

# **microMODUL-8051**

## **Hardware-Manual**

**Ausgabe Januar 1999**

Im Buch verwendete Bezeichnungen für Erzeugnisse, die zugleich ein eingetragenes Warenzeichen darstellen, wurden nicht besonders gekennzeichnet. Das Fehlen der © Markierung ist demzufolge nicht gleichbedeutend mit der Tatsache, daß die Bezeichnung als freier Warenname gilt. Ebensovwenig kann anhand der verwendeten Bezeichnung auf eventuell vorliegende Patente oder einen Gebrauchsmusterschutz geschlossen werden.

Die Informationen in diesem Handbuch wurden sorgfältig überprüft und können als zutreffend angenommen werden. Dennoch sei ausdrücklich darauf verwiesen, daß die Firma PHYTEC Meßtechnik GmbH weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgeschäden übernimmt, die auf den Gebrauch oder den Inhalt dieses Handbuches zurückzuführen sind. Die in diesem Handbuch enthaltenen Angaben können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Firma PHYTEC Meßtechnik GmbH geht damit keinerlei Verpflichtungen ein.

Ferner sei ausdrücklich darauf verwiesen, daß PHYTEC Meßtechnik GmbH weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgeschäden übernimmt, die auf falschen Gebrauch oder falschen Einsatz der Hard- bzw. Software zurückzuführen sind. Ebenso können ohne vorherige Ankündigung Layout oder Design der Hardware geändert werden. PHYTEC Meßtechnik GmbH geht damit keinerlei Verpflichtungen ein.

© Copyright 1999 PHYTEC Meßtechnik GmbH, D-55129 Mainz.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der Firma PHYTEC Meßtechnik GmbH unter Einsatz entsprechender Systeme reproduziert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Informieren Sie sich:

	EUROPA	NORD AMERIKA
Adresse:	PHYTEC Technologie Holding AG Robert-Koch-Str. 39 D-55129 Mainz GERMANY	PHYTEC America LLC 255 Ericksen Avenue NE Bainbridge Island, WA 98110 USA
Angebots Hotline:	+49 (800) 0749832 <a href="mailto:order@phytec.de">order@phytec.de</a>	+1 (800) 278-9913 <a href="mailto:order@phytec.com">order@phytec.com</a>
Technische Hotline:	+49 (6131) 9221-31 <a href="mailto:support@phytec.de">support@phytec.de</a>	+1 (800) 278-9913 <a href="mailto:support@phytec.com">support@phytec.com</a>
Fax:	+49 (6131) 9221-33	+1 (206) 780-9135
Web Seite:	<a href="http://www.phytec.de">http://www.phytec.de</a>	<a href="http://www.phytec.com">http://www.phytec.com</a>

5. Auflage Januar 1999

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Kurzübersicht über das microMODUL-8051</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Anschlußbelegung</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Jumper</b> .....	<b>9</b>
3.1 Spezielle Features J1, J4 .....	10
3.2 Serielle Schnittstelle J2, J3 .....	12
<b>4 Speichermodelle</b> .....	<b>13</b>
4.1 Controlregister 1 .....	15
4.2 Controlregister 2 .....	20
4.3 Adreßregister .....	21
4.4 Maskenregister .....	22
<b>5 Flash-Speicher</b> .....	<b>25</b>
<b>6 Die Batteriepufferung</b> .....	<b>27</b>
<b>7 Technische Daten</b> .....	<b>29</b>
<b>8 Hinweise zum Umgang mit dem Modul</b> .....	<b>31</b>
<b>Index</b> .....	<b>32</b>

## **Bild- und Tabellenverzeichnis**

Bild 1:	Lage der Pins .....	5
Bild 2:	Zählweise der Jumper.....	9
Bild 3:	Lage der Jumper (Ansicht Bestückungsseite) .....	9
Bild 4:	Default-Speichermodell nach Hardware-Reset .....	14
Bild 5:	Flash-Programmiermodell.....	16
Bild 6:	Aufteilung des I/O-Bereichs.....	17
Bild 7:	Beispiel-Speichermodell.....	24
Bild 8:	Speicherbereiche des Flash .....	25
Bild 9:	Mechanische Abmaße .....	29
Tabelle 1:	Pinout des microMODUL-Connectors.....	6
Tabelle 2:	Reservierte Anschlüsse.....	7
Tabelle 3:	Jumperbelegung.....	10

## Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt nur die Schaltung und Funktionen des microMODUL-8051, nicht aber die verschiedenen, bestückbaren Controller selbst. Es wird ergänzt durch das entsprechende Controllerhandbuch z.B. "80C320 User's Manual " sowie die Dokumentation zu gegebenenfalls mitgelieferter Software. Bitte beachten Sie daher auch diese Dokumentationen.

In diesem Handbuch sowie im dazugehörigen Schaltplan werden Low-aktive Signale durch einen Schrägstrich "/" vor dem Signalnamen gekennzeichnet (z.B. "/RD"). Die Darstellung "0" deutet auf eine logische Null oder low-Pegel hin, während "1" für eine logische Eins oder high-Pegel steht.

### Anmerkungen zum EMV-Gesetz für das microMODUL-8051



Das microMODUL-8051 (im Folgenden Produkt genannt) ist als Zulieferteil für den Einbau in ein Gerät (Weiterverarbeitung durch Industrie (siehe § 5 Abs. 5 EMVG)) bzw. als Evaluierungsboard für den Laborbetrieb (zur Hardware- und Softwareentwicklung) bestimmt.

#### **Achtung!**

Das Produkt ist ESD empfindlich und darf nur an ESD geschützten Arbeitsplätzen von geschultem Fachpersonal ausgepackt und gehandhabt bzw. verarbeitet werden. Im Betrieb dürfen ohne weitere Schutzbeschaltung und Prüfung keine Leitungen von mehr als 3 m Länge an die Verbinder angeschlossen werden.

Das Produkt erfüllt die Anforderungen des EMVG (CE-Konformität) nur für den in diesem Handbuch beschriebenen Anwendungsbereich unter Einhaltung der gegebenen Hinweise zur Inbetriebnahme.

Nach dem Einbau in ein Gerät oder bei Änderungen/Erweiterungen an diesem Produkt muß die Konformität nach dem EMV-Gesetz neu festgestellt und bescheinigt werden. Erst danach dürfen solche Geräte in Verkehr gebracht werden.

Auszug aus dem EMVG § 5 Abs. 5

Geräte, die ausschließlich zur Verwendung in eigenen Laboratorien, Werkstätten und Räumen hergestellt, Anlagen, die erst am Betriebsort zusammengesetzt werden, und Netze bedürfen keiner EG-Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung.

Dies gilt auch für Bausätze, die ausschließlich für Funkamateure im Sinne des § 1 Abs. 2 hergestellt und bestimmt sind.

Geräte, die ausschließlich als Zulieferteile oder Ersatzteile zur Weiterverarbeitung durch Industrie, Handwerk oder sonstige auf dem Gebiet der elektromagnetischen Verträglichkeit fachkundige Betriebe hergestellt und bereitgehalten werden, brauchen weder die Schutzanforderungen gemäß § 4 Abs. 1 einzuhalten noch bedürfen sie einer EG-Konformitätserklärung oder CE-Kennzeichnung, vorausgesetzt, es handelt sich dabei nicht um selbständig betreibbare Geräte.

Das microMODUL-8051 ist ein Modul aus der Serie der nano-/micro-/miniModule der Firma PHYTEC, die eine Bestückung mit verschiedenen Controllern erlauben, und dadurch eine Vielzahl von Funktionen und Konfigurationen ermöglichen.

PHYTEC unterstützt alle gängigen 8- und 16-Bit-Controller auf zwei Arten:

- (1) als Grundlage für Starter Kits, die die Kombination mit benutzer-eigenen Schaltungen auf einem eigens dafür vorgesehenen Wrap-Feld erlauben und
- (2) als universelle, sofort einsetzbare, voll funktionsfähige micro- und miniMODULE, die direkt in die benutzereigene Peripherie-Schaltung eingesteckt werden können.

Mit dem Konzept der Microcontroller-Module von PHYTEC ist es Entwicklungsingenieuren möglich, Entwicklungszeiten zu verkürzen, Entwicklungskosten zu reduzieren und die Durchführung eines Projektes von der Idee bis zur Markteinführung wesentlich zu beschleunigen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an folgende Adressen:

	EUROPA	NORD AMERIKA
Adresse:	PHYTEC Technologie Holding AG Robert-Koch-Str. 39 D-55129 Mainz GERMANY	PHYTEC America LLC 255 Ericksen Avenue NE Bainbridge Island, WA 98110 USA
Web Seite:	<a href="http://www.phytec.de">http://www.phytec.de</a>	<a href="http://www.phytec.com">http://www.phytec.com</a>
e-mail:	<a href="mailto:info@phytec.de">info@phytec.de</a>	<a href="mailto:info@phytec.com">info@phytec.com</a>
Tel.:	+49 (6131) 9221-0	+1 (800) 278-9913
Fax:	+49 (6131) 9221-33	+1 (206) 780-9135

## **1 Kurzübersicht über das microMODUL-8051**

Das microMODUL-8051 ist ein universelles Microcontrollerboard im Streichholzschachtelformat. Für das microMODUL-8051 sind zwei verschiedene Platinenvarianten erhältlich (PCB-Nr. 1112.X und PCB-Nr. 1103.X). Die Platinen sind schaltungstechnisch identisch, sie unterscheiden sich lediglich in der vorgesehenen Gehäusevariante des Microcontrollers. Das Layout mit der PCB-Nr. 1103.X eignet sich für Controller im PLCC-44-, während das Layout mit der PCB-Nr. 1112.X für Controller im MQFP-44-Gehäuse vorgesehen ist. Beide können mit dem Single-Chip-Microcontroller 80C32 sowie verschiedenen, pin kompatiblen Derivaten (z.B. C501, C502, C504, 80C154, DS80C320 oder COM20051) bestückt werden. Diese verfügen in der Regel über besondere Features, beispielsweise besteht der Controller COM20051 aus einem 80C32 Kern mit integriertem ARCnet-Controller. Durch die externe Beschaltung mit einem Standard-Hybrid-Interface kann das microModul-8051 in einem ARCnet-Netzwerk mit bis zu 255 Knoten betrieben werden.

Die controllerspezifischen Eigenschaften entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum jeweiligen Microcontroller, im Hardware-Manual zum microMODUL-8051 wird auf keinerlei Besonderheiten von speziellen 80C32-Derivaten näher eingegangen, da diese für die grundlegende Funktion des microMODUL-8051 ohne Belang sind.

**Das microMODUL-8051 bietet folgende Features:**

- Rechner im Streichholzschachtelformat 51 x 36 mm durch Einsatz moderner SMD-Technik
- Verbesserte Störsicherheit durch Multilayer-Technik
- Aufsetzbar auf die Anwendungsschaltung wie ein großer Chip
- Gesockelter Controller zur flexiblen, bedarfsgerechten Bestückung mit entsprechenden Prozessoren (nur PCB-Nr. 1103.X)
- Einzige Versorgungsspannung 5V, typ. <200mA
- Bis zu 512 kByte Flash on-board (PLCC)
- on-board Flash-Programmierung
- Keine separate Programmierspannung durch Verwendung von 5V-Flash-Bausteinen
- Bis zu 128 kByte RAM on-board (SMD)
- Alle Ports sowie Daten- und Adreßleitungen am Platinenrand über Stiftleisten verfügbar
- Flexible, per Software konfigurierbare Adreßdecodierung durch komplexen Logikbaustein
- Banklatches für Flash und RAM im Adreßdekodeur integriert
- Wahlweise RS-232 oder RS-485-Schnittstelle
- 3 freie Chip-Select-Signale für einfachen Anschluß externer Peripherie



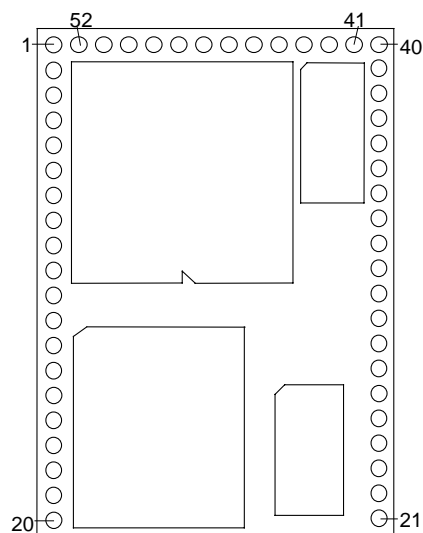
## 2 Anschlußbelegung

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß bei allen Modulanschlüssen unbedingt die Maximalspannungen und -ströme nicht überschritten werden dürfen. Die Grenzwerte hierfür können Sie dem jeweiligen Controller-Handbuch entnehmen. Da eventuell auftretende Störungen stark vom Einsatzgebiet bzw. Anwendungsfall abhängen, obliegt es der Verantwortung des Anwenders, in entsprechend kritischer Umgebung geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen.

Wie in *Bild 1* dargestellt, werden alle relevanten Signale an drei Seiten des Moduls auf Stiftleisten im Rastermaß 2,54 mm (im folgenden microMODUL-Connector genannt) an den Platinenrand geführt.

Viele der am Platinenrand verfügbaren Portpins des Controllers sind mit alternativen Funktionen versehen, die in der Regel durch die Software entsprechend aktiviert werden müssen.

*Tabelle 1* gibt eine Übersicht über die Belegung des microMODUL-Connectors, sowie Hinweise auf mögliche Alternativfunktionen einiger Portpins. Bitte ziehen Sie im Zweifelsfall das Data Sheet des auf dem microMODUL-8051 bestückten Controllers zu Rate.



*Bild 1:* Lage der Pins

PIN Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	ALE	Adresslatch-Enable
2...9	D0...D7	Datenbus (Port 0 des Controllers)
10	<i>Reserviert 1</i>	Pin 34 (PLCC) / 28 (QFP) des Controllers (Funktion je nach Derivat, s.u.)
11	/Reset	/Reset-Eingang des Moduls
12...19	A0...A7	decodierter Adressbus (Low-Byte)
20	GND	Schaltungsmasse 0V
21...28	P1.0...P1.7	Port 1
29	P3.7 /RD	Port 3.7 bzw. /RD-Signal
30	P3.6 /WR	Port 3.6 bzw. /WR-Signal
31	P3.5 T1	Port 3.5 bzw. Timer 1
32	P3.4 T0	Port 3.4 bzw. Timer 0
33	P3.3 INT1	Port 3.3 bzw. ext. INT1
34	P3.2 INT0	Port 3.2 bzw. ext INT0
35	P3.1 TXD B	Port 3.1 bzw. TXD (RS232) bzw. B (RS485)
36	P3.0 RXD A	Port 3.0 bzw. RXD (RS232) bzw. A (RS485)
37	/CS1	vordekodiertes Chip-Select-Signal #1
38	/CS2	vordekodiertes Chip-Select-Signal #2
39	/CS3	vordekodiertes Chip-Select-Signal #3
40	VCC	Versorgungsspannung +5V=
41	VBAT	Versorgungsspg . Batteriepufferung
42	<i>Reserviert 2</i>	Pin 12 (PLCC) / 6 (QFP) des Controllers (Funktion je nach Derivat, s.u.)
43	<i>Reserviert 3</i>	Pin 44 (PLCC) / 38 (QFP) des Controllers (Funktion je nach Derivat, s.u.)
44	<i>Reserviert 4</i>	Pin 1 (PLCC) / 39 (QFP) des Controllers (Funktion je nach Derivat, s.u.)
45...52	A8...A15	Adreßbus (High-Byte)

Tabelle 1: Pinout des microMODUL-Connectors

Der 80C32 verfügt über 4 freie bzw. ungenutzte Pins (1, 12, 34, 44 bei PLCC und 6, 28, 38, 39 bei QFP). Bei verschiedenen, "pin-kompatiblen" Derivaten werden diese Pins hingegen für besondere Features genutzt, beispielsweise liegen beim COM20051 auf diesen Pins die ARCnet-Signale.

Die reservierten Anschlüsse mit den Bezeichnern *Reserviert 1* bis *Reserviert 4* dienen der Führung dieser zusätzlichen Signale, deren Bedeutung allerdings vom verwendeten Controller abhängt.

Folgende Tabelle zeigt die Belegung der Anschlüsse in Abhängigkeit von verschiedenen Controllern:

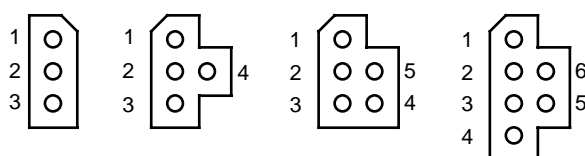
Controller	<i>Reserviert 1</i>	<i>Reserviert 2</i>	<i>Reserviert 3</i>	<i>Reserviert 4</i>
80C32	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
80C154	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
DS80C320	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
C501	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
C502	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
C504	COU3	/CTRAP	VAREF	VAGND
COM20051	TXEN	/PULSE1	/PULSE2	RXIN

Tabelle 2: *Reservierte Anschlüsse*

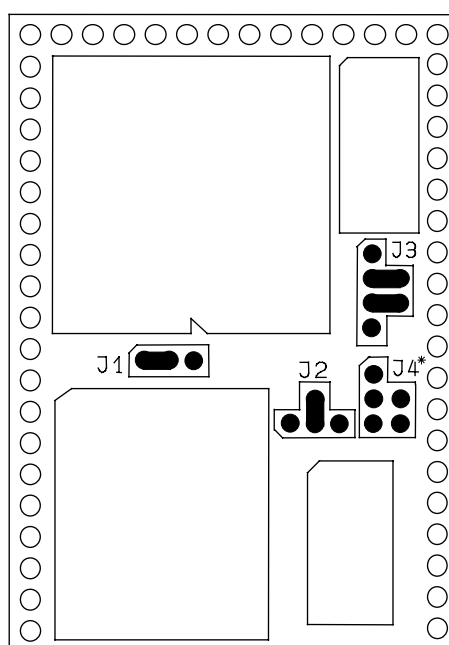


### 3 Jumper

Das microMODUL-8051 besitzt zur Konfiguration 4 Lötjumper, die teilweise bereits bei der Auslieferung vorverbunden sind. *Bild 2* verdeutlicht die verwendete Zählweise bei den Jumpern, *Bild 3* die Lage der Jumper auf dem Board. Auf dem microMODUL-8051 befinden sich alle Lötjumper (Jxx) auf der Platinenoberseite.



*Bild 2:* Zählweise der Jumper



\* Konfiguration in Abhängigkeit des bestückten Controllers

*Bild 3:* Lage der Jumper (Ansicht Bestückungsseite)

Die Jumper (J = Lötjumper) haben folgende Funktionen:

	<b>Default-Einstellung</b>	<b>Alternative Einstellung</b>
J1	(1+2) externes ROM/ Flash aktive	(2+3) internes ROM/Flash aktive
J2, J3	(2+4) Pins 35 und 36 führen (2+6) RS-232 Signale des (3+5) on-board Transceivers	Pins 35 und 36 führen TTL Signale der seriellen Schnittstelle des Cont rollers od. RS-485 Signale ( <i>s. Abschnitt 3.2</i> )
J4	Konfiguration der speziellen Features des bestückten Controllers ( <i>s. Abschnitt 3.1</i> )	

Tabella 3: Jumperbelegung

### 3.1 Spezielle Features J1, J4

Über die Jumper J1 und J4 werden spezielle Features des verwendeten Controllers aktiviert bzw. zur Verfügung gestellt.

#### - Ausführung aus internem oder externem Programmspeicher

Der Jumper J1 ist bei der Auslieferung zwischen den Pads 1+2 verbunden. Dadurch wird nach einem Hardware-Reset das im externen Programmspeicher abgelegte Programm abgearbeitet. Um bei entsprechenden Controllern eine Abarbeitung eines internen Programmspeichers zu ermöglichen, muß am Jumper J1 eine Verbindung zwischen den Pads 2+3 vorgenommen werden.

Es ergeben sich folgende Konfigurationen:

Code-Zugriff	J1
externer Programmspeicher	1+2
interner Programmspeicher	2+3

**- zusätzliche Controller-Peripherie J4**

Der Jumper J4 dient dazu, einige der bereits erwähnten, beim 80C32 nicht belegten Pins (1, 12, 34, 44 bei PLCC und 6, 28, 38, 39 bei QFP) für spezielle Controller-Derivate zu belegen. Einige dieser Derivate nutzen diese Pins zur zusätzlichen Spannungsversorgung, andere benutzen sie für spezielle Controller-Peripherie. Folgende Tabelle gibt Aufschluß über die Stellung des Jumpers J4 in Abhängigkeit des verwendeten Controllers.

Diese Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, in der Regel ist auch die Möglichkeit des Einsatzes von nicht explizit aufgeführten 80C32-kompatiblen Controllern gegeben. Hier muß im Einzelfall anhand des Schaltplans sowie des Pinouts des Controllers die nötige Jumperstellung in Erfahrung gebracht werden. Eventuell müssen hierbei von außen über die reservierten Modulanschlüsse (10, 42...44) benötigte, aber nicht vorgesehene Signale angeschlossen werden.

Controller	J4	Bemerkung
80C32	3+4	Pin 44 (PLCC) / 38 (QFP) auf VCC
80C154	3+4 1+2	Pin 44 (PLCC) / 38 (QFP) auf VCC Pin 17 (QFP) auf GND
DS80C320	1+2	Pin 23 (PLCC) / 17 (QFP) auf GND
DS80C323	3+4	Pin 44 (PLCC) / 38 (QFP) auf VCC
C501	3+4	Pin 44 (PLCC) / 38 (QFP) auf VCC
C502	3+4	Pin 44 (PLCC) / 38 (QFP) auf VCC
C504	2+3 4+5	Pin 23 (PLCC) / 17 (QFP) auf VCC Pin 44 (PLCC) / 38 (QFP) auf Modulanschluß 43
COM20051	2+5 3+4	Pin 23 (PLCC) / 17 (QFP) auf Modulanschluß 43 Pin 44 (PLCC) / 38 (QFP) auf VCC

### 3.2 Serielle Schnittstelle J2, J3

Über die Jumper J2 und J3 lassen sich die beiden Pins der seriellen Schnittstelle des microMODUL-8051 (Pins 35 und 36) mit verschiedenen Signalpegeln bzw. -qualitäten beschalten. Es können entweder die TTL-Signale der kontrollereigenen, seriellen Schnittstelle, die Signale des RS-232 Transceivers oder die Signale des RS-485 Transceivers angelegt werden. Im Auslieferungszustand ist der RS-232 Transceiver mit den Pins verbunden.

Es ergeben sich folgende Konfigurationen:

Signalqualität	J2	J3
RS-232	2+4	2+6 3+5
RS-485	2+3	1+2 3+4
TTL	1+2	2+3



## 4 Speichermodelle

Das microMODUL-8051 verfügt über einen konfigurierbaren Adreßdeko­der, der Anpassungen des Speichermodells per Software zuläßt. Nach einem Hardware-Reset ist ein Default-Speichermodell vorgege­ben, welches bereits für eine Vielzahl von Applikationen geeignet ist, jedoch bei Bedarf zu Beginn der jeweiligen Applikation verändert bzw. angepaßt werden kann.

Die Einstellung bzw. Konfiguration des Speichermodells vollzieht sich anhand von zwei Control-, einem Adreß- sowie einem Maskenregister innerhalb des Dekoders. Alle genannten Register sind als Write-Only-Register mit Zugriff im XDATA-Bereich des Controllers ausgeführt. Es existieren zwei verschiedene Adreßbereiche für den Zugriff auf die Register, die durch das Bit IO-SW im Controlregister 1 ausgewählt werden können (siehe Beschreibung des Bits IO-SW). Aufgrund mangelnder Lese-Zugriffe sollte unbedingt eine Kopie aller Registerinhalte in der Applikation gepflegt werden. Reservierte Bits dürfen durch das Schreiben der Register nicht verändert werden, der Inhalt sollte unbedingt auf 0 verbleiben. Alle Register werden durch einen Hardware-Reset gelöscht, wodurch die Einstellung des bereits erwähnten Default-Speichermodells gewährleistet wird.

Falls Sie die FlashTools - eine Firmware zur komfortablen on-board Flash-Programmierung - verwenden, so ist zu beachten, daß beim Start Ihrer Anwendersoftware bereits die Adresse FA16 (s. *Controlregister 1*) gesetzt wurde. Dieser Sachverhalt ist bei der Anlage der Softwarekopie der Registerinhalte unbedingt zu berücksichtigen.

Folgendes Bild zeigt das Default-Speichermodell:

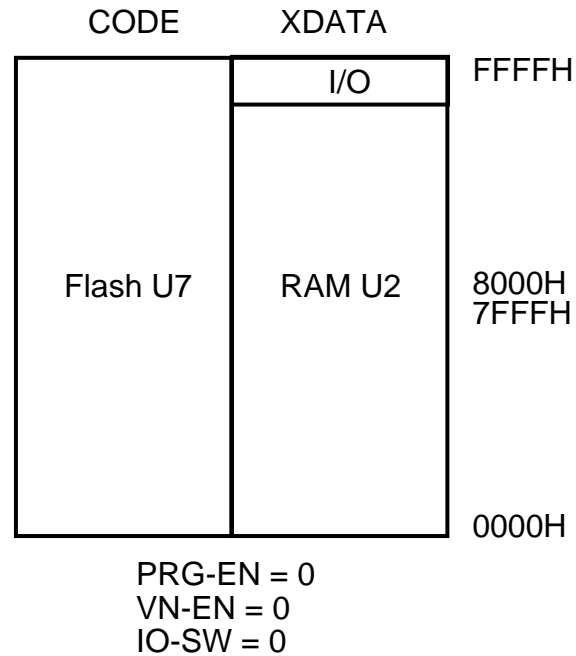


Bild 4: Default-Speichermodell nach Hardware-Reset

Hierbei gilt zu beachten, daß im Falle einer Bestückung mit lediglich 32 kByte RAM der RAM-Baustein U2 im XDATA-Bereich ab der Adresse 8000H gespiegelt wird. In diesem Fall liegt U2 im XDATA-Adreßbereich von 0000H-7FFFH sowie von 8000H-FFFFH (Spiegelung). Der jeweils aktuelle I/O-Bereich wird im XDATA-Adreßbereich eingeblendet, in ihm besteht kein Zugriff auf eventuell vorhandenes RAM.

In den folgenden Abschnitten sind die Register des Adreßdekoders zur Anpassung des Speichermodells erläutert:

## 4.1 Controlregister 1

Controlregister 1 (Adresse 7C00H / FC00H)							
Bit 7							Bit 0
PRG-EN	IO-SW	Res. <sup>1</sup>	VN-EN	FA18	FA17	FA16 <sup>2</sup>	FA15

Bit gilt nicht im Programmiermodell (s. PRG-EN)

Bit gilt nur im Programmiermodell (s. PRG-EN)

**PRG-EN:** Dient dem Aktivieren des gesonderten Flash-Programmiermodells (PRG-EN = 1). Dieses Modell wird innerhalb der FlashTools<sup>3</sup> zur Flash-Programmierung verwendet und ist aufgrund der vorhandenen Restriktionen nicht bzw. nur bedingt innerhalb Ihrer Applikation zu verwenden.

In diesem Modell besteht Zugriff auf 32 kByte Flash im Adreßbereich von 0000H-7FFFH sowie auf 32 kByte RAM im Bereich von 8000H-FFFFH. Das Flash ist im XDATA-Bereich lediglich zu schreiben, es kann ausschließlich im CODE-Bereich gelesen werden. Das RAM kann im XDATA-Bereich sowohl gelesen als auch geschrieben werden, das Lesen im CODE-Bereich ist ebenfalls möglich. Nur im Programmiermodell wird die Adreßleitung A15 des Flashs ebenfalls dem Controlregister 1 (Bit 0, FA15) entnommen, im Runtime-Modell (PRG-EN = 0) wird die Adreßleitung A15 des Controllers unmittelbar an das Flash angelegt.

<sup>1</sup>: Reservierte Bits dürfen nicht verändert werden, der Reset-Inhalt 0 muß erhalten bleiben.

<sup>2</sup>: Bei Einsatz der FlashTools - einer Firmware zur komfortablen on-board Flash-Programmierung - ist dieses Bit beim Start Ihrer Anwendung bereits gesetzt. Dies muß bei der Anlage der Softwarekopie Berücksichtigung finden.

<sup>3</sup>: Eine Firmware zur komfortablen on-board Flash-Programmierung; beim Erwerb des Moduls incl. Flash-Memory ist diese Software bereits in das Flash einprogrammiert.

Das Bits IO-SW bleibt auch im Programmiermodell relevant, das Bit VN-EN hingegen nicht. Folgendes Bild verdeutlicht das Programmiermodell (I/O-Bereich nicht dargestellt):

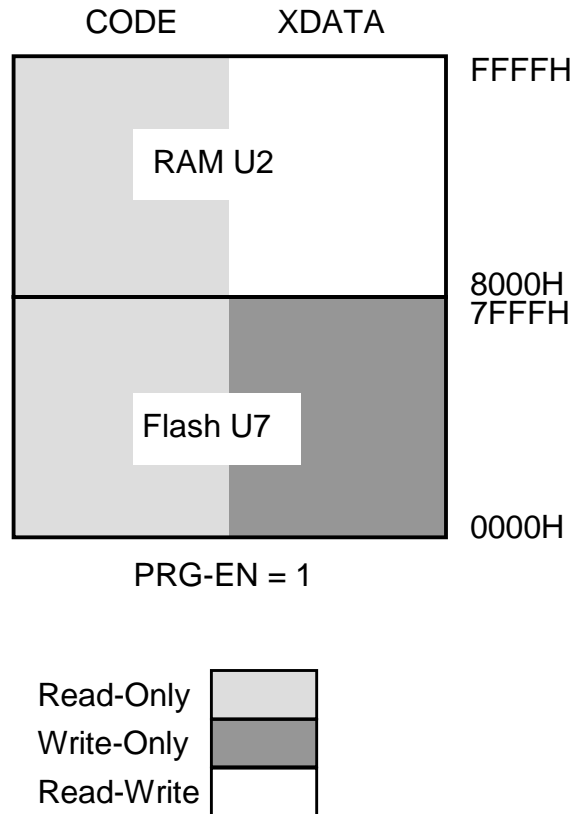


Bild 5: Flash-Programmiermodell

IO-SW: Mittels dieses Bits kann der I/O-Bereich des Moduls wahlweise in die oberen oder die unteren 32 kByte des Adreßraums gelegt werden. Nach einem Hardware-Reset (IO-SW = 0) liegt der I/O-Bereich von FC00H bis FFFFH, nach Setzen des IO-SW-Bits liegt er im Bereich von 7C00H-7FFFH.

Dieser I/O-Bereich besteht generell aus 4 Blöcken à 256 Bytes. In drei dieser Blöcke stellt der Adreß-dekoder jeweils ein vordekodiertes Chip-Select-Signal zur Verfügung, das den Hardware-Aufwand zum Anschluß eigener Peripherie an das Modul reduziert.

Diese Chip-Select-Signale werden bei XDATA-Zugriffen (Read-Write Zugriffe) im entsprechenden Adreßbereich aktiviert. Der vierte Block ist reserviert für Zugriffe auf die dekodern internen Register (Write-Only Zugriffe). Dieser Block steht Ihnen als Anwender daher für den Anschluß externer Peripherie nicht zur Verfügung.

Die Aufteilung des I/O-Bereichs ist folgendem Bild zu entnehmen:

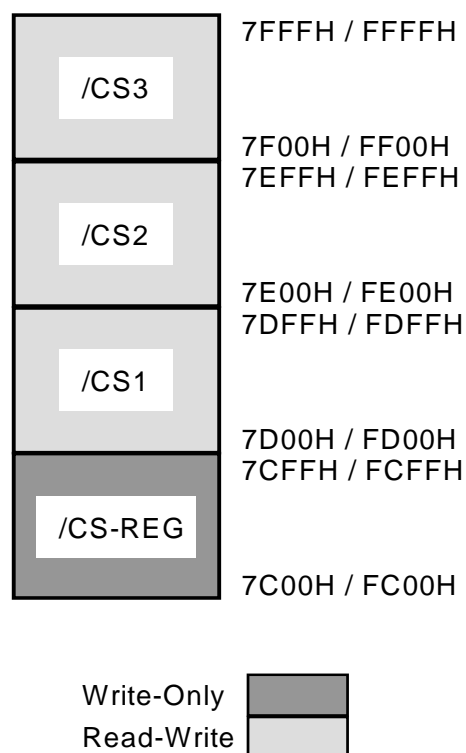


Bild 6: Aufteilung des I/O-Bereichs

Hierbei sind /CS1 bis /CS3 die frei verfügbaren Chip-Select-Signale, das Signal /CS-REG ist lediglich ein dekodern internes Signal, welches für den Zugriff auf die internen Register benötigt wird.

Dieses Signal steht Ihnen als Kunde nicht zur Verfügung, der Anschluß jeglicher Peripherie im Gültigkeitsbereich von /CS-REG sollte unter allen Umständen unterbleiben, um eine korrekte Funktion der FlashTools<sup>1</sup> zur on-board-Programmierung des Flashes zu gewährleisten. Die internen Register belegen momentan lediglich die Adressen 7C00H-7C03H bzw. FC00H-FC03H, der Rest des /CS-REG-Blockes bleibt ungenutzt und ist für künftige Erweiterungen reserviert.

VN-EN: Mit diesem Bit werden im Adreßraum des Controllers optionale Von-Neumann<sup>2</sup>-Speicherbereiche freigeschaltet. Nach einem Reset ist per Default eine Harvard<sup>3</sup>-Architektur vorhanden. Von-Neumann-Speicherbereiche sind insbesondere dann sinnvoll, wenn zur Laufzeit Programmcode nachgeladen und anschließend ausgeführt werden soll (z.B. Monitor-Anwendung). Die Lage dieser optionalen Von-Neumann-Speicherbereiche wird über das Adreß- sowie das Maskenregister definiert (s.u.).

Nach einem Hardware-Reset (VN-EN = 0) sind die Einstellungen im Adreß- und Maskenregister nicht freigeschaltet, d.h., es werden keine Von-Neumann-Bereiche zur Verfügung gestellt. Nach dem Setzen des Bits (VN-EN = 1) werden die Einstellungen im Adreß- sowie im Maskenregister freigeschaltet und in die Zugriffssteuerung einbezogen. Dieses Bit ist nur im Runtime-Modell (PRG-EN = 0) relevant, andernfalls ist es ohne Bedeutung und wird ignoriert.

- 
- <sup>1</sup>: Software-Werkzeug zur on-board Flash-Programmierung, ist bereits bei Auslieferung in das Flash vorprogrammiert.
  - <sup>2</sup>: Speicherbereich, in dem die Trennung zwischen CODE- und XDATA-Zugriffen aufgehoben ist; beide Zugriffsarten zielen auf den physikalisch gleichen Speicherbaustein, in der Regel ein RAM.
  - <sup>3</sup>: Speicherbereich, in dem CODE- und XDATA-Zugriffe auf physikalisch verschiedene Speicherbausteine abzielen; in der Regel wird für CODE-Zugriffe ein ROM oder Flash, für XDATA-Zugriffe ein RAM eingesetzt.

FA[18..15]: Das Modul verfügt über die Option, einen 512 KB großen Flash-Baustein aufzunehmen. Da der Adreßraum des Controllers auf 64 KB beschränkt ist, kann der Rest des Flashs lediglich per Bankumschaltung erreicht werden.

Im Runtime-Modell (PRG-EN = 0) können Bänke à 64 kByte umgeschaltet werden, indem die hohen Adreßleitungen A[18..16] für das Flash per Software vorgegeben werden. Zu diesem Zwecke stellt der Adreßdekode mit den Registerbits FA[18..16] bereits Latches zur Verfügung, in welche die gewünschten hohen Adressen eingeschrieben werden müssen.

Besondere Beachtung gilt dem Bit FA15, welches lediglich im Programmier-Modell (PRG-EN = 1) relevant wird. Da in diesem Modell auf lediglich 32 kByte Flash zugegriffen werden kann, dient es als Adreßleitung A15 am Flash-Baustein. Im Runtime-Modell (PRG-EN = 0) mit 64 kByte Flash-Bereich wird hingegen die Adreßleitung A15 des Controllers direkt an das Flash durchgeschleift.

Die Funktion der Bits FA[18..16] ist bestückungsabhängig und wirkt sich in der geschilderten Art und Weise nur bei Flash-Bausteinen mit einer Größe von 512 kByte aus.

## 4.2 Controlregister 2

Controlregister 2 (Adresse 7C01H / FC01H)							
Bit 7							Bit 0
N/A <sup>1</sup>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	RA16	Res. <sup>2</sup>

RA16: Das Modul verfügt über die Option, einen 128 kByte großen RAM-Baustein aufzunehmen. Da der Adreßraum des Controllers auf 64 kByte beschränkt ist, kann der Rest des RAMs lediglich per Bankumschaltung erreicht werden.

Es können Bänke à 64 kByte umgeschaltet werden, indem die hohe Adreßleitung A16 für das RAM per Software vorgegeben wird. Zu diesem Zwecke stellt der Adreßdekoder mit dem Registerbit RA16 bereits ein Latch zur Verfügung, in welches die gewünschte hohen Adresse eingeschrieben werden muß.

Die Funktion dieses Bits ist bestückungsabhängig und wirkt sich in der geschilderten Art und Weise nur bei RAM-Bausteinen mit einer Größe von 128 kByte aus.

---

<sup>1</sup>: N/A: Not Accessible, nicht verfügbar

<sup>2</sup>: Reservierte Bits dürfen nicht verändert werden, der Reset-Inhalt 0 muß erhalten bleiben



### 4.3 Adreßregister

Das Adreßregister (Adresse 7C02H / FC02H) dient zusammen mit dem Maskenregister (s.u.) der Definition von Von-Neumann<sup>1</sup>- und Harvard<sup>2</sup>-Speicherbereichen im Adreßraum des Controllers. Durch Setzen des Bits VN-EN im Controlregister 1 werden die Einstellungen freigeschaltet und in die Adreßdekodierung einbezogen (s. Controlregister 1).

Mit beiden Registern wird die Lage von einem bzw. mehreren Harvard-Bereichen konfiguriert, die verbleibenden Bereiche des Adreßraums werden zu Von-Neumann-Bereichen, in denen das RAM sowohl bei XDATA- als auch bei CODE-Zugriffen angesprochen wird.

Der verwendete Mechanismus zur Unterscheidung der Bereiche beruht auf einem Vergleich der aktuellen Adressen mit einem vordefinierten Adreßmuster variabler Breite. Wird eine Übereinstimmung in den relevanten Bitstellen der Adresse erkannt, erfolgen die Zugriffe gemäß einer Harvard-Architektur, andernfalls gemäß einer Von-Neumann-Architektur.

Adreßregister (Adresse 7C02H / FC02H)							
Bit 7							Bit 0
HA15	HA14	HA13	HA12	HA11	HA10	<i>Res.</i> <sup>3</sup>	<i>Res.</i>

Das Adreßregister dient der Aufnahme des geschilderten Adreßmusters. Jedes Bit des Musters wird mit der entsprechenden Adreßleitung des Controllers verglichen (HA15 mit A15, ..., HA10 mit A10), was bedingt durch die zur Verfügung stehenden Adressen A15..A10 eine Granularität bei der Konfiguration von Harvard-Bereichen von min. 1 KB bewirkt. Blöcke kleiner 1 KB lassen sich demzufolge nicht einstellen.

<sup>1</sup>: Speicherbereich, in dem die Trennung zwischen CODE- und XDATA-Zugriffen aufgehoben ist; beide Zugriffsarten zielen auf den physikalisch gleichen Speicherbaustein, in der Regel ein RAM.

<sup>2</sup>: Speicherbereich, in dem CODE- und XDATA-Zugriffe auf physikalisch verschiedene Speicherbausteine abzielen; in der Regel wird für CODE-Zugriffe ein ROM oder Flash, für XDATA-Zugriffe ein RAM eingesetzt.

<sup>3</sup>: Reservierte Bits dürfen nicht verändert werden, der Reset-Inhalt 0 muß erhalten bleiben

#### 4.4 Maskenregister

Das Maskenregister (Adresse 7C03H / FC03H) dient der Maskierung einzelner Bitstellen im Adreßregister (s. o.). Nach einem Hardware-Reset sind alle Bits des Adreßregisters relevant, durch Setzen einzelner Bits im Maskenregister werden die entsprechenden Bitstellen des Adreßregisters nicht mehr in einen Adreßvergleich einbezogen.

Maskenregister (Adresse 7C03H / FC03H)							
Bit 7							Bit 0
MA15	MA14	MA13	MA12	MA11	MA10	Res. <sup>1</sup>	Res.

Es sei nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, daß bei einer Bestückung mit 32 kByte RAM immer eine Spiegelung des RAM-Bausteins im Adreßraum des Controllers stattfindet. Dies bedingt, daß - aufgrund der mangelnden Auswertung von A15 - Zugriffe ab 8000H auf die physikalisch gleichen RAM-Adressen reduziert werden wie Zugriffe ab 0000H. Dies ist in die Überlegungen bezüglich des Speichermodells unbedingt einzubeziehen, da andernfalls Fehlfunktionen durch überlappte Zugriffe resultieren können.

---

<sup>1</sup>: Reservierte Bits dürfen nicht verändert werden, der Reset-Inhalt 0 muß erhalten bleiben

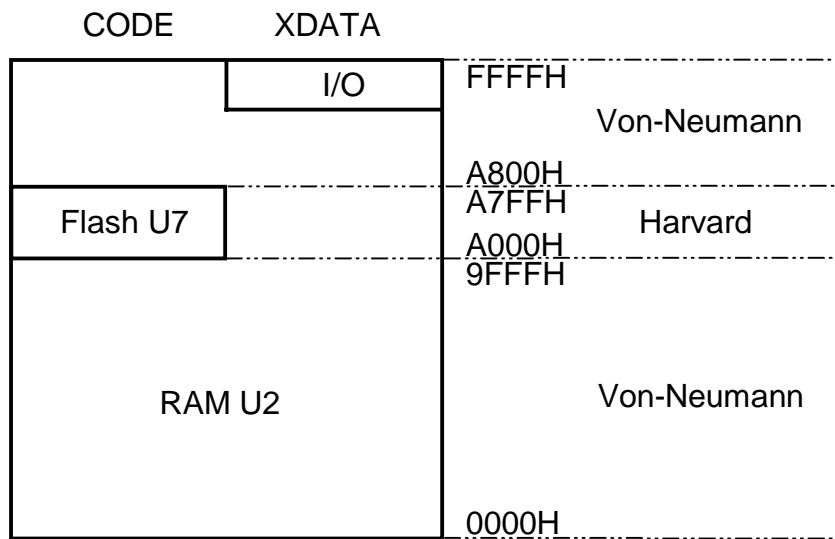
Folgende Beispiele für die Werte des Adreß- sowie des Maskenregisters verdeutlichen die Funktionsweise:

Adr.-Reg.	Mask.-Reg.	Bemerkung (nur für VN-EN = 1)
1XXXXX00b	01111100b	Harvard von 8000H-FFFFH, Von-Neumann von 0000H-7FFFH
0XXXXX00b	01111100b	Harvard von 0000H-7FFFH, Von-Neumann von 8000H-FFFFH
11111100b	00000000b	Harvard von FC00H-FFFFH, Von-Neumann von 0000H-FBFFFH
010X0000b	00010000b	Harvard von 4000H-43FFFH und von 5000H-53FFFH, Von-Neumann von 0000H-3FFFH, von 4400H-4FFFH und von 5400H-FFFFH
10000000b	00000000b	Harvard von 8000H-83FFFH, Von-Neumann von 0000H-7FFFH und von 8400H-FFFFH
10100X00b	00000100b	Harvard von A000H-A7FFFH, Von-Neumann von 0000H-9FFFH und von A800H-FFFFH

Reservierte Bits ohne Funktion für die Adreßdekodierung,  
s. Registerbeschreibungen

X=don't care (aufgrund gesetzter Bits im Maskenregister)

Das letzte Beispiel der Tabelle soll anhand des folgenden Bildes nochmals verdeutlicht werden:



PRG-EN = 0  
 VN-EN = 1  
 IO-SW = 0  
 RAM-SW = 0  
 Addr.-Reg. = 10100X00b  
 Mask.-Reg. = 00000100b

Bild 7: Beispiel-Speichermodell

## 5 Flash-Speicher

Durch den Einsatz von Flash-Speichern als nichtflüchtiger Codespeicher können Sie die Vorteile der modernen Flash-Technik nutzen. Als Flash-Baustein für das microMODUL-8051 steht entweder ein 29F010 mit zwei Bänken à 64kByte oder ein 29F040 mit acht Bänken à 64kByte zur Verfügung.

Die Verwendung von Flash-Speicher erlaubt die Realisierung einer on-board Programmierung des Moduls. Die Flash-Speicher sind mit 5V= programmierbar, wodurch keine besondere Programmierspannung benötigt wird. Sofern Sie das Modul mit Flash-Speicher bei uns erwerben, ist in Bank 0 des Flash bereits ein Software-Werkzeug (sog. FlashTools, s. *Quick Start Instruction*) integriert, welches diese on-board Reprogrammierung des Flashs ermöglicht. Dadurch ist die maximale Größe des nutzbaren Speichers 64kByte (29F010) bzw. 448 kByte (29F040) (s. *Bild 8*).

Sollte diese Software ohne gleichwertigen Ersatz aus dem Flash gelöscht werden, so ist eine Reprogrammierung nicht mehr möglich !

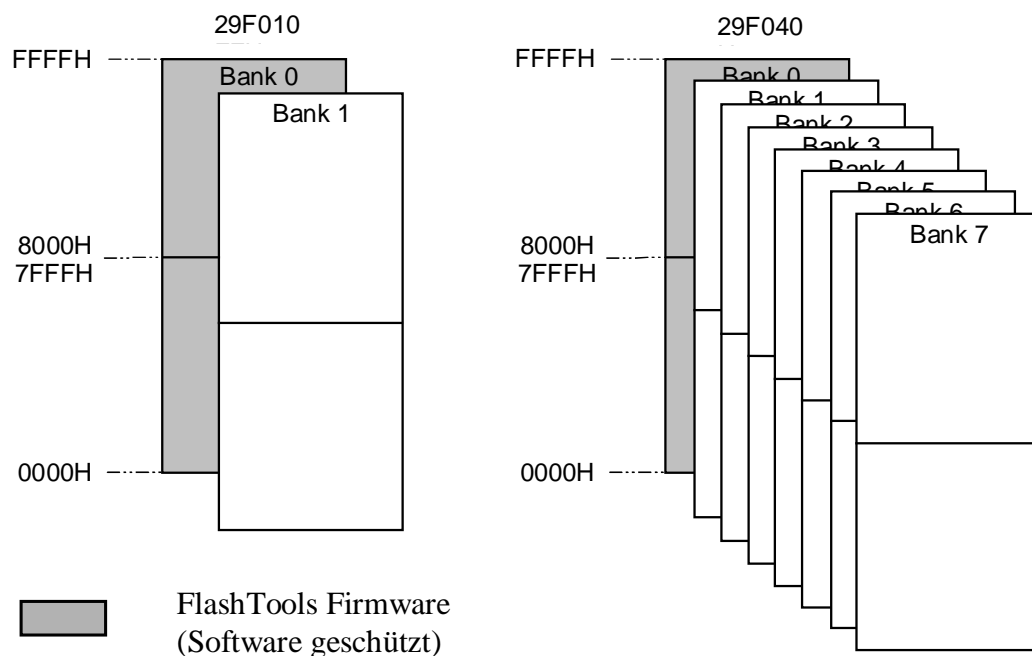


Bild 8: Speicherbereiche des Flash

Beachten Sie bitte, daß sich die Software selbst gegen ein absichtliches oder versehentliches Löschen bzw. Überprogrammieren schützt. Da der bei den verwendeten Flashtypen gebotene Hardware-Schutzmechanismus allerdings nicht verwendet wird, beschränkt sich der Schutz auf Software-Maßnahmen. Sie sollten beim eventuellen Einsatz eigener Programmieralgorithmen oder Werkzeuge unbedingt dafür Sorge tragen, daß ein Programmierwerkzeug im Flash verbleibt.

Der Einsatz des Flash-Bausteins als einziger Code-Speicher des Moduls bewirkt, daß das Flash nicht oder nur sehr bedingt zur nichtflüchtigen Ablage von Daten geeignet ist. Dies ist durch die interne Architektur der Flash-Bausteine verursacht, da während des Flash-internen Programmierprozesses ein Lesen von Daten aus dem Baustein unmöglich ist. Demzufolge muß für eine Flashprogrammierung die Programmausführung aus dem Flash heraus verlagert werden (z.B. in Von-Neumann-RAM), was in der Regel einem einschneidenden Eingriff in den "normalen" Programmablauf gleichkommt.

Nach Stand der Technik zur Drucklegung dieses Manuals weisen die Flash-Bausteine eine Lebenserwartung von min. 100000 Lösch-/Programmierzyklen auf.

## 6 Die Batteriepufferung

Die zur Batteriepufferung nötige Batterie ist für die Grundfunktion des microMODUL-8051 nicht zwingend erforderlich. Allerdings bietet sich die Batteriepufferung als eine günstige und einfache Möglichkeit des nichtflüchtigen Abspeicherns von Daten an.

Der VBAT-Eingang am Modulpin 41 ist für den Anschluß einer externen Batterie vorgesehen. Wir empfehlen nach dem Stand der Technik zur Drucklegung dieses Manuals Lithium-Batterien, da diese hohe Kapazitäten bei sehr geringer Selbstentladung aufweisen. Der RAM-Baustein wird bei fehlender Versorgungsspannung VCC von einer eventuell vorhandenen Batterie über VBAT gespeist.

Die Stromaufnahme hängt von den verwendeten Bausteinen bzw. dem Speicherausbau ab. Sie beträgt bei den verwendeten Bausteinen pro RAM-Baustein typisch 1  $\mu\text{A}$  (max. 100  $\mu\text{A}$ ).

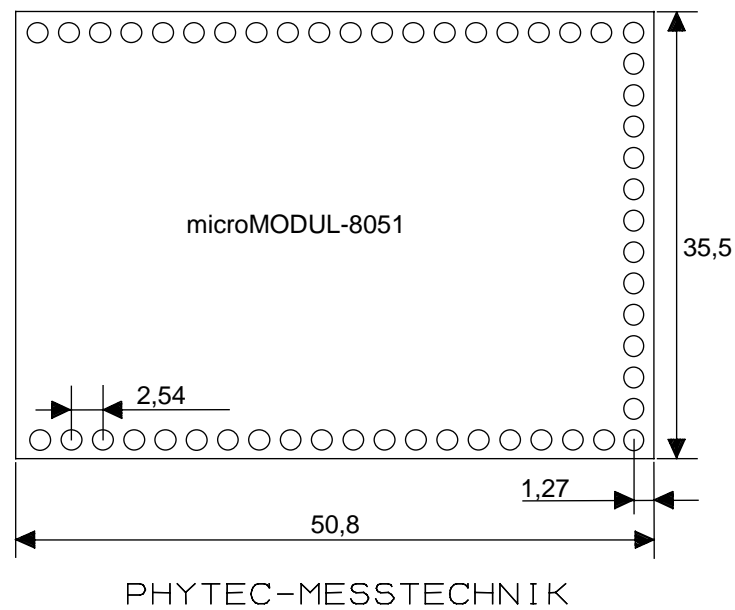
Aus Gründen der Betriebssicherheit möchten wir jedoch darauf hinweisen, daß trotz Batteriepufferung eine Veränderung der Dateninhalte im RAM infolge äußerer Störeinflüsse nicht absolut ausgeschlossen werden kann.





## 7 Technische Daten

Das microMODUL-8051 ist in seinen mechanischen Abmessungen in *Bild 9* dargestellt. Die Höhe des Moduls beträgt ohne Stiftleisten ca. 10 mm. Hierbei tragen die Bauteile jeweils ca. 3,5 mm auf der Platinenunterseite sowie ca. 5 mm auf der Oberseite auf. Die Platine selbst ist ca. 1,5 mm stark.



*Bild 9: Mechanische Abmaße*

weitere Daten:

- Modulgröße 50,80mm x 35,56mm ±0,01mm
- Gewicht ca. 20g bei Maximalausbau mit 128 kByte RAM, gesockeltem Flash und gesockeltem Controller
- Lagertemperaturbereich -40°C bis +90°C
- Betriebstemperaturbereich Standard 0°C bis +70°C, erweitert -40°C bis +85°C
- Luftfeuchtebereich max. 95% r.F. nicht kondensierend
- Betriebsspannungen 5V ±5%, VBAT 3V ±20%
- Stromaufnahme max. 290 mA, typ. 175 mA bei 40 MHz Oszillatorfrequenz und 32 KB RAM bei 20°C
- Stromaufnahme bei Batteriepufferung max. 10 µA pro RAM-Baustein, typisch 1 µA pro RAM-Baustein bei 20°C

Diese Daten beziehen sich auf die Standardkonfiguration des microMODUL-8051 bei Drucklegung.

Beachten Sie bitte, daß die Lagertemperatur bei der Verwendung der Batteriepufferung für die RAMs nur 0°C bis +70°C beträgt.

## **8 Hinweise zum Umgang mit dem Modul**

Beim Wechsel des eingesetzten Controllers ist zu beachten, daß der Sockel nicht durch unsachgemäße Werkzeuge beschädigt wird. Bitte verwenden Sie unbedingt ein passendes Ausziehwerkzeug. Bitte prüfen Sie vor dem Wechsel, daß der zu verwendende Controller pinkompatibel mit einem 80C32 ist bzw. daß eventuelle spezielle Features mit dem Layout der Platine harmonieren. Hierbei sollte besonders den beim 80C32 unbenutzten Pins Beachtung zukommen. Überprüfen Sie unbedingt die Stellung des Jumpers J4, da eine Fehlstellung zu irreparablen Schäden am Controller führen kann.

Von einem Wechsel des Quarzes oder Oszillators ist aufgrund der hohen Packungsdichte des Moduls generell abzuraten. Sollte dies wider Erwarten vonnöten sein, so ist zu beachten, daß beim Auslöten die Leiterplatte sowie umliegende Bauteile oder Sockel nicht beschädigt werden. Die Löt pads können sich bei Überhitzung von der Platine ablösen, wodurch das Modul unbrauchbar wird. Erhitzen Sie vorsichtig paarweise die benachbarten Anschlüsse, nach einigen Wechseln können Sie das Bauteil mit der Lötspitze abheben. Alternativ kann ein entsprechendes Heißluft-Werkzeug zur Erhitzung der Lötstellen verwendet werden.

## Index

<b>A</b>		J3 .....	12
Abmessungen .....	29	J4 .....	11
Adreßdekodeer .....	13	Jumper .....	9
Adreßregister .....	21	Jumperbelegung .....	10
Anschlußbelegung .....	5	<b>K</b>	
Anschlüsse .....	5	Kurzübersicht .....	3
<b>B</b>		<b>M</b>	
Batteriepufferung .....	27	Maskenregister .....	22
<b>C</b>		microMODUL-Connector .....	5
Controlregister 1 .....	15	<b>P</b>	
Controlregister 2 .....	20	Pinout .....	6
<b>D</b>		PRG-EN .....	15
Default-Speichermodell .....	13	<b>R</b>	
<b>E</b>		RA16 .....	20
EMV .....	1	Register des Adreßdekoders .....	14
ESD .....	1	Reservierte Anschlüsse .....	7
externer Programmspeicher .....	10	RS-232 Transceiver .....	12
<b>F</b>		RS-485 Transceiver .....	12
FA[18..15] .....	19	<b>S</b>	
Features .....	4	Schnittstelle .....	12
Flash-Speicher .....	25	Serielle Schnittstelle .....	12
<b>H</b>		Speichermodelle .....	13
Hinweise zum Umgang .....	31	Spezielle Features .....	10
Hybrid-Interface .....	3	<b>T</b>	
<b>I</b>		Technische Daten .....	29
interner Programmspeicher .....	10	<b>V</b>	
IO-SW .....	16	VN-EN .....	18
<b>J</b>		<b>Z</b>	
J1 .....	10	zusätzliche Controller-Peripherie	
J2 .....	12	.....	11

---

**Dokument:** microMODUL-8051  
**Dokumentnummer:** L-168d\_5, Januar 1999

---

**Wie würden Sie dieses Handbuch verbessern?**

---

---

---

---

**Haben Sie in diesem Handbuch Fehler entdeckt?** Seite

---

---

---

---

**Eingesandt von:**

Kundennummer: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Einsenden an:**

PHYTEC Technologie Holding AG  
Postfach 100403  
D-55135 Mainz, Germany  
Fax : +49 (6131) 9221-33

Published by

**PHYTEC**

---

© PHYTEC Meßtechnik GmbH 1999

Ordering No. L-168d\_5  
Printed in Germany