

# Mikroprozessor-Experimentier-System

mit einem 8051-Mikrocontroller



MEXS

Version 1.0b vom 15.02.2005 13:55

# Inhalt

1	Einleitung .....	3
2	Hardware .....	4
2.1	Übersicht.....	4
2.2	Mikrocontroller AT89C51RB2 .....	5
2.3	Analog-Digital-Umsetzer TLC549P .....	5
2.4	Serielle Schnittstelle .....	5
2.5	Spannungsversorgung.....	5
2.6	Erweiterungsstecker.....	6
2.7	Schaltplan .....	7
3	Software.....	8
3.1	C-Compiler .....	8
3.2	FLIP.....	8

# 1 Einleitung

Das Mikroprozessor-Experimentiersystem MExS besteht aus den Komponenten

- ▶ MExS-Board
- ▶ Netzteil
- ▶ Nullmodem-Kabel, SUB-D-Stecker/-Buchse
- ▶ Handbuch
- ▶ Software

Auf dem MExS-Board befindet sich ein Mikrocontroller aus der 8051-Familie. Es handelt sich um den AT89C51RB2 von Atmel. Für einfache Ein- und Ausgabeoperationen sind vier Taster und acht Leuchtdioden vorgesehen. Textausgaben sind auf dem LC-Display möglich. Es erlaubt die Ausgabe von bis zu 16 Zeichen pro Zeile auf insgesamt zwei Zeilen. Über einen Analog-Digital-Umsetzer können analoge Spannungen eingelesen werden. Die serielle Schnittstelle erlaubt den Anschluss eines PC. Diese Schnittstelle stellt außerdem das Programmier-Interface dar. Auf einer Steckleiste sind diverse Leitungen des Mikrocontrollers heraus geführt, womit das System um zusätzliche Hardware erweitert werden kann.

Der Mikrocontroller AT89C51RB2 besitzt 16 kByte Programmspeicher und 256 Byte Datenspeicher, so dass der Anschluss externer Speicherbausteine nicht notwendig ist. Der Speicher ist ein so genannter „Flash-Speicher“, der elektrisch gelöscht werden kann und seinen Speicherinhalt auch ohne angelegte Versorgungsspannung behält. Die Programmierung des Speichers erfolgt mittels eines an der seriellen Schnittstelle angeschlossenen PC.

## 2 Hardware

### 2.1 Übersicht

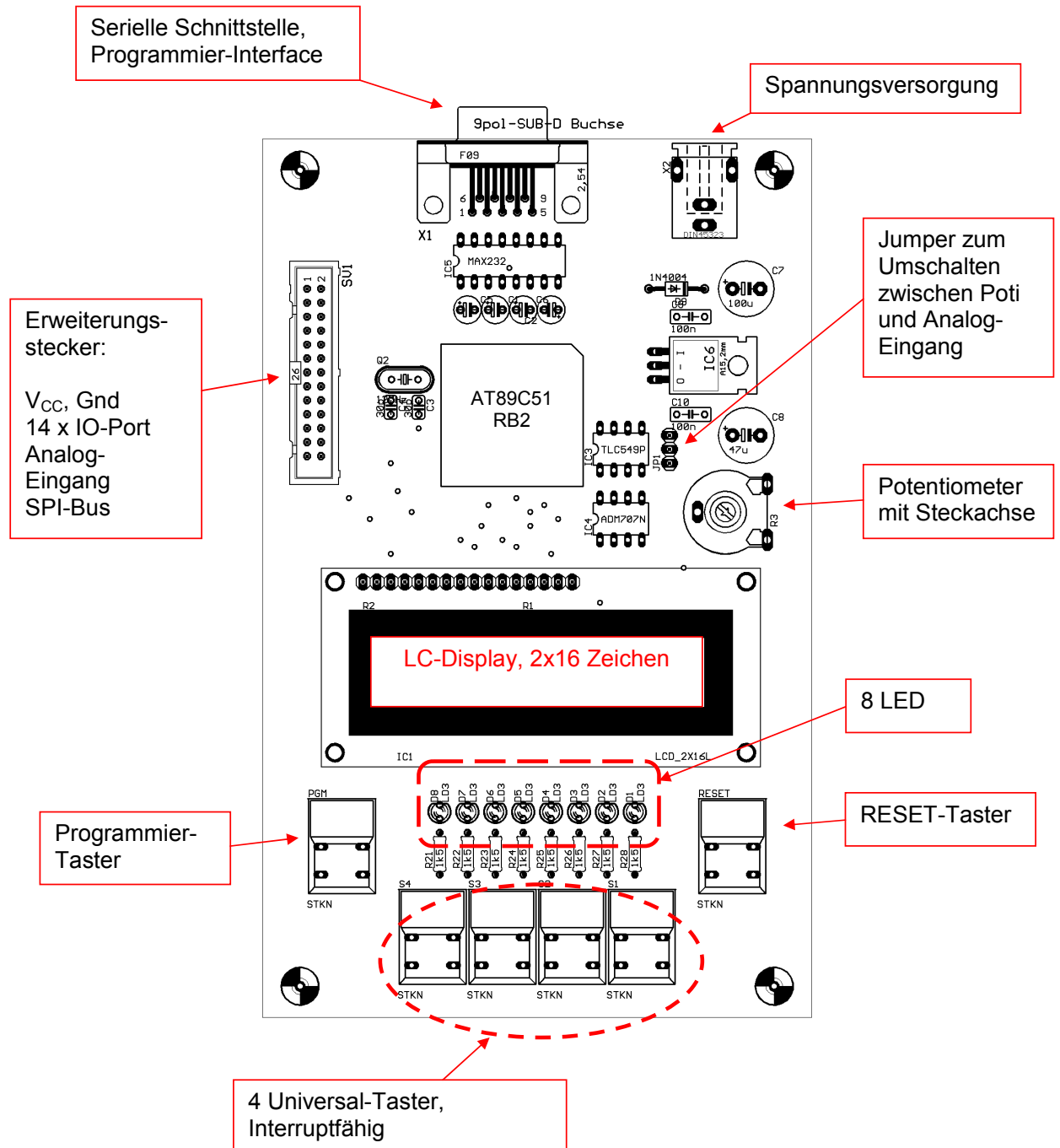


Abbildung 1: Lageplan MEXS-Board

## 2.2 Mikrocontroller AT89C51RB2

Der AT89C51RB2 ist die erweiterte Version eines Standard 8-bit Mikrocontrollers vom Typ 8051:

- ▶ 16 kByte Programmspeicher (CODE)
- ▶ 256 Byte Datenspeicher (DATA)
- ▶ 1 kByte zusätzlicher Datenspeicher (XDATA)
- ▶ Interrupt-Controller
- ▶ Zeitgeber bzw. Zähler
- ▶ Watchdog Timer
- ▶ SPI-Interface
- ▶ ISP, In-System-Programming

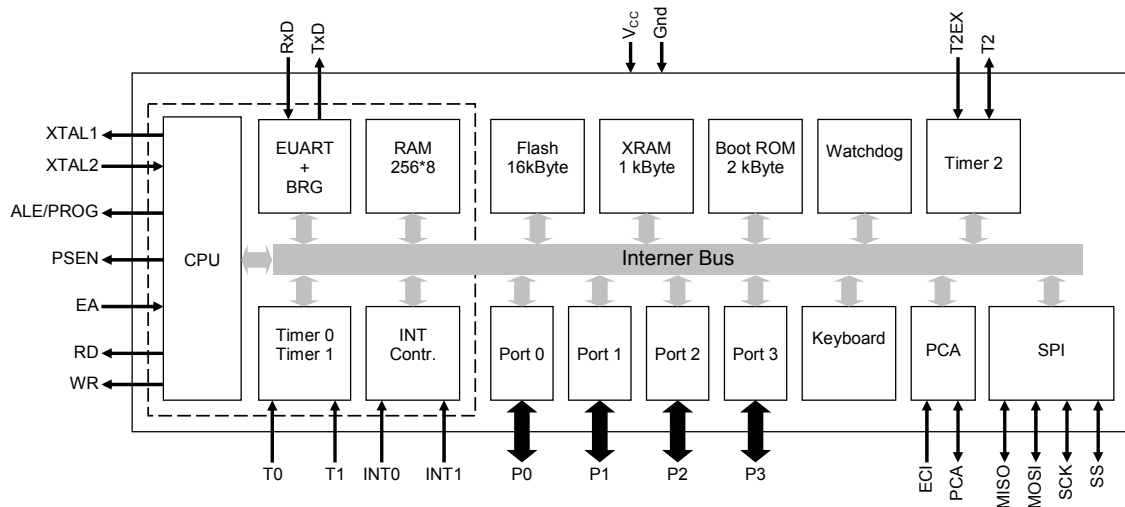


Abbildung 2: Blockdiagramm AT89C51

## 2.3 Analog-Digital-Umsetzer TLC549P

Der TLC549 ist ein 8-bit ADU, hergestellt in CMOS-Technologie. Er arbeitet nach dem Verfahren der sukzessiven Approximation. Der Anschluss an den Mikrocontroller erfolgt über ein serielles Interface. Der Eingangsspannungsbereich erstreckt sich von 0 V bis 5 V.

## 2.4 Spannungsversorgung

Auf dem MExS-Board befindet sich ein Spannungsregler vom Typ 7805, der eine feste Versorgungsspannung von 5 V erzeugt. An das Steckernetzteil werden keine besonderen Anforderungen gestellt. Die Ausgangsspannung sollte im Bereich von 8 V bis 12 V liegen. Die Stromaufnahme der Schaltung beträgt ca. 30 mA.

## 2.5 µC Supervisor ADM707

Die 5-Volt-Versorgungsspannung wird vom IC ADM707 überwacht. Fällt die Spannung unter einen bestimmten Wert, wird der Mikrocontroller per Reset angehalten. Diese Maßnahme verhindert, dass der Mikrocontroller beim Abschalten der Spannung in einen unkontrollierten Zustand gerät und dabei den Flash-Speicher beschreift.

## 2.6 Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle befindet sich zum größten Teil auf dem Mikrocontroller. Da die Spannungspegel auf den Leitungen andere Werte haben als sie der Mikrocontroller liefern kann, ist ein Pegelwandler erforderlich. Diese Aufgabe erfüllt der MAX232. Der Verdrahtungsplan für das Verbindungskabel zum PC ist nachfolgend abgebildet:

PC, 9 pol. SUB-D-Buchsenleiste			MExS, 9 pol. SUB-D-Steckerleiste	
RxD	Pin 2	↔	Pin 2	TxD
TxD	Pin 3	↔	Pin 3	RxD
Gnd	Pin 5	↔	Pin 5	Gnd

PC, 25 pol. SUB-D-Buchsenleiste			MExS, 9 pol. SUB-D-Steckerleiste	
RxD	Pin 3	↔	Pin 2	TxD
TxD	Pin 2	↔	Pin 3	RxD
Gnd	Pin 7	↔	Pin 5	Gnd

**Abbildung 3: Pinbelegung Nullmodemkabel**

## 2.7 Erweiterungsstecker

Auf dem Erweiterungsstecker sind mehrere Prozessorleitungen herausgeführt, so dass auf einfache Weise zusätzliche Hardware an das MExS-Board angeschlossen werden kann. Die Belegung des Steckers ist nachfolgend aufgeführt.

Funktion	Pin	Pin	Funktion
Gnd	1	2	Gnd
nc.	3	4	UExt.
nc.	5	6	nc.
nc.	7	8	SCK
MOSI	9	10	MISO
P3.3	11	12	P3.2
P3.5	13	14	P3.4
P3.7	15	16	P3.6
P0.7	17	18	P0.6
P0.5	19	20	P0.4
P0.3	21	22	P0.2
P0.1	23	24	P0.0
+5 V	25	26	+5 V

**Abbildung 4: Pinbelegung Erweiterungsstecker**

nc. = not connected

2.8 Schaltplan

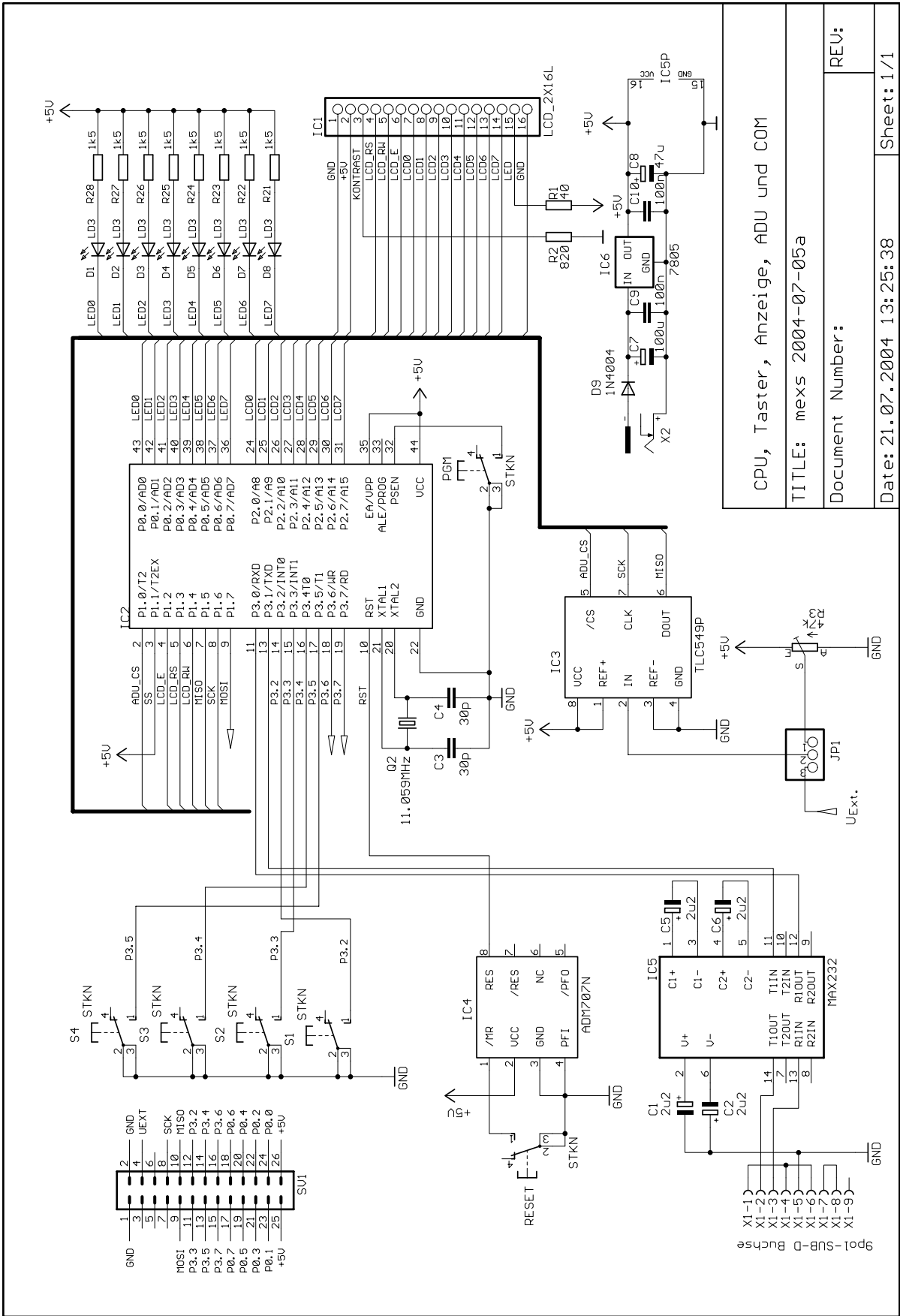


Abbildung 5: Schaltplan

## 3 Software

### 3.1 C-Compiler

Zur Programmerstellung wird der C-Compiler der Firma Wickenhaeuser empfohlen. Hierbei handelt es sich um eine Demo-Version mit einer Einschränkung. Die Größe des erzeugten Programmcodes ist auf 8 kByte beschränkt. Dies hört sich zunächst sehr gering an, ist aber auf der Ebene der Mikrocontrollerprogrammierung sehr viel und für erste Versuche mehr als ausreichend ([www.wickenhaeuser.de](http://www.wickenhaeuser.de)).

### 3.2 FLIP

FLIP ist ein Programm von Atmel, dem Hersteller des Mikrocontrollers. Mit FLIP werden die Programme in den Flash-Speicher des Mikrocontrollers übertragen. Weitere Hinweise finden sich auf den WWW-Seiten von Atmel ([www.atmel.com](http://www.atmel.com)).

Um den Mikrocontroller in den Programmier-Modus zu versetzen, müssen die rote Taste (RESET) und die blaue Taste (PGM) auf dem MExS-Board gleichzeitig gedrückt werden, wobei die rote Taste zuerst losgelassen werden muss.

Nach Abschluss des Programmiervorgangs ist es evntuell nötig erneut einen Reset auszulösen.