

Josef-Hermann Bernhard

Problemlösungen
mit dem Klein-Computer
in elektrotechnisch/elektronischen
Disziplinen

mit 93 Abbildungen und 11 Tabellen

Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Einleitung und Zielvorstellungen	11
2. Elektronische Taschenrechner	14
2.1. Taschenrechner ohne Programmierbarkeit (Digitale Rechen-„Schieber“)	14
2.1.1. Beispiele für den Taschenrechner	18
2.2. Taschenrechner mit Programmierbarkeit (Mikro-Computer)	26
2.2.1. Berechnung des Mittleren Informationsgehaltes	28
2.2.2. Demonstrations-Programm für die Realisierung von Programm-Verzweigungen durch externes Setzen von Flaggen	30
2.2.3. Betriebsarten des Taschenrechners HP 65	32
2.2.3.1. Direktes Rechnen DR	32
2.2.3.2. Programm-Herstellung PH	32
2.2.3.3. Programm-Speicherung auf Magnet-Karte PS → MK	34
2.2.3.4. Benutzung eines Programmes MK → PS	34
3. Programmiersprachen – Programmierung – Problemlösungen	37
3.1. Die problemorientierte Programmier-Sprache BASIC	39
4. Eine konkrete Familie aus der Klasse der Klein-Computer	46
4.1. System HP 9810: produktorientierte Programmiersprache	47
4.1.1. Eigenschaften des Klein-Computers	47
4.1.2. Speicher für Programm-Information	47
4.1.2.1. Adressierungsmöglichkeiten	48
4.1.2.2. Programm-Eingabe	48
4.1.2.3. Programm-Verzweigungen	49
4.1.2.4. Unterprogramm-Technik	51
4.1.3. Speicher für Daten-Information	52
4.1.3.1. Daten-Transfer innerhalb des Daten-Speichers	53
4.1.3.2. Daten-Verarbeitung	54

4.1.3.3.	Allgemeine Funktionsberechnung	56
4.1.3.4.	Gekoppelte Funktions-Zuordnungen	56
4.1.3.5.	Steuerung der druckenden Ausgabe-Einheit (Printer)	57
4.1.3.6.	Informations-Transfer zwischen dem Klein-Computer und dem externen Informations-Speicher „Magnetkarte“	58
4.2.	System HP 9830: Problemorientierte Programmiersprache BASIC	59
4.2.1.	Daten-Speicherung	61
4.2.2.	Betriebsarten	61
4.2.2.1.	Tischrechner-Modus	61
4.2.2.2.	Programm-Herstellung	62
4.2.2.3.	Programm-Benutzung	63
4.2.3.	Informations-Transfer zwischen der Zentral-Einheit und den externen Geräten	64
5.	Konkrete Problemlösungen	66
5.1.	System HP 9810	66
5.1.1.	Tabellenberechnung für den Frequenzgang des P-T ₁ -Systems der analogen Informations-Verarbeitung	66
5.1.2.	Mathematisches Spiel-Programm	70
5.2.	System HP 9830 und Terminal IBM CMC 72...360	79
5.2.1.	Komplexe Multiplikation in rechtwinkligen oder/und Polarkoordinaten	83
5.2.2.	Frequenzgang eines Universal-Systems	85
5.2.3.	Terme – Aussageformen – Aussagen	95
5.2.4.	Konvertierung von Zahlen aus einem Stellenwert-Zahlensystem mit der Basis U in ein Stellenwert-zahlensystem V	99
5.2.5.	Multiplikative Verknüpfung von Matrizen	101
5.2.6.	Berechnung des mittleren Informations-Gehaltes	103
5.2.7.	Programntechnischer Beweis für die Gültigkeit von schaltalgebraischen Theoremen	105
5.2.8.	Berechnung des Schrägen Wurfes im gleichförmigen Gravitationsfeld und Plotten einer Wurfparabel	107
5.2.9.	Untersuchung von AIV-Systemen im Frequenzbereich	116
5.2.10.	Sortieren einer Zahlenfolge in aufsteigender Sequenz	120
5.2.11.	Demonstrations-Programm SATOR	125
5.2.12.	Nicht-Gauss	128

6.	Automatisierter Informations-Service (Informationen über den Computer und seine Externeräte durch den Computer)	132
7.	Kleine Software-Pakete zur Problemlösung in der technischen Kybernetik	142
7.1.	Digitale Informations-Verarbeitung	142
7.1.1.	Simulation von logischen Schaltungen mit Ausdrücken von Wahrheits-Tabellen · Schaltalgebraische Berechnungen	142
7.1.2.	Schaltalgebraische Minimierung (Aufwand-Optimierung) nach der Methode von Quine Mc Cluskey	154
7.2.	Analoge Informations-Verarbeitung	157
7.2.1.	Berechnung, Tabellierung und Plotten der „Antwort“-Funktion eines Universal-Systems für diverse „Frage“-Funktionen Sprung/Anstieg/Impuls/Sinus	157
7.2.2.	Störverhalten und Führungsverhalten von einschleifigen Regelkreisen	164
7.2.3.	Berechnen und Plotten von Frequenzgängen von Systemen und System-Kombinationen	168
7.3.	Mathematik – Elektrotechnik	173
7.3.1.	Berechnen und Plotten von beliebigen stetigen Funktionen	173
7.3.2.	Berechnen und Plotten von beliebigen komplexen Funktionen	177
7.3.3.	Verhalten eines P-T ₁ -Systems bei einer rechteckförmigen-periodischen Frage-Funktion	178
7.3.4.	Fourier-Reihen: Analyse und Synthese	181
7.3.4.1.	Kürze Darstellung des Problems	181
7.3.4.2.	Benutzer-Informationen	182
7.3.4.3.	Informationen über das Programm	184
7.3.4.4.	Lernziele des Programmes	186
7.4.	Matrizenrechnung im Einsatz zum Lösen von elektrotechnischen Problemen	186
7.4.1.	Netzwerk-Analyse	186
7.4.1.1.	Beschreibung des Programmes	187
7.4.1.2.	Berechnen einer Brückenschaltung	189
7.4.2.	Lösung von linearen Gleichungssystemen	194

7.4.2.1.	Problemstellung	194
7.4.2.2.	Berechnen eines linearen Gleichstromnetzwerkes	194
8.	Optimierung	198
8.1.	Simulation von physikalischen Vorgängen	198
8.1.1.	Schräger Wurf im homogenen Gravitationsfeld mit automatischer Zielansteuerung durch Parameter-Opti- mierung	198
8.2.	Automatische Parameter-Optimierung des Regelkreises nach <i>Nyquist</i>	201
8.2.1.	Das Programm-Ablaufdiagramm	201
9.	Prozeßlenkung	205
10.	Kybernetik	207
10.1.	Simulation der Lernfähigkeit von kybernetischen Systemen	207
10.1.1.	Lernen durch bedingte Zuordnung	207
11.	Computergraphik – Computerkunst	214
11.1.	Zirkelrose – ein einfaches Demonstrationsbeispiel für das Plotten	215
11.2.	Orthogonale Überlagerung von Schwingungen	218
12.	Literaturverzeichnis	224
13.	Sachwörterverzeichnis	225