

Klaus-Dieter Tillmann

**Interfacing
im Apple-Pascal-System**

Anwendung von Mikrocomputern

Herausgegeben von Dr. Harald Schumny

Die Buchreihe behandelt Themen aus den vielfältigen Anwendungsbereichen des Mikrocomputers: Technik, Naturwissenschaften, Betriebswirtschaft. Jeder Band enthält die vollständige Lösung von Problemen, entweder in Form von Programmpaketen, die der Anwender komplett oder in Teilen als Unterprogramme verwenden kann, oder in Form einer Problemaufbereitung, die dem Benutzer bei der Software- oder Hardware-Entwicklung hilft.

- Band 1 Digitale Regelung mit Mikroprozessoren**
von Norbert Hoffmann
- Band 2 Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik**
von Dietmar Herrmann
- Band 3 Mathematische Routinen VC-20 (Elektrotechnik/Elektronik)**
von Ernst-Friedrich Reinking
- Band 4 Numerische Mathematik**
von Dietmar Herrmann
- Band 5 Textverarbeitung (TI-99/4A und VC-20)**
von Arnim und Ingeborg Tölke
- Band 7 Getriebelehre mit dem Mikrocomputer (SHARP PC-1500 A)**
von Hans Bürde
- Band 8 Dienstprogramme für VC-20, Commodore 64 und Executive SX64**
von Ernst-Friedrich Reinking
- Band 9 Gelenkgetriebe-Konstruktion mit Kleinrechnern (HP Serie 40 und 80)**
von Kurt Hain und Harald Schumny
- Band 10 Angewandte Matrizenrechnung**
von Dietmar Herrmann
- Band 12 Lineare Optimierung mit BASIC auf dem PC-1500 A**
von Harald Luther
- Band 13 Interfacing im Apple-Pascal-System**
von Klaus-Dieter Tillmann

Anwendung von Mikrocomputern Band 13

Klaus-Dieter Tillmann

Interfacing im Apple-Pascal-System

Schnittstellen mit dem VIA 6522



Friedr. Vieweg & Sohn

Braunschweig / Wiesbaden

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Tillmann, Klaus-Dieter:

Interfacing im Apple-Pascal-System: Schnittstellen
mit d. VIA 6522 / Klaus-Dieter Tillmann. —

Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg, 1986.

(Anwendung von Mikrocomputern; Bd. 13)

ISBN 978-3-528-04441-1

ISBN 978-3-322-88833-4 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-322-88833-4

NE: GT

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

1986

Alle Rechte vorbehalten

© Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1986

Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder, auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie mit dem Verlag vorher vereinbart wurden. Im Einzelfall muß über die Zahlung einer Gebühr für die Nutzung fremden geistigen Eigentums entschieden werden. Das gilt für die Vervielfältigung durch alle Verfahren einschließlich Speicherung und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien. Dieser Vermerk umfaßt nicht die in den §§ 53 und 54 URG ausdrücklich erwähnten Ausnahmen.

Umschlaggestaltung: Peter Lenz, Wiesbaden

ISBN 978-3-528-04441-1

Vorwort

Dieses Buch soll dem Anwender einen weiten Bereich zur Nutzung des Apples oder anderer Personal-Computer erschließen. Es soll ihm helfen, auf der Basis einer höheren, strukturierten Programmiersprache Hardware- und Software-Bausteine zu entwickeln, die periphere Geräte an den Rechner anpassen. Solche Verbindungselemente, die auch Interfaces heißen, lassen den Computer mit der Umwelt in Verbindung treten. Mit ihnen kann man Vorgänge messen und Geräte regeln und steuern. Für die Meßwerterfassung bieten sich hauptsächlich physikalische, physikalisch-chemische und technische Prozesse an.

Für wen wurde dieses Buch geschrieben? Es wendet sich hauptsächlich an zwei Zielgruppen:

- an Apple-Anwender und Bastler, die ihren Computer als Verbindungselement zwischen Idee (Software) und Umwelt (Hardware) sehen. Hierbei soll eine höhere, strukturierte Programmiersprache (Pascal) die Programme durchsichtiger gestalten. Dieses Buch liefert dem Leser eine Reihe von getesteten Schaltungen und hierauf zugeschnittenen Programmen, die auch tatsächlich funktionieren und die Anwendbarkeit des Rechners beträchtlich steigern.
- an Informatik- und Physiklehrer und -schüler, die ihre beiden Fächer verbinden möchten. Dieses Buch erläutert alle Grundlagen für einen computerunterstützten Physik-, Chemie-, Elektronik- oder Technikunterricht. Hierbei denke ich an Versuche der Mechanik mit sehr kleinen Meßzeiten oder an Versuche zur Kernphysik mit dem Computer als Vielkanalanalysator. Die vielen Möglichkeiten des Experimentierens in der Elektrizitätslehre, der Elektronik oder beim Magnetfeld liegen auf der Hand.

Es gibt bereits fertige Geräte auf dem Markt, die ebenfalls den VIA 6522 als Interfacebaustein benutzen. Leider sind die Kosten um mindestens eine Zehnerpotenz höher als die in diesem Buch vorgestellten Geräte. Wenn das Interface teurer als der Computer ist, sind Experimente mit dem Computer nicht mehr sinnvoll.

Was setzt dieses Buch beim Leser an Kenntnissen voraus? Es sind insbesondere gute Kenntnisse in Pascal und die Fähigkeit, Schaltskizzen lesen und Schaltungen sorgfältig aufbauen zu können. Geringe Assemblerkenntnisse werden benötigt.

Es gibt eine große Anzahl von Interface-Bausteinen, die beträchtliche Unterschiede in ihren praktischen Anwendungsmöglichkeiten zeigen. Als besonders vielseitig haben sich Schnittstellen mit dem Baustein VIA 6522 erwiesen. Dieser Baustein enthält zwei parallele und eine serielle Schnittstelle. Zwei freiprogrammierbare Timer runden seine Anwendungsfähigkeit ab.

Die Programme wurden für den Apple geschrieben, was die allgemeine Anwendbarkeit jedoch nicht stark einschränkt. Durch Verändern der Adressen lassen sich alle Programme in diesem Buch auf andere Bausteine und andere Computer anwenden!

Ich wünsche dem Leser viel Freude mit seinem selbstgebautes Interface. Bei sorgfältiger Arbeit wird der Erfolg sich einstellen.

Berlin, im Mai 1985

K. Tillmann

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Praktische Hinweise	9
2 Das Interface mit dem VIA 6522	12
3 Der Test des Interfaces	24
4 Zugriff auf physikalische Speicher im Pascal-Programm	34
4.1 Assembler-Programme	34
4.2 PEEK, POKE und KEYPR	44
5 Die parallele Schnittstelle als Ausgangsport	53
5.1 Die Register des VIA 6522	53
5.2 Ein Testgehäuse	56
5.3 Schalten von Relais und LEDs	59
5.4 Lauflicht	65
5.5 Ampel mit rot/gelb/grün und Linksabbieger	68
5.6 Der D/A-Wandler DAC 0800	72
5.7 Darstellung mathematischer Funktionen auf dem Oszilloskop	75
5.8 Zwei parallele Schnittstellen	83
5.9 Darstellung mathematischer Relationen auf dem Oszilloskop	96
5.10 Schriften auf dem Oszilloskop	103
5.11 Graphik auf dem Schulplotter	118
5.12 Ein „Low-Cost“-Plotter	140
5.12.1 Der elektronische Teil des Plotters	140
5.12.2 Der mechanische Teil des Plotters	148
6 Die parallele Schnittstelle als Eingangsport	153
6.1 Abfragen von Schaltern und LEDs	153
6.2 Eine externe Tastatur	158
6.3 Rechteckgenerator	165
6.4 Pulszähler	168
6.5 Interrupts	171
6.5.1 Interrupts im Apple-Pascal-System	174
6.5.2 Eine Interruptuhr	181
6.6 Frequenzzähler	187
6.7 Der A/D-Wandler ADC 0804	192
6.8 Analogrecorder mit Echtzeit-Messung	198
6.9 Anwendung des Analogrecorders	223
6.10 Morsen mit Textausgabe	228

7 Die parallele Schnittstelle als Ein- und Ausgangsport	235
7.1 Ein IC-Tester für 14-polige ICs	235
8 Das Multiplexen der parallelen Schnittstelle	258
8.1 Die Multiplexer SN 74150 und SN 74154	258
8.2 Ansteuern von Sieben-Segment-Anzeigen	260
8.3 Übernahme der Anzeige einer Digitaluhr	271
Anhang	279
Ergänzende Bemerkungen	279
Literaturhinweise	280
Begriffserklärungen	281
Verzeichnis der Programme	288
Sachwortverzeichnis	290