

mkc

MKC Michels & Kleberhoff Computer GmbH

Vohwinkeler Str. 58, D-42329 Wuppertal

Tel.: ++49 (0)202 27317 0 Fax: ++49 (0)202 27317 49

Internet: <http://www.mkc-gmbh.de>



Technisches Handbuch

eNetEval.1702

Hinweise:

Die Informationen in diesem Handbuch wurden sorgfältig zusammengestellt und überprüft. Dieses Handbuch wird stetig auf dem aktuellen Zustand gehalten. Jedoch wird von MKC keine Gewähr für fehlerhafte Informationen übernommen.

MKC behält sich das Recht vor, jederzeit ohne weitere Ankündigung technische Änderungen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit, der Funktion oder des Designs der Produkte und Überarbeitungen des Handbuchs durchzuführen. Änderungen des Handbuchs zwischen 2 Ausgaben werden im Text nicht markiert.

Das Datum einer Ausgabe bezieht sich auf das Handbuch. Dieses muss nicht mit dem Datum der Änderung der Hardware oder Software übereinstimmen. Bei der Versionsgeschichte wird der Grund für die Handbuch Änderungen genannt.

MKC übernimmt keine Haftung für die Anwendung des hier beschriebenen Produktes. MKC übernimmt weiterhin keine Haftung für Schäden oder Folgeschäden, die durch Verwendung dieses Produktes entstehen. Diese Haftungseinschränkung bezieht sich sowohl auf jeden direkten Abnehmer sowie auf alle seine Kunden und alle Anwender des Produktes.

Es gelten ausschließlich die in diesem Dokument gemachten Zusagen über die Anwendbarkeit des hier beschriebenen Produktes.

Kommentare:

Kommentare oder Korrekturen jedweder Art sind dem Autor jederzeit willkommen. Senden Sie diese bitte an:

**MKC Michels & Kleberhoff Computer GmbH
Vohwinkeler Str. 58
42329 Wuppertal**

oder

info@mkc-gmbh.de

Handbuch Versionen

Änderungen im Handbuch werden durch eine Erhöhung der Ausgabennummer angezeigt. Handbücher, deren Ausgabe durch einen Buchstaben gekennzeichnet ist, sind vorläufige Handbücher und stimmen möglicherweise noch nicht vollständig mit dem endgültigen Produkt überein. Die erste Ausgabe, die nicht mehr als vorläufig anzusehen ist, beginnt mit der Nummerierung „1“.

Handbuch Versionen			
Ausgabe	Änderungen	Datum	
A	Kopie vom Pflichtenheft	17.08.17	
B	LEDs eingefügt	18.01.18	
C	Bezeichnung BLE Modul und Beschreibung /BT_RDY	19.02.18	
D	CAN Treiber Typ hinzugefügt.	02.03.18	
E	Revision 1	05.04.18	
F	Bilder Rev.1 / Korrekturen	07.09.18	
G	Korrekturen	26.10.18	
H	Ergänzungen und Korrekturen	15.01.19	
1	Korrekturen	24.01.19	
2	Bluetooth Modul, Ergänzungen	27.02.19	
3	Programmierstecker, Ergänzungen	11.04.19	MW

Lieferversionen

Eine komplette Übersicht aller Möglichkeiten finden Sie auf unserer Internetseite.

Selbstverständlich sind auch Sonderbestückungen, Anpassungen an Ihre Prozessumgebung, usw. nach Absprache möglich. Falls Sie Wünsche, Vorschläge oder kritische Anmerkungen haben, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG.....	<u>7</u>
1.1 Hinweise zu Angaben in diesem Handbuch.....	<u>7</u>
1.2 Mitgelieferte Software, Hardware und Zubehör.....	<u>7</u>
2 TECHNISCHE DATEN.....	<u>9</u>
2.1 Elektrische Eigenschaften.....	<u>9</u>
2.2 Temperaturbereich.....	<u>9</u>
3 DETAILLIERTE BESCHREIBUNG.....	<u>11</u>
3.1 Power-Versorgung.....	<u>11</u>
3.1.1 PoE Grundlast.....	<u>12</u>
3.1.2 RCLASS.....	<u>12</u>
3.1.3 Power Messpunkte.....	<u>13</u>
3.1.4 Goldcap.....	<u>13</u>
3.2 LEDs.....	<u>13</u>
3.2.1 Power LEDs.....	<u>13</u>
3.2.2 PoE aktiv und PoE-Mode LED.....	<u>14</u>
3.2.3 RST_IN, CONFIG, FSU LEDs.....	<u>14</u>
3.2.4 Bus LEDs.....	<u>14</u>
3.2.5 GPIO Status LEDs.....	<u>14</u>
3.3 Modul und Schnittstellen.....	<u>15</u>
3.3.1 UART0 (CPU UART3).....	<u>17</u>
3.3.2 UART1 (CPU UART4).....	<u>18</u>
3.3.2.1 RS232/RS485 Interface.....	<u>19</u>
3.3.2.2 Bluetooth Modul.....	<u>20</u>
3.3.3 CAN.....	<u>21</u>
3.3.4 USB.....	<u>23</u>
3.3.5 I ² C.....	<u>24</u>
3.3.6 SPI.....	<u>25</u>
3.3.7 Modul-Programmierstecker.....	<u>26</u>
4 AUSLIEFERZUSTAND.....	<u>27</u>
4.1 Verpackungsinhalt.....	<u>27</u>

Liste der Abbildungen

Abbildung 1: Geräteansicht.....	9
Abbildung 2: Stecker Übersicht.....	11
Abbildung 3: Versorgung über PoE.....	11
Abbildung 4: Versorgung über USB.....	11
Abbildung 5: Grundlast PoE.....	12
Abbildung 6: RClass Jumper Class 1.....	12
Abbildung 7: RClass Jumper Class 2.....	12
Abbildung 8: RClass Jumper Class 3.....	12
Abbildung 9: Power Messpunkte.....	13
Abbildung 10: Jumper Goldcap.....	13
Abbildung 11: Messpunkte.....	15
Abbildung 12: GPIO Select.....	16
Abbildung 13: Jumperfeld RSxxx / BLE.....	18
Abbildung 14: CAN Leitungsabschluss.....	22
Abbildung 15: Sensoren.....	24
Abbildung 16: SPI, microSD Fassung.....	25
Abbildung 17: Auslieferungszustand.....	27

Liste der Tabellen

Tabelle 1: Elektrische Eigenschaften.....	9
Tabelle 2: RClass Jumper Einstellungen.....	12
Tabelle 3: Modulstecker.....	15
Tabelle 4: Belegung der 3 Signalauswahl Pfostenleisten.....	16
Tabelle 5: Jumper UART0 Aktivierung.....	17
Tabelle 6: JumperUART1 Aktivierung.....	18
Tabelle 7: UART1 Auswahlshalter.....	19
Tabelle 8: UART1 RS232 Steckerbelegung.....	19
Tabelle 9: UART1 RS485 Steckerbelegung.....	19
Tabelle 10: Jumper CAN Aktivierung.....	21
Tabelle 11: CAN Steckerbelegung.....	22
Tabelle 12: Jumper USB Aktivierung.....	23
Tabelle 13: Jumper I ² C Aktivierung.....	24
Tabelle 14: Jumper SPI Aktivierung.....	25
Tabelle 15: Programmierstecker eNetMini.....	26

1 Einleitung

Die eNetEval.1702 ist ein Test- und Evaluation-Board für die MKC eNetMini (MKC1601) Module und unterstützt die Hard- und Software-Entwicklung für das eNetMini Modul.

Zu diesem Zweck verfügt sie über ein Patchfeld zum Aufbau eigener Peripherie sowie ein Debug-Interface zur Programmentwicklung. Alle Signale des Moduls sind über Pfofen verfügbar.

1.1 Hinweise zu Angaben in diesem Handbuch

Zahlenangaben

Hexadezimale Zahlen werden in diesem Handbuch durch ein vorangestelltes Dollarzeichen „\$“ gekennzeichnet. Andere geläufige Schreibweisen für Hexadezimale Zahlen sind z.B. durch den Präfix „0x“ oder den Suffix „h“ in der Literatur angegeben. Sie werden hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Um die Lesbarkeit von langen hexadezimalen Zahlen zu verbessern, werden diese von rechts durch einen Punkt in 4er Gruppen unterteilt. Eine mathematische Bedeutung liegt diesem Punkt nicht zugrunde.

Logikpegel

Alle Logikpegel werden in diesem Handbuch mit „HIGH“ und „LOW“ bezeichnet. Signale die, als activ-low beschrieben werden, sind durch den Präfix „/“ gekennzeichnet.

Hardware Konfiguration

Die Lage aller Jumper und Lötbrücken der Beschreibung der Platine zu entnehmen. Die Position 1 eines Jumpers oder einer Lötbrücke ist durch eine zusätzliche Markierung hervorgehoben. Jumper bzw. Steckverbinder sind grundsätzlich mit „J“ oder mit „X“ gekennzeichnet. Alle Lötbrücken sind mit „JB“ bezeichnet. Bei der Beschreibung der einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten geben die grau hinterlegten Felder den Auslieferungszustand der Karte wieder.

Lieferversionen

Die unten angegebenen Lieferversionen sind zur Zeit verfügbar. Damit ist nicht zugesagt, dass alle diese Versionen weiterhin lieferbar bleiben. MKC behält sich das Recht vor, die Produktion dieser Hardware oder Software aus technischen Gründen ohne vorherige Ankündigung einzustellen.

Vorläufige Angaben

In dieser Handbuchversion sind mehrere Kapitel noch vorläufig, diese Stellen sind mit dem Textzusatz '*TDB: ...*' an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet.

1.2 Mitgelieferte Software, Hardware und Zubehör

Wir stellen alle Softwaremodule auf unserer Homepage (www.enetmini.de) in der aktuellen Auslieferungsversion für unsere Kunden zur Verfügung.

Kundenspezifische Änderungen (OEM) an der Homepage, Firmware, weitere Schnittstellen und Anpassungen sind prinzipiell möglich. Auch können Erweiterungen, um das Gerät als eigenständigen Controller einsetzen zu können, jederzeit implementiert werden.

2 Technische Daten

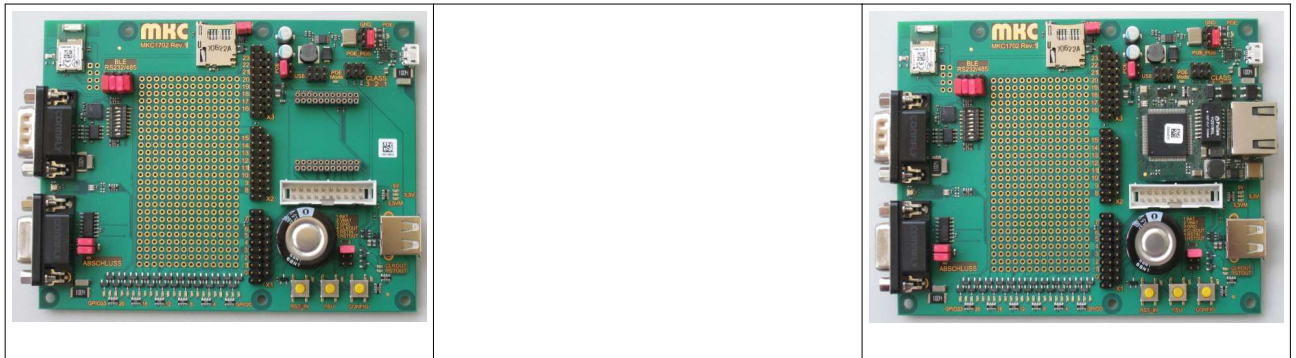


Abbildung 1: Geräteansicht

- Buchsenkontakte für eNetMini Module
- Versorgung über Micro-USB (5V) oder PoE (Variante POE)
- Serielle Schnittstelle über UART-USB Wandler (Micro-USB Buchse), per Jumper abschaltbar
- Serielle Schnittstelle (RS232/RS485 umschaltbar) wahlweise an 9-pol SubD-Stecker (incl. Treiber) oder BLE Modul, per Jumper abschaltbar
- Alle GPIO auf Pfosten geführt
- LEDs an allen GPIO (über MOSFETS entkoppelt)
- Taster für RESET_IN, FSU und CONFIG, parallel dazu LEDs
- LED an RESET_OUT und CLKOUT
- eNetMini Modul Debug Stecker
- Goldcap für RTC-Datenerhalt mit Ladeschaltung, per Jumper abschaltbar
- Testpunkte und LEDs für 5V, 3.3V und GND
- Per Jumper auswählbarer RCLASS (PoE)
- CAN Interface auf 9-pol SubD Buchse, per Jumper abschaltbar
- MicroSD Fassung am SPI Interface, per Jumper abschaltbar
- I²C auf Temperatur/Feuchte und Helligkeits Sensoren, per Jumper abschaltbar
- USB Master über Typ A Stecker, per Jumper abschaltbar

2.1 Elektrische Eigenschaften

		Min	Typ	Max	Unit
V _{CC}	Supply Voltage PoE	36V		57V	V
I _{CC}	Power Supply Current (incl. MKC1601)			0,1	A
V _{CC}	Supply Voltage 5V USB	4,3 ¹⁾	5	5,25	V
I _{CC}	Power Supply Current (incl. MKC1601)			0,5	A

Tabelle 1: Elektrische Eigenschaften

¹⁾ Bei Betrieb der CAN Schnittstelle mindestens 4,5V. Die VBUS Spannung an der USB Master-Schnittstelle ist etwa 50mV kleiner als Vcc.

2.2 Temperaturbereich

- Arbeitstemperatur: 0 bis 60° Celsius Umgebungstemperatur
- Lagertemperatur: 0 bis 70° Celsius Umgebungstemperatur
- relative Feuchte: 0 ... 90%, nicht kondensierend

3 Detaillierte Beschreibung

Detaillierte Beschreibungen zu den Pfosten und LEDs finden sie in den folgenden Kapiteln.

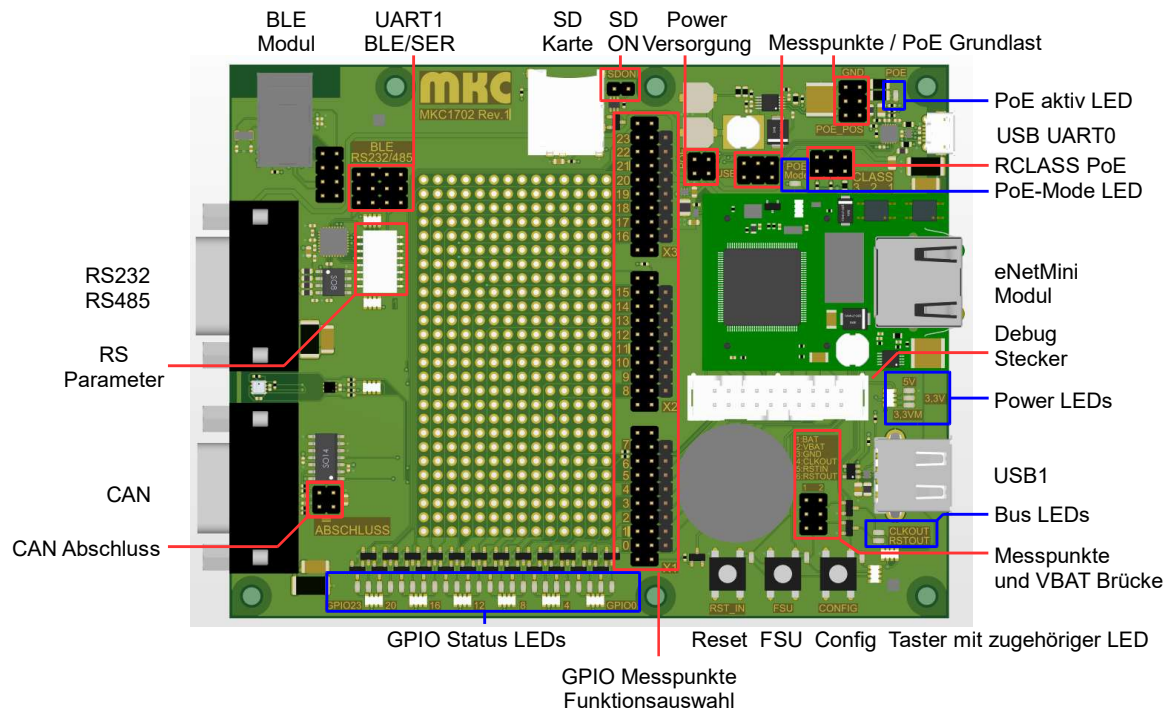


Abbildung 2: Stecker Übersicht

Hinweis: Die in obigen Bild mit UART0 bzw. UART1 bezeichneten seriellen Schnittstellen sind in der CPU die Schnittstellen UART3 bzw. UART4.

3.1 Power-Versorgung

Die eNetEval.1702 benötigt 5V als Versorgungsspannung.

Als 5V Quelle dient entweder ein eNetMini.1601.POE Modul oder ein USB Master an der Mikro-USB (UART0) Buchse. Die PoE Spannung des eNetMini Moduls führt auf einen 5V DC-DC Wandler. Über einen Jumper wird die 5V Quelle der eNetEval.1702 ausgewählt (Modul oder USB). Ist ein eNetMini Modul ohne PoE gesteckt, ist nur die Versorgung über USB möglich. Aus der 5V Quelle wird die auf der eNetEval.1702 benötigte 3,3V Spannung abgeleitet.



Abbildung 3: Versorgung über PoE

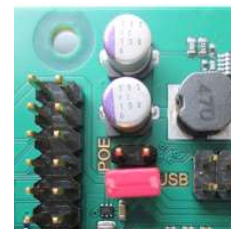


Abbildung 4: Versorgung über USB

Ein dedizierter Pin im Modulstecker zeigt, ob es sich um eine PoE Variante des Moduls handelt und somit seine 3,3V selbst erzeugt oder ob es mit 3,3V versorgt werden muss. Wird bei gestecktem PoE Modul der 5V-Auswahljumper auf USB gesetzt, arbeiten das Modul und eNetEval.1702 mit jeweils autarker Spannungsversorgung.

3.1.1 PoE Grundlast

In der PoE Spezifikation ist für ein PoE Powered-Device eine Grundlast von 5-10mA im Betrieb vorgeschrieben, damit der PoE Switch ein aktives Device erkennen kann. Liegt die Grundlast unter dieser Schwelle, schaltet der Switch die Versorgung ab.

Je nach Firmware im MKC1601.1 Modul liegt die Stromaufnahme von eNetEval.1702 und MKC1601 unter dieser Schwelle. Um die Grundlast zu gewährleisten, ist auf der eNetEval.1702 eine LED vorgesehen, die per Jumper zuschaltbar ist. Bei gestecktem Jumper ist diese LED aktiv.

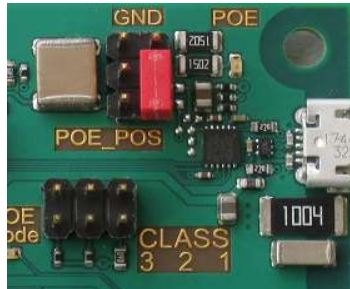


Abbildung 5: Grundlast PoE

3.1.2 RCLASS

Auf dem MKC1601 Modul befindet sich ein 4K42 Widerstand, der PoE-Class 0 für das Modul konfiguriert. Durch Zuschaltung paralleler Widerstände mittels Jumper auf der eNetEval.1702 lassen sich die Klassen 1..3 einstellen.

Class	RCLASS	Sollwert	Parallele Widerst.	Istwert Parallel
0	4420 Ohm	---	---	4420 Ohm
1	953 Ohm	1215 Ohm	1K21	1210 Ohm
2	549 Ohm	627 Ohm	1K21 1K3	627 Ohm
3	357 Ohm	388 Ohm	1K21 1K3 1K	385 Ohm

Tabelle 2: RClass Jumper Einstellungen

Hinweis: Standard Einstellung **fett** dargestellt.

Um die Klassen 1, 2 bzw. 3 einzustellen müssen die Jumper der niedrigeren Klassen ebenfalls gesteckt werden.

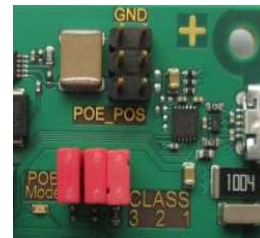
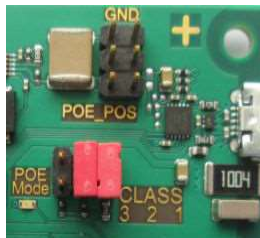
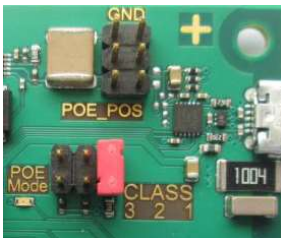


Abbildung 6: RClass Jumper Class 1

Abbildung 7: RClass Jumper Class 2

Abbildung 8: RClass Jumper Class 3

3.1.3 Power Messpunkte

Die verschiedenen Spannungslevel PoE, 5V, 3,3V, 3,3VM (Modul) und GND sind über Messpunkte abgreifbar und können so leicht überprüft werden.

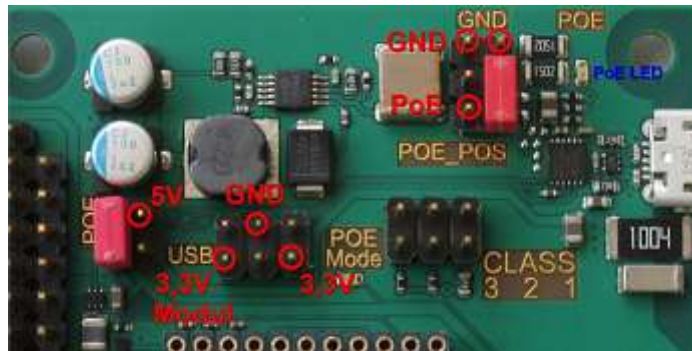


Abbildung 9: Power Messpunkte

3.1.4 Goldcap

Auf der eNetEval.1702 ist ein Goldcap zur Pufferung der RTC auf dem Modul platziert. Er wird über einen Jumper mit VBAT des Moduls verbunden.



Abbildung 10: Jumper Goldcap

3.2 LEDs

Auf der eNetEval.1702 befinden sich 33 grüne LEDs um verschiedene Betriebszustände an zu zeigen.

3.2.1 Power LEDs

Die drei Power LEDs zeigen an, ob die jeweilige Spannung vorhanden ist. Sie sind im Kupfer beschriftet.

- 5V Die Eingangsspannung der eNetEval.1702, entweder aus der PoE Spannung des Moduls erzeugt oder vom USB Stecker, je nach Stellung des Jumpers *5V Quelle*.
- 3,3V Aus den 5V von einem onboard Regler erzeugt.
- 3,3VM Die Spannung an den 3,3V Pins des Moduls.

3.2.2 PoE aktiv und PoE-Mode LED

Die im Kupfer mit *POE* beschriftete PoE aktiv LED zeigt an, dass das Modul die PoE Spannung liefert. Sie ist über einen Jumper angebunden und somit abschaltbar. Sie dient als Grundlast für die PoE-Spannung (siehe Kapitel PoE Grundlast).

Die im Kupfer mit *PoE Mode* beschriftete LED zeigt, dass ein POE Modul gesteckt ist. Es bedeutet nicht, dass die eNetEval.1702 vom Modul versorgt wird, sondern lediglich die Möglichkeit, die es bietet (siehe Kapitel Power-Versorgung).

3.2.3 RST_IN, CONFIG, FSU LEDs

Diese LEDs liegen direkt neben den gleichnamigen Tastern und sind aktiv, wenn der Taster gedrückt ist oder wenn der verbundene Pin der CPU auf Ausgang geschaltet ist und ein Low-Pegel ansteht.

3.2.4 Bus LEDS

Im Kupfer beschriftet mit CLKOUT und /RSTOUT.

Diese LEDs zeigen den Zustand der entsprechenden Pins des Moduls. Ein High-Pegel aktiviert die LED.

3.2.5 GPIO Status LEDs

Im Kupfer beschriftet mit GPIO0 bis GPIO23.

Diese LEDs zeigen den Zustand der entsprechenden Pins des Moduls. Ein High-Pegel aktiviert die LED.

3.3 Modul und Schnittstellen

In Tabelle 3 ist die Belegung des Modulsteckers abgebildet. Alle mit GPIO bezeichneten Pins sind auf unterschiedliche Funktionen programmierbar. Genaueres hierzu finden sie im Handbuch zur MKC1601.

XB				XA			
Name	Pin	Pin	Name	Name	Pin	Pin	Name
GPIO8	1	2	GPIO0	RCLASS1 ¹⁾	1	2	POE_POS ¹⁾
GPIO9	3	4	GPIO1	RCLASS2 ¹⁾	3	4	/POE_MOD ¹⁾
GPIO10	5	6	GPIO2	/CONFIG_IN	5	6	GPIO16
GPIO11	7	8	GPIO3	/FSU_IN	7	8	GPIO17
GPIO12	9	10	GPIO4	GPIO20	9	10	GPIO18
GPIO13	11	12	GPIO5	GPIO21	11	12	GPIO19
GPIO14	13	14	GPIO6	GPIO22	13	14	/RST_IN
GPIO15	15	16	GPIO7	GPIO23	15	16	/RST_OUT
CLK_OUT	17	18	VBATT	GND	17	18	3.3V IN/OUT ²⁾
TCK	19	20	TDO		19	20	
TMS	21	22	TDI		21	22	

Tabelle 3: Modulstecker

- 1) Nur Modul-Variante PoE.
- 2) Variante PoE : 3.3V Quelle
Variante STD : 3.3V Versorgung

Über einen Pfostenstecker sind die Signale CLKOUT, /RST_IN und /RSTOUT verfügbar.



Abbildung 11: Messpunkte

Über 3 28-polige Pfosten können alle GPIO Signale für den Test kurzgeschlossen werden oder alternativ mit auf der eNetEval.1702 befindlichen Schnittstellen verbunden werden. Zusätzliche 3,3V/GND Pins in den Pfostenleisten ermöglichen die Entwicklung von Aufsteckmodulen für weitere Funktionen.

In den folgenden Tabellen sind die 3-reihigen Pfosten so dargestellt, wie sie bei lesbarer Beschriftung auf der Platine orientiert sind.

Schnittstelle	X3			CPU Pin (Block)
Power	GND	GND		
UART0	CTS	GPIO23	GND	PP5 (UART3)
UART0	RTS	GPIO22	GND	PP4 (UART3)
UART0	RX	GPIO21	GND	PJ0 (UART3)
UART0	TX	GPIO20	GND	PJ1 (UART3)
USB	VBUS	GPIO19	GND	PB1 (USB0)
USB	ID	GPIO18	GND	PB0 (USB0)
CAN	TX	GPIO17	GND	PA1 (CAN0)
CAN	RX	GPIO16	GND	PA0 (CAN0)
Power	3,3V	3,3V		

Schnittstelle	X2			CPU Pin (Block)
Power	GND	GND		
UART1	CTS	GPIO15	GND	PK3 (UART4)
UART1	RTS	GPIO14	GND	PK2 (UART4)
SPI	MOSI	GPIO13	GND	PF1 (SSI3)
SPI	MISO	GPIO12	GND	PF0 (SSI3)
SPI	/SS	GPIO11	GND	PF2 (SSI3)
SPI	SCLK	GPIO10	GND	PF3 (SSI3)
UART1	TX	GPIO9	GND	PK1 (UART4)
UART1	RX	GPIO8	GND	PK0 (UART4)
Power	3,3V	3,3V		

Schnittstelle	X1			CPU Pin (Block)
Power	GND	GND		
USB	DN	GPIO7	GND	PL7 (USB0)
USB	DP	GPIO6	GND	PL6 (USB0)
I ² C	SCL	GPIO5	GND	PL1 (I2C2)
I ² C	SDA	GPIO4	GND	PL0 (I2C2)
USB	PFLT	GPIO3	GND	PA7 (USB0)
USB	EPEN	GPIO2	GND	PA6 (USB0)
SD	/CD	GPIO1	GND	PP1 (GPIO)
BT	/RDY	GPIO0	GND	PP0 (GPIO)
Power	3,3V	3,3V		

Tabelle 4: Belegung der 3 Signalauswahl Pfostenleisten

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Funktionsmöglichkeiten aufgezeigt. Werden die Jumper wie im linken Bild dargestellt gesteckt, können die benachbarten GPIO Signale des eNetMini.1601 Moduls miteinander verbunden werden. In der Mitte werden die die Schnittstellen auf der eNetEval.1702 mit den entsprechenden GPIO Signalen des eNetMini.1601 Moduls verbunden. In der rechten Darstellung können die GPIO Signale des eNetMini.1601 Moduls mit Masse verbunden werden.

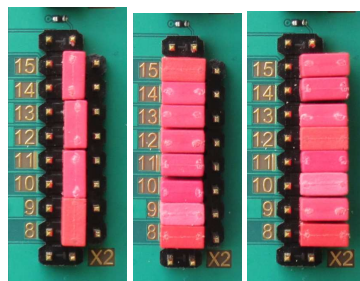


Abbildung 12: GPIO Select

Werden wie im mittleren Bild Schnittstellen der eNetEval.1702 verwendet, müssen nicht immer, wie im Bild dargestellt, alle verwendet werden. Es werden nur die Jumper gesetzt, dessen Schnittstellen tatsächlich verwendet werden.

3.3.1 UART0 (CPU UART3)

Auf der eNetEval.1702 ist die serielle Schnittstelle (UART3) des eNetMini.1601 Moduls über ein UART to USB Interface (FTDI FT234) auf eine Micro USB Buchse verfügbar.

Damit auf die serielle Schnittstelle zugegriffen werden kann, müssen die Pins GPIO20..23 des eNetMini.1601 Moduls am Pfosten X3 mit dem FTDI Baustein verbunden werden.

Schnittstelle	X3		CPU Pin (Block)
Power			
UART0	CTS	GPIO23	PP5 (UART3)
UART0	RTS	GPIO22	PP4 (UART3)
UART0	RX	GPIO21	PJ0 (UART3)
UART0	TX	GPIO20	PJ1 (UART3)
USB			PB1 (USB0)
USB			PB0 (USB0)
CAN			PA1 (CAN0)
CAN			PA0 (CAN0)
Power			

Schnittstelle	X2		CPU Pin (Block)
Power			
UART1			PK3 (UART4)
UART1			PK2 (UART4)
SPI			PF1 (SSI3)
SPI			PF0 (SSI3)
SPI			PF2 (SSI3)
SPI			PF3 (SSI3)
UART1			PK1 (UART4)
UART1			PK0 (UART4)
Power			

Schnittstelle	X1		CPU Pin (Block)
Power			
USB			PL7 (USB0)
USB			PL6 (USB0)
I ² C			PL1 (I2C2)
I ² C			PL0 (I2C2)
USB			PA7 (USB0)
USB			PA6 (USB0)
SD			PP1 (GPIO)
BT			PP0 (GPIO)
Power			

Tabelle 5: Jumper UART0 Aktivierung

Auf der Homepage www.enetmini.de finden Sie im Downloadbereich (Design-Kits, eNetEval.1702) das Archiv UART3. Dieses enthält ein 'Code Composer-Studio 7' Projekt für die eNetEval.1702, welches ein Echo auf der seriellen Schnittstelle durchführt, wenn die Micro USB Buchse mit einer entsprechenden Gegenstelle verbunden ist.

3.3.2 UART1 (CPU UART4)

Auf der eNetEval.1702 kann die serielle Schnittstelle (UART4) des Moduls entweder auf ein RS232/RS485 Interface oder ein Bluetooth Modul geführt werden. Die Auswahl erfolgt über ein Jumperfeld. Im Bild links Auswahl RS232/RS485, rechts Auswahl BLE.

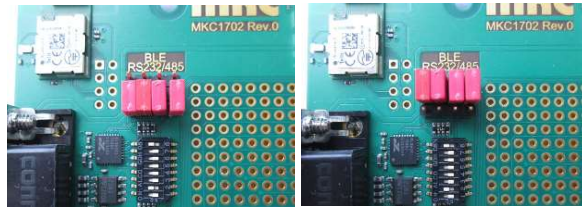


Abbildung 13: Jumperfeld RSxxx / BLE

Damit auf die serielle Schnittstelle zugegriffen werden kann, müssen die Pins GPIO14..15 und GPIO8..9 des Moduls am Pfosten X2 verbunden werden. Das /RDY Ausgangs-Signal des Bluetooth Moduls kann mit GPIO0 des Moduls am Pfosten X1 verbunden werden verbunden.

Schnittstelle	X3		CPU Pin (Block)
Power			
UART0			PP5 (UART3)
UART0			PP4 (UART3)
UART0			PJ0 (UART3)
UART0			PJ1 (UART3)
USB			PB1 (USB0)
USB			PB0 (USB0)
CAN			PA1 (CAN0)
CAN			PA0 (CAN0)
Power			

Schnittstelle	X2		CPU Pin (Block)
Power			
UART1	CTS	GPIO15	PK3 (UART4)
UART1	RTS	GPIO14	PK2 (UART4)
SPI			PF1 (SSI3)
SPI			PF0 (SSI3)
SPI			PF2 (SSI3)
SPI			PF3 (SSI3)
UART1	TX	GPIO9	PK1 (UART4)
UART1	RX	GPIO8	PK0 (UART4)
Power			

Schnittstelle	X1		CPU Pin (Block)
Power			
USB			PL7 (USB0)
USB			PL6 (USB0)
I ² C			PL1 (I2C2)
I ² C			PL0 (I2C2)
USB			PA7 (USB0)
USB			PA6 (USB0)
SD			PP1 (GPIO)
BT ¹⁾	/RDY	GPIO0	PP0 (GPIO)
Power			

Tabelle 6: JumperUART1 Aktivierung

3.3.2.1 RS232/RS485 Interface

Das RS232/RS485 Interface ist mittels DIL-Schalter, in obigen Bildern unter dem Jumperfeld, konfigurierbar.

Schalter	ON Stellung links	OFF Stellung rechts
8	nur RS485 RX aktiv	nur RS485 RX inaktiv
7	RS232 und RS485 Datenrate limitiert auf 250kbps	RS232 und RS485 normale Datenrate
6	RS232 und RS485 Treiber shutdown	RS232 und RS485 Treiber aktiv
5	nur RS485 half-duplex: keine Funktion full-duplex: Abschlusswiderstand TX aus	nur RS485 half-duplex: keine Funktion full-duplex: 120Ohm Abschlusswid. TX, nur wenn Schalter 4 ON
4	nur RS485 alle Abschlusswiderstände aus	nur RS485 half-duplex: 120Ohm Abschlusswiderstand full-duplex: 120Ohm Abschlusswid. RX
3	nur RS485 RS485 full duplex	nur RS485 RS485 half duplex
2	UART1 RS232	UART1 RS485
1	---	---

Tabelle 7: UART1 Auswahlshalter

Hinweis: Standard Einstellung **fett** dargestellt.

Für die RS232 bzw. RS485 Konfiguration wird derselbe Stecker verwendet. Im Folgenden die Steckerbelegung des 9 poligen SubD Steckers je nach ausgewählter Schnittstelle.

Pin	Name	Typ	Funktion
1,4,6	–	–	CD, DTR und DSR sind miteinander verbunden
2	RxD	IN	RXD
3	TxD	OUT	TXD
5	GND	POWER	GND
7	RTS	OUT	RTS
8	CTS	IN	CTS
9	NC	–	offen

Tabelle 8: UART1 RS232 Steckerbelegung

Pin	Name	Typ	Funktion
1	–	–	miteinander verbunden
2	RX+	IN	full Duplex RX
3	TX-, DATA-	IN/OUT	full Duplex TX, half Duplex IN/OUT
5	GND	POWER	GND
7	TX+, DATA+	IN/OUT	full Duplex TX, half Duplex IN/OUT
8	RX-	IN	full Duplex RX
9	NC	–	offen

Tabelle 9: UART1 RS485 Steckerbelegung

Auf der Homepage www.enetmini.de finden Sie im Downloadbereich (Design-Kits, eNetEval.1702) das Archiv UART4. Dieses enthält ein 'Code Composer-Studio 7' Projekt für die eNetEval.1702, welches ein Echo auf der seriellen Schnittstelle durchführt..

3.3.2.2 Bluetooth Modul

Auf der eNetEval.1702 wird das Modul BlueMod+S von Telit eingesetzt. Anbei einige technische Daten des Moduls:

- Bluetooth Low Energy V4.1
- Sendeleistung -30 bis +5dBm
- Empfangsleistung \leq -70dBm
- UART Interface
- Terminal IO Profil
- GATT based LE Profil

Weiterführende Datenblätter stellen wir Ihnen gerne auf Anfrage zur Verfügung, können aber auch direkt von der Homepage der Firma Telit geladen werden. Eine Bluetooth Verbindung zum Modul, kann zum Beispiel mit der im AppStore erhältlichen Terminal I/O Utility der Firma Telit durchgeführt werden.

Auf der Homepage www.enetmini.de finden Sie im Downloadbereich (Design-Kits, eNetEval.1702) das Archiv UART4BT. Dieses enthält ein 'Code Composer-Studio 7' Projekt für die eNetEval.1702, welches die Daten des Moduls (Name, etc.) ausliest und anschließend ein Echo auf der seriellen Schnittstelle durchführt. Als Gegenstelle kann unter anderem das oben erwähnte Terminal I/O Utility der Firma Telit benutzt werden.

3.3.3 CAN

Auf der eNetEval.1702 kann das CA_ Interface des Moduls auf einen galvanisch getrennten CAN Treiber TJA1048T von Texas Instruments geführt werden. Damit auf die Schnittstelle zugegriffen werden kann, müssen die Pins GPIO16..17 des Moduls am Pfosten X3 verbunden werden.

Schnittstelle	X3		CPU Pin (Block)
Power			
UART0			PP5 (UART3)
UART0			PP4 (UART3)
UART0			PJ0 (UART3)
UART0			PJ1 (UART3)
USB			PB1 (USB0)
USB			PB0 (USB0)
CAN	TX	GPIO17	PA1 (CAN0)
CAN	RX	GPIO16	PA0 (CAN0)
Power			

Schnittstelle	X2		CPU Pin (Block)
Power			
UART1			PK3 (UART4)
UART1			PK2 (UART4)
SPI			PF1 (SSI3)
SPI			PF0 (SSI3)
SPI			PF2 (SSI3)
SPI			PF3 (SSI3)
UART1			PK1 (UART4)
UART1			PK0 (UART4)
Power			

Schnittstelle	X1		CPU Pin (Block)
Power			
USB			PL7 (USB0)
USB			PL6 (USB0)
I ² C			PL1 (I2C2)
I ² C			PL0 (I2C2)
USB			PA7 (USB0)
USB			PA6 (USB0)
SD			PP1 (GPIO)
BT			PP0 (GPIO)
Power			

Tabelle 10: Jumper CAN Aktivierung

Mittels Jumper kann ein Leitungsabschluss hinzugefügt werden.

Links im Bild: Abschluss 120Ohm mit Kondensator gegen GND am Mittenabgriff (Auslieferungszustand).

Rechts im Bild: Abschluss 120Ohm ohne Mittenabgriff.

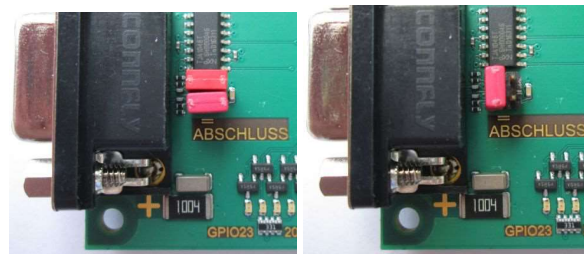


Abbildung 14: CAN Leitungsabschluss

Steckerbelegung der SubD Buchse.

Pin	Name	Typ	Funktion
1,4,8	–	–	offen
2	CANL	IN/OUT	differentielle Datenleitung
3	GND	POWER	GND
5	Shield	POWER	GND
6	GND	POWER	GND
7	CANH	IN/OUT	differentielle Datenleitung
9	VCC	POWER	+5V

Tabelle 11: CAN Steckerbelegung

3.3.4 USB

Auf der eNetEval.1702 ist ein USB Typ A Stecker (USB-Master) verfügbar. Damit auf die Buchse zugegriffen werden kann, müssen die folgenden USB Signale

- USB_DN, USB_DP : Datenleitungen
- USB_EPEN: VBUS enable vom Modul
- USB_VBUS: VBUS Status zum Modul
- USB_PFLT: Fehler-Signal des Power-Schalters
- USB_ID: USB-ID, fest auf GND, nur Master-Mode

mit den GPIO2..3, GPIO6..7 und GPIO18..19 des Moduls am Pfosten X1 und X3 verbunden werden.

Schnittstelle	X3		CPU Pin (Block)
Power			
UART0			PP5 (UART3)
UART0			PP4 (UART3)
UART0			PJ0 (UART3)
UART0			PJ1 (UART3)
USB	VBUS	GPIO19	PB1 (USB0)
USB	ID	GPIO18	PB0 (USB0)
CAN			PA1 (CAN0)
CAN			PA0 (CAN0)
Power			

Schnittstelle	X2		CPU Pin (Block)
Power			
UART1			PK3 (UART4)
UART1			PK2 (UART4)
SPI			PF1 (SSI3)
SPI			PF0 (SSI3)
SPI			PF2 (SSI3)
SPI			PF3 (SSI3)
UART1			PK1 (UART4)
UART1			PK0 (UART4)
Power			

Schnittstelle	X1		CPU Pin (Block)
Power			
USB	DN	GPIO7	PL7 (USB0)
USB	DP	GPIO6	PL6 (USB0)
I ² C			PL1 (I2C2)
I ² C			PL0 (I2C2)
USB	PFLT	GPIO3	PA7 (USB0)
USB	EPEN	GPIO2	PA6 (USB0)
SD			PP1 (GPIO)
BT			PP0 (GPIO)
Power			

Tabelle 12: Jumper USB Aktivierung

Auf der Homepage www.enetmini.de finden Sie im Downloadbereich (Design-Kits, eNetEval.1702) das Archiv USBFS. Dieses enthält ein 'Code Composer-Studio 7' Projekt für die eNetEval.1702, welches auf einem USB-Stick eine datei schreibt.

3.3.5 I²C

Auf der eNetEval.1702 sind die folgenden beiden Sensoren am I²C Bus angeschlossen:

- BME280 Temperatur/Feuchte/Druck Sensor (im Bild links) I²C Adresse \$76
- OPT3001 Helligkeitssensor (im Bild rechts) I²C Adresse \$44

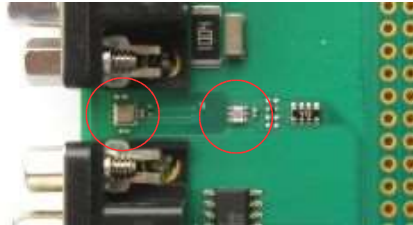


Abbildung 15: Sensoren

Damit auf die Sensoren zugegriffen werden kann, müssen die Pins GPIO4 und GPIO5 des Moduls am Pfosten X1 mit den Sensoren verbunden werden.

Schnittstelle	X3		CPU Pin (Block)
Power			
UART0			PP5 (UART3)
UART0			PP4 (UART3)
UART0			PJ0 (UART3)
UART0			PJ1 (UART3)
USB			PB1 (USB0)
USB			PB0 (USB0)
CAN			PA1 (CAN0)
CAN			PA0 (CAN0)
Power			

Schnittstelle	X2		CPU Pin (Block)
Power			
UART1			PK3 (UART4)
UART1			PK2 (UART4)
SPI			PF1 (SSI3)
SPI			PF0 (SSI3)
SPI			PF2 (SSI3)
SPI			PF3 (SSI3)
UART1			PK1 (UART4)
UART1			PK0 (UART4)
Power			

Schnittstelle	X1		CPU Pin (Block)
Power			
USB			PL7 (USB0)
USB			PL6 (USB0)
I ² C	SCL	GPIO5	PL1 (I2C2)
I ² C	SDA	GPIO4	PL0 (I2C2)
USB			PA7 (USB0)
USB			PA6 (USB0)
SD			PP1 (GPIO)
BT			PP0 (GPIO)
Power			

Tabelle 13: Jumper I²C Aktivierung

Auf der Homepage www.enetmini.de finden Sie im Downloadbereich (Design-Kits, eNetEval.1702) das Archiv I2C2. Dieses enthält ein 'Code Composer-Studio 7' Projekt für die eNetEval.1702, welches verdeutlicht wie die Sensoren BME280 und OPT3001 ausgelesen werden können.

3.3.6 SPI

Auf der eNetEval.1702 ist eine Push-Push Fassung für microSD Karten am SPI-Bus angeschlossen. Zusätzlich wird ein weiterer GPIO (X1) als Card-Detect Signal verwendet. Es können nur microSD Karten verwendet werden, die das SPI-Interface unterstützen.

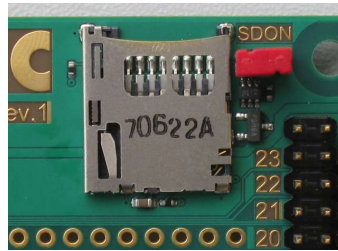


Abbildung 16: SPI, microSD Fassung

Damit auf die microSD Karte zugegriffen werden kann, müssen die Pins GPIO10..13 und GPIO1 des Moduls am Pfosten X1 bzw. X2 mit der Fassung verbunden werden.

Schnittstelle	X3		CPU Pin (Block)
Power			
UART0			PP5 (UART3)
UART0			PP4 (UART3)
UART0			PJ0 (UART3)
UART0			PJ1 (UART3)
USB			PB1 (USB0)
USB			PB0 (USB0)
CAN			PA1 (CAN0)
CAN			PA0 (CAN0)
Power			

Schnittstelle	X2		CPU Pin (Block)
Power			
UART1			PK3 (UART4)
UART1			PK2 (UART4)
SPI	MOSI	GPIO13	PF1 (SSI3)
SPI	MISO	GPIO12	PF0 (SSI3)
SPI	/SS	GPIO11	PF2 (SSI3)
SPI	SCLK	GPIO10	PF3 (SSI3)
UART1			PK1 (UART4)
UART1			PK0 (UART4)
Power			

Schnittstelle	X1		CPU Pin (Block)
Power			
USB			PL7 (USB0)
USB			PL6 (USB0)
I ² C			PL1 (I2C2)
I ² C			PL0 (I2C2)
USB			PA7 (USB0)
USB			PA6 (USB0)
SD	/CD	GPIO1	PP1 (GPIO)
BT			PP0 (GPIO)
Power			

Tabelle 14: Jumper SPI Aktivierung

Die Spannungsversorgung der Karte wird mittels /RST_OUT des Moduls an bzw. aus geschaltet. Ist /RST_OUT aktiv (0V), dann ist die Spannung ausgeschaltet. Ist /RST_OUT inaktiv (3,3V), dann wird die eingeschaltet. Der betreffende MOSFET kann über den Jumper SDON kurzgeschlossen werden, dann wird die Karte permanent mit mit Spannung versorgt.

Auf der Homepage www.enetmini.de finden Sie im Downloadbereich (Design-Kits, eNetEval.1702) das Archiv SDSPI. Dieses enthält ein 'Code Composer-Studio 7' Projekt für die eNetEval.1702, welches verdeutlicht wie die microSD Karte beschrieben werden kann.

3.3.7 Modul-Programmierstecker

Pin	Name	Typ	Funktion
1	3.3V	POWER	PD (VCC)
2	NC	–	open
3	NC	–	open
4	GND	POWER	GND
5	eNetMin_TDI	OUT (des Programmieradapters)	JTAG-TDI (des Zielbausteines)
6	GND	POWER	GND
7	eNetMin_TMS	OUT (des Programmieradapters)	JTAG-TMS (des Zielbausteines)
8	GND	POWER	GND
9	eNetMin_TCK	OUT (des Programmieradapters)	JTAG-TCK (des Zielbausteines)
10	GND	POWER	GND
11	NC	–	open
12	GND	POWER	GND
13	eNetMin_TDO	IN (des Programmieradapters)	JTAG-TDO (des Zielbausteines)
14	GND	POWER	GND
15	NC	–	open
16	GND	POWER	GND
17	NC	–	open
18	GND	POWER	GND
19	NC	–	open
20	GND	POWER	GND

Tabelle 15: Programmierstecker eNetMini

Hinweis: Die Belegung des Modul-Programmiersteckers entspricht den Vorgaben von Texas Instruments für den Anschluss von TI-Programmieradapters in der Variante „ARM 20-Pin“. Weiterführende Informationen finden Sie im Application Report „Using TM4c12x Devices Over JTAG Interface“

www.ti.com/lit/an/spma075/spma075.pdf

4 Auslieferungszustand

- 5V Quelle: USB oder POE
- PoE Grundlast: inaktiv (Jumper nicht gesetzt)
- Goldcap: aktiv (Jumper gesetzt)
- UART0: aktiv (über Jumper mit GPIO 20-23 verbunden)
- X1, X2, X3, X4, X5: Jumper verbinden benachbarte GPIOs (außer GPIO 20-23)
- RCLASS: Class 0 (kein Jumper)
- UART1: RS323 (siehe Tabelle 7)
- microSD: inaktiv (Jumper nicht gesetzt)

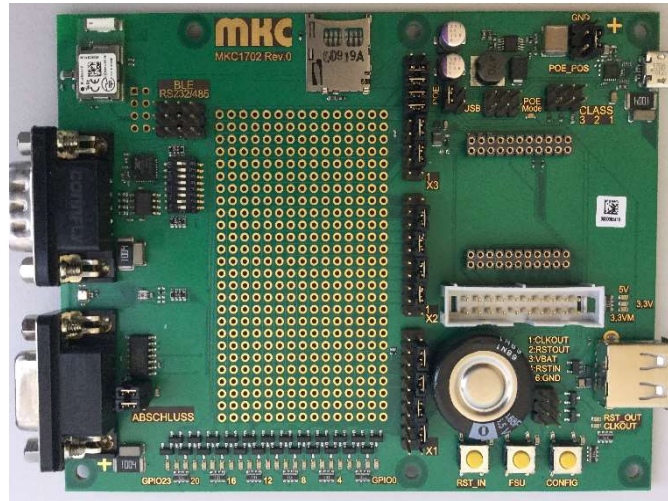


Abbildung 17: Auslieferungszustand

4.1 Verpackungsinhalt

- 1 eNetEval.1702
- 1 USB-2.0-Kabel 1m (USB-A ↔ USB-Micro)
- 1 Patchkabel
- 16 Jumper 2,54 Raster (gesteckt)