

# D & V

FOKUSTHEMA

## EMBEDDED SYSTEME

16 **Hyperstone:** Großer Schritt in Richtung „System on a Single Chip“

19 **HyNetOS V3.0:** Das neue Embedded Betriebssystem

20 **Fehlersuche:** Debuggen von Embedded Systems

26 **Embedded World:** Alles für den Messebesuch

30 **Meinungen:** P. Löser, Analog Devices und H. Riessland, PLS im Interview



February 2004

Including Documentation in HTML/PDF

HYNETOS™  
Version 3.0

Operating System for  
System-on-Chip

# Großer Schritt in Richtung „System on a Single Chip“

Im D&V-Interview: Dr. Matthias Steck, VP Marketing & Sales, Hyperstone AG

Der deutschen Prozessorschmiede Hyperstone AG ist es jetzt gelungen, ihren bewährten 32-Bit RISC/DSP-Kern mit 128 KB SRAM, zwei Ethernet-MACs, einem kompletten 100-Mbit-Ethernet-PHY und einer Vielzahl weiterer Kommunikationsschnittstellen auf einem Chip zu integrieren. In Verbindung mit dem modularen Embedded-Betriebssystem HyNetOS 3.0 von SND lassen sich mit dem hyNet32XS viele Netzwerk- und Kommunikationsapplikationen erstmals ohne zusätzliche externe Komponenten realisieren. Ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zu echtem „System on a Single Chip“, wie Dr. Matthias Steck, Vice President Marketing & Sales Hyperstone AG, im Gespräch mit DESIGN & VERIFICATION betont.

MATTHIAS STECK



Dr. MATTHIAS STECK ist Vice President Marketing & Sales bei der Hyperstone AG  
Fon: +49/7531/98030  
E-Mail: info@hyperstone.de

**■ D&V: Der Name Hyperstone stand in der Vergangenheit vor allem für eines: für innovative Prozessortechnologien. Daran hat sich offensichtlich auch nach dem Eigentümerwechsel im letzten Jahr nichts grundlegend geändert?**

**Dr. Steck:** Nein. Die Eigentümer und ursprünglichen Gründer der Hyperstone AG haben Mitte 2003 ihre Anteile aus Altersgründen an die englische CML-Gruppe verkauft, die ihrerseits an der Londoner Börse notiert ist. Es handelt sich um eine Holdingstruktur mit Firmen,

die eigenständig arbeiten, sich aber, wo immer möglich, über Synergien ergänzen. Hyperstone ist nun Teil davon, jedoch arbeiten wir mit dem bisherigen Mitarbeiterstamm und Management nach wie vor eigenständig. Für unsere Kunden ergeben sich keine Veränderungen, da unsere neue Mutterfirma voll hinter Hyperstones Product Roadmap steht. Hyperstone indes profitiert indirekt natürlich von dem finanziellen Rückhalt, den die CML-Gruppe bietet. Wenngleich wir seit Jahren mit unseren Produkten durchaus profitabel sind, schafft die

Zugehörigkeit zu einem finanzstarken Unternehmensverbund natürlich zusätzliches Vertrauen.

**■ D&V: Welches Produktspektrum bieten Sie heute an?**

**Dr. Steck:** Hyperstone hat sich in den letzten Jahren mit Flash Memory Controllern, die wir sehr erfolgreich als Komplettlösung für Compact-Flash-Karten (CF), Multimediakarten (MMC) und Secure Digital Cards (SD) verkaufen, ein weiteres Stand-bein geschaffen. Ganz entscheidend ist aber nach wie vor die Weiterentwicklung der

Hyperstone-Architektur. Unsere inzwischen mit Taktfrequenzen von über 200 MHz arbeitenden 32-bit-RISC/DSP-Prozessoren werden in den unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt. Im Bereich der digitalen Kameras beispielsweise haben Kunden basierend auf unserer RISC/DSP-Makrozelle eigene ASSPs entwickelt. Das Ergebnis: Die Hyperstone-Architektur hat in diesem Segment inzwischen fast 10 Prozent Weltmarktanteil, Tendenz weiter steigend. Mit dem neuen Kommunikationsprozessor hyNet32XS hoffen wir, im Bereich Netzwerk- und Kommunikationsapplikationen eine ähnliche Erfolgsstory schreiben zu können.

■ **D&V: Wie stellt sich Ihrer Meinung nach der Markt der Kommunikations-Prozessoren gegenwärtig dar?**

**Dr. Steck:** Aus unserer Sicht handelt es sich hierbei um einen schnell und vor allem stark wachsenden Markt. Klarer Trend ist es, intelligente Endgeräte, die heute zum Großteil noch autark arbeiten, mehr und mehr in übergreifende Kommunikationssysteme zu integrieren. Von Fabrikhallen und Büros über Verkehrsleitanlagen bis hin zu den Sensoren am Körper von Klinikpatienten – wir werden eine sehr weitreichende Vernetzung erleben. Die meisten Projekte scheitern heute nicht mehr an der technischen Realisierbarkeit, sondern an den zu hohen Kosten für die benötigte Kommunikationsinfrastruktur. Wer Millionen von Lichtschaltern, Waschmaschinen, Pulsmessern und Temperatursensoren miteinander kommunizieren lassen will, kommt letzten Endes wohl kaum an preisgünstigen Single-Chip-Lösungen vorbei. Daher gibt es auf diesem Sektor inzwischen auch eine ganze Reihe von Anbietern, die mit neuen Konzepten auf den Markt drängen.

■ **D&V: Welche Prozessor-technologien bietet der Markt, welche Vor- und Nachteile bieten und bergen sie?**

**Dr. Steck:** Der Markt bietet neben dem hyNet32XS inzwischen eine ganze Reihe von Prozessor-technologien für Netzwerkanwendungen, angefangen von ARM-basierenden Architekturen, die von einer breiten Softwareunterstützung profitieren, bis hin zu Xscale-Prozessoren, die zum Beispiel mit sehr fortschrittlichen Fertigungsmethoden hergestellt werden. Jeder dieser Prozessoren hat in bestimmten Applikationen seine Daseinsberechtigung und Vorteile, der hyNet32XS unter anderem durch seine einzigartige Kombination von Mikroprozessor- und DSP-Technologien in Verbindung mit einer Vielzahl integrierter Kommunikationsschnittstellen. Unter dem Strich reduziert sich die Diskussion über verschiedene Technologien immer wieder auf eine Kernfrage: Wie kann man dem Kunden größtmöglichen Nutzen zu möglichst geringen Kosten bieten? Diese Frage stand natürlich auch bei der Entwicklung des hyNet32XS im Vordergrund.

■ **D&V: Die Kosten lassen sich auf verschiedene Art und Weise beeinflussen, nicht zuletzt durch die Integration von immer mehr Funktionen auf einem Chip.**

**Dr. Steck:** Das stimmt. Dank immer ausgefeilterer Fertigungs-

technologien ist natürlich auch ein Trend hin zur Integration von immer mehr Funktionen zu verzeichnen. Während der Anwender davon grundsätzlich profitiert, stellt sich für den Anbieter allerdings durchaus die Frage, wie viele und vor allem welche Zusatzfunktionen auf einem Chip wirtschaftlich sinnvoll vertretbar sind. Die Gefahr, dass man ein Nischenprodukt entwickelt, dessen relativ geringere Stückzahlen die extrem hohen Investitionskosten nicht mehr rechtfertigen, ist latent vorhanden. Für den hyNet32XS haben wir einen aus unserer Sicht hervorragenden Kompromiss gewählt: die Integration der wichtigsten Kommunikationsschnittstellen und überdurchschnittlich viel interner Speicher sorgen für hohe Funktionalität, die Fertigung in einem fortschrittlichen 0.18-µm-Prozess für ein exzellentes Preis-/Leistungsverhältnis.

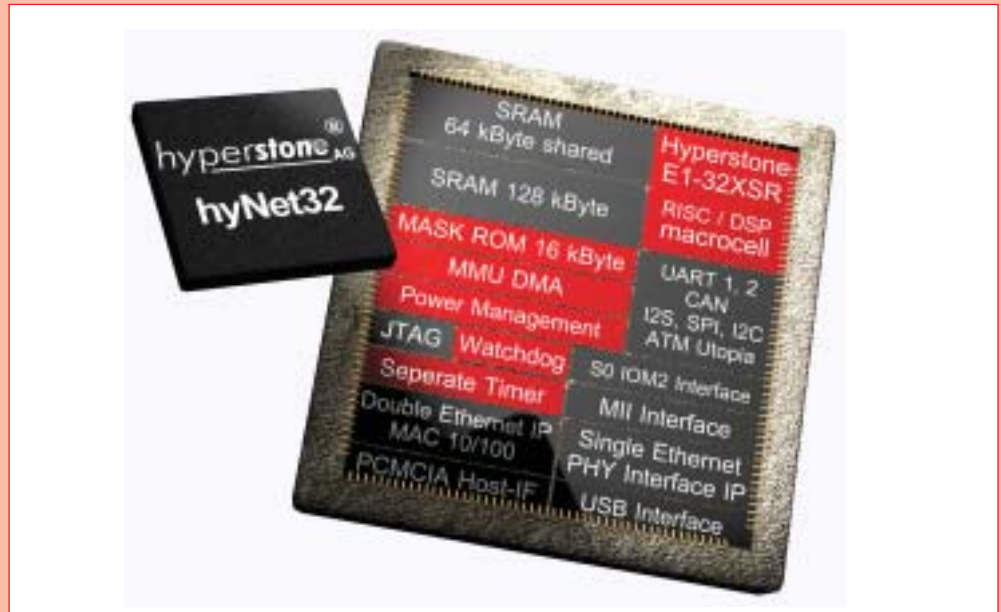
■ **D&V: Was ist das Besondere an dieser Kombination?**

**Dr. Steck:** Der von Hyperstone in enger Zusammenarbeit mit der in der Nähe von Nürnberg ansässigen Firma iAD GmbH entwickelte hyNet32XS ist auf optimalen Signaldurchsatz ausgelegt. Ein entscheidender Vorteil gegenüber Wettbe-

werbsprodukten ist, dass Kunden mit der RISC/DSP-Makrozelle des hyNet32XS nunmehr auch DSP-Aufgaben innerhalb des Netzwerkprozessors erledigen können.

■ **D&V: Für die Bewältigung komplexer Kommunikationsaufgaben ist dies sicherlich ein wichtiger Teilaspekt, aber eben nur ein Teilaspekt.**

**Dr. Steck:** Ja, aber auch bei der Integration von Kommunikationsschnittstellen setzt Hyperstone mit dem hyNet32XS völlig neue Maßstäbe. Während Produkte anderer Hersteller heute standardmäßig bestenfalls mit einem Ethernet-MAC ausgerüstet sind, bietet der hyNet32XS dem Systementwickler zwei MACs und sogar einen kompletter 100-Mbit-Ethernet-PHY auf einem Chip. Die beiden Ethernet-Schnittstellen unterstützen das Clock-Synchronisationsverfahren nach IEEE 1588, was für die verschiedenen sich abzeichnenden Realtime-Ethernet-Standards vor allem in der Industrieautomation insofern von erheblicher Bedeutung ist, da nun erstmals ein ganzes Netzwerk von Ethernet-Knoten mit lokalen Zeitbasen hochpräzise synchronisiert werden kann.



Der hyNet32XS vereint neben zwei Ethernet-MACs und einem PHY eine Vielzahl weiterer Kommunikationsschnittstellen auf einem Chip



Herzstück jeder zehnten digitalen Kamera: die 32-Bit-RISC/DSP-Makrozelle von Hyperstone

■ **D&V: Der hyNet32XS ist also schon heute auch für künftige Echtzeit-Ethernet-Standards gerüstet?**

**Dr. Steck:** Nicht nur das. Zusätzlich zu den beiden Ethernet-MACs und dem PHY wurden viele weitere Interfaces, darunter zwei frei konfigurierbare serielle Schnittstellen (SSI, SPI, I2C, I2S, UART) inkl. FIFO-Puffern und mit bis zu 40 Mbit/s Durchsatz sowie USB, CAN, ATM UTOPIA, IOM-2 und eine Vielzahl von GPIOs untergebracht. Ebenfalls neu ist die von Hyperstone entwickelte Memory Management Unit (MMU) sowie der direkte Speicherzugriff durch eine DMA-Einheit. Für einen problemlosen Einsatz des hyNet32XS auch in batteriebetriebenen Geräten sorgt schließlich ein neu entwickelter interner Power-Manager, mit dem sich alle Funktionsblöcke, die gerade nicht benötigt werden, in einen Sleep-Modus versetzen lassen.

■ **D&V: Das hört sich tatsächlich nach einer System-on-Chip-Lösung an. Allerdings benötigen die meisten SoCs für die Bewältigung komplexerer Aufgaben heutzutage doch noch zusätzliche externe Speicher-ICs, ein Umstand,**

**der die tatsächlichen Systemkosten verschleiert.**

**Dr. Steck:** Tatsächlich ist das Schlagwort „System on Chip“ inzwischen mindestens ebenso populär wie umstritten. Die meisten Betriebssysteme, die auch die komplexere Daten- und Netzwerkkommunikation beherrschen, sind eigentlich nicht für System-on-Chip-Anwendungen geschrieben worden. Betreibt man zum Beispiel einen Embedded-Webserver mit einem Embedded-Linux-System, so sind nicht selten etwa 1 MB Flash und 512KB RAM notwendig, um diese Applikation überhaupt zu realisieren. 1 MB Flash und 512K Ram sind zwar vergleichsweise wenig, wenn man bedenkt, wie viel Speicherplatz Linux auf dem PC benötigt, aber bei weitem zu viel für die Unterbringung auf einem einzelnen Systemchip. Ein solcher Chip wäre so groß und so teuer, dass sich die gegenüber einer Mehr-Chip-Variante angestrebten Platz- und vor allem Kostenvorteile kaum realisieren ließen.

■ **D&V: Und wie hat Hyperstone dieses Problem in den Griff bekommen?**

**Dr. Steck:** Dank des von unserem Partnerunternehmen Smart

Network Devices entwickelten, modular aufgebauten und asynchron ablaufenden Embedded-Betriebssystems HyNetOS 3.0 reichen 128 KB internes SRAM als Arbeitsspeicher aus, um selbst komplexeste Kommunikationsaufgaben reibungslos bewältigen zu können. Dies funktioniert deshalb, weil sich der im ROM überschreib- und absturzsicher gespeicherte Bootloader-Code die Betriebssystemsoftware in der Regel von einem File-Server im Netzwerk besorgt. Die eigene Ethernet-MAC-Adresse, die eigene IP-Adresse, die IP-Adresse des Boot-File-Servers im Netz und andere Parameter können dabei einem äußerst kostengünstigen seriellen EEPROM entnommen werden, ein Flash-Speicher wird überflüssig. Wir sprechen daher gerne auch von einem echten „System on a Single Chip“. Darüber hinaus ist ein unabhängiger 64 kByte großer Pufferspeicher für den schnellen Datenaustausch zwischen verschiedenen Kommunikationsschnittstellen eingerichtet. Dies ist wichtig zum Beispiel für die Implementierung von Routeranwendungen.

■ **D&V: Wann und zu welchen Konditionen werden der Netzwerkprozessor hyNet32XS**

**und das Embedded-Betriebssystem HyNetOS 3.0 verfügbar sein?**

**Dr. Steck:** Seitens Hyperstone ist eine Bemusterung der Kunden im Verlauf des ersten Quartals 2004 geplant. Preise stehen noch nicht fest, aber wir werden auf jeden Fall die Preisstruktur so definieren, dass die Systemkosten für den Kunden sehr attraktiv werden.

■ **D&V: Welches Zubehör, zum Beispiel Entwicklungskits, Software, Treiberbausteine, bietet Hyperstone für den neuen Prozessor an?**

**Dr. Steck:** Natürlich steht den Kunden ein komplettes Entwicklungssystem zur Verfügung, das eine Vielzahl verschiedenster Kommunikationsaufgaben für die Automatisierung und Telekommunikation abdeckt. Entsprechende Treiber für die Kommunikationsschnittstellen werden ebenfalls verfügbar sein. Der Kunde kann dann entscheiden, welche Funktionen er letztlich für seine Anwendung benötigt.

■ **D&V: Ein hausinterner Ein- bzw. Ausblick: Wie sieht man im Hause Hyperstone die Zukunft?**

**Dr. Steck:** Ich bin sehr zuversichtlich, dass wir uns mit dem hyNet32XS in Europa und USA neue attraktive Märkte erschließen können. Speziell im US-Markt macht sich inzwischen auch die Partnerschaft mit unserer Mutterfirma bezahlt, da wir dort auf einer bereits vorhandenen Infrastruktur aufbauen können.

■ **D&V: Wir bedanken uns für das interessante Gespräch!**

Dieser Beitrag als PDF und weiterführende Informationen (ähnliche Beiträge, technische Daten, Direktlinks zum Hersteller etc.) sind online verfügbar auf [www.duv24.net](http://www.duv24.net)