

piA-AM3505/17

Hardwareokumentation

Revision 1.01, Stand 6. Februar 2012



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	6
1.1. Zielgruppe	6
1.2. Übersicht piA-AM35x	6
1.3. Anwendungsszenarien.....	6
2. Anschlüsse des piA-AM35x	7
2.1. Anschlüsse auf der Oberseite.....	7
2.2. Anschlüsse auf der Unterseite	8
3. Spezifikationen des piA-AM35x	9
3.1. Technische Details.....	9
3.2. OMAP Prozessor	10
3.3. Speicher.....	11
3.4. Spannungsmanagement.....	11
3.5. Spannungsversorgung.....	11
3.6. RTC/Watchdog	12
3.7. HS USB 2.0 OTG PORT	12
3.8. MicroSD-Kartenaufnahme	13
3.9. Beschleunigungssensor.....	13
3.10. Temperatursensor.....	13
3.11. Anschaltknopf	13
3.12. Reset Taste.....	13
3.13. Statusindikatoren	14
3.14. GSM/UMTS (optional).....	14
3.15. JTAG Connector	14
3.16. GPIO	14
3.17. Debug Terminal	14
3.18. Ethernet	15
3.19. RS232/485 Schnittstelle.....	15
3.20. CAN Bus	15
3.21. Steckverbinder	15
4. Pinbelegung der Stecker und Kabel.....	16
4.1. microUSB OTG	16
4.2. JTAG.....	16
4.3. Steckerbelegung linke Seite	17

4.3.1.	RS232/485.....	18
4.3.2.	CAN.....	18
4.3.3.	Spannungsversorgung.....	18
4.4.	Steckerbelegung rechte Seite.....	19
4.4.1.	Terminal / TTL GPIO.....	19
4.5.	Erweiterungsstecker P4.....	19
4.6.	Erweiterungsstecker P5.....	20
4.7.	Display Steckerleiste P6.....	21
4.8.	Display Steckerleiste P7.....	23
5.	Zubehör und Erweiterungen.....	24
5.1.	Zubehör.....	24
5.1.1.	DC Netzteil.....	24
5.1.2.	RS232 Adapter.....	24
5.1.3.	RS485 Adapter.....	24
5.1.4.	CAN Adapter.....	25
5.1.5.	microUSB Kabel.....	25
5.1.6.	Terminal/TTL-IO Adapter.....	25
5.1.7.	USB-Hub.....	25
5.2.	Erweiterungsplatinen.....	25
5.2.1.	piA-Wireless.....	25
5.2.2.	piA-LCD.....	26
5.2.3.	piA-ChargeControl.....	26
5.2.4.	piA-Motor.....	26
5.2.5.	piA-IO.....	26
6.	Mechanische Informationen.....	27
6.1.	Abmaße des piA-AM35x.....	27
6.2.	Befestigung der Erweiterungsplatinen.....	27
6.3.	Gehäuse.....	28
7.	Produktinhalt.....	29
7.1.	piA-AM35x Rev. 01.01.....	29
7.2.	Software auf dem piA-AM35x.....	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anschlüsse auf der Oberseite des piA-AM3505/17.....	7
Abbildung 2: Anschlüsse auf der Unterseite des piA-AM3505/17.....	8
Abbildung 3: Blockschaltbild des AM3505/17 © Texas Instruments.....	10
Abbildung 4: microUSB-AB OTG Buchse.....	16
Abbildung 5: Pinbelegung micro USB-AB.....	16
Abbildung 6: JTAG Stecker.....	16
Abbildung 7: Steckerbelegung piA-AM3505 Seite.....	17
Abbildung 8: Steckverbinder Rechte Seite.....	19
Abbildung 9: Erweiterungsstecker P4.....	19
Abbildung 10: Erweiterungsstecker P5.....	20
Abbildung 11: Steckerleiste P6.....	21
Abbildung 12: Steckerleiste P7.....	23
Abbildung 13: piA-AM3505 mit Erweiterungsplatine.....	26
Abbildung 14: Foto des piA-AM3505/17 (Rev. 01.01) inkl. Außenabmaßen.....	27
Abbildung 15: Befestigung der Erweiterungsplatinen.....	27
Abbildung 16: Gehäusesystem CH20M.....	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Technische Details des piA-AM35x.....	9
Tabelle 2: Kodierung der GSM-Status LED.....	14
Tabelle 3: Pinbelegung des microUSB-AB Steckers.....	16
Tabelle 4: JTAG Signale.....	17
Tabelle 5: Pinbelegung RS232/485.....	18
Tabelle 6: Pinbelegung CAN.....	18
Tabelle 7: Pinbelegung Spannungsversorgung.....	18
Tabelle 8: Pinbelegung Terminal/TTL-IO.....	19
Tabelle 9: Pinbelegung des Erweiterungssteckers P4.....	20
Tabelle 10: Pinbelegung des Erweiterungssteckers P5.....	21
Tabelle 11: Signalbeschreibung der Display Steckerleiste P6.....	22
Tabelle 12: Signalbeschreibung der Display Steckerleiste P7.....	23
Tabelle 13: DC Netzteil Spezifikationen.....	24
Tabelle 14: Gehäusemaße CH20M.....	28

Namenskonventionen

AM3505/17	-	CortexA8 basierter SoC von Texas Instruments
EHCI	-	Enhanced Host Controller Interface
HS USB OTG	-	High Speed USB On-The-Go
µC	-	Mikrocontroller
µUSB	-	microUSB
µSD	-	MicroSD
piA	-	Familie der Singleboard-Computer der Firma pironex
SD	-	Secure Digital
SDIO	-	Secure Digital Input Output
SDRAM	-	Synchronous Dynamic Random Access Memory
SoC	-	System on a Chip

Änderungsliste

Datum	Änderung
07.09.2011	Neuerstellung
14.11.2011	Update auf Version 0.2
15.12.2011	Dokument an Revision 01.01 der Hardware angepasst
13.01.2012	JTAG Spannung
03.02.2012	Jumper J2, J3 für Zuschalten der Terminierungswiderstände RS485 und CAN hinzugefügt.

1. Einleitung

Dieses Dokument ist die Hardware Beschreibung für das piA-AM35x der Firma pironex GmbH, ein auf der OMAP AM3505/17 Cortex™-A8 ARM® Architektur basierender Single-board-Computer im Hutschienengehäuse. Dieses Dokument enthält detaillierte Informationen über das Design des piA-AM35x. Das „x“ kennzeichnet die verschiedenen Versionen des Systems und steht für 05 oder 17. Der Unterschied zwischen dem piA-AM3505 und dem piA-AM3517 liegt in dem verwendeten Prozessor und wird daher in Abschnitt 3.2 näher erläutert.

Weiterführende Informationen zu den einzelnen Komponenten findet man auf den entsprechenden Webseiten bzw. bereitgestellten Dokumenten der Hersteller.

1.1. Zielgruppe

Diese Hardware Anleitung richtet sich einerseits an Anwender, die das System in Betrieb nehmen und nutzen wollen und andererseits an Entwickler, die auf dieser Hardwareplattform eigene Projekte verwirklichen bzw. Software entwickeln wollen.

1.2. Übersicht piA-AM35x

Das piA-AM35x ist ein auf der Cortex™-A8 ARM® Architektur basierender Singleboard-Computer im Hutschienengehäuse. Als leistungsstarker und stromsparender OMAP Einplatinenrechner eignet sich das piA-AM35x für stationäre und mobile Kommunikations- und Steuerungsaufgaben. Aufgrund seiner geringen Baugröße ist er ideal für Lösungen geeignet, bei denen für ein PC - oder ATOM-Board kein ausreichender Platz vorhanden ist. Neben Ethernet, RS232/485 und USB erlaubt das System Datenaustausch über CAN und GSM/GPRS. Funktionalitäten wie z.B. WLAN, RFID, Bluetooth, LCD-Display, Kamera oder zusätzliche IO-Ports sind über kundenspezifische Erweiterungsplatinen nachrüstbar. Die Nachhaltigkeit des Systems wird durch den Einsatz aktueller Betriebssysteme (embedded Linux, Windows CE, Android) unterstrichen. Für Applikationsentwicklung steht ein C/C++ Cross-Compiler-SDK und Interpreter für Python, Perl, Ruby zur Verfügung. Da das piA-AM35x auf dem weit verbreiteten Beagle-/Craneboard basiert, existiert eine bei der Softwareentwicklung aktiv unterstützende Community.

1.3. Anwendungsszenarien

Das piA-AM35x kann auf verschiedene Weise in dem Industriebereich eingesetzt werden. Folgende Anwendungen sind denkbar:

- industrielle Steuerungen und Kommunikation IPC
- Medizintechnik
- Mobiles Steuer- und Regelungssystem

2. Anschlüsse des piA-AM35x

Dieses Kapitel gibt einen ersten Überblick über alle Anschlüsse und nutzbaren Module des piA-AM35x. Eine detaillierte Beschreibung dieser Anschlüsse und Module findet in Kapitel 4 statt.

2.1. Anschlüsse auf der Oberseite

Die Abbildung 1 zeigt alle auf der Oberseite des piA-AM35x befindlichen Stecker und Verbindungen. Folgende Schnittstellen stehen hierbei zur Verfügung:

- 1 x microUSB
- 1 x microSD
- 1 x SIM-Karten Slot
- 1 x Ethernet
- 1 x RS232
- 1 x RS485
- 1 x CAN
- 1 x Serielles Terminal
- 1 x TTL-IO
- 1 x Beschleunigungssensor
- 1 x Jumper (J2, Terminierungswiderstand CAN)
- 1 x Jumper (J3, Terminierungswiderstand RS485)

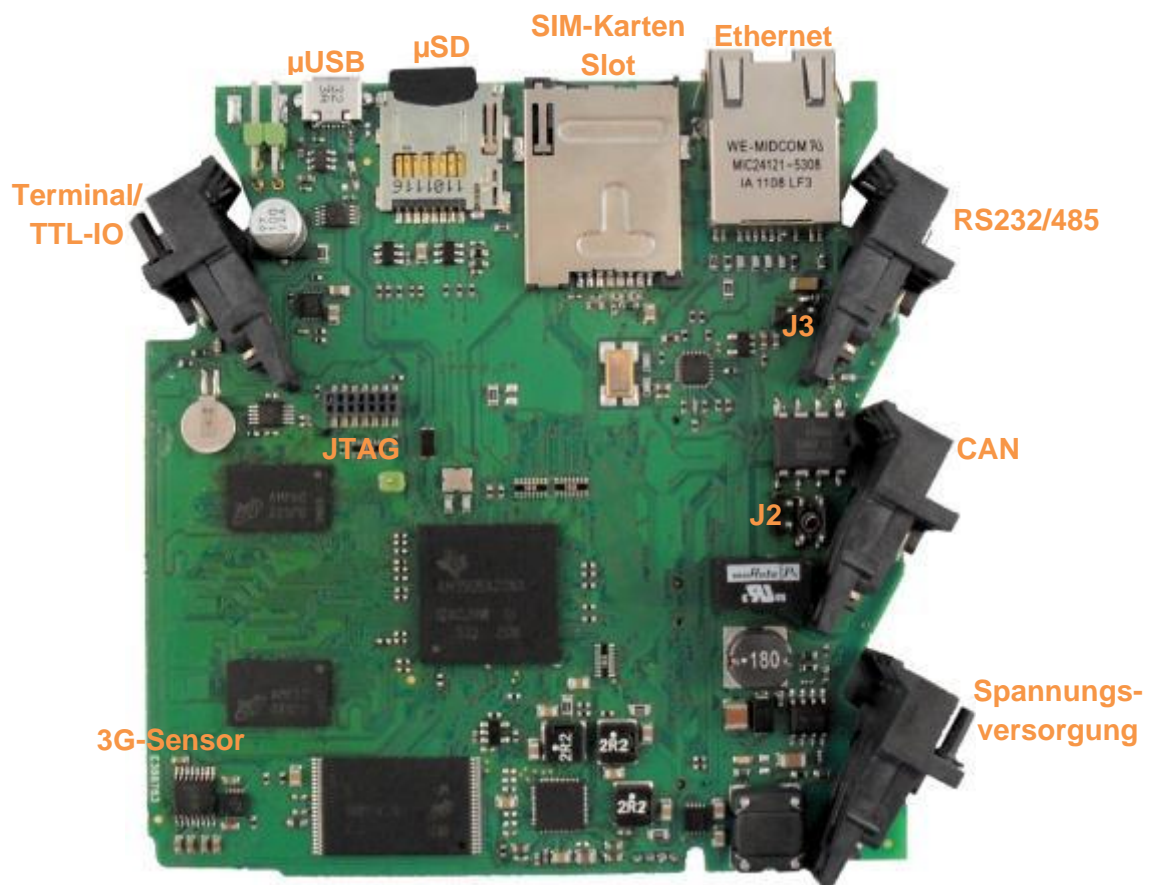


Abbildung 1: Anschlüsse auf der Oberseite des piA-AM3505/17

2.2. Anschlüsse auf der Unterseite

Auf der Abbildung 2 sind alle Steckverbindungen der Unterseite dargestellt. Zusätzlich zu den Schnittstellen der Oberseite stehen hier folgende Schnittstellen zur Verfügung:

- Steckerverbinder P4 und P5 für Erweiterungskarten
- GSM Modul
- RGB LCD-Displayinterface (P6 und P7)
- Akkuanschluss
- Temperatursensor

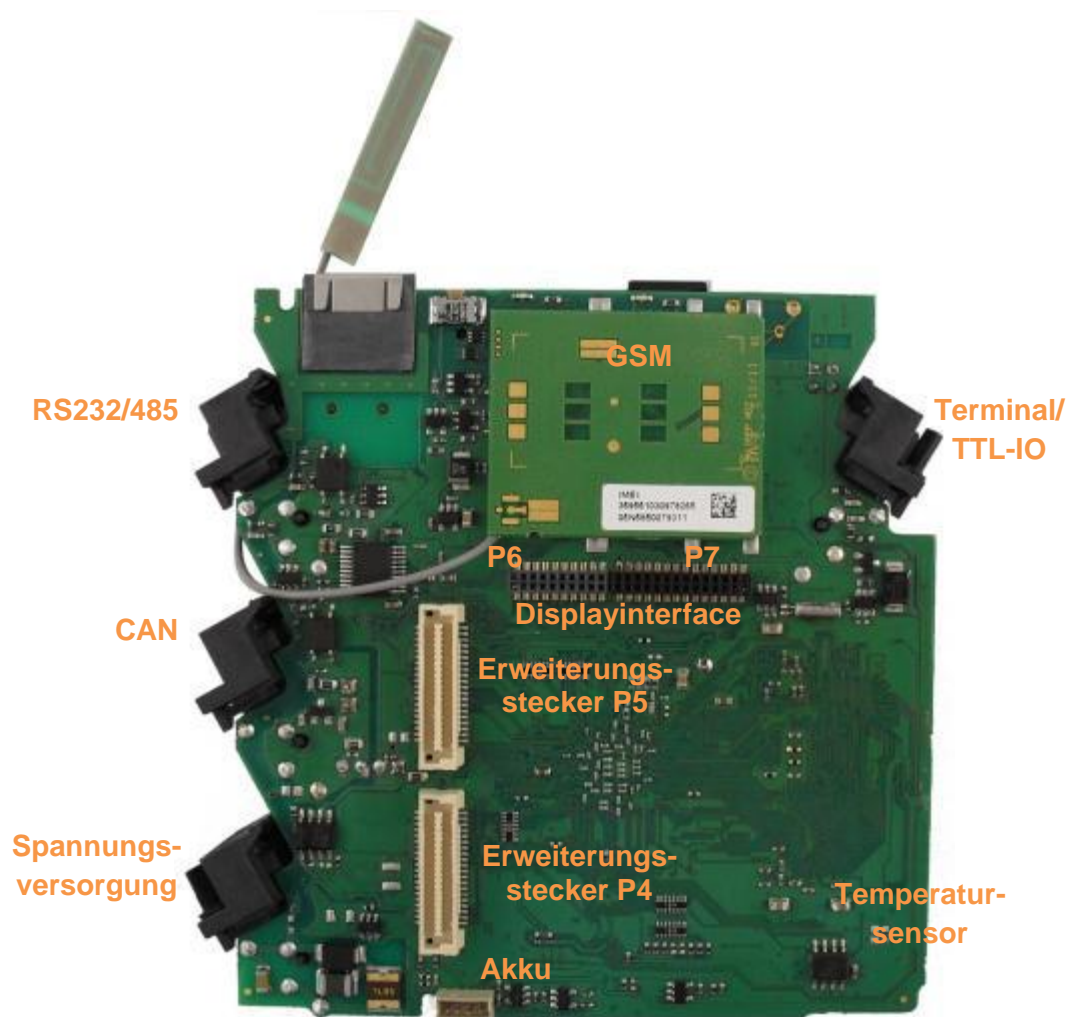


Abbildung 2: Anschlüsse auf der Unterseite des piA-AM3505/17

3. Spezifikationen des piA-AM35x

In diesem Abschnitt werden die Spezifikationen und einzelnen Komponenten des piA-AM35x näher beschrieben.

3.1. Technische Details

In Tabelle 1 sind die technischen Details des piA-AM35x dargestellt.

Tabelle 1: Technische Details des piA-AM35x

Grunddaten	
Prozessor	OMAP AM3505 Sitara™ ARM Microprocessor (MPU) 600 MHz Cortex™-A8 Core NEON™ FPU POWER SGX™ Grafikbeschleuniger (nur im AM3517) 1200 DMIPS
RAM	2 x 1Gb DDR2 SDRAM (256 MByte)
Flash	2Gb NAND Flash (256 MByte)

Schnittstellen	
Netzwerk	10/100 Mbps Ethernet mit RJ-45 Buchse
µSD	µSD-Karte
CAN	isolierter 5V CAN Transceiver
RS232/485	±25 V RX / ±5 V TX
USB	HS USB 2.0 OTG mit µUSB Buchse
GPIO	1 TTL GPIO

Spezialfunktionen	
Sensoren	3D-Beschleunigungssensor Temperatursensor
RTC	Echtzeituhr mit NTP Synchronisation inklusive Akku
Watchdog	1 x timer watchdog, 1 x power supervisor
GSM/UMTS (optional)	GC864-Quad-V2 GSM/GPRS Funk-Modul UC864-E UMTS / HSDPA Modul
Expansion Header (2 x 40-pin) *	MMC/SDIO GPIOs UART SPI I2C
Debug	1 x JTAG, 1 x RS232

Andere Eigenschaften	
Platinengröße	96.2mm x 99mm
Spannungsversorgung	USB 5V DC 10-24V Akku 3,7V
Typische Leistungsaufnahme	< 3W
Temperatur Bereich	-40°C – 80°C
Gehäuse	CH20M 45, IP20 Modular, DIN Hutschienengehäuse, 1u

*** Verfügbare Erweiterungskarten:**

- piA-Wireless (WLAN, BT, RFID, 3 Analoge Inputs, 2 digitale Inputs, 2 digitale Outputs)
- piA-LCD (RGB-LCD)
- piA-ChargeControl
- piA-Motor
- piA-IO

3.2. OMAP Prozessor

Auf dem piA-AM35x arbeitet der OMAP3505/17 mit bis zu 600 MHz. Die wesentlichen Komponenten und Schnittstellen des Prozessors sind der Abbildung 3 und der Technischen Referenz Anleitung¹ zu entnehmen.

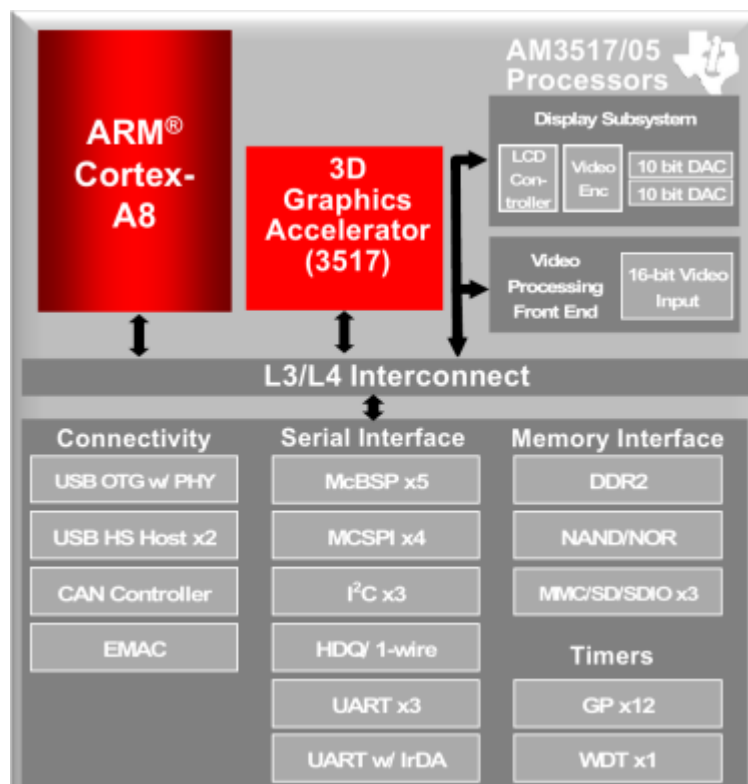


Abbildung 3: Blockschaltbild des AM3505/17 © Texas Instruments

¹ <http://www.ti.com/lit/ug/sprugr0b/sprugr0b.pdf>

Wie bereits in Abschnitt 1 erwähnt, existieren zwei Versionen des piA-AM35x. Das piA-AM3505 verwendet den TI OMAP AM3505 Prozessor, wohingegen das piA-AM3517 den TI OMAP Prozessor AM3517 nutzt. In der Abbildung 3 ist der Unterschied zwischen den Prozessoren und somit auch der beiden piA-Systeme schematisch dargestellt. In dem Prozessor AM3517 ist der 3D-Grafikbeschleuniger POWERVR SGX™ integriert, welcher unter anderem durch die Eigenschaften

- 10 Millionen Polygone pro Sekunde
- OpenGL-ES 1.1 und 2.0, OpenVG1.0 und OpenMax
- Microsoft VS3.0, PS3.0 und OpenGL 2.0

gekennzeichnet ist. Somit können auf dem piA-AM3517 auch 3D-Softwareapplikationen entwickelt werden. Dies macht jedoch nur Sinn bei angeschlossenem LCD-Display, wofür sich das piAX-AM3517 als Alternative anbietet.

3.3. Speicher

Auf dem Board des piA-AM35x sind Speicher der Firma Micron verbaut:

- 2 x 1Gb (256MByte) DDR2 SDRAM @166MHz
- 1 x 2Gb (256MByte) NAND Flash

3.4. Spannungsmanagement

Die Spannungsversorgung des piA-AM35x erfolgt über die integrierte Power Management Einheit TPS650732. Er vereint folgende Funktionen:

- 3 Step Down Wandler
- 2 Linearspannungswandler
- I²C Schnittstelle

3.5. Spannungsversorgung

Das System kann auf 3 verschiedenen Wegen mit Spannung versorgt werden. Der volle Funktionsumfang (inkl. GSM-Modul und Erweiterungsplatinen) ist bei Betrieb über die Schraubklemmverbindung und dem Spannungsbereich 10-24V (max. 2A) gegeben.

Dazu muss ein externes Netzteil exklusiv für das piA-AM35x verwendet werden. Dieses muss unempfindlich gegen Burst und Surge Spannungen gemäß IEC 61000-4-4:2010 und IEC 61000-4-4:2005 sein.

Die Verwendung des USB-Ports (5V, max. 0,5A) sollte nur zu Entwicklungszwecken genutzt werden. Da nur ein begrenzter Strom bereit gestellt wird ist ein Betrieb des GSM-Moduls und der Erweiterungskarten nicht möglich.

Ein Betrieb mit einem Li+ Akku (3,7V) führt zur eingeschränkten Nutzbarkeit des piA und ist nur als Backup für kurze Spannungsausfälle gedacht. Aufgrund der geringen Spannung von 3,7V sind der CAN-Bus und der USB-Port nicht nutzbar. Ebenso ist zu beachten, dass die VEXP Spannung auf dem Erweiterungssteckverbinder nicht zur Verfügung steht. Durch eine Bestückungsoption auf dem piA-AM35x lässt sie sich auf VDDSYS umstellen, was dann der Akkuspannung entspricht.

Die verschiedenen Spannungsquellen sind priorisiert. Die Prioritäten der Versorgungsspannungen sind:

1. Schraubklemmverbindung 10 - 24V
2. USB 5V
3. Akku 3,7V

Zum Schutz des Systems werden bei gleichzeitigem Anschluss mehrerer Spannungsquellen die niedriger priorisierten Quellen nicht genutzt.

Zur Nutzung im industriellen Umfeld sollte nur die Schraubklemmverbindung zur Spannungsversorgung genutzt werden, da diese gegen Verpolung und Spannungsspitzen geschützt ist.

3.6. RTC/Watchdog

Auf dem Board wird die externe RTC DS1374 verwendet. Diese wird über I²C angesteuert und kann mittels NTP synchronisiert werden. Zusätzlich stellt sie einen „Watchdog timer“ zur Verfügung, mit dessen Hilfe das System im Fehlerfall zurückgesetzt wird.

Auf dem Board befindet sich eine Akku, welche die RTC im ausgeschalteten Zustand mit Energie versorgt. Somit bleibt die Uhrzeit und Konfiguration der RTC nach dem Ausschalten erhalten. Der Akku kann selbstständig von der RTC geladen werden. Dies sollte wenigstens halbjährig geschehen.

3.7. HS USB 2.0 OTG PORT

Der USB OTG Port kann sowohl als Kommunikationsverbindung zwischen einem PC und dem piA-AM35x sowie als alternativer Eingang für die Versorgungsspannung genutzt werden. Zu beachten ist hier, dass die meisten USB Ports den internen Stromfluss auf maximal 500mA begrenzen. Bei Verwendung des USB Ports als Spannungsversorgung ist es somit nicht möglich, das GSM-Modul oder die Erweiterungsplatinen in vollem Funktionsumfang zu betreiben. Für diesen Fall kann z.B. ein USB-Y-Kabel genutzt werden, um den maximalen Strom auf 1A zu erhöhen.

Das piA-AM35x benötigt ein microUSB zu USB Typ A Adapter. Bei Bedarf kann das USB Typ A Kabel durch das erwähnte Y-Kabel ausgetauscht werden.

Um die Funktionalität des OTG Ports (automatische Erkennung Slave-Host) zu nutzen, muss ein microUSB Typ A Kabel bzw. Adapter an das piA-AM35x angeschlossen werden. Alternativ kann dies auch mit Hilfe des integrierten OTG-ID Schalters manuell erreicht werden. Mit diesem Schalter kann der ID-Pin des USB OTG Ports wahlweise auf Masse (grounded) oder massefrei (floating) geschaltet werden. Wird der ID-Pin auf Masse geschaltet, so wird das piA-AM35x in den Host-Modus (A-Device) versetzt. In diesem Modus ist das Anschließen von Maus, Tastatur, USB-Stick usw. möglich. Liegt der ID-Pin offen (massefrei), so befindet sich das System im Peripherie Modus. In diesem Zustand kann das piA-AM35x als sogenannter „slave“ bzw. USB Gerät eingesetzt werden.

Der USB Port wird mit dem UMTS Modul geteilt. Somit ist eine gleichzeitige Nutzung von USB und UMTS Modul nicht möglich. Die Umschaltung des USB Ports erfolgt Softwaregesteuert.

3.8. MicroSD-Kartenaufnahme

Der microSD-Kartenaufnahme arbeitet nach dem leichtgängigen „Push/Push“ Prinzip und unterstützt alle aktuellen 4 Bit microSD-Karten mit der SD Speicherkarten Spezifikation V1.1 (50MHz 4bit Bus). Er ist voll kompatibel mit der SD Spezifikation V1.01 und kann von den meisten microSD Karten booten.

3.9. Beschleunigungssensor

Das piA-AM35x ist mit einem Sensor zur Messung der auf das System wirkenden stationären und dynamischen Beschleunigung ausgestattet. Der verwendete Sensor ist der MMA7660FC von Freescale. Wesentliche Merkmale sind:

- 6-bit, $\pm 1,5g$
- I²C-Schnittstelle zur Kommunikation
- Geringer Energieverbrauch: $<47\mu A$
- 3mm x 3mm x 0,9mm

Weitere Details sind dem Datenblatt des Sensors² zu entnehmen.

3.10. Temperatursensor

Der Temperatursensor LM75 der Firma National Semiconductor ermöglicht dem piA-AM35x die Überwachung der Umgebungs- und Platinentemperatur. Wichtige Merkmale sind:

- Spannungsbereich 3V - 5V
- Genauigkeit $\pm 2^{\circ}C$ ($-25^{\circ}C$ bis $100^{\circ}C$)
- I²C-Schnittstelle

Weitere Details sind dem Datenblatt des Sensors³ zu entnehmen.

3.11. Anschaltknopf

Das piA-AM35x verfügt über einen optionalen Anschaltknopf, der bei Betätigung das gesamte System mit Energie versorgt und den Bootvorgang einleitet. Dieser ist je nach Bestückungsvariante nicht vorhanden oder nicht funktional.

Im Auslieferungszustand ist das System so konfiguriert, dass es automatisch den Bootvorgang einleitet, sobald es mit einer externen Spannungsquelle betrieben wird. Deshalb ist die Betätigung des Tasters nicht notwendig.

3.12. Reset Taste

Das piA-AM35x hat einen Reset Taster, der einen Power-On Reset (cold reset) auslösen kann. Der Power-On Reset hält während des Hochfahrens der Spannungen den kompletten Chip im Reset. Der Power-On Reset wird durch den TPS650732 auf „Low“ gezogen, während die einzelnen Spannungswandler eingeschaltet werden. Zusätzlich kann der Power-On Reset mit dem entsprechenden Taster ausgelöst werden.

² http://www.freescale.com/files/sensors/doc/data_sheet/MMA7660FC.pdf

³ <http://datasheets.maxim-ic.com/en/ds/LM75.pdf>

3.13. Statusindikatoren

Das piA-AM35x besitzt zwei grüne Status LEDs.

Die System-LED (D3) gibt Auskunft über den aktuellen Status des Betriebssystems und befindet sich unter der µSD Karte. Sie blinkt rhythmisch wie ein Herzschlag, wenn das Betriebssystem erfolgreich hochgefahren ist. Die System-LED wird vom aktuellen Betriebssystem angesteuert. Im Auslieferungszustand übernimmt dies das vorinstallierte und -konfigurierte Ångström-Linux.

Die LED unter der SIM-Karte ist die Status-LED D6 des GSM Moduls. Diese ist nur aktiv, wenn das GSM Modul auf dem System aufgesteckt ist. Die GSM-Status LED zeigt Informationen über den Netzwerk-Service des GSM-Moduls und den Anruf-Status an. Die Kodierung der LED ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Kodierung der GSM-Status LED

LED Status	Status des GSM Moduls
permanent aus	Gerät ausgeschaltet
Schnell blinkend (Periode 1s, Ein 0,5s)	Netzsuche / Gerät nicht im Netzwerk registriert
Langsam blinkend (Periode 3s, Ein 0,3s)	Voller Funktionsumfang
Permanent ein	Aktiver Anruf

3.14. GSM/UMTS (optional)

Das piA-AM35x kann wahlweise mit einem GSM oder UMTS Modul ausgestattet werden. Das piA-AM35x ist kompatibel zu dem GSM/GPRS Modul GC864-Quad-V2 und dem UMTS Modul UC864-E der Firma Telit.

Beide Module können auf der Rückseite des piA-AM35x an der dafür vorgesehenen Steckverbindung aufgesteckt werden. Aufgrund der Höhe des UMTS Moduls kann dieses nur im Doppelt so breiten CH45M Gehäuse genutzt werden.

3.15. JTAG Connector

Auf dem piA-AM35x befindet sich ein 14 poliger JTAG Stecker, welcher für Softwareentwicklung und Debuggen mittels JTAG Emulatoren verwendet werden kann. Die JTAG-Schnittstelle auf dem piA-AM35x unterstützt nur Signale mit einem Pegel von 3,3V.

3.16. GPIO

Das piA-AM35x stellt ein TTL GPIO über einen nicht-invertierenden Tristate-Bus-Transceiver zur Verfügung. Die Konfiguration der Transceiver wird per Software gesteuert und mit 2 GPIO-Pins (Richtung und Wert) des OMAP AM3505/17 umgesetzt.

Durch die Verwendung der Erweiterungsplatinen „piA-IO“ oder „piA-Wireless“ können zusätzliche I/Os an das System angeschlossen werden.

3.17. Debug Terminal

Auf dem gleichen Steckverbinder wie der TTL GPIO befindet sich die serielle RS232 Schnittstelle, welche das Standardterminal ausgibt. Sie ist über einen RS232 Pegelwandler mit der

UART3 des Prozessors verbunden. Die Standardeinstellungen lauten 115200 Baud, 8 Bits, 1 Stop Bit, keine Parität und keine Hardwareflusskontrolle.

3.18. Ethernet

Das piA-AM35x verfügt über eine 10/100Mbit Ethernet Schnittstelle zur drahtgebundenen Datenübertragung über ein lokal angeschlossenes Netzwerk. Hauptmerkmale sind:

- Voll- und Halbduplex Unterstützung
- 10BASE-T und 100BASE-TX Unterstützung
- Integriertes Ethernet PHY

3.19. RS232/485 Schnittstelle

Das piA-AM35x bietet Unterstützung für die seriellen Schnittstellen RS232 oder RS485 mittels Multi Protokoll IC ISL3330. Der Zugang wird über die interne serielle Schnittstelle UART2 und einem 4 poligen Weidmüller Steckverbinder ermöglicht. Die Konfiguration des ISL3330 erfolgt per Software und wird mit 4 GPIOs des Prozessors realisiert. Das Setzen des 120Ohm Abschlusswiderstandes erfolgt mittels „Optokoppler“, welcher per GPIO gesteuert wird. Somit kann der Abschlusswiderstand per Software zu- und weggeschaltet werden. Alternativ kann auch der Jumper J3 gesetzt werden (siehe Abbildung 1).

3.20. CAN Bus

Der hauptsächlich industriell genutzte CAN-Bus wird über die integrierte CAN2.0-Schnittstelle bereitgestellt und über einen 4poligen Weidmüller Steckverbinder nach Außen geführt. Der nach ISO-11898-4 zulässige transiente Spannungsbereich der CAN-H/L Leitungen liegt bei -150V bis +100V. Der permanent zulässige Bereich liegt bei -3V bis +32V. Der CAN-Bus ist galvanisch getrennt bis 250V. Die Wahl des 120Ohm Abschlusswiderstandes erfolgt mittels „Optokoppler“, der per GPIO angesteuert wird. Somit kann der Abschlusswiderstand per Software zu- und weggeschaltet werden. Alternativ kann auch der Jumper J2 gesetzt werden (siehe Abbildung 1).

3.21. Steckverbinder

Auf der Unterseite des piA-AM35x befinden sich insgesamt 4 Steckverbinder. 2 davon (P4, P5) dienen als Anschluss für die Erweiterungsplatinen und die anderen beiden Steckverbinder (P6, P7) sind für den Anschluss eines LCD-Displays (RGB) vorgesehen.

4. Pinbelegung der Stecker und Kabel

Dieser Abschnitt beschreibt die Pinbelegung aller Stecker, Steckverbinder und Kabel auf dem piA-AM35x.

4.1. microUSB OTG

In der Abbildung 4, Abbildung 5 und der Tabelle 3 ist die Belegung des microUSB OTG Buchse abgebildet.



Abbildung 4: microUSB-AB OTG Buchse

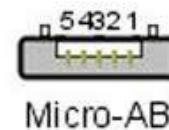


Abbildung 5: Pinbelegung micro USB-AB

Tabelle 3: Pinbelegung des microUSB-AB Steckers

Pin	Signale	Beschreibung
1	VBus	Bus-Spannung
2	D-	Daten-
3	D+	Daten+
4	ID	ID Pin für OTG (Host, Slave)
5	GND	Masse

4.2. JTAG

Die Pinbelegung des JTAG Steckers ist der folgenden Abbildung 6 und der Tabelle 4 zu entnehmen.

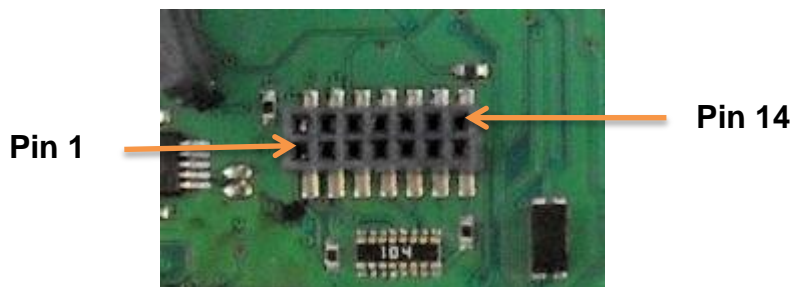


Abbildung 6: JTAG Stecker

Tabelle 4: JTAG Signale

Pin	Signale	Beschreibung	I/O
1	JTAG_TMSC	Test Modus Wahl	IO
2	JTAG_nTRST	Test Reset	I
3	JTAG_TDI	Test Daten Eingang	I
5	3,3V	Spannung	PWR
6	NC	Nicht verbunden	
7	JTAG_TDO	Test Daten Ausgang	O
9	JTAG_RTCK	ARM Takt Emulation	O
11	JTAG_TCK	Test Takt	I
13	JTAG_EMU0	Test Emulation 0	IO
14	JTAG_EMU1	Test Emulation 0	IO
4, 8, 10, 12	GND	Masse	PWR

Alle Signale haben einen Pegel von 3,3V. Bei Verwendung von mehr als 3,3V kann dies zu Beschädigungen am Prozessor führen!

4.3. Steckerbelegung linke Seite



Abbildung 7: Steckerbelegung piA-AM3505 Seite

Das piA-AM3505 besitzt auf der linken Seite 3 Schraubklemmen Steckverbinder, siehe Abbildung 7. Der obere Steckverbinder ist für die RS232 bzw. RS485 Schnittstelle, der mittlere

für das CAN-Interface und der untere für die Spannungsversorgung. Im Folgenden werden die Pinbelegungen der einzelnen Steckverbinder näher beschrieben:

4.3.1. RS232/485

Der Tabelle 5 kann man die Belegung des RS232/485 Steckers entnehmen. Die mittlere Spalte zeigt die Pinbelegung im RS232 Modus, die rechte Spalte im RS485 Modus.

Tabelle 5: Pinbelegung RS232/485

Pin	RS232	RS485
1	GND	GND
2	RxD	D+
3	TxD	D-
4	Schirm	Schirm

4.3.2. CAN

In der Tabelle 6 ist die Belegung des CAN Steckers zu sehen.

Tabelle 6: Pinbelegung CAN

Pin	CAN
1	GND
2	CAN-L
3	CAN-H
4	Schirm

4.3.3. Spannungsversorgung

In der Tabelle 7 ist die Steckerbelegung für die DC 10 - 24V Spannungsversorgung abgebildet.

Tabelle 7: Pinbelegung Spannungsversorgung

Pin	Spannungsversorgung
1	Vcc
2	Vcc
3	GND
4	GND

4.4. Steckerbelegung rechte Seite

Auf der rechten Seite besitzt das piA-AM3505/17 einen einzigen Steckverbinder. Dieser bietet ein Terminal zum Debuggen sowie einen GPIO mit TTL-Pegel. Der Steckverbinder ist in der folgenden Abbildung zu sehen:



Abbildung 8: Steckverbinder
Rechte Seite

4.4.1. Terminal / TTL GPIO

In der Tabelle 8 ist die Steckerbelegung des Terminal/TTL-IO Steckers dargestellt.

Tabelle 8: Pinbelegung Terminal/TTL-IO

Pin	Terminal/TTL-IO
1	GND
2	UART_TX
3	UART_RX
4	TTL-IO

4.5. Erweiterungsstecker P4

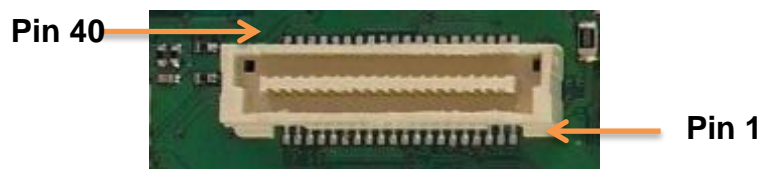


Abbildung 9: Erweiterungsstecker P4

Die Abbildung 9 und Tabelle 9 stellen die Pinbelegung des Erweiterungssteckers P4 dar.

Tabelle 9: Pinbelegung des Erweiterungssteckers P4

Pin	Signal	I/O	Pin	Signal	I/O
1	VEXP	P	21	MMC2.DATA7	I/O
2	GND	P	22	McBSP1.DR	I/O
3	VEXP	P	23	MMC2.DATA6	I/O
4	GND	P	24	SYS_CLKOUT1	O
5	NC		25	MMC2.DATA5	I/O
6	NC		26	SYS_CLKOUT2	O
7	GND	P	27	MMC2.DATA4	O
8	GND	P	28	EN_VCC_5V_PER	I/O
9	CCDC_DATA6	I/O	29	MMC2.DATA3	I/O
10	McBSP1.CLKS	I	30	CCDC_DATA7	I/O
11	McSPI2.CS1	O	31	MMC2.DATA2	I/O
12	McBSP1.FSX	I/O	32	SYS_CLKREQ	
13	McSPI2.CS0	O	33	MMC2.DATA1	I/O
14	McBSP1.CLKX	I/O	34	HSUSB1.NXT	I/O
15	McSPI2.SOMI	I	35	MMC2.DATA0	I/O
16	McBSP1.DX	O	36	HSUSB1.DIR	I/O
17	McSPI2.SIMO	O	37	MMC2.CMD	I/O
18	McBSP1.FSR	I/O	38	I2C3.SDA	I/O
19	McSPI2.CLK	O	39	MMC2.CLK	O
20	McBSP1.CLKR	I/O	40	I2C3.SCL	O

4.6. Erweiterungsstecker P5

Die Abbildung 10 und Tabelle 10 stellen die Pinbelegung des Erweiterungssteckers P5 dar.

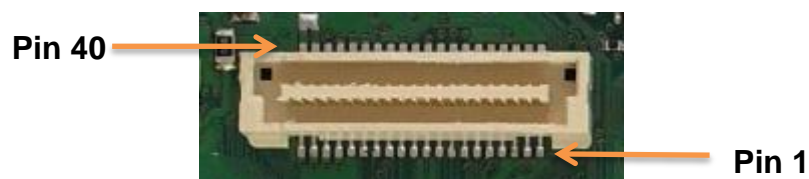


Abbildung 10: Erweiterungsstecker P5

Tabelle 10: Pinbelegung des Erweiterungssteckers P5

Pin	Signal	I/O	Pin	Signal	I/O
1	NC		21	HSUSB1.DATA4	I/O
2	McSPI1.CS2	O	22	HDQ_SIO	I/O
3	NC		23	HSUSB1.DATA3	I/O
4	McSPI1.CS1	O	24	I2C2.SDA	I/O
5	NC		25	HSUSB1.DATA7	I/O
6	McSPI1.CS0	O	26	I2C2.SCL	O
7	NC		27	HSUSB1.DATA2	I/O
8	McSPI1.SOMI	I	28	SYS_NRESWARM_OUT	
9	McSPI1.CS3	O	29	HSUSB1.DATA1	I/O
10	McSPI1.SIMO	O	30	GND	P
11	HSUSB1.DATA6	I/O	31	VCC_3V3_PER	O
12	McSPI1.CLK	O	32	GND	P
13	HSUSB1.DATA5	I/O	33	GND	P
14	UART4.RX	I	34	GND	P
15	HSUSB1.DATA0	I/O	35	GND	P
16	UART4.CTS	I	36	NC	
17	HSUSB1.REFCLK	I/O	37	GND	P
18	UART4.RTS	O	38	VEXP	P
19	HSUSB1.STP	I/O	39	GND	P
20	UART4.TX	O	40	VEXP	P

4.7. Display Steckerleiste P6

In der Abbildung 11 und Tabelle 11 sind die Pinbelegungen der Display-Steckerleiste P6 dargestellt.



Abbildung 11: Steckerleiste P6

Tabelle 11: Signalbeschreibung der Display Steckerleiste P6

Pin	Signal	I/O	Pin	Signal	I/O
1	VLCD	O	11	DVI.DAT18	I/O
2	VLCD	O	12	DVI.DAT3	I/O
3	GND		13	DVI.DAT20	I/O
4	GND		14	DVI.DAT19	I/O
5	DVI.DAT10	I/O	15	DVI.DAT22	I/O
6	DVI.DAT9	I/O	16	DVI.DAT21	I/O
7	DVI.HSYNC		17	DVI.DAT23	I/O
8	DVI.DAT11	I/O	18	CCDC.DATA5	
9	DVI.DAT2	I/O	19	I2C3.SDA	I/O
10	DVI.VSYNC		20	I2C3.SCL	O

4.8. Display Steckerleiste P7

Die Abbildung 12 und die Tabelle 12 beinhalten die Beschreibung des Display-Anschlusses (Steckerleiste P7).

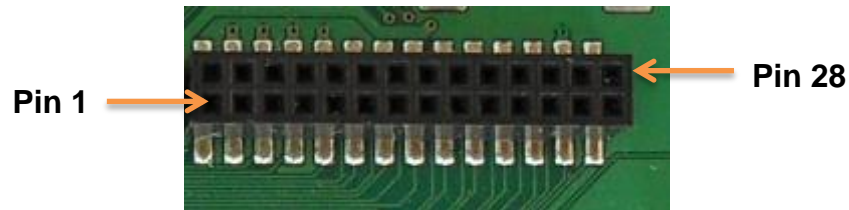


Abbildung 12: Steckerleiste P7

Tabelle 12: Signalbeschreibung der Display Steckerleiste P7

Pin	Signal	I/O	Pin	Signal	I/O
1	GND		15	DVI.DAT4	I/O
2	VCC_3V3_PER	O	16	DVI.DAT13	I/O
3	GND		17	DVI.DAT12	I/O
4	GND		18	CCDC_DATA0	
5	DVI.ACBIAS		19	DVI.PCLK	O
6	GND		20	DVI.DAT17	I/O
7	DVI.DAT8	I/O	21	DVI.DAT16	I/O
8	GND		22	DVI.DAT15	I/O
9	DVI.DAT7	I/O	23	DVI.DAT14	I/O
10	GND		24	CCDC.DATA1	
11	DVI.DAT5	I/O	25	CCDC.DATA3	
12	DVI.DAT6	I/O	26	GND	
13	DVI.DAT0	I/O	27	CCDC.DATA4	
14	DVI.DAT1	I/O	28	CCDC.DATA2	

5. Zubehör und Erweiterungen

In dieser Anleitung wurden mehrere Komponenten genannt, welche nicht zum Lieferumfang gehören oder die Funktionalität des piA-AM35x erweitern. Das Konzept des piA-AM35x erlaubt das hinzufügen kundenspezifischer Funktionen. Dies wird durch den Einsatz von diversen Erweiterungsplatinen erreicht. Vorteile dieses Systems sind unter anderem, dass der Nutzer sein piA-AM35x individuell an seine Bedürfnisse anpassen kann und er nicht Geld für Funktionen ausgibt, die er nicht benötigt. Dadurch wird erreicht, dass das piA-AM35x spezifisch auf sein Anwendungsgebiet zugeschnitten ist und nur die Komponenten enthält, die auch benötigt werden. Dadurch erhöht sich unter anderem die Laufzeit bei Betrieb mit einer Batterie/Akku, die Ausfallwahrscheinlichkeit durch nicht verwendete Module sinkt und es erleichtert die Entwicklung eigener Software.

5.1. Zubehör

Folgendes Zubehör kann zusammen mit dem piA-AM35x betrieben werden oder ist bei Bedarf von der pironex GmbH erhältlich:

- DC Netzteil
- RS232 Adapter
- RS485 Adapter
- CAN Adapter
- microUSB-Kabel
- piUSB-USB Adapter
- Terminal/TTL-IO Adapter
- USB-Hub

5.1.1. DC Netzteil

Es kann jede Art von Netzteil verwendet werden, welches Gleichspannung (DC) im Bereich von 10 – 24V ausgibt. Die Tabelle 13 enthält die Spezifikationen für den Betrieb mit DC Netzteil.

Tabelle 13: DC Netzteil Spezifikationen

	Anforderung
Spannung	10V – 24V
Strom	Min. 500mA
DC Stecker	2,1mm x 5,5mm

5.1.2. RS232 Adapter

Für den Anschluss der RS232 Schnittstelle des piA-AM35x an einen D-Sub9 Stecker kann der „piA_RS232-DS9“ verwendet werden. Es besteht außerdem die Möglichkeit, an den D-Sub9 Stecker einen RS232/USB-Konverter anzuschließen. Somit kann die RS232 Schnittstelle des piAs auch per USB an einen PC angeschlossen werden.

5.1.3. RS485 Adapter

Für den Anschluss der RS485 Schnittstelle des piA-AM35x an einen D-Sub9 Stecker kann der „piA_RS485-DS9“ verwendet werden. Es besteht außerdem die Möglichkeit, an den D-Sub9 Stecker einen RS485/USB-Konverter anzuschließen. Somit kann die RS485-Schnittstelle des piAs auch per USB an einen PC angeschlossen werden.

5.1.4. CAN Adapter

Für den Anschluss der CAN Schnittstelle des piA-AM35x an einen D-Sub9 Stecker kann der „piA_CAN -DS9“ verwendet werden. Es besteht außerdem die Möglichkeit, an den D-Sub9 Stecker einen CAN/USB-Konverter anzuschließen. Somit kann die CAN Schnittstelle des piAs per USB an einen PC angeschlossen werden.

5.1.5. microUSB Kabel

Für den Einsatz des microUSB Ports als serielle Kommunikationsschnittstelle oder Spannungsversorgung sollte ein Standard microUSB Kabel verwendet werden, da es sonst zu Beschädigungen am Port oder der umliegenden Peripherie kommen kann.

5.1.6. Terminal/TTL-IO Adapter

Als Adapter für das Debug-Terminal und den digitalen Input/Output dient der piTT-USB-Adapter. Somit steht eine USB-Debug Schnittstelle für den Anschluss an einen PC zur Verfügung.

5.1.7. USB-Hub

Bei der Verwendung von USB Hubs sind bisher keine Probleme aufgetreten. Es wird jedoch empfohlen, einen USB Hub mit eigenem Netzteil zu verwenden.

5.2. Erweiterungsplatinen

Für das piA-AM35x stehen die folgenden Erweiterungsplatinen zur Verfügung und sind ebenfalls bei der pironex GmbH erhältlich:

- piA-Wireless
- piA-LCD
- piA-ChargeControl
- piA-Motor
- piA-IO

Alle Erweiterungsplatinen sind vollständig kompatibel zu dem Basissystem piA-AM35x. Technische Details sind in den entsprechenden Datenblättern auf der Webseite der pironex GmbH (<http://www.pironex.de/shop.html>) unter Shop → Produkt → Details → Downloads zu finden.

5.2.1. piA-Wireless

Diese Platine erweitert den Funktionsumfang des Basissystems um diverse drahtlose Kommunikationstechniken wie WLAN, Bluetooth und RFID. Zusätzlich sind ein 3 Kanal AD-Wandler mit einer Auflösung von 10bit und digitale Ein- und Ausgänge verfügbar.

Die folgende Abbildung 13 zeigt das piA-AM3505 mit einer darauf befestigten Erweiterungskarte des Typs piA-Wireless.

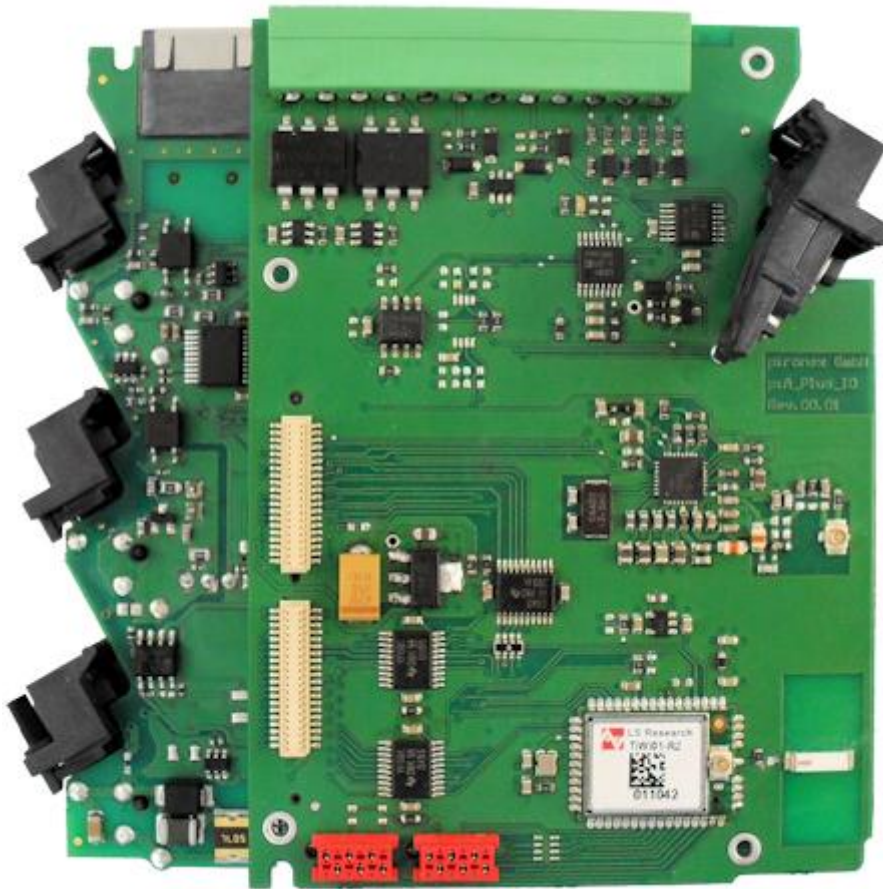


Abbildung 13: piA-AM3505 mit Erweiterungsplatine

5.2.2. piA-LCD

Mit diesem Modul wird das piA-AM35x mit einer grafischen Ausgabe in Form eines RGB-LCDs versehen.

5.2.3. piA-ChargeControl

Mit dieser Erweiterung kann das piA-AM35x als Ladesteuerung für handelsübliche Akkumulatoren benutzt werden.

5.2.4. piA-Motor

Dank dieser Erweiterung kann das piA-AM35x drei Schrittmotoren ansteuern. Es sind zusätzlich drei Eingänge für Entlagerschalter vorhanden.

5.2.5. piA-IO

Die Erweiterungsplatine piA-IO bietet zahlreiche analoge und digitale Ein- und Ausgänge, welche über GPIOs konfiguriert und gesteuert werden können.

6. Mechanische Informationen

Dieser Abschnitt enthält alle mechanischen Informationen des piA-AM35x.

6.1. Abmaße des piA-AM35x

Die Abbildung 14 zeigt die Außenmaße des piA-AM35x.

6.2. Befestigung der Erweiterungsplatinen

Erweiterungsplatinen werden auf der Unterseite des piA-AM35x durch Einstecken in die dafür vorgesehenen Steckverbinder befestigt.

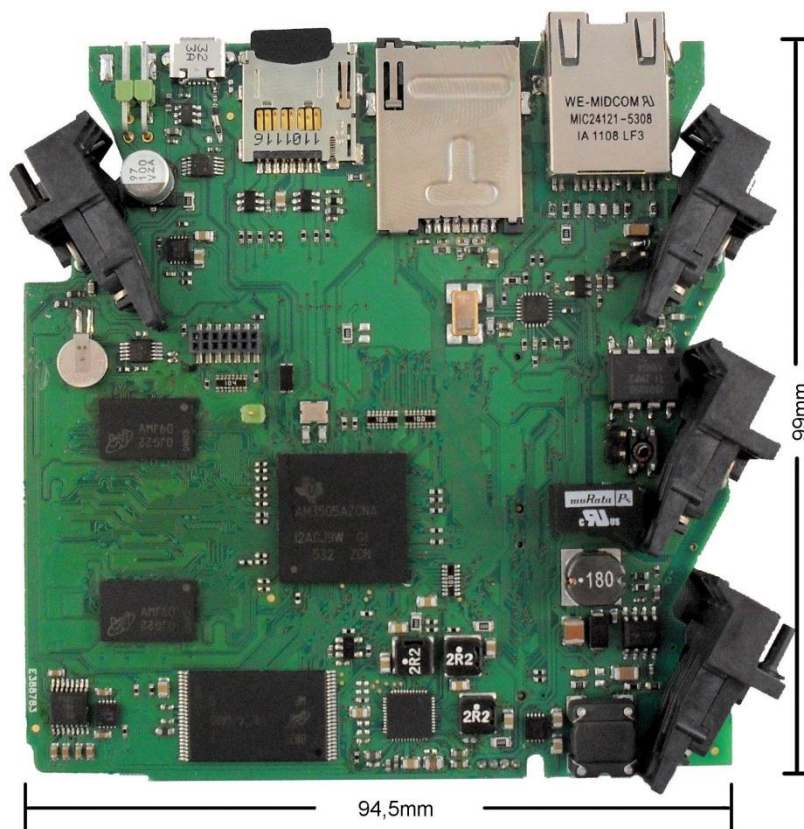


Abbildung 14: Foto des piA-AM3505/17 (Rev. 01.01) inkl. Außenabmaßen



Abbildung 15: Befestigung der Erweiterungsplatinen

6.3. Gehäuse

Als Gehäuse wird das innovative Gehäusesystem CH20M der Firma Weidmüller verwendet, welches in Abbildung 16 zu sehen ist. Dieses Gehäuse ist ein modulares Einbaugehäuse mit der IP Schutzklasse IP20 und ist für den Montage auf Hutschienen des Typs TS35 ausgelegt.



Abbildung 16: Gehäusesystem CH20M

Die Basisplatine des piA-AM35x wird in dem Gehäuse CH20M22 ausgeliefert. Werden Erweiterungspatinen eingesetzt, so wird das Gehäuse CH20M45 verwendet. Die Außenmaße der Gehäuse sind der Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14: Gehäusemaße CH20M

Gehäuse	Höhe	Breite	Länge
CH20M22	113,6mm	22,5mm	119,2mm
CH20M45	113,6mm	45mm	119,2mm

7. Produktinhalt

Dieser Abschnitt beschreibt den Lieferumfang des piA-AM35x bei Erwerb des Produktes.

7.1. piA-AM35x Rev. 01.01

Zum Lieferumfang des piA-AM35x gehört:

- 1 x Schachtel
- 1 x piA-AM35x in anti-statischer Hülle
- 1 x 2GByte µSD Karte inkl. Software

7.2. Software auf dem piA-AM35x

Das Board wird mit einem vorinstallierten Bootloader (U-Boot, X-Loader) und Betriebssystem (Ångström Linux) ausgeliefert und ist sofort einsatzbereit. Informationen zu der Software und dessen Verwendung sind in der Softwaredokumentation des piA-AM35x enthalten.