

Intel Galileo2 und Raspberry Pi2

Tabelle 1: Vergleich der Prozessoren und Onboard-Ausstattung

	Galileo 2	Raspberry Pi 2 Modell B
Abmessungen des Boards	123,8 mm (L) × 72,0 mm (B). USB-Steckverbinder, RJ45-Buchse und Stromstecker reichen etwas über die Abmessungen hinaus. Größer als Galileo Gen 1.	85,60 mm x 56 mm x 21 mm (SD-Karte ragt etwas über) Dieselbe Größe wie RPi 1, Modell B, mit 4 gleich großen Montagelöchern an denselben Stellen.
Prozessor	Intel® Quark X1000 – ein Kern	BCM2836 (ARMv7) - vier Kerne
Beschreibung des Prozessors	Der Quark, von Intel auf dem Intel Developer Forum 2013 vorgestellt, ist äußerst sparsam, kompakt, kostengünstig und ideal für am Körper tragbare Elektronik (Wearables) und das Internet der Dinge geeignet. [†]	Der BCM2836 ist ein leistungsstarker Prozessor für Multimedia-Anwendungen in Full HD für die Medienwiedergabe, die Bildgebung, für Camcorder, für das Streamen von Medien, für Grafiken und das 3D-Gaming.
Architektur	Intel® Pentium® Klasse	ARM® Cortex-A7 ARM1176JZ-F
Geschwindigkeit	400MHz	900MHz
Breite, Befehlssatz	32 Bit	32 Bit
Echtzeituhr (RTC)	Ja, erfordert 3,3-V-Knopfzelle	Nein
Cache	16 KB L1-Cache	Gesonderter CPU-Cache mit 512 KB
RAM	512 KB On-chip-SRAM und 256 MB DRAM	1 GB LPDDR2 SDRAM
Flash-Speicher	8 MB NOR-Flash für FW Boot-Loader und Programmspeicher (Sketch)	Kein permanenter Flash-Speicher on-board.
EEPROM	11 KB	Nein, aber das Pi 2 kann ohne Probleme externen EEPROM aufnehmen.
GPU	Nein	Broadcom Dual Core VideoCore IV® Multimedia-Co-Prozessor
Externer Speicher	microSD-Karte (bis 32 GB) und Unterstützung für ein externes USB-2.0-Laufwerk	microSD-Karte und Unterstützung für ein externes USB-2.0-Laufwerk
Windows-Support	Nein	HDMI mit HDCP bei 1080p60 Full HD 3,5-mm-Klinke für Composite Video (und Audio) DSI* – für Touchscreens



all-electronics.de
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf all-electronics.de!

Hier klicken & informieren!



Audio-Unterstützung	Nein, aber mit der ALSA-Bibliothek (Advanced Linux Sound Architecture) kann man den USB-Port für Audioanwendungen nutzen.	HDMI 3,5-mm-Klinke - Stereo
Statusanzeige	5 LEDs mit Kennzeichnung: OC, USB, L, ON, SD	Nur 2 On-board-LEDs – für Spannung (PWR, rot) und SD-Kartenzugriff (ACT, grün) – die beide über Software steuerbar sind. Netzwerk-LEDs sind im Netzwerkstecker.
JTAG	10-polige Mini-JTAG-Stiftleiste, zu verwenden mit einem schaltungsinternen Debugger wie Open OCD und 909-ARM-USB-OCD mit dem Olimex JTAG-Adapter: 909-ARM-JTAG-20-10 . Weiterführende Informationen im Referenzhandbuch.	Unbekannt. Könnte OpenOCD für Cortex-A7 unterstützen.
Kompatibilität	Arduino Shields, die zu den 3,3-V-/5-V-Funktionssteckkarten für das Arduino Uno R3 passen	Arduino-Board wird über USB verbunden. Boards von Drittanbietern ermöglichen die Unterstützung für Arduino Shields mit Pi.
*DSI – Display Serial Interface		

Tabelle 2: Universelle Ein-/Ausgänge (General Purpose I/O)

	Galileo	Raspberry Pi 2 Modell B
Analoge I/O	Bis zu 6 Analogeingängen mit einer (programmierbaren) Auflösung von 10 oder 12 Bit. A0 bis A5 können als digitale I/O mit entsprechenden Funktionen verwendet und an 3,3 V oder 5 V betrieben werden. Jeder Kontakt kann 16 mA bei 5 V oder 8 mA bei 3,3 V aufnehmen oder abgeben.	26 universelle Ein- oder Ausgabekontakte (GPIO) (Zugang zu I ² C, UART und SPI) auf einer 40-poligen Stiftleiste. Analogeingänge mit A/D-Wandler müssen extra mit einem externen Begleitboard zugekauft werden. GPIO 14 und 15 sind als UART vorgesehen, können aber als GPIO konfiguriert werden.
Digitale I/O	14 digitale I/O können als Ein- oder Ausgang verwendet und an 3,3 V oder 5 V betrieben werden. Jeder Kontakt kann 16 mA bei 5 V oder 8 mA bei 3,3 V aufnehmen oder abgeben.	Identisch zu to RPi B+. Bis zu 17 GPIO-Kontakte, die als digitaler Ein- oder Ausgang programmiert werden können.
PWM	Bis zu 6 der digitalen I/O können für die Pulsweitenmodulation (PWM) mit 12 Bit programmiert werden. Programmierbare Auflösung.	Es können zwei Pins zurzeit als PWM eingerichtet werden. Einer wird mit Audio geteilt.

Tabelle 3: Vergleich der Peripherie/Dienstprogramme

	Galileo	Raspberry Pi 2 Modell B
USB 2.0	2 Ports: Nativer USB-2.0-Host (Standard, Typ A) und USB-2.0-Client (Mikro, Typ B). 3. USB-Host über mPCIe möglich.	4 USB-Ports. Verwaltet vom LAN9514 USB/Ethernet-Controller.
Ethernet (RJ45)	10/100 MBit/s mit gesonderter PHY für Ethernet-Ansteuerung. Ein RJ45-Port. SPI nicht erforderlich. Kompatibel zu Power-over-Ethernet.	10/100-MBit/s-Ethernet über RJ45-Port. Verwaltet vom LAN9514 USB/Ethernet-Controller.
Wlan	Nein. Kann über den PCIe-Steckplatz oder einen USB-Port mit einem USB-Adapter Wlan-fähig gemacht werden. Intel® Centrino® Advanced-N wird empfohlen.	Nein. Kann Wlan mit USB-Adapter über einen USB-Port unterstützen.
Steckplatz SD-Karte	Ja, für microSD. Beinhaltet einen gesonderten On-board-SD-Controller. SPI nicht erforderlich. Kann von microSD-Karte gebootet werden (max. 32 GB.) Siehe Intel Galileo Software und Downloads für ein Linux-Image.	Steckplatz microSD, min. 4 GB, Klasse 4 oder besser. RPi muss von einem Teil der SD-Karte gebootet werden.
PCIe	Ja, Steckplatz für PCI Express mini. Dies ermöglicht WiFi, SD-Karte, USB-Host, Bluetooth oder GSM (Spezifikation für den Mobilfunk).	Nein
Zweidrahtschnittstelle (Two Wire Interface, TWI) / I²C	Ja. (I/O: SDA und SCL) / 1-I ² C Master	Ja
SPI	Ja. SPI-Stiftleiste. Nativer Controller. Zusätzliches Slave-SPI nur über USB-Client-Steckverbinder verfügbar.	Ja
Serielle Daten (UART TTL) UART	Ja. UART TTL (5 V/3,3 V) serielle Daten an digitalen Pins 0 (Rx) und 1(Tx). Ebenso ist eine 6-polige UART-Konsole (die eine Kommunikation mit der seriellen Linux-Konsole ermöglicht) kompatibel zum USB-zu-Seriell-Kabel von FTDI	Ja. GPIO 14 und 15 sind als UART vorgesehen, können aber als GPIO konfiguriert werden.
GPIO	20 digitale Ein-/Ausgangskontakte (von denen 6 als PWM-Ausgänge mit 8/12-Bit-Auflösung und 6 als Analogeingänge mit 12-Bit-Auflösung genutzt werden können)	26 GPIO-Kontakte. Eingangsspannung fest auf 3,3 V begrenzt. 40-polige Stiftleiste als GPIO-Schnittstelle
PWM	NXP PCA9685 16-Kanal-PWM-Treiber-IC mit 12-Bit-Auflösung	Es können zwei Pins zurzeit als PWM eingerichtet werden. Einer wird mit Audio geteilt.

Reset-Knopf	2. Einer setzt die Sketches (Programme), Shields und Ethernet zurück. Der andere bootet den Prozessor neu.	Zwei Reset-Kontakte.
DSI (Digital Serial Interface)	Nein	Ja
CSI (Camera Interface)	Nein	Ja
CAN-Bus	Nein	Nein
GPU	Nein	Ja
EEPROM	Ja. 11 KB	Nein
HDMI	Nein	Full HD1080.
DVI	Nein	Nein. Kann Adapterkabel von HDMI verwenden.
VGA	Nein	Nein
On-board A/D-Wandler	Ja. Ein Texas Instruments ADS108S102.	Nein
Taktung	Intern. Kontakte auch für externe Taktgebung. On-board-Echtzeituhr	Keine On-board-Echtzeituhr.
Kamera	Nein	Nur Stiftleiste. Erweiterungszubehör erforderlich. Es gibt ein separates RPi-Camera-Board.

Tabelle 4: Systemanforderungen

	Galileo	Raspberry Pi 2 Modell B
Gleichspannungsversorgung (V_{IN})	Inklusive 12-V-AC/DC-Kabeladapter mit 2,1-mm-Stecker/Buchse mit Pluspol in Mitte . Für Versorgungsspannungen von 7 bis 15 V. Kann auch über den V_{IN} -Pin an der Stiftleiste für Arduino Shield versorgt werden. PoE-fähig mit PoE-Modul.	Nicht inklusive. Ladegerät mit Micro-USB-Stecker mit 5 V= und 0,7 A (min), oder bis 2 A (max), wenn Zubehör verwendet werden soll.
Ethernetkabel	Cat5e/Cat6; nicht inklusive.	Cat5e/Cat6; nicht inklusive.
USB-2.0-Mikro-Kabel Typ A/B	Nicht inklusive. Mikro-USB-Kabel muss zugekauft werden.	Nicht inklusive. Mikro-USB-Kabel muss zugekauft werden.
SD-Karte	MiniSD-Karte. Nicht erforderlich. Nicht inklusive.	MicroSD-Karte: 8 MB, Klasse 10 oder besser erforderlich, wenn Betriebssystem Win 10. Nicht inklusive.
USB-Hub mit eigener Stromversorgung	Wenn mehr als 2 A für die vom Galileo versorgte Peripherie erforderlich sind.	Es wird empfohlen, darauf zu achten, dass USB-Peripheriegeräte, die insgesamt mehr als 1 A vom RPi ziehen würden, mit eigener Stromversorgung ausgestattet sind.

Tabelle 5: Vergleich der Software und Entwicklertools

	Galileo	Raspberry Pi 2 Modell B
Betriebssystem(e) für das Target	Yocto 1.4 Poky Linux Distribution. Arduino Linux Distribution für Galileo. Windows 10	ARM-7-kompatibles Linux Win 10 (weil neu, laufen nur wenige kompatible Anwendungen auf einem ARM-7). Android.
Integrated Development Environment (IDE)	Arduino IDE. Galileo kann x86-basierte Linux-Distributionen ohne Arduino ausführen, also sind auch IDEs für Linux geeignet.	Python-IDE, z. B. WebIDE. ARM-Compiler, etc. Große Auswahl.
Unterstützte hostinterne Betriebssysteme (Systemkonsole)	Windows 7 (32 und 64 Bit) und Win 8, Ubuntu 12.04 Linux (32 und 64 Bit), Mac OS X 10.10 und höher. Kann Galileo ohne Host hochfahren.	Linux. Das RPi ist ein Einplatinen-Computer und braucht nicht wirklich einen Host, nur bootbaren Code.
Muster-Software	Ja	Ja.
Programmiersprachen	Arduino-Software. Linux Kernel Requests mit System () Calls sind möglich. Programmiersprachen, die .586 GCC- und ICC-Compiler unterstützen, werden unterstützt.	Python, C, C++, Java, Scratch, Ruby. Jede Sprache, mit der für ARMv7 kompiliert wird.
Treiber	Ja, bestehende Arduino-Bibliotheken: SPI, EEPROM, UART, GPIO, Wi-Fi, Servo, USB-Host	Ja. Siehe Raspberry Pi Foundation.
Bootet von	On-board-Firmware oder SD-Karte.	microSD-Karte mit Bootcode-Image.

Tabelle 6: Anwendungen

Anwendungsbereich	Technik	Galileo	Raspberry Pi 2 Modell B
Multimedia	Video	Nein	Ja
	Audio	Nein	Ja
	Kamera	Nein	Ja, mit Zukauf eines RPi-Kameramoduls.
Industrie/Automotive	CAN-Bus	Nein	Nein
	LIN-Bus	Nein	Nein
Netzwerkanbindung	Wlan	Ja, über PCIe oder USB mit Adapter.	Kann Wlan mit USB-Adapter über einen USB-Port unterstützen.
	Ethernet	10/100. Gesonderte PHY-Schicht.	10/100.
Tablets/Smartphones	DSI-Schnittstelle	Nein. Mithilfe des USB-Host-Ports kann das Galileo als USB-Host für angeschlossene Smartphones fungieren.	Ja
Anbindung	USB 2.0	1 Native-Host-Port 1 Native-Client-Port	Ja Vier USB-Ports
	Arduino Shields (Funktionssteckkarten)	Ja, direkte Verbindung.	Ja, über zugekauftes Arduino Uno oder Zubehörboard.
	Weitere Boards und Zubehör	Alle Arduino Shields, die zum Arduino UNO Rev 3 kompatibel sind.	Ja. RPi-Camera, und weitere.
Speicher	SD-Karte	MiniSD	MicroSD