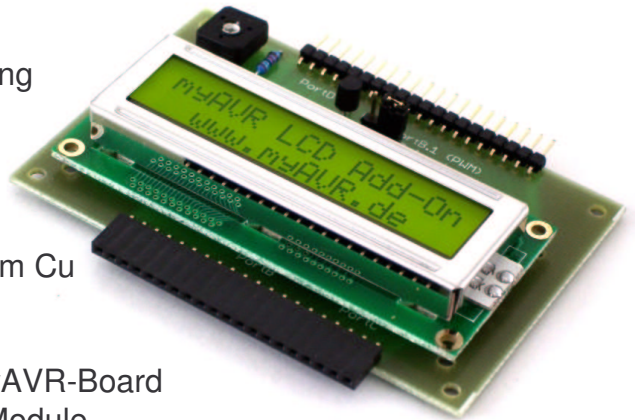


## Eigenschaften

- 16x2 LC-Display mit Hintergrundbeleuchtung
- Industriestandard-Controller
- Kontrastregler
- Jumper für das Schalten der Hintergrundbeleuchtung
- Leiterplattenmaterial: FR4, 1,5 mm; 0,35 µm Cu
- Industriefertigung, gebohrt, verzinkt, Lötstopmmaske, Bestückungsdruck, robust
- Steckerleiste für den Anschluss an das myAVR-Board
- Buchsenleiste für den Anschluss weiterer Module



## Allgemeine Beschreibung

Das myAVR LCD Add-On ist ein anschlussfertiges LCD-Modul für das myAVR-Board 1.4. Es ist mit einem hochwertigen LC-Display mit 2 Zeilen je 16 Zeichen ausgestattet. Die Hintergrundbeleuchtung kann per Jumper geschaltet oder per Software vom Controller geregelt werden. Zusätzlich verfügt das Board über eine Kontrastreglung und Anschlüsse für das myAVR-Board und weitere Add-Ons. Das LCD Add-On ist robust und auf das myAVR-Board 1.4 abgestimmt.

## Technische Daten

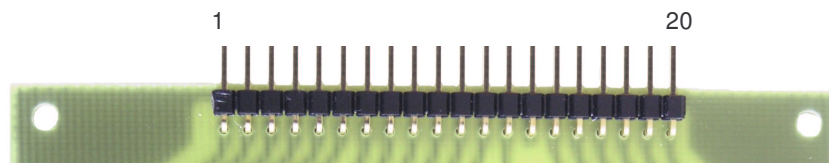
Maximalwerte	
Maximalstrom:	150 mA (bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung)
Maximalspannung:	5,5 V
Minimalspannung:	4,5 V
Lagertemperatur:	-10° C bis +40° C

**Beachte:** Beim Betrieb von zusätzlichen Verbrauchern am myAVR Board ist auf die Gesamtleistung der Stromversorgung (maximal 1000 mA nur mit Kühlkörper) zu achten. Die Betriebstemperatur des Spannungsreglers (7806) ist während des Betriebes zu überprüfen und gegebenenfalls ein Kühlkörper nachzurüsten. Die Belastung des Spannungsreglers kann vor allem durch den Anschluss einer geeigneten Spannungsquelle verringert werden. Umso höher die Spannung an der Spannungsquelle ist, umso mehr Wärme muss vom Spannungsregler abgeführt werden. Die Spannungsquelle darf 12V nicht überschreiten. Das Optimum ist ein 9V Gleichspannung. Diese erhalten Sie zum Beispiel aus einem stabilisierten 9V Netzteil mit max. 1000mA.

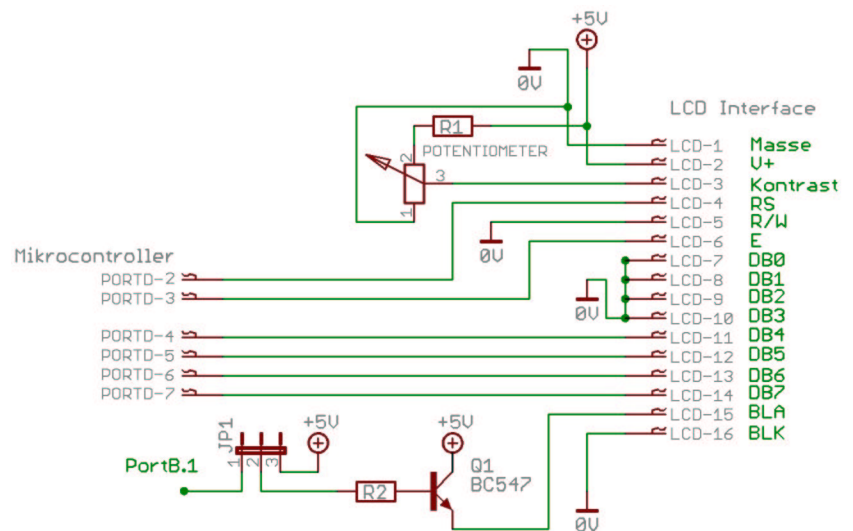
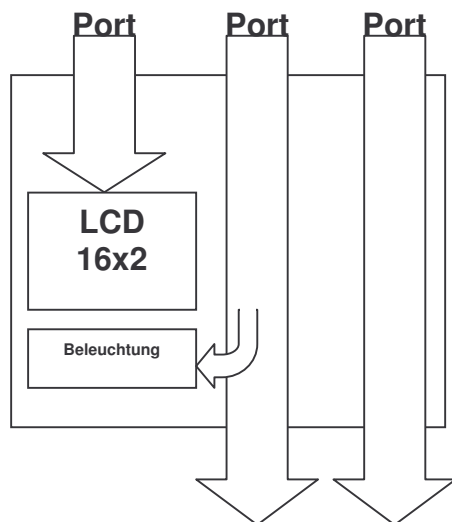
Betriebsdaten	
Betriebsstrom:	ca. 120 mA (bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung)
Betriebsstrom:	ca. 5 mA (ohne Hintergrundbeleuchtung)
Betriebsspannung:	typisch 4,8 – 5,3 V
Betriebstemperatur:	0° C bis +30° C

## Schnittstellendaten

Steckerleiste für den Anschluss an das myAVR-Board



PIN-Belegung:	1 = Port D.2	7 = Port B.0	13 = 5 V	15 = Port C.0
	2 = Port D.3	8 = Port B.1	14 = Masse	16 = Port C.1
	3 = Port D.4	9 = Port B.2		17 = Port C.2
	4 = Port D.5	10 = Port B.3		18 = Port C.3
	5 = Port D.6	11 = Port B.4		19 = Port C.4
	6 = Port D.7	12 = Port B.5		20 = Port C.5

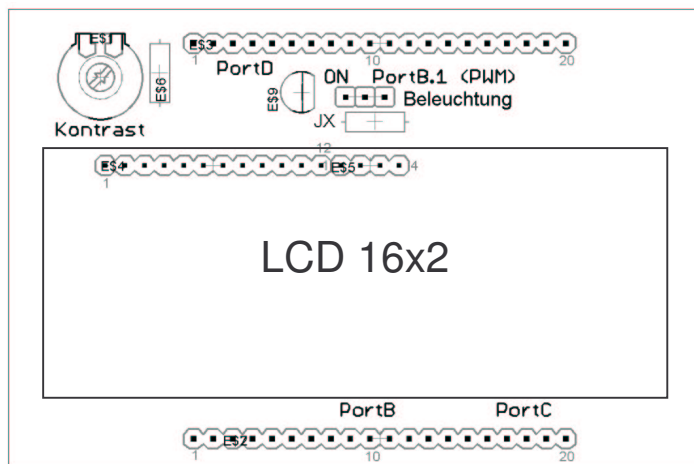
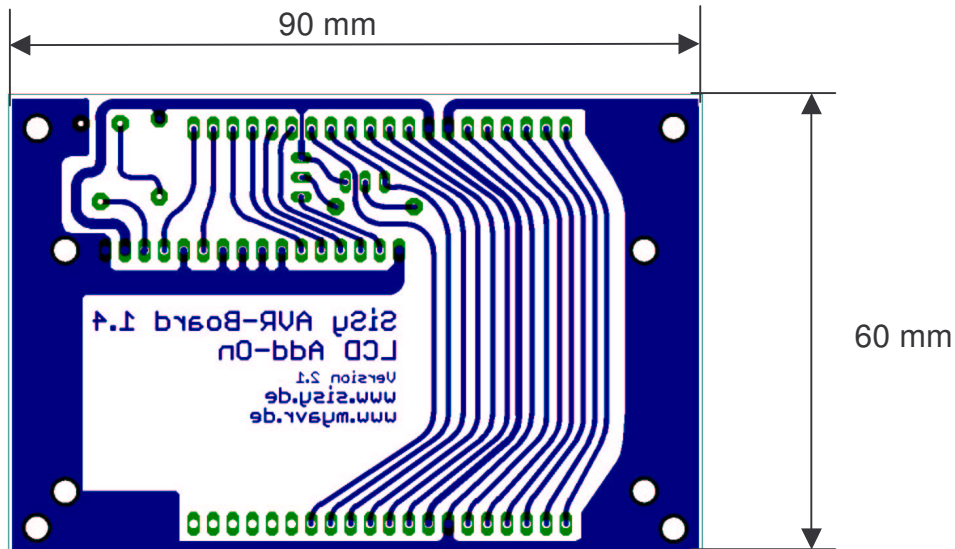


## LCD Belegung ( 4 Bit Modus)

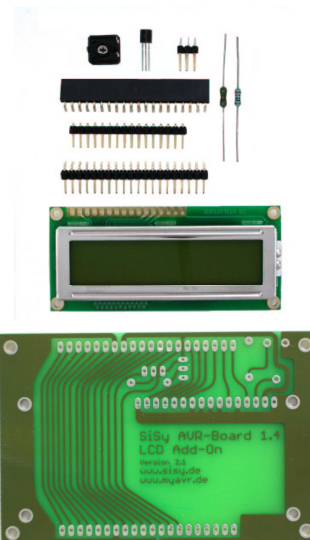
1 = Port D.2	LCD PIN 4	RS = Enable
2 = Port D.3	LCD PIN 6	E = Enable
3 = Port D.4	LCD PIN 11	DB4 = Datenbit 4
4 = Port D.5	LCD PIN 12	DB5 = Datenbit 5
5 = Port D.6	LCD PIN 13	DB6 = Datenbit 6
6 = Port D.7	LCD PIN 14	DB7 = Datenbit 7
8 = Port B.1 (Jumper PWM)	LCD PIN 15	Hintergrundbeleuchtung (Anode)
Kontrastreglung	LCD PIN 3	Vo
13 = 5V	LCD PIN 1	Vss
14 = Masse	LCD PIN 2	Vdd
	LCD PIN 5	R/W = Read/Write (Write = Low)
	LCD PIN 7	DB0 = Datenbit 0
	LCD PIN 8	DB1 = Datenbit 1
	LCD PIN 9	DB2 = Datenbit 2
	LCD PIN 10	DB3 = Datenbit 3
	LCD PIN 15	Hintergrundbeleuchtung (Kathode)

**Mechanische Daten**

Material: FR4; 0,35 µm Cu  
 Abmaße (L x B): 90 mm x 60 mm  
 Dicke: 1,5 mm  
 Rastermaß: 2,54 mm  
 Gewicht: 2,54 mm

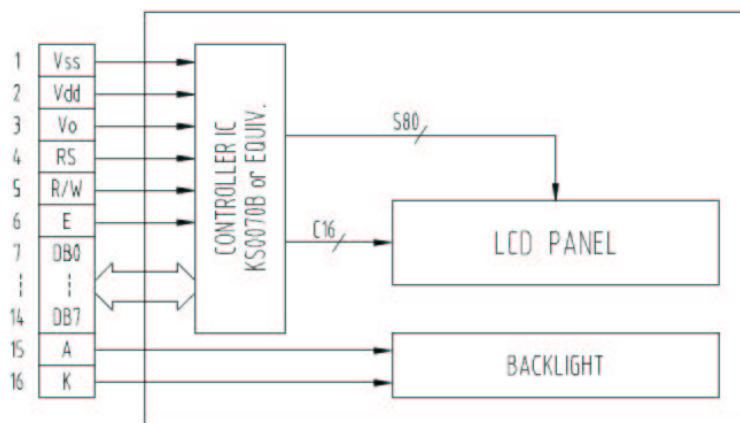
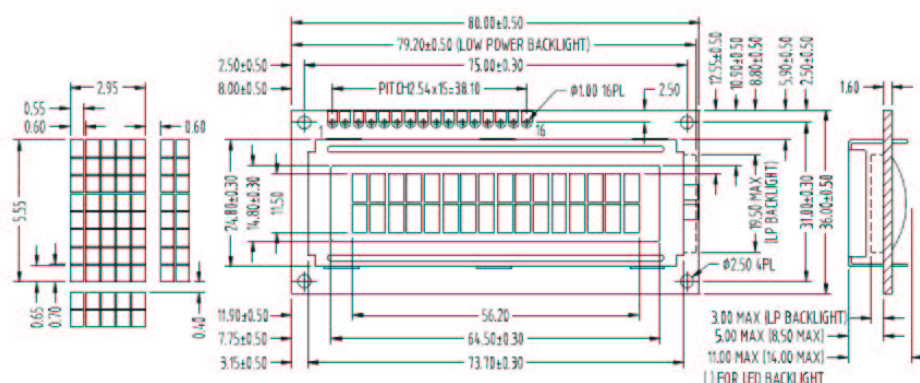
**Stückliste:**

Widerstand 10,5 kOhm	1
Potentiometer 10 kOhm	1
Transistor BC547C	1
LCD 16x2 Zeilen mit Beleuchtung	1
Platine für LCD 2.1	1
Widerstand 220 Ohm	1
Jumper dreifach	1
Buchsenleiste 20polig, gewinkelt	1
Stiftleiste 20polig, gewinkelt	1
Stiftleiste 16polig gerade	1



**Displaydaten:**

Item	Contents	Unit
LCD type	TN / STN / FSTN	---
LCD duty	1/16	---
LCD bias	1/5	---
Viewing direction	6 / 12	o'clock
Module size (W×H×T)	80.0 × 36.0 × 11.0 MAX (14.0 MAX W/LED BACKLIGHT)	mm
Viewing area (W×H)	64.5 × 14.8	mm
Number of characters (characters×lines)	16 × 2	---
Character matrix (W×H)	5 × 8	dots
Character size (W×H)	2.95 × 5.55	mm
Dot size (W×H)	0.55 × 0.65	mm
Dot pitch (W×H)	0.60 × 0.70	mm



Pin NO.	Symbol	Level	Description
1	VSS	0V	Ground
2	VDD	5.0V	Supply voltage for logic
3	VO	---	Input voltage for LCD
4	RS	H/L	H : Data, L : Instruction code
5	R/W	H/L	H : Read mode, L : Write mode
6	E	H, H → L	Chip enable signal
7	DB0	H/L	Data bit 0
8	DB1	H/L	Data bit 1
9	DB2	H/L	Data bit 2
10	DB3	H/L	Data bit 3
11	DB4	H/L	Data bit 4
12	DB5	H/L	Data bit 5
13	DB6	H/L	Data bit 6
14	DB7	H/L	Data bit 7
15	BLA	---	Back light anode
16	BLK	---	Back light cathode

**Displaykommandos:**

Command	RS	R/W	DB <sub>7</sub>	DB <sub>6</sub>	DB <sub>5</sub>	DB <sub>4</sub>	DB <sub>3</sub>	DB <sub>2</sub>	DB <sub>1</sub>	DB <sub>0</sub>	Execution Time ( <i>f</i> <sub>osc</sub> = 250kHz)	Remark															
DISPLAY CLEAR	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	1.64ms																
RETURN HOME	L	L	L	L	L	L	L	L	H	X	1.64ms	Cursor move to first digit															
ENTRY MODE SET	L	L	L	L	L	L	L	H	I/D	SH	42μs	<ul style="list-style-type: none"><li>I/D : Set cursor move direction <table><tr><td rowspan="2">I/D</td><td>H</td><td>Increase</td></tr><tr><td>L</td><td>Decrease</td></tr></table></li><li>SH : Specifies shift of display <table><tr><td rowspan="2">SH</td><td>H</td><td>Display is shifted</td></tr><tr><td>L</td><td>Display is not shifted</td></tr></table></li></ul>	I/D	H	Increase	L	Decrease	SH	H	Display is shifted	L	Display is not shifted					
I/D	H	Increase																									
	L	Decrease																									
SH	H	Display is shifted																									
	L	Display is not shifted																									
DISPLAY ON/OFF	L	L	L	L	L	L	H	D	C	B	42μs	<ul style="list-style-type: none"><li>Display <table><tr><td rowspan="2">D</td><td>H</td><td>Display on</td></tr><tr><td>L</td><td>Display off</td></tr></table></li><li>Cursor <table><tr><td rowspan="2">C</td><td>H</td><td>Cursor on</td></tr><tr><td>L</td><td>Cursor off</td></tr></table></li><li>Blinking <table><tr><td rowspan="2">B</td><td>H</td><td>Blinking on</td></tr><tr><td>L</td><td>Blinking off</td></tr></table></li></ul>	D	H	Display on	L	Display off	C	H	Cursor on	L	Cursor off	B	H	Blinking on	L	Blinking off
D	H	Display on																									
	L	Display off																									
C	H	Cursor on																									
	L	Cursor off																									
B	H	Blinking on																									
	L	Blinking off																									
SHIFT	L	L	L	L	L	H	S/C	R/L	X	X	42μs	<table><tr><td rowspan="2">S/C</td><td>H</td><td>Display shift</td></tr><tr><td>L</td><td>Cursor move</td></tr></table> <table><tr><td rowspan="2">R/L</td><td>H</td><td>Right shift</td></tr><tr><td>L</td><td>Left shift</td></tr></table>	S/C	H	Display shift	L	Cursor move	R/L	H	Right shift	L	Left shift					
S/C	H	Display shift																									
	L	Cursor move																									
R/L	H	Right shift																									
	L	Left shift																									
SET FUNCTION	L	L	L	L	H	DL	N	F	X	X	42μs	<table><tr><td rowspan="2">DL</td><td>H</td><td>8 bits interface</td></tr><tr><td>L</td><td>4 bits interface</td></tr></table> <table><tr><td rowspan="2">N</td><td>H</td><td>2 line display</td></tr><tr><td>L</td><td>1 line display</td></tr></table> <table><tr><td rowspan="2">F</td><td>H</td><td>5 X 10 dots</td></tr><tr><td>L</td><td>5 X 7 dots</td></tr></table>	DL	H	8 bits interface	L	4 bits interface	N	H	2 line display	L	1 line display	F	H	5 X 10 dots	L	5 X 7 dots
DL	H	8 bits interface																									
	L	4 bits interface																									
N	H	2 line display																									
	L	1 line display																									
F	H	5 X 10 dots																									
	L	5 X 7 dots																									
SET CG RAM ADDRESS	L	L	L	H	CG RAM address (corresponds to cursor address)						42μs	CG RAM Data is sent and received after this setting															
SET DD RAM ADDRESS	L	L	H	DD RAM address						42μs	DD RAM Data is sent and received after this setting																
READ BUSY FLAG & ADDRESS	L	H	BF	Address Counter used for both DD & CG RAM address						0μs	<table><tr><td rowspan="2">BF</td><td>H</td><td>Busy</td></tr><tr><td>L</td><td>Ready</td></tr></table> – Reads BF indication internal operating is being performed – Reads address counter contents	BF	H	Busy	L	Ready											
BF	H	Busy																									
	L	Ready																									
WRITE DATA	H	L	Write Data								46μs	Write data into DD or CG RAM															
READ DATA	H	H	Read Data								46μs	Read data from DD or CG RAM															

X : Don't care



## Displayzeichensatz:

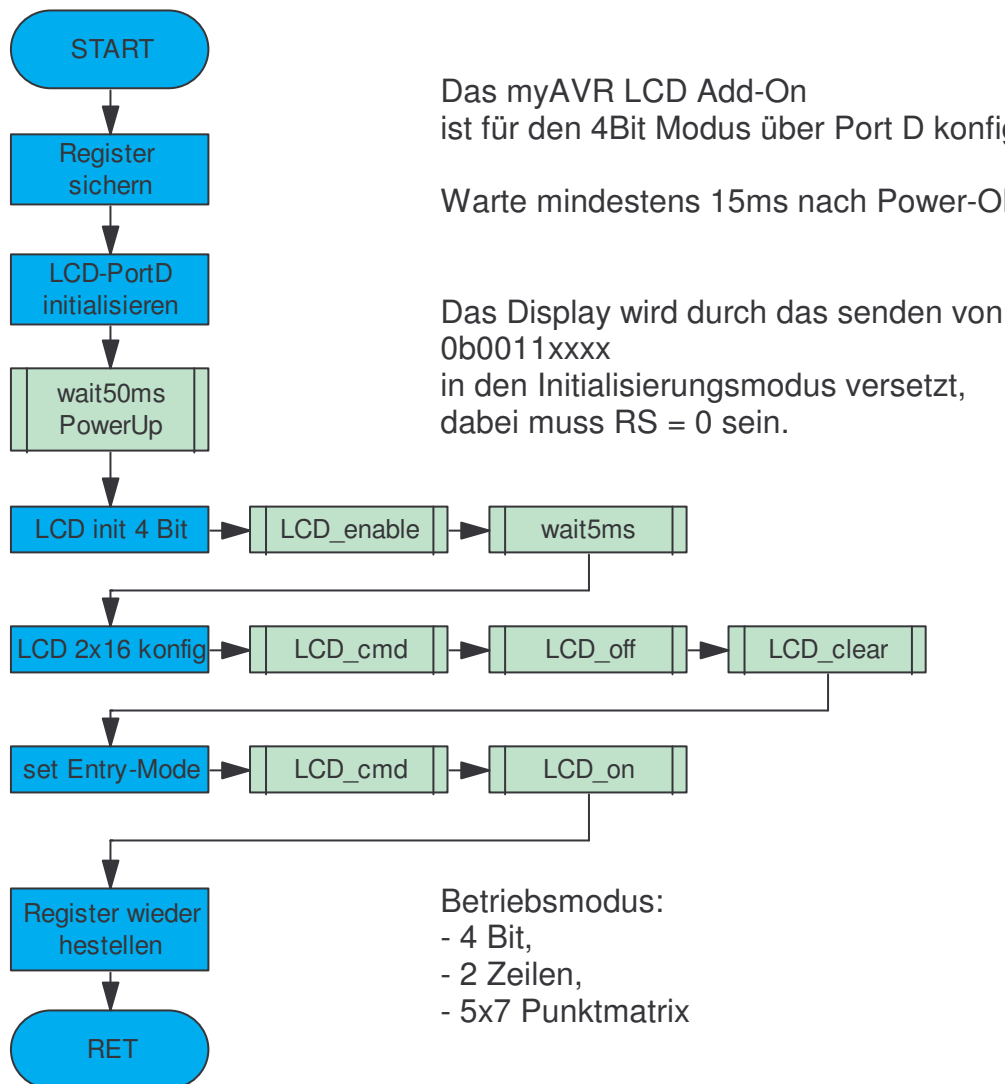
upper 4 bit lower 4 bit	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000	CG RAM (1)														
0001	(2)														
0010	(3)														
0011	(4)														
0100	(5)														
0101	(6)														
0110	(7)														
0111	(8)														
1000	(1)														
1001	(2)														
1010	(3)														
1011	(4)														
1100	(5)														
1101	(6)														
1110	(7)														
1111	(8)														

## Display-Adressorganisation:

Characters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
First line	00H	01H	02H	03H	04H	05H	06H	07H	08H	09H	0AH	0BH	0CH	0DH	0EH	0FH
Second line	40H	41H	42H	43H	44H	45H	46H	47H	48H	49H	4AH	4BH	4CH	4DH	4EH	4FH

## Programmierung des Displays:

Beispiele und Vorlagen für die Programmierung des myAVR LCD Add-On finden Sie im Downloadbereich von [www.myAVR.de](http://www.myAVR.de).



## BASCOM Beispiel:

```

$regfile = "m8def.dat"
$crystal = 3686400
Config Lcdpin = Pin, Db4 = Portd.4, Db5 = Portd.5, Db6 = Portd.6, Db7 = Portd.7,
E = Portd.3, Rs = Portd.2
Config Lcd = 16 * 2
Config Portd = Output

Do
  Waitms 1000
  Cls
  Lcd "myAVR mit LCD"
Loop
End
  
```