

- Zu diesem Handbuch gehören folgende **Ergänzungen**:
 - Programm „Meßwerterfassung“ (MWE) Dümmlerbuch 4378
 - Vielzweckinterface zum Anschluß an den C 64/128 Dümmlerbuch 4379
- Die in diesem Handbuch beschriebenen **Zusatzgeräte** zum Vielzweckinterface sind ab 1989 lieferbar:
 - pH-Zusatzgerät (Fertiggerät) Dümmlerbuch 4752
 - Motorsteuerzusatz (Fertiggerät) Dümmlerbuch 4753
 - Temperaturfühler (Bausatz) Dümmlerbuch 4754
 - steuerbarer Kolbenprober (Bausatz) Dümmlerbuch 4755
 - Kolbenbürette (Bausatz) Dümmlerbuch 4756
- Weitere Geräte, Platinen usw. sind vorgesehen. Laufende Informationen über Prospekt-Nr. 4380 P.

Inhaltsverzeichnis

Um das Inhaltsverzeichnis übersichtlich zu halten, sind nur die Kapitel angeführt, die in der Dezimalklassifikation bis zu drei Ziffern haben.

<u>1. Einführung</u>	9
1.1 Wegweiser durch das Buch	9
1.2 Vorbemerkungen	10
1.3 Anmerkung zu den Literaturangaben	14
<u>2. Der Computer</u>	15
2.1.1 Warum C 64/128 und nicht andere?	15
2.1.2 Hardwareunabhängige Zusatzgeräte	16
2.2 Bedienungshinweise zum C 64/128	17
2.2.1 Nutzung der Schnittstellen des C 64/128	18
2.2.2 Die Tastatur	19
2.3 Beschreibung der Schnittstellen	20
2.3.1 Die Controlports	21
2.3.2 Der Userport	22
2.4 Literatur	30
<u>3. Anschluß von Meßgeräten an den Computer</u>	33
3.1 Die Vierkanalschnittstelle	33
3.1.0 Vorgehen und Messen mit System	33
3.1.1 Das Vielzweckinterface	35
3.1.2 Hinweis zum Einsatz von A/D-Wandlern im Chemieunterricht	37
3.1.3 Technische Daten des Vielzweckinterfaces	39
3.1.4 Hinweise zur Programmierung	41
3.2 Zusatzgeräte zum Vielzweckinterface	46
3.2.1 Ein- und Ausgabegerät	47
3.2.2 Strommessung mit Hilfe der Schnittstelle	53
3.2.3 Meßverstärker für Spannungen	54

ISBN 3-427-43771-X

Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung auch einzelner Teile, Texte oder Bilder – mit Ausnahme der in §§ 53, 54 UrhG ausdrücklich genannten Sonderfälle – gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie mit dem Verlag vorher vereinbart wurde.

© 1989 Ferd. Dümmlers Verlag, Kaiserstraße 31/37 (Dümmlerhaus), 5300 Bonn 1

Printed in Germany by Hans Richarz, 5205 St. Augustin 1

3.2.4	pH-Messung mit Laborgeräten	55
3.2.5	Leitfähigkeitsmessungen	59
3.2.6	Hinweise auf Photometer, Gaschromatograph und Temperaturmeßgeräte	60
3.3	Anschluß von Geräten über die RS-232-Schnittstelle	61
3.3.1	Wagen Sie neue Experimente mit Computer und Waage	61
3.3.2	Bau eines einfachen Kleinrührers	64
3.3.3	Die RS-232-C-Schnittstelle	66
3.4	Literatur	77
4.	<u>Bauanleitungen und Hinweise zu einfachen Zusatzgeräten</u>	79
4.1	Lichtschraken	79
4.1.1	Aufbau und Funktion von Lichtschraken	79
4.1.2	Einsatz der Lichtschranke bei Experimenten	80
4.1.3	Zählen von Ereignissen mit der Lichtschranke	80
4.1.4	Einige Anmerkungen zu TTL-IC's	82
4.1.5	Füllstandskontrolle mit Lichtschraken	84
4.2	Motorsteuerung	84
4.2.1	Die Steuerung von Gleichstrommotoren	84
4.2.2	Motorvorsatz für Laborgeräte	89
4.3	Adapterbox-Adapterstecker für den Controlport	93
4.3.1	Game-Port-Interfacing	93
4.4	Photometer	99
4.4.1	Ein einfaches Reagenzglasphotometer mit Leuchtdiode und LDR	99
4.4.2	Bauanleitung	100
4.4.3	Eichung des Photometers	104
4.4.4	Anschluß von Laborphotometern an das Vielzweckinterface	105
4.4.5	Speicherphotometer	105
4.5	Temperaturmessung mit dem Computer	108
4.5.1	Überblick über die Verfahren	108
4.5.2	NTC's als Temperatursensoren Anschluß am Controlport	110

4.5.3	NTC's in Kompensationsschaltungen	113
4.5.4	Temperaturmessung mit Silizium-temperatursensoren	115
4.5.5	Temperaturzusatz zum Vielzweckinterface	117
4.5.6	Temperaturmessung mit Labormeßgeräten und Computeranschluß	117
4.6	Basteln von Temperaturfühlern	118
4.6.1	Bauanleitung	119
4.6.2	Eichung von Temperaturfühlern	121
4.7	Gaschromatographie mit Computerunterstützung	124
4.7.1	Anschluß des Computers an Laborgeräte	124
4.7.2	Gaschromatographie mit Eigenbau-chromatographen	124
4.8	Registrierung/Dosierung von Gas- und Flüssigkeitsvolumina im Chemieunterricht	129
4.8.1	Übersicht	129
4.8.2	Registrierung und Dosierung von Flüssigkeits- und Gasvolumina	130
4.8.3	Der gesteuerte Kolbenprober mit Fischertechnikteilen	145
4.9	Literatur	150
5.	<u>Die Software-"MWE"-das Universalprogramm zum Messen und Steuern (Dümmlerbuch 4378)</u>	153
5.0.1	Allgemeine Informationen zum Kapitel 5	153
5.0.2	Allgemeine Bedienungshinweise	156
5.0.3	Tutorial/Anleitung zum ersten Experiment	164
5.1	Versuch laden	169
5.2	Messung	171
5.2.0	Spezialmessungen	171
5.2.1	Meßabstände	179
5.2.2	Meßreihe zeitabhängig	181
5.2.3	Meßreihe zeitunabhängig	183
5.2.4	Probemessung	184
5.2.5	Meßreihe eingeben	185
5.2.6	Versuch speichern	186

5.3	Versuch speichern	186
5.4	Meßwerte anzeigen	188
5.5	Diskettenoperationen	188
5.5.1	Directory sehen	188
5.5.2	Diskette formatieren	189
5.5.3	Versuch laden	190
5.5.4	Versuch speichern	190
5.5.5	File löschen	190
5.6	Graphik-Auswertung	191
5.6.1	Graphik erstellen	194
5.6.2	Graphik sehen	200
5.6.3	Graphik laden	200
5.6.4	Graphik speichern	201
5.6.5	gc/gl-Files darstellen	201
5.7	Entwurfmenue	202
5.7.1	Meßkonfiguration	203
5.7.2	Diskettenoperationen (siehe 5.5)	212
5.7.3	Graphik-Auswertung (siehe 5.6)	212
5.7.4	Eichkurven	212
5.7.5	Messung (siehe 5.2)	219
5.7.6	Versuch speichern (siehe 5.3)	219
5.8	Programmende	219
5.9	Literatur	220

6.	<u>Experimenteller Teil</u>			221					
6.0.1	Vorbemerkungen zu den Versuchen			221					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Versuch</th> <th>Kursthema Verfahren, Geräte usw.</th> <th>Nummer</th> <th>Seite</th> <th></th> </tr> </thead> </table>					Versuch	Kursthema Verfahren, Geräte usw.	Nummer	Seite	
Versuch	Kursthema Verfahren, Geräte usw.	Nummer	Seite						
6.1	Elektrolyse von Schwefelsäure	Elektrochemie Elektrolyse	100	223					
6.2	Das Daniell-Element	Elektrochemie Galvanische Elemente	120	229					
6.3	Estergleichgewicht	Elektrochemie Kinetik/Leitfähigkeit	160	235					
6.4	Titration von Essigsäure mit Natronlauge	Elektrochemie MWG / Potentiometrie pH-Wert	180	241					
6.5	Die Formel von Kupferhydroxid	Thermodynamik Kalorimetrie/Analytik	200	247					
6.6	Wasserwert eines Kalorimeters	Thermodynamik Kalorimetrie/NTC-Fühler	220	253					
6.7	Phasenumwandlungen von Natriumsulfat	Thermodynamik Thermoanalyse	240	259					
6.8	Erstarrungskurve eines Salzes	Thermodynamik Schmelzenthalpie	260	265					
6.9	Entfärbung von Kristallviolett	Kinetik Farbstoffe/Photometrie	300	269					
6.10	Analyse des Kupfertetramminkomplexes	Komplexchemie Analytik/Photometrie	320	277					
6.11	Trübungsmessungen	Kinetik	340	282					
6.12	Gaschromatographische Trennung von Alkanen	Organik/Analytik Gaschromatographie	400	288					

Versuch	Kursthema Verfahren, Geräte usw.	Nummer	Seite
6.13 Analyse von Feuerzeuggas	Organik/Analytik Gaschromatographie	420	294
6.14 Aufnahme von Absorptions- spektren	chemische Bindung Farbstoffe/Photometrie	500	299
6.15 Reaktion von Natrium mit n-Propanol	Organik/Analytik gesteuerter Kolbenprober	600	306
6.16 Katalytische Zersetzung von H ₂ O ₂	Kinetik/Katalyse Waage	700	314
6.17 Wasseraufnahme eines Trocken- mittels	Kinetik/Waage Modellversuch	720	322
7. <u>Anhang</u>			327
7.1 Beispielprogramme			327
7.2 Menuestruktur des Programms MWE			335
7.3 Stichwortverzeichnis			338

1. Einführung

1.1 Wegweiser durch das Buch

Die Reihenfolge der Kapitel folgt keinem "roten Faden", der es erlaubt, die notwendigen Informationen zum Experimentieren mit dem Computer durch chronologisches Vorgehen zu erfahren.

Die Ausführungen der ersten Kapitel sind theoretisch orientiert und gewinnen ihren Sinn bei der Beantwortung auftauchender Fragestellungen beim Experimentieren.

Der im Umgang mit dem C 64/128 geübte Leser sollte sofort mit den Versuchen des Kapitels 6 beginnen. Auftauchende Fragestellungen können mit Hilfe der Kapitel 1 bis 5 beantwortet werden. Hierbei helfen sowohl die Querverweise als auch das Stichwortverzeichnis.

Der Leser, der zum ersten Mal den Computer nutzt, sollte, entsprechend unten angeführter Anleitung, mit der Ausführung eines einfachen, praxisnahen Versuches beginnen. Dadurch werden die Erläuterungen der Kapitel 1 bis 5 besser verständlich. Das Durcharbeiten des Buches ist für diesen Leser deshalb in folgender Reihenfolge ratsam:

- 1) Kapitel 1.2 Vorbemerkungen zum didaktischen Umfeld, den Absichten dieses Buches und zum Umfang der angebotenen Hilfsmittel.
- 2) Kapitel 5 Bedienungsanleitung zum Programm MWE (nur so weit, wie im Wegweiser zum Kapitel 5 beschrieben). Danach Durchführung eines einfachen Versuches mit Hilfe des Kapitels 5.0.3.
- 3) Kapitel 2 Allgemeine Informationen zum C 64/128 und zum Programm MWE.
- 4) Kapitel 6 Versuche und Versuchsreihen (Informationen zur eingesetzten Hardware und zu den Zusatzgeräten sind je nach Anforderung den Kapiteln 3 und 4 zu entnehmen).