

# Teil I

# Technische Dokumentation

# Evaluationboard „Eva“

Dieses Dokument beinhaltet die Schaltung und die Produktionsunterlagen des Evaluationboard „Eva“.

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Technische Dokumentation</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Mechanische Daten</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Elektrische Daten</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Steckverbinder</b>	<b>5</b>
4.1	Stromversorgung . . . . .	5
4.2	Ethernet . . . . .	5
4.3	V24 (RS232) . . . . .	5
4.4	USB-Host . . . . .	5
<b>5</b>	<b>Belegung der Stiftleisten</b>	<b>6</b>
5.1	Verfügbare I/O-Ports der MCU . . . . .	7
5.1.1	MCU „Port A” . . . . .	7
5.1.2	MCU „Port B” . . . . .	8
5.1.3	MCU „Port C” . . . . .	8
5.1.4	MCU „Port D” . . . . .	9
5.2	J6 . . . . .	10
5.3	J8 . . . . .	10
5.4	J10 . . . . .	10
5.5	J11 . . . . .	10
<b>6</b>	<b>Bestückungsoptionen</b>	<b>11</b>
6.1	Allgemeine Bestückungsoptionen . . . . .	11
6.1.1	5V Stromversorgung für die USB-Host Schnittstelle . . . . .	11
6.1.2	Reset-Steuerung mit Hilfe der V24 . . . . .	11
6.1.3	Auswahl des Debug-Interfaces . . . . .	12
<b>7</b>	<b>Hardwarenahe Zuordnungen</b>	<b>12</b>
7.1	LEDs . . . . .	12
7.2	LC-Display . . . . .	12
7.3	5V Stromversorgung . . . . .	12
<b>8</b>	<b>Schaltungen</b>	<b>14</b>
8.1	MCU-Modul . . . . .	14
8.2	Power Supply . . . . .	15
8.3	Serial Interfaces . . . . .	16
8.4	JTAG Port . . . . .	17
8.5	Connectors . . . . .	18
8.6	LCD-Interface . . . . .	19
<b>9</b>	<b>Produktionsdaten</b>	<b>20</b>
9.1	Bestückungsplan . . . . .	20
9.2	Stückliste . . . . .	21
<b>II</b>	<b>Dokument Historie</b>	<b>23</b>

# 1 Technische Daten

## 2 Mechanische Daten

Die mechanischen Daten ohne MCU-Modul.

Bezeichnung	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Länge	-	100	-	mm
Breite	-	142	-	mm
Höhe	-	10	15	mm
Gewicht <sup>a</sup>				

<sup>a</sup>Ohne MCU-Modul

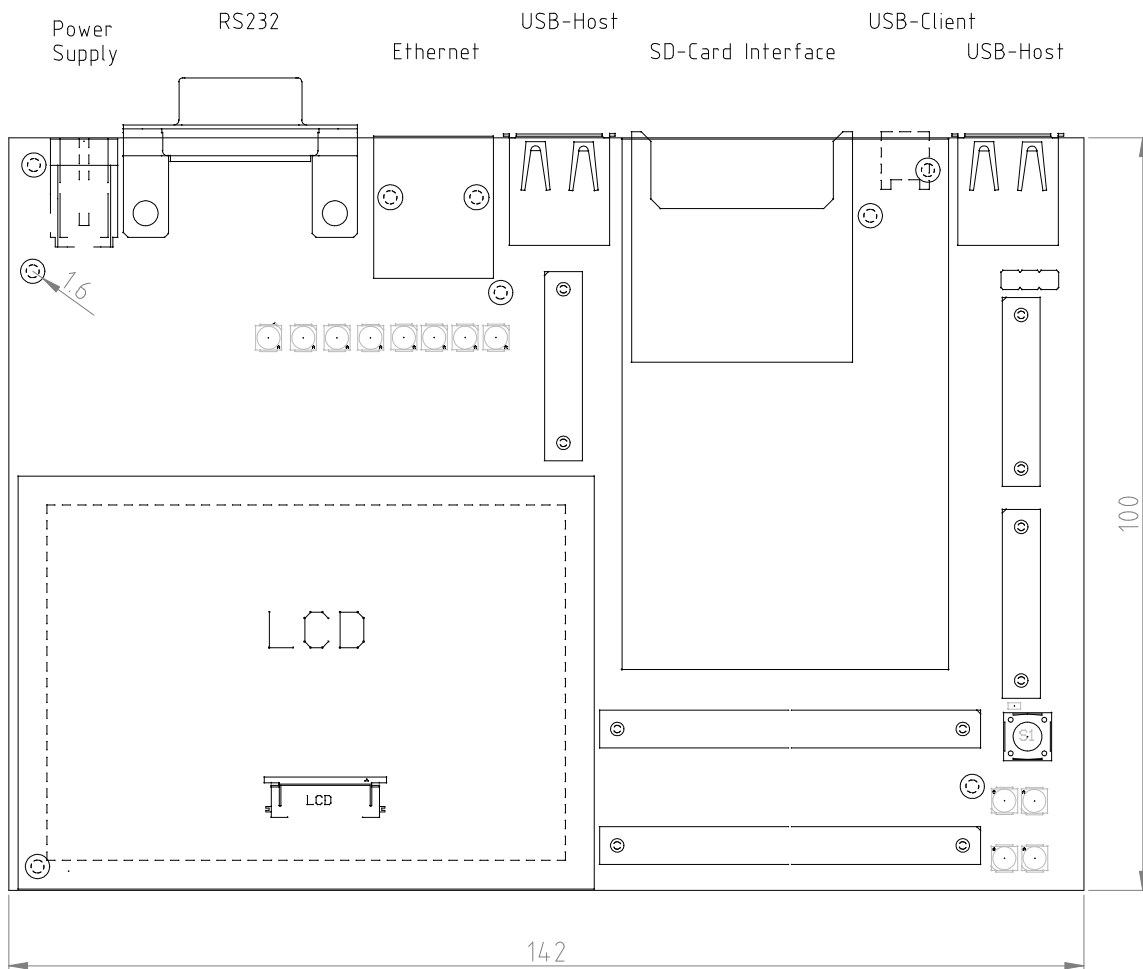


Abbildung 1: Überblick (Mechanik)

### 3 Elektrische Daten

Die folgenden Daten repräsentieren gemessene bzw. errechnete Werte. Da es sich um ein Evaluation-Booardgelten unter Einbeziehung des Displays.

Bezeichnung	Min.	Typ.	Max.	Einheit
Betriebsspannung	12	15	18	V
Stromverbrauch	0.08	0.12	0.2	A
3.3V Versorgung	3.2	3.3	3.4	V
Stromverbrauch	0.1	0.25 <sup>a</sup>	.5	A
Maximale Gesamtlast	-	1	-	A
5V Versorgung	4.8	5	5.2	V
Stromverbrauch	0 <sup>b</sup>	0.25	1 <sup>c</sup>	A
Maximale Gesamtlast	-	1	-	A
1.8V Versorgung	1.719	1.8	1.881	V
Stromverbrauch	0.03	0.05	0.06	A
Maximale Gesamtlast	-	0.1	-	A

<sup>a</sup>Je nach verwendeten Peripheriemodulen

<sup>b</sup>Ohne Verwendung des USB-Host; ausgeschaltete Displaybeleuchtung

<sup>c</sup>Bei USB-Vollbelastung

## 4 Steckverbinder

Das Evaluationboard verwendet Steckverbinder für Standardanschlüsse, deren Belegungen weitestgehend dem Industriestandard entsprechen. Um Missverständnissen Vorzubeugen sind die Belegungen hier dokumentiert.

### 4.1 Stromversorgung

Am Stromversorgungsanschluss wird eine **Gleichspannung** von ca. 12V erwartet (Siehe 3), wie sie mit dem mitgelieferten Steckernetzteil erbracht wird.

Anschluss	Verwendung
Innerer Kontakt	<b>+12V</b>
Äusserer Kontakt	<b>GND</b>

### 4.2 Ethernet

Standardbelegung.

Pin	Signal
1	nicht belegt
2	nicht belegt
3	<b>R-</b>
4	nicht belegt
5	nicht belegt
6	<b>R+</b>
7	<b>T-</b>
8	<b>T+</b>

### 4.3 V24 (RS232)

Es handelt sich um eine Sub-D9 - Buchse (female).

Pin	Signal
1	nicht belegt
2	<b>TxD</b>
3	<b>RxD</b>
4	<b>DTR</b>
5	<b>GND</b>
6	nicht belegt
7	nicht belegt
8	nicht belegt
9	nicht belegt

### 4.4 USB-Host

Es handelt sich um eine USB-A Buchse.

Pin	Signal
1	<b>GND</b>
2	<b>Px</b>
3	<b>Mx</b>
4	<b>VBUS</b>

## 5 Belegung der Stiftleisten

Es werden fast alle Signale der MCU an Stiftleisten herausgeführt. Dabei wurde eine Grobeinteilung nach Funktion durchgeführt. Alle Stiftleisten liegen doppelreihig mit einem Pinabstand von 2.54mm vor. Es werden teilweise auch bereits verwendete Signale herausgeführt. Diese Signale werden beispielsweise vom LCD-Modul oder den LEDs benötigt und sind im Abschnitt 7 dokumentiert.

Die benutzerspezifische Verwendung von Signalen, die von Onboard-Peripherie benötigt werden, setzt Anpassungen in der Systemsoftware voraus. Ohne Anpassung sollten die Signale als "Read-Only" betrachtet werden, damit Konflikte vermieden werden.

**Achtung!**

Die Betriebsspannung (3.3V) ist an jeder Stiftleiste für Benutzeranwendungen zugänglich. Es muss beachtet werden, dass der Schaltregler für einen Maximalstrom von 1A ausgelegt ist. Siehe 3.

Die detaillierte Pinbelegung der Stiftleisten ist dem Schaltplan (Siehe 8.5, sowie 9.1) zu entnehmen.

## 5.1 Verfügbare I/O-Ports der MCU

Es folgt eine Zusammenstellung der MCU-Ports, die an den Stiftleisten erreichbar sind.

### 5.1.1 MCU „Port A“

Port	Stiftleiste	Pin	Bemerkung
GPIO_PA5			Verwendet für LCD
GPIO_PA6			Verwendet für 5V-Stromversorgung
GPIO_PA17			Verwendet für LCD-Beleuchtung
GPIO_PA18			Verwendet für User-LED
GPIO_PA19	Testpad „TP7“		
GPIO_PA20	J8	30	
GPIO_PA21			Verwendet für User-LED
GPIO_PA22	J8	38	
GPIO_PA23	J8	40	
GPIO_PA24	J8	39	
GPIO_PA25			Verwendet für User-LED
GPIO_PA26			Verwendet für User-LED

Tabelle 1: MCU „Port A“

## 5.1.2 MCU „Port B”

Port	Stiftleiste	Pin	Bemerkung
GPIO_PB0	J8	35	
GPIO_PB1	J8	33	
GPIO_PB2	J8	36	
GPIO_PB6	J8	31	
GPIO_PB7	J8	32	
GPIO_PB8	J8	34	
GPIO_PB9	J8	30	
GPIO_PB11	J8	27	
GPIO_PB12	J8	29	
GPIO_PB13	J8	20	
GPIO_PB14	J8	10	
GPIO_PB15	J8	4	
GPIO_PB16	J8	5	
GPIO_PB17	J8	19	
GPIO_PB18	J8	14	
GPIO_PB19	J8	8	
GPIO_PB20	J8	16	
GPIO_PB21	J8	18	
GPIO_PB22	J8	6	
GPIO_PB23	J8	12	
GPIO_PB24	J8	7	
GPIO_PB25	J8	9	
GPIO_PB26	J8	11	
GPIO_PB27	J8	13	
GPIO_PB29	J8	15	

Tabelle 2: MCU „Port B”

## 5.1.3 MCU „Port C”

Port	Stiftleiste	Pin	Bemerkung
GPIO_PC0	J10	12	
GPIO_PC1	J10	14	
GPIO_PC2	J10	13	
GPIO_PC3	J10	11	
GPIO_PC5	J10	8	
GPIO_PC15	J10	7	

Tabelle 3: MCU „Port C”



### 5.1.4 MCU „Port D”

Port	Stiftleiste	Pin	Bemerkung
GPIO_PD0	J10	3	
GPIO_PD1	J10	2	
GPIO_PD2	J10	5	
GPIO_PD3	J10	6	
GPIO_PD4	J10	1	
GPIO_PD5	J10	4	
GPIO_PD7	J11	8	
GPIO_PD8	J11	1	
GPIO_PD10	J11	3	
GPIO_PD13	J11	4	
GPIO_PD14	J11	5	
GPIO_PD15	J11	6	
GPIO_PD16	J11	7	
GPIO_PD17	J11	10	
GPIO_PD18	J11	9	
GPIO_PD21	J11	15	
GPIO_PD22	J11	13	
GPIO_PD23	J11	12	
GPIO_PD24	J11	16	
GPIO_PD25	J11	14	
GPIO_PD26	J11	18	
GPIO_PD27	J11	11	

Tabelle 4: MCU „Port D”

## 5.2 J6

Diese Stiftleiste führt das Bussystem heraus. Es werden **16 Datenleitungen**, **12 Adressleitungen** und **sechs dekodierte Chip-Select Signale** herausgeführt. Dabei muss beachtet werden, dass das LC-Display bereits ein Chip-Select-Signal benötigt. Zusätzlich kann die Betriebsspannung von 3.3V und GND für eigene Schaltungsteile verwendet werden.

## 5.3 J8

An dieser Stiftleiste sind verschiedene I/O-Gruppen der MCU herausgeführt. Fast jedes Signal hat Doppel- oder Dreifachfunktionen, die von speziellen Angeboten der MCU definiert werden. Hier ist das Datenblatt zu konsultieren.

## 5.4 J10

Neben einem Teil der GPIO-Leitungen von **PortD** bzw **PortC**, finden sich alle Signale des SPI-Interfaces der MCU.

## 5.5 J11

Hier sind die restlichen Signale von **PortD**, sowie die Betriebsspannung und **NRESET** erreichbar.

## 6 Bestückungsoptionen

Es werden verschiedene Bestückungsoptionen angeboten, welche teilweise in Form von Steckbrücken („Jumpers“) konfiguriert werden können. Die Einstellungen haben direkten Einfluss auf das Verhalten der folgenden Komponenten:

- 5V Stromversorgung
- Reset Verhalten

### 6.1 Allgemeine Bestückungsoptionen

#### 6.1.1 5V Stromversorgung für die USB-Host Schnittstelle

Die Erzeugung der 5V Betriebsspannung ist für folgende Schaltungsteile notwendig:

- USB-Host Funktion
- LCD-Hintergrundbeleuchtung

Es existieren drei verschiedene Modie, welche mit dem Jumper **J4** eingestellt werden können.

1. 5V Betriebsspannung permanent erzeugen
2. 5V Betriebsspannung niemals erzeugen
3. 5V Betriebsspannung in Abhängigkeit des Signals **GPIO\_PA6** erzeugen.

Sollte von der USB-Host-Funktion und der LCD-Hintergrundbeleuchtung kein Gebrauch gemacht werden, kann die 5V Betriebsspannung dauerhaft oder temporär abgeschaltet werden. Für das temporäre Ausschalten muss „J4“ entsprechend konfiguriert werden damit ein Portpin der MCU dafür verwendet wird. Auf diese Weise lässt sich die Stromaufnahme senken, wenn die 5V-Betriebsspannung nicht benötigt wird.

Brücke	Verhalten
1-2	5V permanent <b>eingeschaltet</b>
2-3	MCU steuert die 5V mit Hilfe des GPIOs <b>PA6</b>
offen	5V permanent <b>ausgeschaltet</b>

#### 6.1.2 Reset-Steuerung mit Hilfe der V24

Das Reset-Signal kann mit Hilfe des DTR-Signals der V24-Schnittstelle gesteuert werden. Dieses Merkmal kann mit **J1** beeinflusst werden. Es gilt folgender Zusammenhang:

Brücke	Verhalten
2-3	Reset durch V24::DTR
1-2	Reset durch V24 <b>nicht</b> möglich
offen	Reset durch V24 <b>nicht</b> möglich

Das DTR-Signal der V24 ist am Testpunkt **TP13** messbar.

**Hinweis**

### 6.1.3 Auswahl des Debug-Interfaces

Es stehen prinzipiell zwei mögliche Debug-Schnittstellen zur Verfügung:

1. JTAG
2. ICE

Die JTAG - Schnittstelle ist als Sockel **H1** herausgeführt und kann sofort verwendet werden. Die Umschaltung erfolgt mit **J3**.

Brücke	Verhalten
1-2	JTAG
2-3	ICE
offen	JTAG

Wenn J3 nicht bestückt ist, wirkt R16 und definiert JTAG als Voreinstellung.

## 7 Hardwarenahe Zuordnungen

### 7.1 LEDs

Es werden vier LEDs zur freien Verwendung angeboten. Es handelt sich um **LED9** bis **LED12** im Schaltplan. Sie sind über ein negierendes Schmitt-Trigger mit der MCU verbunden. Aufgrund der Negationswirkung der Schmitt-Trigger ist das entsprechende Bit zu **löschen**, damit die LED leuchtet.

LED	Schaltplan	GPIO
U1	LED9	GPIO_PA21
U2	LED10	GPIO_PA25
U3	LED11	GPIO_PA26
U4	LED12	GPIO_PA18

### 7.2 LC-Display

Das LC-Display ist mit einem 20 poligem Stecker realisiert. Der Anschluss ist ausschliesslich für ein LCD-Modul vom Typ **24HA-0** vorgesehen.

Folgende Signale sind mit dem LC-Display verbunden:

LCD-Verbinder	Signal	Kommentar
Beleuchtung	GPIO_PA17	Wahlweise GPIO- oder Timerausgang der MCU (High-aktiv)
„CD“	GPIO_PA5	Wählt zwischen Kontrollregistern und Framebuffer
„CS1“	/NCS7	Diesem Chip-Select wird NCS7 in negierter Form zugeführt
„BM0“	GND	Wählt Busmodus aus.
WR1_NRD	NRD	Lesen
zWR0_NWE	NWE	Schreiben
D0..D7	D0..D7	Datenbus

Informationen über die Steuerung des LCD-Moduls müssen dem Datenblatt entnommen werden.

### 7.3 5V Stromversorgung

Wird die Brücke „J4“ entsprechend konfiguriert, kann die Erzeugung der 5V-Betriebsspannung von der MCU aus kontrolliert werden. Dabei gilt folgende Zuordnung:

Zustand von GPIO_PA6	Spannung an „TP2“	Verhalten
0	ca. 0V	5V ausgeschaltet
1	ca. 3.3V	5V eingeschaltet

Der Spannungspegel am /SHDN-Eingang des 5V-Schalreglers ist am Testpunkt 2 messbar.

**Hinweis**

# 8 Schaltungen

## 8.1 MCU-Modul

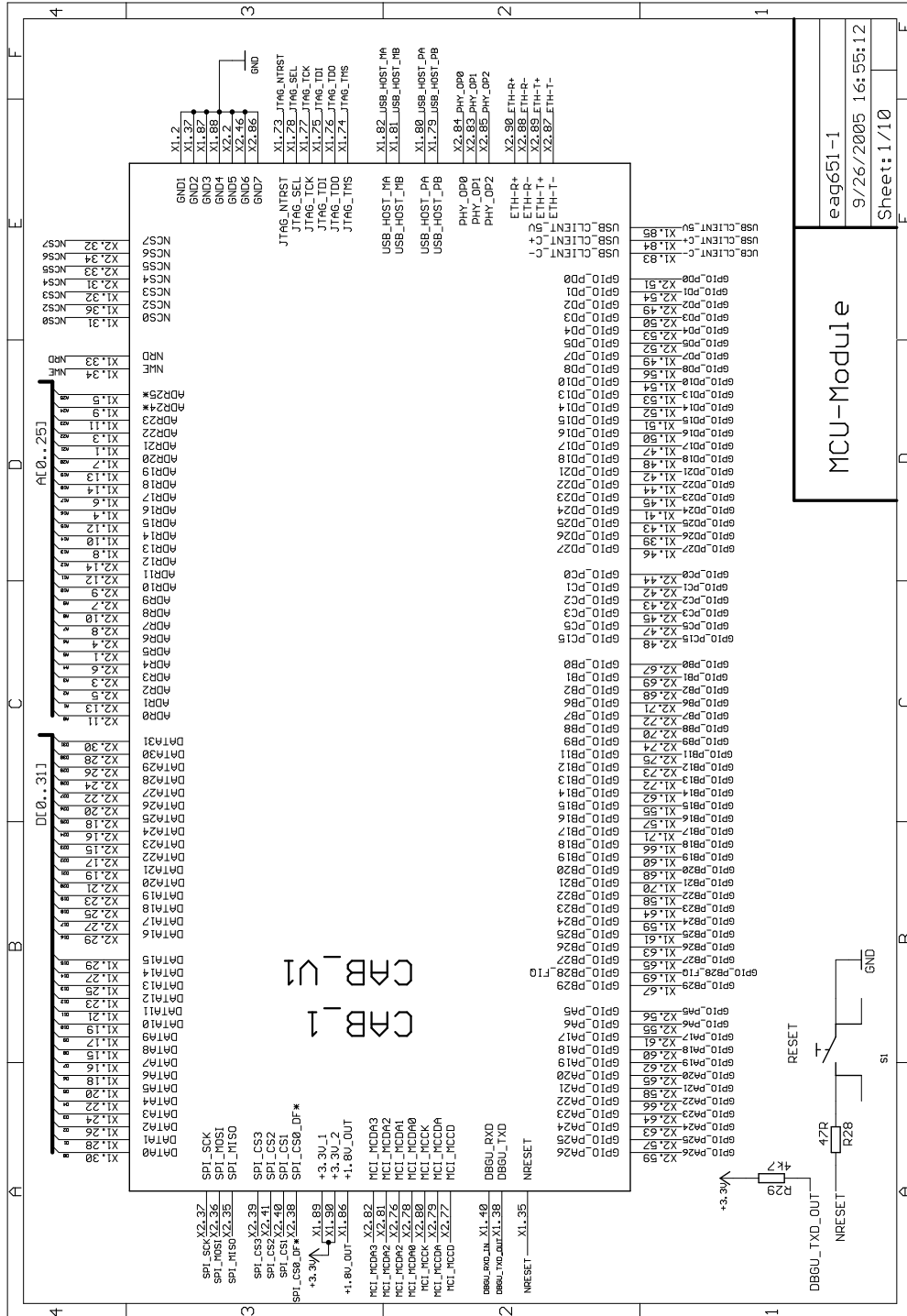


Abbildung 2: MCU-Module

### 8.2 Power Supply

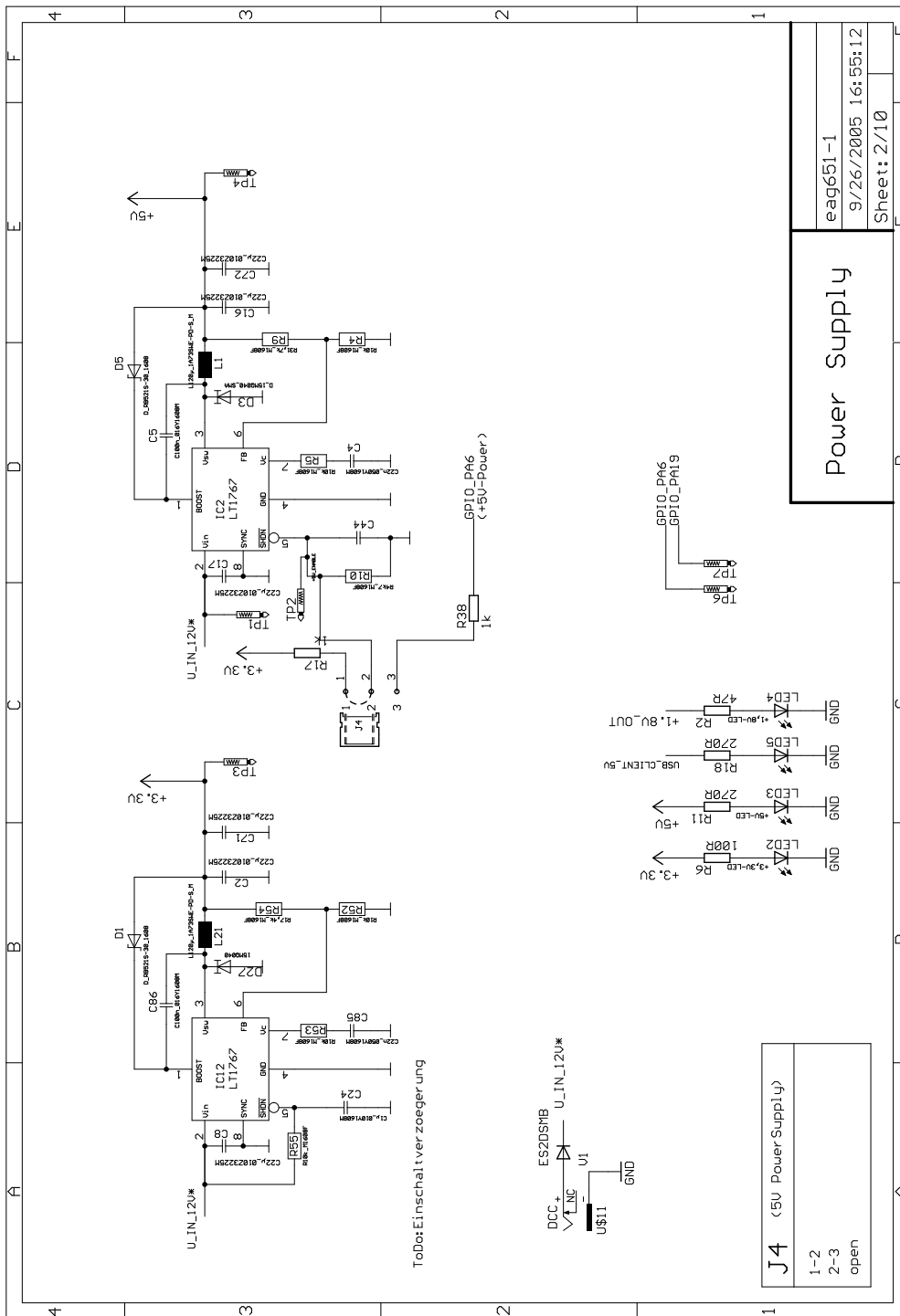


Abbildung 3: Power Supply

### 8.3 Serial Interfaces

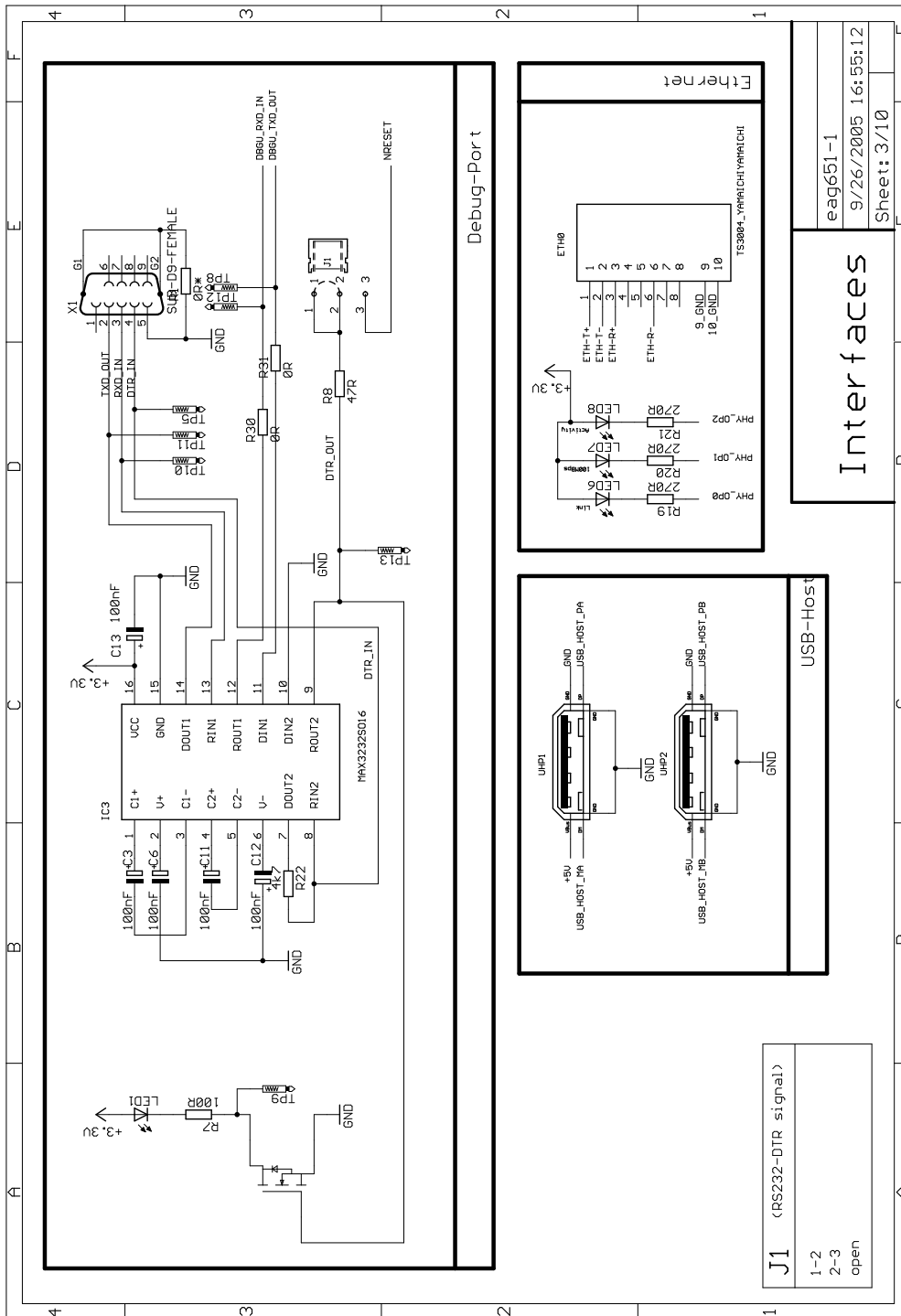


Abbildung 4: Serial Interfaces



### 8.4 JTAG Port

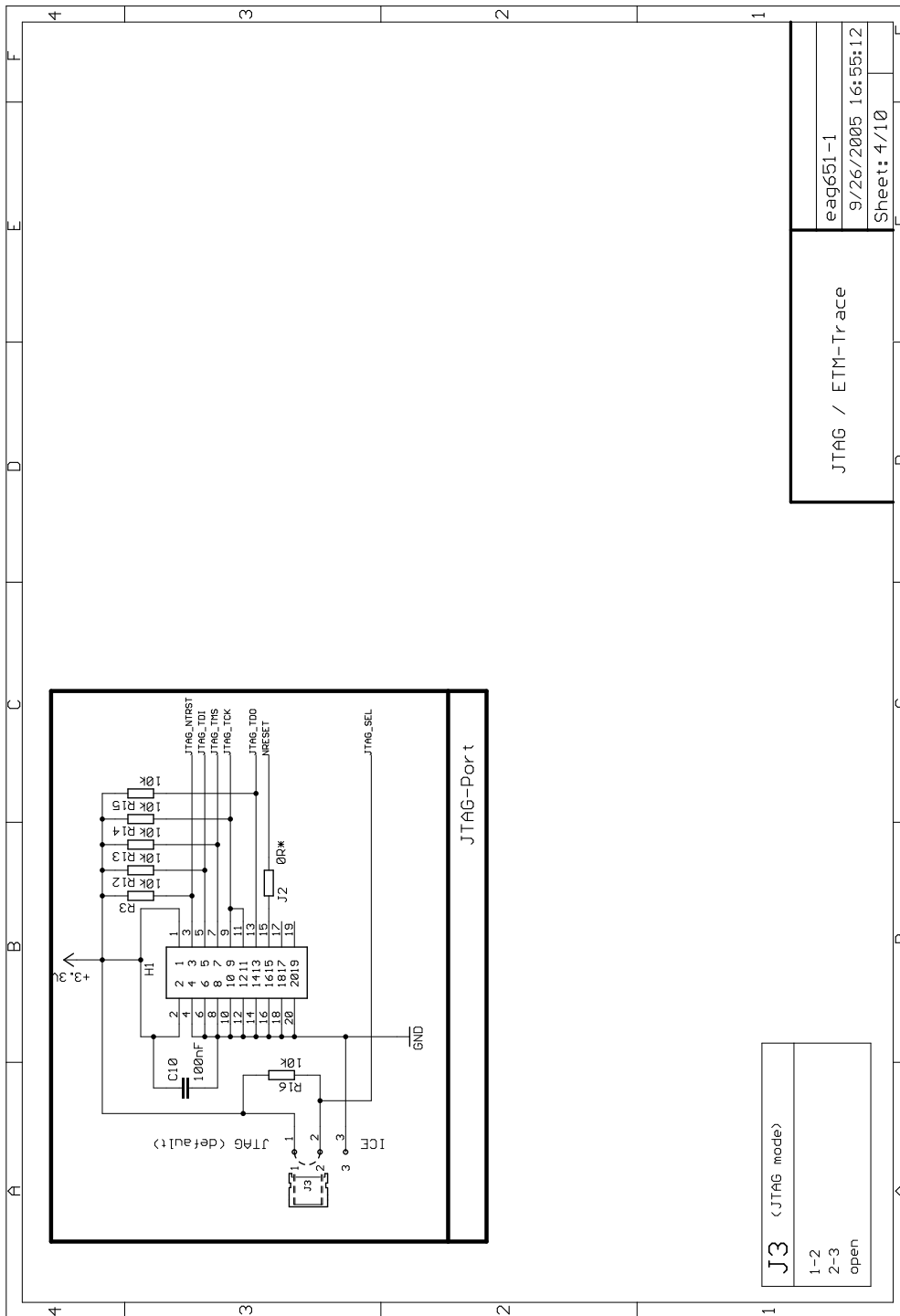


Abbildung 5: JTAG-Port

### 8.5 Connectors

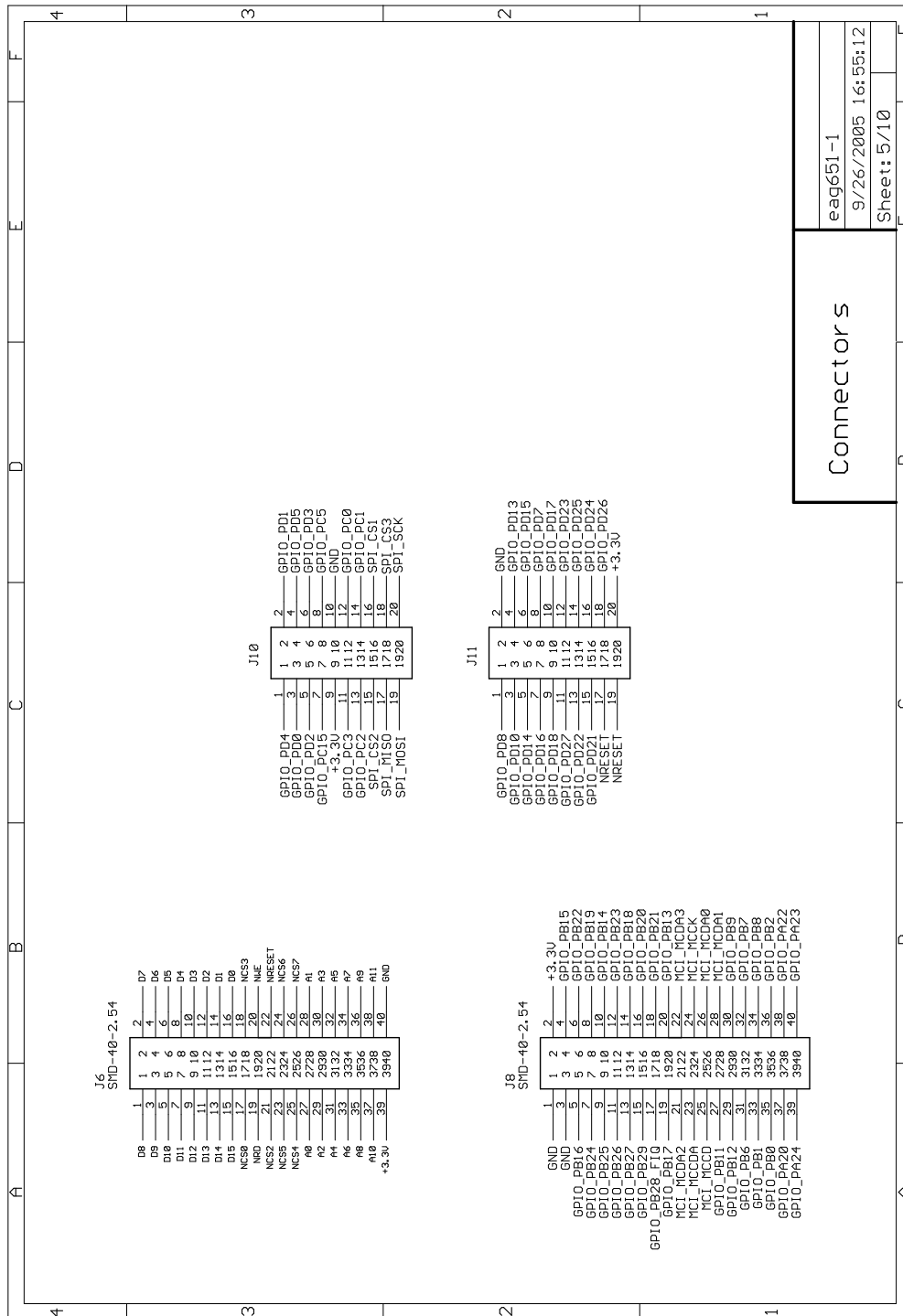


Abbildung 6: Connectors

### 8.6 LCD-Interface

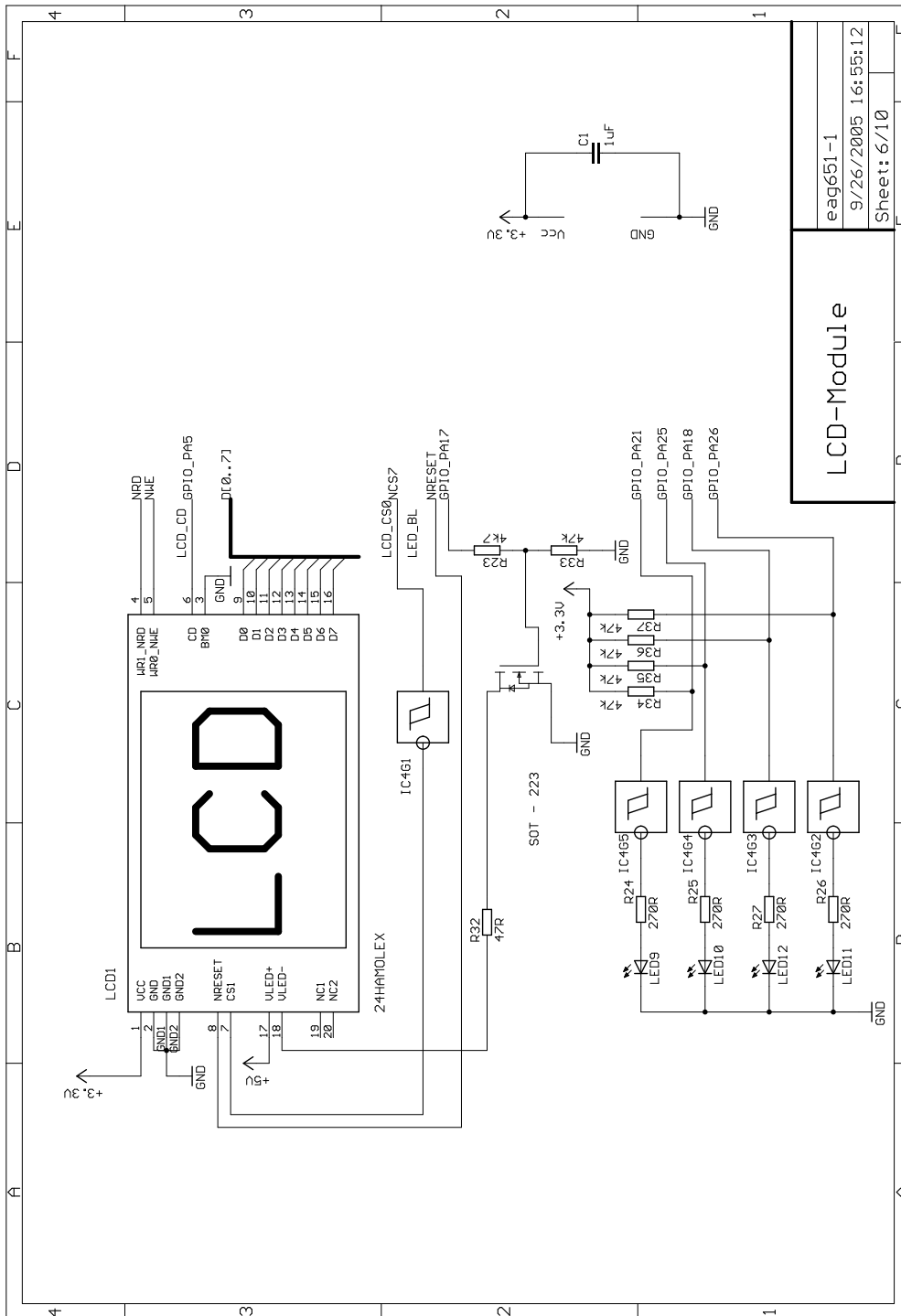


Abbildung 7: LCD-Interface

## 9 Produktionsdaten

### 9.1 Bestückungsplan

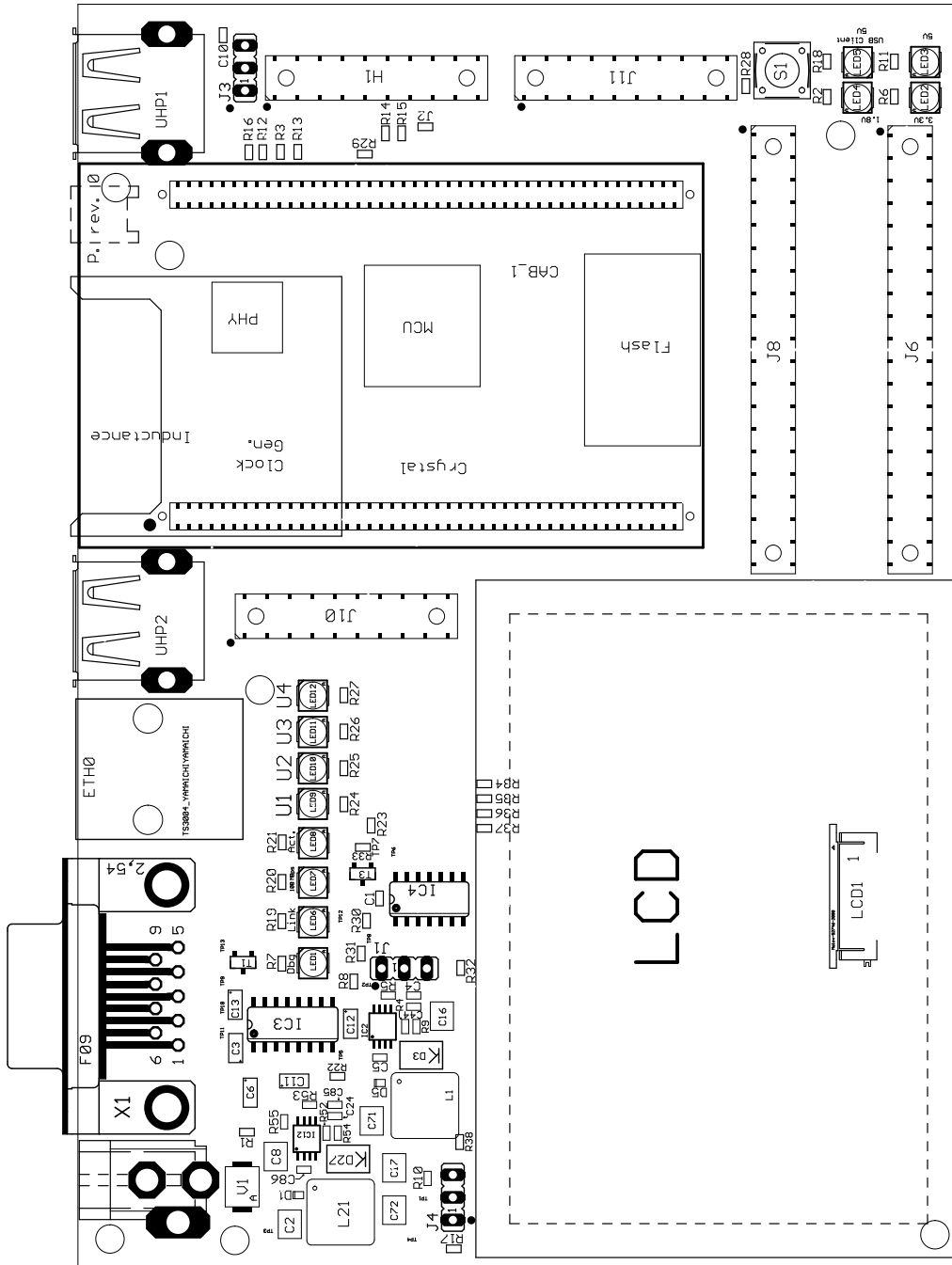


Abbildung 8: Bestückungsplan (vergrößert)

## 9.2 Stückliste

Part list for /mnt/data/server/develop/conitec/carmeva/hw/eb1/eag651-1.brd

Count	Part	Value	Package	Option
1	C1	1uF	0603	
6	C2, C8, C16, C17, C71, C72	C22u_010Z3225M	3225	
5	C3, C6, C11, C12, C13	100nF	1206_DIR	
2	C4, C85	C22n_050Y1608M	1608	
2	C5, C86	C100n_016Y1608M	1608	
1	C10	100nF	0603	
2	C24, C44	C1u_010Y1608M	1608	
1	CAB_1	CAB_V1	CAB_V1	
2	CONITEC1, CONITEC2	CONITEC	CONITEC	
2	D1, D5	D_RB521S-30_1608	SOD523	
1	D3	D_15MQ040_SMA	SMA	
1	D27	15MQ040	SMA	
1	ETH0	TS3004_YAMAICHIYAMAICHI	TS3004_YAMAICHI	
3	H1, J10, J11	ST-202.54-SMD	2.54-20-SMD	
2	IC2, IC12	LT1767	MSOP8	
1	IC3	MAX3232S016	S016	
1	IC4	74XX14	S014	
3	J1, J3, J4	J3DIL	J3-2.54-DIL	
2	J2, R1	0R*	0603	value
2	J6, J8	SMD-40-2.54	2.54-40-SMD	
2	L1, L21	L120u_1A73SWE-PD-S_M	WE_PD_S	
1	LCD1	24HAMOLEX	24HA	
12	LED1, LED2, LED3, LED4, LED5, LED6, LED7, LED8, LED9, LED10, LED11, LED12	(no value)	PLCC2_DIODE	
2	R2, R32	47R	0603	

6	R3, R12, R13, R14, R15, R16	10k	0603
5	R4, R5, R52, R53, R55	R10k_M1608F	1608
2	R6, R7	100R	0603
3	R8, R17, R38	1k	0603
1	R9	R31,7k_M1608F	1608
1	R10	R4k7_M1608F	1608
10	R11, R18, R19, R20, R21, R24, R25, R26, R27, R28	270R	0603
3	R22, R23, R29	4k7	0603
2	R30, R31	0R	0603
5	R33, R34, R35, R36, R37	47k	0603
1	R54	R17,4k_M1608F	1608
1	S1	BUTTON	DTSM6XN
2	T1, T3	BSS138	SOT23
13	TP1, TP2, TP3, TP4, TP5, TP6, TP7, TP8, TP9, TP10, TP11, TP12, TP13	TEST_PAD	PTR1.5
1	U\$11	DCC	DCC
9	U\$14, U\$16, U\$18, U\$19, U\$20, U\$21, U\$22, U\$23, U\$24	(no value)	PASSER
2	UHP1, UHP2	(no value)	USB-A-SMD
1	V1	ES2DSMB	SMB_DIODE
1	X1	SUB-D9-FEMALE	F09HP

## Teil II

# Dokument Historie

Dieses Kapitel zeigt Änderungen am Dokument seit dessen Erstellung.

### Version r1.2

Erste offizielle Version dieses Dokumentes.

### Version r1.3 (dieses Dokument)

Hinzufügen der Pin1-Markierungen aller Steckerleiste im Abschnitt 9.1.