

*Was bedeutet ARM für die Halbleiter-Hersteller und die Entwickler?*

## Warum überhaupt auf ARM setzen?

**Dass die Entwickler sich von ARM-Controllern Vorteile versprechen, ist einleuchtend. Dass aber auch die Halbleiterhersteller so munter die ARM-Werbetrommel rühren, ist doch etwas verwunderlich. Es gibt aber handfeste Gründe, warum Halbleiterhersteller auf ARM setzen – und sei es nur, weil der Markt es fordert.**

Genau deshalb hat beispielsweise Freescale Semiconductor sich dazu entschlossen, ARM-basierende Controller anzubieten. So erklärt Jim Stuart, Mikrocontroller Produkt Marketing Industrie-segment bei Freescale Semiconductor, dass einige Kunden eine Architekturentscheidung fällen. Und in so und so viel Prozent aller Fälle fiel diese Entscheidung zugunsten der Cortex-M-Serie aus. Dadurch erhalten die Entwickler Zugang zum umfangreichen ARM-Ecosystem, weshalb sie glauben, ihre Investitionen in die Software mehrfach nutzen zu können.

Damit steht Freescale nicht alleine, auch Peter Peisker, EU Ca-

talog MCU/LP-RF Marketing & System/Applications Manager EMEA, Sales & Marketing bei Texas Instruments, wurde schon des öfteren mit diesem Argument konfrontiert. Allerdings erklärt er auch, dass bei dieser Architekturentscheidung eines nicht vergessen werden sollte: ARM-Cores hinken typischerweise den proprietären Cores immer etwas hinterher. Peisker: »Setzen Sie auf ARM, müssen Sie mit dem leben, was ARM vorgibt. Wir haben beispielsweise auf der neuen Piccolo-Familie, die auf unserem proprietären C28x-Core basiert, mit dem Control Law Accelerator, kurz CLA, einen Co-Prozessor integriert, der die Applikationen

deutlich beschleunigen kann. Das wäre mit einem ARM-Core so nicht machbar, denn solche Co-Prozessoren lassen sich nicht einfach an einen ARM-Core anbinden.«

Allerdings verfolgt auch die ARM-Gemeinde Zwei-Core-Ansätze. So hat beispielsweise NXP auf seiner LPC4000-Familie einen Cortex-M4 und einen Cortex-M0 implementiert. Peisker winkt aber ab, denn der Cortex-M0 sei von der Leistung her überhaupt nicht mit dem CLA vergleichbar, da es sich hier um eine für Echtzeitanwendungen optimierte 80-MIPS-Fließkomma-Maschine handelt, die direkt mit allen wichtigen Peripherien wie ADCs und PWMs zusammenarbeitet, unabhängig vom Core-Prozessor.

STMicroelectronics setzt wie TI ebenfalls auf die Cortex-M-Cores. Laut Dr. Alexander Czajor, Microcontroller Product Marketing Manager Region EMEA bei



Steve Gaines, Renesas Electronics Europe

» Wir liefern über 3,7 Mrd. MCUs pro Jahr aus und alle auf Basis von unseren proprietären Cores! «



Dirk Müller, Microchip Technology

» Die Wahl des Cores ist relativ unwichtig, denn er wird sowieso mithilfe einer Hochsprache entwickelt. Deshalb kann ich nur raten: Wenn eine Plattform gewählt wird, dann solch eine, die auch wirklich eine Migration bei Tools und Controllern zulässt, und bei der dem Entwickler immer ein Ansprechpartner zur Seite steht, um etwaige Fragen zu beantworten. Und sorry, da kommt man nicht daran vorbei, beim nächsten Design auch Microchip in Erwägung zu ziehen. «



Dr. Stephan Zizala, Infineon Technologies

» Die Core-Strategie eines Mikrocontrollerherstellers hängt von den adressierten Märkten ab. Der breite Erfolg unseres Tricores in Automobilanwendungen mit einem Marktanteil von 28 Prozent im 32-Bit-Segment zeigt aber, dass der Core in diesem Fall ein wesentliches Differenzierungsmerkmal ist. «

auf ARM Cortex-M3 entwickeln, darunter viele große Mikrocontroller-Hersteller, die in der Vergangenheit auf proprietäre Architekturen gesetzt haben, jetzt aber mehr und mehr ARM-Cortex-basierte Produkte anbieten.«

Czajor kennt aber noch weitere Vorteile. So könne sich ein Halbleiterhersteller Entwick-

lungenaufwand sparen, wenn er den Core von außen zukaufte. Nicht nur, dass der Hersteller die dadurch freigewordenen Entwicklungsressourcen anderweitig nutzen kann, nein, es hat auch ganz klare Kostenvorteile, denn die Entwicklungskosten werden auf mehrere Schultern verteilt. Und Peisker fügt hinzu, dass ein Halbleiterhersteller mithilfe der ARM-Cores nicht nur schneller in das 32-Bit-Segment einsteigen könne, sondern dass sich die Hersteller auch die Entwicklung einer eigenen Tool-Chain ersparen könnten.

Für Czajor gibt es noch einen weiteren Pluspunkt: Die große Anzahl von Lizenznehmern und Middleware-Anbietern. Denn diese hätten die Cores schon in ver-

schiedensten Entwicklungsumgebungen und Anwendungen eingesetzt und getestet, was als Garant für eine intensive Validierung und Verifizierung der Cores angesehen werden kann, und zwar »in einem Maße, wie es von einem einzelnen Hersteller nur schwierig zu erreichen wäre«, so Czajor weiter. Setzt ein Halbleiterhersteller auf ein einheitliches Produktkonzept, dann bietet ARM laut Mario Klein, Director MCU Marketing Region EMEA bei NXP Semiconductors Germany, durchaus Vorteile. Klein weiter: »Das ARM-Konzept hat aber auch bei einer Produktdiversifikation mit Fokus auf spezielle Anwendungen Vorteile, und zwar genau dann, wenn dadurch auf eine vorhandene Support-Infrastruktur zurückgegriffen werden kann.« Aber: »ARM für eine Mehr-Core-Strategie im General-Purpose-Markt zu verwenden, dürfte weniger Vorteile bringen«, so Klein.

»tiges Ökosystem: 13 der führenden Anbieter von Software-Entwicklungstools (IDE und Compiler) unterstützen ARM Cortex. Dazu gesellen sich mehr als 20 namhafte Hersteller von Debuggern sowie mehr als 22 Anbieter von Echtzeit-Betriebssystemen mit verschiedenen Business-Modellen bis hin zu kostenlosen Open-Source-Implementierungen. Darüber hinaus könne das Time-to-Market verkürzt werden, weil sich der ARM-Ansatz durch ein hohes Maß an Standardisierung auszeichnet.

Czajor: »Diese Standardisierung drückt sich zum einen durch die Kompatibilität der verschiedenen Core-Varianten innerhalb der Cortex-Familie aus, zum anderen durch die durchgängigen auf CMSIS-basierenden Software-Schnittstellen bei Middleware-Anbietern. Dies trägt zur Verringerung der Entwicklungszeit und -kosten bei, nicht zuletzt durch ein hohes Maß an Wiederverwendbarkeit von Investitionen und Entwicklungen.« Außerdem falle die Einarbeitungszeit für neue Entwickler ebenfalls geringer aus. Auch Klein sieht bei ARM den Vorteil im Zugang zur Herstellerbezogenen und auch Herstellerunabhängigen ARM-Community, mit der dem Entwickler eine riesige Support-Infrastruktur zur Verfügung steht. Klein: »Durch den Zuwachs der ARM-Produkte auch neuer Anbieter wächst diese ständig und bietet eine Vielfalt an, die ein Hersteller eines proprietären Cores einfach nicht bieten kann.« Wobei Klein aber noch hinzufügt, dass auch proprietäre Kerne in Nischenmärkten oder in speziellen Applikationen durchaus Vorteile bieten könnten – vorausgesetzt, sie sind dafür besonders gut geeignet, und die Support-Infrastruktur des Herstellers oder einer Third Party passt.

### Liegen die Vorteile beim Entwickler?

Wer richtig viel von ARM-Controllern haben soll, ist der Entwickler selbst. So erklärt beispielsweise Czajor, dass dem Entwickler ein enormes Produktspektrum offen steht. Außerdem hätte er Zugriff auf ein einzigart-

Steve Gaines, European Industrial MCU Marketing Manager, Industrial Business Group bei Renesas Electronics Europe, kontert in diesem Zusammenhang mit dem Hinweis, dass Renesas für seine proprietären Cores weltweit ebenfalls auf ein Netz von mehr

als 700 dedizierten MCU-Allianzpartner zurückgreifen kann, so dass jeder Entwickler, egal wo er sich aufhält, immer Zugriff auf einen Allianzpartner hat.

Renesas setzt nicht auf ARM, ein Grund dafür besteht laut Gaines darin, dass mit proprietären Cores die Möglichkeit der Optimierung gegeben ist. So erklärt er, dass Renesas dank seiner eigenen proprietären Cores MCUs auf die Anforderungen bestimmter Märkte und Applikationen optimieren kann. Das wiederum bedeute für den Entwickler, dass er keine Kompromisse in Bezug auf Kosten, Performance oder Leistungsaufnahme eingehen muss. Darüber hinaus könne Renesas dank der eigenen Cores auch in anderer Hinsicht auf proprietäre Lösungen zurückgreifen, die dem Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. In diesem Zusammenhang verweist er auf die MONOS-Flash-Technik, die bekanntermaßen die schnellste im Markt ist.

Natürlich sei es eine Frage der Kosten, ob man als Unternehmen einen Core extern hinzukauf oder eine Eigenentwicklung vorantreibt. Aber Steve Gaines ist der Überzeugung, dass die Renesas-eigenen Design- und Entwicklungsteams Lösungen kostengünstiger realisieren können, die dann auch noch besser sind als die, die extern zugekauft werden können. Und um diese Aussage zu untermauern, weist Gaines noch auf diverse Besonderheiten von Renesas hin:

- Renesas ist der weltweit größte MCU-Anbieter;
- Renesas ist mit dem SH7216-Controller der Anbieter, der weltweit die schnellste embedded Flash-MCU-Lösung im Portfolio hat;
- Renesas ist der Anbieter, der mit dem RL78-Controller ein Produkt im Portfolio hat, das weltweit die niedrigste Leistungsaufnahme aufweist!

Doch nicht nur Gaines sieht in der Optimierung proprietärer Cores einen wichtigen Pluspunkt: Dr. Stephan Zizala, Leiter Industrie-Mikrocontroller bei Infineon Technologies, argumentiert ähnlich. So ist er der Meinung, dass



Peter Peisker, Texas Instruments

» TI war das erste Unternehmen, das den Cortex R4 Core lizenziert hat. Damit war es für uns möglich, sehr schnell eine Dual-Core-Lösung auf den Markt zu bringen, die im Automotive-Bereich den Airbagmarkt revolutionierte. Eine eigene Entwicklung hätte sicherlich länger gedauert. «

in Segmenten, wie der Automobilelektronik oder Servo-Antrieben, in denen es darum geht, ein Optimum an Echtzeit- und DSP-Performance zu erzielen oder eine SIL 2- oder 3-Zertifizierung zu ermöglichen, eine optimierte Architektur wie Tricore den so genannten Standard-Cores überlegen sei.

## Zweifelhafte Code-Kompatibilität

Microchip Technology gehört ebenfalls zu denen, die nicht auf ARM setzen. Und Dirk Müller, Field Application Manager bei Microchip Technology, glaubt auch nicht an die üblicherweise genannten Vorteile, die mit ARM-Controllern verbunden werden. So hält er den am häufigsten genannten Vorteil, der in der direkten Code-Kompatibilität unter den verschiedenen ARM-Controllern bestehen soll, für nicht gegeben. Denn bei genauerer Betrachtung einzelner Derivate sei festzustellen, dass die Anbindung an Peripherie und Interrupt-Logik doch sehr unterschiedlich sein kann. Das führt sehr schnell zu einem anderen Timing-Verhalten. Würden die meisten Entwickler den ARM-Core in Assembler programmieren, würde Müller die Software-seitigen Vorteile noch verstehen, aber wer program-

miert heute noch Assembler? Laut Müller fast keiner mehr, denn 85 bis 90 Prozent aller neuen Designs würden in einer Hochsprache entwickelt.

Wobei Kompatibilität für die Hersteller durchaus ein erstrebenswertes Ziel ist, nur dass dieser Begriff zum Teil anders definiert wird. So erklärt beispielsweise Müller: »Für uns und unsere mehr als 70.000 PIC-Benutzer ist es wichtig, dass die existierenden Tools und die Tool-Umgebung weiter genutzt werden können und dass die Produkte, 8 bis 32 Bit, untereinander

kompatibel sind, und zwar im Pinout, in der Peripherie und der Peripherie-Ansteuerung – das nenne ich Software-Kompatibilität –, in den Tools etc.«

Und auch Gaines betont, das sich Renesas Electronics nach dem Merger zwischen Renesas Technologies und NEC Electronics zum Ziel gesetzt habe, das gesamte IP über die Grenzen der Controller-Familien hinweg zu standardisieren, um gemeinsame Tool-Chains, Peripheriefunktionen und Middleware zu ermöglichen. Gaines: »Das bedeutet, dass der Kunde bei uns wirklich in der Lage sein wird, ohne Probleme von einem Core zum nächsten zu migrieren, wenn er seine Kosten, Leistungsaufnahme und Performance optimieren will.«

Stephan Zizala merkt in diesem Zusammenhang noch an, dass die Portabilität von Software zwischen verschiedenen Familien oder Herstellern zwar als Vorteil von so genannten Standard-Cores hervorgehoben würde, die Realität aber sowieso anders aussehen würde. Denn die verschiedenen Core-Architekturen würden schon seit langem für die Entwickler aufgrund leistungsfähiger Hochsprachen und Compiler ohnehin kein großes Problem mehr darstellen. Zizala: »Ein Großteil der Komplexität für den Entwickler kommt von hoch-

gradig optimierten, anwendungsspezifischen Peripherieeinheiten. Und die sind unabhängig vom Core.«

Müller will aber auch das bereits angebrachte Argument mit der Tool-Chain nicht unkommentiert stehen lassen: Die Drittunternehmen würden sich zunächst zwar freuen, dass sie so viele Produkte auf einmal unterstützen können. Sie müssten aber gleichzeitig feststellen, dass die Konkurrenz auch sehr groß ist, so dass laut Müller nur wenige im Premiumsektor überleben können. So mahnt Müller weiter: »Jeder Entwickler sollte sich fragen: Wen rufe ich an, wenn mein Tool defekt ist? Wen rufe ich an, wenn mein C-Compiler eigenartige Dinge macht? Wen rufe ich an, wenn meine Library alles macht, nur nicht das, was ich will, und und und?«

In der Summe bleiben für Dirk Müller nur zwei Vorteile für die Hersteller übrig, wenn sie auf ARM setzen: Sie können einerseits an der exzessiven Marketing-Kampagne partizipieren und andererseits die verfügbaren Bibliotheken mitbenutzen. »Letzteres gilt aber auch für alle anderen öffentlichen Cores«, so Müller weiter.

Und auch wenn der Controller-Einkäufer aufgrund des höheren Konkurrenzdrucks die Preise am Markt drücken kann, warnt Müller davor, dass hier Grenzen gesetzt sind. Denn auch wenn der Einkäufer glaubt, mit einem Preis von 0,75 Dollar für einen 32-Bit-Controller ein Schnäppchen gemacht zu haben, könne man nur »hoffen, dass dieses Unternehmen nie einen Support für den Compiler, die Debug-Tools, für das eigentliche Silizium oder für die Thirdparty-Library braucht«, so Müller. Das ist für den Preis nicht drin.

Müller erinnert an die »Erfolgsgeschichte 8051« und erklärt: »Wenn alle vermeintlich das Gleiche tun, dann sinkt der Preis und dann schnell auch die Motivation für einen Halbleiterhersteller. Wer versucht, einen 32-Bit-Controller als Commodity anzupreisen, begibt sich auf gefährliches Glatteis.« (st) ■