Errichtung eines Freizeitparks zu beteiligen. Als Einnahmen aus dieser Investition verspricht Ihnen Ihr Vermögensberater vierteljährliche Einnahmen laut nachfolgender Verteilung:

- Jahr 1 4 Zahlungen je DM 500
- Jahr 2 4 Zahlungen je DM 1 000
- Jahr 3 4 Zahlungen je DM 2 000
- Jahr 4 4 Zahlungen je DM 3 000



Zahlung(0) = -20.000

Berechnen Sie den internen Zinsfuß (auf Jahresbasis) für die Investition. (Die Abfrage für N-MAL sollte eingeschaltet sein.)

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
<code>FINZ</code> <code>Z-STR</code>		Zeigt momentane Zahlungsliste an.
<code>CLEAR DATA</code>		Löscht Inhalt der momentanen Liste. Abfrage für N-MAL wurde eingeschaltet.
<code>JR</code> oder <code>LISTE</code> <code>*NEU</code>	Zahlung(0)=?	

2000 <input type="text" value="+/-"/>			Speichert ursprüngliche Investitionssumme.
<input type="text" value="INPUT"/>	ZAHLUNG < 1 >=?		
500 <input type="text" value="INPUT"/>	N-MAL < 1 >=1		Speichert ZAHLUNG(1) und erwartet Eingabe für Häufigkeit dieser Zahlung.
4 <input type="text" value="INPUT"/>	ZAHLUNG < 2 >=?		ZAHLUNG(1) tritt viermal auf.
1000 <input type="text" value="INPUT"/> 4			Speichert ZAHLUNG(2), ZAHLUNG(3) und ZAHLUNG(4) und die Häufigkeit, mit welcher jede Zahlung auftritt.
<input type="text" value="INPUT"/>			
2000 <input type="text" value="INPUT"/> 4			
<input type="text" value="INPUT"/>			
3000 <input type="text" value="INPUT"/> 4			
<input type="text" value="INPUT"/>	ZAHLUNG < 5 >=?		
<input type="text" value="EXIT"/> <input type="text" value="RECH"/>			Berechnet den internen Zinsfuß pro Quartal.
<input type="text" value="IZF%"/>	IZF%=2,43		
✓ <input type="text" value="x"/> 4 <input type="text" value="="/>	9,72		Berechnet nominalen Jahressatz, basierend auf dem Zinsfuß pro Quartal.

Weitere Berechnungen mit Zahlenlisten

Wenn Sie neben den über das RECH Menü zugänglichen Operationen weitere Berechnungen für Zahlungsströme durchführen möchten, so können Sie dies durch entwickeln eigener Gleichungen für den Löser realisieren. Es gibt Löser-Funktionen, welche auf Z-STR Listen zugreifen können, sowie eine Summationsfunktion, welche alle oder einen Teil der in bestimmten Listen gespeicherten Zahlen kombinieren kann.

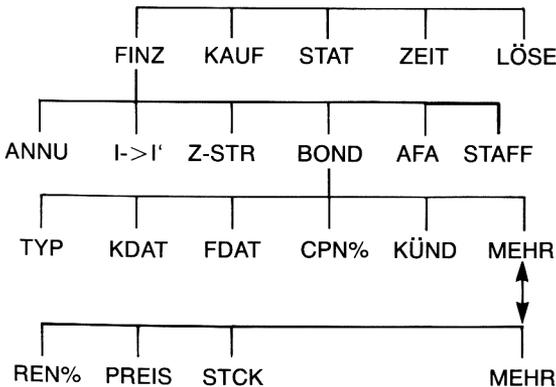
Beziehen Sie sich hierzu auf "Aufrufen von Z-STR und STAT Listen über den Löser" in Kapitel 11.

Bonds

Das BOND Menü dient zur Berechnung des *Preises* oder der auf das Fälligkeitsdatum bezogenen *Rendite* eines Bonds bzw. einer Schuldverschreibung. Außerdem kann die auf das *Kündigungsdatum* (Kündigungsdatum muß mit Coupondatum zusammenfallen) bezogene Rendite sowie die *aufgelaufenen Zinsen* berechnet werden. Sie können folgende Parameter im BOND Menü spezifizieren:

- Die *Kalender-Basis*: 30/360 oder aktuell/aktuell (Tage pro Monat bzw. Tage pro Jahr).
- Die *Couponzahlungen (Zins)*: halbjährlich oder jährlich.

Das BOND Menü



Das Drücken von **BOND** zeigt Ihnen das BOND Menü und den Typ des momentan spezifizierten Bonds an: 30/360 oder A/A; HALBJÄHRL. oder JÄHRLICH.

Tabelle 7-1: BOND Menütasten

Menütaste	Beschreibung
TYP	Zeigt das Menü zum Ändern des Bond-Typs an: 30/360 oder aktuell/aktuell als Kalenderbasis, Couponzahlungen halbjährlich oder jährlich.
KDAT	Speichert das Kaufdatum unter Verwendung des momentan eingestellten Datumsformats (MM.TTJJJJ oder TT.MMJJJJ; siehe Seite 132).
FDAT	Speichert das Fälligkeitsdatum <i>oder</i> das Kündigungsdatum unter Verwendung des momentan eingestellten Datumsformats. (Das Kündigungsdatum muß mit einem Coupondatum zusammenfallen.)
CPN%	Speichert die Couponrate (Jahreszinssatz).
KÜND	Speichert den Kündigungspreis je DM 100 Nennwert. (Um die auf das <i>Fälligkeitsdatum bezogene Rendite</i> zu berechnen, <i>muß</i> dieser Preis 100 betragen. (Bei Fälligkeit besitzt der Bond einen Kündigungswert von 100% des Nennbetrags.)
MEHR	
REN%	Speichert/berechnet die auf das Fälligkeits-/Kündigungsdatum bezogene jährliche Rendite.
PREIS	Speichert/berechnet den Preis je DM 100 Nennwert.
STCK	Berechnet den zwischen dem Kaufdatum und der letzten Couponzahlung aufgelaufenen Zins je DM 100 Nennwert.

Der Rechner hält die Werte der BOND-Variablen gespeichert, bis Sie im Bond Menü **[CLEAR DATA]** drücken. Dies bewirkt, daß **KÜND** auf 100 und alle anderen Variableninhalte auf Null gesetzt werden.

Drücken Sie **[RCL]** *Menütaste*, wenn Sie sich den Inhalt einer Variablen ansehen möchten.

Ausführen von BOND Berechnungen

Die Werte im BOND Menü sind auf einen *Nennwert von DM 100* bezogen bzw. als *Prozentzahl* angegeben. Ein **KÜND** Wert von 102 bedeutet folglich, daß der Bond zum Kündigungsdatum einen Wert von DM 102 je DM 100 Nennwert hat.

Um den Preis oder die Rendite eines Bonds zu berechnen:

1. Drücken Sie **FINZ** **BOND** zur Anzeige des BOND Menüs.
2. Drücken Sie **CLEAR DATA**. Dadurch wird der Kündigungswert auf 100 gesetzt.
3. Definieren Sie den Bond-Typ. Wenn Sie die angezeigten Daten ändern möchten, drücken Sie **TYP**.



- Drücken von **360** stellt die Kalenderbasis auf 30 Tage pro Monate und 360 Tage pro Jahr ein.
 - Drücken von **A/A** stellt die Kalenderbasis auf den aktuellen Kalendermonat und das aktuelle Kalenderjahr ein.
 - Drücken von **HALBJ** stellt halbjährliche Couponzahlungen ein.
 - Drücken von **JAHR** stellt jährliche Couponzahlungen ein.
- Drücken Sie **EXIT**, um wieder das BOND Menü anzuzeigen.

4. Tippen Sie das Kaufdatum ein und drücken Sie **KDAT**.
5. Tippen Sie das Fälligkeitsdatum *oder* das Kündigungsdatum ein und drücken Sie **FDAT**. (Das Kündigungsdatum muß mit einem Coupondatum zusammenfallen.)
6. Tippen Sie die Verzinsung des Bonds (Coupon) als Jahreszinssatz ein und drücken Sie **CPN%**.
7. Geben Sie gegebenenfalls den Kündigungswert ein (Preis zum Zeitpunkt der Kündigung) und drücken Sie **KÜND**. Für Bonds, die erst zum Fälligkeitsdatum verkauft werden, muß für **KÜND** 100 eingegeben werden. (Siehe Schritt 3.)
8. Drücken Sie **MEHR**, wenn Sie eine Berechnung durchführen möchten. Fahren Sie danach mit **a** oder **b** fort:
 - a. Um den Preis zu berechnen, tippen Sie die Rendite ein und drücken Sie **REN%**, gefolgt von **PREIS**.
 - b. Um die Rendite zu berechnen, tippen Sie den Preis ein und drücken Sie **PREIS**, gefolgt von **REN%**.

Drücken Sie **STCK** zur Berechnung der angelaufenen Stückzinsen. Der *Gesamtpreis* des Bonds berechnet sich aus $PREIS + STCK$, d.h. **PREIS** **+** **STCK** **=**.

Berechnen von Bruchteilen. Ist ein Bruch vorgegeben, welcher in Dezimalform eingetippt werden soll, so führen Sie die Division aus und speichern das Ergebnis *direkt* in der Variablen. Löschen Sie nicht das Ergebnis, um es anschließend zum Speichern in der Variablen wieder einzutippen—dies wäre ein zusätzlicher Eingabeschritt und kann zu Rundungsfehlern führen.

Beispiel: Preis und Rendite einer Öffentlichen Anleihe. Welchen Preis können Sie am 10. August 1987 für eine Öffentliche Anleihe mit einem Zinssatz von $6\frac{3}{4}\%$ und dem 1. Mai 2003 als Fälligkeitsdatum zahlen, wenn Sie eine Rendite von $8\frac{1}{4}\%$ erzielen möchten? Die Kalenderbasis sei hier aktuell/aktuell, die Couponzahlungen erfolgen halbjährlich. (Das Beispiel geht vom Format TT.MMJJJJ aus.)

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
FINZ BOND CLEAR DATA		Löscht die BOND Variablen; setzt KÜND auf 100.
TYP A/A HALBJ EXIT	A/A HALBJÄHRL.	Stellt gegebenenfalls den Bond-Typ ein.
10,081988 KDAT	K-DAT= 10.08.1988 MIT	Speichert Kaufdatum.
1,052003 FDAT	FÄL-DAT= 01.05.2003 DON	Speichert Fälligkeitsdatum.
6,75 CPN%	CPN%=6,75	Speichert jährliche Couponrate.
MEHR		Zeigt Menü zum Speichern/Berechnen von Rendite, Preis und Stückzinsen an.
8,25 REN%	REND%=8,25	Speichert gewünschte Rendite.

	PREIS	PREIS=87,33	Ergebnis: Der Preis wäre DM 87,33 je DM 100 Nennwert.
✓	+ STCK	87,33+1,85	Addiert die bis zum Kaufdatum aufgelaufenen Stückzinsen.
✓	=	89,18	Gesamtpreis der Anleihe je DM 100 Nennwert.

Nehmen Sie an, der Marktpreis für die Anleihe würde bei 88,5% des Nennwerts liegen. Welcher Rendite würde dies entsprechen?

88,5	PREIS	PREIS=88,50	Speichert Preis.
	REN%	REND%=8,10	Ergebnis: Rendite bis zur Fälligkeit.

Beispiel: Industriefanleihe mit Kündigungsmöglichkeit. Wie hoch ist der Preis einer 6%-igen Industriefanleihe, die am 2. Mai 1988 gekauft wird, eine Rendite von 5,7% erzielen soll und am 3. März 2007 fällig ist? Die Anleihe ist zum 3. März 1991 zu einem Preis von DM 102,75 kündbar. Wie groß ist die Rendite bis zur Kündigung? (30/360 als Kalenderbasis und halbjährliche Couponzahlungen.)

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ BOND ■ CLEAR DATA		Zeigt BOND Menü an und löscht Variable.
TYP 360 HALBJ EXIT	30/360 HALBJÄHRL.	Spezifiziert Bond-Typ.
2,051988 KDAT	K-DAT= 02.05.1988 MON	Speichert Kaufdatum. (TT.MMJJJJ Format).
3,032007 FDAT	FÄL-DAT= 03.03.2007 SAM	Speichert Fälligkeitsdatum.
6 CPN%	CPN%=6,00	Speichert jährliche Couponrate.
MEHR 5,7 REN%	REND%=5,70	Speichert Rendite.

PREIS PREIS=103,43

Berechnet Preis.

MEHR
3,031991

Spezifiziert Kündigungs-
datum als Fälligkeits-
datum und speichert den
Kündigungswert.

FDAT
102,75 KÜND KÜND=102,75

MEHR REN% REND%=5,58

Berechnet Rendite bis
zur Kündigung.

Beispiel: Zero-Bond. Berechnen Sie den Preis eines Zero-Bonds unter Verwendung von 30/360 als Kalenderbasis und halbjährlicher Verzinsung. Er wurde am 19. Mai 1986 gekauft und besitzt eine Rendite von 8% bis zur Fälligkeit am 30. Juni 2000.

Tastensequenz:

Anzeige:

Beschreibung:

FINZ BOND
CLEAR DATA

Löscht BOND Variablen,
wobei KÜND auf 100 ge-
setzt wird.

TYP
360 HALBJ
EXIT 30/360 HALBJ.

Spezifiziert ggf. Bond-
Typ (überprüfen Sie die
Anzeige).

5,191986
KDAT K-DAT=
19.05.1986 MON

Speichert Kaufdatum
(TT.MMJJJJ Format).

6,302000
FDAT FÄL-DAT=
30.06.2000 FRE

Speichert
Fälligkeitsdatum.

0 CPN% CPN%=0,00

Couponrate ist Null
(Zero-Bond).

MEHR
8 REN% REND%=8,00

Speichert Rendite bis zur
Fälligkeit.

PREIS PREIS=33,05

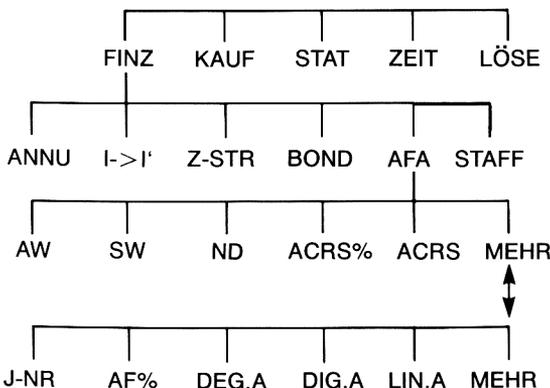
Berechnet Preis des Zero-
Bonds.

Berechnung von Abschreibungen

Über das Menü AFA (*Absetzung für Abnutzung*) können Sie die *Abschreibung* und den *Restbuchwert* für ein gegebenes Jahr berechnen. Die zur Auswahl stehenden Abschreibungsmethoden sind:

- Degressive Abschreibung
- Digitale Abschreibung
- Lineare Abschreibung
- Accelerated Cost Recovery System (ACRS, wird hauptsächlich in den U.S.A. verwendet).

Das AFA Menü



Sie erhalten dieses Menü durch Drücken von **AFA** angezeigt.

Tabelle 8-1: AFA Tasten

Tasten	Beschreibung
AW	Speichert den Anschaffungswert des Wirtschaftsguts.
SW	Speichert den Schrottwert des Wirtschaftsguts. Falls kein Schrottwert vorhanden ist, setzen Sie SW=0.
ND	Speichert die Nutzungsdauer des Wirtschaftsguts in ganzen Jahren.
ACRS%	Speichert den geeigneten Prozentsatz für das "Accelerated Cost Recovery System", den Sie aus den vorgegebenen Tabellen entnehmen können (kommt vorwiegend in den U.S.A. zur Anwendung).
ACRS	Berechnet die ACRS-Minderung, basierend auf AW und ACRS%. (SW, ND, AF% und J-NR werden hier ignoriert.)
MEHR	
J-NR	Speichert das Jahr, für welches die Abschreibung berechnet werden soll; muß ganzzahlig sein.
RF%	<i>Nur für degressive Abschreibung:</i> Speichert den Abschreibungsfaktor für die degressive Abschreibung in Prozent der linearen Abschreibung (<i>Degressionsmultiplikator</i>).
DEG.A	Berechnet die degressive Abschreibung für ein gegebenes Jahr sowie den <i>Restbuchwert</i> .*
DIG.A	Berechnet die digitale Abschreibung für ein gegebenes Jahr sowie den <i>Restbuchwert</i> .*
LIN.A	Berechnet die lineare Abschreibung für ein gegebenes Jahr sowie den <i>Restbuchwert</i> .*
▼	Zeigt den Restbuchwert an (<i>RESTBW</i>), nachdem Sie DEG.A, DIG.A oder LIN.A gedrückt haben.
* <i>Restbuchwert</i> = AW – SW – aufgelaufene Abschreibung.	

Der Rechner hält alle Werte der AFA Variablen gespeichert, bis Sie diese durch Drücken von **[CLEAR DATA]** löschen, während das AFA Menü angezeigt ist.

Drücken Sie **[RCL]** *Menütaste*, wenn Sie den Inhalt einer Variablen ansehen möchten.

Ausführung von Berechnungen

Degressives, digitales und lineares Verfahren

Um die Abschreibung für ein Wirtschaftsgut zu berechnen:*

1. Drücken Sie **FINZ** **AFA**, um das AFA Menü anzuzeigen.
2. Spezifizieren Sie die Kennzahlen des Wirtschaftsguts:
 - a. Tippen Sie den Anschaffungswert ein und drücken Sie **AW**.
 - b. Tippen Sie den Schrottwert ein und drücken Sie **SW**. Wenn kein Schrottwert vorliegt, geben Sie Null ein.
 - c. Geben Sie die Nutzungsdauer ein und drücken Sie **ND**.
3. Drücken Sie **MEHR**, um den 2. Teil des AFA Menüs anzuzeigen.
4. Tippen Sie die Nummer des Jahres ein, für das die Abschreibung berechnet werden soll (1, 2, usw.) und drücken Sie **J-NR**.
5. Falls Sie das degressive Abschreibungsverfahren verwenden, geben Sie den Abschreibungsfaktor (Degressionsfaktor) in Prozent ein und drücken Sie danach **AF%**.
6. Drücken Sie **DEG.A**, **DIG.A** oder **LIN.A**, um die entsprechende Abschreibung und den Restbuchwert* zu berechnen.
7. Drücken Sie **▼**, um den Restbuchwert anzuzeigen ($AW - SW - \text{aufgelaufene Abschreibung}$).
8. Um die Abschreibung für ein anderes Jahr zu berechnen, ist lediglich ein neuer Wert für J-NR vorzugeben und erneut **DEG.A**, **DIG.A** bzw. **LIN.A** zu drücken.

Beispiel: Degressive Abschreibung. Eine Metallbearbeitungsmaschine mit einem Anschaffungswert von DM 10 000 wird über 5 Jahre auf einen Schrottwert von DM 500 abgeschrieben. Ermitteln Sie die Abschreibung und den Restbuchwert für die ersten 3 Jahre der Lebensdauer unter Verwendung des degressiven Abschreibungsverfahrens zum zweifachen des linearen Abschreibungssatzes (Abschreibungsfaktor=200%). Vergleichen Sie dies mit dem linearen Abschreibungsverfahren.

* Die berechneten Werte für *RESTBUCHW*, *DEG.A*, *DIG.A* und *LIN.A* werden intern auf die im momentanen Anzeigeformat spezifizierte Anzahl von Dezimalstellen gerundet.

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ AFA		Zeigt AFA Menü an.
10000 AW	ANSCH.WERT=10.000,00	Speichert Anschaffungswert.
500 SW	SCHROTTW=500,00	Speichert Schrottwert.
5 ND	NUTZ.DAUER=5,00	Speichert Nutzungsdauer.
MEHR		1. Abschreibungsjahr.
1 J-NR	JAHR-NR=1,00	
200 AF%	ABSCHR.FAKT%=200,00	Abschreibungsfaktor für degressive Abschreibung.
DEG.A	DEGR.AFA=4.000,00	Abschreibung im 1. Jahr. (Schrottwert wird zu diesem Zeitpunkt ignoriert.)
<input type="checkbox"/>	RESTBW=5.500,00	Restbuchwert nach 1. Jahr.
2 J-NR		Abschreibung im 2. Jahr.
DEG.A	DEGR.AFA=2.400,00	
<input type="checkbox"/>	RESTBW=3.100,00	Restbuchwert nach 2. Jahr.
3 J-NR		Abschreibung im 3. Jahr.
DEG.A	DEGR.AFA=1.440,00	
<input type="checkbox"/>	RESTBW=1.660,00	Restbuchwert nach 3. Jahr.
LIN.A	LIN.AFA=1.900,00	Lineare Abschreibung für jedes Jahr.
<input type="checkbox"/>	RESTBW=3.800,00	Restbuchwert nach 3. Jahr unter Verwendung der linearen Abschreibung.

Das ACRS Verfahren

Das hier behandelte Abschreibungsverfahren bezieht sich auf die in den U.S.A. gültigen Steuergesetze. Um die Höhe des abzugsfähigen Betrages zu berechnen, welcher per "Accelerated Cost Recovery System" zulässig ist:

1. Drücken Sie **FINZ** **AFA** , um das AFA Menü anzuzeigen.
2. Tippen Sie den Anschaffungswert ein und drücken Sie **AW** .
3. Die U.S. Steuerbehörden (Internal Revenue Service) veröffentlichen Tabellen, die den Prozentsatz vom Anschaffungswert eines Wirtschaftsguts angeben, der während der Nutzungsdauer jedes Jahr steuerlich absetzbar ist. Dieser Tabellenwert ist für die Variable **ACRS%** vorzugeben.
4. Drücken Sie **ACRS** , um den absetzbaren Betrag zu berechnen.

Beispiel: ACRS Abschreibungen. Verwenden Sie das ACRS Verfahren zur Berechnung des innerhalb 3 von Jahren von der Einkommensteuer absetzbaren Betrags für ein Wirtschaftsgut mit DM 25 000 Anschaffungswert und 5-jähriger Nutzungsdauer. Gehen Sie dabei von der folgenden hypothetischen ACRS Tabelle aus:

Jahr	absetzbarer Prozentsatz
1	15
2	25
3	20
4	20
5	20

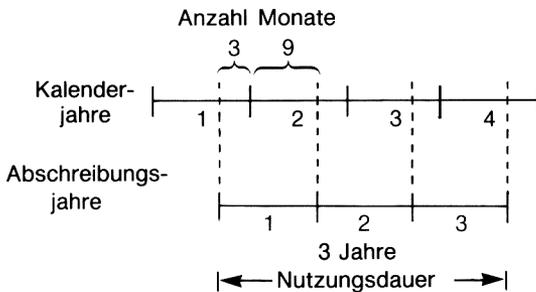
Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ AFA		Zeigt AFA Menü an.
25000 AW	ANSCH.WERT=25.000,00	Speichert Anschaffungswert.
15 ACRS%	ACRS%=15,00	Speichert Tabellenwert für 1. Jahr.
ACRS	ACRS=3.750,00	Absetzbarer Betrag im 1. Jahr.

25 ACRS%	ACRS%=25,00	Speichert Tabellenwert für 2. Jahr.
ACRS	ACRS=6.250,00	Absetzbarer Betrag für 2. Jahr.
20 ACRS%	ACRS%=20,00	Speichert Tabellenwert für 3. Jahr.
ACRS	ACRS=5.000,00	Absetzbarer Betrag für 3. Jahr.

Abschreibung bei gebrochenen Jahren

Wenn das Anschaffungsdatum nicht mit dem Beginn eines Fiskaljahres zusammenfällt, ergibt sich für die Abschreibung im ersten und letzten Jahr jeweils ein Bruchteil der ganzjährigen Abschreibung. Außer beim linearen Abschreibungsverfahren werden die Zwischenjahre als Summe der Teiljahre berechnet. Dies gilt nicht für das ACRS Verfahren.

Nehmen Sie z.B. an, daß Sie ein Wirtschaftsgut im Oktober erworben haben und Sie es über die nächsten 3 Jahre abschreiben möchten. Der Abschreibungsplan würde Teile von 4 Jahren umfassen, wie nachstehend abgebildet.



Für die lineare Abschreibung kann die Berechnung mit gebrochenen Jahren leicht durchgeführt werden: Berechnen Sie zuerst den *LIN.A* Wert. Für das 1. Jahr nehmen Sie dann $\frac{1}{4}$ dieses Wertes, für das 2. und 3. Jahr den ganzen Wert und für das 4. Jahr $\frac{3}{4}$ des Wertes.

Für die Abschreibungsverfahren *DEG.A* und *DIG.A* ergibt sich dagegen für jedes Jahr ein anderer Abschreibungsbetrag, wie in der Tabelle dargestellt:

Kalenderjahr	Abschreibung für DEG-A und DIG-A
1 (Okt.–Dez.)	$\frac{1}{4} \times 1. \text{ Jahr}$
2 (Jan.–Dez.)	$(\frac{3}{4} \times 1. \text{ Jahr}) + (\frac{1}{4} \times 2. \text{ Jahr})$
3 (Jan.–Dez.)	$(\frac{3}{4} \times 2. \text{ Jahr}) + (\frac{1}{4} \times 3. \text{ Jahr})$
4 (Jan.–Sept.)	$\frac{3}{4} \times 3. \text{ Jahr}$

Beispiel: Abschreibung bei gebrochenen Jahren. Eine Drehbank mit einem Anschaffungswert von DM 35 000, einem Schrottwert von DM 2 000 und einer Nutzungsdauer von 10 Jahren wird digital abgeschrieben. Wie hoch ist der Abschreibungsbetrag im 4. Kalenderjahr, wenn davon ausgegangen wird, daß das 1. Abschreibungsjahr 11 Monate umfaßte?

Tastensequenz:

Anzeige:

Beschreibung:

FINZ AFA

Zeigt AFA Menü an.

35000 AW

Speichert bekannte

2000 SW

Werte.

10 ND

MEHR

3 J-NR

JAHNR=3,00

DIG.A

DIG.AFA=4.800,00

Berechnet Abschreibung für 3. Jahr.

✓ $\frac{1}{12}$

Speichert $\frac{1}{12}$ für 3. Jahr.

STO 1

400,00

4 J-NR

Berechnet Abschreibung für 4. Jahr.

DIG.A

DIG.A=4.200,00

✓ $\times 11 \frac{1}{12}$

3.850,00

Ermittelt Abschreibung für 11 Monate im 4. Jahr.

✓ $+$ RCL 1 $=$

4.250,00

Ermittelt gesamte Abschreibung für 4. Jahr.

Summenberechnung und statistische Funktionen

Das STAT Menü dient zur Speicherung von Zahlenwerten sowie deren statistischen Analyse. Während der Eingabe der Zahlen in eine Liste zeigt der Rechner die laufende Summe an. Nachdem Sie den Eingabevorgang abgeschlossen haben, sind folgende Operationen möglich:

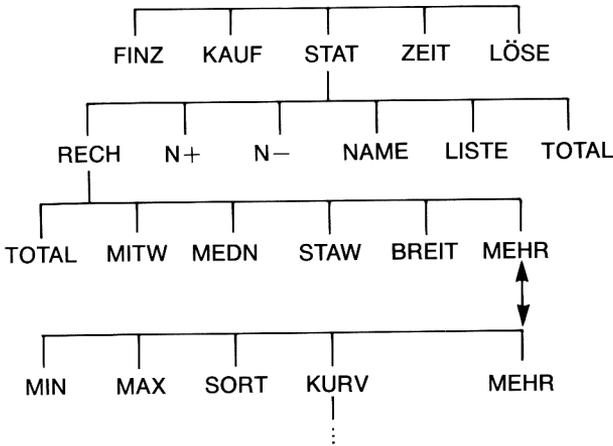
- Berechnen von Mittelwert, Median, Standardabweichung und Breite des Wertebereichs.
- Anzeigen von Maximal- und Minimalwert einer Liste.
- Sortieren aller Listenwerte in aufsteigender Reihenfolge.

Mit zwei Zahlenlisten können diese Operationen ausgeführt werden:

- Kurvenanpassung und Vorhersageberechnungen unter Verwendung zweier STAT Zahlenlisten und eines von vier möglichen Kurvenmodellen—linear, exponentiell, logarithmisch oder Potenz. (Die Kurvenanpassung an das lineare Modell wird als *lineare Regression* bezeichnet.)
- Berechnen von gewogenem Mittelwert und gruppierter Standardabweichung.
- Ermitteln von Summenwerten (Σx , Σx^2 , Σy , Σy^2 , Σxy).

Die Anzahl von Statistik-Listen sowie die darin enthaltenen Zahlen sind nur durch den verfügbaren Speicherbereich (maximal ca. 840 Zahlen) begrenzt.

Das STAT Menü



Das STAT Menü erzeugt Zahlenlisten und ermöglicht die Ausführung von Berechnungen mit diesen.

Tabelle 9-1: STAT Menütasten

Menütaste	Beschreibung
RECH	Zeigt das RECH Menü an, welches Ihnen die Berechnung von Summe, Mittelwert, Median, Standardabweichung, Breite, Minimum und Maximum erlaubt; ferner können Sie hierüber Listeninhalte aufsteigend sortieren, gewogenen Mittelwert und gruppierte Standardabweichung berechnen sowie Kurvenanpassungen durchführen.
N+	Fügt Zahlenwerte in die Liste ein.
N-	Löscht Zahlenwerte aus der Liste.
NAME	Benennt eine Zahlenliste.
LISTE	Ermöglicht die Anzeige einer anderen Liste oder das Erzeugen einer neuen Zahlenliste.
TOTAL	Zeigt die Summe aller Listeneinträge an.

Drücken Sie **INPUT**, wenn Sie die Rechenzeile ansehen möchten und dieses Menü momentan in der Anzeige erscheint. (Dies hat keine Auswirkung auf die Listeneinträge.)

Möchten Sie sich dieses Menü anzeigen lassen, und es erscheint momentan die Rechenzeile in der Anzeige, so drücken Sie **EXIT**.

Erzeugen einer STAT Liste

Erzeugen Sie eine STAT Liste und geben Sie die entsprechenden Werte ein, wenn Sie die laufende Summe einer Zahlenreihe oder statistische Berechnungen durchführen möchten.

Eingeben von Zahlen und Anzeigen der Summe

Um Zahlen in eine STAT Liste einzugeben:

1. Drücken Sie **STAT**. Es erscheint **WERT(1)=?**, wenn die momentane Liste leer ist, oder **WERT(2 oder mehr)=?**, wenn die Liste bereits Werte enthält. Diese Anzeige kennzeichnet das *Ende* der momentanen Liste.

```
WERT(1)=?  
RECH  N+  N-  NAME LISTE TOTAL
```

2. Ist eine leere Liste gegeben, so können Sie mit der Eingabe von Werten analog Schritt 3 beginnen. Ist die Liste *nicht leer*, fahren Sie entweder mit **a** oder **b** fort:
 - a. Löschen Sie den Listeninhalt durch Drücken von **CLEAR DATA** **JA** (siehe auch Seite 116.)
 - b. Rufen Sie eine neue Liste durch Drücken von **LISTE *NEU** auf. (Die alte Liste muß zuerst benannt werden. Drücken Sie **NAME** oder beziehen Sie sich auf Seite 115.)

3. Tippen Sie die erste Zahl für WERT(1) ein ($\frac{+}{-}$ für Vorzeichenwechsel), und drücken Sie **INPUT**.* (Um WERT(1) länger anzusehen, ist **INPUT** gedrückt zu halten.)

Nach der Anzeige für WERT(1) erscheint

```
WERT(2)=?  
TOTAL=Zahl
```

TOTAL ist die Summe aller Listenwerte (soweit nur eine Zahl).

4. Um WERT(2) einzugeben, ist der Zahlenwert einzutippen und **INPUT** zu drücken. Die Eingabeaufforderung für WERT(3) und die laufende Summe werden angezeigt.
5. Fahren Sie mit der Eingabe für WERT(3), WERT(4), usw. fort. Der Rechner erkennt das Ende einer Liste, wenn für WERT(x) keine Zahl mehr eingegeben wird.
6. Drücken Sie **EXIT** zum Abschließen der Liste, womit Sie das STAT Menü wieder angezeigt erhalten. Sie können nun die Liste benennen, Korrekturen ausführen, eine andere Liste aufrufen oder statistische Berechnungen durchführen.

Verwenden Sie die gleiche Anleitung, um Werte für weitere Listen einzugeben.

Durchsehen und Korrigieren von Listeneinträgen

Drücken Sie **LISTE**, wenn Sie eine bestimmte Liste ansehen möchten (siehe Seite 116).

Mit Hilfe der Tasten \blacktriangle und \blacktriangledown können Sie die Listeneinträge zeilenweise "durchblättern". $\blacksquare\blacktriangle$ und $\blacksquare\blacktriangledown$ zeigen den Listenanfang sowie das Listenende an.

Ändern eines Listenwerts. Um einen Listenwert zu ändern, stellen Sie den Zeiger auf den zu ändernden Wert und tippen Sie dann den neuen Wert ein. Drücken Sie anschließend **INPUT**.

Wenden Sie die gleiche Vorgehensweise an, um eine Zahl zu löschen. (Drücken Sie nicht **CLR** oder \blacklozenge , was die Rechenzeile löscht.)

* Denken Sie daran, daß Sie vor der Eingabe einer Zahl auch Berechnungen mit dieser durchführen können. Allerdings wird nach jedem Drücken von **INPUT** der Zahlenwert (oder der ausgewertete mathematische Ausdruck) in der Rechenzeile in die Liste übernommen. Wenn Sie das MATH Menü für Ihre Berechnungen benötigen, so drücken Sie lediglich \blacksquare **MATH**, führen die Berechnung aus, und drücken **EXIT**, um wieder zurück zum STAT Menü zu kommen.

Einfügen einer Zahl in eine Liste. Die Einfügung erfolgt *vor* bzw. *über* dem momentanen Eintrag. Das Drücken von **N+** fügt einen neuen Eintrag mit Null ein und numeriert die restlichen Einträge neu durch. Sie können nun den neuen Zahlenwert eingeben.

Wird z.B. WERT(6) angezeigt, so wird nach Drücken von **N+** ein neuer Eintrag zwischen die seitherigen Einträge WERT(5) und WERT(6) eingefügt.

Löschen eines Listenwerts. Wenn Sie **N-** drücken, wird der Wert des momentan angezeigten Listenelements gelöscht.

Beispiel: Aktualisieren eines Girokontos. Am 31. Mai wurde der Kontostand eines Girokontos mit DM 1267,82 angegeben. In den nächsten 10 Tagen erfolgten nachstehende Buchungen:

Datum	Buchung	Betrag	Datum	Buchung	Betrag
31.5.	Saldo	1267,82	3.6.	Auszahlung	-128,90
1.6.	Einzahlung	837,42	7.6.	Auszahlung	-65,35
1.6.	Auszahlung	-368,23	10.6.	Einzahlung	55,67
2.6.	Auszahlung	-45,36			

Bestimmen Sie den neuen Kontostand, indem Sie die Buchungen als Werte in eine STAT Zahlenliste eingeben.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
STAT *		
CLEAR DATA		Zeigt leere STAT Liste an.
JA	WERT(1)=?	
267,82 INPUT	WERT(2)=? TOTAL=1267,82	Speichert den Anfangs-saldo und zeigt die laufende Summe an.
837,42 INPUT	WERT(3)=? TOTAL=2.105,24	Speichert die Einzahlung vom 1.6.

* Wenn Sie die momentane STAT Liste erhalten möchten, dann überspringen Sie den nächsten Schritt (Drücken von **CLEAR DATA**). Benennen Sie statt dessen die Liste und drücken Sie **LISTE** **NEU**.

368,23

45,36

128,90

65,35

55,67

WERT(8)=?

TOTAL=1.553,07

Speichert die restlichen
Buchungen.

WERT(8)=?

Schließt Listeneingabe ab
und zeigt wieder das
STAT Menü an.

Kopieren eines Listeneintrags in die Rechenzeile

Um einen Wert aus einer Zahlenliste in die Rechenzeile zu kopieren, suchen Sie den gewünschten Wert mit Hilfe der Tasten und und drücken dann .

Benennen und Umbenennen einer Liste

Eine neue Liste bleibt namenlos, bis Sie einen Namen für diese vorgeben. Die Benennung kann vor oder nach dem Eingeben von Zahlen erfolgen, sie muß jedoch benannt werden, wenn Sie eine andere Liste speichern möchten.

Um eine Liste zu benennen:

1. Drücken Sie im STAT Menü.
2. Verwenden Sie das ALPHA Menü zum Eintippen des Namens (siehe Seite 27–29). Drücken Sie , um den eingetippten Namen zu löschen.
3. Drücken Sie .

Der Name kann bis zu 22 Zeichen umfassen und schließt alle Zeichen bis auf folgende ein: + - × ÷ () < > : = *Leerzeichen* *

* STAT läßt auch diese Sonderzeichen zu, die Löser-Funktionen SIZES und ITEM schließen Namen mit diesen Zeichen jedoch aus.

Es werden jedoch nur die ersten drei bis fünf Zeichen (in Abhängigkeit der Zeichenbreite) im Menüfeld angezeigt. Vermeiden Sie deshalb Namen, welche die gleichen Anfangszeichen besitzen.

Ansehen des momentanen Listennamens. Drücken Sie **NAME**, danach **EXIT**.

Beginnen oder Aufrufen einer anderen Liste

Wenn Sie **STAT** drücken, erhalten Sie die zuletzt benutzte Liste wieder angezeigt.

Um eine neue Liste zu beginnen oder eine andere Liste aufzurufen, müssen Sie zuerst die momentane Liste benennen (oder deren Inhalt löschen). Gehen Sie danach wie folgt vor:

1. Drücken Sie **LISTE**. Das hiernach angezeigte Menü enthält für jede gespeicherte Liste ein Menüfeld, sowie das Feld ***NEU**.
2. Drücken Sie die Taste für die gewünschte Liste. (***NEU** erzeugt eine neue, leere Liste.)

Löschen des Listeninhalts und des Namens

Um den Listennamen sowie -inhalt zu löschen:

1. Lassen Sie sich die zu löschende Liste anzeigen und drücken Sie **CLEAR DATA** **JA**. Dies führt zum Löschen des Listeninhalts.
2. Handelt es sich um eine benannte Liste, so erscheint außerdem die Meldung **AUCH NAME LÖSCHEN?**. Drücken Sie **JA** bzw. **NEIN**, wenn Sie die leere Liste unter dem momentanen Namen erhalten möchten.

Wenn Sie die Listenelemente einzeln löschen möchten, so verwenden Sie **N-**.

Ausführen von Statistikberechnungen

Nachdem Sie eine Liste mit Zahlenwerten angelegt haben, lassen sich folgende Berechnungen durchführen:

- **Berechnungen mit einer Variablen:** laufende Summe, Mittelwert, Median, Standardabweichung, Breite, Minimum und Maximum. Sortieren der Listenwerte nach steigendem Betrag.
- **Berechnungen mit zwei Variablen:** x - und y -Schätzungen (auch als *Vorhersageberechnungen* bezeichnet), Korrelationskoeffizient für unterschiedliche Kurvenmodelle (*Kurvenanpassung*), Steigung und Schnittpunkt mit der y -Achse sowie Summationsfunktionen. Außerdem läßt sich der gewogene Mittelwert und die gruppierte Standardabweichung ermitteln.

Berechnungen mit einer Variablen

Das RECH Menü ermöglicht die Berechnung nachfolgender Statistikwerte unter Verwendung einer STAT Liste.

Tabelle 9-2: RECH Menü für STAT Listen

Menütaste	Beschreibung
TOTAL	Zeigt die Summe für alle Listenwerte an.
MITW	Berechnet den <i>Mittelwert</i> (arithmetischer MW) der Werte.
MEDN	Berechnet den <i>Median</i> . Bei einer aufsteigend sortierten Liste entspricht dies dem mittleren Listeneintrag. Bei einer geraden Anzahl von Werten ergibt sich der Median als Mittelwert der beiden mittleren Listeneinträge.
STAW	Berechnet die <i>Standardabweichung</i> .*
BREIT	Berechnet die Differenz zwischen Minimal- und Maximalwert.
	MEHR
MIN	Zeigt den <i>Minimalwert</i> der Liste an.
MAX	Zeigt den <i>Maximalwert</i> der Liste an.
SORT	<i>Sortiert</i> alle Listenwerte in aufsteigender Reihenfolge.
KURV	Zeigt eine Reihe von Menüs zur Durchführung von Vorhersageberechnungen, Kurvenanpassung, Berechnung von gewogenem Mittelwert, gruppierter Standardabweichung sowie Summationsoperationen an.

* Der Rechner berechnet die in der statistischen Literatur als "Stichproben-Standardabweichung" bekannte Standardabweichung. Dabei wird unterstellt, daß es sich bei der Zahlenliste um eine Stichprobe aus einer größeren Grundgesamtheit handelt. Liegt bei den Listenwerten allerdings die eigentliche Grundgesamtheit vor, so kann die tatsächliche Standardabweichung dadurch berechnet werden, indem zuerst der Mittelwert der ursprünglichen Liste bestimmt wird, dieser danach als zusätzlicher Wert in die Liste eingegeben wird und dann die Standardabweichung berechnet wird.

Beispiel: Mittelwert, Median und Standardabweichung. Während den letzten 6 Monaten sind für Rasch & Bacher GmbH & Co. KG folgende Telefonkosten angefallen:

Monat	Telefonkosten	Monat	Telefonkosten
1) Mai	DM 340	4) August	DM 780
2) Juni	DM 175	5) September	DM 245
3) Juli	DM 450	6) Oktober	DM 625

Es soll der Mittelwert, Median und die Standardabweichung der monatlichen Telefonkosten berechnet werden. Am Schluß ist der Minimalwert der Zahlenliste anzuzeigen.

Tastenfolge:

Anzeige:

Beschreibung:

Zeigt momentane Liste und STAT Menütasten an.

Löscht Inhalt der momentanen Liste oder ruft neue Liste auf.

oder

WERT(1)=?

340

WERT(2)=?
TOTAL=340,00

Speichert die Kosten für Mai und zeigt laufende Summe an.

175

WERT(3)=?
TOTAL=515,00

Speichert Kosten für Juni und zeigt laufende Summe an.

450

780

245

625

WERT(7)=?
TOTAL=2.615,00

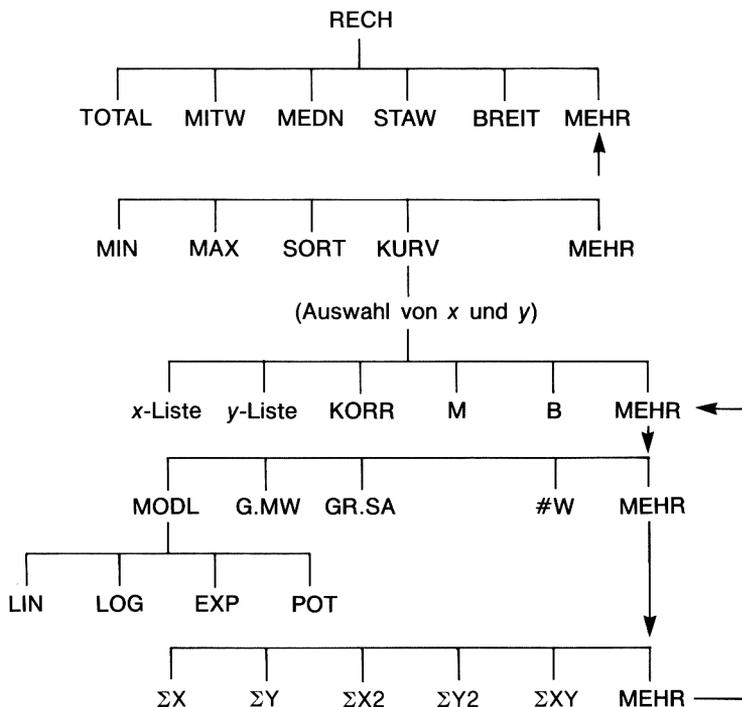
Speichert Telefonkosten für Juli bis Oktober und zeigt Summe aller Listenwerte an.

EXIT	RECH	2.615,00	Zeigt RECH Menü an.
MITW		MITW=435,83	Berechnet Mittelwert.
MEDN		MEDIAN=395,00	Berechnet Median.
STAW		STD.ABW=231,55	Berechnet Standardabweichung.
MEHR			Zeigt zweiten Teil des RECH Menüs an.
MIN		MIN=175,00	Ermittelt Minimum der Liste.

Berechnungen mit zwei Variablen (KURV)

Diese statistischen Operationen beziehen sich auf zwei Listen und sind über das KURV Menü zugänglich:

- Kurvenanpassung unter Verwendung von 4 möglichen Modellen: Linear, logarithmisch, exponentiell und Potenz.
- Vorhersageberechnungen, basierend auf dem jeweiligen Kurvenmodell.
- Summenstatistik— Σx , Σx^2 , Σy , Σy^2 , Σxy .
- Mittelwert und Standardabweichung für gruppierte Daten (gewogener Mittelwert und gruppierte Standardabweichung).



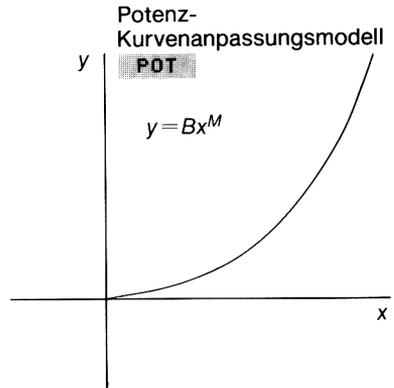
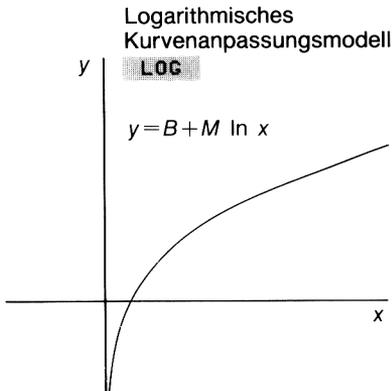
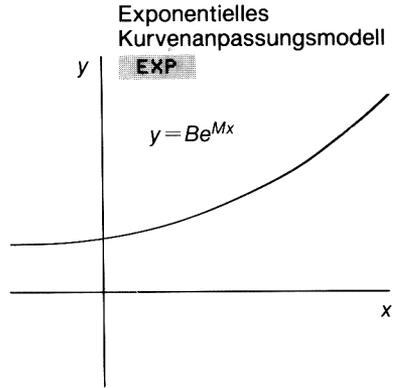
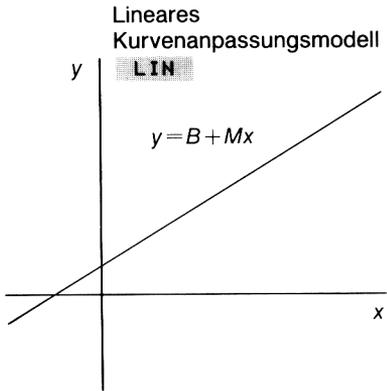
Nach dem Drücken von **KURV** fordert Sie der Rechner zur Spezifikation zweier zuvor erzeugter Listen auf—eine für die x -Variable und eine für die y -Variable. Die zwei Listen müssen hierbei die gleiche Anzahl Elemente besitzen.

Tabelle 9-3: KURV Menütasten

Menütaste	Beschreibung
<p>Listenname für x-Variable y-Variable</p>	<p>Diese spezifizieren die 2 Listen, deren Daten zu Berechnungen herangezogen werden. Für Vorhersageberechnungen: Speichern Sie x und schätzen Sie y, oder umgekehrt. *ML stellt die Bezeichnung für die momentane Liste, welche noch unbenannt ist, dar.</p>
<p>KORR *</p>	<p>Zeigt den <i>Korrelationskoeffizienten</i> an. Der Wertebereich des Korrelationskoeffizienten liegt zwischen -1 und $+1$ und gibt an, wie nahe die x- und y-Werte der berechneten Kurve kommen. Der Wert $+1$ bedeutet eine perfekte positive Korrelation, -1 eine negative. Ein Wert nahe 0 bedeutet, daß die verwendeten Werte sich nur schwach der Kurve annähern.</p>
<p>M *</p>	<p>Berechnet <i>M</i>. Beim linearen Kurvenmodell bedeutet dies die Steigung (Tangens des Steigungswinkels) der Geraden.</p>
<p>B *</p>	<p>Berechnet <i>B</i>. Beim linearen Modell stellt dies den Schnittpunkt mit der y-Achse dar.</p>
<p>MODL</p>	<p>Zeigt die Auswahl zwischen vier Anpassungsmodellen: LIN, LOC, EXP und POT.</p>
<p>G.MW</p>	<p>Berechnet den gewogenen Mittelwert der x-Werte, wobei die y-Werte als Gewichte (oder Häufigkeiten) dienen.</p>
<p>GR.SA</p>	<p>Berechnet die Standardabweichung einer Gruppe von Zahlen (x-Werte), welche mit der spezifizierten ganzzahligen Häufigkeit (y-Werte) auftreten.</p>
<p>#N</p>	<p>Zeigt die Anzahl von Werten in jeder Liste.</p>
<p>ΣX</p>	<p>Berechnet die Summe (TOTAL) der x-Werte.</p>
<p>ΣY</p>	<p>Berechnet die Summe (TOTAL) der y-Werte.</p>
<p>ΣX²</p>	<p>Berechnet die Summe der quadrierten x-Werte.</p>
<p>ΣY²</p>	<p>Berechnet die Summe der quadrierten y-Werte.</p>
<p>ΣXY</p>	<p>Berechnet die Summe der Produkte von x- und y-Werten.</p>
<p>* Zur Berechnung wurden die transformierten Gleichungen für das exponentielle, logarithmische und Potenz-Kurvenmodell verwendet.</p>	

Kurvenanpassung und Vorhersage

Die Kurvenanpassung ist ein Verfahren zur Auffindung einer mathematischen Beziehung zwischen zwei Variablen— x und y . Sie können dabei zwischen vier Modellen der Kurvenanpassung auswählen (siehe nachstehende Abbildungen). Für jedes Modell berechnet der Rechner die Werte M , B und den Korrelationskoeffizienten. Sie können dabei auch y für ein gegebenes x vorhersagen und umgekehrt.



* Der Rechner berechnet die exponentielle, logarithmische und Potenz-Kurvenmodelle unter Verwendung von Transformationen, welche die Anpassung der Datenpaare durch lineare Regression ermöglichen. Die Gleichungen sind in Anhang C beschrieben. Die logarithmischen Modelle erfordern positive x -Werte; das Exponentialmodell erfordert positive y -Werte; das Potenz-Kurvenmodell erfordert positive x - und y -Werte.

Durchführung von Kurvenanpassungen und Vorhersagen:

1. Geben Sie die Daten in zwei STAT Listen ein—eine für die x -Werte und eine für die y -Werte. Die zwei Werte eines x,y Paares müssen den gleichen "WERT"-Index in jeder Liste besitzen; was zwei gleich lange Listen voraussetzt.
2. Drücken Sie vom STAT Menü aus die Menütasten **RECH** **MEHR** **KURV**, um ein Menü aller STAT Listen anzuzeigen. Die momentane Liste ist mit ***ML** bezeichnet, sofern Sie nicht einen eigenen Namen vergeben haben.
3. Drücken Sie eine Menütaste, um eine Liste mit x -Werten festzulegen (*unabhängige Variable*).
4. Wählen Sie eine Liste mit y -Werten (*abhängige Variable*).
5. Es wird nun das Menü für Vorhersageberechnungen angezeigt. Das zuletzt verwendete Kurvenanpassungsmodell erscheint als Hinweis. Wenn Sie ein anderes Modell wählen möchten, so drücken Sie **MEHR** **MODL**, und anschließend die Menütaste für das gewünschte Modell.

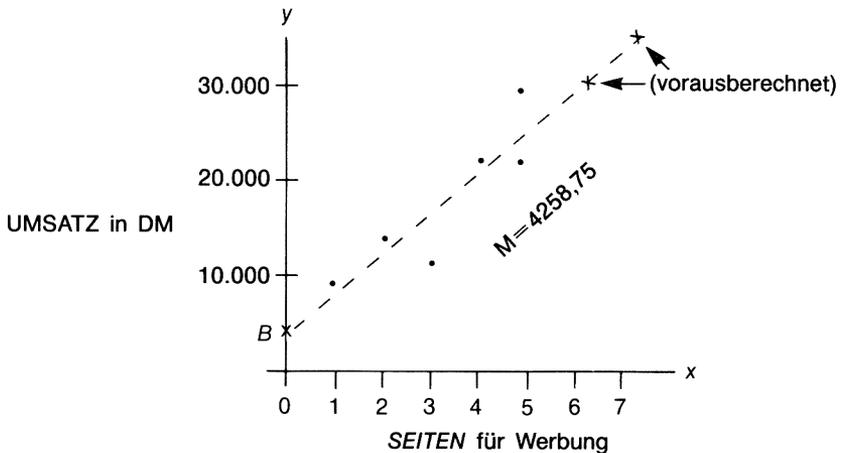


6. **Um die Ergebnisse der Kurvenanpassung anzusehen**, drücken Sie **KORR**, **M** und/oder **B**.
7. **Um Vorhersagen (Schätzungen) anzustellen:**
 - a. Tippen Sie den bekannten Wert ein und drücken Sie die zugehörige Menütaste.
 - b. Drücken Sie die Menütaste für die Unbekannte.

Beispiel: Kurvenanpassung. Bengel's TV & Phono-Center inseriert in der örtlichen Tageszeitung für die Produkte des Hauses. Der Verkaufsleiter hat eine Übersicht für die letzten sechs Wochen aufgestellt, worin die Anzahl der ganzseitigen Zeitungsinserte und die Umsatzzahlen der jeweiligen Woche enthalten sind:

	Anzahl ganzseitiger Zeitungsinserte (x-Werte)	Warenumsatz (y-Werte)
Woche 1	2	DM 14 000
Woche 2	1	DM 9 200
Woche 3	3	DM 11 000
Woche 4	5	DM 22 650
Woche 5	5	DM 28 900
Woche 6	4	DM 22 000

Der Verkaufsleiter möchte ermitteln, ob ein linearer Zusammenhang zwischen dem Werbeaufwand und den wöchentlichen Warenumsätzen besteht. Wenn ein starker Zusammenhang vorliegt, dann soll über die ermittelte Beziehung eine Umsatzprognose aufgestellt werden. Die grafische Darstellung der Daten sieht wie folgt aus:



Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
<input type="button" value="STAT"/>		Zeigt momentane Liste und die STAT Menütasten an.
<input type="button" value="CLEAR DATA"/>	WERT(1)=?	Löscht den Listeninhalt.
2 <input type="button" value="INPUT"/>		Speichert die für die Werbung benutzte Seitenzahl je Woche (x-Werte) in einer STAT Liste.
1 <input type="button" value="INPUT"/>		
3 <input type="button" value="INPUT"/>		
5 <input type="button" value="INPUT"/>		
5 <input type="button" value="INPUT"/>		
4 <input type="button" value="INPUT"/>	WERT(7)=? TOTAL=20,00	
<input type="button" value="EXIT"/> <input type="button" value="NAME"/>	NAME EINGEBEN; <input type="button" value="INPUT"/>	
WERBUNG		Benennt die Liste. (Zur Anwendung des ALPHA Menüs siehe Seite 27.)
<input type="button" value="INPUT"/>	WERT(7)=?	
Geben Sie nun die Werte für die zweite Liste ein und benennen Sie die Liste.		
<input type="button" value="LISTE"/> <input type="button" value="NEU"/>	WERT(1)=?	Erzeugt neue, leere Liste.
14000 <input type="button" value="INPUT"/>		Speichert die wöchentlichen Umsatzzahlen (y-Werte) in einer zweiten STAT Liste.
9200 <input type="button" value="INPUT"/>		
11000 <input type="button" value="INPUT"/>		
22650 <input type="button" value="INPUT"/>		
28900 <input type="button" value="INPUT"/>		
22000 <input type="button" value="INPUT"/>	WERT(7)=? TOTAL=107.750,00	
<input type="button" value="EXIT"/> <input type="button" value="NAME"/>	NAME EINGEBEN; <input type="button" value="INPUT"/>	
UMSATZ		Benennt die y-Liste.
<input type="button" value="INPUT"/>	WERT(7)=?	
<input type="button" value="RECH"/> <input type="button" value="MEHR"/>		Legt Listen für Kurvenanpassung fest.
<input type="button" value="KURV"/>	X VARIABLE WÄHLEN	

WERB

UMSA

X VARIABLE WÄHLEN
LINEAR *

Wählt *WERBUNG* als x -Liste, *UMSATZ* als y -Liste, zeigt verwendetes Kurvenmodell und Menü für Vorhersageberechnungen an.

KORR

KORR=0,90

Korrelationskoeffizient für lineares Modell.

Dieser Korrelationskoeffizient erscheint dem Verkaufsleiter als akzeptabler Wert. Unter Verwendung des linearen Kurvenmodells soll nun geschätzt werden, wie hoch die Umsätze bei einem Werbeaufwand von 7 Zeitungsseiten je Woche ausfallen würden.

7 **WERB**

WERBUNG=7,00

Speichert 7 in der Variablen *WERBUNG*.

UMSA

UMSATZ=33.573,75

Berechnet den geschätzten Umsatz bei 7 Seiten Werbung.

Welcher Werbeaufwand wäre erforderlich, wenn mindestens DM 30 000 Umsatz erzielt werden sollen?

30000 **UMSA**

WERB

WERBUNG=6,16

Mit einem 6-seitigen Werbeaufwand könnten DM 30 000 Umsatz erreicht werden.†

Gewogener Mittelwert und Standardabweichung von gruppierten Daten

Die Daten in einer Liste (x) können durch Daten in einer anderen Liste (y) gewichtet oder gruppiert werden (Gewichte/Häufigkeiten). Um den Mittelwert gewichteter Daten oder die Standardabweichung gruppierter Daten zu bestimmen:

* Wenn Sie ein anderes Modell wählen möchten, dann drücken Sie **MEHR** **MODL** und spezifizieren danach das gewünschte Modell.

† Dieses Ergebnis ist nicht identisch mit den Werten, welche sich bei der Definition von *UMSATZ* als unabhängige Variable (x) und *WERBUNG* als abhängige Variable (y) ergeben.

1. Geben Sie die Daten—die x -Variable—in eine STAT Liste ein.
2. Geben Sie die entsprechenden Gewichte bzw. Häufigkeiten in eine andere Liste ein. Das Benennen dieser Liste ist optional. (Um $GR.SA$ zu berechnen, sollten die y -Werte ganzzahlig sein.)
3. Ausgehend vom STAT Menü, drücken Sie **RECH** **MEHR** **KURV** , um ein Menü der gespeicherten STAT Listen anzuzeigen. Die momentane Liste ist mit ***ML** bezeichnet, sofern kein Name vergeben wurde.
4. Drücken Sie die Menütaste für die Liste der x -Werte.
5. Wählen Sie nun die Liste (y) mit den Gewichtungen (oder Häufigkeiten).
6. Zur Berechnung des gewogenen Mittelwerts ist **MEHR** **G.MW** zu drücken.
7. Drücken Sie **GR.SA** , um die gruppierte Standardabweichung zu berechnen.

Beispiel: Gewogener Mittelwert. Eine Umfrage über den Verkaufspreis eines Schreibmaschinenmodells in 266 Fachgeschäften ergab, daß 54 Geschäfte DM 200, 32 DM 205, 88 DM 210 und 92 DM 216 berechnen. Wieviel kostet die Schreibmaschine im Mittel und wie hoch ist die Standardabweichung?

Erzeugen Sie zwei STAT Listen. Die erste soll mit *PREIS* bezeichnet werden und die Werte 200, 205, 210 und 216 in angegebener Reihenfolge enthalten. Die zweite Liste kann unbenannt bleiben und soll die Zahlen 54, 32, 88 und 92 in gleicher Folge enthalten.

Tastensequenz:

Anzeige:

Beschreibung:

STAT

CLEAR DATA

JR

oder

LISTE ***NEU**

WERT(1)=?

Löscht Inhalt der momentanen Liste oder ruft eine neue auf.

200
205
210
216

WERT(5)=?
TOTAL=831,00

Speichert die Verkaufspreise in einer Liste.

WERT(5)=?

Benennt die Liste mit PREIS. (Siehe Seite 27 zur Anwendung des ALPHA Menüs.)

WERT(1)=?

Ruft eine neue, leere Liste auf.

54
32
88
92

WERT(5)=?
TOTAL=266,00

Speichert die Häufigkeiten in der zweiten Liste.

X VARIABLE WÄHLEN

Zeigt die Namen aller gespeicherten STAT Listen an.

Y VARIABLE WÄHLEN

Spezifiziert PREIS als x-Liste.

LINEAR

Spezifiziert die namenlose momentane Liste als y-Liste und zeigt danach das Menü zur Kurvenanpassung an. (Ignorieren Sie die Anzeige über das Kurvenmodell.)

GEWOG.MW=209,44

Durchschnittlicher Verkaufspreis.

GRUP.SA=5,97

Standardabweichung der Preise.

Summenbildung

Summenbildungen sind notwendig, wenn Sie weitere, nicht im RECH Menü durchführbare statistische Berechnungen ausführen möchten. Um Σx , Σx^2 , Σy , Σy^2 , Σxy oder n (die Anzahl der Listeneinträge in jeder der beiden Listen) zu berechnen:

1. Drücken Sie **KURV** und wählen Sie die x - und y -Listen, wie dies in den Schritten 1–4 der Anleitung auf Seite 123 erläutert ist. Um die Summenbildungen nur für eine Liste durchzuführen, geben Sie den gleichen Listennamen für x und y vor.
2. Um die Anzahl der Listenelemente zu ermitteln, drücken Sie **MEHR** **#W** .
3. Drücken Sie nochmals **MEHR** , um das Summationsmenü anzuzeigen; wählen Sie nun die von Ihnen gewünschte Funktion aus, indem Sie die entsprechende Menütaste drücken.

Weitere Berechnungen mit STAT Listen

Wenn Sie neben den über das RECH Menü zugänglichen Funktionen weitere Statistikberechnungen durchführen möchten, so können Sie dies durch entwickeln eigener Gleichungen für die Löser-Applikation ausführen. Der Löser enthält Funktionen, welche Ihnen den Zugriff auf in STAT Listen gespeicherte Zahlenwerte erlaubt. Weiterhin können Sie mit Hilfe der Summationsfunktion Σ Gleichungen entwickeln, in welchen indizierte Variablen, die stellvertretend für die Eintragungen in einer Liste stehen, aufsummiert werden.

Beziehen Sie sich für nähere Informationen auf den Abschnitt "Aufrufen von Z-STR und STAT Listen über den Löser" in Kapitel 11.

Zeit-, Termin- und Kalenderfunktionen

Der Rechner enthält eine Uhr sowie eine Kalenderfunktion, auf welche über die ZEIT Applikation zugegriffen werden kann. Sie können dabei zwischen einem 12- oder 24-Stundenformat für die Zeitanzeige sowie zwischen dem europäischen (Tag.Monat.Jahr) oder dem amerikanischen (Monat/Tag/Jahr) Kalenderformat wählen. Weiterhin bieten sich folgende Möglichkeiten:

- Speichern von Terminen, welche ein Tonsignal sowie eine Meldung ausgeben.
- Bestimmen des Wochentags für ein spezielles Datum.
- Berechnen der Anzahl von Tagen zwischen zwei gegebenen Daten, wobei als Jahreskalender der aktuelle Kalender oder ein 360-Tage bzw. 365-Tage-Kalender benutzt werden kann.

Ansehen von Zeit und Datum

Um die Uhrzeit, das Datum oder den Wochentag anzuzeigen, drücken Sie **ZEIT** im Hauptmenü.

```

FRE 05.04.91 12:26:10
RECH TERM JUST SETZ
  
```

Wenn Sie die Zeit oder das Datum überschrieben haben, können Sie diese Daten durch Drücken von **CLR** zurückrufen.

Das ZEIT Menü

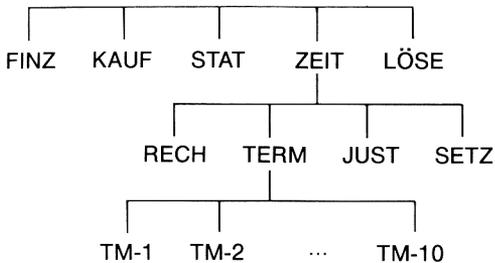


Tabelle 10-1: ZEIT Menütasten

Menütaste	Beschreibung
RECH	Zeigt das RECH Menü an, welches für Tagesarithmetik und zur Bestimmung des Wochentags verwendet wird.
TERM	Zeigt das Termin-Menü zum Festlegen und Ansehen von Terminen an.
JUST	Zeigt das JUST Menü zur Korrektur der Uhrzeit an.
SETZ	Zeigt das SETZ Menü zum Einstellen der Uhrzeit und des Datums an.

Einstellen von Zeit und Datum

Tabelle 10-2: SETZ Menütasten

Menütaste	Beschreibung
DATE	Speichert die Zahl in der Rechenzeile als <i>aktuelles Datum</i> .
ZEIT	Speichert die Zahl in der Rechenzeile als <i>aktuelle Uhrzeit (HH,MMSS)</i> .
A/PM	Schaltet im 12-Stundenformat die Zeiteinstellung zwischen AM und PM um.
M/T	Schaltet für das Anzeigeformat des Datums zwischen Tag.Monat.Jahr und Monat/Tag/Jahr um.
12/24	Schaltet für das Anzeigeformat der Uhrzeit zwischen 12- und 24-Stundenformat um.
HILFE	Zeigt das Format zum Eintippen der Uhrzeit- bzw. der Datumswerte an.

Um die aktuelle Uhrzeit einzustellen:

1. Drücken Sie **ZEIT** **SETZ** zur Anzeige des SETZ Menüs.
2. Tippen Sie, unter Verwendung des momentanen Anzeigeformats, die aktuelle Uhrzeit* in der Form HH.MMSS ein. Zum Beispiel wäre 9:08:30 p.m. als 9,0830 (12-Stundenformat) oder als 21,0830 (24-Stundenformat) einzutippen (A oder P kennzeichnen das 12-Stundenformat).
3. Drücken Sie **ZEIT**, um die neue Uhrzeit zu übernehmen.
4. Im 12-Stundenformat: Drücken Sie **A/PM** zum Umschalten zwischen AM und PM.

Um das aktuelle Datum einzustellen:

1. Tippen Sie das aktuelle Datum im momentanen Format ein. Zum Beispiel würde der 3. April 1990 als 3,041990 im Tag.Monat.Jahr Format oder als 4,031990 im Monat/Tag/Jahr Format eingetippt werden.
2. Drücken Sie **DATE**.

* Um die exakte Zeit einzugeben, sollte für Sekunden ein 15 bis 30 Sekunden höherer Wert als der momentane eingetippt werden. Drücken Sie dann **ZEIT**, wenn die zwei Zeiten übereinstimmen.

Beispiel: Einstellen von Uhrzeit und Datum. Stellen Sie den 5. April 1991, 16:07 Uhr ein.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
SETZ		Zeigt SETZ Menü an.
5,041991		Spezifiziert Datum.
DAT.	FRE 05.04.91 <i>Uhrzeit</i>	
16,07 ZEIT		Spezifiziert Uhrzeit.
	FRE 05.04.91 16:07:xx	

Ändern des Zeit- und Datumsformats (SETZ)

Verwenden Sie das SETZ Menü, um das Anzeigeformat für Datum und Uhrzeit zu ändern. Mit **12/24** schalten Sie zwischen dem 12-Stunden- und 24-Stundenformat um; **M/T** dient zum Umschalten zwischen den Formaten Monat/Tag/Jahr und Tag.Monat.Jahr.

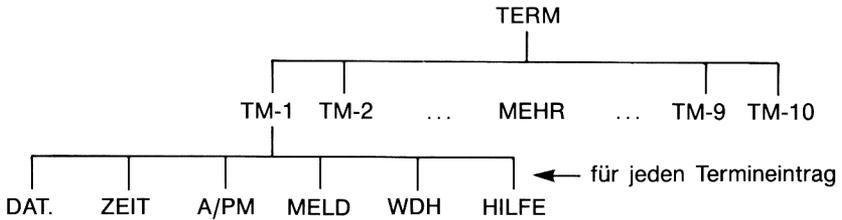
Korrigieren der Uhrzeit (JUST)

Über das JUST Menü besteht die Möglichkeit, die Uhrzeit in Stunden-, Minuten- oder Sekunden-Einheiten zu korrigieren.

1. Drücken Sie **ZEIT JUST**.
2. Drücken Sie die zutreffende(n) Menütaste(n), bis die korrekte Zeit angezeigt wird. Ist die aktuelle Zeit z.B. 11:20:xx (Sekunden sollen ignoriert werden), dann bewirkt das zweimalige Drücken von **+STD** eine Änderung der Uhrzeit auf 13:20 Uhr. Ein dreimaliges Drücken von **-MIN** ändert die Minutenanzeige auf 13:17 Uhr.

Termine (TERM)

Der HP-17B läßt die Speicherung von 10 Terminen zu. Jeder kann eine optionale Meldung bzw. Hinweis enthalten. Sie können außerdem sich wiederholende Termine festlegen.



Ansehen und Einstellen von Terminen (TM-1 bis TM-10)

Tabelle 10-3: Menütasten zum Einstellen von Terminen

Menütaste	Beschreibung
DAT.	Speichert die Zahl in der Rechenzeile als Termindatum.
ZEIT	Speichert die Zahl in der Rechenzeile als Terminuhrzeit <i>und</i> gibt automatisch das aktuelle Datum vor, falls das gespeicherte Termindatum in der Vergangenheit lag.
A/PM	Im 12-Stundenformat: Spezifiziert AM oder PM.
MELD	Zeigt die momentane Meldung oder das ALPHA Menü zum Eintippen einer Meldung an.
WDH	Zeigt das Wiederholungsintervall sowie das Menü zum Ändern desselben an.
HILFE	Zeigt die Tastenfolge zum Anlegen eines Termins an.

Um einen Termineintrag anzulegen oder dessen Einstellung anzusehen:

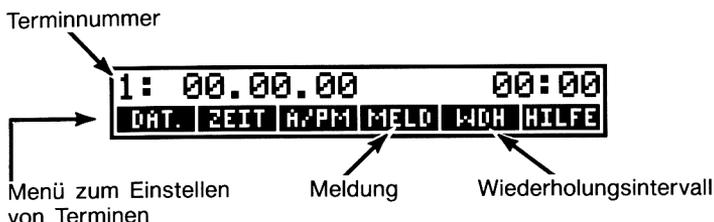
1. Drücken Sie **ZEIT**, danach **TERM**. In der Anzeige erscheint, welche Termine (von 1 bis 10 nummeriert) *offen* und welche *überfällig* bzw. *alt* sind (durch Nichtbestätigung des Termins).

(=)

ALT: 5 OFFEN: 2, 3
 TM-1 TM-2 TM-3 TM-4 TM-5 MEHR

Das Drücken von **MEHR** zeigt den Status und die Menüfelder für die Termine 6 bis 10 an.

2. Drücken Sie eine Menütaste— **TM-1** bis **TM-10** . In der Anzeige erscheint der momentane Termin, sofern spezifiziert, und die Menütasten zum Einstellen eines Termins.
3. Optional: Drücken Sie **CLEAR DATA** zum Löschen alter Daten.



4. **Einstellen der Terminuhrzeit:** Verwenden Sie je nach Wunsch das 12- oder 24-Stundenformat. Tippen Sie die Terminuhrzeit im HH.MM Format ein und drücken Sie anschließend **ZEIT** . Wenn das angegebene Datum in der Vergangenheit liegt (einschließlich 00.00.0000), dann wird das Termindatum automatisch auf das momentane Datum eingestellt.
Nur im 12-Stundenformat: Falls erforderlich, so drücken Sie **A/PM** , um zwischen AM und PM umzuschalten.
5. **Eingeben des Termindatums:** Tippen Sie das Termindatum unter Beachtung des momentanen Datumformats ein. Z.B. wäre der 4. Oktober 1990 als 4,101990 (im Tag.Monat.Jahr Format) einzutippen; drücken Sie anschließend **DAT.** . *Liegt das Datum innerhalb eines Jahres (ab aktuellem Datum), kann das Jahr weggelassen werden.*
6. **Eingeben der Termin-Meldung (optional):** Drücken Sie **MELD** , um eine Nachricht einzutippen oder um die bestehende Meldung anzusehen bzw. zu edieren. Tippen Sie die Meldung ein, welche maximal 22 Zeichen umfassen kann. Drücken Sie **INPUT** zum Speichern der neuen Meldung, bzw. **EXIT** , um die ursprüngliche Nachricht zurückzurufen.
7. **Spezifizieren des Wiederholungsintervalls (optional):** Drücken Sie **WDH** , um das Wiederholungsintervall und das WDH Menü anzuzeigen. Um ein Intervall anzugeben oder zu ändern, ist ein ganzzahliger Wert einzutippen und die zutreffende Menütaste zu drücken. So bewirkt z.B. die Tastenfolge 2 **TAG** die Wiederholung eines Termins an jedem zweiten Tag, jeweils zur gleichen Zeit. Sie können Intervalle mit einer Dauer bis zu 104 Wochen (728 Tage, usw.) spezifizieren.

9. Drücken Sie **[EXIT]**, um zum Termin-Menü zurückzukehren. Der angelegte Termin ist als anstehender Termin (*OFFEN*) gelistet.

[CLR] bringt Uhrzeit und Datum eines Termins in die Anzeige zurück, falls diese zwischenzeitlich überschrieben wurden.

Bestätigen eines Termins

Um einen Termin zu bestätigen und die Meldung zu löschen, ist während dem Ertönen des Akustiksignals eine beliebige Taste zu drücken (außer **[■]**). Erfolgt diese Bestätigung nicht innerhalb von 20 Sekunden, so erhält der Termin den Status "alt" bzw. "unbestätigt".

Wenn ein Termin "fällig wird", gibt der Rechner ein Tonsignal aus und der Termin-Indikator erscheint in der Anzeige, selbst wenn der Rechner ausgeschaltet war.* War dem Termin eine Meldung beige-fügt, so wird diese angezeigt; ansonsten erscheint das Datum und die Uhrzeit.

Unbestätigte Termine

Ein nicht rechtzeitig bestätigter Termin erhält den Status "alt" bzw. "unbestätigt"; der Termin-Indikator wird dabei weiterhin angezeigt.

Um einen unbestätigten Termin zu bestätigen:

1. Drücken Sie **[ZEIT]** **[TERM]**.
2. Drücken Sie die Menütaste für den "alten" Termin.
3. Drücken Sie **[EXIT]**, um zum Termin-Menü zurückzukehren. Der soeben bestätigte Termin ist nun nicht mehr als *ALT* gelistet.

Ein zu wiederholender Termin ist deaktiviert, während er den Status "unbestätigt" hat. Er wird so lange nicht bei nachfolgenden Wiederholungsintervallen berücksichtigt, bis er bestätigt wird.

* Ist der HP-17B mitten in einer komplexen Berechnung, wenn gerade ein Termin fällig wird, so erscheint der Termin-Indikator in der Anzeige und es ertönt ein Ton. Am Ende der Berechnung wird die Meldung und für ca. 20 Sekunden ein Tonsignal ausgegeben.

† Es ertönt kein Ton, wenn der Tonsignalgeber ausgeschaltet wurde. Sehen Sie dazu "Tonsignal ein oder aus" auf Seite 33.

Löschen von Terminen

Das Löschen eines Termins ändert das Datum und die Zeit auf 00.00.0000, 00:00; außerdem wird die Meldung gelöscht und das Wiederholungsintervall auf *KEIN* (keine Wiederholung) gesetzt.

Um einen Termin zu löschen, müssen Sie sich das Menü zum Spezifizieren des betreffenden Termins anzeigen lassen und danach **CLEAR DATA** drücken.

Um alle 10 Termine zu löschen, ist das Termin-Menü (Menü mit den Menütasten **TM-1**, **TM-2**, usw.) aufzurufen und danach **CLEAR DATA** **JR** zu drücken.

Beispiel: Eingeben und Löschen eines Termins. Heute sei Freitag, der 20. April 1990. Sie möchten Termin-4 eingeben, der Sie an Ihre wöchentliche Abteilungsbesprechung (jeden Dienstag um 14:15 Uhr) erinnern soll. Das Beispiel unterstellt, daß das europäische Kalender-/Zeitformat eingestellt ist.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
ZEIT TERM TM-4		Zeigt Einstellung für <i>TM-4</i> an.
CLEAR DATA	4: 00.00.00 00:00	Löscht Daten für <i>TM-4</i> .
14,15 ZEIT	4: FRE 20.04.90 14:15	Speichert die Uhrzeit für den Termin und gibt das aktuelle Datum vor.
24,04 DAT.	4: DIE 24.04.90 14:15	Speichert das Termin-datum.
MELD ABT. MEETING INPUT	4: DIE 24.04.90 14:15	Speichert die Meldung "ABT. MEETING".
WDH	WDH=KEINE	Zeigt das Wiederholungs-menü an.
1 WOCH	WDH=1 WOCHE(N) 4: DIE 24.04.90 14:15	Spezifiziert das Wiederholungsintervall.

Tagesarithmetik (RECH)

Über das RECH Menü lassen sich folgende Operationen ausführen:

- Bestimmen des Wochentags für ein beliebiges Datum.
- Bestimmen der Anzahl Tage zwischen zwei gegebenen Daten (unter Auswahl von aktuellem, 365- oder 360-Tage Kalender).
- Addieren oder Subtrahieren von Tagen von einem vorgegebenen Datum, um ein neues Datum zu berechnen.

Der interne Kalender läßt Berechnungen für den Zeitraum 15.10.1582 bis 31.12.9999 zu.

Drücken Sie **ZEIT** **RECH**, um das RECH Menü anzuzeigen.

Tabelle 10-4: RECH Menütasten für Tagesarithmetik

Menütaste	Beschreibung
DAT.1 DAT.2	Speichert/berechnet ein Datum (unter Berücksichtigung des momentanen Datumsformats—TT,MMJJJJ oder MM,TTJJJJ; zeigt außerdem den Wochentag mit an. Ohne Jahresangabe benutzt der Rechner das aktuelle Kalenderjahr.
AKT.T	Speichert oder berechnet die Anzahl der Tage zwischen DAT.1 und DAT.2 unter Verwendung des aktuellen Kalenders. Der aktuelle Kalender berücksichtigt Schaltjahre.
360T	Berechnet die Anzahl von Tagen zwischen DAT.1 und DAT.2 unter Verwendung eines 360-Tage-Kalendermodells.
365T	Berechnet die Anzahl von Tagen zwischen DAT.1 und DAT.2 unter Verwendung eines 365-Tage-Kalendermodells.
HEUTE	Zeigt das aktuelle Tagesdatum an, welches dann in DAT.1 oder DAT.2 gespeichert werden kann.

Der Rechner hält die Werte für die Variablen *DAT.1*, *DAT.2* und *AKT.T* gespeichert, bis Sie im RECH Menü **CLEAR DATA** drücken.

Um die momentan gespeicherten Werte anzusehen, drücken Sie einfach **RCL** *Menütaste*.

Bestimmen des Wochentags eines beliebigen Datums

Wenn Sie den Wochentag für ein beliebiges Datum ermitteln möchten, so tippen Sie das Datum ein und drücken **DAT.1** oder **DAT.2**.

Berechnen der Anzahl Tage zwischen zwei Daten

Um den Tagesabstand zwischen zwei Daten zu berechnen:

1. Tippen Sie das erste Datum (**HEUTE** für aktuelles Datum drücken) entsprechend dem momentanen Anzeigeformat ein und drücken Sie **DAT.1**.
2. Tippen Sie das zweite Datum ein und drücken Sie **DAT.2**.
3. Drücken Sie **AKT.T**, **360T** oder **365T**, um die Anzahl Tage unter Verwendung des gewählten Kalendermodells zu bestimmen.

Beispiel: Berechnen der Anzahl Tage zwischen 2 Daten. Berechnen Sie den Abstand in Tagen zwischen dem 21. April 1982 und dem 2. August 1986 unter Verwendung des aktuellen Kalenders und des 365-Tage-Kalenders. Es wird angenommen, daß das Tag.Monat.Jahr Format eingestellt ist.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
ZEIT RECH		Zeigt RECH Menü an.
21,041982 DAT.1	DAT.1= 21.04.1982 MIT	Speichert den 21.4.1982 als erstes Datum und zeigt den entsprechenden Wochentag an.
2,081986 DAT.2	DAT.2= 02.08.1986 SAM	Speichert den 2.8.1986 als zweites Datum.
AKT.T	AKT.TAGE= 1.564,00	Berechnet die Anzahl Tage zwischen den Daten entsprechend dem aktuellen Kalendermodell.

365T

365 TAGE=1.563,00

Berechnet die Anzahl Tage zwischen den Daten entsprechend dem 365-Tage-Kalendermodell.

Ermitteln von zurückliegenden oder zukünftigen Daten

Um ein Datum zu ermitteln, welches in einem bestimmten Tagesabstand zu einem vorgegebenen Datum liegt:

1. Tippen Sie das bekannte Datum (im momentanen Datumsformat) ein und drücken Sie **DAT.1**.
2. Tippen Sie Anzahl von Tagen ein; wenn das zu bestimmende Datum in der Vergangenheit liegt, dann drücken Sie **[+/-]**. Zur Eingabe des Datums ist **AKT.T** zu drücken. (Sie müssen das aktuelle Kalendermodell benutzen.)
3. Drücken Sie **DAT.2**.

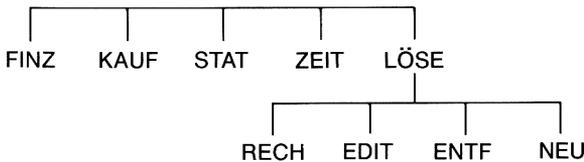
Beispiel: Bestimmen eines zukünftigen Datums. Nehmen Sie an, Sie hätten am 9. Februar 1990 ein Elektrogerät gekauft, für welches Ihnen eine Garantiezeit von 120 Tagen eingeräumt wurde. Wann läuft die Garantiezeit ab? (Verwenden Sie Tag.Monat.Jahr Format.)

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
ZEIT RECH		Zeigt RECH Menü an.
9,021990 DAT.1	DAT.1= 09.02.1990 FRE	Speichert 9.2.1990.
120 AKT.T	AKT.TAGE=120,00	Speichert Dauer bis zukünftigem Datum in Tagen.
DAT.2	DAT.2= 09.06.1990 SAM	Berechnet Ablaufdatum v. Garantiezeit (DAT.2).

Der Gleichungslöser

Der Gleichungslöser (über LÖSE Menü zugänglich) speichert die von Ihnen eingegebenen Gleichungen und erzeugt Menüs von den Gleichungsvariablen. Mit Hilfe der Menüs können Sie dann auf einfache Weise Berechnungen durchführen. Geben Sie die Gleichung in algebraischer Form ein, unabhängig vom gewählten Eingabemodus (ALG/UPN).

Sie können beliebig viele Gleichungen speichern-die einzige Einschränkung liegt im verfügbaren Speicherbereich. Alle Gleichungen werden dabei in einer *Gleichungsliste* gespeichert.



Löser-Beispiel: Verkaufsvorhersage

Nehmen Sie an, Sie wären für das Erstellen einer Verkaufsvorhersage verantwortlich; dies beinhaltet die Revision der Vorhersage, sobald neue Informationen verfügbar sind. Zum Beispiel:

- Eine Änderung im Produktpreis würde die Verkäufe mit einem vorausberechneten Prozentsatz $A\%$ beeinflussen.
- Eine Änderung im Vertriebsstraining würde die Verkäufe mit einem vorausberechneten Prozentsatz $B\%$ beeinflussen.
- Die Einführung eines neuen Konkurrenzprodukts würde die Verkäufe mit einem vorausberechneten Prozentsatz $C\%$ beeinflussen.

Unabhängig von der Ausführungsweise der Berechnungen (selbst wenn Sie es von Hand durchrechnen) werden Sie zur Lösung eine Gleichung verwenden:

$$\begin{aligned} \text{Neue Vorhersage} &= \text{alte Vorhersage} + \text{Änderung für alte Vorhersage} \\ &= \text{alte Vorhersage} + (\text{prozentuale Änderung} \\ &\quad \times \text{alte Vorhersage}) \end{aligned}$$

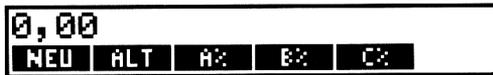
oder:

$$NEU = ALT + ((A\% + B\% + C\%) \div 100 \times ALT)$$

Unter Verwendung des Löser und des ALPHA Menüs können Sie diese Gleichung in der Form

$$NEU=ALT+(A\%+B\%+C\%)\div 100\times ALT^*$$

eintippen und automatisch dieses Menü—welches alle Variablenamen enthält—erzeugen, indem Sie **INPUT** **RECH** drücken:



Jedes Menüfeld stellt eine *Variable* dar. Sie können diese zum Speichern und Berechnen von Werten in der gleichen Weise verwenden, wie Sie dies von der Anwendung der internen Menüs gewohnt sind.

Eingeben einer Gleichung für den Löser. Zum Eintippen von Gleichungen ist das ALPHA Menü zu verwenden. Falls Sie mit dessen Anwendung nicht vertraut sind, so beziehen Sie sich auf "Eintippen von Alphazeichen: das ALPHA Menü" auf Seite 27.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
LÖSE NEU	TIPPE GLEICH.; [INPUT]	Zeigt Löser-Menü und danach ALPHA Menü an.

* Da der Löser eine bestimmte Operatorpriorität verwendet (\times , \div vor $+$, $-$), ist eine zweite Klammer (vor $A\%$ und nach dem zweiten ALT) nicht erforderlich. Sehen Sie dazu "Reihenfolge von Berechnungen" auf Seite 153.

NEU [=] ALT
 + ([A % +
 B % + C %
) ÷ 100 ×
 ALT

$$\dots T + (A\% + B\% + C\%)$$

$$\div 100 \times \text{ALT}$$

Die Gleichung ist zu lang für die Anzeige.

[INPUT] NEU=ALT +
 (A%+B%+C%)÷1...

Gibt die Gleichung in Gleichungsliste ein.

[EDIT]
 -->>
 -->>
 ...T+(A%+B%+C%)
 ÷100×ALT

Steuert das Durchsehen der ganzen Gleichung.

[EXIT] NEU=ALT +
 (A%+B%+C%)÷1...

Zeigt Löser-Menü an.

Berechnungen mit dem Löser. Nehmen Sie an, für ein bestimmtes Produkt wären 2000 Einheiten für den letzten Monat vorhergesagt worden. Zwischenzeitlich sind drei Marktveränderungen eingetreten, welche sich auf diese Vorhersage auswirken. A) Es wurde eine Preissenkung beschlossen, welche auf eine Umsatzerhöhung von 20% schließen läßt. B) Ein intensives Verkaufstraining wurde erfolgreich beendet, was eine Umsatzsteigerung von 5% erwarten läßt. C) Ein Wettbewerber hat ein neues Produkt eingeführt, was einen Umsatzrückgang von 15% vermuten läßt. Berechnen Sie die neuen Umsatzzahlen für den nächsten Monat.

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
[RECH]	GLEICHUNG PRÜFEN 0,00	Überprüft die Gleichung auf formale Richtigkeit; erzeugt ein Löser-Menü mit Variablen dieser Gleichung.
2000 [ALT]	ALT=2.000,00	Speichert alte Vorhersage.
20 [A%]	A%=20,00	Speichert Auswirkung der Preissenkung.
5 [B%]	B%=5,00	Speichert Auswirkung des Vertriebstrainings.
15 [+/-] [C%]	C%=-15,00	Speichert Auswirkung des neuen Konkurrenzproduktes.

NEU

NEU=2.200,00

Berechnet neue Vorhersage für den nächsten Monat.

Stellen Sie sich vor, Ihr Management will den Umsatz auf 2300 Einheiten im nächsten Monat steigern. Sie haben keinen Einfluß auf die Parameter $A\%$ oder $C\%$, Sie könnten jedoch $B\%$ durch das neue Vertriebsstraining beeinflussen. Bestimmen Sie $B\%$, wenn $NEU = 2300$ Einheiten betragen soll. Sie müssen zur Lösung lediglich den neuen, geänderten Wert eintippen:

Tastenfolge:

Anzeige:

Beschreibung:

2300 NEU

NEU=2.300,00

B%

B%=10,00

Das Trainingsprogramm müßte zu einer 10%-igen Umsatzsteigerung führen, wenn die neue Vorhersage von 2300 Einheiten erreicht werden soll.

Das Löser-Menü

Wenn die Gleichungsliste leer ist, erscheint die Anweisung

```
{NEU} FÜR NEUE GLEICH.  
RECH EDIT ENTF NEU
```

in der Anzeige, nachdem **LÖSE** gedrückt wurde. Wurden bereits Gleichungen gespeichert, so wird die *momentane Gleichung*—die zuletzt eingegebene oder gewählte—angezeigt.

Das Drücken von **▲**, **▼**, **■▲** und **■▼** ermöglicht Ihnen das Durchsehen der Liste.

Tabelle 11-1: Löser-Menütasten

Menütaste	Beschreibung
RECH	Überprüft die momentane Gleichung und zeigt das Menü der Variablen an. Dies ist erforderlich, bevor Sie hier Berechnungen ausführen können.
EDIT	Zeigt das ALPHA-Ediermenü und den Cursor an, um die momentane Gleichung zu edieren; ermöglicht ebenfalls das Ansehen der gesamten Gleichung, wenn diese mehr als 22 Zeichen umfaßt.
ENTF	Löscht die momentane Gleichung und/oder ihre Variablen (und gibt damit den von diesen belegten Speicherplatz wieder frei).
NEU	Zeigt das ALPHA Menü an, um eine neue Gleichung einzugeben.

Während Sie mit einer speziellen Gleichung im Löser arbeiten, erscheint das Menü dieser Gleichung in der Anzeige. Um das primäre Löser-Menü wieder angezeigt zu erhalten, ist **[EXIT]** zu drücken.

Eingeben von Gleichungen

Um eine Gleichung in die Gleichungsliste einzugeben:

1. Drücken Sie **LÖSE** **NEU**. (Drücken Sie **▀**, um die Gleichung am Listeneende bzw. unten einzufügen.)
2. Verwenden Sie das ALPHA Menü zum Eintippen der Zeichen (siehe Seite 27), und verwenden Sie das normale Tastenfeld zur Zahleneingabe und für Operatoren (+, =, y^x , usw.). Sollte Ihnen ein Tippfehler unterlaufen, so drücken Sie **◀** oder **[CLR]** zur Korrektur desselben; oder drücken Sie **[EXIT]**, um das ALPHA-Ediermenü anzuzeigen.
3. Drücken Sie **[INPUT]** zur Speicherung der Gleichung.
4. Drücken Sie **RECH**, um die Eingabe zu überprüfen. Wurde kein Fehler festgestellt, so erscheint das Menü der Gleichungsvariablen in der Anzeige. Sie können nun mit Ihren Berechnungen fortfahren.

Nach dem Drücken von **RECH** zeigt der Rechner die Meldung

GLEICHUNG PRÜFEN...

während der Löser die Gleichung auf Syntax und mathematische Zulässigkeit prüft. Kann für die eingegebene Gleichung keine Lösung gefunden werden, so zeigt der Löser kurz die Meldung

UNZULÄSSIGE GLEICHUNG

an und der Cursor blinkt über dem ersten Zeichen, welches vom Löser nicht interpretiert werden konnte. Es ist möglich, daß die eigentliche Fehlerursache an einer anderen Stelle in der Gleichung liegt; die angezeigte Stelle ist jedoch ein guter Anhaltspunkt für die Fehlersuche. Mit Hilfe des ALPHA-Ediermenüs können Sie die Korrektur der Gleichung vornehmen. Stellen Sie sicher, daß Sie die Anleitungen zum Eingeben von Gleichungen (Seite 154) eingehalten haben.

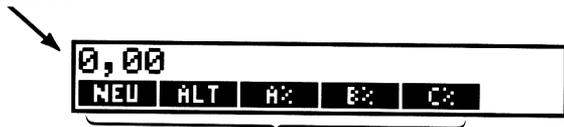
Ein Eintrag, welcher keine Gleichung darstellt, wird durch Drücken von **INPUT** gespeichert; er kann jedoch nicht überprüft werden, wenn Sie **RECH** drücken.

Berechnungen über Löser-Menüs (RECH)

Wenn durch Drücken von **RECH** ein Menü für Ihre Gleichungsvariablen angelegt wurde, bedeutet dies, daß die eingetippte Gleichung mathematisch zulässig ist.

Enthält die Gleichung mehr als 6 Variablen, so wird die rechte Menütaste mit der Bezeichnung **MEHR** belegt. Diese erlaubt Ihnen, zwischen den verschiedenen Sätzen des Menüs umzuschalten.

Rechenzeile



Löser-Menü

Um herauszufinden, ob Ihre Gleichung korrekte Ergebnisse bezüglich der Problemstellung liefert, könnten Sie z.B. Werte für die Variablen vorgeben, von welchen Ihnen das Ergebnis bereits bekannt ist.

Um Berechnungen über ein Löser-Menü auszuführen:

1. Speichern Sie alle Variablen bis auf die unbekannte (z.B. 2000 **ALT**, usw.). Denken Sie daran, daß Sie den Inhalt von Variablen über die Tastenfolge **RCL** *Menütaste* überprüfen können.
2. Um die Berechnung zu starten, drücken Sie die Menütaste der unbekanntenen Variablen. Kann der Löser eine Lösung für die Gleichung ermitteln, so wird diese in der Rechenzeile angezeigt.

In den meisten Fällen kann der Löser ein Ergebnis auffinden, da eine große Anzahl komplexer mathematischer Bedingungen bearbeitet werden kann. Während bestimmter Berechnungen zeigt er ein Paar sich ändernder Zahlen an, wie z.B.

```
A : 1,500000000000    -  
A : 1,13476129834    +
```

und sucht dabei eine Lösung für die Variable A. Einzelheiten hierzu finden Sie im Abschnitt "Funktionsweise des Löser", welcher auf Seite 166 beginnt.

Beispiel: Rentabilitätsberechnung. Die Rentabilität eines Unternehmens kann wie folgt definiert werden:

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{Gewinn} - \text{Zinsaufwand}}{\text{Eigenmittel}}$$

Ermitteln Sie die Rentabilität einer Firma, welche über ein Betriebsvermögen von DM 200 000 verfügt und aus welchem ein Gewinn von 10% erzielt wird. Das Vermögen setzt sich aus DM 50 000 Eigenkapital und DM 150 000 Fremdkapital, welches mit 8% zu verzinsen ist, zusammen.

$$\begin{aligned} \text{Gewinn} &= \text{Betriebsvermögen} \times \text{Gewinnquote} \\ &= \text{BV} \times \% \text{GEW} \\ \text{Zinsaufwand} &= \text{Fremdkapital} \times \text{Zinssatz} \\ &= \text{F.KAP} \times \% \text{ZINS} \\ \text{Eigenkapital} &= \text{Anteil der Eigenmittel am Betriebsvermögen} \\ &= \text{E.KAP} \end{aligned}$$

Die Gleichung für den Löser könnte demnach wie folgt aussehen:

$$\text{RENT} = (\text{BV} \times \% \text{GEW} - \text{F.KAP} \times \% \text{ZINS}) \div \text{E.KAP}$$

Tastensequenz:**Anzeige:****Beschreibung:**

■ **MAIN**

Rückkehr zum Hauptmenü.

LÖSE **NEU**

TIPPE GLEICH.;
[INPUT]

Zeigt ALPHA Menü an.

RENT [=

Eingabe der Gleichung.

[() BV [x]

[%] GEW

[−] F.KAP [x]

[%] ZINS [)]

[÷] E.KAP

...W-F.KAP×%ZINS)
÷E.KAP

INPUT

RENT=<BV×%GEW
-F.KAP×...%

Speichert die Gleichung.

RECH

Überprüft die Gleichung und zeigt die Menüauswahl für *RENT*, *BV*, *%GEW*, *F.KAP*, *%ZINS* und *E.KAP* an.

200000 **BV**

BV=200.000,00

10 **%GEW**

%GEW=10,00

150000 **F.KAP**

F.KAP=150.000,00

8 **%ZIN**

%ZINS=8,00

50000 **E.KAP**

E.KAP=50.000,00

Speichert die Werte für das Betriebsvermögen, die Gewinnquote, das Fremdkapital, den Zinssatz für dessen Verzinsung und den Eigenkapitalanteil.

RENT

RENT=16,00

Die Rentabilitätsquote liegt bei 16 Prozent.

Edieren einer Gleichung (EDIT)

Wenn der Rechner die Meldung UNZULÄSSIGE GLEICHUNG anzeigt, wird der Cursor über dem ersten Zeichen positioniert, welches vom Löser nicht korrekt interpretiert werden kann.

Sie können die momentane Gleichung unter Verwendung des ALPHA-Ediermenüs modifizieren:

1. Drücken Sie **EDIT** zum Aufruf des ALPHA-Ediermenüs (siehe Seite 28.) **↵** und **CLR** lassen sich ebenfalls verwenden.
2. Um Zeichen *einzu*fügen, drücken Sie **ALPHA** und das entsprechende Zeichen. Drücken Sie **EXIT**, um zurück zum Ediermenü zu gelangen.
3. Drücken Sie **INPUT** zum Ersetzen der seitherigen Gleichungsversion durch die soeben modifizierte Version.

Das Edieren einer Gleichung bewirkt das Löschen ihrer Variablen. Möchten Sie den Ediervorgang abbrechen, so drücken Sie **EXIT**.

Benennen einer Gleichung

Das Benennen soll Ihnen beim Wiederauffinden von Gleichungen behilflich sein. Der Name ist einer Gleichung immer vorangestellt und durch einen Doppelpunkt von der eigentlichen Gleichung getrennt. Wenn Sie die Gleichung nicht sofort benennen wollen, so können Sie dies auch später unter Verwendung von **EDIT** nachholen.

```
VOR'SAGE: NEU=ALT+(A%...
RECH EDIT ENTF NEU
```

Tippen Sie den Namen wie die restlichen Zeichen der Gleichung ein. Der Rechner betrachtet alle Zeichen vor dem Doppelpunkt als nicht zur Gleichung selbst gehörende Zeichen. Der Name dient nur zur leichteren Unterscheidung der Gleichungen für Sie.

Namen können beliebig lang sein und jedes Zeichen, außer + - × ÷ () < > ^ : = *Leerzeichen* enthalten.

Auffinden einer Gleichung in der Gleichungsliste

Um einen Eintrag in der Gleichungsliste aufzufinden, ist das LÖSE Menü aufzurufen; danach können Sie mittels der Tasten \blacktriangle und \blacktriangledown die Gleichungsliste durchsehen. Mit $\blacksquare\blacktriangle$ gelangen Sie zum \langle LISTENANFANG \rangle und mit $\blacksquare\blacktriangledown$ zum \langle LISTENENDE \rangle .

Gemeinsame Variablen

Wenn zwei oder mehrere Gleichungen dieselbe Benutzervariable enthalten, so wird diese Variable als *gemeinsame Benutzervariable* in den Menüs benutzt, in welchen die Variable enthalten ist. Nehmen Sie z.B. an, Ihre Gleichungsliste enthält die Gleichungen KOSTEN und ERTRAG:

KOSTEN: PREIS=RECHBETRAG×RABATT

ERTRAG: VERKAUF=PREIS+AUFSCHLAG+MWST

PREIS ist eine gemeinsame Benutzervariable. Sie können einen Wert für Preis über die Gleichung KOSTEN berechnen und danach zum Benutzermenü für ERTRAG wechseln. Da die Variable PREIS von beiden Menüs benutzt wird, brauchen Sie den Wert für PREIS nicht mehr eingeben. Nach einer Angabe für AUFSCHLAG und MWST läßt sich unmittelbar VERKAUF berechnen.

Zwischen den internen Variablen und Benutzervariablen gibt es keine gemeinsame Verwendung. So wird z.B. die interne Variable PREIS nicht gemeinsam mit der Benutzervariable PREIS benutzt. Zur Übertragung von Werten zwischen einer internen Variablen und einer Benutzervariable (im Löser-Menü) ist der jeweilige Wert zuerst in einem Speicherregister zu speichern. Nach erfolgtem Menüwechsel kann er aus diesem abgerufen und in einer anderen Variablen gespeichert werden.

Löschen von Variableninhalten

Sie können den Inhalt von Variablen genauso löschen, wie Sie dies von anderen Menüs gewohnt sind: Drücken Sie , während das Menü der entsprechenden Variablen angezeigt ist.



Stellen Sie sicher, daß das *Menü der Variablen* angezeigt ist (*nicht die Gleichung selbst*). Wird die Gleichung angezeigt, so drücken Sie ) Das Drücken von  setzt nun den Inhalt von NEU, ALT, A%, B% und C% auf Null. Der Inhalt der Variablen wird auch gelöscht, wenn Sie die Gleichung edieren.



Hinweis

Wenn das LÖSE Menü angezeigt ist (anstatt dem RECH Menü), dann bewirkt das Drücken von  die Anzeige ALLE VARIABLE LÖSCHEN?. Drücken Sie , ansonsten werden alle Variablen in allen Gleichungen gelöscht. (Siehe "Löschen aller Gleichungen und/oder deren Variablen" auf Seite 152.)

Löschen von Variablen und Gleichungen

Jede Gleichung der Gleichungsliste benötigt Speicherplatz: 1) für die Gleichung selbst, und 2) für ihre Variablen.*

Das Löschen einer Variablen ist etwas anderes als das Löschen des Variableninhalts:

- *Löschen des Inhalts* bedeutet, daß der Wert der Variable auf Null gesetzt wird, wobei die Variable ihren Speicherplatz im Speicherbereich beibehält. Dies führt also nicht zur Reduzierung des belegten Speicherplatzes.

* Eine Gleichung, welche nicht überprüft wurde ( wurde nicht gedrückt), hat noch keine zugeordnete Variablen. Daher gibt es nichts zu löschen bzw. auf Null zu setzen.

- *Löschen der Variablen* beinhaltet das Löschen des Variablenwerts sowie das Löschen des von der Variablen belegten Speicherplatzes. Handelt es sich um eine gemeinsame Variable, so geht der Wert für alle gemeinsamen Gleichungen verloren. Der Speicherplatz wird wieder erzeugt, wenn Sie die Gleichung wieder benutzen.

Löschen einer Gleichung und/oder ihrer Variablen

Um eine Gleichung oder ihre Variablen zu entfernen:

1. Lassen Sie sich die Gleichung anzeigen.
2. Drücken Sie **ENTF** im Löser-Menü.
3. Um die Gleichung zu löschen/entfernen, geben Sie **JA** für beide Fragen ein:

VARIABLE LÖSCHEN?
GLEICHUNG LÖSCHEN?

(Enthält die Gleichung keine Variablen, so wird nur die zweite Frage angezeigt.)

4. Um nur die Variablen zu löschen, geben Sie **NEIN** als Antwort für die Frage GLEICHUNG LÖSCHEN? ein. Damit bleibt die Gleichung erhalten.

Löschen aller Gleichungen und/oder deren Variablen (**CLEAR DATA**)

Um *alle* Gleichungen im Löser oder nur alle Variablen in allen Gleichungen zu löschen:

1. Lassen Sie sich das Löser-Menü anzeigen. Es ist ohne Bedeutung, welche Gleichung angezeigt wird.
2. Drücken Sie **CLEAR DATA**. Um alle Gleichungen zu löschen, geben Sie **JA** für beide Fragen ein:

ALLE VARIABLE LÖSCHEN?
ALLE GLEICH. LÖSCHEN?

3. Wenn Sie nur die Variablen löschen möchten, so geben Sie **NEIN** als Antwort für die zweite Frage ein. Damit bleiben alle Gleichungen erhalten.

Entwickeln von Gleichungen

Die in einem Mathematikbuch enthaltene Gleichung sieht anders aus als eine Gleichung im Löser. So können z.B. Dividend und Divisor durch einen Bruchstrich getrennt sein:

$$\frac{a + b + c}{d - e \times f}$$

Da im Löser alle Gleichungen in einer Zeile erscheinen, müssen Sie hier z.B. Dividend und Divisor durch Klammern gruppieren:

$$(A+B+C) \div (D-E \times F)$$

Eigentlich könnten Sie aufgrund der vom Löser verwendeten Operatorpriorität die Gleichung ohne Verwendung des ersten Klammernpaares eintippen:

$$A+B+C \div (D-E \times F)$$

Rechenfolge: Von links nach rechts, wobei gilt:

- **Potenzierung zuerst.** Zum Beispiel wird $A \times B^3 = C$ als $A \times B^3 = C$ interpretiert. B wird zur 3. Potenz erhoben und *danach* mit A multipliziert. Um $A \times B$ zur 3. Potenz zu erheben, ist die Gleichung in der Form $(A \times B)^3 = C$ einzugeben.
- **Multiplikation/Division vor Addition/Subtraktion.** Zum Beispiel wird $A+B \div C=12$ als $A + (B/C) = 12$ interpretiert. Um die Summe von $A + B$ durch C zu dividieren, ist die Gleichung in der Form $(A+B) \div C=12$ einzugeben.

Klammern. Klammern überlagern die oben erwähnten Regeln. Wenn Sie im Zweifel über die Operatorprioritäten sind, können Sie immer Klammern verwenden; es schadet niemals, selbst mehrfache Klammerung ist erlaubt. (Verwenden Sie jedoch keine eckigen oder geschweiften Klammern.)

Betrachten Sie z.B. die auf Seite 142 verwendete Gleichung

Neue Vorhersage =

$$\text{alte Vorhersage} + \left(\frac{(A\% + B\% + C\%) \times \text{alte Vorhersage}}{100} \right)$$

welche wie folgt im Löser eingegeben wurde:

$$\text{NEU}=\text{ALT}+(\text{A}\%+\text{B}\%+\text{C}\%)\div 100\times\text{ALT}.$$

$\frac{B \times C}{A}$ würde als $(B \times C) \div A$ eingegeben.

$\frac{A + B \times C}{D \times E}$ könnte als $A+B \times C \div (D \times E)$ eingegeben werden.

$\frac{A + B \times C}{(D + 5) \times E}$ würde als $A+B \times C \div ((D+5) \times E)$ eingegeben.

Was in einer Gleichung enthalten sein kann

Lange Gleichungen. Es gibt keine Grenze für die Länge einer Gleichung (oder die Anzahl verwendeter Variablen), sofern der freie Speicherbereich groß genug ist. Eine Gleichung, die mehr als 22 Zeichen enthält (Anzeigebreite), wird über den linken Anzeigerand hinausverschoben, wobei eine Ellipse (...) eingefügt wird.

Um eine längere Gleichung anzusehen, sind die im ALPHA-Ediermenü enthaltenen Cursortasten zu verwenden. Zum Beispiel sieht:

```
GEWERBESTEUER:GESTEUER=HEBESATZ×MESSZ×(GERTRAG-  
GESTEUER)
```

beim Speichern wie folgt aus:

```
GEWERBESTEUER:GESTEUER...
```

Drücken Sie **EDIT** **-->>** **-->>**, um nachfolgende Teile der Gleichung anzusehen:

```
...R=HEBESATZ×MESSZ×(GE...
```

Leerzeichen. Sie können beliebig viele Leerzeichen *zwischen* Variablen, Operatoren und Zahlen eintippen.

Variablenamen. Variablenamen enthalten max. 10 Zeichen. Die Zeichen + - × ÷ ^ () < > = : und Leerzeichen dürfen nicht in einem Namen vorkommen. Weiterhin können Namen nicht mit einer Ziffer oder dem Dezimalzeichen beginnen.

Die ersten drei bis fünf Zeichen des Namens werden im Menüfeld der jeweiligen Variablen angezeigt. Stellen Sie daher sicher, daß diese Zeichen immer unterschiedlich sind.

Verwenden Sie nicht AND, NOT, OR, XOR oder PI als Variablennamen, da diese Namen als Funktion interpretiert werden.

Zahlen (Konstanten). Fügen Sie keine Punkte oder andere Trennzeichen in Zahlen ein. Tippen Sie z.B. 100000, *nicht* DM 10.000 ein.

Klammern. Verwenden Sie nur die direkt über das Tastenfeld zugänglichen runden Klammern. Sie können keine Klammern für eine implizite Multiplikation verwenden. So muß z.B. der Ausdruck $P(1 - F)$ als $P \times (1 - F)$ eingegeben werden. Das Multiplikationszeichen \times muß zwischen P und $(1 - F)$ eingegeben werden.

Funktionen und bedingte Ausdrücke. Eine Gleichung kann jede der auf Seite 157–159 gelisteten Funktionen und bedingten Ausdrücke enthalten. Einige dieser Funktionen besitzen auch eine *Eingabehilfe*.

Mathematische Operatoren (“Eingabehilfen”). Alle math. Operatoren sind entweder direkt über das Tastenfeld zugänglich ($\frac{\square}{\square}$, $\frac{\square}{\square}$, usw.) oder im MATH Menü (LN , EXP , usw.) enthalten. Jeder dieser Operatoren (*außer* $\%$) kann in einer Gleichung verwendet werden (im Löser ist $\%$ ein gewöhnliches Zeichen). Auf das MATH Menü können Sie außerdem direkt vom Löser aus zugreifen.

Viele dieser Operatoren sehen unterschiedlich aus, wenn Sie in einer Gleichung verwendet werden: Z.B. erzeugt das Drücken von $\sqrt{\square}$ die Zeichen SQRT . Geben Sie dann eine Zahl oder Variable ein, gefolgt von einer schließenden Klammer. Eine Auflistung aller Löser-Funktionen sowie deren Anwendung finden Sie auf Seite 157–159.

Sie können den Funktionsnamen auch buchstabenweise eintippen. Es ist jedoch einfacher und schneller, wenn Sie die jeweilige Taste der Funktion drücken. Dies wird als *Eingabehilfe* bezeichnet.

Es gibt z.B. zwei Verfahren, den Ausdruck "25!" in eine Gleichung einzugeben. Drücken Sie zuerst **LÖSE** **NEU** :

1. Verwendung des ALPHA Menüs

Tastensequenz	Anzeige:	Beschreibung:
F GHI F		
ABCDEF A	F	
ABCDEF C	FA	
RSTUV T	FAC	
	FACT	
(25) =	FACT<25>=	
ABCDEF A	FACT<25>=A	Dies berechnet 25! (Fakultät).

2. Verwendung der Eingabehilfe

Tastensequenz	Anzeige:	Beschreibung:
MATH		MATH Menütasten werden angezeigt.
N!	FACT<	Das ALPHA Menü wird nach einer MATH Auswahl automatisch wieder angezeigt.
25) =	FACT<25>=	
ABCDEF A	FACT<25>=A	Dies berechnet ebenso 25!, jedoch mit einer kürzeren Eingabefolge.

Löser-Funktionen

Tabelle 11-2 listet die Löser-Funktionen. Bei den Argumenten kann es sich um Konstanten, Variablen oder algebraische Ausdrücke handeln.

Zusätzlich können Sie die arithmetischen Operatoren (+, −, ×, ÷, y^x) verwenden, *aber nicht* [%]. (Im Löser wird % als gewöhnliches Zeichen behandelt.)

Tabelle 11-2: Löser-Funktionen

Funktion	Beschreibung
ABS(x)	Absolutbetrag von x.
ALOG(x)	Dekadische Exponentialfunktion; 10^x .
CDATE	Aktuelles Datum.
CTIME	Aktuelle Zeit.
DATE(d1:n)	Das Datum n Tage nach (n positiv) oder vor (n negativ) spezifiziertem Datum. Das Format für d1 wird im ZEIT SETZ Menü festgelegt.
DDAYS(d1:d2:kal)	Die Anzahl von Tagen zwischen den Daten d1 und d2. kal legt den Kalender fest: <ul style="list-style-type: none"> ■ kal = 1 für tatsächlichen Kalender, der Schaltjahre berücksichtigt. ■ kal = 2 für 365-Tage Kalender, ohne Schaltjahre. ■ kal = 3 für 360-Tage Kalender, mit 12 30-Tage Monaten.
EXP(x)	Natürliche Exponentialfunktion; e^x .
EXPM1(x)	$e^x - 1$.
FACT(x)	$x!$; Fakultät für ganze, positive Zahl.
FLOW (Z-STR Liste:Index)	Betrag der spezifizierten Zahlung.
FP(x)	Dezimalteil von x.

Tabelle 11-2: Löser-Funktionen (Fortsetzung)

Funktion	Beschreibung
HMS(Zeit)	Konvertiert x von Dezimalstunden nach <i>H.MMSS</i> Format.
HRS(Zeit)	Konvertiert x von <i>H.MMSS</i> Format nach Dezimalstunden.
IDIV($x:y$)	Ganzzahliger Anteil des Quotienten von x/y .
IF(<i>bed:alg1:alg2</i>)	<i>bed</i> ist eine Bedingung, <i>alg1</i> und <i>alg2</i> sind algebraische Ausdrücke. Wenn <i>bed</i> erfüllt ist, verwende <i>alg1</i> ; wenn <i>bed</i> nicht erfüllt ist, verwende <i>alg2</i> . (Siehe Seite 161 für zusätzliche Informationen.)
INT(x)	Die größte ganze Zahl kleiner oder gleich x .
INV(x)	Reziprokwert von x ; $1/x$.
IP(x)	Ganzzahliger Anteil von x .
ITEM (<i>STAT Liste:Index</i>)	Wert des spezifizierten <i>STAT</i> Listeneintrags.
LN(x)	Natürlicher Logarithmus (Basis e) von x .
LNP1(x)	$\ln(1 + x)$
LOG(x)	Dekadischer Logarithmus (Basis 10) von x .
MAX($x:y$)	Vergleicht x und y , und gibt die größere Zahl von beiden zurück.
MIN($x:y$)	Vergleicht x und y , und gibt die kleinere Zahl von beiden zurück.
MOD($x:y$)	Der Rest aus der Division $x \div y$; $\text{MOD}(x,y) = x - y \times \text{INT}(x \div y)$.
PI	π ; 3,14159265359 (12 Stellen).
RND($x:y$)	Rundet x auf y Dezimalstellen (wenn $0 \leq y \leq 11$), oder auf y signifikante Stellen (wenn $-12 \leq y \leq -1$). y muß ganzzahlig sein.
S(<i>Variablenname</i>)	In Verbindung mit der IF Funktion benutzt, um ein Menü von Variablen von mehr als einer Gleichung zu erzeugen. (Siehe Seite 165 für weitere Informationen.)
SGN(x)	Vorzeichen (<i>SiGN</i>) von x (+1 wenn $x > 0$, 0 wenn $x = 0$, -1 wenn $x < 0$).

Tabelle 11-2: Löser-Funktionen (Fortsetzung)

Funktion	Beschreibung
$\Sigma(zv:za:ze:sw:alg)$	Summiert die Werte des algebraischen Ausdrucks (<i>alg</i>) für Werte der Zählvariablen <i>zv</i> . Die Zählvariable beginnt mit dem Anfangswert <i>za</i> und wird um die Schrittweite <i>sw</i> erhöht, bis der Endwert <i>ze</i> erreicht wird. (Beziehen Sie sich auf Seite 163 für weitere Informationen.)
SIZEC (Z-STR Liste)	Gibt die Anzahl der Elemente in der spezifizierten Z-STR Liste zurück.
SIZES(STAT Liste)	Gibt die Anzahl der Elemente in der spezifizierten STAT Liste zurück.
SPFV(<i>i%:n</i>)	Endwert einer einzelnen Zahlung von DM 1,00; gleichwertig mit $(1 + i\% \div 100)^n$. <i>n</i> ist die Anzahl von Verzinsungsperioden. <i>i%</i> stellt den Zinssatz je Periode dar.
SPPV(<i>i%:n</i>)	Barwert einer einzelnen Zahlung von DM 1,00; gleichwertig mit $1 \div \text{SPFV}(i\%:n)$. <i>n</i> ist die Anzahl von Verzinsungsperioden. <i>i%</i> stellt den Zinssatz je Periode dar.
SQ(<i>x</i>)	Quadrat von <i>x</i> ; x^2 .
SQRT(<i>x</i>)	Quadratwurzel von <i>x</i> ; \sqrt{x} .
#T (Z-STR Liste:Index)	Der Faktor, welcher die Häufigkeit der spezifizierten Zahlung festlegt.
TRN(<i>x:y</i>)	<i>x</i> gekürzt auf <i>y</i> Dezimalstellen (wenn $0 \leq y \leq 11$), oder auf <i>y</i> signifikante Stellen (wenn $-12 \leq y \leq -1$). <i>y</i> muß ganzzahlig sein.
USFV(<i>i%:n</i>)	Endwert einer äquivalenten Zahlungsreihe (<i>Uniform Series Future Value</i>) mit einer Rate von DM 1,00; gleichwertig mit $(\text{SPFV}(i\%:n) - 1) \div (i\% \div 100)$. <i>n</i> ist die Anzahl von Zahlungen. <i>i%</i> ist der periodenbezogene Zinssatz, ausgedrückt in Prozent.
USPV(<i>i%:n</i>)	Barwert einer äquivalenten Zahlungsreihe (<i>Uniform Series Present Value</i>) mit einer Rate von DM 1,00; gleichwertig mit $\text{USFV}(i\%:n) \div \text{SPFV}(i\%:n)$. <i>n</i> ist die Anzahl von Zahlungen. <i>i%</i> ist der periodenbezogene Zinssatz, ausgedrückt in Prozent.

Beispiel zur Anwendung einer Löser-Funktion (USPV): Berechnung für ein Darlehen mit gebrochener Anfangsperiode.

Nehmen Sie an, Sie würden zwecks Anschaffung neuer Möbel einen Kredit in Höhe von DM 16 000 mit einem Jahreszinssatz von 8,5% aufnehmen. Der Kredit ist mit 36 monatlichen Zahlungen zurückzuzahlen, wobei die erste Zahlung in einem Monat und 5 Tagen fällig ist. Wie hoch wäre die monatliche Rückzahlungsrate?

Verwenden Sie nachstehende Gleichung, wenn die Periode bis zur ersten Zahlung länger als ein Monat und kürzer als zwei Monate ist. Der entsprechende Zinsbetrag wird durch Umrechnung des monatlichen Zinses auf die jeweiligen Tage berechnet.

$$BARW \left(1 + \frac{I\%J}{1200} \times \frac{TAGE}{30} \right) + RATE \left(\frac{1 - \left(1 + \frac{I\%J}{1200} \right)^{-\#R}}{\frac{I\%J}{1200}} \right) = 0$$

wobei:

$I\%J$ = Jahreszinssatz

$\#R$ = Anzahl der Zahlungen

$TAGE$ = Anzahl zusätzlicher $TAGE$ am Betrachtungsbeginn des Rückzahlungszeitraums (ganze Zahl von 0 bis 30).

$BARW$ = Kreditbetrag

$RATE$ = monatliche Rückzahlungsrate

Unter Verwendung der Löser-Funktion USPV (Barwert einer äquivalenten Zahlungsreihe) kann die Gleichung vereinfacht werden:

$$BARW \times \left(1 + I\%J \div 1200 \times TAGE \div 30 \right) + RATE \times USPV \left(I\%J \div 12 : \#R \right) = 0$$

Tastenfolge zum Eingeben der Gleichung:

$$BARW \left[\times \right] \left[(\right] 1 \left[+ \right] I\%J \left[\div \right] 1200 \left[\times \right] TAGE \left[\div \right] 30 \left[) \right] \left[+ \right] RATE \left[\times \right] USPV \left(I\%J \left[\div \right] 12 : \#R \right) \left[= \right] 0$$

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
LÖSE	<LISTENENDE>	Zeigt Löser-Menü und Ende der Gleichungsliste an.
NEU	TIPPE GLEICH.; [INPUT]	Zeigt ALPHA Menü an.
(Gleichung anhand vorangehender Tastenfolge eintippen)	...TE×USPV<I%J+ 12:#R>=0	Denken Sie daran, daß der Doppelpunkt nach WEIT eingetippt werden kann. (Drücken Sie WXYZ WEIT : .)
INPUT RECH	0,00	Speichert Gleichung, überprüft diese und erzeugt entsprechendes Menü.
16000 BARW	BARW=16.000,00	Speichert Kreditbetrag in BARW .
8,5 I%J	I%J=8,50	Speichert Jahreszinssatz in I%J .
5 TAGE	TAGE=5,00	Speichert Anzahl zusätzlicher Zinstage in TAGE .
36 #R	#R=36,00	Speichert Anzahl Zahlungen in #R .
RATE	RATE=-505,68	Berechnet monatliche RATE von DM 505,68.

Bedingte Ausdrücke mit IF

Sie können bedingte Ausdrücke in Gleichungen einsetzen, indem Sie die IF Funktion anwenden. Hierzu gilt folgende Syntax:

IF <Bedingung ; algebraischer Ausdruck ; algebraischer Ausdruck>
↑ dann gilt ↑ sonst gilt

Z.B. akzeptiert der Löser folgende Gleichung:

`BONUS=IF<UMSATZ>5000:;02×UMSATZ:;01×UMSATZ)`

Aufgrund der gegebenen Gleichung errechnet sich ein Verkaufsbonus mit $UMSATZ \times 0,02$ wenn der $UMSATZ$ größer als 5000 ist, ansonsten ergibt sich der $BONUS$ aus $UMSATZ \times 0,01$.

Logische Operatoren. In bedingten Ausdrücken können nachfolgende Operatoren verwendet werden: AND, OR, XOR und NOT.

Vergleichsoperatoren. Neben den 4 logischen Operatoren lassen sich folgende Vergleichsoperatoren in Bedingungen verwenden:

Operator	Taste
>	 (ALPHA Menü)
<	 (ALPHA Menü)
=	
≥	
≤	
≠	

Anwendungsbeispiele:

■ `B = IF <A>7 AND A<=15:2×A÷6:3×A+10)+C`

Bedeutet: Wenn A größer als 7 und kleiner oder gleich 15, dann ist $B = 2 \times A \div 6 + C$. Ansonsten ist $B = 3 \times A + 10 + C$.

■ `BETRAG = BONUS+IF<NOT BONUS=0:1÷BONUS:0)`

Bedeutet: Wenn $BONUS$ ungleich 0 ist, ergibt sich $BETRAG = BONUS + 1 \div BONUS$. Wenn $BONUS = 0$, ergibt sich $BETRAG = BONUS$.

■ `T = W×IF<A=0 XOR B=0:A+B:A×B)`

Bedeutet: $T=W \times (A+B)$ wenn A oder B , aber nicht beide, Null entsprechen. Ansonsten gilt $T=W \times A \times B$. Mit anderen Worten:

Wenn $A=0$ und $B \neq 0$, $T=W \times B$

Wenn $A \neq 0$ und $B=0$, $T=W \times A$

Wenn $A=0$ und $B=0$, $T=0$

Wenn $A \neq 0$ und $B \neq 0$, $T=W \times A \times B$

Beispiel: Geschachtelte IF Funktionen. Eine IF Funktion kann als Argument einer weiteren IF Funktion dienen. Die Verwendung innerhalb einer anderen IF Funktion wird als "geschachtelte IF Anweisung" bezeichnet.

Eine Firma verwendet ein Leistungsbewertungssystem zur Bestimmung der Gehaltsentwicklung ihrer Mitarbeiter. Die Bewertungsskala reicht dabei von 1 bis 3, wobei jede Bewertung mit einer entsprechenden Gehaltserhöhung verknüpft ist. Der Zusammenhang zwischen Bewertungszahl und prozentualer Erhöhung des jährlichen Gehalts ist in folgender Tabelle dargestellt:

Bewertung	Erhöhung in %
1	10%
2	6%
3	3%

Erzeugen Sie eine Löser-Gleichung, welche das neue Gehalt berechnet (basierend auf dem seitherigen Gehalt und der Leistungsbewertung). Ermitteln Sie anschließend das neue Jahresgehalt für einen Mitarbeiter mit einer Bewertungszahl 2 und einem momentanen Jahresgehalt von DM 67 500.

Drücken Sie **LÖSE** **NEU** und geben Sie nun die Gleichung ein:

$$\text{NGEH} = \text{AGEH} \times (1 + \text{IF}(\text{BW} = 1, , 1; \text{IF}(\text{BW} = 2, , 06; , 03)))$$

Um die Berechnung auszuführen:

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
INPUT RECH		Speichert, überprüft und erzeugt Menü für die Gleichung.
67500 AGEH	AGEH=67.500,00	Speichert altes Gehalt.
2 BW	BW=2,00	Speichert das Bewertungsergebnis.
NGEH	NGEH=71.550,00	Berechnet das neue Jahresgehalt.

Die Summations-Funktion (Σ)

Die Σ Funktion bietet Ihnen die Möglichkeit zur Ausführung von Summenberechnungen in einer Gleichung.

Σ (Zählvariable ; Startwert ; Endwert ; Schrittweite ; algebraischer Ausdruck)

Die *Zählvariable* durchläuft eine Reihe von Werten, beginnend mit dem *Startwert*, welcher sich bei jedem Durchlauf um die *Schrittweite* erhöht, bis der *Endwert* erreicht wird. Der algebraische Ausdruck wird für jeden Wert der Zählvariable ausgewertet, wobei der Wert des Ausdrucks zum vorherigen Wert addiert wird. Am Ende gibt die Funktion die Gesamtsumme des Ausdrucks zurück.

Wird z.B. die Gleichung

$$REIHE = \Sigma(I; 1; 6; 1; I \times X^I)$$

nach *REIHE* gelöst, so erfolgt die Berechnung von $X + 2X^2 + 3X^3 + 4X^4 + 5X^5 + 6X^6$ unter Verwendung des gespeicherten Wertes für *X*. Die Zählvariable *I* läuft von 1 bis 6 mit einer Schrittweite von 1—d.h. 1, 2, 3, 4, 5, 6. Für jeden Wert von *I* erfolgt die Auswertung des Ausdrucks $I \times X^I$ und die Summation des Ergebnisses. Die Zählvariable erscheint nicht im Variablenmenü.

Nachstehend eine Gleichung, welche als Endwert eine Variable benutzt; 0 stellt den Startwert dar und die Schrittweite beträgt 2.

$$REIHE = \Sigma(I; 0; ENDE; 2; I \times X^I)$$

Wenn für *ENDE* der Wert 8 gespeichert wurde, nimmt *I* die Werte 0, 2, 4, 6 und 8 an. Lösen nach *REIHE* in dieser Gleichung berechnet $2X^2 + 4X^4 + 6X^6 + 8X^8$.

Aufrufen von Z-STR und STAT Listen über den Löser

Sie können zusätzlich zu den im Z-STR und STAT verfügbaren Funktionen über den Löser Operationen mit Listen ausführen.

- $\text{SIZEC}(\text{Z-STR Liste})$ Gibt die Anzahl der Elemente in der spezifizierten Z-STR Liste zurück. Ist z.B. die letzte Zahlung in der Liste $\text{BANK ZÄHLUNG}(6) = 5.000,00$, so gibt $\text{SIZEC}(\text{BANK})$ den Wert 6,00 zurück.

- `FLOW<Z-STR Liste:Index>` gibt den Betrag der spezifizierten Zahlung zurück.
- `#T<Z-STR Liste:Index>` gibt die Häufigkeit an, mit welcher die spezifizierte Zahlung auftritt.
- `SIZES<STAT Liste>` gibt die Anzahl der Elemente in der spezifizierten STAT Liste zurück.
- `ITEM<STAT Liste:Index>` gibt den Betrag des spezifizierten Eintrags zurück.

Summation von Listendaten. Die Σ Funktion kann zur Ausführung einer Summation der in STAT Listen gespeicherten Daten benutzt werden. Zum Beispiel berechnet die folgende Gleichung $\Sigma x_i^2 y_i^2$ für zwei Listen mit den Namen XVAR und YVAR, welche über die gleiche Anzahl von Listenelementen verfügen:

$$SX2Y2 = \Sigma(I:1:SIZES(XVAR):1:ITEM(XVAR:I)^2 \times ITEM(YVAR:I)^2)$$

“Chi-Quadrat Statistik” in Kapitel 13 zeigt eine weitere Anwendung der Σ Funktion für STAT Listen auf.

Erzeugen von Menüs für mehrfache Gleichungen (S Funktion)

Die S Funktion (*Solving for*) wird zusammen mit der IF Funktion benutzt, um Gleichungen zu gruppieren und um die Kriterien festzulegen, unter welchen die eine oder andere Gleichung gewählt wird.

$$S(\text{Variablenname})$$

Der Vorteil gegenüber zwei getrennten Gleichungen liegt darin, daß Sie hier nur ein Menü benutzen, welches Ihnen alle erforderlichen Variablen zur Verfügung stellt. Sie lösen hier zwei getrennte, aber ähnliche Problemstellungen über ein Menü—ein Menüwechsel ist somit überflüssig.

Betrachten Sie z.B. die zwei Gleichungen:

$$KG \times 2,21 = LB \quad \text{und} \quad M \times 3,28 = FT$$

Folgende umgestellte Gleichung beinhaltet beide Konvertierungen:

$$IF(S(KG) \text{ OR } S(LB):KG \times 2,21 - LB:M \times 3,28 - FT) = 0$$

Hierbei wird beim Lösen nach KG oder LB $KG \times 2,21 - LB = 0$ verwendet. Beim Lösen für M oder FT kommt $M \times 3,28 - FT = 0$ zur Anwendung. Die algebraischen Ausdrücke in der IF Funktion sind die zwei Gleichungen, welche so umgestellt wurden, daß alle Terme auf einer Seite stehen und jeder Ausdruck gleich Null ist.

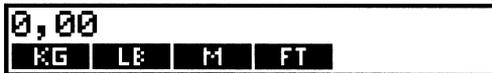
Die S Funktion erscheint innerhalb der IF Funktion in der eigentlichen Bedingung. Sie können " = 0 " weglassen, was so interpretiert wird, daß die ganze Gleichung gleich Null gesetzt wird.

Beispiel: Einheitenkonvertierungen. Verwenden Sie vorherige Gleichung zur Konvertierung zwischen KG und Pounds sowie zwischen Meter und Feet.

Drücken Sie **LÖSE** **NEU** und geben Sie dann die Gleichung ein:

IF(S(KG) OR S(LB):KG*2,21-LB:M*3,28-FT)

Drücken Sie **INPUT** **RECH**, wonach die Gleichung gespeichert, überprüft und ihr entsprechendes Menü angezeigt wird:



1. Konvertieren Sie 225 Pounds in KG . Drücken Sie 225 **LB** **KG**. Das Ergebnis ist $KG=101,81$.
2. Wieviel Feet entsprechen 100 Meter? Drücken Sie 100 **M** **FT**. Als Ergebnis erhalten Sie $FT=328,00$.

Beachten Sie, daß Sie die Variableninhalte zwischen Schritt 1 und 2 nicht löschen müssen. Die S Funktion bezieht sich nur auf die Variablen des Gleichungsteils, welcher zur Anwendung kommt.

Funktionsweise des Löser

Wenn Sie einen Lösungsprozess starten, dann versucht der Löser zunächst, eine direkte Lösung aufzufinden (durch eine algebraische Umformung der Gleichung zur Isolation der Unbekannten). Bei einer direkten Lösung werden keine zusätzlichen Informationen angezeigt.

Wenn der Gleichungslöser keine direkte Lösung finden kann, versucht er auf *iterativem* Weg eine Lösung zu finden. Der Rechner zeigt bei diesem Verfahren jeweils die momentanen Näherungswerte für die Lösung an, während er den nächsten Rechenschritt des Iterationsprozesses durchführt. Sie sollten daran denken, *daß für gewisse Gleichungen mehr als nur eine Lösung möglich ist*. Es kann daher erforderlich sein, daß Sie zur Eingabe von Näherungen aufgefordert werden, um entsprechenden Einfluß auf die gesuchte Lösung nehmen zu können. Weisen die angezeigten Näherungswerte nicht in die Richtung einer von Ihnen als angemessen betrachtete Lösung, so können Sie auch den Iterationsprozess anhalten, Ihren eigenen Schätzwert eingeben und den Iterationsprozess erneut starten. Sehen Sie dazu in den Abschnitten "Anhalten und Fortsetzen des Iterationsprozesses" und "Eingabe von Näherungen" weiter unten.

Da der Iterationsprozess zum Auffinden einer Lösung sehr komplex ist, sollten Sie sich über die vier möglichen Resultate bewußt sein. Beziehen Sie sich auf "Löser-Berechnungen" in Anhang C, wenn Sie Näheres über die möglichen Resultate erfahren möchten.

- **Fall 1:** Der Rechner zeigt einen Wert in der Rechenzeile. Mit großer Wahrscheinlichkeit hat der Gleichungslöser damit eine Lösung gefunden. Wenn Sie die Menütaste der gesuchten Variablen erneut drücken, wird die Berechnung für diese wiederholt. Wenn die zwei Seiten der Gleichung nicht genau gleich sind, zeigt der Rechner eine Meldung sowie die Werte für die rechte und linke Seite der Gleichung an. Eine Erklärung dieser Meldung finden Sie ebenfalls unter dem Abschnitt "Löser-Berechnungen" in Anhang C.
- **Fall 2:** Der Rechner zeigt eine Meldung und die ermittelten Werte für die rechte und linke Seite der Gleichung. Dies bedeutet, daß eine mögliche Lösung gefunden wurde, die Interpretation derselben jedoch Ihrer Beurteilung unterliegt. Drücken Sie \blacktriangleleft oder [CLR], um die mögliche Lösung nochmals anzuzeigen. Beziehen Sie sich für weitere Informationen auf "Löser-Berechnungen" in Anhang C.
- **Fall 3:** Der Rechner zeigt SCHLECHTE SCHÄTZWERTE: MIT [CLR] ANSEHEN an. Mit den vorgegebenen Näherungen konnte keine Lösung gefunden werden. Drücken Sie \blacktriangleleft oder [CLR], um die verwendeten Werte anzusehen. Beziehen Sie sich auf "Eingabe von Näherungen" zur Vorgabe neuer Näherungen.
- **Fall 4:** Der Rechner zeigt LÖSUNG NICHT GEFUNDEN an. Überprüfen Sie nochmals die Gleichung und die gespeicherten Werte. Ist die Gleichung korrekt, so kann durch Vorgabe sehr guter Näherungen eine Lösung gefunden werden.

Anhalten und Fortsetzen des Iterationsprozesses

Der iterative Lösungsprozess kann einige Minuten in Anspruch nehmen. Sie können deshalb die Suche durch Drücken einer beliebigen Taste (außer **■**) anhalten. Danach erscheint die Meldung UNTERBRECHUNG. Drücken Sie **⏏** oder **[CLR]**, um den besten Näherungswert, der vom Löser ermittelt werden konnte, anzusehen. Sie können den Lösungsprozess an der unterbrochenen Stelle fortsetzen, indem Sie die Menütaste der gesuchten Variablen drücken; Sie können aber auch Ihre eigenen Näherungen eingeben und die Suche damit fortsetzen.

Eingabe von Näherungen

Durch die Eingabe Ihrer eigenen Näherungen sollen zwei Ziele erreicht werden. Zuerst kann ein Zeitvorteil gewonnen werden, indem der Löser eine konkrete Startvorgabe erhält. Zweitens kann, sofern mehr als eine Lösung existiert, durch die Eingabe einer Näherung dem Löser bei der Wahl der von Ihnen gewünschten Lösung geholfen werden. Je näher Ihre Schätzungen der gewünschten Antwort kommen, um so höher ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Löser eine Lösung auffindet.

Sie können Näherungen in folgenden Situationen eingeben:

- Vor dem Start des Rechenprozesses, nachdem Sie für jede Variable (außer der gesuchten) einen Wert eingegeben haben. Wenn Sie einen Schätzwert eintippen, dann wird der zweite Wert automatisch erzeugt.
- Nachdem Sie den Iterationsprozess angehalten haben.
- Nachdem Ihnen der Gleichungslöser eine Lösung angezeigt hat und Sie nach einer Lösung in einem anderen Wertebereich suchen möchten.

Sie können eine oder zwei Näherungen vorgeben. Geben Sie nur eine ein, so legt der Löser die zweite fest. Der Löser arbeitet am effektivsten, wenn Ihre Näherungen die Lösung einschließen. Wenn Sie wissen, daß die Lösung zwischen 5 und 12 liegt, so sollten Sie diese Werte als Anfangsnäherung eingeben.

Um einen Schätzwert einzugeben, tippen Sie den Zahlenwert ein und drücken die zugehörige Menütaste. Drücken Sie die Taste erneut, um den Lösungsprozess zu starten. Die Tastenfolge 4,5 **A** **A** bewirkt z.B. die Eingabe von 4,5 für die Variable A und startet die Berechnung.

Um zwei Näherungen einzugeben, tippen Sie den ersten Zahlenwert ein und drücken die zugehörige Menütaste. Tippen Sie den zweiten Wert ein und drücken Sie die Taste erneut. Zum Starten des Lösungsprozesses ist die Menütaste ein drittes Mal zu drücken. Die Tastenfolge 0 **A** 100 **A** **A** z.B. startet den Lösungsprozess für A im Bereich 0 bis 100.

Beispiel: Benutzen von Näherungen für einen Iterationsprozess. Eine einfache Gleichung zum Berechnen des Gewinns für einen Herstellungsprozess wäre z.B. folgende:

$$\text{Gewinn} = (\text{Preis} \times \text{Menge}) - (\text{Variable Kosten} \times \text{Menge}) - \text{Fixkosten}$$

Die Firma H & G Wohnkomfort verkauft hochwertige Couch Garnituren für DM 6 000. Der Anteil der variablen Kosten liegt bei DM 4 100; die jährlichen Fixkosten betragen DM 112 000. Wieviel Garnituren müssen jährlich verkauft werden, um einen Gewinn von mindestens DM 130 000 sicherzustellen? (Im abgelaufenen Geschäftsjahr mußten zwischen 100 und 200 Garnituren verkauft werden, um einen angemessenen Gewinn zu erwirtschaften.)

Drücken Sie **LÖSE** **NEU** und geben Sie nun die Gleichung ein:

$$\text{GEWINN} = \text{PREIS} \times \text{MENGE} - \text{VARKOST} \times \text{MENGE} - \text{FIXKOST}$$

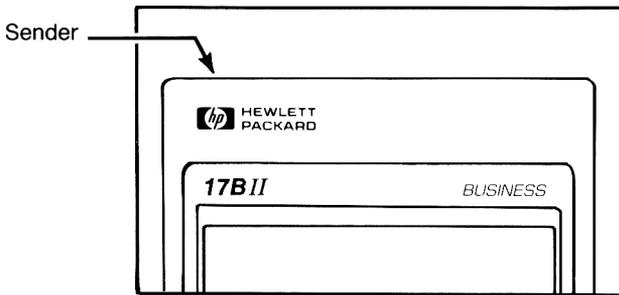
Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
INPUT RECH		Speichert und überprüft Gleichung und erzeugt zugehöriges Menü.
6000 PREIS	PREIS=6.000,00	Speichert Preis.
4100 VARK	VARKOST=4.100,00	Speichert variable Kosten, Fixkosten und angestrebten Gewinn.
112000 FIXK	FIXKOST=112.000	
130000 GEW	GEWINN=130.000,00	

Diese Schritte sind optional. Damit werden Näherungen für *MENGE* vorgegeben. Wenn zum Auffinden einer Lösung ein Iterationsprozess angewendet werden muß, dann wird die Lösung zwischen den Schätzungen 100 und 200 gesucht.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
100 MEN	MENGE=100,00	Speichert ersten Schätzwert für <i>MENGE</i> .
200 MEN	MENGE=200,00	Speichert zweiten Schätzwert für <i>MENGE</i> .
MEN	MENGE : 200,000000000- MENGE : 100,000000000+ . . . MENGE=127,37	Iteratives Lösen für <i>MENGE</i> .

Druckfunktionen

Der Rechner kann über den Infrarot-Taschendrucker HP 82240 Operationen und gespeicherte Daten ausdrucken. Dieses Kapitel beschreibt die möglichen Arten von Informationen, die ausgedruckt werden können. Die Betriebsweise des Druckers selbst ist in dessen Benutzerhandbuch beschrieben.*



Der Druck-Indikator () erscheint immer dann in der Anzeige, wenn der Rechner Daten an den Drucker überträgt.

Da die Kommunikation nur in eine Richtung erfolgt (vom Rechner zum Drucker), besteht keine Kontrollmöglichkeit, ob und welche Infrarotsignale der Drucker tatsächlich empfängt. Wenn eine Druckoperation mehrere Druckzeilen umfaßt, reduziert der Rechner seine Übertragungsrate, damit der Drucker genügend Zeit zum Ausdrucken der Daten hat.

* Da der HP-17B keine Drucker-Steuerzeichen erzeugen kann, gelten diesbezügliche Abschnitte im Handbuch des Druckers nicht für den HP-17B.

Um die Batterien nicht zu sehr zu beanspruchen, überträgt der Rechner keine Daten an den Drucker, während der "Schwache Batterien"-Indikator () angezeigt wird. Tritt dieser Status nach dem Start des Druckvorgangs ein, so wird das Drucken unterbrochen und der Rechner gibt die Meldung BATT NIEDR.-KEIN DRUCK aus.

Stromversorgung des Druckers

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Drucker eine zu druckende Zeile ausgibt, hängt von dessem Anschluß an das optionale Netzteil ab. Um die Druckleistung zu optimieren, ist der Modus für die Druckgeschwindigkeit (PRNT) entsprechend der Stromversorgung des Druckers einzustellen. Dies geschieht wie folgt:

1. Drücken Sie  **MODES**.
2. Drücken Sie  **DRCK**, um den Modus zu ändern; eine Meldung kennzeichnet die jeweilige Einstellung. Falls notwendig, so drücken Sie erneut  **DRCK**, um die gewünschte Meldung anzuzeigen:
 - DRUCKER MIT NETZGERÄT (Drucken *mit* angeschlossenem Drucker-Netzteil).
 - DRUCKER OHNE NETZGER. (Drucken *ohne* angeschlossenes Drucker-Netzteil).
3. Drücken Sie  **EXIT**.

Bei Operationen, welche den Ausdruck größerer Datenmengen zur Folge haben, kann eine höhere Druckgeschwindigkeit erreicht werden, wenn der Drucker an das optionale Netzteil angeschlossen und der korrespondierende Modus des Rechners spezifiziert wird. Ist der Drucker nur batteriebetrieben, so ist im Rechner der Modus DRUCKER OHNE NETZGER. zu spezifizieren; damit überträgt der Rechner die Daten mit einer angepaßten Übertragungsrate.

Drucken mit doppeltem Zeilenabstand

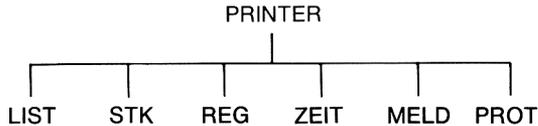
Drücken Sie  **MODES**  **2xZH**, um doppelten Zeilenabstand ein- und auszuschalten; drücken Sie danach  **EXIT**.

Drucken der Rechenzeile ()

Drücken Sie  **PRT**, um den Inhalt der Rechenzeile zu drucken. Dadurch wird der gesamte Inhalt der Rechenzeile gedruckt, einschließlich der über den Anzeigerand hinaus geschobenen Zeichen.

Drucken weiterer Informationen

( **PRINTER**)



Das PRINTER Menü erlaubt Ihnen den Ausdruck fast aller gespeicherten Informationen, einschließlich Variableninhalte, Listen, Termine, Historik-Speicher, Register sowie aktuelles Datum und Uhrzeit. Sie können weiterhin Hinweise ausdrucken, um die jeweilige Druckausgabe zu benennen. (Beziehen Sie sich zwecks Ausdrucken eines Tilgungsplans auf den Abschnitt "Drucken eines Tilgungsplans" auf Seite 71.)

Sie können durch Drücken von  **PRINTER** das PRINTER Menü aus jedem anderen Menü aufrufen.

Tabelle 12-1: PRINTER Menütasten

Menütaste	Beschreibung
	Druckt die mit dem angezeigten Menü assoziierten Daten (siehe "Drucken von Variablen, Listen und Terminen" unten).
	Druckt den Historik-Speicher (<i>STack</i>).
	Druckt den Inhalt der Register 0 bis 9.
	Druckt aktuelles Datum und Uhrzeit.
	Zeigt das ALPHA Menü zum Eintippen einer Meldung. Siehe Seite 175.
	Schaltet zwischen manuellem Druckmodus und dem Protokoll-Modus um. Siehe "Protokollmodus" auf Seite 176.

Alle Funktionen, bis auf , zeigen nach ihrer Ausführung wieder das vorherige Menü an.

Drucken von Variablen, Listen und Terminen (LIST)

Sie können in Menüs gespeicherte Daten durch Drücken von **PRINTER** **LIST** ausdrucken, wenn das entsprechende Menü angezeigt ist.

Drucken von Variableninhalten. Sie können eine Liste drucken, welche den gespeicherten Wert aller angezeigten Menüvariablen enthält.* Befinden Sie sich z.B. im ANNU Menü, so sind die Variablen **#R** **I%J** **BARW** **RATE** **ENDW** und **WEIT** angezeigt.

Das Drücken von **PRINTER** **LIST** erzeugt nun einen Ausdruck, ähnlich der folgenden Abbildung:

#R=	360,00
I% PRO J=	12,50
BARWERT=	65.000,00
RATE=	-693,00
ENDWERT=	0,00
#RATEN/J=	12,00
END MODUS	

Drucken von Listen. Um den Inhalt einer bestimmten STAT oder Z-STR Liste auszudrucken, muß die gewünschte Liste als *momentane Liste* definiert sein. Das Drücken von **PRINTER** **LIST** während der Anzeige einer STAT Liste mit dem Namen AUSGABEN könnte nachfolgenden Ausdruck erzeugen:

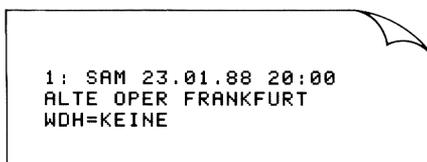
NAME: AUSGABEN	
WERT	BETRAG
1	1.400,00
2	920,00
3	1.100,00
4	2.265,00
TOTAL=	5.685,00

* Außer IZF%. Drücken Sie statt dessen **IZF%** **PRT**, um den Wert von IZF% zu drucken.

Drucken von Gleichungen. Um eine oder alle Löser-Gleichungen zu drucken, ist das Löser-Menü aufzurufen (drücken Sie **LÖSE**).

- Drücken Sie **PRT**, um die momentane Gleichung zu drucken.
- Drücken Sie **PRINTER LIST**, um die vollständige Gleichungsliste auszudrucken.

Drucken von Terminen. Um alle gespeicherten Termine zu drucken, ist das Termin-Menü aufzurufen (wird nach Drücken von **TERM** angezeigt), und anschließend **PRINTER LIST** zu drücken. Dies erzeugt einen Ausdruck, ähnlich der folgenden Abbildung:



Menüs ohne gespeicherte Daten. Denken Sie daran, daß viele Menütasten nicht zur Datenspeicherung, sondern zur Ausführung einer Operation dienen (z.B. **FINZ**, **KAUF**, **ENTF** und **SETZ**). Wird solch eine Taste gedrückt, so gibt der Rechner nach dem Drücken von **PRINTER LIST** lediglich einen Warnton aus.

Drucken von beschreibenden Meldungen (MELD)

Sie können Meldungen oder Hinweise durch Drücken von **MELD** erzeugen, um somit eine Benennung Ihrer Druckausgabe zu erhalten. Nehmen Sie z.B. an, Sie möchten eine Zahl ausdrucken, welche das Umsatzergebnis des Monats Januar darstellt. Sie könnten den Ausdruck mit "JANUAR UMSATZ" benennen.

1. Drücken Sie **PRINTER**, danach **MELD**; danach wird das ALPHA Menü angezeigt.
2. Tippen (und edieren) Sie die Benennung oder Meldung ein.
3. Drücken Sie **INPUT**, was den Ausdruck der soeben eingetippten Zeichen bewirkt.

Drucken Sie nun die Zahl selbst aus (falls in der Rechenzeile, so drücken Sie **PRT**).

Protokollmodus (PROT)

Im Protokollmodus erhalten Sie ein Protokoll Ihrer gedrückten Tasten sowie der berechneten Ergebnisse. Um den Protokollmodus ein- und auszuschalten:

1. Drücken Sie **PRINTER**.
2. Drücken Sie **PROT**, um die momentane Einstellung zu ändern. Eine entsprechende Meldung gibt Ihnen Auskunft über den momentanen Status. Falls erforderlich, so drücken Sie erneut **PROT**, um den gewünschten Druckmodus einzustellen.
3. Drücken Sie **EXIT**.

Sie sollten auf den Protokollmodus verzichten, wenn es nicht erforderlich ist, da in diesem Modus die Rechneroperationen langsamer ablaufen und ein erhöhter Batterieverbrauch auftritt.

Beispiel: Protokollmodus für eine Berechnung. Erzeugen Sie ein Protokoll der Tastenfolge, welche nachfolgende Berechnung ausführt und das Ergebnis in *RATE* speichert.

$$\frac{1}{12} \times 4\,800 + 125$$

Drücken Sie **PRINTER** **PROT**, um DRUCKMODUS: PROT EIN zu spezifizieren. (Drücken Sie ggf. erneut **PROT**).

Tastensequenz:	Ausdruck:
EXIT	EXIT
FINZ	FINZ
ANNU	ANNU
12 1/x	12,00 1/x 0,08 ***
✓ x	x
✓ 4800 +	4.800,00 +
✓ 125 =	125,00 = 525,00 ***
RATE	RATE
PRINTER	PRINTER
PROT	PROT
EXIT	

Unterbrechen des Druckvorgangs

Um während längerer Operationen die Datenübertragung an den Drucker abubrechen, kann eine beliebige Taste gedrückt werden. Der Drucker kann danach noch weitere Daten drucken, da die zum Drucken übertragenen Daten während bestimmter Druckoperationen temporär in einem Puffer des Druckers gespeichert werden. Der eigentliche Druckvorgang wird spätestens dann beendet, wenn der Druckpuffer keine Daten mehr enthält.

Um den Druckvorgang unmittelbar abubrechen, ist der Drucker auszuschalten.

13

Zusätzliche Beispiele

Darlehensberechnungen

Einfacher Jahreszins

Siehe Anhang G zwecks UPN Tastenfolge für dieses Beispiel.

Beispiel: Einfache Zinsrechnung. Ein guter Freund bittet Sie um ein Darlehen in Höhe von DM 4 500 für 60 Tage. Sie stellen das Geld zur Verfügung, wobei ein Jahreszinssatz von 7% unter Grundlage von 365 Tagen vereinbart wurde. Wieviel Zins fällt an und wie groß ist der gesamte Rückzahlungsbetrag?

Der Zins ergibt sich zu: $(7\% \text{ von DM } 4\,500) \times \frac{60 \text{ Tage}}{365 \text{ Tage}}$

✓ Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
4500 <input type="button" value="x"/> 7 <input type="button" value="%"/>	4500,00x,07	Zins für gesamtes Jahr.
<input type="button" value="x"/> 60 <input type="button" value="÷"/> 365 <input type="button" value="+"/>	51,78+	Anteil für 60 Tage.
4500 <input type="button" value="="/>	4551,78	Addiert Darlehensbetrag und Zinsen.

Löser-Gleichung für einfachen Jahreszins:

$$\text{SCHULDEN} = \text{KREDIT} + \text{KREDIT} \times \text{I}\% \times \text{J} \div 100 \times \text{TAGE} \div 365$$

SCHULDEN = Gesamter Rückzahlungsbetrag am Ende der Laufzeit.

KREDIT = Ursprünglicher Kreditbetrag.

I%J = Jahreszinssatz in Prozent.

TAGE = Laufzeit des Kredits in Tagen.

Anweisungen zum Eingeben von Gleichungen finden Sie unter "Lösen individueller Gleichungen" auf Seite 26.

Wenn Sie Anfangs- und Endzeitpunkt anstatt der Anzahl Tage für den Kredit kennen, sollte nachstehende Gleichung für das 365-Tage-Kalendermodell benutzt werden:

$$\text{SCHULDEN} = \text{KREDIT} + \text{KREDIT} \times I\% \times J + 100 \times \text{DDAYS}(\text{DATUM1} : \text{DATUM2} : 2) \div 365$$

Oder diese Gleichung für das 360-Tage-Kalendermodell:

$$\text{SCHULDEN} = \text{KREDIT} + \text{KREDIT} \times I\% \times J + 100 \times \text{DDAYS}(\text{DATUM1} : \text{DATUM2} : 3) \div 360$$

DATUM1 = Datum, an welchem Verzinsung beginnt.

DATUM2 = Datum, wann Kredit ausläuft.

Rendite eines mit Auf- oder Abschlag gehandelten Pfandbriefs

Die jährliche Rendite eines Pfandbriefs, der mit einem Auf- oder Abschlag gekauft wird, kann berechnet werden, wenn der ursprüngliche Darlehensbetrag (*BARW*), der Zinssatz (*I%J*), die periodischen Rückzahlungen (*RATE*), die Restschuld (*ENDW*), falls vorhanden, die Zahl der Zahlungsperioden pro Jahr und der Kaufpreis für den Pfandbrief (neuer *BARW*) bekannt sind.

Beispiel: Rendite eines mit Abschlag gehandelten Hypotheken-Pfandbriefs.

Ein Investor möchte einen Hypotheken-Pfandbrief über DM 100 000, einem Ausgabezinssatz von 9% und einer Laufzeit von 20 Jahren kaufen. Seit Ausgabe der Hypothek wurden bereits 42 monatliche Zahlungen geleistet. Zum Ende des fünften Jahres nach Ausgabe soll der Pfandbrief zurückgezahlt werden. Wie hoch ist die jährliche Rendite, wenn der Kaufpreis für den Pfandbrief DM 79 000 beträgt?

1. Berechnen Sie den Betrag der monatlichen Zahlungen (*RATE*), wenn sich die monatlichen Zahlungen über 20 Jahre erstrecken ($\#R = 20 \times 12$, $ENDW = 0$, $BARW = -100\,000$ und $I\%J = 9$).

- Berechnen Sie die Restschuld (*ENDW*). (Verwenden Sie *RATE* aus Schritt 1 mit $\#R = 5 \times 12$).
- Speichern Sie die Anzahl der bis zum Ende des fünften Jahres verbleibenden Zahlungen ($5 \times 12 - 42$) in $\#R$ und den Kaufpreis des Pfandbriefs (DM 79 000) in *BARW*. Berechnen Sie dann die Rendite (*I%*).

Schritt 1: Berechnen Sie *RATE*, wobei *ENDW* = 0 gesetzt werden muß.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ ANNU WEIT CLEAR DATA EXIT	12 #RATEN/J END MODUS	Ruft ANNU Menü auf; stellt 12 Zahlungen pro Jahr und End-Modus ein.
20 #R	#R=240,00	Ermittelt und speichert die gesamte Anzahl der Zahlungen für die volle Laufzeit (20 Jahre) bei monatlichen Zahlungen.
9 I%J 100000 +/- BARW	BARWERT=-100.000,00	Speichert Zinssatz und den Nennbetrag des Pfandbriefes. (Abfließendes Kapital besitzt ein negatives Vorzeichen.)
0 ENDW	ENDWERT=0,00	Setzt <i>ENDW</i> auf Null.
RATE	RATE=899,73	Berechnet die monatlich erhaltenen Zahlungen.

Schritt 2. Tippen Sie den neuen Wert für $\#R$ für die Begleichung der Restschuld nach 5 Jahren ein und berechnen Sie anschließend die Höhe der Restschuld (*ENDW*).

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
5  #R	#R=60,00	Speichert die Anzahl der Zahlungen über den Zeitraum von 5 Jahren.
	ENDWERT=88.707,05	Berechnet die Restschuld, die nach 5 Jahren fällig wird.

Schritt 3: Tippen Sie die neuen Werte für #R und BARW ein und berechnen Sie anschließend die Rendite ($I\%$).

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
 #R  42 #R	#R=18,00	Speichert die bis zur Zahlung der Restschuld verbleibenden Zahlungen.
79000  	BARWERT=-79.000	Speichert den Kaufpreis des mit Abschlag gehandelten Pfandbriefs (neuer Barwert).
	I% PRO J=20,72	Berechnet die Rendite des mit Abschlag gehandelten Pfandbriefs, der nach 5 Jahren abgelöst wird.

Zinssatzberechnung für Darlehen mit Nebenkosten

Siehe Anhang G zwecks UPN Tastenfolge für dieses Beispiel.

Darlehensnehmer werden gewöhnlich bei der Erteilung eines Darlehens mit Nebenkosten belastet, die die effektiven Zinsbelastungen erhöhen. Der dem Darlehensnehmer tatsächlich ausbezahlte Betrag wird um diese Gebühren vermindert. Die Rückzahlungen (Tilgung plus Zinsen) beziehen sich jedoch auf die volle Darlehenssumme, d.h. ohne Berücksichtigung der nicht ausbezahlten Bearbeitungsgebühren.

Beispiel: Effektiver Jahreszins für eine Hypothek mit Bearbeitungsgebühr. Ein Darlehensnehmer wird mit 2% Bearbeitungsgebühr für seine Hypothek belastet. Wenn die Hypothek DM 260 000 bei einer Laufzeit von 30 Jahren beträgt und der Jahreszinssatz 7½% ist, welchen effektiven (tatsächlichen) Jahreszins zahlt dann der Darlehensnehmer? (Es werden monatliche Zahlungen sowie Tilgungsverrechnung unterstellt.)

1. Berechnen Sie *RATE* aus $BARW = DM\ 260\ 000$ und $I\%J = 7\frac{1}{2}\%$.
2. Ändern Sie *BARW* auf die Darlehenssumme abzüglich der Bearbeitungsgebühr ab. Berechnen Sie dann den effektiven Jahreszins (*I%J*), indem Sie für *RATE* den zuvor bestimmten Wert verwenden (alle übrigen Werte bleiben gleich).

Tastenfolge:

Anzeige:

Beschreibung:

FINZ ANNU

WEIT

CLEAR DATA

EXIT

12 #RATEN/J END MODUS

Falls erforderlich, so stellen Sie 12 Zahlungen pro Jahr und End-Modus ein.

30 #R

#R=360,00

Ermittelt und speichert die Anzahl Zahlungen.

7,5 I%J

260000 BARW

BARWERT=260.000,00

Speichert den Zinssatz und die Darlehenssumme.

0 ENDW

ENDWERT=0,00

Keine Restschuld, d.h. Endwert ist gleich Null.

RATE

RATE=-1.817,96

Berechnet monatliche *RATE*.

RCL BARW

2 %

BARW

BARWERT=254.800,00

Speichert tatsächlich ausbezahlten Darlehensbetrag.

I%J

I% PRO J=7,71

Berechnet effektiven Jahreszins.

Beispiel: Effektivzins bei Hypotheken. Ein Hypothekenkredit über DM 250 000 sieht folgende Konditionen vor:

- Fester Zinssatz von 7% über eine Laufzeit von 10 Jahren
- Tilgung 2%, zuzüglich aufgelaufener Zinsen
- Disagio in Höhe von 4% sowie eine Bearbeitungsgebühr von 1%, welche vom Kreditbetrag unmittelbar einbehalten wird
- Monatliche nachschüssige Zahlung von Zins und Tilgung, sofortige Tilgungsverrechnung

Wie hoch ist unter diesen Konditionen die Barauszahlung des Darlehens, die monatliche Zahlung (RATE), die Restschuld am Ende der Zinsfestschreibung (ENDW) und der Effektivzins?

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ ANNU WEIT CLEAR DATA EXIT	12 #RATEN/J END MODUS	Falls erforderlich; spezifiziert 12 Zahlungen pro Jahr und nachschüssige Zahlungsweise.
10 #R	#R=120,00	Speichert Anzahl der Zahlungen während Zinsfestschreibung.
7 I%J	I% PRO J=7,00	Speichert Zinssatz für Zinsfestschreibungszeit.
250000 BARW	BARWERT=250.000,00	Speichert nominalen Darlehensbetrag.
✓ x 9 % ÷ 12 ✓ = +/- RATE	RATE=-1.875,00	Berechnet und speichert monatliche Rate (7% Zins plus 2% Tilgung, umgerechnet auf monatliche Zahlungsperiode).

ENDW

ENDWERT=-177.881,33

Berechnet den Endwert, d.h. die Restschuld zum Ende der Zinsfestschreibung.

✓
✓
RCL BARW
- (RCL
BARW x 5
%) BARW

BARWERT=237.500,00

Berechnet den tatsächlichen Auszahlungsbetrag, nach Berücksichtigung von Disagio und Bearbeitungsgebühr, und speichert diesen Wert als neuen Barwert.

I%J

I% PRO J=7,81

Berechnet den Jahreszinssatz, bezogen auf die tatsächlich ausbezahlte Darlehenssumme.

STO 0

I% PRO J=7,81

Zwischenspeicherung dieses Zinssatzes, da dieser im I->I' Menü wieder benötigt wird.

EXIT I->I'

DISK

VERZINS. #I PRO JAHR

Abschluß des ANNU Menüs und Anzeigen des Zinskonvertierungsmenüs (wird zur Berechnung des effektiven Jahreszinssatzes verwendet); Aufruf des DISK Menüs.

12 **#I/J**

#I/J=12,00

Speichert die Anzahl Verzinsungsperioden pro Jahr.

RCL 0 **NOM%**

EFF%

EFF%=8,10

Berechnet den Jahreseffektivzins.

Darlehen mit einer gebrochenen Zahlungsperiode

Das ANNU Menü beschäftigt sich mit Problemstellungen, bei welchen die Zahlungsperioden immer gleich lang sind. Es gibt jedoch auch viele Praxisfälle, in denen die erste Zahlungsperiode unterschiedlich zu den restlichen Perioden ist. In solchen Fällen wird diese Periode auch als *gebrochene erste Periode* bezeichnet.

Die nachstehende Löser-Gleichung berechnet #R, I%, BARW, RATE oder ENDW für Transaktionen mit einer gebrochenen ersten Periode—unter Verwendung einfacher Zinsberechnung für die gebrochene Periode. Die Gleichung läßt einen Zeitraum von 0 bis 59 Tage bis zur Fälligkeit der ersten Zahlung zu, wobei von einem 30-Tage Monat ausgegangen wird.*

Gleichung zur Berechnung gebrochener Zahlungsperioden:

$$\begin{aligned} \text{GEBR'ZP: } & \text{BARW} \times (I\% \div 100 \times \text{FP} (\text{TAGE} \div 30) + 1) \\ = - & \text{IF} (\text{TAGE} < 30; (1 + I\% \div 100) \times \text{RATE}; \text{RATE}) \times \text{USPV} (I\%; \#R) \\ & - \text{ENDW} \times \text{SPPV} (I\%; \#R) \end{aligned}$$

(Drücken Sie **WXYZ** **WEIT** **<**, um das Zeichen < einzugeben.)

BARW = Darlehensbetrag.

I% = Zinssatz je Verzinsungsperiode.

TAGE = Anzahl Tage bis zur Fälligkeit der ersten Zahlung.

RATE = Rate je Zahlungsperiode.

#R = Gesamte Anzahl Zahlungsperioden.

ENDW = Die Restschuld. Die Restschuld ergibt sich zum Ende der letzten Periode und ist zusätzlich zur periodischen Zahlung zu leisten.

Das nachstehende Beispiel geht davon aus, daß Sie obige Gleichung mit dem Namen GEBR'ZP eingegeben haben. (Falls erforderlich, so beziehen Sie sich auf "Lösen individueller Gleichungen", Seite 26.)

* Die Angabe von Beginn- oder End-Modus ist nicht erforderlich. Ist die Anzahl Tage bis zur ersten Zahlung kleiner als 30, wird Beginn-Modus unterstellt, ansonsten wird End-Modus angenommen.

Beispiel: Autokredit mit gebrochener ersten Periode. Ein Kredit in Höhe von DM 14 500 und mit einer Laufzeit von 72 Monaten hat einen Zinssatz von 10,5% p.a. Wie hoch ist die monatliche Zahlung, wenn die erste Zahlung in 42 Tagen fällig ist?

Wählen Sie die Gleichung GEBR'ZP in der Gleichungsliste.

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
RECH		Erzeugt Menü der Gleichung.
72 #R	#R=72,00	Speichert 72 Zahlungsperioden.
14500 BARW	BARWERT=14.500,00	Speichert Höhe des Kredits.
✓ 10,5 ÷ 12 I%	I%=0,88	Speichert <i>periodischen</i> (hier: monatlichen) Zinssatz.
42 TAGE	TAGE=42,00	Speichert Anzahl der Tage bis zur ersten Zahlung.
0 ENDW	ENDWERT=0,00	Keine Restschuld.
RATE	RATE=-273,25	Berechnet Zahlung.

Beispiel: Kredit mit gebrochener ersten Periode und Restschuld.

Ein DM 10 000 Kredit hat 24 monatliche Zahlungen in Höhe von DM 400 sowie eine Restschuld von DM 2 000 am Ende der 24. Zahlung. Welcher Jahreszinssatz kommt zur Anwendung, wenn die Zahlungen 8 Tage nach Auszahlung des Kredits einsetzen?

Wählen Sie die Gleichung GEBR'ZP in der Gleichungsliste.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
RECH		Erzeugt Menü der Gleichung.
10000 BARW	BARW=10.000,00	Speichert die bekannten Werte.
24 #R	#R=24,00	
400 +/- RATE	RATE=-400,00	
2000 +/-		
ENDW	ENDW=-2.000,00	
8 TAGE	TAGE=8,00	
I%	I%=1,10	Berechnet <i>periodischen</i> (monatlichen) Zinssatz.
✓ x 12 =	13,18	Jahreszinssatz.

Leasing mit Vorauszahlungen

Manchmal werden Zahlungen im voraus geleistet; hierfür ist Leasing ein gutes Anwendungsbeispiel. Bei solchen Vereinbarungen werden besondere Zahlungen mit Abschluß des Vertrages geleistet. Außerdem kann ein Restwert (bzw. *Schrottwert*) am Ende des normalen Leasingzeitraums auftreten.

Die nachfolgende Gleichung berechnet die monatliche Leasingrate und die jährliche Rendite, wenn ein oder mehrere Zahlungen im voraus erfolgen. Sie können die Gleichung für andere Perioden modifizieren, indem Sie "12" durch die entsprechende Anzahl der Zahlungsperioden pro Jahr ersetzen.

Denken Sie an die Vorzeichenregel für Zahlungsströme: zufließende Beträge sind positiv, abfließende Beträge sind negativ einzugeben.

Gleichung für Vorauszahlungen bei Leasing:

$$\text{VORAUSS: } \text{RATE} = (-\text{BARW} - \text{ENDW} \times (\text{SPPV}(\text{I\%J} \div 12; \#R))) \div (\text{USPV}(\text{I\%J} \div 12; \#R - \#VOR) + \#VOR)$$

(Um das # Zeichen einzutippen, ist **WXYZ** **WEIT** **#** zu drücken.)

RATE = monatlicher Zahlungsbetrag

BARW = Wert des Leasingobjekts

ENDW = Schrottwert

I%J = Jahreszinssatz

#R = gesamte Anzahl Zahlungen

#VOR = Anzahl der Vorauszahlungen

Das nachfolgende Beispiel geht davon aus, daß Sie obige Gleichung eingegeben haben. (Falls erforderlich, so beziehen Sie sich auf "Lösen individueller Gleichungen" auf Seite 26.)

Beispiel: Leasing mit Vorauszahlungen. Eine Bohrausrüstung mit einem Wert von DM 250 000 wird von einer Ölgesellschaft für 36 Monate geleast. Es wird davon ausgegangen, daß zum Ende der Leasingperiode der Schrottwert gleich Null ist. Die Ölgesellschaft hat sich damit einverstanden erklärt, bei Vertragsabschluß drei Zahlungen auf einmal zu leisten. Welche monatliche Zahlung ist erforderlich, wenn der Jahreszinssatz 10% beträgt?

Wählen Sie *VORAUSS* in der Gleichungsliste.

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
RECH		Erzeugt Menü der Gleichung.
250000 BARW		Speichert bekannte Werte.
36 #R		
0 ENDW		
3 #VOR		
10 I%J	I%J=10.00	
RATE	RATE=-7,874.66	Berechnet monatliche Leasingrate.

Berechnungen zu Sparplänen

Saldo eines Kontos mit regelmäßigen Auszahlungen

Beispiel: Vermögensfond mit regelmäßigen Auszahlungen. Wie hoch ist das Vermögen des Fonds nach 1, 10 und 20 Jahren, wenn das Anfangskapital DM 750 000 beträgt und zu jedem Monatsersten DM 5 000 abfließen? Es sei ein Jahreszinssatz von 15% bei vierteljährlicher Verzinsung unterstellt.

1. Da Verzinsungs- und Zahlungsperiode nicht übereinstimmen, muß zuerst eine Konvertierung des nominalen Zinssatzes entsprechend der Auszahlungsperiode durchgeführt werden. Sie können dies mit Hilfe des I->I' Menüs ausführen, wie auf Seite 77 beschrieben.
2. Der Rest der Problemstellung läßt sich mittels dem ANNU Menü lösen. Denken Sie an die Vorzeichenregel für Zahlungsströme: abfließende Beträge werden negativ, zufließende Beträge positiv behandelt.

Schritt 1: Bestimmen des konvertierten nominalen Zinssatzes.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ I->I'		Zeigt Menü für diskontinuierliche (periodische) Verzinsung an.
DISK	VERZINS. #I PRO JAHR	
4 #I/J	#I/J=4,00	Speichert Anzahl Verzinsungsperioden.
15 NOM%	NOM%=15,00	Speichert nominalen Zinssatz.
EFF%	EFF%=15,87	Berechnet effektiven Zinssatz.
12 #I/J	#I/J=12,00	Speichert Anzahl der Auszahlungsperioden.
NOM%	NOM%=14,82	Berechnet konvertierten nominalen Zinssatz.

Schritt 2: Berechnen des zukünftigen Fondvermögens.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
EXIT EXIT ANNU		Wechsel zum ANNU Menü.
◀	14,82	Löscht Meldung, um Wert für NOM% anzuzeigen.
STO I%J	I% PRO J=14,82	Speichert konvertierten nominalen Zinssatz in I%J.
WEIT 12 #R/J BEG EXIT	12 #RATEN/J BEG MODUS	Spezifiziert 12 Auszahlungen pro Jahr und Beginn-Modus.
750000 +/- BARW	BARWERT=-750.000,00	Speichert ursprüngliches Fondvermögen.
5000 RATE	RATE=5.000,00	Speichert Auszahlungsrate.
12 #R	#R=12,00	Speichert Anzahl der Auszahlungen in einem Jahr.
ENDW	ENDWERT=803.947,63	Fondvermögen am Ende des 1. Jahres.
120 #R	#R=120,00	Speichert Anzahl Raten in 10 Jahren.
ENDW	ENDWERT=1.892.666,23	Berechnet Fondvermögen am Ende des 10. Jahres.
20 ■ #R	#R=240,00	Speichert Anzahl Raten in 20 Jahren.
ENDW	ENDWERT=6.875.123,78	Berechnet Fondvermögen am Ende des 20. Jahres.

Einzahlung zur Deckung späterer Kosten

Siehe Anhang G zwecks UPN Tastenfolge für dieses Beispiel.

Angenommen, Sie möchten regelmäßig Einzahlungen vornehmen, um zu einem späteren Zeitpunkt entstehende Kosten decken zu können. Um den während jeder Periode zu sparenden Betrag festzulegen, müssen Sie wissen, wieviel Geld Sie wann benötigen und mit welcher Verzinsung Sie Ihr Geld anlegen können.

Verwenden Sie eine Z-STR Liste, um die äquivalente Rate ($\dot{A}Q.R$) der zukünftigen Auszahlungen zu bestimmen:

1. Speichern Sie Null für alle Zahlungen, außer den regelmäßigen Auszahlungen. Für diese ist der zukünftig erforderliche Betrag einzugeben (da es sich hier um einen zufließenden Betrag handelt, haben diese Zahlungen ein *positives* Vorzeichen).
2. Speichern Sie den periodischen Zinssatz in $I\%$ und berechnen Sie $\dot{A}Q.R$. Der Betrag für $\dot{A}Q.R$ stellt die monatliche Einzahlung dar, welche erforderlich ist, die später entstehenden Kosten zu decken.

Sie können auch den äquivalenten Barwert aller kombinierten monatlichen Einzahlungen berechnen, indem Sie den Nettobarwert (NBW) bestimmen.

Beispiel: Anlegen eines Ausbildungsfonds. Angenommen, Ihr Sohn möchte vielleicht in 12 Jahren ein Studium beginnen, wozu er dann nach Ihrer Schätzung zu Beginn jedes Jahres vier Jahre lang DM 15 000 benötigen wird. Sie legen zur Deckung dieser Ausgaben einen Fond mit 9% Jahreszins und monatlicher Verzinsung an. In diesen Fond zahlen Sie, beginnend mit dem Ende dieses Monats, monatlich einen festen Geldbetrag ein. Wie hoch muß dieser Betrag sein, um die später jährlich auftretenden Ausbildungskosten zu decken?

Die Abbildung des entsprechenden Zahlungsstromes finden Sie auf der nächsten Seite.

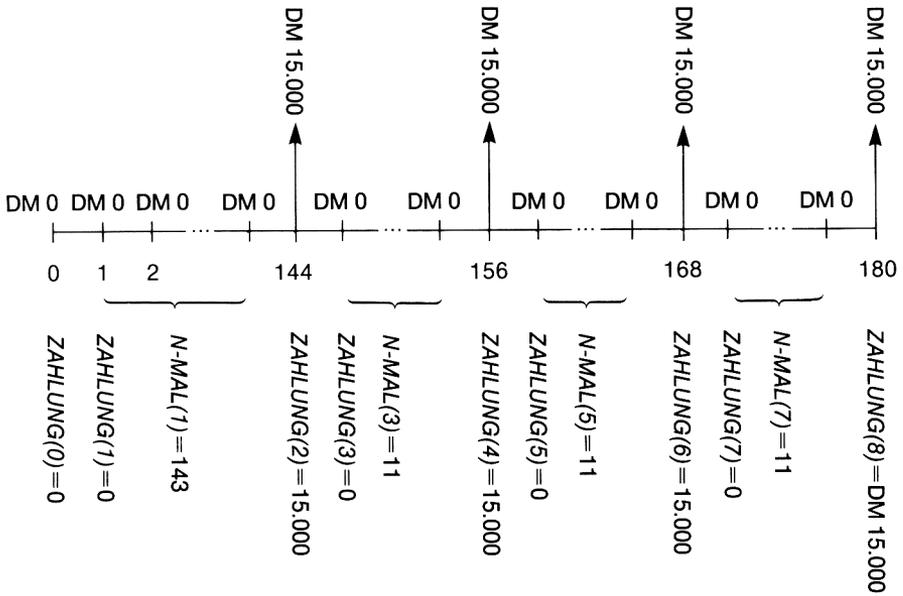


Abbildung 13-1: Zahlungsstrom der Auszahlungen

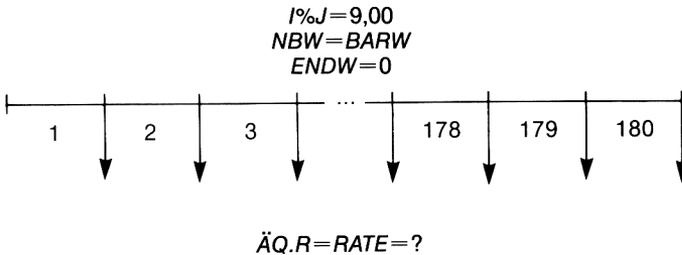


Abbildung 13-2: Zahlungsstrom der Einzahlungen

Tastenfolge:

FINZ Z-STR

CLEAR DATA

JA

oder

LISTE *NEU

Anzeige:

ZAHLUNG(0)=?

Beschreibung:

Zeigt momentane Z-STR Liste und Z-STR Menü an.

Löscht momentane Liste oder ruft neue Liste auf.

Schritt 1: Erstellen einer Z-STR Liste.

0 INPUT ZAHLUNG(1)=?

Gibt Null für ursprüngliche Zahlung, ZAHLUNG(0), vor.

0 INPUT N-MAL(1)=1

Speichert Null in ZAHLUNG(1) und erwartet Angabe für Häufigkeit dieser Zahlung.

✓ 12 12 1
INPUT ZAHLUNG(2)=?

Speichert 143 (für 11 Jahre, 11 Monate) in N-MAL(1) für ZAHLUNG(1).

15000 INPUT N-MAL(2)=1

Speichert Betrag der ersten Auszahlung, welche am Ende des 12. Jahres auftritt.

INPUT ZAHLUNG(3)=?

0 INPUT N-MAL(3)=1

Speichert Zahlung in Höhe von DM 0...

11 INPUT ZAHLUNG(4)=?

...für die nächsten 11 Monate.

15000

ZAHLUNG<5>=?

Speichert zweite
Auszahlung.

0
11

ZAHLUNG<6>=?

Speichert Null für die
Zahlungen der nächsten
11 Monate.

15000

ZAHLUNG<7>=?

Speichert dritte
Auszahlung.

0
11

ZAHLUNG<8>=?

Speichert Null für die
Zahlungen der nächsten
11 Monate.

15000

ZAHLUNG<9>=?

Speichert vierte
Auszahlung.

NBW, ÄQ.R, NEW
ERF. I%

Abschluß der Eingabe;
zeigt RECH Menü an.

Schritt 2: Berechnen Sie ÄQ.R für die monatlichen Einzahlungen.

Tastenfolge:

Anzeige:

Beschreibung:

✓ 9 12

I%=0,75

Ermittelt den periodi-
schen (monatlichen)
Zinssatz und speichert
ihn in I%.

ÄQ.R=182,30

Erforderliche monatliche
Einzahlung zur Deckung
der späteren Ausbil-
dungskosten.

NBW=17.973,48

Berechnet den Nettobar-
wert der monatlichen
Zahlungen, welcher
äquivalent zum Netto-
barwert der zukünftigen
vier Auszahlungen ist.

Kaufpreis eines mit Auf- oder Abschlag gehandelten Pfandbriefs

Hypotheken-Pfandbriefe können zu Preisen gekauft und verkauft werden, die unter der Restschuld des Darlehens (Abschlag) oder darüber (Aufschlag) liegen. Wenn der Betrag der Hypothek, der wiederkehrende Rückzahlungsbetrag, die Höhe der Schlußzahlung, die Anzahl der Zahlungen pro Jahr sowie die Rendite gegeben sind, kann der Preis des Pfandbriefs berechnet werden. Es sei darauf hingewiesen, daß die Restschuld (falls Sie existiert) zusätzlich zur letzten Zahlung bzw. Rate anfällt und nicht etwa diese einschließt.

Beispiel: Ablösepreis eines mit Abschlag gehandelten Pfandbriefs. Ein Kreditgeber möchte den Darlehensnehmer dazu veranlassen, ein niedrig verzinsliches Darlehen vorzeitig zurückzuzahlen. Der Zinssatz beträgt 5% bei noch 72 ausstehenden monatlichen Zahlungen (6 Jahre) in Höhe von DM 137,17. Für das Darlehen wurde vereinbart, daß am Ende des 6. Jahres die Zahlung der Restschuld über DM 2 000 erfolgt. Welchen Betrag müßte der Darlehensnehmer zur Ablösung dieses Kredits zahlen, wenn der Darlehensgeber bereit wäre, die zukünftigen (theoretischen) Zahlungen mit 9% zu diskontieren?

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ ANNU		
WEIT		Stellt 12 Zahlungen pro Jahr und End-Modus ein.
CLEAR DATA		
EXIT	12 #RATEN/J END MODUS	
6 #R	#R=72,00	Speichert die Anzahl der restlichen Zahlungen.
9 I%J	I% PRO J=9,00	Speichert den Zinssatz (Rendite) und die Restschuld.
2000 ENDW	ENDWERT=2.000,00	

137,17	RATE	RATE=137,17	Speichert den Betrag der monatlichen Zahlungen in RATE ab.
	BARW	BARWERT=-8.777,61	Berechnet den Betrag zur Ablösung des Darlehens.

Beispiel: Kaufpreis eines mit Abschlag gehandelten Hypotheken-Pfandbriefs. Ein Hypotheken-Pfandbrief mit einer Restlaufzeit von 26 Jahren zu 9½% Zins und einer Restschuld von DM 49 350 steht zum Verkauf. Bestimmen Sie den Preis für diesen Pfandbrief, wenn die gewünschte Rendite 12% beträgt.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ ANNU		Zeigt ANNU Menü an.
WEIT		Stellt 12 Zahlungen pro Jahr und End-Modus ein.
CLEAR DATA		
EXIT	12 #RATEN/J: END MODUS	
26 #R	#RATEN=312,00	Speichert die Anzahl der restlichen Zahlungen.
9,5 I%J	I% PRO J=9,50	Speichert den Zinssatz und die Restschuld
49350 +/-		
BARW	BARWERT=-49.350,00	
0 ENDW	ENDWERT=0,00	Setzt ENDW auf Null zurück.
RATE	RATE=427,17	Berechnet die monatlichen Zahlungen.
12 I%J	I% PRO J=12,00	Speichert die Rendite.
BARW	BARWERT=-40.801,57	Berechnet den Kaufpreis des Hypotheken-Pfandbriefs.

Modifizierter interner Zinsfuß

Gibt es mehr als einen Vorzeichenwechsel in einer Reihe von Zahlungen, so besteht die Wahrscheinlichkeit für mehr als einen *IZF%*. Der Zahlungsstrom des nachfolgenden Beispiels besitzt z.B. 3 Vorzeichenwechsel und daher sind bis zu drei Werte für *IZF%* möglich (tatsächlich liegen die drei Ergebnisse vor: 1,86, 14,35 und 29,02% monatlich).

Der modifizierte interne Zinsfuß (*MIZF*) stellt ein alternatives Verfahren dar, welches in den Fällen angewendet werden kann, wo mehrere Vorzeichenwechsel im jeweiligen Zahlungsstrom vorkommen. Das Verfahren eliminiert das Problem des Vorzeichenwechsels, indem die von Ihnen spezifizierten Zinssätze für Reinvestitionen und Darlehen ausgenutzt werden. Negative Zahlungsströme bzw. Auszahlungsüberschüsse werden mit einem *Sollzinssatz* diskontiert. Üblicherweise wird der Zinssatz für Tages- oder Monatsgelder oder der Kontokorrentzinssatz der Banken zugrunde gelegt.

Positive Zahlungsströme bzw. Einzahlungsüberschüsse werden mit einem *Habenzinssatz* reinvestiert, welcher die Erträge einer Investition mit vergleichbarem Risiko reflektiert. Sie können auch einen Durchschnittssatz von kürzlichen Investitionen am Kapitalmarkt verwenden.

1. Berechnen Sie über das *Z-STR* Menü den Barwert des *negativen* Zahlungsstroms (*NBW*) bei einem *Sollzinssatz* und speichern Sie das Ergebnis in Register 0. Geben Sie Null für jede Zahlung ein, die positiv ist.
2. Berechnen Sie den Endwert des *positiven* Zahlungsstroms (*NEW*) bei einem *Habenzinssatz* und speichern Sie das Ergebnis in Register 1. Geben Sie Null für jede Zahlung ein, die negativ ist.
3. Speichern Sie die gesamte Anzahl Raten unter *#R* im *ANNU* Menü, das Ergebnis von *NBW* in *BARW* und das von *NEW* in *ENDW*.
4. Drücken Sie **I%J** zur Berechnung des periodischen Zinssatzes. Dies ergibt den modifizierten internen Zinsfuß, *MIZF*.

Beispiel: Modifizierter interner Zinsfuß. Für einen Investor bietet sich die Möglichkeit, sich mit folgenden Zahlungen bei einer Investition zu beteiligen:

Gruppe (ZAHLUNG)	# Monate (N-MAL)	DM Betrag
0	1	-180 000
1	5	100 000
2	5	-100 000
3	9	0
4	1	200 000

Berechnen Sie den MIZF unter Verwendung eines Sollzinssatzes von 8% und eines Haben/Reinvestitionszinssatzes von 13%.

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
FINZ Z-STR		Zeigt momentane Z-STR Liste.
<input type="checkbox"/> CLEAR DATA JA oder LISTE *NEU	ZAHLUNG(0)=?	Löscht momentane Liste oder ruft eine neue Liste auf.
180000 <input type="checkbox"/> +/- <input type="checkbox"/> INPUT	ZAHLUNG(1)=?	Speichert ursprünglichen Investitionsbetrag, ZAHLUNG(0).
0 <input type="checkbox"/> INPUT	N-MAL(1)=1	Speichert Null für ZAHLUNG(1), da es sich um einen positiven Betrag handelt.
5 <input type="checkbox"/> INPUT	ZAHLUNG(2)=?	Speichert 5 für N-MAL(1).
100000 <input type="checkbox"/> +/- <input type="checkbox"/> INPUT	N-MAL(2)=1	Speichert ZAHLUNG(2).

5

ZAHLUNG(3)=?

Speichert ZAHLUNG(2) fünfmal. Sie können ZAHLUNG(3) und ZAHLUNG(4) überspringen, da diese in diesem Teil gleich Null sind.

NBW, ÄQ.R, NEW
ERF. I%

✓ 8 12

I%=0,67

Speichert monatlichen Sollzinssatz.

NBW=-654.136,81

Berechnet NBW der negativen Zahlungen.

0

NBW=-654.136,81

Speichert NBW in Register 0.

ZAHLUNG(3)=?

Rückkehr zum Z-STR Menü.

ZAHLUNG(0)=?

Löscht Listeninhalt.

0

ZAHLUNG(1)=?

Speichert Null für ZAHLUNG(0). (Negative Zahlungen überspringen, nur positive Zahlungen speichern.)

10000

5

ZAHLUNG(2)=?

Speichert fünfmal ZAHLUNG(1).

0

5

ZAHLUNG(3)=?

Speichert fünfmal Null für ZAHLUNG(2).

0

9

ZAHLUNG(4)=?

Speichert neunmal Null für ZAHLUNG(3).

20000

ZAHLUNG(5)=?

Speichert ZAHLUNG(4) einmal.

NBW, ÄQ.R, NEW
ERF. I%

✓ 13 \div 12

I% I%=1,08

Speichert monatlichen Reinvestitionssatz.

NEW NEW=800.582,75

Berechnet *NEW* der positiven Zahlungen.

STO 1 NEW=800.582,75

Speichert *NEW* in Register 1.

MAIN

FINZ

ANNU WEIT

CLEAR DATA

EXIT

12 #RATEN/J END MODUS

Wechsel zum ANNU Menü; spezifiziert, falls erforderlich, 12 Raten pro Jahr und End-Modus für Zahlungsweise.

20 #R #R=20,00

Speichert gesamte Anzahl der Investitionszahlungen.

RCL 0 BARW BARWERT=-654.136,81

Ruft den Barwert der negativen Zahlungen aus Register 0 ab und speichert ihn in *BARW*.

RCL 1 ENDW ENDWERT=800.582,75

Ruft den Endwert der positiven Zahlungen aus Register 1 ab und speichert ihn in *ENDW*.

0 RATE RATE=0,00

Speichert Null in *RATE* (keine Zahlungen).

I%J I% PRO J=12,18

Berechnet jährlichen *MIZF*.

Tilgungsberechnung über Löser-Gleichung

Tilgungsberechnungen unter Verwendung einer Löser-Gleichung haben gegenüber dem Z-STR Menü den Vorteil, daß Sie nur die Parameter des Tilgungsdarlehens eingeben müssen. Dies geht allerdings auf Kosten der Flexibilität, d.h. Abweichungen im Zahlungsverlauf können ohne Modifizierung der Gleichung nicht mehr bearbeitet werden.

Die nachstehende Gleichung arbeitet nach der international üblichen Methode der Zinseszinsrechnung, genau wie das Z-STR Menü. Dies hat zur Folge, daß Sie zur Ermittlung des Jahreseffektivzinses zuerst den internen Zinsfuß pro Zahlungs- bzw. Abrechnungsperiode berechnen und mit Hilfe des Zinskonvertierungsmenüs I->I' anschließend in den Jahreseffektivzins umrechnen müssen.

Es sollte noch erwähnt werden, daß für sämtliche Zwecke der kaufmännischen Kostenanalyse von Krediten der über die internationale Methode bestimmte Jahreseffektivzins geeignet und hinreichend genau ist. Verglichen mit der Staffelfzins-Berechnungsmethode besitzt er in einigen Fällen sogar die höhere Aussagekraft.

Gleichung für Tilgungsberechnung:

$$\begin{aligned} \text{TILGUNG: } 0 = & \text{AUSZ} + \text{TILG} \times \text{USPV}(I\%; N) + \text{KRED} \times \text{ZINS} + 100 \\ & \times \text{USPV}(I\%; N) - \text{TILG} \times \text{ZINS} + I\% \\ & \times (\text{USPV}(I\%; N-1) - (N-1) \times \text{SPPV}(I\%; N)) \end{aligned}$$

AUSZ = ausgezahlter Darlehensbetrag, abzüglich Disagio (Barwert aller Zahlungen des Kreditnehmers)

I% = Interner Zinssatz pro Verzinsungsperiode

KRED = Kreditbetrag, welcher zu verzinsen und zu tilgen ist

N = Anzahl Verzinsungsperioden insgesamt (Laufzeit, gerechnet in Verzinsungsperioden)

TILG = Zahlung pro Tilgungsperiode

ZINS = Zinssatz des Darlehens pro Verzinsungsperiode

Wenn Sie den Tilgungsverlauf für Darlehen mit einer Restschuld berechnen möchten, so erweitern Sie die Gleichung einfach durch + *REST* × *SPPV*(*I%* ÷ *N*) (Addition von Restschuld × Barwertfaktor nach *N* Perioden).

Beispiel: Industriekredit. Ein Industriekredit über DM 250 000 wird zu 98% ausgezahlt, über 5 Jahre nachschüssig in gleichen Raten getilgt und vierteljährlich mit einem Jahreszinssatz von 6,9% verzinst. Wie hoch ist der Jahreseffektivzins (nach der internationalen Methode)?

Es wird angenommen, daß Sie die Gleichung bereits eingegeben haben und die Gleichung in der Anzeige erscheint:

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
RECH		Erzeugt Menü.
✓ 250000 [x] 98 [%] [+/-] AUSZ	AUSZ=-245.000,00	Speichert tatsächlichen Auszahlungsbetrag.
✓ 250000 [÷] 20 TILG	TILG=12.500,00	Speichert Tilgung pro Periode.
✓ 5 [x] 4 N	N=20,00	Speichert Verzinsungsperioden während der gesamten Laufzeit des Darlehens.
250000 KRED	KRED=250.000,00	Speichert Kreditbetrag (ohne neg. Vorzeichen).
✓ 6,9 [÷] 4 ZINS	ZINS=1,73	Berechnet und speichert Zinssatz pro Verzinsungsperiode (Quartal).
I%	I%=1,94	Berechnet den internen Zinssatz pro Quartal. (Drücken Sie ggf. [◀] , falls Werte für LINKS und RECHTS angezeigt werden.)
✓ [x] 4 [=]	7,77	Ergibt den nominellen Jahreszinssatz.
EXIT EXIT		Abschluß des Löser und Anzeige des Hauptmenüs.
FINZ I->I' DISK		Aufruf des Menüs für Zinskonvertierungen und Wahl für diskontinuierliche Verzinsungsart.

NOM%	NOM%=7,77	Der noch angezeigte Wert wird als nomineller Jahreszinssatz gespeichert.
4 #I/J	#I/J=4,00	Speichert 4 Verzinsungsperioden pro Jahr.
EFF%	EFF%=8,00	Berechnet den effektiven Jahreszinssatz.

Bonds

Beispiel: Rendite bis zur Fälligkeit oder bis zur Kündigung. Nehmen Sie an, Sie hätten am 16. März 1988 die Überlegung angestellt, einen Bond in Höhe von DM 1 000 zu kaufen, welcher am 1. Januar 1985 ausgegeben wurde. Dem Bond war ein halbjährlicher Coupon mit 10,5% unter Verwendung eines 30/360 Kalendermodells beigelegt. Als Fälligkeitsdatum war der 1. Januar 2015 definiert, wobei der Bond zum 1. Januar 1990 zu einem Preis von 110 kündbar war. Zum Zeitpunkt Ihrer Überlegungen wurde der Bond zu einem Preis von 115,174 (d.h. DM 1 151,74) am Markt gehandelt. Bestimmen Sie beide Renditen, die bis zur Fälligkeit und die bis zur Kündigung des Bonds.

Berechnen Sie zuerst die Rendite bis zur Fälligkeit:

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ BOND		Zeigt BOND Menü an.
TYP 360 HALBJ EXIT	30/360 HALBJÄHRL.	Spezifiziert 30/360 als Kalendermodell (d.h. es wird von Monaten mit jeweils 30 Tagen sowie von einem Jahr mit 360 Tagen ausgegangen).
CLEAR DATA	30/360 HALBJÄHRL.	Löscht Variableninhalte; setzt KÜND auf 100.

16,031988			Speichert angenommenes Kaufdatum.
KDAT	K-DAT=	16.03.1988 MIT	
1,012015			Speichert Fälligkeitsdatum.
FDAT	F-DAT=	01.01.2015 DON	
10,5	CPN%	CPN%=10,50	Speichert Couponrate.
MEHR			Speichert Marktpreis. Obwohl in der Anzeige nur 2 Dezimalstellen er- scheinen, wird die Zahl mit allen eingegebenen Stellen gespeichert.
115,174	PREIS	PREIS=115,17	
REN%	REN%=8,99		Berechnet Rendite bis zur Fälligkeit.

Als nächster Schritt wäre die Rendite bis zur Kündigung zu berechnen:

Tastensequenz:	Anzeige:	Beschreibung:
MEHR	REN%=8,99	Rückkehr zum ersten Teil des BOND Menüs.
1,011990		Ersetzt altes Fälligkeits- datum durch Kündi- gungsdatum.
FDAT	F-DAT=	
	01.01.1990 MON	
110	KÜND	Speichert Wert bei Kündigung.
	KÜND=110,00	
MEHR REN%	REN%=6,70	Berechnet die Rendite bis zur Kündigung.

Stückzinsberechnung von Wertpapieren

Neben den Problemstellungen zur Ermittlung der Rendite bis zur Fälligkeit (oder ggf. bis zur Kündigung) einer Schuldverschreibung oder des Preises soll in diesem Abschnitt die Berechnung der Stückzinsen erläutert werden. Die datumsorientierte Problemdefinition bei Schuldverschreibungen wirft eine Reihe von Fragen zum Lösungsalgorithmus auf. Bei der Berechnung der Anzahl Tage, für die Stückzinsen angesetzt werden, zählt der vergangene Coupontermin mit, nicht jedoch der Ankaufstag. (Dies bedeutet, die Zinsen des Ankaufstags stehen bereits dem Käufer zu.)

Der im BOND Menü zur Anwendung kommende Algorithmus entspricht den internationalen Ansätzen zur Stückzinsermittlung. Wenn Sie die Berechnungsweise entsprechend den Gepflogenheiten bei Abrechnungen über Effektenkäufe und -verkäufe durch deutsche Banken und Sparkassen anpassen möchten (Coupontermin *und* Ankaufstag werden mitgezählt), so wäre dies mit nachstehender Gleichung lösbar:

$$ST'ZINS; STCK=CP \times (DDAYS(CP DAT; KDAT; 3) + 1) \div 360$$

wobei:

- $STCK$ = Stückzinsen, Zinsen vor letztem Coupontermin
- CP = Jahresverzinsung (Couponrate \times Nennbetrag)
- $DDAYS$ = Löser-Funktion zur Berechnung von Tagen
- $CPDAT$ = Coupondatum, Datum des letzten Coupontermins vor Kaufdatum
- $KDAT$ = Kaufdatum des Papiers

Beispiel: Stückzinsberechnung über BOND Menü. Eine Obligation mit einem Coupon von 7,5% und jährlichen Couponterminen zum 1.7. ist am 1.7.1992 zu pari rückzahlbar. Sie möchten nominal DM 20 000 am 15.4.1988 zum Preis von 100,9% kaufen. Wieviel Stückzinsen sind neben dem Kurswert für die Obligation zu bezahlen?

Ausgehend vom BOND Menü:

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
<input type="text" value="TYP"/> <input type="text" value="360"/>		
<input type="text" value="JAHR"/> <input type="text" value="EXIT"/>	30/360 JÄHRLICH	Spezifizieren des Kalendermodells und der Verzinsungsperiode. (Nicht erforderlich, wenn die korrekten Parameter angezeigt werden.)
<input type="text" value="15,041988"/>		
<input type="text" value="KDAT"/>	K-DAT=	Speichert die bekannten Werte.
<input type="text" value="1,071992"/>	15.04.1988 FRE	
<input type="text" value="FDAT"/>	FÄL-DAT=	
<input type="text" value="7,5"/> <input type="text" value="CPN%"/>	01.07.1992 MIT	
<input type="text" value="MEHR"/>	CPN%=7,50	
<input type="text" value="STCK"/>	STÜCKZINS=5,92	Berechnet Stückzinsen in Prozent vom Nennwert.
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="x"/> 20000		
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="="/>	1.183,33	Berechnet Stückzinsen für DM 20 000.

Statistik

Gleitender Durchschnitt

Gleitende Durchschnitte werden oft dazu verwendet, Trends verschiedener Daten über längere Zeit vorausszusagen. Bei Berechnungen des gleitenden Durchschnitts wird der Durchschnitt einer bestimmten Anzahl von Werten gebildet. Bei jeder Aufnahme eines neuen Wertes wird das älteste Datum entfernt.

Gleichung zur Berechnung des gleitenden Durchschnitts:

$$GLDS = \frac{\sum (I: \text{MAX}(1: \text{LETZT}-N+1): \text{LETZT}: 1: \text{ITEM}(\text{Name}: I))}{\text{MIN}(\text{LETZT}: N)}$$

N = die Anzahl Werte, von welchen Durchschnitt gebildet wird

LETZT = das letzte zu berücksichtigende Listenelement für Durchschnittsbildung

Name = Name der STAT Liste, von deren Inhalt gleitender Durchschnitt gebildet wird.

Das folgende Beispiel geht davon aus, daß Sie die Gleichung eingegeben haben, wobei *PROD* als *Name* für die STAT Liste verwendet werden sollte. Anleitungen zur Eingabe von Gleichungen finden Sie unter "Lösen individueller Gleichungen" auf Seite 27.

Beispiel: Gleitender Durchschnitt im Produktionsbereich. Berechnen Sie den gleitenden Durchschnitt über drei Monate für die Anzahl der gefertigten Maschinenteile während des ersten halben Jahres. Die Produktionszahlen für die ersten sechs Monate waren:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4400	5360	2900	3670	4040	3200

Tastenfolge:

Anzeige:

Beschreibung:

Zeigt STAT Menü und momentane Liste an.

oder

WERT(1)=?

Löscht Inhalt der momentanen Liste oder ruft neue Liste auf.

4400

5360

2900

3670

4040

3200

Eingabe der Produktionszahlen.

WERT(7)=?

TOTAL=23.570,00

PROD

WERT(7)=?

Benennt die STAT Liste als PROD.

(ggf. oder

verwenden)

Zeigt die GLDS Gleichung an. Stellen Sie sicher, daß *PROD* als *Name* verwendet wurde.

RECH			Zeigt Menü an.
3 N	N=3,00		Speichert Anzahl der zu berücksichtigenden Listenwerte.
3 LETZT			Berechnet Durchschnitt der Monate 1, 2 und 3.
GLDS	GLDS=4.220,00		
4 LETZT			Berechnet Durchschnitt der Monate 2, 3 und 4.
GLDS	GLDS=3.976,67		
5 LETZT			Berechnet Durchschnitt der Monate 3, 4 und 5.
GLDS	GLDS=3.536,67		
6 LETZT			Berechnet Durchschnitt der Monate 4, 5 und 6.
GLDS	GLDS=3.636,67		

Chi-Quadrat-Test (χ^2)

Der Chi-Quadrat-Test ist eines von mehreren Testverfahren für Verteilungsfunktionen.* In den meisten praktischen Fällen handelt es sich darum, eine Vermutung über die Art der Verteilung der Grundgesamtheit unter Zuhilfenahme einer Stichprobe entweder zu bestätigen oder zu widerlegen. Ist die Diskrepanz zu groß, so wird die Hypothese, $F(x)$ sei die Verteilungsfunktion von X , verworfen. Liegt der Unterschied unterhalb eines gewissen Wertes, so wird die Hypothese angenommen. (Sie testen also, ob die Diskrepanz zwischen den beobachteten Ereignissen (B_i) und den erwarteten Ereignissen (E_i) signifikant ist oder ob sie unterhalb eines bestimmten Grenzwertes liegt.) Die Gleichung zur Berechnung der Abweichung ist:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(B_i - E_i)^2}{E_i}$$

Bei einer starken Übereinstimmung nimmt χ^2 einen kleinen, bei einer schwachen Übereinstimmung einen großen Wert an.

* Es kann von einer χ^2 Verteilung mit $n - 1$ Freiheitsgraden ausgegangen werden, wenn n oder einige der E_i Werte groß sind.

Löser-Gleichungen für χ^2 Berechnungen:

Wenn der erwartete Wert eine Konstante ist:

```
KONST: CHI2=Σ(I:1:SIZES(Name1):1:(ITEM(Name1:I)  
-ERWT)^2÷ERWT)
```

Wenn die erwarteten Werte variieren:

```
VAR:CHI2=Σ(I:1:SIZES(Name1):1:(ITEM(Name1:I)  
-ITEM(Name2:I))^2÷ITEM(Name2:I))
```

(Drücken Sie zum Eintippen von Σ die Tasten **WXYZ** **WEIT** **MEHR** **Σ** .)

CHI2 = der χ^2 Wert für Ihre Daten.

Name1 = Name der Liste mit den *beobachteten* Werten.

Name2 = Name der Liste mit den *erwarteten* Werten.

ERWT = Der erwartete Wert, falls Konstante.

Stellen Sie beim Erzeugen bzw. Benennen der STAT Liste(n) sicher, daß deren Name(n) mit *Name1* (und ggf. *Name2*) in der Gleichung übereinstimmen.

Um die Gleichung zu lösen, drücken Sie **CHI2** ein- oder zweimal (bis die Meldung BITTE WARTEN... angezeigt wird).

Das nachstehende Beispiel geht davon aus, daß Sie die Gleichung für CHI eingegeben haben, wobei *BEOB* für *Name1* verwendet wurde. Anleitungen zum Eingeben einer Gleichung finden Sie unter "Lösen individueller Gleichungen" auf Seite 27.

Beispiel: Erwartete Punktezah beim Wurf eines Würfels. Es soll untersucht werden, ob ein Würfel zufällig verteilte Ergebnisse liefert. Dazu wurde er 120mal geworfen (die erwartete Häufigkeit ist für jede Zahl gleich, $120 \div 6$).

Zahl	1	2	3	4	5	6
Beobachtete Häufigkeit	25	17	15	23	24	16

Tastensequenz:**Anzeige:****Beschreibung:****STAT**

Zeigt STAT Menü und momentane Liste an.

CLEAR DATA**JA**

Löscht Inhalt der momentanen Liste oder ruft eine neue Liste auf.

oder

LISTE *NEU WERT(1)=?25 **INPUT**

Eingabe der beobachteten Werte.

17 **INPUT**15 **INPUT**23 **INPUT**24 **INPUT**16 **INPUT** WERT(7)=?

TOTAL=120,00

EXIT NAME

Benennt die Liste als BEOB.

BEOB INPUT WERT(7)=?**EXIT LÖSE**(ggf. **▲** oder

Zeigt die CHI2 Gleichung. Stellen Sie sicher, daß BEOB als Name1 spezifiziert ist.

▼ verwenden)**RECH**

Zeigt Menü an.

20 **ERWT** ERWT=20,00

Speichert Erwartungswert.

CHI2 CHI2=5,00Berechnet χ^2 .

Die Anzahl der Freiheitsgrade ist $(n-1)=5$. Schlagen Sie in einer entsprechenden Tabelle nach, um χ^2 mit einer Signifikanzzahl von 0,05 und 5 Freiheitsgraden aufzufinden. Der Tabellenwert zeigt, daß $\chi^2_{0,05,5} = 11,07$. Da der berechnete Wert (5,00) kleiner als 11,07 ist, läßt sich schließen, daß der Würfel mit 95% Wahrscheinlichkeit faire Ergebnisse liefert.

A

Berechnungen nach der Staffelzinsmethode

Vergleich mit der internationalen Methode

Bei der international verbreiteten Methode der Zinseszinsrechnung wird bei wiederkehrenden Zahlungen (Annuitäten oder diskontierte Zahlungsströme) eine Zinsabrechnung zu jedem Zahlungstermin durchgeführt und die Zinsen werden zu jedem Abrechnungstermin dem Kapital zugeschlagen. Fallen die Zahlungen unterjährig an, so wird der unterjährige Abrechnungszins aus dem Jahreszinssatz ermittelt. Dies geschieht entweder nach der Nominalzinsrechnung (Jahreszins I wird durch Anzahl der Zahlungsperioden p.a. geteilt) oder nach der Effektivzinsrechnung.

Im letzteren Fall wird der Jahreszinssatz I in einen äquivalenten unterjährigen Zinssatz i umgerechnet. Äquivalent ist der unterjährige Zinssatz i , bei welchem die unterjährige Abrechnung zum gleichen Endwert führt wie eine jährliche Abrechnung zum Zinssatz I . Die Berechnungsformeln für beide Methoden sind im Anhang C wiedergegeben.

Von dieser international üblichen Methode der Zinseszinsrechnung ist die Staffelzinsmethode zu unterscheiden*. Bei ihr können Zinsabrechnungs- und Zahlungstermine auseinanderfallen. Das bedeutet, daß ein Zinseszinsseffekt nicht automatisch zum Zeitpunkt einer jeden Zahlung auftritt, sondern ausschließlich zu jedem Abrechnungstermin.

* Die hier im Anhang A beschriebenen Hinweise zur Preisangabenverordnung sind nicht als Tatsachenbehauptungen, sondern lediglich als Interpretationen gedacht. Sie können keinesfalls im Sinne eines Gesetzeskommentars gewertet werden. Hewlett-Packard haftet nicht für die korrekte Wiedergabe oder Auslegung von Bestimmungen der Preisangabenverordnung (PAngV).

Beispiele:

- Auf ein Sparkonto werden zu jedem Monatsletzten DM 100 eingezahlt. Die Zinsgutschrift erfolgt jährlich zum 31.12. Die Habenzinsen des ersten Jahres tragen im zweiten Jahr Zinseszinsen, usw.
- Ein Kredit wird in Monatsraten getilgt. Das Kreditkonto wird zinsmäßig quartalsweise abgerechnet. Die Tilgungen werden sofort, d.h. mit Zahlungsanfall, verrechnet. Auf die Sollzinsen des ersten Quartals entstehen im zweiten Quartal Zinseszinsen, usw.

Würden im zweiten Beispiel die monatlichen Tilgungsraten erst zum Zinstermin verrechnet, d.h. würde bei der Kontoabrechnung so verfahren, als habe der Darlehensnehmer erst zum Zinsabrechnungstermin gezahlt (quartalsweise also), so geht die Staffelzinsmethode wieder in die international übliche Methode der Zinseszinsrechnung über und bei beiden Methoden wäre mit Quartalsraten zu kalkulieren. Zins und (kalkulatorische) Zahlungstermine würden wieder übereinstimmen.

Ist bei der Staffelzinsmethode ein Konto vor Ablauf einer Zinsabrechnungsperiode abzurechnen (z.B. wegen Auflösung des Kontos), so wird eine außerordentliche Zinsabrechnung für die letzte Teilabrechnungsperiode durchgeführt.

Die Staffelzinsmethode, die bei deutschen Banken und Sparkassen seit jeher zur Abrechnung bestimmter Konten (vor allem Sparkonten) verwendet wird, hat durch die Neufassung der Preisangabenverordnung vom 14.3.1985 (PAngV) besondere Bedeutung für finanzmathematische Berechnungen erlangt, weil sie dort zur verbindlichen Berechnungsmethode für die Preisauszeichnung von Krediten erhoben wurde. So ist bei Preisangaben für Kredite der effektive Jahreszins über die Gesamtlaufzeit bzw.—wenn die Konditionen nicht über die gesamte Laufzeit festgeschrieben sind—über die Zinsfestschreibungszeit (“anfänglicher effektiver Jahreszins”) anzugeben, der sich bei einer Berechnung nach der Staffelzinsmethode ergibt.

Beispiele:

- Ein Kredit über DM 20 000 wird in nachschüssigen Monatsraten zu DM 402,80 in 5 Jahren getilgt. Welcher Zinssatz muß bei jährlicher Zinsabrechnung angewendet werden, damit das Kreditkonto nach 5 Jahren den Saldo 0 aufweist?

Wichtig ist, daß die unterjährigen Zahlungen durchaus zu dem Zeitpunkt zinsmäßig zu berücksichtigen sind, zu dem sie tatsächlich anfallen. Mit anderen Worten, während eines Jahres laufen einfache Zinsen auf, Zinsen des ersten Jahres tragen aber erst im zweiten Jahr Zinseszinsen (einmaliger Zinseszinsseffekt p.a.).

Tabelle A-1: Staffelmäßige Abrechnung des Kontos

Datum	Buchungstext	Buchung	Kontostand neu
30.12.00	Auszahlung	-20.000,00	-20.000,00
30.01.01	1. Rate	+402,80	-19.597,20
30.02.01	2. Rate	+402,80	-19.194,40
30.03.01	3. Rate	+402,80	-18.791,60
:			
30.12.01	12. Rate	+402,80	-15.166,40
30.12.01	Sollzinsen Jahr 01	-1.425,52	-16.591,92
30.01.02	13. Rate	+402,80	-16.189,12
30.02.02	14. Rate	+402,80	-15.786,32
:			
30.12.02	24. Rate	+402,80	-11.758,32
30.12.02	Sollzinsen Jahr 02	-1.152,35	-12.910,67
:			
30.12.05	60. Rate	+402,80	+194,29
30.12.05	Sollzinsen Jahr 05	-194,29	0,00

Die Zinsen am 30.12. im Jahr 01 berechnen sich nach der einfachen Zinsformel:

$$\frac{\text{Kapital} \times \text{Zinssatz} \times \text{Tage}}{100 \times 360}$$

wobei die Raten jeweils am Tag ihrer Zahlung das zu verzinsende Kapital vermindern. Im Jahr 02 wird entsprechend verfahren, wobei das Anfangskapital dieses Jahres die Zinsen des Jahres 01 mit umfaßt.

Im vorangehenden Beispiel muß mit einem Zinssatz von 8,0155% p.a. gerechnet werden, damit sich per 30.12.05 der Saldo zu DM 0,00 errechnet.

- Ein Kredit über DM 100 000 wird in nachschüssigen Quartalsraten zu DM 3 000 getilgt. Nach 10 Jahren beträgt die Restschuld noch DM 36 338,16. Welcher Zinssatz muß bei jährlicher Zinsabrechnung angesetzt werden, damit das Kreditkonto nach 10 Jahren den Saldo DM 36 338,16 aufweist?

Tabelle A-2: Staffelmäßige Abrechnung des Kontos

Datum	Buchungstext	Buchung	Kontostand neu
30.12.00	Auszahlung	−100.000,00	−100.000,00
30.03.01	1. Rate	+3.000,00	−97.000,00
30.06.01	2. Rate	+3.000,00	−94.000,00
30.09.01	3. Rate	+3.000,00	−91.000,00
30.12.01	4. Rate	+3.000,00	−88.000,00
30.12.01	Sollzinsen Jahr 01	−7.595,78	−95.595,78
30.03.02	5. Rate	+3.000,00	−92.595,78
⋮			
30.12.10	40. Rate	+3.000,00	−33.108,30
30.12.10	Sollzinsen Jahr 10	−3.229,86	−36.338,16

In diesem Beispiel muß die staffelmäßige Abrechnung mit einem Zinssatz von 7,9537% p.a. durchgeführt werden, damit sich der Endsaldo DM 36 338,16 errechnet.

Für die Frage nach dem effektiven Jahreszins nach PAngV ist es unerheblich, wie das Finanzierungsinstitut intern Zinsabrechnungen durchführt. Dies spielt lediglich zur Ermittlung der tatsächlichen Zahlungen des Kreditnehmers eine Rolle. Demgemäß kann sich die Ermittlung eines effektiven Jahreszinses nach PAngV in zwei Stufen vollziehen:

- Stufe 1:** Ermittlung der tatsächlichen Zahlungen des Kreditnehmers; PAngV spricht von Abrechnung des "tatsächlichen Kreditkontos".
- Stufe 2:** Ermittlung des effektiven Jahreszinses unter Berücksichtigung dieser Zahlungen; PAngV spricht von Abrechnung des "Vergleichskontos".

Stufe 2 ist nach PAngV immer nach der Staffelnzinsmethode durchzuführen, für Stufe 1 gibt es keine Einschränkung.

Das Staffelnzinsprogramm des HP-17B

Der HP-17B enthält ein Programm zur Durchführung von Berechnungen nach der Staffelnzinsmethode. Dieses ist so aufgebaut, daß sich vielfältige Problemstellungen lösen lassen, bei denen Zahlungs- bzw. Verrechnungstermine und Zinsabrechnungstermine auseinanderfallen, und kann damit auch zur Berechnung von effektiven Jahreszinsen gemäß PAngV eingesetzt werden. Das Programm arbeitet entsprechend dieser Verordnung auf Basis des 360-Tage-Jahres.

Aus Gründen der Programmklarheit und Übersichtlichkeit für den Benutzer ist hierbei darauf geachtet worden, daß die Stufe 1 (bankinterne Ermittlung der tatsächlichen Zahlungen) und die Stufe 2 (Effektivzinsermittlung nach PAngV) nicht vermengt werden, sondern nacheinander und getrennt durchgeführt werden. Auf diese Weise braucht der Benutzer in jeder Kalkulationsstufe nur diejenigen Parameter einzugeben, die für die betreffende Stufe relevant bzw. unterschiedlich sind.

Beispiel: Ein Grundschuld Darlehen über DM 250 000 wird zu 96% am 30.6.86 ausgezahlt. Die Bank berechnet 5,5% Zinsen bei quartalsweiser Abrechnung. Die Tilgung beträgt 2% zzgl. ersparter Zinsen (Annuitätendarlehen). Die Rückzahlungen sind zum Letzten eines jeden Monats, beginnend mit dem 30.7.86 fällig. Die Konditionen sind bis zum 30.12.1990 festgeschrieben.

Wie hoch ist der anfängliche effektive Jahreszins nach PAngV?

Stufe 1: Bankinterne Berechnung der Zahlungen

Zu verzinsendes Kapital DM 250 000

Annuität p.a. = 5,5% + 2% = 7,5% von DM 250 000
= DM 18 750

Annuität pro Monat = DM 18 750 ÷ 12 = DM 1 562,50

Quartalsweise Zinsabrechnung

Restschuld nach 4,5 Jahren?

Stufe 2: Effektivzinsberechnung nach PAngV

Ausgezahltes Kapital (96% von DM 250 000) =
DM 240 000

Monatliche Rate = DM 1 562,50

Restschuld nach 4,5 Jahren = Ergebnis aus Stufe 1
Effektiver Jahreszins bei jährlicher Zinsabrechnung?

Damit die sequentielle Ausführung von Berechnungen der Stufe 1 und 2 nicht zu Wiederholungen bei der Eingabe von unveränderten Parametern führt (z.B. Laufzeit), hält der Rechner nach der Ausführung einer Berechnungsstufe alle Werte gespeichert—es kann also auf alle Parameterwerte einschließlich des gerade berechneten für die Ausführung einer neuen Berechnung zugegriffen werden. Dieser Umstand erlaubt es auch, Serienberechnungen sehr bequem durchführen zu können.

Weiterhin zeichnet sich das Staffelzinsprogramm des HP-17B dadurch aus, daß jeder der Parameter—Laufzeit, Jahreszins, Kreditsumme, Rate, Restschuld—berechnet werden kann, wenn die übrigen Parameterwerte bekannt sind.

Obwohl die Parameter und Ihre Eingabeform in erster Linie benutzerfreundlich einfach definiert wurden und beispielsweise auf die Unterscheidung von Fallgruppen verzichtet werden konnte, lassen sich eine Reihe von speziellen Problemstellungen mit abdecken, wie z.B:

- Zahlbarkeit von Raten per Beginn, per Ende oder zu jedem beliebigen Tag eines Zahlungsintervalls (z.B. Monats, Quartals, usw.).
- Laufzeit tagesgenau definierbar; damit können auch effektive Jahreszinsen für Zeiträume ermittelt werden, die kein ganzes Vielfaches der Zahlungs- oder Abrechnungsperioden darstellen. (Beispiel: Auszahlung Kredit 30.11.85, Ende Zinsbindung 30.12.87, quartalsweise Zahlung).
- Disagio, Bearbeitungsgebühren, vorfinanzierte Bearbeitungsgebühren, Disagiosplitting, sofortige und nachträgliche Tilgungsverrechnung.
- Tilgungsplanberechnungen
- Ausdruck der Parameter und Ergebnisse
- Schrittweise Lösung nicht linearer Zahlungsanfänge; wenngleich das Staffelnzinsprogramm bei ungleich hohen Zahlungen keine Simultanlösung bietet, lassen sich bestimmte Problemstellungen schrittweise lösen, beispielsweise die Berechnung der Restschuld. Der Benutzer kann sich dieses schrittweise Verfahren auch zu Nutzen machen, um effektive Jahreszinsen beliebiger Zahlungsströme zu ermitteln, beispielsweise bei tilgungsfreien Jahren, abweichender ersten Rate, degressiver oder progressiver Tilgung, usw.

Hinweise zur Lösung solcher speziellen Problemstellungen finden Sie bei den Beispielen zur Programmbenutzung im nächsten Abschnitt.

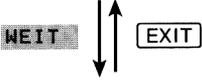
Im übrigen ist das Staffelnzinsprogramm so aufgebaut, daß auch alle Berechnungen nach der internationalen Methode durchgeführt werden können. Hierzu sind lediglich die Parameterwerte entsprechend einzugeben. Die im Staffelnzinsprogramm benutzten Formeln sowie Hinweise zum Rechenansatz finden Sie im Anhang C.

Benutzen des Staffelzinsprogramms

Das Staffelzinsprogramm des HP-17B wird durch Drücken von **STAFF** im finanzmathematischen Menü FINZ des Rechners aufgerufen. Die Beschreibung der Menütasten finden Sie in der Tabelle A-3.

Die Eingabe eines jeden Parameters kann als Zahlenwert oder als mathematischer Ausdruck (Berechnungsvorschrift) erfolgen.

Tabelle A-3: STAFF-Menü

Menütaste	Bedeutung
#J	Anzahl Jahre, Eingabe der Laufzeit (Betrachtungszeit) in Jahren. Tagegenaue Eingabe ist durch Bruchteile von Jahren möglich. Beispiel: Laufzeit 3 Jahre + 10 Tage durch das Eintippen von $3 + 10/360$. Die Laufzeit muß mindestens 1 Tag betragen (Eingabe $1/360$).
I%J	Jahreszins als Prozentsatz. Ob es sich hierbei um einen nominellen oder effektiven Jahreszins handelt, richtet sich nach dem Eingabewert für #1/J (siehe unten). Der Jahreszins muß von 0 verschieden sein.
BARW	Barwert, Anfangskapital, Schuldsomme. Entsprechend der Vorzeichenregel ist der Betrag mit einem positiven Vorzeichen einzugeben, wenn es sich um einen zufließenden Betrag handelt; für abfließende Beträge ist ein negatives Vorzeichen einzutippen.
RATE	Rate, wiederkehrende Zahlung, Annuität. (Vorzeichen siehe Barwert.)
ENDW	Endwert, Restwert, Restschuld. (Vorzeichen siehe Barwert.)
	
Sekundäres STAFF Menü	
T	Anzahl der Tage vom Anfall des Barwerts (z.B. Auszahlung des Kredits) bis zur ersten RATE. Ist $T = 0$, so liegt vorschüssige Zahlungsweise vor; ist $T = 360 \div R/J$ (siehe unten), so liegt nachschüssige Zahlungsweise vor.

(Fortsetzung)

Tabelle A-3: STAFF-Menü (Fortsetzung)

Menütaste	Bedeutung
	<p>ACHTUNG: Ist Tage = 0, so erwartet der Rechner die erste Rate am Tag der Kreditauszahlung. Endet der Betrachtungszeitraum mit einer ganzen Zahlungsperiode, so ist zum letzten Tag die letzte Rate fällig. Diese Konzept deckt sich mit dem internationalen üblichen Ansatz bei vorschüssiger Zahlweise, wenn die letzte Rate mit dem zum gleichen Zeitpunkt fälligen Endwert verrechnet wird.</p>
R/J	<p><i>Anzahl Raten pro Jahr.</i> Hier muß eine ganze Zahl größer oder gleich Anzahl Abrechnungsperioden pro Jahr und kleiner oder gleich 360 eingegeben werden. Das Programm löst also nur Probleme, bei denen mindestens eine Zahlung pro Zinsabrechnungsperiode und höchstens eine Zahlung pro Tag anfällt.</p>
#I/J	<p><i>Anzahl Zinsabrechnungsperioden pro Jahr.</i> Hier muß eine ganze Zahl größer oder gleich 1 und kleiner oder gleich 360 eingegeben werden. Das Programm löst also nur Probleme, bei denen mindestens einmal pro Jahr und höchstens einmal pro Tag eine Zinsabrechnung erfolgt.</p>

Beispiel 1 für TAGE: Auszahlung des Kredits am 30.06.86

Tage = 0: 1. Rate am 30.06.86, 2. Rate am 30.07.86, ...

Tage = 1: 1. Rate am 01.07.86, 2. Rate am 01.08.86, ...

Tage = 30: 1. Rate am 30.07.86, 2. Rate am 30.08.86, ...

Über diesen Parameter kann gesteuert werden, wann während eines Zahlungsintervalls, gerechnet ab dem Tag des Anfalls von BARW, die erste RATE anfällt. Er dient nicht dazu, die Tage von der tatsächlichen Kreditherauslage bis zum Beginn der ersten regulären Zahlungs- und Abrechnungsperiode aufzunehmen.

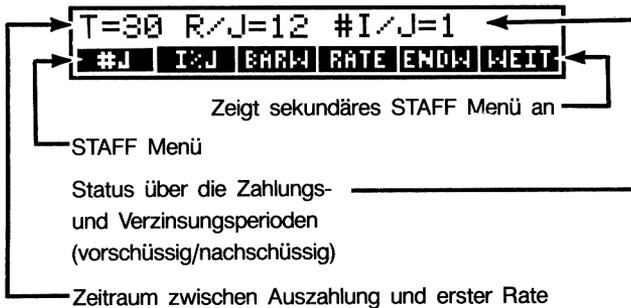
Beispiel 2 für TAGE: Auszahlung des Darlehens am 27.03.86, monatliche Zahlung zum 15. Tag, kalenderquartalsweise Abrechnung.

Entsprechend der Vereinfachungsregel der PAngV arbeitet das Programm hier mit einer fiktiven Darlehensauszahlung zum 30.03.86 und Tage = 15. Über die 3 Tage vom 27.3. - 30.3. ist hiernach gesondert abzurechnen. Diese Regelung bezweckt, effektive Jahreszinsen für Kreditkonditionen ermitteln zu können, ohne daß der genaue Tag der Kreditauszahlung vorher festliegt. Vergleichen Sie hierzu auch Beispiel 3 auf Seite 170.

Anwendungsbeispiele

Bei den folgenden Anwendungsbeispielen für das Staffelnzinsprogramm wird davon ausgegangen, daß Sie STAFF innerhalb des finanzmathematischen Menüs bereits gedrückt haben und damit das primäre STAFF Menü in der Anzeige erscheint.

Abbildung A-1: Primäres STAFF Menü



Außer dieser Liste, die den Tasten in der oberen Reihe die entsprechende Bedeutung zuweist, werden 3 STAFF Parameter mit den jeweils gespeicherten Werten angezeigt. Bei diesen Werten kann es sich um die Voreinstellung (Ersteinstellung von Parametern nach Löschung aller finanzmathematischen Parameter mit \blacksquare [CLEAR DATA]) oder um Werte aus der letzten mit dem Programm durchgeführten Berechnung handeln. Gilt ein angezeigter Parameterwert auch für die neue Aufgabenstellung, die Sie gerade berechnen wollen, so brauchen Sie diesen Wert nicht extra einzugeben.

In den folgenden Beispielen werden der Vollständigkeit halber teilweise Eingaben aufgeführt, die aufgrund von Voreinstellungswerten oder früheren Berechnungen entbehrlich wären.

Beispiel 1: Eine Hypothekenbank bietet ein Grundschulddarlehen über DM 100 000 zu 96% Auszahlung und 5,5% Zins p.a. bei sofortiger Tilgungsverrechnung und quartalsweiser Zinsabrechnung an. Die zu jedem Monatsletzten zahlbare Rate beträgt DM 2000. Zusätzlich werden mit jeder Rate DM 50 als Verwaltungsgebühr erhoben. Die Konditionen sind für 3,5 Jahre festgeschrieben. Danach erfolgt eine neue Anpassung der Konditionen an die dann gegebenen Kapitalmarktzinsen. Wie hoch ist der anfängliche effektive Jahreszins nach PAngV?

Lösung: Für die Effektivzinsberechnung müssen alle Zahlungen des Kunden bekannt sein. Hierzu gehört im vorliegenden Fall auch die Restschuld nach Ablauf der Zinsbindungsdauer, welche zunächst in Stufe 1 zu ermitteln ist.

Stufe 1: Bankinterne Berechnung

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:
<input type="checkbox"/> CLEAR DATA		Löscht den Historik-Speicher und die STAFF Variablen.
3,5 #J	#JAHRE=3,50	Länge der Betrachtungsperiode (Zinsbindungsdauer in Jahren).
5,5 I%J	I% PRO J=5,50	Jahreszins der bankinternen Berechnung.
10000 <input type="checkbox"/> +/- BARW	BARWERT=-100.000,00	Barwert = zu tilgendes und zu verzinsendes Kapital.
2000 RATE	RATE=2.000,00	Monatliche Annuität = Zins + Tilgung.
WEIT		Übergang zum sekundären STAFF Menü. Es erscheinen jetzt drei andere Menüfelder in der Anzeige.
30 T	T=30 R/J=12 #I/J=1	Von der Kreditauszahlung bis zur Fälligkeit der ersten Rate vergehen 30 Tage (End-Modus für Zahlungsweise bzw. nachschüssige Zahlung)
12 R/J	T=30 R/J=12 #I/J=1	12 Raten pro Jahr (Monatsraten).
4 #I/J	T=30 R/J=12 #I/J=4	4 Zinsabrechnungen p.a. (quartalsweise Abrechnung).

EXIT

Rückkehr zum primären STAFF Menü.

ENDW

ENDWERT=28.710,93

Ergebnis: Die Restschuld nach Ablauf der Zinsbindungsdauer beträgt DM 28 710,93. Da vor dem Drücken von ENDW kein Wert eingetippt wurde, erfolgt eine Berechnung anstatt einer "Dateneingabe".

Bitte beachten Sie, daß es für die bankinterne Berechnung der Restschuld unbeachtlich ist, daß das Darlehen nur zu 96% ausgezahlt wird und noch eine monatliche Bearbeitungsgebühr erhoben wird. Diese Belastungen sind jetzt aber in der Stufe 2, der Berechnung der effektiven Belastung des Kunden, ausgedrückt im effektiven Jahreszins zu berücksichtigen.

Stufe 2: Berechnung nach PAngV

Jetzt werden nur die Werte neu eingegeben, die sich gegenüber Stufe 1 verändern:

Eingabe:

Anzeige:

Beschreibung:

96000

BARW

BARWERT=-96.000,00

Ausgezahlt werden dem Kunden nur 96%.

2050 RATE

RATE=2.050,00

Die Gesamtbelastung pro Monat ist um die Verwaltungsgebühr zu erhöhen.

WEIT

Aufruf des sekundären STAFF Menüs.

1

T=30 R/J=12 #I/J=1

Nur eine Zinsabrechnung p.a. für die Berechnung des Effektivzinssatzes.

EXIT

Rückkehr zum primären STAFF Menü.

I%J

I% PRO J=8,63

Ergebnis: Der anfängliche effektive Jahreszins des Grundschuldlehens, gerechnet über die Zinsfestschreibungszeit, beträgt 8,63% p.a.

Bitte beachten Sie, daß in Stufe 2 die in Stufe 1 ermittelte Restschuld ebenso weiter verwendet wird und nicht neu einzugeben ist (ebenso die übrigen Parameter der Stufe 1, d.h. #J, T und R/J. Weder bei der Neueingabe noch bei der Berechnung eines Parameters braucht der alte Wert erst gelöscht zu werden, da der alte Wert mit dem neueingegebenen oder berechneten Wert automatisch überschrieben wird. Es ist deshalb auch nicht erforderlich, bei jedem neuen Beispiel erst zu drücken.

Wenn Sie die Berechnungen der Stufe 1 und 2 ausführlich nachvollziehen und darstellen wollen, so können Sie sich eine Kontostaffelung gemäß dem Muster auf Seite 187 erstellen. Beginnen Sie dabei mit der Kreditauszahlung z.B. am 30.06.86, buchen Sie Raten ab dem 30.07.86 und rechnen Sie das Konto nach 3,5 Jahren, also zum 30.12.89 ab.

Zinsabrechnungen führen Sie bei Stufe 1 zu jedem Quartalsende (ab dem 30.09.86) und in Stufe 2 zu jedem Jahresende (ab 30.06.87) durch. Da die Betrachtungsperiode während des vierten Jahres endet, muß die letzte Zinsabrechnung der Stufe 2 in der Mitte des vierten Laufzeit-Jahres, also am 30.12.89 durchgeführt werden.

Beispiel 2: Wie hoch wäre der anfängliche effektive Jahreszins, wenn bei ansonsten gleichem Angebot der Hypothekenbank (Beispiel 1) Tilgungsverrechnung und Zinsabrechnung jährlich nachschüssig erfolgten?

Anhand dieses Beispiels wird ein Sonderproblem der Staffelzinsmethode aufgezeigt:

Die jährliche Tilgungsverrechnung läßt sich im Kalkulationsansatz recht einfach dadurch lösen, daß mit einer nachschüssigen Jahresrate gerechnet wird. Dies führt solange nicht zu Schwierigkeiten, wie die Betrachtungsperiode ganze Jahre umfaßt (#J ganzzahlig).

Endet aber die Laufzeit mit einer Teilabrechnungsperiode—in Beispiel 2 mit 0,5 Jahren—so führt dieser Ansatz dazu, daß in dieses letzte Halbjahr kalkulatorisch gar keine Zahlung mehr fällt. Eine nachschüssige Jahresrate im Jahr 4 würde ja erst zum Ende des vollen vierten Jahres anfallen. De facto leistet aber der Kunde in der ersten Hälfte des vierten Jahres Zahlungen.

Um hier zum korrekten Ergebnis zu kommen, muß das tatsächliche Kreditkonto der Bank im vierten Jahr ausnahmsweise vorzeitig (zur Jahresmitte) abgerechnet werden, obwohl bei einem nach Ablauf der Zinsbindungsdauer weiterlaufenden Kredit eine Tilgungsverrechnung und Zinsabrechnung zu diesem Zeitpunkt tatsächlich gar nicht durchgeführt wird.

Diese fiktive Tilgungsverrechnung und Zinsabrechnung im gebrochenen vierten Jahr ist durch die PAngV erzwungen, wonach der anfängliche effektive Jahreszins über die genaue Zinsbindungsdauer zu berechnen ist, auch wenn diese eine Teilabrechnungsperiode umfaßt.

Lösung: Sie können über das STAFF Menü die korrekte Lösung finden, indem Sie zunächst unter Ansatz der vollen Jahresrate die Restschuld nach 3 vollen Jahren ermitteln und in einem zweiten Schritt die Restschuld für das nächste halbe Jahr, wobei Sie dann eine nachschüssige Halbjahresrate ansetzen. Einfacher ist es aber, Sie ermitteln gleich den Kontostand nach 3,5 Jahren und ziehen hiervon die noch nicht berücksichtigten Raten des vierten Jahres ab.

Stufe 1: Bankinterne Berechnung

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:
<input type="checkbox"/> CLEAR DATA	0,00	Löscht den Historik-Speicher und die Parameter des primären STAFF Menüs.
3,5 #J	#JAHRE=3,50	Länge der Betrachtungsperiode.
5,5 I%J	I% PRO J=5,50	Jahreszins als Prozentsatz.
100000 +/-		Kreditsumme.
BARW	BARWERT=-100.000,00	
24000 RATE	RATE=24.000,00	Jahresrate.
WEIT		Anzeige des sekundären STAFF Menüs.

360 T T=360 R/J=12 #I/J=1 Nachschüssige Zahlungsweise.

1 R/J T=360 R/J=1 #I/J=1 Als ob eine Rate pro Jahr gezahlt würde.

1 #I/J T=360 R/J=1 #I/J=1 Einmalige Zinsabrechnung p.a.

EXIT Rückkehr zum primären STAFF Menü.

ENDW ENDWERT=42.529,80 Kontostand nach 3,5 Jahren, wobei aber nur die 3 vollen Jahresraten mit je DM 24000 abgesetzt sind. Deshalb jetzt noch die Zahlungen im vierten Jahr (DM 12000) absetzen:

✓ [-] 12000 Tatsächlicher Kontostand nach 3,5 Jahren.
ENDW ENDWERT=30.529,80

Stufe 2: Berechnung nach PAngV

96000 +/- Ausgezahlter Betrag.

BARW BARWERT=-96.000,00

2050 RATE RATE=2.050,00 Tatsächliche Zahlung mit Bearbeitungsgebühr.

WEIT Anzeige des sekundären STAFF Menüs.

30 T T=30 R/J=1 #I/J=1 Zum Letzten eines Monats.

12 R/J T=30 R/J=12 #I/J=1 Anzahl der Rückzahlungsraten pro Jahr.

EXIT Rückkehr zum primären STAFF Menü.

I%J I% PRO J=9,35 Durch Drücken von I%J wird der Effektivzinssatz für dieses Beispiel berechnet.

Beispiel 3: Eine Sparkasse bietet ihren Kunden folgende Alternativen für ein Grundschuld Darlehen an:

7,0% Zins bei 100% Auszahlung, fest für 5 Jahre

6,5% Zins bei 98% Auszahlung, fest für 5 Jahre

Die Tilgung beträgt in beiden Fällen 1% p.a. zuzüglich ersparter Zinsen, kann aber auf Wunsch des Kunden unter bestimmten Voraussetzungen für die ersten 5 Jahre ausgesetzt werden. Die Raten sind zum 15. eines Monats zahlbar. Tilgungsverrechnung und Zinsabrechnung des Kontos erfolgen quartalsweise.

Mit welchem anfänglichen effektiven Jahreszins sind die Varianten nach PAngV auszuzeichnen?

Aus Gründen der einheitlichen Preisauszeichnung kann nach PAngV als Auszahlungsdatum des Kredits der Letzte einer regulären Zahlungs- bzw. Abrechnungsperiode unterstellt werden, so daß die Kontostaffelung in diesem Beispiel mit einem vollen Monat und vollen Quartal beginnt. Hinweise zur Abrechnung bei abweichendem Auszahlungstag finden Sie weiter unten.

Stufe 1: Bankinterne Berechnung

Da die bankinterne Verrechnung der Tilgungen quartalsweise erfolgt, ist unbeachtlich der monatlichen Zahlungsweise des Kunden in Stufe 1 mit Quartalsraten zu rechnen.

Variante 1:

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:
<input type="button" value="CLEAR DATA"/>	0,00	Löscht den Historik-Speicher und die Parameter des STAFF Menüs.
5 #J	#JAHRE=5,00	Zinsbindungsdauer in Jahren.
7 I%J	I% PRO J=7,00	Jahreszins als Prozentsatz.

100 $\boxed{+/-}$ **BARW** BARWERT=-100,00

In diesem Beispiel zeigt, daß die Zahlungsbeträge auch in % angegeben werden können.

✓ 7 $\boxed{+}$ 1 $\boxed{\div}$ 4
RATE RATE=2,00

Die Jahresrate beträgt 7% + 1%, die Quartalsrate ein Viertel davon. Sie sehen hier, daß auch eine arithmetische Operation bei der Eingabe der STAFF Parameter benutzt werden kann.

WEIT

Zeigt das sekundäre STAFF Menü an.

90 **T** T=90 R/J=12 #I/J=1

Nachträgliche Tilgungsverrechnung von ...

4 **R/J** T=90 R/J=4 #I/J=1

Quartalsraten, wobei ...

4 **#I/J** T=90 R/J=4 #I/J=4

Zinsabrechnung quartalsweise erfolgt.

EXIT

Rückkehr zum primären STAFF Menü.

ENDW ENDWERT=94,07

Berechnung der Restschuld nach 5 Jahren.

Zweckmäßigerweise sollten Sie die Restschuld der Variante 1 zwischenspeichern und zunächst mit Variante 2 in der Stufe 1 weiterrechnen, weil Sie sich dadurch einige Eingaben ersparen. Selbstverständlich könnten Sie aber auch für die Variante 1 die Stufe 2 (Effektivzinsberechnung nach PAngV) direkt anschließen.

STO 1

Zwischenspeicherung in ein Register, hier in Register 1.

Variante 2:

6,5	I%J	I% PRO J=6,50	Neuer Jahreszins.
✓ 7,5	÷ 4	RATE=1,88	Neue Quartalsrate.
	RATE		
	ENDW	ENDWERT=94,15	Alle anderen Parameter bleiben gleich, deshalb kann direkt der Endwert berechnet werden.
	STO	2	Zwischenspeicherung des Endwerts in Register 2.

Für die weiteren Varianten bedarf es keiner bankinternen Berechnung der Restschuld, da bei Tilgungsaussetzung diese genau dem Anfangsbetrag (100%) entspricht. Demzufolge kann jetzt in Stufe 2 übergegangen werden.

Stufe 2: Berechnung nach PAngV

Variante 1:

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:	
100	+/- BARW	BARWERT=-100,00	100% Auszahlung.
✓ 8	÷ 12 RATE	RATE=0,67	Jetzt muß entsprechend der tatsächlichen Zahlung mit Monatsraten gerechnet werden.
	RCL 1	94,07	Abrufen des Registerinhalts 1 (dort wurde die Restschuld für Variante 1 zwischengespeichert).
	ENDW	ENDWERT=94,07	Speichern des angezeigten Werts in ENDW.
	WEIT		Anzeige des sekundären STAFF Menüs.

15	T	T=15 R/J=4 #I/J=4	Tatsächlich zahlt der Kunde zur Monatsmitte ...
12	R/J	T=30 R/J=12 #I/J=4	in Monatsraten.
1	#I/J	T=15 R/J=12 #I/J=1	Immer einmalige Zinsabrechnung p.a. in Stufe 2.
EXIT			Rückkehr zum primären STAFF Menü.
I%J			Berechnung des Effektivzinssatzes für Variante 1.

Variante 2:

98	+/- BARW	BARWERT=-98,00	Hier nur 98% Auszahlung.
✓ 7,5	÷ 12 RATE	RATE=0,63	Höhe der Monatsrate.
RCL	2	94,15	Abrufen der Restschuld für Variante 2 aus Register 2 ...
ENDW			und Übertragen in ENDW.
I%J			Berechnung des Effektivzinssatzes für Variante 2.

Variante 3:

100	+/- BARW	BARWERT=-100,00	Hier wieder 100% Auszahlung ...
✓ 7	÷ 12 RATE	RATE=0,58	bei dieser Monatsrate ...
100	ENDW	ENDWERT=100,00	und einer Restschuld von 100% (keine Tilgung).
I%J			Berechnung des Effektivzinssatzes für Variante 3.

Variante 4:

98 **BARW** BARWERT=-98,00 Auszahlung 98% ...
 ✓ 6,5 12 bei dieser Monatsrate.
RATE RATE=0,54
I%J I% PRO J=7,23 Effektivzinsberechnung
 für Variante 4 (die
 Restschuld ist auch bei
 98% Auszahlung =
 100%).

Sie können diese Serienberechnung mit noch weniger Tasteneingaben durchführen, wenn Sie die Reihenfolge der Berechnungen so bestimmen, daß möglichst viele Parameter gegenüber der Vorberechnung unverändert bleiben.

In Beispiel 3 erfolgte die Zahlung im Gegensatz zu den Beispielen 1 und 2 nicht zum Ende einer Zahlungsperiode, sondern jeweils in deren Mitte. Dies wird bei der Abrechnung des "Vergleichskontos" (PAngV-Berechnung in Stufe 2) durch den Parameter T = 15 eingegeben. Die Vergleichskontostaffelung sieht dementsprechend wie folgt aus:

Tabelle A-4: Vergleichskonto für Variante 1

Datum	Buchungstext	Buchung	Kontostand neu
30.12.00	Auszahlung	-100,00	-100,00
15.01.01	1. Rate	+0,67	-99,33
15.02.01	2. Rate	+0,67	-98,67
⋮			
15.12.01	12. Rate	+0,67	-92,00
30.12.01	Sollzinsen Jahr 01	-6,98	-98,98
15.01.02	13. Rate	+0,67	-98,31
⋮			
15.12.05	60. Rate	+0,67	-87,43
30.12.05	Sollzinsen Jahr 05	-6,64	-94,07

Die obigen Werte sind auf 2 Kommastellen genau angegeben. Die Berechnung ist jedoch mit maximaler Genauigkeit durchgeführt worden.

In der Regel wird der individuelle Kredit nicht genau zum Letzten eines Monats und Quartals ausgezahlt. Damit nun die Bank nicht Effektivzinssätze für jeden denkbaren Auszahlungstag angeben muß, läßt es die PAngV zu, daß für Zwecke der Preisauszeichnung Auszahlung zum Ultimo einer Zahlungs- bzw. Abrechnungsperiode unterstellt wird (siehe Berechnung oben).

Wird im konkreten Fall der Kredit z.B. 9 Tage vor dem angenommenen (fiktiven) Auszahlungszeitpunkt verauslagt, so kann die Bank für diese 9 Tage einen Zinsausgleich, fällig zum fiktiven Auszahlungstermin, in folgender Höhe berechnen:

$$\frac{\text{Kreditauszahlungsbetrag} \times \text{Effektiver Jahreszins lt. Berechnung} \times 9 \text{ Tage}}{100 \times 360}$$

Die Preisauszeichnung für diesen konkreten Kredit wird dadurch nicht unzutreffend.

Zum Verständnis des STAFF-Programms ist es wichtig, diese "Voraus-tage" (zusätzliche Zinstage) nicht mit dem Parameter T zu verwechseln, der den zeitlichen Anfall der Raten innerhalb der regulären Zahlungsperiode festlegt.

Beispiel 4: Eine Teilzahlungsbank bietet folgende Finanzierung an:

Kreditbetrag DM 10 000

Laufzeit 48 Monate

Raten zum Letzten eines Kalendermonats zahlbar

Zinsen 0,38% pro Monat

Bearbeitungsgebühr 2%, wird bei Kreditauszahlung einbehalten

Wie hoch ist der effektive Jahreszins nach PAngV?

Lösung: In Stufe 1 (bankinterne Berechnung) braucht nur die Monatsrate berechnet zu werden. Diese ergibt sich jedoch aufgrund einer einfachen Berechnungsvorschrift und nicht aufgrund einer Zin-seszinsrechnung, so daß diese Ermittlung in Stufe 2 miterledigt werden kann.

Stufe 2: Berechnung nach PAngV

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:
<input type="button" value="CLEAR DATA"/>	0,00	Löscht den Historik-Speicher und die Parameter des STAFF Menüs.
4 <input type="button" value="#J"/>	#JAHRE=4,00	Laufzeit 4 Jahre.
9800 <input type="button" value="+/-"/> <input type="button" value="BARW"/>	BARWERT=-9.800,00	Kredit abzüglich Bearbeitungsgebühr.
✓ 10000 <input type="button" value="÷"/> 48 ✓ <input type="button" value="+"/> (<input type="button" value=",38"/> <input type="button" value="%"/> ✓ <input type="button" value="x"/> 10000 <input type="button" value=")"/> <input type="button" value="RATE"/>	RATE=246,33	Monatliche Rückzahlungsrate ergibt sich als $\text{Kreditsumme} \div \text{Laufzeit} + \text{monatlicher Zinsanteil}$, welcher sich aus dem Produkt von Zinssatz und Kreditsumme errechnet.
0 <input type="button" value="ENDW"/> <input type="button" value="WEIT"/>	ENDWERT=0,00	Nach 48 Monaten ist der Kredit vollständig getilgt. Anzeige des sekundären STAFF Menüs.
30 <input type="button" value="T"/>	T=30 R/J=12 #I/J=1	Ratenzahlung zum Monatsultimo.
12 <input type="button" value="R/J"/>	T=30 R/J=12 #I/J=1	12 Raten pro Jahr.
1 <input type="button" value="#I/J"/>	T=30 R/J=12 #I/J=1	Einmalige Zinsabrechnung p.a.
<input type="button" value="EXIT"/>		Rückkehr zum primären STAFF Menü.
<input type="button" value="I%J"/>	I% PRO J=10,00	Berechnung des effektiven Jahreszinses.

Beispiel 5: Wie hoch wäre der Effektivzins, wenn bei ansonsten gleichen Parametern wie in Beispiel 4 die Bearbeitungsgebühr

a. vorfinanziert würde?

Die Bearbeitungsgebühr wird dabei vom Kunden zusätzlich zu den Monatsraten anteilig gezahlt, wobei die vorfinanzierte Bearbeitungsgebühr mitzuverzinsen ist.

b. zinslos gestundet würde?

Die Bearbeitungsgebühr wird hier vom Kunden ebenfalls zusätzlich zu den Monatsraten anteilig gezahlt, allerdings werden auf die Bearbeitungsgebühr keine Zinsen berechnet. Also ist die Monatsrate hier einfach um 2% (=DM 200) ÷ 48 zu erhöhen.

Stufe 2: Berechnung nach PAngV

Es wird davon ausgegangen, daß Sie gerade Beispiel 4 gerechnet haben und die zuletzt benutzten Parameter-Werte noch gespeichert sind.

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:
10000 <input type="text"/>		
BARW	BARWERT=-10.000,00	Eingabe der Kreditsumme.
✓ 10200 <input type="text"/> 48		
✓ <input type="text"/> <input type="text"/> ,38 <input type="text"/> % <input type="text"/>		
10200 <input type="text"/>	RATE=251,26	Rate bei a.
RATE		
I%J	I% PRO J=9,97	Effektivzinsberechnung.
✓ 10200 <input type="text"/> 48		
✓ <input type="text"/> <input type="text"/> ,38 <input type="text"/> % <input type="text"/>		
10000 <input type="text"/>	RATE=250,50	Rate bei b.
RATE		
I%J	I% PRO J=9,80	Effektivzinsberechnung.

Problemstellungen mit nichtlinearen Zahlungsströmen

Über das STAFF Menü des HP-17B lassen sich wie beim ANNU Menü für die international übliche Methode der Zinseszinsrechnung lineare Zahlungsverläufe bestimmen. Durch schrittweises Vorgehen kann ebenso wie beim ANNU Menü die Lösung von Problemstellungen mit nichtlinearen Zahlungen erreicht werden.

Bei diesem schrittweisen Vorgehen wird die Gesamtfolge der Zahlungen in Teilzahlungsströme zerlegt, bei denen die wiederkehrende Zahlung gleich hoch ist. Für jedes Teilproblem wird dann eine gesonderte Abrechnung durchgeführt. Dieses Verfahren ist im ANNU Menü ohne Einschränkung einsetzbar, weil bei der internationalen Berechnungsmethode zu jedem Zahlungstermin automatisch eine Zinsabrechnung erfolgt und damit jeder Sprung in der Zahlungsfolge mit einem Abrechnungstermin zusammenfällt.

Im STAFF Menü kann es dagegen vorkommen, daß ein Sprung im Zahlungsstrom nicht mit einem Abrechnungstermin zusammenfällt. Würde hier eine Kontoabrechnung für die Teilzeiträume gesondert durchgeführt, entstünde ein Fehler. Zwar ließe sich auch bei solchen Problemen durch Zwischenrechnungen die korrekte Lösung finden, jedoch bietet diese Berechnung mit Hilfe des STAFF Menüs kaum noch entscheidende Vorteile gegenüber einer manuellen Kontostaffellung, die selbstverständlich immer möglich ist.

Im nachfolgenden Beispiel 6 wird eine schrittweise Lösung für die Fälle aufgezeigt, in denen Zahlungssprünge mit dem Ende einer Abrechnungsperiode zusammenfallen.

Beispiel 6: Ein Anschaffungsdarlehen über DM 50 000 ist mit 8% p.a. zu verzinsen (Zinsfestschreibung für 4 Jahre) und mit 2,5% zuzüglich ersparter Zinsen zu tilgen. Die Tilgung im ersten Jahr wird ausgesetzt. Die Tilgungsverrechnung und Zinsabrechnung erfolgt jährlich nachträglich, die Rückzahlung vierteljährlich jeweils zur Quartalsmitte. Ein Disagio von 6% wird bei der Darlehensauszahlung einbehalten.

In welchem Zeitraum ist das Darlehen getilgt? Wie hoch ist der anfängliche effektive Jahreszins nach PAngV?

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:
<input type="checkbox"/> CLEAR DATA	0,00	Löscht den Historik-Speicher und die Parameter des primären STAFF Menüs.
8 I%J	I% PRO J=8,00	Eingabe des Zinssatzes p.a.
50000 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> BARW	BARWERT=-50.000,00	Speichern der Kreditsumme in BARW.
✓ 50000 <input type="checkbox"/> 10,5 <input type="checkbox"/> RATE	RATE=5.250,00	Annuität ergibt sich aus 8% Zins und 2,5% Tilgung.
WEIT		Aufruf des sekundären STAFF Menüs.
360 T	T=360 R/J=12 #I/J=1	Nachträgliche jährliche Tilgungsverrechnung.
1 R/J	T=360 R/J=1 #I/J=1	Eine Rückzahlungsrate pro Jahr mit ...
1 #I/J	T=360 R/J=1 #I/J=1	jährlicher Verzinsung.
EXIT		Rückkehr zum primären STAFF Menü.
#J	ANGENÄHERTE LÖSUNG #JAHRE=19,00	Berechnung der Tilgungszeit.

Achtung: Bei diesem Ansatz fällt keine Zahlung in gebrochene Jahre, da wegen Tage = 360 erst am letzten Tag eines Jahres eine Zahlung erwartet wird. Ihr Rechner gibt als Hinweis zum Ergebnis die Meldung ANGENÄHERTE LÖSUNG aus, welche folgende Interpretation des Ergebnisses erfordert: Im 19. Jahr wird das Darlehen getilgt sein. Die Quartalszahlungen im 19. Jahr sind gesondert zu berechnen. Hierzu bestimmen Sie ENDW für #J = 18 und rechnen das Konto je nach Höhe des Saldos nach 1, 2, 3 oder 4 Quartalen ab, wobei jeweils die letzte Quartalszahlung den Spitzenbetrag erfaßt.

Im Beispiel beträgt der Saldo nach 18 Jahren DM 3 187,20; demgemäß sind noch 2 Quartalszahlungen mit je DM 1 312,50 zu leisten und Ende des 3. Quartals im 19. Jahr der Restbetrag von DM 753,43.

Berechnung des Restbetrags:

Restsaldo am Ende des 18. Jahres DM 3 187,20
 + Zinsen für 3 Quartale DM 191,23 ($8\% \times 0,75 \times 3187,20$)
 – 2 volle Quartalsraten DM 2 625,00
 = Restzahlung zum Ende des 3. Quartals DM 753,43

Diese Jahreszahlen beziehen sich auf die Tilgungszeit. Da im ersten Jahr der Laufzeit die Tilgung ausgesetzt ist, beträgt die Laufzeit des Darlehens 1 Jahr mehr als die Tilgungszeit, also 19 Jahre und 9 Monate.

Ermittlung der Restschuld nach Ablauf der Zinsbindungsdauer

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:
3 #J	#JAHRE=3,00	Nach dem ersten Jahr erfolgt keine Saldo­ver­änderung, da die Tilgung ausgesetzt wurde. Damit ergeben sich 3 Jahre als Tilgungszeit bis zum Ablauf der Zinsfest­schreibung.
ENDW	ENDWERT=45.942,00	Berechnung des Konto­stands nach 3 Tilgungs­jahren bzw. 4 Jahren Laufzeit insgesamt.

Stufe 2: Berechnung nach PAngV

Während man bei der Bar- und Endwertberechnung bei nichtlinearen Zahlungen schrittweise, jedoch mit nur einer Berechnungsfolge zum Ergebnis kommt, müssen bei der Berechnung des Effektivzinses mehrere Folgen durchgerechnet werden. Hierzu nimmt man nacheinander verschiedene Werte für den gesuchten Effektivzins an und

berechnet jeweils schrittweise den Bar- oder Endwert. Im Wege der Dreisatzrechnung (Inter- oder Extrapolation) läßt sich dann der gesuchte Effektivzins schätzen.

Die Genauigkeit des Verfahrens hängt von der geschickten Wahl der angenommenen Zinssätze ab. Sie kann durch Anschluß weiterer Berechnungsfolgen hinreichend gesteigert werden.

1. Berechnungsfolge mit einer ersten Effektivzinsschätzung

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:
1 #J	#JAHRE=1,00	Im ersten Jahr verringerte Zahlung.
47000 +/- BARW	BARWERT=-47.000,00	Ausgezahlter Betrag.
10 I%J	I% PRO J=10,00	Erster angenommener Effektivzins; grobe Schätzung wie folgt: 8% Zins ÷ 0,94 Auszahlung + 6% Disagio ÷ 4 Jahre Zinsbindung.
1000 RATE	RATE=1.000,00	Quartalsrate im ersten Jahr ohne Tilgung (8% ÷ 4 von 50000).
WEIT		Aufruf des sekundären STAFF Menüs.
45 T	T=45 R/J=12 #I/J=1	Zahlung zur Quartalsmitte.
4 R/J	T=45 R/J=4 #I/J=1	Quartalsweise Rückzahlung.
EXIT		Rückkehr zum primären STAFF Menü.
ENDW	ENDWERT=47.500,00	Restschuld lt. Vergleichskonto nach einem Jahr.
+/- BARW	BARWERT=-47.500,00	Umspeichern als Ausgangssaldo für die nächsten ...

3	#J	#JAHRE=3,00	3 Jahre mit ...
✓	50000	x	10,5
✓	%	÷	4
	RATE	RATE=1.312,50	veränderter Rate (incl. Tilgungsanteil).
	ENDW	ENDWERT=44.976,13	Kontostand des Vergleichskonto nach 4 Jahren.

Das Vergleichskonto weist nach 4 Jahren bei einem geschätzten Effektivzins von 10% eine geringere Restschuld aus als das tatsächliche Kreditkonto (Stufe 1). Also muß der tatsächliche Effektivzins über dem ersten Schätzwert liegen.

2. Berechnungsfolge mit einer neuen Effektivzinsschätzung

Eingabe:	Anzeige:	Beschreibung:	
10,5	I%J	I% PRO J=10,50	
		Eingabe eines neuen, höheren Schätzwertes für den Effektivzinssatz p.a.	
1	#J	#JAHRE=1,00	
		Speichern der Betrachtungsperiode.	
47000	+/-		
	BARW	BARWERT=-47.000,00	
		Ausgezahlter Betrag	
1000	RATE	RATE=1.000,00	
		Quartalsrate im ersten Jahr, ohne Tilgung.	
	ENDW	ENDWERT=47.725,00	
		Restschuld des Vergleichskontos nach einem Jahr.	
+/-	BARW	BARWERT=-47.725,00	
		Umspeichern als Ausgangssaldo für die nächsten ...	
3	#J	#JAHRE=3,00	
		3 Jahre mit ...	
✓	50000	x	10,5
✓	%	÷	4
	RATE	RATE=1.312,50	veränderter Rate (incl. Tilgung).
	ENDW	ENDWERT=46.013,76	Kontostand des Vergleichskontos nach 4 Jahren.

Jetzt ist der Saldo des Vergleichskontos zu hoch; der Effektivzins liegt also zwischen 10% und 10,5%. Er läßt sich relativ genau mit folgender Rechenbeziehung ermitteln:

Bei einem Zinssatz von 10,0% beträgt der Kreditsaldo DM 44 976,13

Bei einem Zinssatz von 10,5% beträgt der Kreditsaldo DM 46 013,76

Bei einem Zinssatz von X % beträgt der Kreditsaldo DM 45 942,00

Eine Saldoveränderung von DM 1.037,63 (46 013,76 – 44 976,13) entsteht bei einer Zinsveränderung von 0,5%;

eine Saldoveränderung von DM 71,76 (46 013,76 – 45 942,00) entsteht bei einer Zinsveränderung von X %.

Daraus folgt für $X = 71,76 \times 0,5 \div 1\,037,63 = 0,035$

Ergebnis: Der anfängliche effektive Jahreszins beträgt
 $10,5\% - 0,035\% = 10,465\%$.

Erstellen eines Tilgungsplans

Die nachfolgenden Schritte zeigen Ihnen, wie Sie mit Hilfe des STAFF Menüs einen Tilgungsplan aufstellen können. Außerdem verdeutlicht das Beispiel, daß mit dem STAFF Menü die taggenaue Abrechnung eines Kreditkontos möglich ist.

Beispiel 7: Im Kaufvertrag für ein Grundstück ist festgelegt, daß der Kaufpreis in Höhe von DM 185 000 am 12.05.86 zu entrichten ist. Die Finanzierung erfolgt über ein Darlehen zu nachstehenden Konditionen:

Auszahlungsbetrag am Fälligkeitstag: DM 185 000

Nominalzins, fest bis zum 31.12.88: 5% p.a.

Tilgung: 3% p.a., zuzüglich ersparter Zinsen

Darlehensraten zahlbar zum Ultimo, ab 30.05.86

Disagio: 6%, davon entfallen auf die Zinsbindungsdauer 4%

Restdisagio von 2% bei Festsetzung des neuen Nominalzinses

Sofortige Tilgungsverrechnung, jährliche Zinsabrechnung

Wie hoch ist der anfängliche effektive Jahreszins und wie sieht der entsprechende Tilgungsplan bis zum 31.12.88 aus?

Hinweis zur Disagio-Behandlung

Laut Problemstellung behält das Finanzierungsinstitut ein Disagio von 6% bei der Auszahlung des Kredits ein. Damit dem Kunden, trotzdem DM 185 000 ausbezahlt werden können, muß der Bruttokreditbetrag (incl. Disagio) hochgerechnet werden. Die Auszahlung entspricht 94% des Bruttokreditbetrags, welcher als zu tilgender und zu verzinsender Betrag in die bankinterne Rechnung eingeht.

Weiter ist laut Problemstellung das Disagio aufzusplitten, in einen Teil von 4%, welcher bei der Festsetzung des Zinssatzes für die Festschreibungszeit bereits berücksichtigt wurde, und einen Teil von 2%, welcher am Ende der Festschreibungszeit noch "unverbraucht" ist, also bei der neuen Zinsfestsetzung noch (zinsmindernd) zu berücksichtigen ist. Der Kunde hat also am 31.12.88 noch ein Disagio-"Guthaben" von 2%, das in der Effektivzinsrechnung von der Restschuld der bankinternen Berechnung abzusetzen ist.

In entsprechender Weise könnte auch bei einer Bearbeitungsgebühr verfahren werden, welche bei Kreditherauslage einmal für die gesamte Laufzeit erhoben wird. Der auf die Restlaufzeit entfallende Teil wäre bei diesem Splitten der Bearbeitungsgebühr für Zwecke der Effektivzinsberechnung am Ende der Zinsfestschreibungszeit von der Restschuld gemäß bankinterner Abrechnung abzusetzen.

In Abweichung zu den anderen Beispielen wird hier sowohl bei der bankinternen Abrechnung als auch bei der Effektivzinsrechnung ab dem tatsächlichen Auszahlungstermin gerechnet.

Stufe 1: Bankinterne Berechnung

Eingabe:

Anzeige:

Beschreibung:

0,00

Löscht den Historik-Speicher und die Parameter des primären STAFF Menüs.

✓ 2 12

✓

360

#JAHRE=2,63

Andere Eingabeform für Laufzeit wäre z.B. $2 + (228 \div 360)$

5

I% PRO J=5,00

Nominalzins

✓ 185000 [+/-] [÷]
94 [BARW]

BARWERT=-196.808,51

Nominalbetrag des Darlehens (abzüglich Disagio).

✓ [x] 8 [%] [÷] 12
[+/-] [RATE]

RATE=1.312,06

Jahresrate = 5% Zins + 3 % Tilgung vom Nominalwert des Darlehens; Sie können den zuletzt berechneten Wert für BARW weiterverwenden.

[WEIT]

Aufruf des sekundären STAFF Menüs.

18 [T]

T=18 R/J=12 #I/J=1

18 Tage bis zur ersten Ratenzahlung.

12 [R/J]

T=18 R/J=12 #I/J=1

Monatsraten bei sofortiger Tilgungsverrechnung.

1 [#I/J]

T=18 R/J=12 #I/J=1

Einmalige Zinsabrechnung pro Jahr.

[EXIT]

Rückkehr zum primären STAFF Menü.

[ENDW]

ENDWERT=179.085,65

Restschuld, wenn Disagio voll verbraucht ist.

✓ [+] [] [RCL]

✓ [BARW] [x]
2 [%] [ENDW]

ENDWERT=175.149,48

Restschuld, da 2% Disagio noch zu verrechnen sind; diese Restschuld geht jetzt in Stufe 2 als Endwert ein.

Stufe 2: Berechnung nach PAngV

185000 [+/-]

[BARW]

BARWERT=-185.000,00

Hier interessiert nur der tatsächlich ausgezahlte Betrag.

[I%J]

I% PRO J=6,97

Anfänglicher effektiver Jahreszinssatz.

Weiter mit Tilgungsplan für Stufe 2:

1	#J	#JAHRE=1,00	Beginn mit dem ersten Jahr (ab 12.05.86).
	ENDW	ENDWERT=181.616,87	Restschuld per 12.05.87
✓	+ RCL		Veränderung der Restschuld (Tilgung);
✓	BARW =	-3.383,13	Minuszeichen, da die Schuld gesunken ist.
✓	+ (RCL		Zinsen im Jahr 2 =
✓	RATE x 12		Zinslastschrift per
✓	=	12.361,55	12.05.87.
	RCL ENDW		Umspeichern der Restschuld von Jahr 1 als Anfangsschuld von Jahr 2.
	+/- BARW	BARWERT=-181.616,87	
	ENDW	ENDWERT=177.997,81	Restschuld nach 2 Jahren (per 12.05.88).
✓	+ RCL		Der Schuldbetrag ist weiter gesunken;
✓	BARW =	-3.619,06	= Tilgungsbetrag im Jahr 2.
✓	+ (RCL		Zinsen im Jahr 2 =
✓	RATE x 12	12.125,62	Zinslastschrift per
✓	=		12.05.88.
	RCL ENDW		Umspeichern der Restschuld von Jahr 2 als Anfangsschuld von Jahr 3.
	+/- BARW	BARWERT=-177.997,81	
✓	228 ÷ 360		Restlaufzeit im dritten Jahr.
	#J	#JAHRE=0,63	
	ENDW	ENDWERT=175.149,48	Restschuld per Ende der Zinsbindungsfrist.
✓	+ RCL		Tilgungsbetrag im 3. Jahr (bis 31.12.88).
✓	BARW =	-2.848,33	
✓	+ (RCL		Zinsen im 3. (Teil-) Jahr mit 8 Ratenzahlungen.
✓	RATE x 8 =	7.648,12	

Tabelle A-5: Darlehensabrechnung für Beispiel 7

Nummer Zahlung	Datum	Kontostand alt	Buchung	Kontostand neu	Tage	Zinszahlen
1	12.05.86	0,00	-185000,00	-185000,00	0	0,00
2	30.05.86	-185000,00	1312,06	-183687,94	18	-3330000,00
3	30.06.86	-183687,94	1312,06	-182375,89	30	-5510638,30
4	30.07.86	-182375,89	1312,06	-181063,83	30	-5471276,60
5	30.08.86	-181063,83	1312,06	-179751,77	30	-5431914,89
6	30.09.86	-179751,77	1312,06	-178439,72	30	-5392553,19
7	30.10.86	-178439,72	1312,06	-177127,66	30	-5353191,49
8	30.11.86	-177127,66	1312,06	-175815,60	30	-5313829,79
9	30.12.86	-175815,60	1312,06	-174503,55	30	-5274468,08
10	30.01.87	-174503,55	1312,06	-173191,49	30	-5235106,38
11	30.02.87	-173191,49	1312,06	-171879,43	30	-5195744,68
12	30.03.87	-171879,43	1312,06	-170567,38	30	-5156382,98
13	30.04.87	-170567,38	1312,06	-169255,32	30	-5117021,28
Zins	12.04.87	-169255,32	-12361,55	-181616,87	12	-2031063,83
14	30.05.87	-181616,87	1312,06	-180304,81	18	-3269103,64
15	30.06.87	-180304,81	1312,06	-178992,76	30	-5409144,37
16	30.07.87	-178992,76	1312,06	-177680,70	30	-5369782,67
17	30.08.87	-177680,70	1312,06	-176368,64	30	-5330420,97
18	30.09.87	-176368,64	1312,06	-175056,59	30	-5291059,26
19	30.10.87	-175056,59	1312,06	-173744,53	30	-5251697,56
20	30.11.87	-173744,53	1312,06	-172432,47	30	-5212335,86
21	30.12.87	-172432,47	1312,06	-171120,42	30	-5172974,16
22	30.01.88	-171120,42	1312,06	-169808,36	30	-5133612,46
23	30.02.88	-169808,36	1312,06	-168496,30	30	-5094250,75
24	30.03.88	-168496,30	1312,06	-167184,24	30	-5054889,05
25	30.04.88	-167184,24	1312,06	-165872,19	30	-5015527,35

(Fortsetzung)

Tabelle A-5: Darlehensabrechnung für Bspl. 7 (Fortsetzung)

Nummer Zahlung	Datum	Kontostand alt	Buchung	Kontostand neu	Tage	Zinszahlen
Zins	12.05.88	-165872,19	-12125,62	-177997,81	12	-1990466,26
26	30.05.88	-177997,81	1312,06	-176685,75	18	-3203960,55
27	30.06.88	-176685,75	1312,06	-175373,69	30	-5300572,55
28	30.07.88	-175373,69	1312,06	-174061,64	30	-5261210,84
29	30.08.88	-174061,64	1312,06	-172749,58	30	-5221849,14
30	30.09.88	-172749,58	1312,06	-171437,52	30	-5182487,44
31	30.10.88	-171437,52	1312,06	-170125,47	30	-5143125,74
32	30.11.88	-170125,47	1312,06	-168813,41	30	-5103764,03
33	30.12.88	-168813,41	1312,06	-167501,35	30	-5064402,33
Zins	30.12.88	-167501,35	-7648,12	-175149,47	0	0,00

Hinweis zu Spalte

“Tage”: Anzahl der Tage, die das Konto den Kontostand “alt” aufwies.

“Zinszahlen”: Produkt aus Tage × Kontostand alt.

B

Kundenunterstützung, Batterien und Speicher

Unterstützung beim Anwenden des Rechners

Hewlett-Packard hat sich für eine kontinuierliche Unterstützung der Besitzer von HP-Taschenrechnern verpflichtet. Wenn Sie auf Schwierigkeiten bei der Anwendung des Rechners stoßen, können Sie sich über die Adresse/Telefonnummer auf der Innenseite des Rückumschlags mit Hewlett-Packard in Verbindung setzen.

Es ist jedoch empfehlenswert, daß Sie zuerst den Abschnitt "Antworten auf allgemeine Fragen" durchlesen, bevor Sie mit Hewlett-Packard Kontakt aufnehmen. Erfahrungen haben gezeigt, daß viele Kunden ähnliche Fragen haben und die nachstehende Auflistung enthält vielleicht bereits die Lösung für Ihr Problem.

Antworten auf allgemeine Fragen

F: Wie kann überprüft werden, ob der Rechner einwandfrei funktioniert?

A: Führen Sie den Selbsttest des Rechners durch, wie es auf Seite 254 beschrieben ist.

F: In der Anzeige erscheinen die Zahlen mit einem Punkt als Dezimalzeichen. Wie kann ein Dezimalkomma spezifiziert werden?

A: Drücken Sie .

F: Wie kann die Anzahl der angezeigten Dezimalstellen geändert werden?

A: Die Anleitung dazu finden Sie unter "Anzahl Dezimalstellen" auf Seite 31.

F: Wie lösche ich den Speicherbereich oder Teile davon?

A: `[CLR]` löscht den Inhalt der Rechenzeile. `[CLEAR DATA]` löscht die Listen oder Variablen, auf welche vom momentanen Menü aus zugegriffen werden kann. Löschen des gesamten Speichers ist auf Seite 252 behandelt.

F: Warum führen die Berechnungen im ANNU Menü nicht zu korrekten Ergebnissen?

A: Versichern Sie sich, daß Sie die Werte für *alle fünf ANNU Variablen* vorgegeben haben, selbst wenn ein Wert gleich Null ist. Löschen der Variableninhalte durch `[CLEAR DATA]` dient dem gleichen Zweck. Überprüfen Sie die gewählte Zahlungsweise sowie die Anzahl der Zahlungen pro Jahr (`#R/J`). Ebenso muß die Vorzeichenregel eingehalten werden, d.h., abfließende Beträge besitzen ein negatives Vorzeichen, zufließende Beträge ein positives.

F: Kann vom Löser aus auf die Funktionen des ANNU Menüs zugegriffen werden?

A: Nein, aber Sie können die gleichen Funktionen ausführen, indem Sie die entsprechenden Gleichungen eingeben. Die verwendeten Gleichungen sind ab Seite 157 beschrieben.

F: Kann auf die in Z-STR und STAT Listen gespeicherten Daten vom Löser aus zugegriffen werden?

A: Ja. Sehen Sie dazu unter "Aufrufen von Z-STR und STAT Listen über den Löser" auf Seite 164 nach.

F: Wie gebe ich eine Multiplikation in einer Löser-Gleichung vor?

A: Sie müssen das Multiplikationszeichen (`[x]`) verwenden—nicht den Buchstaben `x`. Implizite Multiplikationen unter Verwendung einer Klammer sind ebenso unzulässig.

F: Der Rechner zeigt SPEICHER ZU KLEIN an. Was ist zu tun?

A: Beziehen Sie sich auf "Verwalten des Speicherbereichs", Seite 250.

F: Welche Bedeutung hat ein "E" innerhalb einer angezeigten Zahl (z.B. 2,51E - 13)?

A: *Exponent* zur Basis 10 (z.B. $2,51 \times 10^{-13}$). Beziehen Sie sich auf den Abschnitt "Wissenschaftliches Anzeigeformat" auf Seite 44.

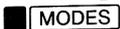
F: Der Rechner arbeitet langsamer als sonst, außerdem blinkt der  Indikator. Warum?

A: Der Rechner befindet sich im Protokoll-Druckmodus. Drücken Sie   , um den Protokollmodus auszuschalten.

F: Wie kann das Vorzeichen einer in einer Liste gespeicherten Zahl geändert werden, ohne nochmals die Zahl eintippen zu müssen?

A: Drücken Sie    .

F: Warum ertönt nie ein Tonsignal, selbst dann nicht, wenn ein Termin fällig wird?

A: Überprüfen Sie die Einstellung für den Tonsignalgeber, indem Sie   drücken. Sehen Sie dazu außerdem auf Seite 33 nach.

F: Die Operatortasten scheinen nicht zu funktionieren. Nach Drücken von 12  3  wird 3,00 angezeigt.

A: Vielleicht ist der falsche Modus spezifiziert. Drücken Sie  , um den algebraischen Eingabemodus einzustellen.

Stromversorgung und Batterien

Der Rechner wird mit drei Quecksilberbatterien ausgeliefert. Ein neuer Quecksilber- oder Silberoxid-Batteriesatz (MR44 oder NR44) reicht bei durchschnittlicher Betriebsweise etwa 12 Monate. (Alkali-Batterien (LR44) halten etwa halb so lang.) Die tatsächliche Lebenszeit hängt jedoch von der individuellen Anwendungsweise des Rechners ab. Das Übertragen von Daten an den Drucker benötigt extrem viel Energie im Vergleich zu üblichen Rechenoperationen.

Verwenden Sie keine wiederaufladbaren Batterien.

“Schwache Batterie” Indikator

Wenn der Rechner eine abfallende Batteriespannung erkennt (der  Indikator erscheint in der Anzeige), dann kann der HP-17B mindestens noch für 36 Stunden weiter benutzt werden. Im ausgeschalteten Zustand bleibt der Inhalt des Permanentenspeichers noch für wenigstens 16 Tage erhalten. Um die Batterien zu schonen, wird bei niedriger Betriebsspannung die Druckfunktion des Rechners ausgeschaltet. Es kann deshalb auch vorkommen, daß ein Druckvorgang abgebrochen wird, wenn während dieser Zeit die Spannung unter den entsprechenden Pegel fällt.

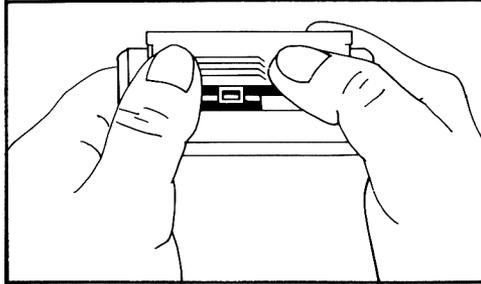
Wenn Sie den Rechner nach Anzeige des Indikators weiterhin benutzen, kann es sein, daß Anzeige und Tastenfeld des Rechners abgeschaltet werden, um den Permanentenspeicher zu erhalten. Sie müssen in diesem Fall zuerst neue Batterien einsetzen, bevor der Rechner wieder eingeschaltet werden kann. Danach erscheint die Meldung RECHNER-GRUNDSTELLUNG, wenn die Daten des Permanentenspeichers weiterhin gespeichert werden konnten, ansonsten erscheint SPEICHERVERLUST (Datenverlust). In beiden Fällen kann eine neue Einstellung der Uhr erforderlich sein.

Einsetzen der Batterien

Sind die Batterien entfernt worden, so muß innerhalb einer Minute der neue Batteriesatz eingesetzt werden, wenn kein Datenverlust erfolgen soll.

1. Halten Sie die drei neuen Batterien griffbereit. Fassen Sie die Batterien nur am Rand an und berühren Sie nicht deren Kontaktfläche. Wischen Sie ggf. die Kontaktflächen mit einem sauberen Tuch ab, um einen einwandfreien Kontakt zu gewährleisten.
2. Löschen Sie Termine, welche in den nächsten Minuten fällig werden würden. Stellen Sie sicher, daß der Rechner ausgeschaltet ist. **Drücken Sie nicht [CLR], bevor das Austauschen der Batterien abgeschlossen ist. Wird der Rechner vorher eingeschaltet, so kann dies das Löschen der gespeicherten Daten zur Folge haben.**

3. Halten Sie den Rechner wie abgebildet. Um die Abdeckung des Batteriefachs abzunehmen, drücken Sie diese nach unten und schieben Sie sie nach außen, bis sie abgenommen werden kann.



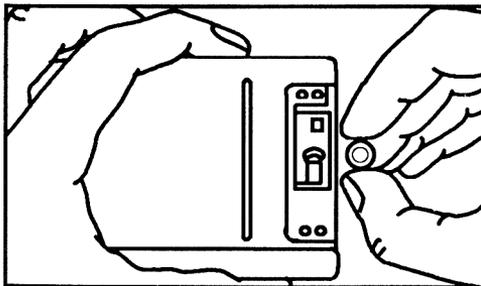
4. Drehen Sie den Rechner um, damit die Batterien herausfallen.



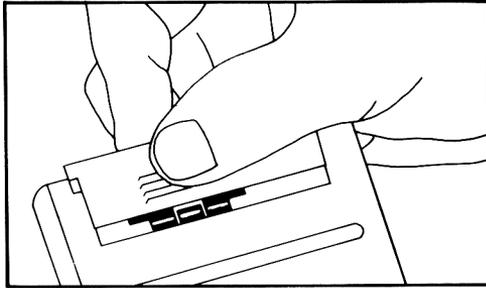
Warnung

Beschädigen Sie nicht die Batterien und werfen Sie diese nicht ins Feuer. Die Batterien könnten dabei gefährliche Chemikalien freisetzen.

5. Setzen Sie die drei neuen Batterien wie abgebildet ein. Die erforderliche Polarität ist auf der Innenseite des Batteriefachs abgebildet. Stellen Sie sicher, daß die Polarität mit der Abbildung übereinstimmt.



6. Schieben Sie die Abdeckung des Batteriefachs in die vorgesehene Führung des Rechnergehäuses (siehe Abbildung).



Schalten Sie nun den Rechner wieder ein. **Sollte der Rechner nach dem Einsetzen der neuen Batterien nicht richtig funktionieren**, so hat es eventuell zu lange gedauert oder Sie haben versehentlich den Rechner eingeschaltet, während die Batterien ausgebaut waren. Entnehmen Sie die Batterien nochmals und schließen Sie die beiden Batteriekontakte für einige Sekunden kurz (z.B. mit einer Münze). Setzen Sie die Batterien wieder ein und schalten Sie den Rechner ein; er sollte die Meldung **SPEICHERVERLUST** anzeigen.

Verwalten des Speicherbereichs

Der HP-17B stellt Ihnen für Ihre Anwendungszwecke etwa 6 750 Speichereinheiten (oder "Bytes") zur Verfügung. (Dies beinhaltet nicht die Größe des *Systemspeichers*, in welchem alle permanenten Funktionen des Rechners gespeichert sind.) Die nachstehende Tabelle beschreibt, wieviel Speicherplatz von den jeweils gespeicherten Informationen belegt wird. Vom Löser nicht verwendete Variablen sind nicht gelistet.

Der HP-17B gibt die Meldung **SPEICHER ZU KLEIN** aus, wenn Sie eine Operation ausführen wollten und der dafür erforderliche Speicherplatz nicht mehr zur Verfügung stand. Nachfolgend einige Vorschläge, wie Sie in dieser Situation verfahren sollten:

* Der RAM Bereich (*Random Access Memory*) umfaßt insgesamt etwa 8 000 Bytes: 6 750 Bytes plus 1 250 vom System reservierte Bytes, welche zur Speicherung von Werten für interne Variablen dienen.

1. Schließen Sie die in der Rechenzeile begonnene arithmetische Berechnung ab (drücken Sie [=] oder [CLR]). Damit wird der Speicherplatz freigegeben, welcher zum Speichern der Zahlen und Operatoren benötigt wurde.
2. Um weiteren freien Speicherplatz zu gewinnen, können Sie folgendes ausführen:
 - Benennen Sie Listen mit einem kürzeren Namen (Seite 97), und löschen Sie jede nicht mehr benötigte Liste (Seite 99).
 - Kürzen oder löschen Sie jede mit einem Termin verbundene Meldung (siehe Seite 135).
 - Löschen Sie jede nicht mehr benötigte Löservariable bzw. Gleichung (siehe Seite 152).

Tabelle B-1: Speicherplatz-Anforderungen

Art der Information	Erforderlicher Speicherplatz
Z-STR Zahlenlisten (ohne Listenname)	10½ Bytes je Liste + 9½ Bytes für jeden Eintrag (ZAHLUNG und N-MAL).
STAT Zahlenlisten (ohne Listenname)	16 Bytes je Liste + 8 Bytes je Eintrag.
Listennamen	1 Byte + 1 Byte je Zeichen des Namens.
Gleichungen	10½ Bytes je Gleichung + 1 Byte je Zeichen der Gleichung.*
Löservariable	15 Bytes je Variable + 1 Byte je Zeichen im Namen der Variablen.
Rechenzeile	Zahlen—8 Bytes + 1 Byte je Zeichen. Operatoren—3½ Bytes.
Termin-Meldungen	41 Bytes für die erste gespeicherte Meldung + 1 Byte je Zeichen der Meldungen.
* Die Speicherplatz-Anforderung für eine Gleichung nimmt wesentlich zu, während ihr Benutzermenü angezeigt wird.	

Zurücksetzen des Rechners (RESET)

Sollte der Rechner nicht mehr auf einen Tastendruck reagieren oder ist die Betriebsweise anderweitig gestört, dann sollten Sie den Rechner zurücksetzen. Dabei wird die Rechenzeile gelöscht und das Hauptmenü angezeigt.

Drücken Sie zum Zurücksetzen des Rechners die dritte Menütaste von links, während Sie die Taste **[CLR]** gedrückt halten. War die Operation erfolgreich, so zeigt der HP-17B die Meldung RECHNER-GRUNDSTELLUNG an.

Ein Rechner-Reset kann automatisch erfolgen, nachdem der Rechner fallen gelassen oder die Stromversorgung unterbrochen wurde.

Löschen des Permanentspeichers

Löschen des Permanentspeichers beeinträchtigt nicht die momentane Zeit-/Datumseinstellung, hat jedoch diese Auswirkungen:

- Löscht die Rechenzeile und den Historik-Speicher.
- Löscht alle Löser-Gleichungen/-Variablen sowie alle Variableninhalte in Menüs.
- Löscht alle Listen und deren Namen.
- Löscht alle Termineinträge.
- Stellt bestimmte “Grundeinstellungen” ein — Monat/Tag/Jahr Datumsformat, 12-Stunden Zeitformat, 2 Dezimalstellen, Dezimalpunkt, einfacher Zeilenabstand, Protokoll-Druckmodus aus, kein Netzgerät für Drucker und Tonsignal ein.

Um den Permanentspeicher zu löschen, halten Sie **[CLR]** gedrückt und drücken die linke sowie rechte Menütaste. (D.h. Sie drücken die drei Menütasten gleichzeitig.) Nach Freigabe der Tasten zeigt der HP-17B die Meldung SPEICHERVERLUST an.

Es kann eine unbeabsichtigte Löschung erfolgen, wenn der Rechner fallen gelassen oder die Betriebsspannung unterbrochen wird.

Genauigkeit der internen Uhr

Die Systemuhr wird von einem Quarzkristall geregelt und unterliegt einer Ganggenauigkeit von 3 Minuten je Monat, normale Betriebstemperaturen vorausgesetzt. Die Genauigkeit des Kristalls wird von der Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Alterung beeinflusst. Eine optimale Genauigkeit wird bei 25°C erreicht.

Umgebungsbedingungen

Im Hinblick auf die Produktzuverlässigkeit sollten Sie folgende Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsgrenzen für den HP-17B einhalten:

- Betriebstemperatur: 0° bis 45°C
- Lagerungstemperatur: –20° bis 65°C
- Luftfeuchtigkeit für Betrieb und Lagerung: 90% relative Luftfeuchtigkeit bei max. 40°C

Feststellen der Reparaturbedürftigkeit

Verwenden Sie nachstehende Richtlinien, um die zuverlässige Funktionsweise des Rechners zu überprüfen. Für den Fall einer Reparatur beziehen Sie sich bitte auf den Abschnitt "Im Reparaturfall" auf Seite 256.

■ Wenn sich der Rechner nicht einschalten läßt:

1. Versuchen Sie, den Rechner zurückzusetzen (siehe Seite 251).
2. Wenn nach dem 1. Schritt keine Anzeige erfolgt, sollten Sie die Batterien austauschen. Haben Sie dies gerade ausgeführt, so beachten Sie besonders den Hinweis auf Seite 250.

Führen die Schritte 1 und 2 keine Abhilfe herbei, so ist eine Reparatur des Rechners erforderlich.

■ Wenn der Rechner nicht auf Tastendruck reagiert:

1. Versuchen Sie, den Rechner zurückzusetzen (siehe Seite 251).
2. Wenn Schritt 1 keine Auswirkung zeigt, versuchen Sie das Löschen des Permanentenspeichers (siehe Seite 252). Dadurch werden alle gespeicherten Daten gelöscht.

Führen die Schritte 1 und 2 keine Abhilfe herbei, so ist eine Reparatur des Rechners erforderlich.

■ Wenn der Rechner auf das Drücken von Tasten reagiert, Sie aber eine Funktionsstörung vermuten:

1. Starten Sie den Selbsttest (nachstehend beschrieben). Endet der Test mit einem Fehler, so ist eine Reparatur notwendig.

2. Wird der Selbsttest fehlerfrei abgeschlossen, dann liegt unter Umständen eine unkorrekte Bedienungsweise vor. Beziehen Sie sich nochmals auf den Abschnitt "Antworten auf allgemeine Fragen" auf Seite 245.
3. Sie können bei Hewlett-Packard zwecks weiterer Unterstützung anfragen. Anschrift und Telefonnummer finden Sie auf der Innenseite des Rückumschlags.

Funktionsprüfung des Rechners—der Selbsttest

Läßt sich die Anzeige einschalten, so können Sie zur Diagnose einen Selbsttest starten. Der Test wiederholt sich laufend, bis das Programm von Ihnen abgebrochen wird. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie den Rechner ein.
2. Schalten Sie den optionalen Taschendrucker ein, sofern Sie diesen zur Verfügung haben. Bestimmte Diagnose-Ergebnisse werden in diesem Fall mit ausgedruckt.
3. Wenn es möglich ist, dann kehren Sie zum Hauptmenü zurück (drücken Sie **■** **MAIN**).
4. Um den Selbsttest zu starten, halten Sie **CLR** gedrückt und drücken dann die zweite Menütaste von rechts. Nachdem der Test gestartet wurde, drücken Sie bitte keine Tasten, sofern Sie nicht den Test abbrechen möchten.
5. Während des Tests ertönt regelmäßig ein Tonsignal und es erscheinen verschiedene Testmuster. Achten Sie auf eine der zwei Meldungen am Ende jedes Testdurchlaufs:
 - Im fehlerfreien Fall wird **OK-17B II-I**.
 - Wird die Meldung **FAIL** angezeigt, gefolgt von einer 5-stelligen Zahl, dann kann eine Reparatur erforderlich sein.
6. Um das Testprogramm abzubrechen, halten Sie **CLR** gedrückt, während Sie die vierte Menütaste von rechts drücken. Daraufhin wird **RECHNER-GRUNDSTELLUNG** angezeigt. Wenn Sie statt dessen eine andere Taste drücken, wird der Test abgebrochen und es erscheint die Meldung **FAIL**. *Diese Meldung wurde durch das Drücken einer falschen Taste verursacht und bedeutet nicht, daß der Rechner repariert werden muß.*

7. Zeigt der Selbsttest für den HP-17B Fehler an, so sollten Sie die Schritte 5 und 6 wiederholen, um die Reparaturnotwendigkeit zu bestätigen. Wenn Sie keinen Drucker haben, dann notieren Sie sich bitte die angezeigten Meldungen.

Einjährige Gewährleistungsfrist

Gewährleistungsumfang

Hewlett-Packard gewährleistet, daß der Rechner frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Die Garantiezeit beginnt ab dem Kaufdatum und beträgt ein Jahr. Während dieser Zeit verpflichtet sich Hewlett-Packard, etwaige fehlerhafte Teile kostenlos instandzusetzen oder auszutauschen, wenn der Rechner direkt oder über einen Vertrags-händler an Hewlett-Packard eingeschickt wird. (Ein Ersatzrechner kann einem neueren Modell mit gleichwertiger oder besserer Funktio-nalität entsprechen.) Versandkosten bis zur Auslieferung bei einem Hewlett-Packard Service-Zentrum gehen zu Ihren Lasten, unabhängig davon, ob sich das Gerät noch in der Garantiezeit befindet oder nicht. Wenn Sie den Rechner verkaufen oder verschenken, so wird die Gewährleistung automatisch auf den neuen Eigentümer übertragen und bezieht sich weiterhin auf das ursprüngliche Kaufdatum.

Gewährleistungsausschluß

Batterien sowie durch Batterien verursachte Schäden sind von der Ge-währleistung durch Hewlett-Packard nicht erfaßt. Setzen Sie sich mit dem Hersteller der Batterien zwecks einer Gewährleistung in Verbindung.

Die von Hewlett-Packard angebotene Gewährleistung gilt nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Betriebsweise entstanden sind. Der Ausschluß gilt ebenso, wenn Modifikationen oder Servicearbeiten durch nicht von Hewlett-Packard autorisierte Reparaturzentren durchgeführt wurden.

Es gibt keinen weiteren Gewährleistungsumfang. Die Einleitung der erforderlichen Reparatur- oder Ersatzleistungen ist ausschließlich dem Kunden überlassen. **Weitergehende Ansprüche, insbesondere auf Ersatz von Folgeschäden, können nicht geltend gemacht werden.** Dies gilt nicht, soweit gesetzlich zwingend gehaftet wird.

Im Reparaturfall

Hewlett-Packard unterhält in den meisten Ländern der Welt Reparaturzentren. Diese Zentren reparieren oder ersetzen Ihren Rechner durch ein gleich- oder höherwertigeres Modell, unabhängig vom Garantiefall. Nach der Garantiezeit von einem Jahr werden Reparaturkosten berechnet. Der Service wird normalerweise innerhalb von 5 Arbeitstagen ausgeführt.

Service-Adressen

- **In Europa:** Sofern Sie sich in der BRD aufhalten, können Sie sich auf die Anschriften auf der Innenseite des Rückumschlags beziehen. Die Anschrift der europäischen Zentrale finden Sie nachstehend. *Nehmen Sie zuerst Kontakt mit Hewlett-Packard auf, bevor Sie Ihren Rechner zur Reparatur einschicken.*

Hewlett-Packard S.A.
150, Route du Nant-d'Avril
CH 1217 Meyrin 2
Schweiz
Tel: (022) 780 81 11

- **In den USA:**
Hewlett-Packard
Corvallis Service Center
1030 N.E. Circle Blvd.
Corvallis, OR 97330, USA
Tel: (503) 757 2002

- **In anderen Ländern:** Nehmen Sie Kontakt mit der nächstgelegenen Hewlett-Packard Geschäftsstelle auf, um die korrekte Anschrift eines Reparaturzentrums zu erhalten.

Reparaturkosten

Für Reparaturen nach der Garantiezeit wird eine Reparaturkostenpauschale erhoben. Diese schließt sämtliche Arbeits- und Materialkosten mit ein. In der BRD unterliegt die Pauschale der Mehrwertsteuer. Sämtliche Steuern werden auf der Rechnung getrennt ausgewiesen.

Die Reparaturkostenpauschale deckt nicht die Reparatur von Rechnern, welche durch Gewalteinwirkung oder Fehlbedienung zerstört wurden. In diesem Fall werden die Reparaturkosten individuell nach Arbeits- und Materialaufwand festgesetzt.

Versandanweisungen

Wenn Ihr Rechner repariert werden muß, senden Sie ihn bitte mit folgenden Unterlagen ein:

- Vollständige Absenderangabe und eine Beschreibung des Fehlers. Wenn der Verpackung Ihres Rechners eine Servicekarte beigelegt war, können Sie diese für die Angabe der entsprechenden Informationen verwenden.
- Rechnung oder anderer Kaufbeleg, wenn die einjährige Garantiezeit noch nicht abgelaufen ist.

Der Rechner und die erforderlichen Begleitinformationen sollten in der Originalverpackung oder einer adäquaten Schutzverpackung versandt werden, um Transportschäden zu vermeiden. Solche Transportschäden werden durch die einjährige Garantiezeit nicht abgedeckt; der Versand zum Reparaturzentrum erfolgt auf Ihre Gefahr, wobei Hewlett-Packard Ihnen zu einer Transportversicherung rät.

Alle Versand- und Zollkosten unterliegen der Verantwortlichkeit des Kunden.

Gewährleistung bei Reparaturen

Für Reparaturen außerhalb der Garantiezeit leistet Hewlett-Packard eine Garantie von 90 Tagen ab Reparaturdatum bezüglich Material- und Bearbeitungsfehlern.

Servicevereinbarungen

Für Ihren Rechner gibt es eine Vereinbarung über Serviceunterstützung. Beziehen Sie sich auf die Dokumentation, welche der Versandpackung beigelegt ist. Für zusätzliche Informationen sollten Sie sich mit Ihrem HP Vertragshändler oder einer Hewlett-Packard-Geschäftsstelle in Verbindung setzen.

Sicherheitsbestimmungen

Funkschutz

Der HP-17B wurde zusammen mit dem zugehörigen Taschendrucker von Hewlett-Packard geprüft und entspricht den Bestimmungen der Allgemeinen Verfügung FTZ 1046/84. Als Nachweis ist der Rechner mit dem VDE-Funkschutzzeichen mit Index 0871B gekennzeichnet.

Wird der Rechner zusammen mit Geräten betrieben, welche nicht von Hewlett-Packard hergestellt oder empfohlen sind, dann ist sicherzustellen, daß die gesamte Konfiguration der oben genannten Verfügung entspricht.

Hinweis zur Flugsicherheit (USA)

Der HP-17B und der Drucker HP 82240 entsprechen den Anforderungen gemäß RTCA (Radio Technical Commission for Aeronautics) Docket 160B, Section 21. Viele Fluggesellschaften erlauben die Benutzung von Rechnern während des Fluges, wenn diese Qualifikation vorliegt. Zur Sicherheit sollten Sie zwecks der Rechnerbenutzung während des Fluges nochmals mit einem Repräsentanten der Fluggesellschaft Kontakt aufnehmen, bevor Sie das Flugzeug betreten.

C

Näheres zur Rechenweise des HP-17B

Berechnen des internen Zinsfußes

Der Rechner berechnet den internen Zinsfuß für eine Reihe von Zahlungen, indem über mathematische Gleichungen nach einer Lösung "gesucht" wird. Der Rechenalgorithmus kommt dabei zu einer konkreten Lösung, indem eine erste Lösung geschätzt wird und diese anschließend für eine erneute Berechnung benutzt wird—ein iterativer Rechenprozess.

In den meisten Fällen wird Ihr Rechner das richtige Ergebnis finden, da es normalerweise nur eine Lösung der Berechnung gibt. Die Berechnung des internen Zinsfußes ist jedoch so komplex, daß der Rechner—wenn die Folge der Zahlungen nicht bestimmten Bedingungen entspricht—zu einer oder mehreren Lösungen der Aufgabenstellung kommt. In dieser Situation zeigt Ihnen der Rechner eine Meldung an, welche Ihnen bei der Interpretation des Rechenergebnisses helfen soll.

Mögliche Ergebnisse bei IZF% Berechnungen

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht der möglichen Ergebnisse von IZF% Berechnungen, für welche Sie keinen Schätzwert eingegeben haben.

- **Fall 1:** Der Rechner zeigt ein positives Ergebnis an. Dies ist das einzige positive Ergebnis.
- **Fall 2:** Der Rechner zeigt ein negatives Ergebnis an, zusammen mit der Meldung:

```
IZF% > 0! SCHÄTZWERT  
EINGEBEN; [STO] {IZF%}
```

Drücken Sie $\boxed{\blacktriangle}$, um das negative Ergebnis anzusehen. Um nach der positiven Lösung zu suchen, ist die Eingabe eines Schätzwerts erforderlich. (Beziehen Sie sich dazu auf "Speichern einer Näherung für IZF%", weiter unten.) Außerdem kann es noch mehrere negative Lösungen geben.

- **Fall 3:** Der Rechner zeigt eine negative Lösung und keine Meldung. Damit stellt dies die einzige Lösung dar.

- **Fall 4:** Der Rechner zeigt die Meldung

```
UNDEF. LÖSUNG;SCHÄTZW  
EINGEBEN; [STO]⟨IZF%⟩
```

Die Berechnung ist in diesem Fall sehr komplex. Sie kann mehr als eine positive und/oder negative Lösung bzw. keine Lösung beinhalten. Um fortzusetzen, müssen Sie einen Schätzwert eingeben.

- **Fall 5:** Es gibt keine Lösung und es wird

```
KEINE LÖSUNG
```

angezeigt. Diese Situation kann auch durch einen Fehler bei der Eingabe der Zahlungen hervorgerufen worden sein. Überprüfen Sie nochmals die Z-STR Liste. Sie sollten dabei auch auf die richtigen Vorzeichen der Zahlungen achten. Mindestens eine positive und eine negative Zahlung sind Voraussetzung zum Auffinden einer Lösung der IZF% Berechnung.

Anhalten und Fortsetzen der IZF% Berechnung

Die Suche nach einer Lösung für IZF% kann eine relativ lange Zeit in Anspruch nehmen. Durch Drücken einer beliebigen Taste kann die Berechnung unterbrochen werden. Ihr Rechner zeigt dann die zuletzt benutzten Näherungen für IZF% an. Sie können wie folgt fortfahren:

- Drücken Sie $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{IZF\%}}$, während der letzte Schätzwert in der Rechenzeile angezeigt wird. Die Berechnung wird dabei an der Stelle fortgesetzt, an welcher die Unterbrechung erfolgt ist.
- Geben Sie einen Schätzwert für IZF% ein, wie nachstehend beschrieben.

Speichern einer Näherung für IZF%

Um einen Schätzwert einzugeben, tippen Sie zuerst den Zahlenwert ein und drücken dann $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{IZF\%}}$.

Sie können in folgenden Situationen einen Schätzwert für $IZF\%$ eingeben:

- Vor Beginn der $IZF\%$ Berechnung. Wenn Sie eine Vorstellung haben, was ein akzeptabler Lösungswert sein könnte, so können Sie durch Eingabe desselben die Rechenzeit verkürzen.
- Nachdem Sie die $IZF\%$ Berechnung angehalten haben.
- Nachdem der Rechner aufgrund einer der oben angeführten Umstände die Berechnung angehalten hat. Für Fall 3 und 5 können allerdings keine (anderen) Lösungen gefunden werden.

Wenn der Rechner unter Eingabe eines Schätzwerts nach einer Lösung für $IZF\%$ sucht, wird die momentane Lösung für $IZF\%$ und der berechnete Nettobarwert für jeden Iterationsschritt angezeigt. Der Rechenprozess wird beendet, wenn eine Lösung nahe dem vorgegebenen Schätzwert gefunden wurde. Es können jedoch noch weitere Lösungen existieren. Sie ermitteln diese, indem Sie die momentane Berechnung anhalten und einen anderen Schätzwert eingeben.

Ein Verfahren, um einen guten Schätzwert für $IZF\%$ zu erhalten, ist die Berechnung von NBW für diverse Kalkulationszinsfüße $I\%$. Da $IZF\%$ dem Zinssatz entspricht, bei welchem der Nettobarwert gleich Null ist, kann der Zinssatz als beste Schätzung angesehen werden, bei welchem $I\%$ zu einem Wert für NBW nahe Null führt.

Um diesen "errechneten" Schätzwert für $IZF\%$ zu erhalten, tippen Sie einen geschätzten Wert für $IZF\%$ ein und drücken **I%**. Drücken Sie anschließend **NBW** zur Berechnung dieser Variablen. Wiederholen Sie diese Schritte mehrmals und beachten Sie dabei die Entwicklung der Variablenwerte. Wählen Sie den Schätzwert für $IZF\%$, bei welchem $I\%$ einen Wert für NBW nahe Null erzeugt hat.

Löser-Berechnungen

Wie bereits in Kapitel 11 angemerkt, so verwendet der Löser zwei Verfahren zum Auffinden einer Lösung (in Abhängigkeit von der Komplexität der Gleichung): ein *direktes* und ein *iteratives* (indirektes) Verfahren. Im Hinblick auf die vollständige Ausnutzung des gesamten Leistungsumfanges des Löser kann es hilfreich für Sie sein, wenn Sie seine generelle Arbeitsweise verstanden haben.

Direkte Lösungen

Wenn Sie eine Berechnung beginnen (durch Drücken einer Menü-taste), so versucht der Löser zuerst eine *direkte* Lösung durch "Isolieren" der gesuchten Variablen (die *Unbekannte*) zu finden. Isolieren der gesuchten Variablen bedeutet eine Umstellung der Gleichung, sodaß die gesuchte Variable allein auf einer Seite der Gleichung steht. Geben Sie z.B. die Gleichung

$$\text{GEWINN} = \text{PREIS} - \text{KOSTEN}$$

ein und drücken **KOST** (KOSTEN ist die Unbekannte), dann führt der Löser folgende Umstellung durch:

$$\text{KOSTEN} = \text{PREIS} - \text{GEWINN}$$

Nachdem Sie die Werte für GEWINN und PREIS eingegeben haben, bewirkt das Drücken von **KOST** die Umstellung der Gleichung und das Berechnen einer Lösung. Die über dieses Verfahren ermittelten Lösungen werden als direkte Lösungen bezeichnet.

Bei bestimmten Gleichungen kann die Unbekannte zwar isoliert werden, die vorgegebenen Werte für die anderen Variablen lassen aber keine Lösung zu. In diesem Fall erscheint die Meldung **LÖSUNG NICHT GEFUNDEN***.

Wenn Sie z.B. die Gleichung

$$A = L \times B$$

eingeben und danach Werte für A und B vorgeben, wird nach

$$L = A \div B$$

umgestellt, um L berechnen zu können. Die Eingabe des Werts 0 für B verhindert jedoch eine Lösung, da die Division durch Null nicht erlaubt ist.

Der Löser kann die Unbekannte nur dann isolieren, wenn diese Bedingungen erfüllt sind:

- Die Unbekannte taucht nur einmal in der Gleichung auf.*

* Ausnahmen: (1) Die Verwendung der Unbekannten als Argument für die S Funktion wird ignoriert. (2) Die Unbekannte kann zweimal in einer IF Funktion auftauchen: In der "dann" Anweisung und in der "ansonsten" Anweisung.

- Die Unbekannte wird nur in den Funktionen ALOG, DATE, DDDAYS (nur aktuelles Kalendermodell), EXP, EXPM1, IF (nur im "dann" und "ansonsten" Teil), INV, LN, LNP1, LOG, S, SQ oder SQRT benutzt.
- Die Unbekannte erscheint nur in Verbindung mit den Operatoren +, -, ×, ÷ oder ^. Wenn nach einer Variablen gesucht wird, welche zu einer positiven geraden Potenz erhoben wurde (z.B. $A^2 = 4$), kann es mehr als eine Lösung geben. Kann der Löser jedoch die Unbekannte isolieren, dann wird *eine* der möglichen positiven Wurzeln gefunden. Z.B. würde die Umstellung von $A^2=4$ nach $A = \sqrt{4}$ vorgenommen und die Lösung +2 berechnet.*
- Die Unbekannte erscheint nicht als Exponent.

Iterativer Lösungsprozess

Kann der Löser die Unbekannte nicht isolieren, dann ist damit eine direkte Lösung ausgeschlossen. In diesem Fall stützt sich der Löser auf einen iterativen Lösungsprozess.†

Unter Verwendung dieser Lösungsmethode sucht der Löser nach einem Wertepaar, mit welchem die rechte Seite der Gleichung der linken Seite entspricht. Zu Beginn des ersten Schritts werden zwei Anfangsnäherungen benutzt, welche hier als SCHÄTZUNG-1 und SCHÄTZUNG-2 bezeichnet werden sollen. Unter Verwendung von SCHÄTZUNG-1 berechnet der Gleichungslöser die linke und rechte Seite der Gleichung (LINKS und RECHTS) und ermittelt danach LINKS minus RECHTS (LINKS-RECHTS). Dasselbe erfolgt dann für SCHÄTZUNG-2. Wenn keine der Schätzungen einen Wert Null für LINKS-RECHTS ergeben, analysiert der Löser die Ergebnisse seiner

* Eine Gleichung kann auch so umgeschrieben werden, daß der Löser zum Auffinden einer negativen Wurzel gezwungen wird. Wenn z.B. $A^2=4$ nach $(-A)^2=4$ umgeschrieben wird, stellt der Löser die Gleichung nach $A = -\sqrt{4}$ um und berechnet die Lösung -2.

† Die Fähigkeit des Löser, über einen iterativen Lösungsprozess die Lösung zu finden, kann oft durch Umschreiben der Ausgangsgleichung (Unbekannte erscheint nicht als Divisor) wesentlich verbessert werden. So kann z.B. viel leichter eine Lösung für A gefunden werden, wenn die Gleichung $1 \div (A^2 - A) = B$ nach $(A^2 - A) \times B = 1$ umgeschrieben wird.

Berechnungen und legt zwei neue Schätzungen fest, von welchen eine bessere Lösung erwartet wird. Durch eine häufige Wiederholung dieser Verfahrensschritte nähert sich der Löser der gesuchten Lösung. Der Rechner zeigt während des laufenden iterativen Lösungsprozesses die momentan verwendeten Näherungen und das Vorzeichen von LINKS–RECHTS (siehe Abbildung) an.



Vorzeichen von LINKS–RECHTS für jede Näherung

Da Rechner nicht mit unendlicher Genauigkeit arbeiten können (der Rechner benutzt intern immer 12 Stellen für Berechnungen), kann es manchmal vorkommen, daß der Löser keine Näherung findet, bei welcher sich für LINKS–RECHTS genau Null ergibt. Allerdings ist der Löser in der Lage, Situationen zu unterscheiden, in welchen die momentane Näherung einer *möglichen* Lösung entspricht, und Situationen, wo keine Lösung gefunden werden kann.

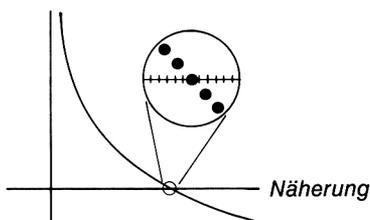
Die Suche nach einer Lösung über den iterativen Lösungsprozess kann mehrere Minuten umfassen. (Sie können den Prozess jederzeit durch Drücken einer beliebigen Taste anhalten.) Bei diesem Lösungsweg sind 4 Ergebnisvarianten möglich:

- **Fall 1:** Der Rechner zeigt ein Ergebnis in der Rechenzeile. Damit ist es sehr wahrscheinlich, daß es sich bei dem Wert in der Rechenzeile um eine Lösung der gesuchten Variablen handelt.

Es gibt zwei Situationen, in welchen der Löser eine Lösung entsprechend Fall 1 findet:

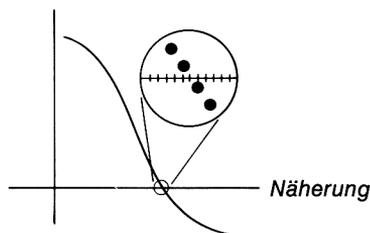
- Fall 1a: LINKS–RECHTS ist genau 0.
- Fall 1b: LINKS–RECHTS ist für keine Näherung 0. Es wurden jedoch zwei Näherungen gefunden, welche sich nicht weiter annähern lassen. (Zahlen, welche so nahe wie möglich zusammenliegen, werden als "Nachbarn" bezeichnet.) Weiterhin entspricht für die erste Näherung LINKS–RECHTS einem positiven Wert, für die zweite einem negativen Wert.

LINKS-RECHTS



Fall 1a:
LINKS-RECHTS ist genau 0.

LINKS-RECHTS



Fall 1b:
LINKS-RECHTS ist nicht genau 0. *LINKS* und *RECHTS* liegen relativ nahe zusammen; die Näherungen sind "benachbart".

Wenn Sie wissen möchten, ob *LINKS-RECHTS* genau 0 ist, dann drücken Sie die Menütaste der unbekanntenen Variablen. Entspricht *LINKS-RECHTS* nicht genau 0, dann zeigt der Rechner die Werte von *LINKS* und *RECHTS* an.

```
LINKS :61,4456710565
RECHTS:61,4456710570
```

Die Gleichung kann mehr als eine iterative Lösung enthalten. Wenn die Antwort nicht akzeptabel erscheint, sollten Sie ein oder zwei weitere Näherungen eingeben und erneut nach einer Lösung suchen.

- **Fall 2:** Der Rechner zeigt die Werte von *LINKS* und *RECHTS*, welche ungleich sind. Um die Ergebnisse des Rechners anzusehen, drücken Sie oder .

Wenn *LINKS* und *RECHTS* relativ nahe zusammenliegen, ist das Ergebnis sehr wahrscheinlich eine Lösung, ansonsten stellt das Ergebnis wahrscheinlich keine Lösung dar.

Erscheint das Ergebnis nicht annehmbar, so kann dies dadurch bedingt sein, daß die Gleichung mehr als eine Lösung zuläßt. Vielleicht möchten Sie in dieser Situation nochmals ein oder zwei Anfangsnäherungen eingeben und erneut nach möglichen Lösungen suchen.

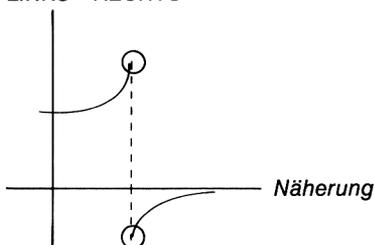
Wenn Sie zusätzliche Informationen über das gefundene Ergebnis erhalten möchten, dann halten Sie die Menütaste der gesuchten Variable solange gedrückt, bis die Zahlen in der Anzeige sich nicht mehr verändern. Zu diesem Zeitpunkt zeigt der Gleichungslöser die endgültigen Näherungen und die Vorzeichen von LINKS–RECHTS für jede Näherung an.

AP1:11,0856367483	+
AP1:11,0856367482	-

Diese Informationen können Ihnen behilflich sein:

- Fall 2a: Sind die Vorzeichen von LINKS–RECHTS verschieden und die zwei Näherungen sind so nahe zusammen, wie bei 12-stelligen Zahlen möglich (Nachbarn), dann hat der Gleichungslöser zwei Näherungen gefunden, welche eine ideale Lösung "eingegrenzt" haben (eine Lösung, wo LINKS–RECHTS Null entspricht). Wenn LINKS und RECHTS relativ nahe zusammen liegen, ist das Ergebnis wahrscheinlich eine Lösung—ansonsten nicht.
- Fall 2b: Haben LINKS–RECHTS das gleiche Vorzeichen und die zwei Näherungen sind keine Nachbarn, dann sollten Sie das vorliegende Ergebnis sehr vorsichtig als Lösung interpretieren. Wenn LINKS und RECHTS relativ nahe zusammenliegen, handelt es sich bei dem Ergebnis wahrscheinlich um eine Lösung.
- Fall 2c: Wenn die zwei Näherungen LINKS–RECHTS gleiche Vorzeichen haben, dann hat der Gleichungslöser den Lösungsprozess abgebrochen, da keine weiteren Näherungen zur Reduzierung des Betrags von LINKS–RECHTS gefunden werden konnten. Sie sollten mit der Interpretation des vorliegenden Ergebnisses sehr vorsichtig sein. Liegen die Werte von LINKS und RECHTS nicht relativ nahe zusammen, so sollte das Ergebnis nicht als Lösung akzeptiert werden.

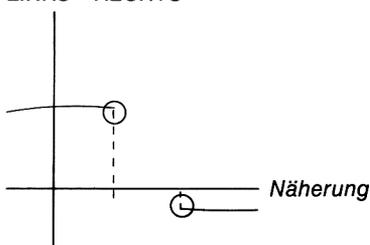
LINKS-RECHTS



Fall 2a:

LINKS-RECHTS haben unterschiedliche Vorzeichen; die zwei Näherungen sind "benachbart".

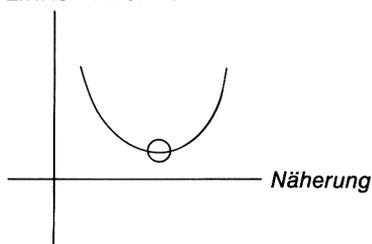
LINKS-RECHTS



Fall 2b:

LINKS-RECHTS haben unterschiedliche Vorzeichen; die zwei Näherungen liegen weit auseinander.

LINKS-RECHTS



Fall 2c:

LINKS-RECHTS haben das gleiche Vorzeichen.

- **Fall 3:** Der Rechner zeigt die Meldung an:

SCHLECHTE SCHÄTZWERTE
MIT [CLR] ANSEHEN

Dies ist ein Hinweis dafür, daß der Löser mit den ursprünglichen Näherungen den iterativen Lösungsprozess nicht starten kann. Das Auffinden einer Lösung ist möglich, indem andere Näherungen vorgegeben werden. Je näher Ihre Schätzwerte dem Ergebnis kommen, desto wahrscheinlicher ist es, daß eine Lösung gefunden wird.

- **Fall 4:** Der Rechner zeigt LÖSUNG NICHT GEFUNDEN an.

Dies ist ein Hinweis, daß der Löser keinen Fortschritt bei der Suche nach einer Lösung macht. Sie sollten in diesem Fall nochmals Ihre Eingabewerte für die bekannten Variablen sowie die Gleichung selbst überprüfen. Liegen keine Eingabefehler vor, so könnten Sie eine Lösung finden, indem Sie sehr gute Näherungen vorgeben.

Von internen Menüs benutzte Gleichungen

Versicherungsmathematische Funktionen

n = Anzahl der Verzinsungsperioden

$i\%$ = periodischer Zinssatz, in Prozent dargestellt

Single Payment Present Value Function

(Barwert einer einzelnen DM 1,00 Zahlung nach n Perioden)

$$SPPV (i\%:n) = \left(1 + \frac{i\%}{100}\right)^{-n}$$

Single Payment Future Value Function

(Endwert nach n Perioden einer einzelnen DM 1,00 Zahlung)

$$SPFV (i\%:n) = \left(1 + \frac{i\%}{100}\right)^n$$

Uniform Series Present Value Function

(Barwert einer DM 1,00 Rente über n Perioden)

$$USPV (i\%:n) = \frac{1 - \left(1 + \frac{i\%}{100}\right)^{-n}}{\frac{i\%}{100}}$$

Uniform Series Future Value Function

(Endwert einer DM 1,00 Rente über n Perioden)

$$USFV (i\%:n) = \frac{\left(1 + \frac{i\%}{100}\right)^n - 1}{\frac{i\%}{100}}$$

Prozentrechnung im KAUF Menü

$$\%DIFFERENZ = \left(\frac{NEU - ALT}{ALT} \right) \times 100$$

$$\%TOTAL = \left(\frac{TEIL}{TOTAL} \right) \times 100$$

$$AUFSCHLAG\%K = \left(\frac{PREIS - KOSTEN}{KOSTEN} \right) \times 100$$

$$ABSCHLAG\%P = \left(\frac{PREIS - KOSTEN}{PREIS} \right) \times 100$$

Finanzmathematische Berechnungen (ANNU)

S = Zahlungsweise (0 für End-Modus; 1 für Beginn-Modus)

$$i\% = \frac{I\%J}{R/J}$$

$$0 = BARW + \left(1 + \frac{i\% \times S}{100} \right) \times RATE \times USPV(i\%;n) + ENDW \times SPPV(i\%;n)$$

Tilgungsberechnungen

$\Sigma ZINS$ = akkumulierter Zins

$\Sigma TILG$ = akkumulierter Tilgungsanteil

i = periodischer Zinssatz

$SALDO$ = ursprünglicher Wert von $BARW$ im ANNU Menü, entsprechend dem Anzeigeformat gerundet

$RATE$ = Wert von $RATE$ im ANNU Menü, entsprechend dem Anzeigeformat gerundet

$$i = \frac{I\%J}{R/J \times 100}$$

Für jede Tilgungsverrechnung:

$ZINS' = SALDO \times i$ ($ZINS'$ laut Anzeigeformat gerundet;

$ZINS' = 0$ für Periode 0 bei Beginn-Modus)

$$ZINS = ZINS' \text{ (mit Vorzeichen von RATE)}$$

$$TILG = RATE + ZINS'$$

$$SALDO_{neu} = SALDO_{alt} + TILG$$

$$\Sigma ZINS_{neu} = \Sigma ZINS_{alt} + ZINS$$

$$\Sigma TILG_{neu} = \Sigma TILG_{alt} + TILG$$

Konvertierung von Zinssätzen

Diskontinuierliche Verzinsung (periodisch)

$$EFF\% = \left[\left(1 + \frac{NOM\%}{100 \times P} \right)^P - 1 \right] \times 100$$

Kontinuierliche Verzinsung (laufend)

$$EFF\% = \left(e^{\frac{NOM\%}{100}} - 1 \right) \times 100$$

Berechnung von Zahlungsströmen

- j = Gruppenindex des Zahlungsstroms
- CF_j = Betrag der ZAHLUNG für Gruppe j
- n_j = N-MALiges Auftreten der Zahlung in Gruppe j
- k = Gruppenindex der letzten Gruppe von Zahlungsströmen

$$N_j = \sum_{1 \leq l < j} n_l = \text{Gesamte Anzahl von Zahlungen vor Gruppe } j$$

$$NBW = CF_0 + \sum_{j=1}^k (CF_j \times USPV(i\%:n_j) \times SPPV(i\%:N_j))$$

Wenn $NBW = 0$, dann ist die Lösung für $i\%$ gleich $IZF\%$.

$$NEW = NBW \times SPFV(i\%:N) \text{ wobei } N = \sum_{j=1}^k n_j$$

$$\ddot{A}Q.R = \frac{NBW}{USPV(i\%:N)} \quad \text{TOTAL} = \sum_{j=0}^k (n_j \times CF_j)$$

Berechnung von Bonds

Quellenangabe: Lynch, John J., Jr. und Jan H. Mayle, *Standard Securities Calculation Methods*, SIA, New York, 1986.

A = Tage zwischen dem Emissionsdatum des Bonds und Kaufdatum.

E = Anzahl von Tagen in der Zinsperiode, in welcher der Ankauf erfolgt (per Definition ist $E = 180$ (oder 360), wenn das Kalendermodell $30/360$ ist.

DSC = Tage zwischen Emissions- und Kaufdatum ($DSC = E - A$).

M = Couponperioden pro Jahr ($1 =$ jährlich, $2 =$ halbjährlich).

N = Anzahl Couponperioden zwischen Kaufdatum und Rückzahlungsdatum. Wenn N eine gebrochene Zahl ist (Kaufdatum abweichend von Coupondatum), so ist N auf die nächst höhere ganze Zahl zu runden.

Y = Jahresrendite $REN\% / 100$.

Ankaufskurs bei max. einer Couponperiode bis zur Rückzahlung:

$$PREIS = \left[\frac{KÜND + \frac{CPN\%}{M}}{1 + \left(\frac{DSC}{E} \times \frac{Y}{M} \right)} \right] - \left(\frac{A}{E} \times \frac{CPN\%}{M} \right)$$

Ankaufskurs bei mehr als einer Couponperiode bis zur Rückzahlung:

$$PREIS = \left[\frac{KÜND}{\left(1 + \frac{Y}{M} \right)^{N-1 + \frac{DSC}{E}}} \right] + \left[\sum_{K=1}^N \frac{\frac{CPN\%}{M}}{\left(1 + \frac{Y}{M} \right)^{K-1 + \frac{DSC}{E}}} \right] - \left(\frac{A}{E} \times \frac{CPN\%}{M} \right)$$

Die "Monatsende" Konvention wird verwendet, um das Coupondatum in den folgenden Ausnahmefällen zu verwenden. (Dies beeinflusst Berechnungen für *REN%*, *PREIS* und *STCK*.)

- Wenn das Fälligkeitsdatum auf den letzten Tag eines Monats fällt, dann fallen die Coupondahlungen ebenfalls auf diesen Tag. Wird eine Schuldverschreibung mit halbjährlicher Verzinsung z.B. am 30. September fällig, so fallen die Coupondahlungen auf den 31. März und 30. September.
- Wenn das Fälligkeitsdatum auf den 29. oder 30. August fällt, dann fallen die Coupondahlungen auf den letzten Tag im Februar (28., bei Schaltjahren auf den 29.).

Berechnung von Abschreibungen

Für das spezifizierte Jahr, *J-NR*:

$$ACRS = \frac{ACRS\%}{100} \times AW$$

$$LIN.A = \frac{AW - SW}{ND}$$

$$DIG.A = \frac{AW - SW}{ND \times \frac{(ND + 1)}{2}} \times (ND - J-NR + 1)$$

$$DEG.A = \frac{AW \times AF\%/100}{ND} \times \left(1 - \frac{(AF\%/100)}{ND} \right)^{(J-NR - 1)}$$

Für das letzte Abschreibungsjahr entspricht die *degressive Abschreibung* dem Restbuchwert des vorangehenden Jahres.

Statistikberechnungen

n = Anzahl der Listenwerte

x' = Wert aus sortierter Liste

$$TOTAL = \sum x_i \qquad MITW = \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$MEDIAN = x_j' \text{ für ungerades } n, \text{ wobei } j = \frac{n + 1}{2}$$

$$MEDIAN = \frac{(x_j' + x_{j+1}')}{2} \text{ für gerades } n, \text{ wobei } j = \frac{n}{2}$$

$$STANDARDABW. = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$G.MW = \frac{\sum (y_i x_i)}{\sum y_i} \quad GR.SA = \sqrt{\frac{\sum y_i x_i^2 - (\sum y_i) \bar{x}^2}{(\sum y_i) - 1}}$$

$$BREITE = MAX - MIN$$

Vorhersageberechnungen

	Modell	Transformation	X _i	Y _i
LIN	$y = B + Mx$	$y = B + Mx$	x_i	y_i
EXP	$y = Be^{Mx}$	$\ln y = \ln B + Mx$	x_i	$\ln y_i$
LOG	$y = B + M \ln x$	$y = B + M \ln x$	$\ln x_i$	y_i
POT	$y = Bx^M$	$\ln y = \ln B + M \ln x$	$\ln x_i$	$\ln y_i$

Es sei: $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad \bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n}$

$$SX2 = \sum (X_i - \bar{X})^2 \quad SY2 = \sum (Y_i - \bar{Y})^2$$

$$SXY = \sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$$

Dann: $M = \frac{SXY}{SX2}$

$$B = b \text{ für LIN und LOG Modelle, und} \\ B = e^b \text{ für EXP und POT Modelle,}$$

wobei $b = \bar{Y} - M \bar{X}$.

$$KORR = \frac{SXY}{\sqrt{SX2 \times SY2}}$$

Staffelzinsmethode

$$0 = ENDW + (RATE \times ADJ1 \times USFV(I \times 100 : IP(N)))$$

$$+ BARW \times (1 + I)^{IP(N)} \times (1 + I \times FP(N)) + RATE \times ADJ2$$

wobei:

$$I = \frac{I\%J}{100 \times \#I/J}$$

$$ADJ1 = \frac{R/J}{\#I/J} + I \times \left(\frac{\frac{R/J}{\#I/J} + 1}{2} - \frac{T \times R/J}{360} \right)$$

$$N = RND(\#J \times 360 : 0) \times \frac{\#I/J}{360}$$

$$\#PP = 1 - T \times \frac{R/J}{360} + FP(N) \times \frac{R/J}{\#I/J}$$

$$ADJ2 = IP(\#PP) + I \times IP(\#PP) \times \left(\frac{FP(\#PP) - 1 + \#PP}{2 \times R/J} \right) \times \#I/J$$

$IP()$, $FP()$ und $SPFV(:)$, $USPV(:)$ — sofern verwendet — sind interne Funktionen des HP-17B.

Die Variablen $\#J$, $I\%J$, $BARW$, $RATE$, $ENDW$, T , R/J und $\#I/J$ sind im ANNU Menü bzw. im STAFF Menü erläutert.

In Kapitel 13 benutzte Gleichungen

Berechnung bei gebrochenen Zahlungsperioden

$$\begin{aligned} & \text{BARW} \left[1 + i \times \frac{\text{TAGE}}{30} \right] = \\ & -(1 + i \times S) \times \text{RATE} \times \left[\frac{1 - (1 + i)^{-N}}{i} \right] - \text{ENDW}(1 + i)^{-N} \end{aligned}$$

wobei: BARW = Darlehensbetrag
 i = Zinssatz je Periode, als Dezimalzahl
 TAGE = tatsächliche Anzahl Tage bis zur ersten Zahlung
 RATE = Zahlung je Periode
 $\#R$ = gesamte Anzahl Zahlungen
 ENDW = Restschuld
 $S = 1$, wenn $\text{TAGE} < 30$
 $S = 0$, wenn $\text{TAGE} \geq 30$

Modifizierter interner Zinsfuß

$$\text{MIZF} = 100 \left[\left(\frac{\text{NEW}_P}{-\text{NBW}_N} \right)^{1/n} - 1 \right]$$

wobei: n = gesamte Anzahl Verzinsungsperioden
 NEW_P = Nettoendwert der positiven Zahlungsströme
 NBW_N = Nettobarwert der negativen Zahlungsströme

Menüstrukturen

Die nachfolgend abgebildeten Menüstrukturen veranschaulichen den hierarchischen Aufbau der im HP-17B verwendeten Menüs. Sie finden die Menüstrukturen für jedes Menüfeld im Hauptmenü vor, sowie die Struktur für jedes auf dem Tastenfeld abgebildete Menü. Die Namen der Variablen sind in entsprechenden Feldern dargestellt, um über deren jeweiligen Verwendung Aufschluß zu geben:

- Variable, welche zum Speichern und/oder Berechnen von Werten benutzt wird.
- Variable, welche zum Berechnen oder Anzeigen von Werten benutzt wird; kann nicht zum Speichern von Daten verwendet werden.
- Variable, welche zum Speichern von Werten benutzt wird; sie kann nicht zum Berechnen von Ergebnissen verwendet werden.

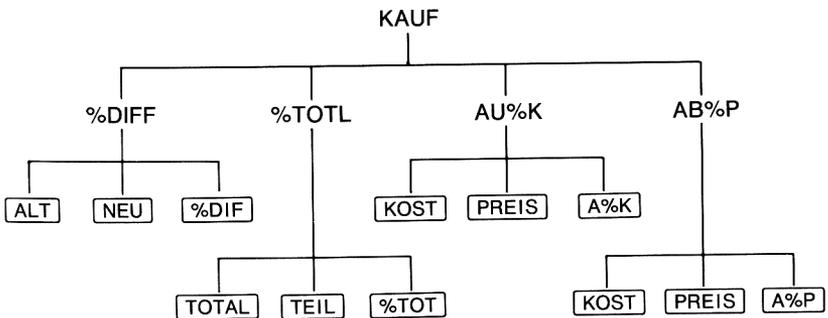


Abbildung D-1: KAUF Menü

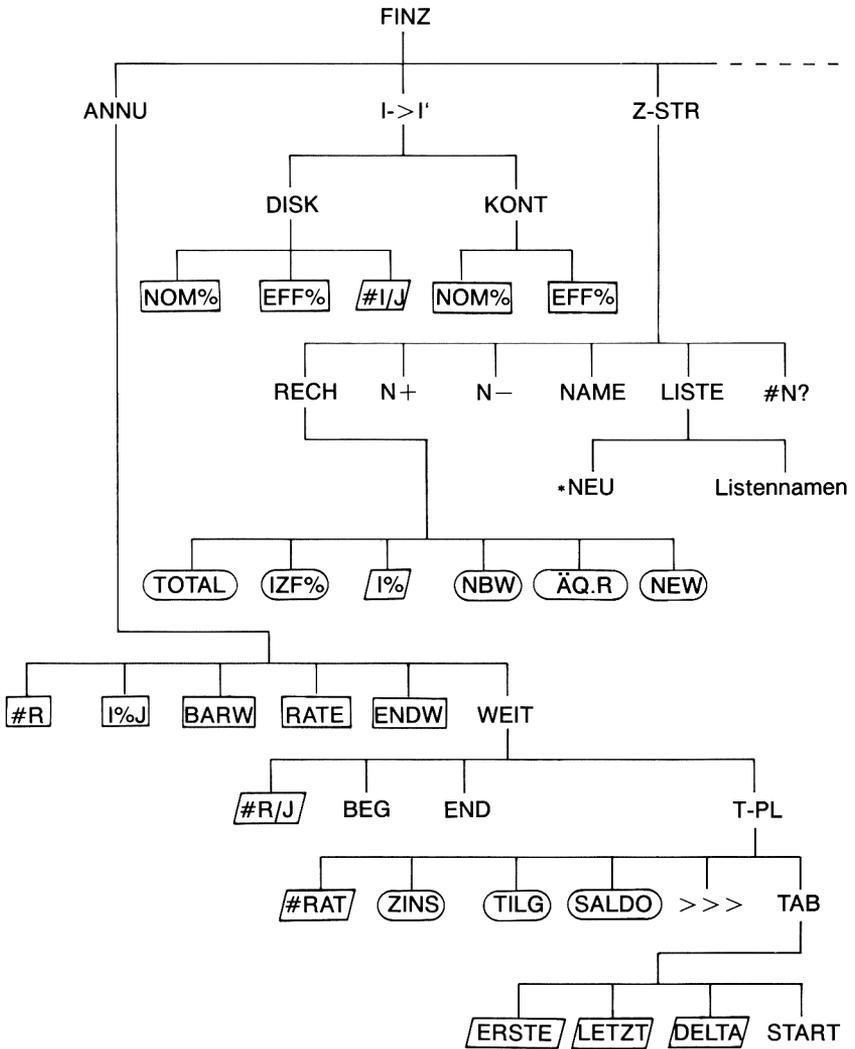


Abbildung D-2: FINZ Menü

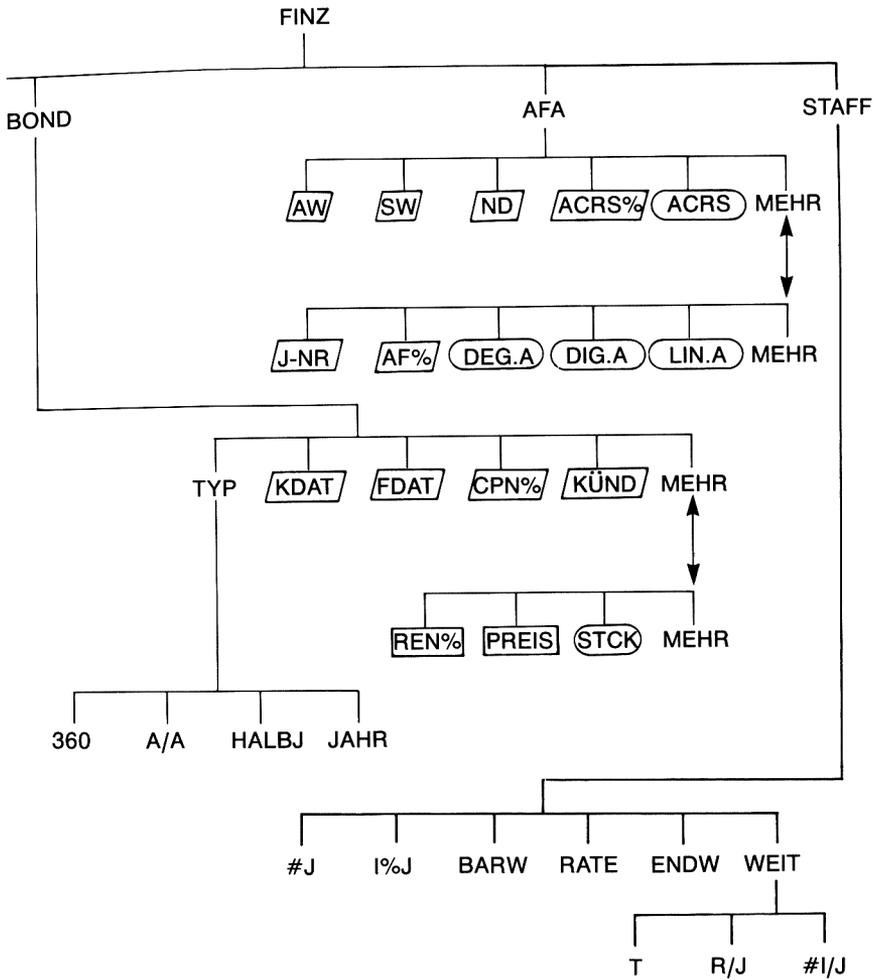


Abbildung D-2 (Fortsetzung): FINZ Menü

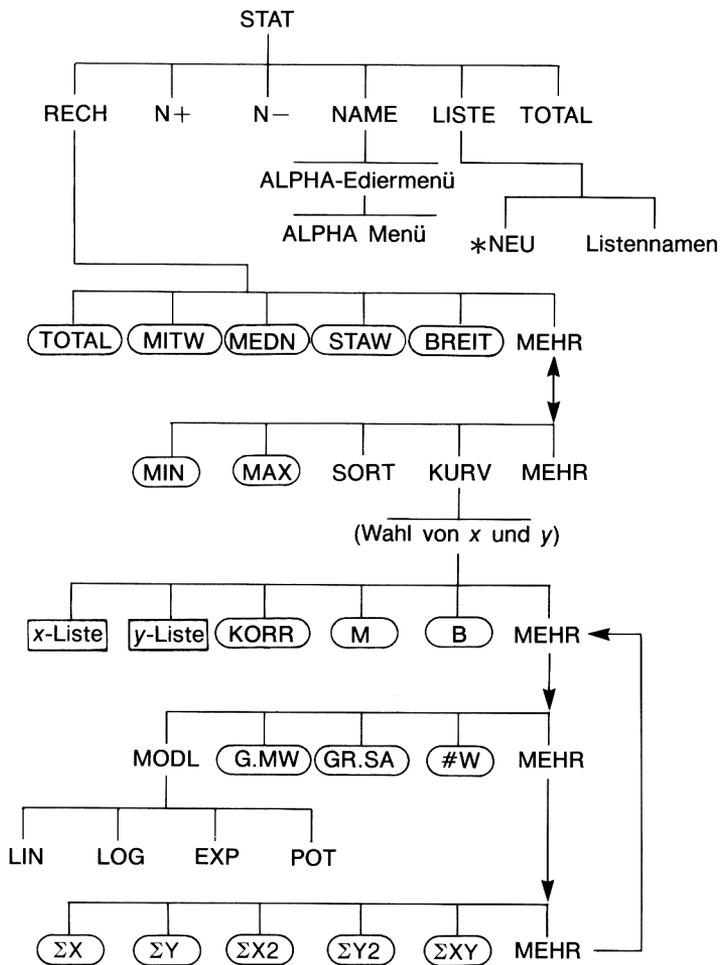


Abbildung D-3: STAT Menü

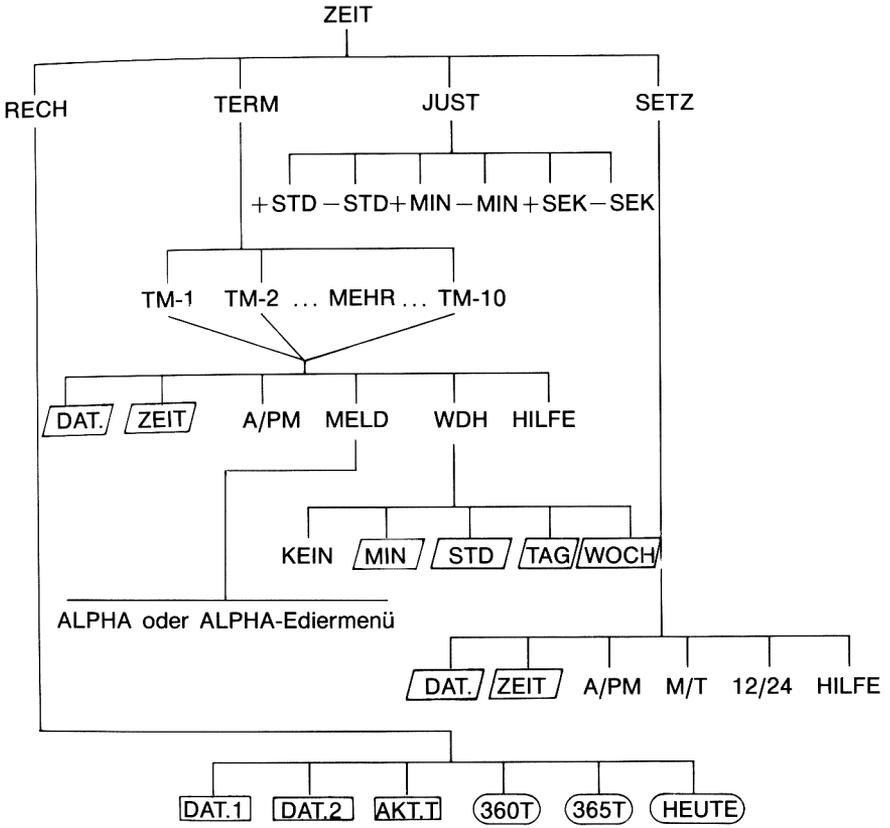


Abbildung D-4: ZEIT Menü

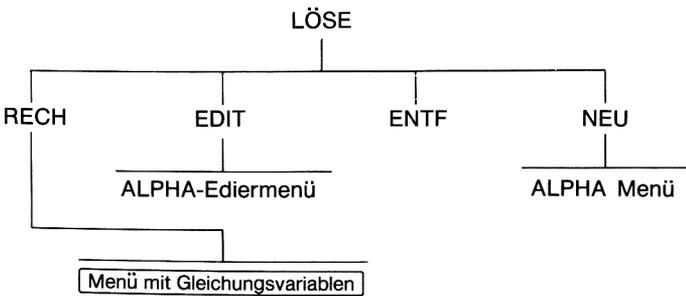


Abbildung D-5: LÖSE Menü

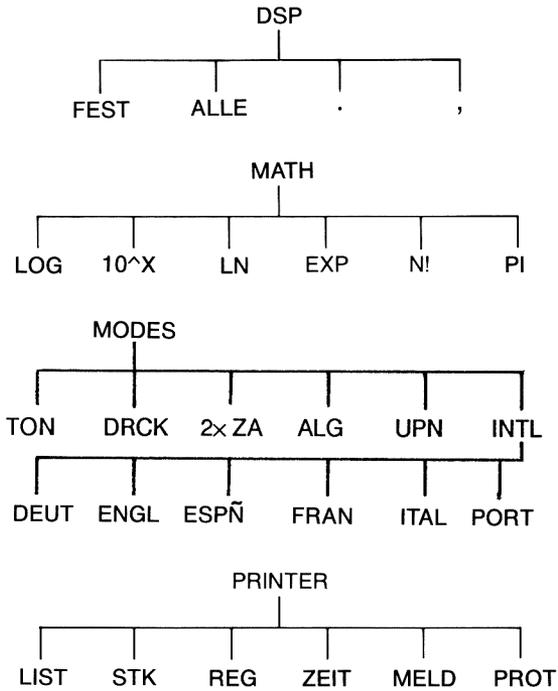


Abbildung D-6: DSP, MATH, MODES und PRINTER Menüs

UPN: Zusammenfassung

Allgemeines über UPN

Die UPN Anhänge (E, F und G) sind speziell für die Anwender von UPN gedacht (*umgekehrte polnische Notation*, von Hewlett-Packard ursprünglich als *Reverse Polish Notation* für Taschenrechner eingeführt). Ihr Rechner kann *entweder* UPN *oder* algebraische Eingabelogik verwenden — Sie haben die Auswahl.

Hewlett-Packard's UPN Operationslogik basiert auf einem mathematischen System, das unter dem Namen "Polnische Notation" bekannt ist, und von dem polnischen Logiker Jan Łukasiewicz (1878 — 1956) entwickelt wurde. Die herkömmliche algebraische Notation setzt die Operatoren *zwischen* die relevanten Zahlen oder Variablen, während bei Łukasiewicz's Notation die Operatoren *vor* den Zahlen oder Variablen stehen. Für die optimale Effizienz des Stacks verwendet HP eine Konvention, bei der die Operatoren *nach* den Zahlen gesetzt werden. Daher der Name "Umgekehrte Polnische Notation" (*Reverse Polish Notation*), oder *UPN*.

Die Kapitel in diesem Handbuch — außer den UPN Anhängen — enthalten Beispiele und Tastenfolgen, die sich ausschließlich auf den algebraischen Eingabemodus (ALG) beziehen.

UPN mit dem HP-17B II

Dieser Anhang ersetzt wesentliche Teile von Kapitel 2, "Arithmetische Funktionen". Es wird davon ausgegangen, daß die Bedienungsgrundlagen, welche in Kapitel 1 erläutert sind, verstanden wurden. Der vorliegende Anhang befaßt sich nur mit UPN-spezifischen Leistungsmerkmalen:

- UPN Modus

- UPN Funktionen
- UPN Arithmetik, einschließlich Prozentrechnung sowie **[STO]** und **[RCL]** Arithmetik

Alle anderen Operationen — Gleichungslöser eingeschlossen — *machen keinen Unterschied zwischen UPN und ALG Modus.* (Der Löser verwendet nur algebraische Logik.)

Weitere Informationen über die Funktionsweise von UPN finden Sie in Anhang F, “UPN: Der Stack”. UPN Tastenfolgen zur Lösung von Beispielen aus Kapitel 13 finden Sie in Anhang G, “UPN: Ausgewählte Beispiele”. Fahren Sie mit Kapitel 2 fort, um die weiteren Fähigkeiten und Funktionen des Rechners kennenzulernen.



Achten Sie auf dieses Symbol am Seitenrand. Es weist auf Tastenfolgen hin, die sich auf den ALG Modus beziehen und im UPN Modus unterschiedlich auszuführen sind. Die Anhänge E, F und G zeigen auf, wie Ihr Rechner im UPN Eingabemodus anzuwenden ist.

Der Eingabemodus wirkt sich nur bei arithmetischen Operationen aus — alle anderen Operationen, einschließlich des Gleichungslösers, machen zwischen ALG und UPN keinen Unterschied.

Spezifizieren von UPN Modus

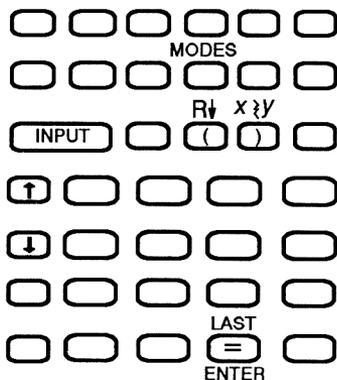
Der Rechner arbeitet entweder im UPN (*Umgekehrte Polnische Notation*) oder ALG (*ALGebraisch*) Modus. Dieser Modus legt die Eingabelogik für die Ausführung arithmetischer Berechnungen fest.

Um UPN Modus einzustellen: Drücken Sie **[MODES]** **[UPN]**.

Der Rechner zeigt danach die Meldung **UPN EINGABEMODUS** an. Dieser Modus bleibt so lange aktiviert, bis er von Ihnen wieder geändert wird. In der Rechenzeile wird der Inhalt des X-Stackregisters angezeigt.

Um ALG Modus einzustellen: Drücken Sie **[MODES]** **[ALG]**. Der Rechner zeigt danach die Meldung **ALGEBR. EINGABEMODUS** an.

Wo sich die UPN Funktionen befinden



Funktion	Definition	Taste
ENTER	Eingeben und Trennen von Zahlenwerten.	
LAST X	Zurückrufen der letzten Zahl in das X-Register.	
R↓	Verschieben des Stackinhalts nach unten.	(gleich wie)
R↑	Verschieben des Stackinhalts nach oben.	(außer in Listen)
X < > Y	X-Registerinhalt austauschen mit Y-Register.	(gleich wie)
CHS	Vorzeichenwechsel.	

Verwenden von INPUT für ENTER und ▼ für R↓. Die [INPUT] Taste führt auch die [ENTER] Funktion aus und die [▼] Taste führt die [R↓] Funktion aus — *außer in Z-STR und STAT Listen.*

- In Listen: [INPUT] speichert Zahlen. Verwenden Sie [⇩] zur Eingabe von Zahlen in den Stack während arithmetischer Berechnungen.
- In Listen: [▲] und [▼] dienen zum Durchsehen von Listen. Verwenden Sie [R↓] zum Durchsehen des Stackinhalts.

Berechnungen in UPN

Von UPN betroffene arithmetische Funktionen

Nachstehende Erläuterungen ersetzen die Stellen in Kapitel 2, die durch den UPN Modus beeinträchtigt sind. Es handelt sich dabei um:

- Arithmetische Operationen mit zwei Zahlen ([+], [×], [−], [÷], [y^x]).
- Die Prozentfunktion ([%]).
- Die LAST X Funktion ([■][LAST]). Siehe Anhang F.

Der UPN Modus hat *keine* Auswirkung auf das MATH Menü, das Speichern und Zurückrufen von Zahlen, arithmetische Operationen innerhalb von Registern, wissenschaftliche Notation, numerische Genauigkeit oder den zulässigen Wertebereich von Zahlen. (Alle diese Gebiete sind in Kapitel 2 behandelt.)

Einfache Arithmetik

Hier ein paar Beispiele für einfache Arithmetik. Beachten Sie:

- [ENTER] trennt nacheinander eingetippte Zahlen.
- Der jeweilige Operator ([+], [−], etc.) *schließt die Berechnung ab.*
- Einwertige Funktionen (wie z.B. [√x]) funktionieren im ALG und UPN Modus gleich.

Um den UPN Modus einzustellen, ist **MODES** **UPN** zu drücken.

Berechnung:	Tastenfolge:	Anzeige:
$12 + 3$	12 ENTER 3 +	15,00
$12 - 3$	12 ENTER 3 -	9,00
12×3	12 ENTER 3 x	36,00
$12 \div 3$	12 ENTER 3 ÷	4,00
12^2	12 x²	144,00
$\sqrt{12}$	12 √x	3,46
$1/12$	12 1/x	0,08

Sie müssen **ENTER** *nur zum Trennen* von nacheinander eingetippten Zahlen drücken, jedoch nicht vor einem Operator. Tippen Sie *beide* Zahlenwerte ein (durch **ENTER** voneinander getrennt), bevor Sie die jeweilige Operatortaste drücken.

Potenzfunktion: Die Potenzfunktion wird durch die Tastenfolge **y^x** ausgeführt.

Berechnung:	Tastenfolge:	Anzeige:
12^3	12 ENTER 3 y^x	1.728,00
$12^{1/3}$ (3. Wurzel)	12 ENTER 3 1/x y^x	2,29

Prozentfunktion: Mit der **%** Taste können Sie Prozentwerte berechnen, *ohne* die **x** Taste zu benutzen. In Verbindung mit **+** oder **-** können Prozentwerte addiert bzw. subtrahiert werden.

Berechnung:	Tastenfolge:	Anzeige:
27% von 200	200 ENTER 27 %	54,00
200 abzüglich 27%	200 ENTER 27 % -	146,00
12% mehr als 25	25 ENTER 12 % +	28,00

Vergleichen Sie diese Tastenfolgen im UPN und ALG Modus:

	UPN Modus	ALG Modus
27% von 200	200 [ENTER] 27 [%]	200 [x] 27 [%] [=]
200 abzüglich 27%	200 [ENTER] 27 [%] [−]	200 [−] 27 [%] [=]

Berechnungen mit STO und RCL

Die **[STO]** und **[RCL]** Operationen unterscheiden nicht zwischen ALG und UPN Modus (siehe “Speichern und Zurückrufen von Zahlen” und “Arithmetische Operationen innerhalb von Registern und Variablen” in Kapitel 2). Die Tastenfolgen für einfaches Speichern und Zurückrufen sowie für Arithmetik *innerhalb* von Registern und Variablen sind gleich.

Bei arithmetischen Operationen mit Werten aus Registern oder Variablen *in der Rechenzeile* ist die Anwendung von UPN zu beachten. Vergleichen Sie nachstehende Tastenfolgen in UPN und ALG Modus:

	UPN Modus	ALG Modus
Speichere -2×3 in Register 5	2 [+/-] [ENTER] 3 [x] [STO] 5	2 [+/-] [x] 3 [=] [STO] 5
Bestimme $BARW - 2$	[FINZ] [ANNU] [RCL] [BARW] 2 [−]	[FINZ] [ANNU] [RCL] [BARW] [−] 2 [=]
Bestimme $BARW$ abzüglich 2%	[FINZ] [ANNU] [RCL] [BARW] 2 [%] [−]	[FINZ] [ANNU] [RCL] [BARW] [−] 2 [%] [=]
Bestimme $RATE \times \#R$	[FINZ] [ANNU] [RCL] [RATE] [RCL] [\#R] [x]	[FINZ] [ANNU] [RCL] [RATE] [x] [RCL] [\#R] [=]

Kettenrechnungen — ohne Klammern!

Die Kürze und Einfachheit von Berechnungen im UPN Modus wird beim Ausführen von *Kettenrechnungen* — längere Berechnungen mit mehreren Operationen — offensichtlich. Der UPN Stack (siehe Anhang F) speichert Zwischenergebnisse und ermöglicht deren Abruf zum geeigneten Zeitpunkt während der Berechnung.

Das Beispiel zur Kubikwurzel und Prozentwert-Addition (vorangehende Themen) sind zwei einfache Beispiele zur Kettenrechnung.

Als weiteres Beispiel ist $7 \times (12 + 3)$ zu berechnen. Beginnen Sie die Berechnung mit der Lösung des Klammersausdrucks $12 + 3$. Beachten Sie, daß **ENTER** nicht gedrückt werden muß, um das Zwischenergebnis (15) zu drücken. Da es sich um einen berechneten Wert handelt, wird er automatisch gesichert — *ohne Verwendung von Klammern*.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
12 ENTER 3 +	15,00	Zwischenergebnis.
7 x	105,00	Drücken der Operatortaste berechnet das Endergebnis.

Sehen Sie sich nachstehende Beispiele an. Beachten Sie das automatische Sichern *und Zurückrufen* von Zwischenergebnissen.

Berechnung:	Tastenfolge:	Anzeige:
$(750 \times 12) \div 360$	750 ENTER 12 x 360 ÷	25,00
$360 \div (750 \times 12)$	360 ENTER 750 ENTER 12 x ÷ oder 750 ENTER 12 x 360 x_zy ÷	0,04
$\{(456 - 75) \div 18,5\} \times (68 \div 1,9)$	456 ENTER 75 - 18,5 ÷ 68 ENTER 1,9 ÷ x	737,07
$(3 + 4) \times (5 + 6)$	3 ENTER 4 + 5 ENTER 6 + x	77,00

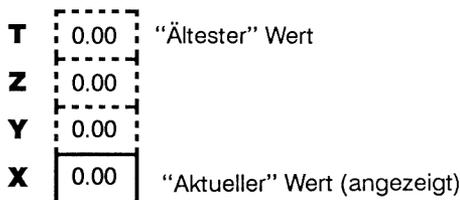
UPN: Der Stack

Dieser Anhang erläutert, wie Berechnungen über den Speicherstack ablaufen und wie dadurch komplizierte Berechnungen über relativ kurze Tastenfolgen gelöst werden können.

Was unter Stack gemeint ist

Automatisches Speichern von Zwischenergebnissen ist der Grund, weshalb im UPN Modus komplizierte Berechnungen einfach bearbeitet werden können — ohne die Verwendung von Klammern. Der Schlüssel zu dieser Zwischenspeicherung ist der *automatische UPN Speicherstack* (kürzer auch als Stack bezeichnet).

Der Speicherstack besteht aus bis zu vier Speicherplätzen, die als *Register* bezeichnet werden und *gestapelt* (“stacked”) sind. Diese Register dienen als Arbeitsspeicher beim Ausführen von Berechnungen. Die Register — als X, Y, Z und T bezeichnet — speichern und manipulieren vier aktuelle Zahlenwerte, wobei sich der “älteste” Wert im T-Register (*top*) befindet.



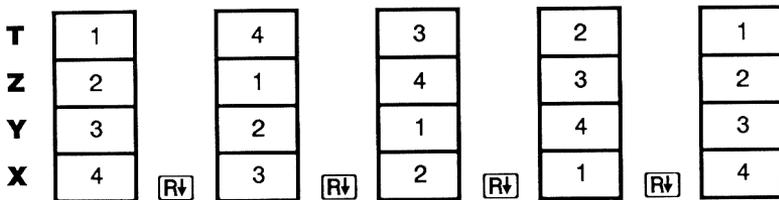
Der “aktuelle” Wert befindet sich im X-Register: *Dieser Zahlenwert erscheint in der Anzeige.*

Durchsehen des Stacks (Rollen nach unten)

Die **[R↓]** (*Rollen nach unten*) Funktion (über der **[I]** Taste) ermöglicht Ihnen das Durchsehen des gesamten Stackinhalts, Register nach Register. Wenn Sie sich im UPN Modus befinden, muß für **[R↓]** die Umschalttaste nicht gedrückt werden.

Die **[▼]** Taste hat die gleiche Wirkung wie **[R↓]**, außer in einer Z-STR oder STAT Liste, wo sich **[▼]** auf den Listeninhalt und *nicht* auf den Stack bezieht. Analog dazu verschiebt **[▲]** den Stackinhalt nach oben, außer in Listen.

Rollen des gesamten Stacks. Nehmen Sie an, im Stack sind die Zahlen 1, 2, 3, 4 gespeichert (drücken Sie dazu 1 **[ENTER]** 2 **[ENTER]** 3 **[ENTER]** 4). Das viermalige Drücken von **[R↓]** verschiebt die Registerinhalte einmal durch den ganzen Stack, d.h. wieder in die ursprüngliche Position:



Nach Drücken von **[R↓]** wird der Wert im X-Register in das T-Register verschoben. Beachten Sie, daß der *Inhalt* des Registers verschoben wird, während die Register selbst in ihrer Position verbleiben. Der Rechner zeigt nur den Inhalt des X-Registers an.

Variable Stackgröße. Das Löschen des Stackinhalts (Drücken von **[CLEAR DATA]**) reduziert die Stackgröße auf ein Register (X) mit Null als Inhalt. Nach dem Eingeben von Zahlenwerten wird die maximale Größe wieder aufgebaut. Die Tasten **[R↓]** und **[▲]** rollen durch die jeweils vorhandene Anzahl von Registern (eins, zwei, drei oder vier).

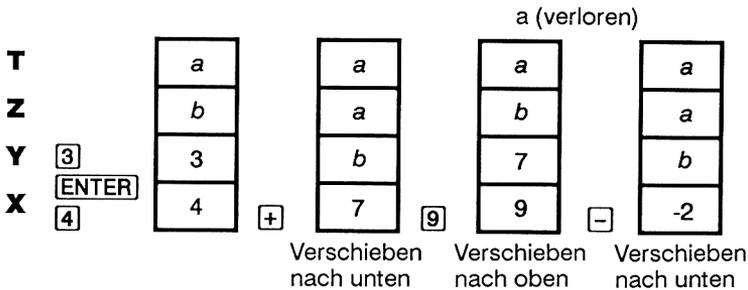
Austauschen des X- und Y-Registers im Stack

Eine weitere Funktion zur Stackmanipulation ist über die Taste $\boxed{x\bar{z}y}$ (*x mit y vertauschen*) zugänglich. $\boxed{x\bar{z}y}$ (über der $\boxed{]$ Taste) tauscht den Inhalt des X- und Y-Registers aus, ohne die restlichen Registerinhalte zu verändern. Erneutes Drücken von $\boxed{x\bar{z}y}$ stellt wieder den ursprünglichen Inhalt des Stacks her. Wenn Sie sich im UPN Modus befinden, muß für $\boxed{x\bar{z}y}$ die Umschalttaste nicht gedrückt werden.

Die $\boxed{x\bar{z}y}$ Funktion wird hauptsächlich zum Vertauschen von Zahlenreihenfolgen in einer Berechnung verwendet. Zum Beispiel kann die Aufgabe $9 \div (13 \times 8)$ auf einfache Weise durch Drücken von 13 $\boxed{\text{ENTER}}$ 8 $\boxed{\times}$ 9 $\boxed{x\bar{z}y}$ $\boxed{\div}$ berechnet werden.

Arithmetik — Ablauf über den Stack

Der Inhalt des Stacks wird automatisch nach oben oder unten verschoben, wenn z.B. neue Zahlen eingegeben werden (Verschiebung nach oben, *Stack Lift*) oder zwei Zahlen durch einen Operator kombiniert und das Ergebnis im X-Register angezeigt wird (Verschiebung nach unten, *Stack Drop*). Beachten Sie, wie ein voller Stack im Verlauf der Berechnung von $3 + 4 - 9$ zuerst nach unten, dann nach oben und schließlich wieder nach unten verschoben wird:



(a und b stellen bereits vorhandene Werte im Stack dar.)

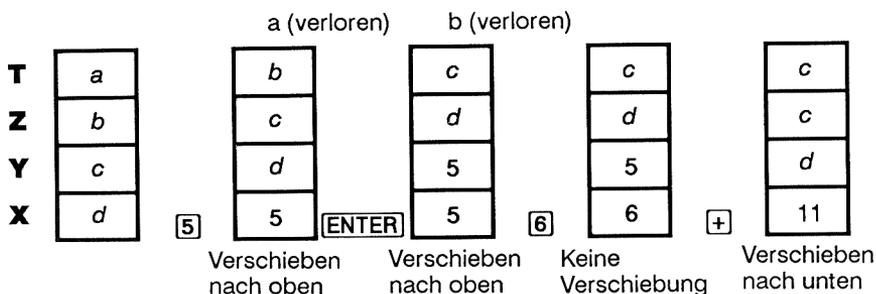
- Zu beachten ist, daß beim Verschieben nach unten der Inhalt des T-Registers dupliziert und das X-Register überschrieben wird.
- Beim Verschieben nach oben geht der Inhalt des T-Registers verloren, d.h. er wird durch den Inhalt des Z-Registers ersetzt. Die Kapazität des Stacks ist daher auf vier Zahlenwerte beschränkt.

- Aufgrund der automatischen Verschiebung muß der angezeigte Wert vor Beginn einer neuen Berechnung *nicht gelöscht* werden.
- Die meisten Funktionen (außer **ENTER** und **CLR**) bereiten den Stack *beim Eingeben der nächsten Zahl in das X-Register* auf eine Verschiebung nach oben vor.

Funktionsweise von ENTER

Sie wissen bereits, daß **ENTER** zum Trennen zweier nacheinander eingetippten Zahlen benutzt wird. Wie sieht dies hinsichtlich des Stackinhalts aus? Nehmen Sie an, der Stack ist mit den Werten *a*, *b*, *c*, und *d* belegt. Geben Sie nun zwei neue Zahlen ein und addieren Sie diese:

$$5 + 6 :$$



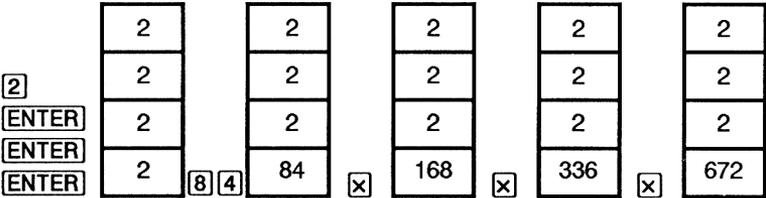
ENTER dupliziert den Inhalt des X-Registers im Y-Register. Die als nächstes eingetippte (oder zurückgerufene) Zahl *überschreibt* (anstatt Verschieben) den seitherigen Inhalt im X-Register. Damit wird auf einfache Weise die Trennung der zwei Zahlen erreicht.

Verwenden einer Zahl nacheinander. Sie können den Kopiereffekt von **ENTER** auch für andere Gelegenheiten verwenden. Um z.B. eine Zahl zur gleichen Zahl zu addieren, ist der Wert einzutippen und **ENTER** **+** zu drücken.

Auffüllen des Stacks mit einer Konstanten. Der Kopiereffekt von **ENTER** in Verbindung mit dem Kopieren des T-Registerinhalts in das Z-Register (beim *Stack Drop*) ermöglicht Ihnen das Auffüllen des Stacks mit einer numerischen Konstante.

Beispiel: Konstantes, kumulatives Wachstum. Der Jahresumsatz eines Kleinbetriebs soll sich pro Jahr während der nächsten 3 Jahre verdoppeln. Wie sieht der Verlauf für die nächsten 3 Jahre aus, wenn der aktuelle Jahresumsatz DM 84 000 beträgt?

1. Füllen Sie den Stack mit der Wachstumsrate auf (2 **ENTER** **ENTER** **ENTER**).
2. Tippen Sie den momentanen Umsatz in TDM ein (84).
3. Berechnen Sie den zukünftigen Umsatz durch Drücken von **⊗** für jedes der nächsten 3 Jahre.



Die Umsatzzahlen für die nächsten 3 Jahre sehen wie folgt aus:
DM 168 000, DM 336 000 und DM 672 000.

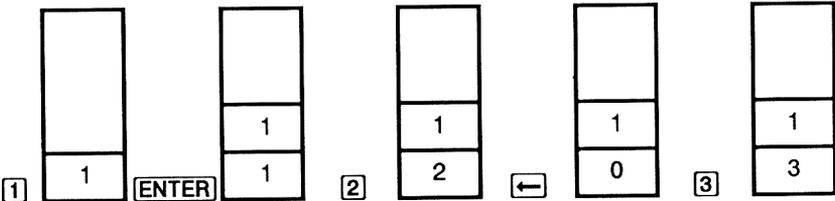
Löschen von Zahlen

Löschen einer Zahl. Das Löschen des X-Registers bewirkt das Speichern von Null in ihm. Die als nächstes eingegebene (oder zurückgerufene) Zahl überschreibt diese Null.

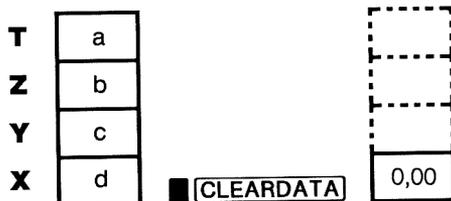
Es gibt zwei Wege zum Löschen der Zahl im X-Register:

- Drücken Sie **⊕**.
- Drücken Sie **CLR**.

Wenn Sie z.B. 1 und 3 eintippen wollten und versehentlich 1 und 2 eingetippt haben, behebt diese Tastenfolge den Fehler:



Löschen des gesamten Stackinhalts. Drücken von **■ [CLEAR DATA]** speichert Null im X-Register und hebt die Y-, Z- und T-Register auf (Reduzierung der Stackgröße auf 1 Register). Der Stack wird wieder vergrößert, wenn neue Zahlenwerte eingegeben werden.



Aufgrund der automatischen Verschiebungen im Stack ist es *nicht* erforderlich, den Stack vor Beginn einer neuen Berechnung zu löschen. Beachten Sie, daß bei der Anzeige eines Applikationsmenüs nach Drücken von **■ [CLEAR DATA]** auch der Variableninhalt gelöscht wird.

Das LAST X Register

Zurückrufen von Zahlen aus LAST X

Das LAST X Register ist eine Ergänzung zum Stack: Es speichert den Zahlenwert, welcher *vor der Ausführung der letzten numerischen Funktion* (z.B. \boxed{x}) im X-Register war. Das Drücken von **■ [LAST]** ruft diesen Wert in das X-Register zurück. Die Fähigkeit zum Zurückrufen des "letzten x-Wertes" hat zwei bedeutende Anwendungszwecke:

- Korrigieren von Fehlern: Zurückrufen einer Zahl, welche sich vor der Ausführung einer fehlerhaften Berechnung im X-Register befand.
- Wiederverwenden einer Zahl in Berechnungen.

Wiederverwenden von Zahlen

Sie können **■ [LAST]** zum Wiederverwenden einer Zahl (z.B. einer Konstante) in einer Berechnung verwenden. Denken Sie daran, daß die Konstante als zweites eingegeben wird, direkt vor der Ausführung der arithmetischen Operation. Damit ist die Konstante die letzte Zahl im X-Register und kann durch **■ [LAST]** zurückgerufen werden.

Beispiel: Berechnen Sie $\frac{96,74 + 52,39}{52,39}$:

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
96,74 [ENTER]	96,74	
52,39 [+]	149,13	Zwischenergebnis.
■ [LAST]	52,39	Ruft Zahl, die vor [+] Operation in LAST X gespeichert wurde, zurück.
[÷]	2,85	Endergebnis.

Kettenrechnungen

Das automatische Verschieben des Stackinhalts ermöglicht das Sichern von Zwischenergebnissen, ohne diese ausdrücklich speichern oder wieder eintippen zu müssen und ohne die Verwendung von Klammern. Dies ist ein Vorteil, welcher der UPN Stack gegenüber der algebraischen Eingabelogik besitzt. Als weitere Leistungsmerkmale von UPN wären hervorzuheben:

- Sie arbeiten nie mit mehr als zwei Zahlen gleichzeitig.
- **[ENTER]** trennt zwei nacheinander eingetippte Zahlen.
- Drücken einer Operatortaste führt die jeweilige Operation unmittelbar aus.
- Zwischenergebnisse erscheinen direkt nach deren Berechnung und können damit Schritt für Schritt überprüft werden.
- Zwischenergebnisse werden automatisch gespeichert. Sie erscheinen automatisch wieder, wie Sie für die Berechnung benötigt werden — das zuletzt gespeicherte Ergebnis wird als erstes wieder zurückgebracht.

- Sie können Berechnungen in der gleichen Reihenfolge ausführen, wie Sie dies mit Bleistift und Papier tun würden — d.h. von der innersten Klammer nach außen vorgehend:

$$4 \div [14 + (7 \times 3) - 2] = 0,12$$

kann über 7 **[ENTER]** 3 **[x]** 14 **[+]** 2 **[-]** 4 **[x]** **[÷]** berechnet werden.

Übungsaufgaben

Nachstehend einige Übungsaufgaben zum Lernen von UPN.

Berechne: $(14 + 12) \times (18 - 12) \div (9 - 7) = 78,00$

Mögl. Lösung: 14 **[ENTER]** 12 **[+]** 18 **[ENTER]** 12 **[-]** **[x]** 9 **[ENTER]** 7 **[-]** **[÷]**

Berechne: $23^2 - (13 \times 9) + 1/7 = 412,14$

Mögl. Lösung: 23 **[x²]** 13 **[ENTER]** 9 **[x]** **[-]** 7 **[1/x]** **[+]**

Berechne: $\sqrt{(5,4 \times 0,8) \div (12,5 - 0,7^3)} = 0,60$

Mögl. Lösung: 5,4 **[ENTER]** ,8 **[x]** ,7 **[ENTER]** 3 **[y^x]** 12,5 **[x]** **[÷]** **[√x]**

oder

5,4 **[ENTER]** ,8 **[x]** 12,5 **[ENTER]** ,7 **[ENTER]** 3 **[y^x]** **[-]** **[÷]** **[√x]**

Berechne: $\sqrt{\frac{8,33 \times (4 - 5,2) \div [(8,33 - 7,46) \times 0,32]}{4,3 \times (3,15 - 2,75) - (1,71 \times 2,01)}} = 4,57$

Mögl. Lösung: 4 **[ENTER]** 5,2 **[-]** 8,33 **[x]** **[LAST]** 7,46 **[-]** ,32 **[x]** **[÷]**
3,15 **[ENTER]** 2,75 **[-]** 4,3 **[x]** 1,71 **[ENTER]** 2,01 **[x]** **[-]** **[÷]** **[√x]**

UPN: Ausgewählte Beispiele

Die nachstehenden Beispiele wurden aus Kapitel 13 (“Zusätzliche Beispiele”) ausgewählt und in UPN Tastenfolgen konvertiert. Sie sollen die Konvertierung von algebraischen in UPN Tastenfolgen für weniger gebräuchliche Situationen veranschaulichen: mit **[%]**, mit **[RCL]** und in einer Z-STR Liste.

Beispiel: Einfache Zinsrechnung. Ein guter Freund bittet Sie um ein Darlehen in Höhe von DM 4 500 für 60 Tage. Sie stellen das Geld zur Verfügung, wobei ein Jahreszins von 7% unter Grundlage von 365 Tagen vereinbart wurde. Wieviel Zins fällt an und wie groß ist der gesamte Rückzahlungsbetrag?

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
4500 [ENTER] 7 [%]	31,50	Zins für gesamtes Jahr.
60 [x] 365 [÷]	51,78	Anteil für 60 Tage.
4500 [+]	4551,78	Addiert Darlehensbetrag und Zinsen.

Beispiel: Effektiver Jahreszins für eine Hypothek mit Bearbeitungsgebühr. Darlehensnehmer werden gewöhnlich bei der Erteilung eines Darlehens mit Nebenkosten belastet, die die effektiven Zinsbelastungen erhöhen. Der dem Darlehensnehmer tatsächlich ausbezahlte Betrag wird um diese Gebühren vermindert. Die Rückzahlungen (Tilgung plus Zinsen) beziehen sich jedoch auf die volle Darlehenssumme, d.h. ohne Berücksichtigung der nicht ausbezahlten Bearbeitungsgebühren. Nehmen Sie an, ein Darlehensnehmer wird mit 2% Bearbeitungsgebühr für seine Hypothek belastet. Wenn die Hypothek DM 260 000 beträgt (bei einer Laufzeit von 30 Jahren) und von einem Zinssatz von 7,5% ausgegangen wird, welchen effektiven Jahreszins zahlt dann der Darlehensnehmer? (Es wird monatliche Zahlung und Tilgungsverrechnung unterstellt.)

1. Berechnen Sie *RATE* über *BARW* = DM 260 000 und dem Zinssatz $I\%J = 7,5\%$.
2. Ändern Sie *BARW* auf die Darlehenssumme abzüglich der Bearbeitungsgebühr ab. Berechnen Sie dann den effektiven Jahreszins ($I\%J$), indem Sie für *RATE* den zuvor bestimmten Wert verwenden (alle übrigen Werte bleiben gleich).

Tastensequenz	Anzeige	Beschreibung
FINZ ANNU WEIT [CLEAR DATA] [EXIT]	12 #RATEN/J END MODUS	Falls erforderlich, stellen Sie 12 Zahlungen/Jahr und End-Modus ein.
30 [R] #R	#R=360,00	Ermittelt und speichert die Anzahl Zahlungen.
7,5 I%J 260000 BARW	BARWERT=260.000,00	Speichert Zinssatz und Darlehensbetrag.
0 ENDW	ENDWERT=0,00	Keine Restschuld, d.h. Endwert ist gleich Null.
[RATE]	RATE=-1.817,96	Berechnet monatliche Rate.
[RCL] BARW 2 [%] [C] BARW	BARWERT=254.800,00	Speichert tatsächlich ausbezahlten Darlehensbetrag.
I%J	I% PRO J=7,71	Berechnet effektiven Jahreszins.

Beispiel: Effektivzins bei Hypotheken. Eine Hypothek über DM 250 000 sieht folgende Konditionen vor:

- Fester Zinssatz von 7% für eine Laufzeit von 10 Jahren
- Tilgung 2%, zuzüglich aufgelaufener Zinsen
- Disagio in Höhe von 4% sowie eine Bearbeitungsgebühr von 1%, welche vom Kreditbetrag unmittelbar einbehalten wird

- Monatliche nachschüssige Zahlung von Zins und Tilgung, sofortige Tilgungsverrechnung

Wie hoch ist unter diesen Konditionen die Barauszahlung des Darlehens, die monatliche Zahlung (*RATE*), die Restschuld am Ende der Zinsfestschreibungsfrist (*ENDW*) und der Effektivzins?

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ ANNU WEIT [CLEAR DATA] [EXIT]	12 #RATEN/J END MODUS	Falls erforderlich, stellen Sie 12 Zahlungen/Jahr und End-Modus ein.
10 [] #R	N=120,00	Speichert Anzahl der Zahlungen während Laufzeit.
250000 [ENTER] 9 [%]	22.500,00	Berechnet Jahreszins und 2% Tilgung für 250 000.
12 [÷] [+/-] RATE	RATE=-1.875,00	Berechnet und speichert monatliche Rate (7% Zins plus 2% Tilgung, umgerechnet auf monatliche Zahlungsperiode).
ENDW	ENDWERT=-177.881,33	Berechnet Endwert, d.h. die Restschuld zum Ende der Zinsfestschreibung.
[RCL] BARW [ENTER] 5 [%] [-] BARW	BARWERT=237.500,00	Berechnet den tatsächlichen Auszahlungsbetrag, nach Berücksichtigung von Disagio und Bearbeitungsgebühr, und

<code>I%J</code>	<code>I% PRO J=7,81</code>	speichert diesen Wert als neuen Barwert.
<code>[STO] 0</code>	<code>I% PRO J=7,81</code>	Berechnet den Jahreszinssatz, bezogen auf die tatsächlich ausbezahlte Darlehenssumme.
<code>[EXIT] I->I'</code> <code>DISK</code>	<code>VERZINS. #I PRO JAHR</code>	Zwischenspeicherung des Zinssatzes, da dieser im I -> I' Menü wieder benötigt wird.
<code>12 #I/J</code>	<code>#I/J=12,00</code>	Abschluß des ANNU Menüs und Anzeige des Zinskonvertierungsmenüs (wird zur Berechnung des effektiven Jahreszinssatzes verwendet); Aufruf des DISK Menüs.
<code>[RCL] 0 NOM%</code> <code>EFF%</code>	<code>EFF%=8,10</code>	Speichert die Anzahl Verzinsungsperioden pro Jahr.
		Berechnet den Jahreseffektivzins.

Beispiel: Anlegen eines Ausbildungsfonds. Angenommen, Ihre Tochter möchte in 12 Jahren ein Studium beginnen, wozu sie dann nach Ihrer Schätzung zu Beginn jedes Jahres vier Jahre lang DM 15 000 benötigen wird. Sie legen zur Deckung dieser Ausgaben einen Fonds mit 9% Jahreszins und monatlicher Verzinsung an. In diesen Fonds zahlen Sie, beginnend mit dem Ende dieses Monats, monatlich einen festen Geldbetrag ein. Wie hoch muß dieser Betrag sein, um die später jährlich auftretenden Ausbildungskosten zu decken?

Beziehen Sie sich zwecks Cashflow-Diagrammen auf die Abbildungen 13-1 und 13-2 auf Seite 192.

Denken Sie daran, zur Ausführung von **[ENTER]** in einer Liste die **[=]** Taste zu drücken. (Drücken von **[INPUT]** fügt der Liste Werte hinzu, anstatt die ENTER Funktion auszuführen.)

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
FINZ Z-STR		Zeigt momentane Z-STR Liste u. Z-STR Menü an.
[CLEAR DATA] JR		Löscht momentane Liste oder ruft neue Liste auf.
oder LISTE *NEU	ZAHLUNG(0)=?	

Schritt 1: Erstellen einer Z-STR Liste.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
0 [INPUT]	ZAHLUNG(1)=?	Spezifiziert Null für ursprüngliche Zahlung, ZAHLUNG(0) .
0 [INPUT]	N-MAL(1)=1	Speichert Null in ZAHLUNG(1) und erwartet Angabe für Häufigkeit dieser Zahlung.
12 [ENTER] 12 [x] 1 [=] [INPUT]	ZAHLUNG(2)=?	Für [ENTER] ist [=] , nicht [INPUT] zu drücken. Speichert 143 (für 11 Jahre, 11 Monate) in N-MAL(1) für ZAHLUNG(1) .
15000 [INPUT]	N-MAL(2)=1	Speichert Betrag der ersten Auszahlung, welche am Ende des 12. Jahres auftritt.

INPUT		ZAHLUNG(3)=?	
0 INPUT		N-MAL(3)=1	Speichert Zahlung in Höhe von DM 0 ...
11 INPUT		ZAHLUNG(4)=?	... für die nächsten 11 Monate.
15000 INPUT INPUT		ZAHLUNG(5)=?	Speichert zweite Auszahlung.
0 INPUT 11 INPUT		ZAHLUNG(6)=?	Speichert Null für die Zahlungen der nächsten 11 Monate.
15000 INPUT INPUT		ZAHLUNG(7)=?	Speichert dritte Auszahlung.
0 INPUT 11 INPUT		ZAHLUNG(8)=?	Speichert Null für die Zahlungen der nächsten 11 Monate.
15000 INPUT INPUT		ZAHLUNG(9)=?	Speichert vierte Auszahlung.
EXIT RECH		NEW, ÄQ.R, NEW ERF. I%	Abschluß der Eingabe; zeigt RECH Menü an.

Schritt 2: Berechnen Sie $\dot{A}Q.R$ für die monatlichen Einzahlungen.

Tastenfolge:	Anzeige:	Beschreibung:
9 ENTER 12 ÷ I%	I%=0,75	Ermittelt den periodischen (monatlichen) Zinssatz und speichert ihn in I%.
ÄQ.R	ÄQ.R=182,30	Erforderliche monatliche Einzahlung zur Deckung der späteren Ausbildungskosten.

NBW

$NBW = 17.973,48$

Berechnet den Nettobarwert der monatlichen Zahlungen, welche äquivalent zum Nettobarwert der zukünftigen 4 Auszahlungen ist.

Fehlermeldungen

Der Rechner gibt unter bestimmten Bedingungen einen kurzen Warnton mit einer entsprechenden Meldung aus—z.B. wenn Sie eine unzulässige Operation ausführen wollten.

Handelt es sich um einen mathematisch bedingten Fehler in der Rechenzeile im Gegensatz zu einer sonstigen Meldung, so ist der Meldung der Ausdruck FEHLER: vorangestellt.

Drücken Sie **[CLR]** oder **[↵]**, um die Meldung zu löschen und den vorangehenden Anzeigehalt wieder herzustellen.

ANGENÄHERTE LÖSUNG

Die vom Rechner ermittelte Lösung stellt keine exakte Lösung dar und sollte daher in Abhängigkeit der Aufgabenstellung entsprechend interpretiert werden.

BATT. NIEDR.-KEIN DRUCK

Um die vorhandene Batteriekapazität nicht überzubeanspruchen, werden keine Daten an den Drucker übertragen, bevor nicht neue Batterien im Rechner eingesetzt wurden.

FEHLER: $\div 0$

Es wurde versucht, durch Null zu dividieren.

EINGABEN ERGABEN $\div 0$

Eine Berechnung mit den für interne Variablen gespeicherten Werten ergab eine Division durch Null. Sie müssen eine oder mehrere der gespeicherten Daten ändern.

FEHLER: $0 \div 0$

Es wurde versucht, Null durch Null zu dividieren.

FEHLER: 0^0

Es wurde versucht, Null mit Null zur Potenz zu erheben.

FEHLER: 0^{NEG}

Es wurde versucht, Null mit einer negativen Zahl zur Potenz zu erheben.

FEHLER: $N < 0$ ODER $N.N$

Es wurde versucht, die Fakultät einer negativen oder gebrochenen Zahl zu berechnen.

FEHLER: $\text{NEG}^N.N$

Es wurde versucht, eine negative Zahl mit einer gebrochenen Zahl zur Potenz zu erheben.

FEHLER: UNTERLAUF

Das interne Berechnungsergebnis war zu klein, um vom Rechner verarbeitet werden zu können.

FEHLER: WURZEL<NEG>

Es wurde versucht, von einer negativen Zahl die Quadratwurzel oder GR.SA mit einer negativen Häufigkeit zu berechnen.

FEHLER: ÜBERLAUF

Das interne Berechnungsergebnis war zu groß, um vom Rechner verarbeitet werden zu können.

IZF% > 0! SCHÄTZWERT

EINGEBEN; [STO] {IZF%}

Die Berechnung für IZF% ergab ein negatives Ergebnis, aber Ihr Rechner hat festgestellt, daß auch ein eindeutig positives Ergebnis existiert. Beziehen Sie sich auf Seite 260.

KEINE LÖSUNG

Mit den momentan gespeicherten Werten für die internen Variablen kann keine Lösung gefunden werden. Dies wird meistens durch ein unkorrektes Vorzeichen für eine Zahlung verursacht. (Siehe Seite 53.)

LEERE LISTE

Es wurde versucht, eine Berechnung mit einer leeren Liste durchzuführen.

FEHLER: LOGARITH<NEG>

FEHLER: LOGARITHMUS<Ø>

Es wurde versucht, den dekadischen oder natürlichen Logarithmus einer negativen Zahl oder von Null zu ermitteln. Dies kann sich während der Durchführung von Kurvenanpassungen ereignen:

- Berechnung eines logarithmischen Kurvenmodells mit einem negativen oder Null-Wert für x .
- Berechnung eines exponentiellen Kurvenmodells mit einem negativen oder Null-Wert für y .
- Berechnung eines Potenz-Kurvenmodells mit einem negativen oder Null-Wert für x oder y .

LÖSUNG NICHT GEFUNDEN

Der Löser konnte über die in den Variablen gespeicherten Werte keine Lösung finden. Beziehen Sie sich für weitere Informationen auf Seite 268 in Anhang D.

MOMENT. LISTE NAMENLOS

LISTE BENENNEN/LÖSCHEN

Es wurde versucht, eine andere Liste ohne vorheriges Benennen oder Löschen der momentanen Liste aufzurufen. Drücken Sie

■ (zum Löschen des Listeninhalts) oder (zum Benennen der Liste).

NAME BEREITS VORHANDEN:

NAME EINGEBEN;

Der eingetippte Listenname wird bereits für eine andere Liste verwendet; tippen Sie einen neuen Namen ein und drücken Sie .

RECHNER-GRUNDSTELLUNG

Der Rechner wurde zurückgesetzt (Seite 248, 251).

R÷I NICHT GANZZAHLIG

Es wurde versucht, eine Variable im STAFF Menü zu berechnen, wobei der Quotient von $R/J \div \#I/J$ nicht ganzzahlig ist.

UNZULÄSSIGE TAGE

Der eingegebene Wert für T ist im Zusammenhang mit anderen Eingabewerten für eine Berechnung im STAFF Menü nicht zulässig.

SCHLECHTE SCHÄTZWERTE:

MIT [CLR] ANSEHEN

Der Löser kann mit den vorgegebenen Anfangsnäherungen keine numerische Lösung ermitteln. Siehe Seite 167 und 261.

SPEICHER ZU KLEIN

Dem Rechner steht nicht genügend Speicherplatz zur Verfügung, um die spezifizierte Operation durchzuführen. Beziehen Sie sich auf "Verwalten des Speicherbereichs" auf Seite 250.

SPEICHERVERLUST

Der Inhalt des PermanentSpeichers wurde gelöscht (Seite 248, 252).

UNGLEICHE LISTENLÄNGE

Es wurde versucht, eine Kurvenanpassung mit zwei ungleich langen Listen durchzuführen.

UNTERBRECHUNG

Die Berechnung von $I\%$, $IZF\%$, Tilgungsparameter, Löser-Variablen oder einer STAT Liste wurde unterbrochen.

UNTERLAUF

Eine Warnung—*kein Fehler*—daß der Betrag eines Ergebnisses zu klein ist, um vom Rechner verarbeitet werden zu können. Er gibt als Ersatzwert Null zurück. Beziehen Sie sich zwecks des zulässigen Wertebereichs auf Seite 44.

UNZULÄSSIGE #JAHRE

Für $\#J$ wurde ein Wert eingegeben, welcher bei Anwendung einer internen Gleichung des Rechners zu keinem sinnvollen Ergebnis führen würde.

UNZULÄSSIGE GLEICHUNG

- Der Löser kann die eingetippte Gleichung aufgrund eines Syntaxfehlers nicht korrekt interpretieren. Sehen Sie auf Seite 154 nach.
- Ein unzulässiger Variablenname wurde verwendet. Sehen Sie dazu auf Seite 155 nach.

UNZULÄSSIGES DATUM

- Die eingetippte Zahl kann nicht als Datum interpretiert werden. Überprüfen Sie das Format (Seite 132).
- Es wurde versucht, ein Datum außerhalb des zulässigen Bereichs 1.1.1987 bis 31.12.2086 zu spezifizieren, oder Tagesarithmetik-Berechnungen außerhalb des zulässigen Bereichs zwischen 15.10.1582 und 31.12.9999 durchzuführen.

UNDEF. LÖSUNG; SCHÄTZWERT EINGEBEN; [STO] {IZF%}

Die Berechnung von IZF% ist sehr komplex und erfordert von Ihnen die Vorgabe eines Schätzwerts als Anfangsnäherung. (Siehe Seite 261.)

UNZULÄSSIGE #R

Es wurde versucht, I%J mit einem Wert $\#R \leq 0,99999$ oder $\#R \geq 10^{10}$ zu berechnen.

UNZULÄSSIGE EINGABE

- Es wurde versucht, für eine interne Variable ein Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs einzugeben.
- Die eingetippte Zahl kann nicht als zulässige Uhrzeit interpretiert werden.
- Das Wiederholungsintervall für einen Termin ist außerhalb des zulässigen Bereichs.
- Es wurde versucht, eine gebrochene bzw. negative Zahl oder ein Alpha-Zeichen für die Anzahl der anzuzeigenden Dezimalstellen zu spezifizieren (im DSP Menü).

Index

Fettgedruckte Seitenangaben kennzeichnen einen primären Eintrag, Seitenangaben in normaler Druckweise kennzeichnen einen sekundären Eintrag.

A

AB%P, 46

Gleichung, 236

Abgelaufene Termine. *Siehe*
überfällige Termine.

Abhängige Variable, 123

ABS (Absolutbetrag) Funktion, 157

Abschlag auf Preis, 45, 48

ACRS, 104

ACRS%, 104

Addition, 19

AFA Menü, 103

AF%, 104

AKT.T, 138

ALG, 33, 284

Algebraische Regeln in Gleichungen,
153-154

ALLE Taste, 31

ALOG, 157

ALPHA Menü, 27

Alphabetische Tasten, 28-29

ALT, 46

AM/PM Format, 132

AMRT Menü, 67

AND Operator, 155, 162

Anfangsnäherungen. *Siehe*
Schätzwerte

Angabe für N-MAL, 85

Angezeigte Meldungen, 305

Anhalten des Iterationsprozesses, 168

ANNU

Anleitungen, 55-56

Berechnungen, 50-72

Gleichung, 236

Menü, 50-53, 55

Variablen, löschen (Inhalt), 53

Annuitätenrechnung

Berechnungen, 50-72

Gleichungen, 270

Ansehen einer Liste. *Siehe* Z-STR

Liste; STAT Liste; Gleichungsliste

Anzahl Dezimalstellen, 44

Anzahl Tage zwischen Daten,
138-139

Anzahl Zahlungen, in ANNU, 52

Anzeige

drucken des Inhalts, 172

ein- und ausschalten, 16

Format, 30

in UPN, 290-295

Kontrast, 16

löschen (Inhalt), 18

Meldungen, 33

Organisation, 17, 40

Anzeigecontrast, ändern, 16

Anzeigen

Registerinhalt, 40-43

Variableninhalt, 25

ÄQ.R, 89, 237

ÄQ.R, 90

Äquivalente Reihe von Zahlungen,
80, 90

Arithmetische Funktionen, 19–20, 35
in Registers und Variablen, 43
in UPN, 287–289, 292
in UPN Stack, 292
Priorität, 142
UPN Beispiele, 297

AU%K, 46

Gleichung, 270

Aufbau von Menüs, 21

Aufrunden von RATE, 60

Aufschlag auf Kosten, 45, 47–48

Austauschen von Registern, UPN,
291

AW, 104

A%K, 48

A%P, 48

A/PM, Termin einstellen, 132

B

B, 121

B-Wert, bei Kurvenanpassung, 121

BARW, gerundet bei

Tilgungsberechnungen, 68

Barwert

bei Leasing, 63–66

Definition, 52

einer einzelnen Zahlung, 159, 269

einer Zahlungsreihe, 159, 269

Batterie-Indikator, 214

Batterielebenszeit, 214

Batterien, auswechseln, 248–250

Bedingte Ausdrücke, 161–163

BEG, 53

Beginn-Modus, 53, 55

Beispiele, 178

in UPN, 298–304

Ausbildungsfonds, UPN, 300

Berechnung von Abschreibungen

ACRS Verfahren, 103, 107–108

degressive Abschreibung, 103,

105–106

digitale Abschreibung, 103, 105

Gleichungen, 239

lineare Abschreibung, 103, 105

Teiljahr, 108–109

Berechnungen, UPN

Klammern in, 289, 296

Reihenfolge von, 296

Berechnungen zu Sparplänen, 60–62

Bereich einer Zahlenliste, 117

Bereich von Zahlen, 44

Bestätigen von Terminen, 136

Bond Berechnungen, 98–102

Gleichungen, 272

Preis, 100

Rendite, 100

Typ, 98, 99

BOND Menü, 97–98

Bonds, 203–204

BREIT, 117

Buchstabetasten, 27

C

CDATE, 157

Chi-quadrat, 208–210

CLEAR DATA, 18, 25–26

CLR Taste **CLR**, 16, 18, 29

Coupon

Basis, 97–98

Zahlungen, 97

CPN%, 98

CTIME, 157

Cursor, 17

Cursorsteuerungstasten, 29

D

Darlehen

Berechnungen, 56–60

Effektivzins, mit Nebenkosten,

181, 298

gebrochene Periode, 183, 184–185

Jahreszinssatz, mit Nebenkosten,

181

tilgen, 67–72

DAT

in Termin-Menü, 134

in SETZ Menü, 132

DAT.1, 138

DAT.2, 138

DATE, Löser, 157

Datum
 ansehen, 130
 einstellen, 132-133
 in Vergangenheit oder Zukunft,
 140

Datumsformat, 132, 133

DDAYS Funktion, 157

DEC.A, 104

Dekadischer Logarithmus, 39, 157

Deutsche Sprache einstellen, 213

Dezimalpunkt, 32

Dezimalstellen, 31, 44

Dezimalzeichen, 31

Diagramme, Zahlungsströme, 53-55,
 82-83

DIG.A, 104

Direkte Lösungen im Löser, 166, 228,
 229-230

Division, 35-37

Drucken
 als Protokoll, 176
 Anzeige, 172
 doppelter Zeilenabstand, 33, 172
 Geschwindigkeit, 172
 Gleichungen, 175
 Gleichungsliste, 175
 Historik-Speicher, 173
 langsam, 171
 Listen, 174
 Meldungen, 175
 statistische Werte, 174
 Termine, 175
 Tilgungstabelle, 71-72
 Uhrzeit und Datum, 173
 unterbrechen, 177
 Variablen, 174

Drucker
 Anwendung, 171
 Stromversorgung, 172

Drucker-Übertragung, 171

DSP Menü, 32, 248

E

E Taste, 44

Edieren
 alphabetische Informationen,
 28-29
 Gleichungen, 149
 Tasten zum, 28-29

EDIT, 145, 149

EFFX Taste, 77-75

Effektivzinssatz, 73-76, 89

Ein- und Ausschalten des Rechners,
 16

Einfügen von Zeichen, 29

Eingabe von Gleichungen, 145-146

Eingabe von Schätzwerten für Löser,
 168-170

Eingabehilfe, 155

Einheitenkonvertierung, 166

Einsetzen der Batterien, 248-250

Einstellen eines Termins, 134-136

Eintippen von Alphazeichen, 27

END, 53

End-Zahlungsmodus, 53, 54

ENDH Taste, 52

Endwert einer Zahlungsreihe
 Gleichung, 269
 Löser Funktion, 159

ENTER, 285, 286-287, 293, 296

EXIT, 25

EXP, 157

EXP, 39

EXPM1, 157

Exponentielles Kurvenmodell, 119,
 121, 122

F

FACT, 157

Fakultät, 39, 157

FOR1, 98

Fehlermeldungen, 33, 305

Fehlersuche/Behebung, 245-247,
 253-256

FEST Taste, 31
FINZ Menü, 278–279
Formatieren von Zahlen, 30
FP, 157
Fragen zu allgemeinen Problemen,
245–247
Funkschutz-Bestimmungen, 258–259
Funktionen in Gleichungen, 155,
157–159
Funktionsprüfung des Rechners,
253–255

G

G.MM, 121
Gebrochene Periode, 160
Gebrochene Periode, Berechnungen,
160–161, 183, 276
Gemeinsame Variablen
in Gleichungen, 150
in $I \rightarrow I'$, 75
in KAUF, 48–49
Genauigkeit der internen Uhr, 252
Genauigkeit von Zahlen, intern, 31
Geschachtelte IF Funktion, im Löser,
163
Gewogener Mittelwert, 121, 126–128
Gewährleistung, 255–256
Gleichheitszeichen, zum Abschluß
von Berechnungen, 19, 35
Gleichungen
algebraische Regeln, 153
anzeigen, 150
belegter Speicherplatz, 251
benennen, 149
edieren, 149
eingeben, 145
entwickeln, 153
für interne Menüs, 269–276
lange, ansehen, 154
löschen (entfernen), 151–152
löschen (Inhalt), 151
Länge von, 141
überprüfen, 145–146
unzulässige, 146
Zeichen in, 154–155

Gleichungsliste
Definition, 141
drucken, 175
edieren einer Gleichung, 145
Gleichungen eingeben, 145–146
leer, 144
löschen (Inhalt), 151–152
löschen von Gleichungen, 145,
151–152
löschen von Variablen, 151–152
momentane Gleichung, 144
Gleitender Durchschnitt, 206–208
Große Zahlen, eingeben und
anzeigen, 44
Größte verfügbare Zahl, 44
Größte Zahl einer Liste, 117
Gruppierte Standardabweichung,
126–128

H

Handbuch, Aufbau des, 15
Hauptmenü, 17, 20–21
Helligkeit der Anzeige, 16
HEUTE, 138
HILFE
im SETZ Menü, 132
im Termin-Menü, 134
Historik-Speicher, 40
Ausdrucken, 173. *Siehe auch*
Stack, UPN
HMS, 158
HRS, 158
Hypothek, 57, 59. *Siehe auch*
Darlehen
Berechnungen, 56–60, 67–69

I

I%, 89
I%, 90
I%J Taste, 52
 $I \rightarrow I'$
Gleichungen, 271
Menü, 73–74
Variablen, löschen (Inhalt), 75

IDIV, 158
IF, 158, 161–162
IF, geschachtelte Anwendung, 163
IN, 158
Indikatoren, 16
 Definition, 17
 Drucker, 171
INPUT, 87
 in Gleichungsliste, 145–146
 in STAT Liste, 112
 in UPN, 286
 in Z-STR Menü, 81
 zum Speichern von Gleichungen,
 27
Interne Uhr. *Siehe* Zeit
Interne Variablen. *Siehe* Variablen,
 interne
Interner Zinsfuß. *Siehe auch* IZF%
 Berechnungen, 80, 86, 89–90
INV, 158
Investments
 berechnen von IZF% und NBW,
 90–92
 mit gruppierten Zahlungsströmen,
 93–95
IP, 158
Iterationsprozess im Löser, 167–170,
 262, 264–269
IZF%, 89, 90, 198
IZF% Berechnungen, 260–262
IZF% Lösungstypen, 260–261
IZF% Näherungen,
 anstellen, 261–262
 momentane ansehen, 261
IZF%, 90

J

J-NR, 104
JUST Menü, 133

K

Kalender. *Siehe auch* Datum
 360-Tage, 138
 365-Tage, 138
 aktueller, 138
 Datenbereich, 138
Kalendermodell, 97–98
KAUF Menü, 45, 243
KAUF Variablen, löschen (Inhalt), 45

Kaufdatum, 98
Kaufdatum von Bond, 98
Kaufmännische Anwendungen
 Berechnungen, 45–49
 Gleichungen, 270
Kaufoption, bei Leasing, 64–66
Kaufpreis, bei
 Hypothekenberechnungen,
 57–58
KDAT, 98
Kettenrechnungen, 19, 35–36
Kehrwert, 287
 in UPN, 289, 296
Klammern
 in Berechnungen, 36–37
 in Gleichungen, 153, 155
 in UPN, 289, 290, 296
Kleine Zahlen, eingeben und anzei-
 gen, 44
Kommata, in Zahlen, 32
Konstanten, UPN, 293, 295
Konstanten in Gleichungen, 155
KONT Menü, 75
Kontinuierliche Verzinsung, Berech-
 nung, 74
Konvertierung von Zinssätzen, 74–76
KORR, 121
Korrelationskoeffizient, 121
KOST Taste, 48–49
Kosten
 Aufschlag, 45, 47–48
Kubikwurzel, 38
 in UPN, 287
 für Kapital, 90
KÜND, 98
Kundenunterstützung, 211
KURV Menü, 119, 121
KURV, 117
Kurvenanpassung, 110, 121–123
 Berechnungen, 123–126
 Gleichungen, 274

L

LAST, 41
 in UPN, 295
LAST X Register, UPN, 295
Laufende Summe, 112–113
Leasing, 63–66, 187–189

Leerzeichen in Gleichungen, 154
Letzter Wert, in
 Summationsfunktion, 163
Letztes Ergebnis, kopieren, 41
LIN.A, 104
LIN, 121
Lineare Regression, 110
Linearer Schätzwert, 110, 121–123
Lineares Modell, 119, 122
LINKS-RECHTS, Interpretation,
 264–267
LIST, 173
Liste, UPN, 286
 Rollen des Stackinhalts, 291
Liste. *Siehe* Z-STR Liste; STAT Liste;
 Gleichungsliste
LISTE, in STAT, 116
LISTE, in Z-STR, 88
Listenanfang, Gleichungsliste, 150
Listenanfang, in Z-STR Liste, 87
Listenende
 der Gleichungsliste, 150
 der momentanen Liste, in Z-STR
 Liste, 84
LN, 158
LN, 39
LNP1, 158
LOG, 158
LOG, 39
Logarithmen, 39, 157
Logarithmisches Modell, 119, 121,
 122
Logische Operatoren, 162
Löschen (Inhalt), 18
 %DIFF Variablen, 45
 %TOTL Variablen, 45
 AB%P Variablen, 45
 ANNU Variablen, 53
 AU%K Variablen, 45
 BOND Variablen, 98
 Historikspeicher, 40
 I->I' Variablen, 75
 KAUF Variablen, 45
 Löser-Variablen, 151
 Menüvariablen, 25
 Rechnerspeicher, 25–26
 STAT Listen, 112

Termine, 135, 137
TILG Variablen, 69
Variablen, 25–26
Z-STR Listen, 84, 89
ZEIT RECH Variablen, 138
 Zahlen in UPN, 294
 UPN Stack, 291, 295
Löschen des Speicherbereichs, 248,
 251–252
LÖSE Menü, 281
Löser, 141–170, 262–269
Löser, 141–170. *Siehe auch*
 Gleichungen
Löser Berechnungen, 143, 146–147
 Ausführung, 141–156
 erzeugen von Benutzermenüs,
 141–142
 Funktionsweise, 166–170
 mehrfache Nullstellen/Lösungen,
 167
 technische Betrachtung, 262–269
Löser-Funktionen, 157–159
Löser-Menü, 144–145
 für mehrere Gleichungen, 165
Löser-Näherungen, ansehen, 262–269
M, 121
M/T, 48

M

MAIN Menü **MAIN**, 20–23
MATH Menü, 39, 282
MATH Menü in Gleichungen, 153,
 155
MAX, 158
MAX, 117
Median, 273–274
MEDN, 117
MEHR Taste, 22
Mehrfache Gleichungen, verknüpfen,
 165
MELD
 in PRINTER Menü, 173
 in Termin-Menü, 134
Meldungen, belegter Speicherplatz,
 251
Meldungen, Fehler, 305

Meldungen, für Termine, 135

MEM Taste, 34

Menü

Felder, 17

Strukturen, 22, 277-282

Tasten, 20

Menüs

anwenden, 20-26

Berechnungen mit, 23-25

drucken gespeicherter Werte,
174-175

gemeinsame Variablen, 48-49

Namen von, 149

verlassen, 25

wechseln, 22, 25

MIN, Löser, 158

MIN Taste **MIN**, 117

Mittelwert, 273

berechnen, 117-119

gewogener, 126-128

MITW, 117

MOD, 158

Modelle, Kurvenanpassung, 121, 122

MODES Menü, 248

MODES, 172

Modifizierter IZF, 198-201, 276

MODL, 121

Modus, 33, 284

Modi

FLG, 33, 283, 284

doppelter Zeilenabstand, 33, 172

Menüstruktur, 282

MODES, 172

Netzteil für Drucker, 33

Tonsignal, 33

UPN, 33, 283-284, 287

Momentane Gleichung, 144

drucken, 175

löschen (entfernen), 151-152

Monat/Tag/Jahr Format, 132-133

Multiplikation

in Arithmetik, 19, 35-37

in Gleichungen, 153

N

N+, 81

in STAT Liste, 111, 113

in Z-STR Liste, 81, 87

N-

in Z-STR Menü, 81

in STAT Menü, 111, 116

N-MAL, Abfrage, 85-86

Nachbarwerte bei Löser-Ergebnissen,
265

NAME

in STAT Liste, 115-116

in Z-STR Liste, 87-88

Namen

von Gleichungen, 149

von Listen, löschen, 89

von Variablen, 155

NBW

berechnen, 89-90

Gleichung, 89, 237

NBW, 90

ND, 104

Negative Zahlen

in ANNU Berechnungen, 53

in arithmetischen Berechnungen,
20

in Zahlungsströmen, 82-83

Nennwert von Bond, 98

Nettobarwert, 80, 90

***NEU** Taste, 8

NEU, 145

NEW

berechnen, 80, 90

Gleichung, 237

NON%, 74-75

Nominaler Zinssatz, 73-76, 89

NOT, 162

Numerische Lösungen, 166-169

O

OFF, 16-17

ON, 16

Operatoren, in Gleichungen, 153-155

in UPN, 289, 290, 296

Operatorpriorität, in Gleichungen,
153

Option zum Kauf, bei Leasing, 63-64
OR, 162

P

- Perioden. *Siehe* Zahlungsperioden
Periodischer Zinssatz, 90
Permanentspeicher, 34
 Anwendung, 16
 löschen, 214, 218
Pfeiltasten
 ansehen langer Gleichungen, 154
 durchsehen des Historik-Speichers, 40
 edieren, 29
 suchen einer Gleichung, 150
 ändern momentaner Gleichung, 144
Positive Zahlen
 in ANNU, 53
 in Z-STR Berechnungen, 82-83
POT, 110, 121
Potenz, erheben einer Zahl zur, 38
Potenzfunktion, 38-39, 287
Potenzierung in Gleichungen, 153
Potenzkurve, 119, 121, 122
Preis, Abschlag von, 45, 48
PREIS, als gemeinsame Variable, 48-49
PREIS, 48, 98
PRINTER Menü, 173, 248
PRINTER, 173
PROT, 173
Protokoll drucken, 176
Prozent, 37
 Differenz, 45-47
 Taste für einfachen Zins, 37, 50
 von Kosten, 45, 47-48
 von Total, 45, 47
Prozentberechnungen, 45-49
 in UPN Berechnungen, 288
PRT, 172

Q

- Quadratwurzel
 berechnen, 38
 Löser, 159
Quadrieren einer Zahl, 38

R

- R↓**, 40, 285
R↑, 285
RATE. *Siehe auch* Zahlungen
 gerundet für Tilgungs-
 berechnungen, 68
 in ANNU, 52
RATE, 52
RCL Taste
 für Variablen, 25
RCL, 42-43, 87
RECH Menü
 im LÖSE Menü, 146-147
 im STAT Menü, 117
 im Z-STR Menü, 90
 im ZEIT Menü, 138
RECH
 im LÖSE Menü, 145
 im STAT Menü, 111
 im Z-STR Menü, 81
 im ZEIT Menü, 131
Rechenfolge, im Löser, 153
Rechenzeile
 anzeigen alphabetischer Informa-
 tionen, 28-29
 Arithmetik in, 35-44
 Definition, 17
 edieren, 18
Rechner
 Funktionsstörung, 253-254
 Unterstützung von HP, 245
 zurücksetzen, 248, 251-252
Rechner-Selbsttest, 254-255
REG, 173
Register
 Arithmetik in, 43
 drucken des -Inhalts, 173
 in UPN, 290-295
Registerspeicherung, 42-43
REN%, 98
Rendite
 bis Fälligkeit, Bonds, 97
 bis Kündigung, Bonds, 97
 für Leasing, 63-64
Restbuchwert, 104, 105
Restschuld, 54, 59-60
Reziproktaste, 38
RND, 158

■ **[RND]**, 31
Rückschritt-Taste, 18
Runden von Zahlen, 30-31

S

S (Funktion), 158
Saldo eines Darlehens, 69-70
■ **SALDO**, 67
Schrittweite, in Summationsfunktion, 163
Schwache Batterie, 248
 beim Drucken, 172
 Indikator, 172
Schätzwerte
 eingeben in Löser, 168-170
 IZF%, eingeben, 260-262
 Löser, 268
Selbsttest, 254-255
Service
 bestimmen, ob notwendig, 253-254
 erhalten, 256-258
 Gewährleistung auf, 255-257
 Vereinbarungen, 258
SETZ Menü, 132
■ **SETZ**, 131
SGN, 158
■ **[SHOW]**, 31
Sortieren von Zahlen, 117
Speicherbereich. *Siehe auch*
 Permanentspeicher
 Anforderungen, 252
 freigeben, 250-251
 Größe, 250
 Inhalt verloren, 248, 252
 Verwendung, 34
 zu klein, 250
Speichern von Zahlen, 41, 42-43
 in internen Variablen, 25
Spezifizieren der Anzahl
 Dezimalstellen, 31
SPFV, 159, 269
Sprache, wählen der, 247
SQ, 159
SQRT, 159
Stack. *Siehe* Historik-Speicher
Staffelzinsmethode

Anwendung des Programms,
 118-119
Effektivzinsberechnung, 116
Kreditkonto, 215
Nichtlineare Zahlungsströme, 234
Preisangabenverordnung, 211
Staffelmäßige Abrechnung, 213
Staffelzinsprogramm, 215
Tabelle für Darlehensabrechnung,
 243-244
 Tilgungsplan-Erstellung, 239
 Vergleich mit int. Methode, 211
 Vergleichskonto, 215
Standardabweichung, 100, 118-119
 berechnen, 117-119
 gruppierte, 126-128
■ **START**, 71
Startwert in Summationsfunktion,
 163
STAT Gleichungen, 273-274
STAT Liste
 aufrufen einer neuen Liste, 116
 benennen, 115
 Definition, 110-111
 drucken, 174
 edieren, 111, 113-114
 erzeugen, 112-113
 größte Zahl in, 117
 kleinste Zahl in, 117
 kopieren einer Zahl aus, 115
 korrigieren, 113
 KURV Menü, 121
 löschen (Inhalt), 116
 löschen von Zahlen, 114
 momentanen Listennamen
 ansehen, 116
 Name, löschen (entfernen), 116
 neue Liste beginnen, 116
 RECH Menü, 117
 sortieren, 110, 117
 Zahl einfügen, 113
 Zahlen ansehen, 113
 Zahlen eingeben in, 112-113
 STAT Menü, 111-112, 280
STAT Werte, Maximum, 110
Statistik, x und y , 119-123
Statistik-Gleichungen, 243-275
Statistik-Variablen, 117, 119-123

Statistische Berechnungen, 116–129
STAW, 117
STCK, 98
Steigung, bei Kurvenanpassung, 121, 123
STK, 173
STO, 42–43
Stückzinsen für Bond, 98, 99
Subtraktion, 19, 35–37
Summation, 121, 129, 159, 163–164
 Funktion, in Löser, 163–165, 209
 von Listen, 165
 Werte, 121, 129
Summe von Zahlungsstrom, 90
SW Taste **SW**, 104

T

TAB, 67
Tag.Monat.Jahr Format, 132, 133
Tagesarithmetik, 138–140
Tatsächlicher Kalender
 für Arithmetik, 138
 für Bonds, 98
 Versicherungsmathematische
 Gleichungen, 269
TEIL, 47
Temperaturgrenzen, 253
TERM Menü, 134
Termine
 belegter Speicherplatz, 251
 bestätigen, 136
 drucken, 175
 einstellen, 134–136
 einstellen, Menü, 134
 löschen (Inhalt), 137
 Meldungen, 135
 Menüs, 131, 133–134
 überfällig, 134
 unbestätigte, 134, 136
 Wiederholungsintervall, 135, 136
Testen des Rechners, 253–256
Text, drucken (MELD), 173

TILG, 67
Tilgung
 Berechnungen, 67–70
 Gleichungen, 270–271
 Plan, 68
 Plan, drucken, 71–72
Tilgungsanteil von RATE, 69–70
TM-1 bis **TM-6**, 134
Tonsignal, 136
Tonsignal ein und aus, 33
Total, Prozent von, 47
TOTAL einer STAT Liste, 111, 117
TOTAL, 47
TOTAL, Summe von Zahlungsstrom,
 90
TRN, 159
TYP, 98

U

Überfallige Termine
 bestätigen, 136
 Definition, 134
Überprüfen von Gleichungen,
 145–146
Überschreiben des Speicherbereichs,
 34, 252
Umbenennen von Listen. *Siehe* Z-
 STR Liste;
Umgebungsbedingungen, 253
Umgekehrte Polnische Notation,
 283
Umschalten, 17
Unabhängige Variable, 123
Unbekannte Variable in Löser, 263,
 264
Unbestätigte Termine, 136–134
Unterbrechen des Löseralgorithmus,
 168
Unterbrechen einer IZF%
 Berechnung, 261
Unterstützung, 245
Unzulässige Gleichung, 146
UPN. *Siehe* Anhänge E, F und G
 oder spezifische Einträge
UPN, 33
USFV, 159, 269

V,W

- Variable
 - abhängige, 123
 - unabhängige, 123
- Variable, Löser, 142
 - gemeinsame, 150
 - löschen (entfernen), 152
 - löschen (Inhalt), 151
 - Namen von, 155
- Variablen
 - drucken, 174
 - gemeinsame, 48-49
 - interne, in, 24
 - Statistik-, 117, 119-123
- Vergleichsoperatoren, 162
- Versandanweisungen, für Service, 257-258
- Verzinsung
 - halbmonatlich, 62
 - jährlich, 60
 - monatlich, 56, 57, 59, 63, 64
 - Perioden, 50, 51, 52, 53
 - Perioden gegenüber Zahlungsperioden, 77-79, 189
 - Sätze, 73
- Vorauszahlungen, 63-66, 187-189.
 - Siehe auch* Leasing
- Voreinstellungen, nach Zurücksetzen, 252
- Vorhergehendes Menü, anzeigen, 25
- Vorhersageberechnungen
 - Berechnungen, 119-126
 - Gleichungen, 274-275
 - Werte, 110, 121-123
- Vorzeichen von Zahlen
 - in ANNU Berechnungen, 53
 - in Z-STR Berechnungen, 82
- Vorzeichenwechsel einer Zahl, 20
- WDH**, 134
- Wechseln von Menüs, 22-23
- WEIT Menü, 52-53
- WERT, 158

- Wiederholung von Terminen
 - einstellen, 135
 - überfällige, 136
- Wiederverwenden einer Zahl, UPN, 293, 295
- Wissenschaftliches Zahlenformat, 44
- Wochentag, Bestimmung des, 138
- Wurzel einer Zahl, 38
- x-Werte, bei Vorhersagen, 122-123

X,Y,Z

- XOR, 162
- y-Schnittpunkt, bei Kurvenanpassung, 121, 123
- y-Werte, in Vorhersageberechnung, 122-123
- Z-STR Liste
 - ansehen des momentanen Listennamens, 88
 - ansehen von Zahlen, 87
 - aufrufen einer neuen Liste, 88
 - benennen, 87-88
 - Definition, 80
 - drucken, 174
 - edieren, 81, 87
 - erzeugen, 83
 - größte Zahlung einer, 80
 - kopieren aus, 87
 - korrigieren, 87
 - löschen (Inhalt), 89
 - Name löschen, 89
 - neue Liste, 88
 - Null, 83, 84
 - RECH Menü, 90
 - Summe einer, 90
 - ungruppiert, 82
 - Vorzeichen der Zahlungen, 82
 - Zahlungen eingeben, 84-86
 - Zahlungen löschen (entfernen), 87
- Zahlen mit Exponenten, 44
- Zahlenbereich, 44
- Zahleneingabe
 - in STAT Liste, 112-113
 - Eingabe, UPN, 286, 293
 - in Z-STR Liste, 84-86
 - in UPN, 286, 293

Zahlengruppen-Trennzeichen, 32
Zahlenlisten. *Siehe* Z-STR Liste;
STAT Liste; Gleichungsliste
Zahlenwerte
löschen (Inhalt), 25–26. *Siehe auch*
■ **CLEAR DATA**
speichern, 25, 42–43
zurückrufen, 25, 42–43
zwischen Menüs transferieren, 25
Zahlungen
ANNU, 52
Anzahl pro Jahr, in ANNU, 52
Leasing, 63–66
Tilgung von, 67–70
Zahlungsperioden, 51, 52, 53
Zahlungsperioden, verzinsung, 50–53
Zahlungsperioden gegenüber
Verzinsungsperioden, 77–79, 189
Zahlungsperioden in Z-STR Berechnungen, 82
Zahlungsstrom
Berechnungen, 80–96
Gleichungen, 271–272
Liste. *Siehe* Z-STR Liste
Zahlungsstrom-Diagramme
in ANNU Berechnungen, 53–55
in Z-STR Berechnungen, 82–83
Zahlungsweise, 51
ändern, 52
Definition, 54–55
zurücksetzen, 53
Zahlungsweise, (Beginn und End-Modus), 53
Zählvariable, in
Summationsfunktion, 163,
■ **ZCH-**, 29
Zeichen
einfügen und löschen (entfernen),
28–29
für Gleichungsnamen, 149
für STAT Liste, 115–116
für Z-STR Liste, 87–88
in Gleichungen, 154–155

Zeit
einstellen, 132–133
Format, 133, 134–135
Genauigkeit, 252
korrigieren, 132–133
Uhrzeit ansehen, 130
und Datum, drucken, 173
ZEIT Menü, 130–131
■ **ZEIT**
in PRINTER Menü, 173
in SETZ Menü, 132
in Termin-Menü, 134
Zero-Coupon Bond, 102
ZINS, gerundet bei
Tilgungsberechnung, 68
Zins
Anteil in RATE für, 69–70
einfacher, 50
Gleichungen, 237
mit Nebenkosten, UPN, 298
Verzinsung, 50, 73
■ **ZINS**, 67
Zinseszins, Berechnungen, 50
Zinskonvertierungen, 73–79, 189, 271
Zukünftiges Datum, berechnen, 140
Zurückliegende Daten, berechnen,
140
Zurückrufen von Zahlen, 42–43
in UPN, 286, 288
Zurückrufen von Zahlen mit
■ **LAST**, 41
Zurücksetzen des Rechners, 251
Zwischenergebnisse, UPN, 290, 296

Sonderzeichen

 , 17
 , 74
#N, 159
 , 84
#R, nicht ganzzahlig, 52, 62
 , 52
 , 67–68, 71
 , 52
 , 121
 , 67
 , 47
 , 81, 85–86
 , 67
 , 46
%DIFF Menü, 236, 46
 , 45, 46–47
%TOTL Menü, 236, 47
 , 133
 , 39
 , 132
 , 138
 , 138
 oder  , 162
() Alarm-Indikator, 136
 Druck-Indikator, 171
 , 15, 16, 284
  , 52

 , 162
 , 32
 , 18, 29, 294
 , 44
N-MAL, 85–86
 , 116
 oder  , 40, 285, 291
edieren einer Liste, 87
in einer Liste, 85, 150
in Historik-Speicher, 40
 , 20, 24
 , 37
 , 32
 , 38
 , 38
 “Schwache Batterie” Indikator,
16 172, 248
 Σ , 121, 129, 159, 163–164, 243
 , 121, 129
 , 121, 129
 , 121, 129
 , 121, 129
 , 121, 129
 Umschalt-Indikator, 17
 , 133
 , 117
 , 33, 172

Unterstützung durch Hewlett-Packard

Kundendienst. Beachten Sie bitte die Hinweise zur Fehlersuche in Anhang A, wenn Ihr Rechner nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert. Falls eine Reparatur erforderlich sein sollte, können Sie den Rechner an folgendes Reparaturzentrum schicken :

Deutschland :	Österreich :	Schweiz :
Hewlett-Packard GmbH	Hewlett-Packard Ges.m.b.H.	SESCO Handels AG
Reparaturzentrum Frankfurt	Lieblgasse 1	Nordstraße 15
Berner Straße 117	Postfach 72	
D-6000 Frankfurt 56	A-1222 Wien	CH-4665 Oftringen
Telefon : (0 69) 50 00 60		Telefon : (0 62) 97 48 48

Falls Sie Probleme mit Ihrem Rechner haben und Sie bereits alle Fragen in Anhang A zur Problemsuche durchgearbeitet haben, so setzen Sie sich mit dem HP-Support-Zentrum in Verbindung.

Hewlett-Packard-Supportzentrum

Deutschland :	Österreich :	Schweiz :
(0 21 02) 49 92 83	(2 22) 2 50 00	(0 62) 97 54 41
Montag bis Donnerstag von 8 bis 12 Uhr		Mittwoch und Freitag während der Öffnungs- zeiten

Falls Sie Informationen über Produkte von Hewlett-Packard, Fachhändler und Preise wünschen, setzen Sie sich bitte mit der Hewlett-Packard Vertriebszentrale in Verbindung :

Deutschland und Österreich :	Schweiz :
Hewlett-Packard Vertriebszentrale	Hewlett-Packard (Schweiz) AG
Hewlett-Packard-Straße	Allmend 2
D-6380 Bad Homburg	CH-8967 Widen
Telefon : (0 61 72) 1 60	Telefon : (0 57) 31 21 11

Inhaltsverzeichnis

Seite	3	Wählen der Sprache
	12	Liste mit Beispielen
	15	Wichtige Informationen
	16	1: Bedienungsgrundlagen des HP-17B
	35	2: Arithmetische Funktionen
	45	3: Prozentrechnung für kaufmännische Anwendungen
	50	4: Finanzmathematische Berechnungen
	73	5: Konvertierung von Zinssätzen
	80	6: Diskontierte Zahlungsströme
	97	7: Bonds
	103	8: Berechnung von Abschreibungen
	110	9: Summenberechnung und statistische Funktionen
	130	10: Zeit-, Termin- und Kalenderfunktionen
	141	11: Der Gleichungslöser
	171	12: Druckfunktionen
	178	13: Zusätzliche Beispiele
	211	A: Berechnungen nach der Staffelzinsmethode
	245	B: Kundenunterstützung, Batterien und Speicher
	260	C: Näheres zur Rechenweise des HP-17B
	277	D: Menüstrukturen
	283	E: UPN: Zusammenfassung
	290	F: UPN: Der Stack
	298	G: UPN: Ausgewählte Beispiele
	305	Fehlermeldungen
	311	Index



**HEWLETT
PACKARD**

Bestellnummer

00017-90048 German

Printed in Germany 08/94



Mfg.-No. 00017-90048