

# Elektor

HOMELAB

STARTUP

TRADE



**Business im Blick**  
die Macher der Voltera  
V-One-Platinendrucker



**Business-Szenario**  
für kommerzielles  
Embedded-Linux



**Server-basierte  
Lösungen**  
für selbstorganisierende  
Netzwerke

**Spezialausgabe**



## embeddedworld2017

Exhibition & Conference

... it's a smarter world



**Im Fokus: Embedded, Mikrocontroller und Tools**

Voltera V-One • **Infografiken** • Der Intel® Quark™ Mikrocontroller • **Aus der Garage bis zur Industrielle Fertigung**

- Server-basierte Lösungen für selbstorganisierende Netzwerke
- **Von der Idee zur Serienreife mit 96Boards**
- Business-Szenario für kommerzielles Embedded-Linux
- **Hubs werden die Zentralen des IoT**
- Intel Apollo Lake • **WaWision** • Industrielle Automatisierungssysteme • **Talking Heads**

**Die größte Auswahl der neuesten Produkte**  
Mehr als 4 Millionen Produkte von über 600 Herstellern



# Von der Idee zur Serienreife mit 96Boards

Von **Amir Sherman,**

Director of Engineering Solutions & Embedded Technology, Arrow EMEA

Viele Entwickler nutzen die auf dem Markt verfügbaren Community Boards als Grundlage für ihren „Proof of Concept“ und um ihre Ideen anhand einer bewährten, funktionierenden Plattform bewerten zu können. Eines der weltweit beliebtesten Community Boards ist der von der Raspberry Pi Foundation entwickelte Raspberry Pi. Aber wie kann man ein Community Board nutzen, um dann im nächsten Schritt zur Vorproduktion und schließlich zur Massenproduktion überzugehen?

In vielen Fällen kann man das Raspberry Pi aus vielerlei Gründen nicht in der Originalausführung verwenden, da dieses Board üblicherweise nicht für den Einsatz in Produktionsumgebungen bestimmt war. Es unterstützt keine industriellen Temperaturen (-40 bis +85° C), es wurde nicht für die Massenproduktion getestet und besitzt noch einige weitere Einschränkungen. In anderen Fällen, unter anderem für die Produktion in hohen Stückzahlen, setzen viele Kunden vermehrt auf die Entwicklung eines eigenen Boards, das die in die Community Boards eingebauten Applikationsprozessoren verwendet. Diese Boards dienen somit als wichtiges Referenzdesign.

Nicht zuletzt aufgrund der besagten Einschränkungen haben sich viele kleinere und mittlere Unternehmen trotz des großen Erfolgs des Raspberry Pi deshalb dazu entschlossen, weitere Community Boards basierend auf populären Embedded Applikationsprozessoren, wie NXP (Freescale I.MX6), Qualcomm (Snapdragon), Intel PSG (ehemals Altera) CycloneV und viele andere, zu entwickeln.

Alle diese Boards wurden stets mit dem Raspberry Pi verglichen und boten in den meisten Fällen bessere Leistung bei kleineren Abmessungen, dennoch konnten sie dem großen Erfolg des Raspberry Pi nichts entgegensetzen.

Eine der größten Community-Plattformen, die nun einen ganz anderen Weg einschlägt, ist die von Linaro gegründete 96Boards Initiative.

Linaro möchte mit dieser Initiative die Industrie und die Open Source Community zusammenbringen, um Hand in Hand an wichtigen Projekten zu arbeiten, exzellente Tools bereitzustellen, die branchenweite Fragmentierung zu verringern und allgemeine Software-Grundlagen für alle anzubieten.

Die 96Boards Hardware-Spezifikation definiert im Gegensatz zum Raspberry Pi verschiedene standardisierte Formfaktoren. Die Raspberry Pi Platine nutzt nur Broadcom SOCs, und der

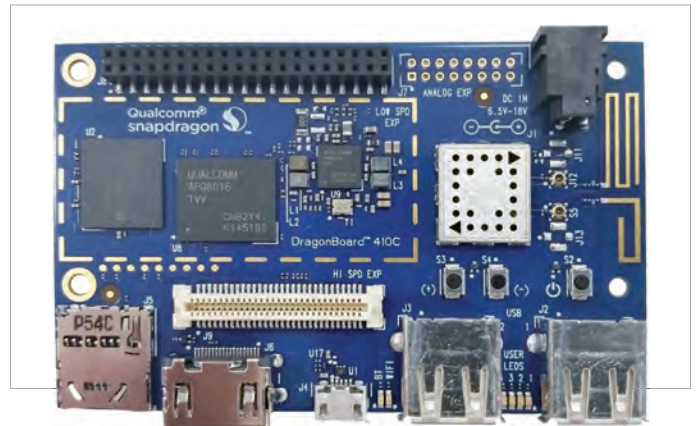


Bild 1. Das DragonBoard 410c ist eines der weltweit ersten ARMv8 64-bit Entwicklungsboards, das in großen Stückzahlen produziert und zum äußerst attraktiven Preis von 75 US-Dollar erhältlich war. Dies erleichterte den Entwicklern maßgeblich die Arbeit mit fortschrittlichen mobilen Technologien.

Formfaktor wechselt von Board zu Board. 96Boards bietet nun eine breite Auswahl aus einer Vielzahl verschiedener SOCs zu unterschiedlichen Preisen.

96Boards ist die erste offene Spezifikation, die eine Plattform für die Bereitstellung von kompatiblen, kostengünstigen 32-bit und 64-bit Cortex-A Boards mit geringem Platzbedarf aus der Palette der ARM SoC Anbieter definiert. Standardisierte Erweiterungsbusse für Peripherie-I/O, Display und Kameras ermöglichen dem Hardware-Ökosystem, eine Reihe kompatibler Add-On-Produkte zu entwickeln, die für die gesamte Lebensdauer der Plattform garantiert auf jedem beliebigen 96Boards Produkt funktionieren werden.

## Die 96Boards Spezifikationen

Es gibt derzeit drei 96Boards Spezifikationen für kostengünstige ARM Cortex-A und Cortex-M Entwicklungsplatinen:

- Die Consumer Edition (CE) zielt auf die mobilen, Embedded und digitalen Home-Segmente.
- Die Enterprise Edition (EE) ist für die Netzwerk- und Serversegmente bestimmt.
- Die IoT Edition (IE) bedient die Zielgruppe des Internet of Things (IoT) und die Embedded Segmente.

Einer der wesentlichen Erfolgsfaktoren der 96Boards Consumer Edition war das Dragonboard410C. Vor etwa zweieinhalb Jahren erschien der brandneue Qualcomm Snapdragon 410 64-bit-Prozessor der daraufhin seinen Siegeszug in Smartphones rund um den Globus antrat.

Das DragonBoard 410c (**Bild 1**) war nicht nur eines der ersten günstigen ARMv8 64-bit Entwicklungsboards, das in die Massenproduktion ging, sondern auch eines der ersten 96Boards Markenprodukte. Im Laufe des letzten Jahres haben Qualcomm Technologies, Inc., Linaro und Arrow einen starken Software-

und Ökosystem-Support rund um das DragonBoard410c aufgebaut. Entwickler, die sich für diese Plattform entscheiden, profitieren von einer Vielzahl zur Verfügung stehender Betriebssysteme, unter anderem Android, Debian Linux, OpenEmbedded, Ubuntu Core und Windows 10 IoT. Diese Betriebssysteme sind mit vielen verfügbaren IoT-Entwicklungskits kompatibel, beispielsweise mit Amazon Web Services (AWS), AT&T M2X, Brillo, IBM Bluemix Watson und Microsoft Azure.

Auf der Embedded World 2017 wird Arrow dem Markt eine Reihe neuer 96Boards präsentieren:

**„Meerkat“ (Bild 2).** Basierend auf der 96Boards™ Spezifikation ist „Meerkat“ mit einem NXP i.MX7D Prozessor, einem Dual-Core ARM Cortex™ A7 mit bis zu 1,2 GHz Taktrate pro Kern und CortexM4 ausgestattet. Das Board besitzt die folgenden Verbindungsmöglichkeiten: WLAN 802.11 b/g/n 2,4 GHz, Bluetooth 4.1, ein USB 2.0 OTG Micro AB, zwei USB 2.0 HOST, On-Board-BT und WLAN Antenne, I/O-Schnittstellen - ein 40-Pin Low Speed (LS) Erweiterungsstecker: zwei UART, SPI, I<sup>2</sup>S, I<sup>2</sup>C x2, GPIO x12, Gleichstromversorgung (DC), RGMII, CAN, PWM und weitere Schnittstellen basierend auf den 12 GPIO Leitungen (außerhalb der 96Boards Spezifikationen). Die zweite I/O-Schnittstelle basiert auf einem 60-Pin High Speed (HS) Erweiterungsstecker, der folgende Schnittstellen unterstützt: SDHC/SDIO, 2L-MIPI DSI, 2L-MIPI CSI, I<sup>2</sup>C, USB 2.0 HOST & USB 2.0 HOST HSIC. Wird eine Add-On-Tochterkarte verwendet, ist das Board außerdem mit Arduino kompatibel. Als Betriebssystem kommt ein Debian-basiertes Linux-Betriebssystem zum Einsatz.

**Chameleon96:** Das auf 96Boards Spezifikationen basierende Chameleon96 (Bild 3) enthält den Intel Cyclone V SoC FPGA, einen Dual-Core ARM Cortex™ A9 bis zu 800 MHz Taktrate pro Kern und ist für den 32-bit Betrieb geeignet. Es wurde speziell zur Unterstützung leistungsintensiver Funktionalität entwickelt, unter anderem auch für Multimedia.

Die Spezifikationen des Boards: Der Prozessor basiert auf dem Intel Cyclone V SoC FPGA, Dual-Core ARM Cortex-A9 mit bis zu 800 MHz pro Kern und enthält 110K LE FPGA-Logik. Die Grafik basiert auf der Intel Video Suite für FPGA, welche über HDMI eine Grafikausgabe bis zu 1080p60 ermöglicht. Darüber

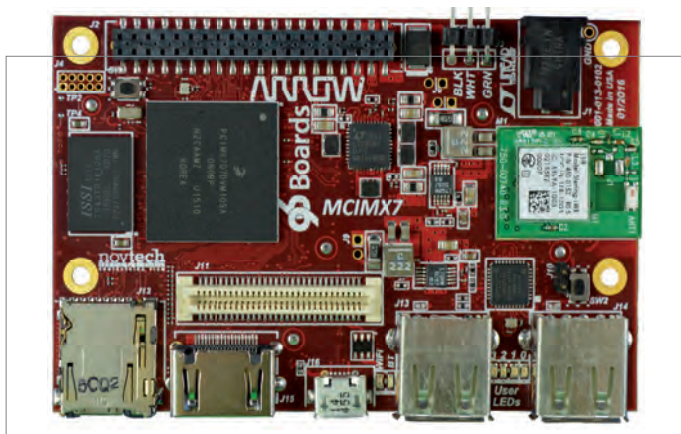


Bild 2. „Meerkat“, Das „Erdmännchen“ [engl. Meerkat] ist klein, schnell, besitzt eine Reihe von Kommunikationsfähigkeiten und kommuniziert in einer großen Gruppe (Quelle Wikipedia)

hinaus werden 2 CSI Interfaces unterstützt. Dank der flexiblen FPGA Architektur für die Videoverarbeitung ist die Entwicklung maßgeschneiderter IPU/GPU/VPU Lösungen auf dieser Plattform möglich. Integrierter Speicher: 512 MB DDR3 bis zu 400 MHz (wird mit 512 MB ausgeliefert, unterstützt bis zu 1 GB) und SD 3.0 (UHS-I). Die Video-Funktionen umfassen 1080p @ 60fps HD Video-Wiedergabe & Kameraunterstützung via MIPI CSI. Audio-Unterstützung: PCM/AAC+/MP3/WMA, ECNS, Audio+ Nachbearbeitung (optional). Das Board besitzt die folgenden Verbindungsmöglichkeiten: WLAN 802.11 b/g/n 2,4 GHz, Bluetooth 4.1, einen USB 2.0 OTG Micro AB, zwei USB 2.0 HOST (das Board unterstützt entweder OTG oder Host-Ports, nicht beides gleichzeitig), On-board-BT und WLAN Antenne. Die I/O-Schnittstellen entsprechen dem 96Boards Formfaktor und sofern eine Add-On-Tochterkarte verwendet wird, ist das Board zudem mit Arduino kompatibel. Die Benutzeroberfläche bietet Power/Reset mit 6 LED-Kontrollleuchten; 4 davon benutzerdefiniert; 2 davon für Funk (BT und WLAN Aktivitäten). Als Betriebssystem kommt ein Debian-basiertes Linux-Betriebssystem zum Einsatz.

**Oxalis** (vorläufiger Name; noch kein Bild vorhanden). Die 96Boards EE (Enterprise Edition) Trägerkarte mit einem SoM basierend auf dem NXP QorIQ LS1012A Netzwerkprozessor, optimiert für batteriegepufferte oder USB-betriebene, raumsparende Netzwerk- und IoT-Anwendungen, enthält einen einzelnen ARM Cortex-A53 Kern für bis zu 800 MHz, hardwarebeschleunigte Netzwerkeinheiten (PFE – Packet Forwarding Engine) sowie High-Speed-Schnittstellen und kann so eine Netzwerkeistung mit hohen Leitungsgeschwindigkeiten auf kleinstem Raum bei einer typischen Verlustleistung von 1 W liefern. Das Oxalis Board verfügt über die gleiche Systemarchitektur und Softwarekompatibilität wie die größeren Derivate der QorIQ LS Familie und bietet so skalierbare, sichere Anwendungen, die eine gängige 64-bit Softwareplattform nutzen. Des SoM SysNet1012 verfügt über ein 64 MB QSPI Flash als Bootmedium sowie 1 GB DDR3L. Auf dem Carrierboard finden sich Anschlüsse für 2x GBit Ethernet, SATA, 2x USB 3.0, mPCIe, worüber weitere Peripheriegeräte angeschlossen werden können. Die Stromversorgung kann, alternativ zu einem 12-V Steckernetzteil auch über PoE erfolgen. ◀

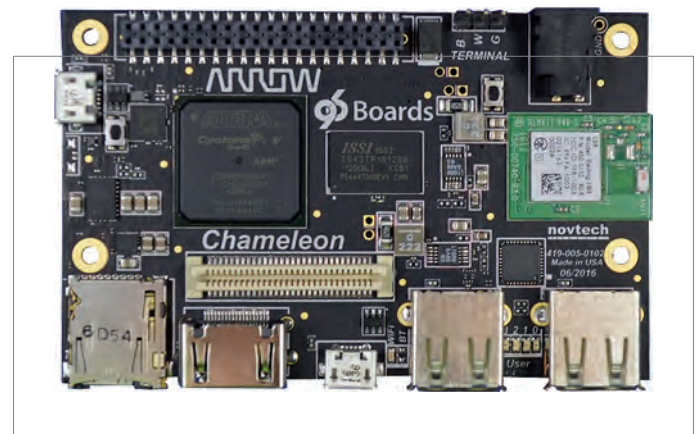


Bild 3. Das Chameleon96 erfüllt sämtliche 96Boards Spezifikationen (mit Ausnahme der MIPI SDI Schnittstelle) und die meisten optionalen Spezifikationen. Das Board unterstützt von Beginn an Linux und bietet erweiterte Verarbeitungsleistung, WLAN, Bluetooth und GPS – all das auf einem Board in der Größe einer Kreditkarte.