

# Ethernut und die Ki

## ...oder wie man mit Open-Source unerwartet

Von Dr. Thomas Scherer

**Achtung HighTech! Diese Warnung ist berechtigt, denn neue Technik und Interesse an den aktuellsten Entwicklungen kann unerwartet das Leben ganzer Familien verändern...**

**Harald Kipp und seine Familie sind ein Beispiel dafür, dass die Freude an Open-Source nicht immer eine rein ideelle Angelegenheit bleiben muss. Sie kann durchaus Eigendynamik entwickeln und schließlich zum Kerngeschäft eines modernen Familienbetriebs werden.**



Harald Kipp war eigentlich mit seinem Leben ganz zufrieden. Schon einige Jahre war er in seiner eigenen kleinen Software-Firma im Ruhrgebiet tätig, als er Open-Source-Software-Projekte als neues Hobby für sich entdeckte. Dank der Vernetzung durch das Internet Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts war er mit diesem Hobby nicht alleine. Darin lag ja gerade der Reiz dieser Projekte, die damals wie Pilze aus dem Boden schossen. So hätte es bleiben können, doch Zufall und Engagement führten dazu, dass ein spezielles Projekt zunächst unmerklich, aber schließlich umso mehr sein Leben veränderte und letztlich seine ganze Familie mit einbezog. Doch zunächst zum Anfang der Geschichte.

### Mikrocontroller meets Internet

Zur Jahrtausendwende war die Dot-Com-Welle auf Ihrem Höhepunkt, und moderne Mikro-Elektronik hatte sich längst überall eingenistet. Keine Waschmaschine mehr ohne Mikrocontroller, Handys bekamen immer mehr Funktionen und die ganzen Peripheriegeräte für PCs waren sowieso mit solchen Allround-Chips bestückt. Kein Wunder also, dass die damals auftauchenden leistungsfähigen 8-bit-Mikrocontroller, die mit ihrer Rechen-

Bild 1. Das egnite-Team mit Harald Kipp nebst Tochter Lia, Frau Ute und Sohn Niels sowie weiteren Mitarbeitern (von links) auf der Dachterasse des Mulvany-Centers in Castrop-Rauxel.



# pp-Familie...

## Geld verdienen kann

kraft einen PC-XT aus den 80er Jahren in den Schatten stellten, geradezu zwingend nach einer Internet-Anbindung verlangten. Tüftler und Entwickler auf der ganzen Welt begannen damit, diese Chips mit dem Internet zu verbandeln.

Im Jahr 2000 schließlich gab es zwei derartige Open-Source-Projekte: Adam Dunkel vom SICS (Swedish Institute of Computer Science) entwickelte „lwIP“ und Dave Hudson sein „Liquorice“. Auf Letzteres ist Harald Kipp zufällig beim Surfen gestoßen - und er war gleich fasziniert. Da es zu dieser Software noch keine spezielle Hardware gab, hat er das STK200-Kit von Atmel (basierend auf ATmega103) mit zusätzlichem Speicher und einer ISA-Ethernet-Karte erweitert. Das Ganze funktionierte erstaunlich gut, entsprach allerdings nicht Harald Kipps Vorstellungen von Stabilität.

### Vom Ethernut-Projekt...

In der Folge beschloss Harald Kipp, diese Komponenten auf einem einzigen Board zu vereinen. Die Kombination von ATmega103, RTL8010AS-Ethernet-Controller und 32 KB RAM auf einer Platine im halben Eurokarten-Format wurde dann auf den nicht ganz so ernst gemeinten Namen „Ethernut“ getauft. Das zusätzliche RAM war unbedingt erforderlich, da der Mikrocontroller nur über 4 KB RAM verfügte und die Send- und Empfangspuffer mit je einem Ethernet-Frame schon 3 KB belegten. Mit dem bescheidenen Rest von 1 KB bringt aber auch der begnadetste Software-Entwickler keine halbwegs taugliche Internet-Software zustande. Mittlerweile war Dave Hudson aber bei der Firma Uvicom tätig. Da Uvicom bekanntlich ein Konkurrent von Atmel ist, wurde Liquorice von ihm nicht mehr weiter entwickelt. Eine weitere Folge war aber auch, dass der Status Quo von Liquorice unter der Bezeichnung Nut/OS in das Ethernut-Projekt integriert wurde, was eine Weiterentwicklung möglich machte.

Mitte 2001 schließlich wurde Ethernut als kombiniertes Open-Source Hardware- und Software-Projekt bei SourceForge registriert. Ab da wurde die Community aufmerksam und es häuften sich die Anfragen – erstaunlicherweise insbesondere auch nach fertig aufgebauter Hardware. Harald Kipp verdiente seine Brötchen zu dieser Zeit schon einige Jahre mit seiner Firma „egnite Software GmbH“ und der Begriff Software tauchte in der Firmenbezeichnung nicht ohne Grund auf. Sollte er sich nun tatsächlich auch noch auf Hardware einlassen? Glücklicherweise gab es einen Kontakt mit der in Sachen Hardware schon etwas geübteren Startup-Firma „opti-Compo Electronics“, die ihn zu Anfang unterstützte. Die zweilagigen Platinen der ersten Auflagen wurden noch von Hand bestückt. Eine erste „Großbestellung“ über 50 Exemplare aus Japan stellte daher eine besondere Herausforderung für die Kipp-schen „Produktionskapazitäten“ dar :-)

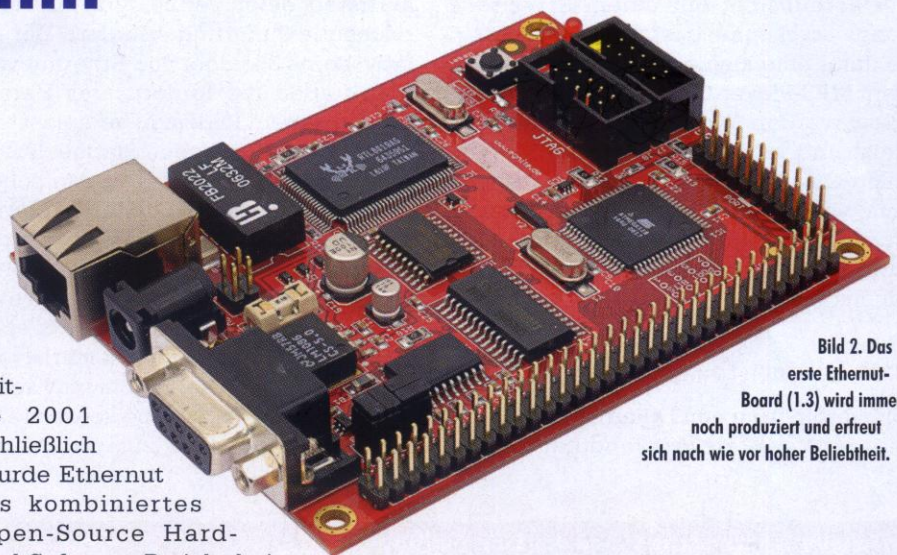


Bild 2. Das erste Ethernut-Board (1.3) wird immer noch produziert und erfreut sich nach wie vor hoher Beliebtheit.

### ...über MP3...

Da die Bestellungen im Laufe der nächsten Monate mehr und mehr zunahm, blieb nichts anderes übrig, als eine professionelle Auftragsfertigung in Anspruch zu nehmen. Ethernut-Boards wurden als Vertriebs-Produkt zunehmend in den Firmenalltag von egnite integriert. Anfangs kamen die meisten Bestellungen noch von privaten Anwendern, von Schulen und von Universitäten. Mit der Zeit aber zeigte sich auch bei kleineren Firmen und bei Industriekunden stärkeres Interesse. Eine dieser Firmen wollte Kaufhäuser mit Abspielstationen für CDs ausrüsten. Der innovative Gedanke war folgender: Wenn ein Kunde an einer solchen Station den EAN-Barcode ei-

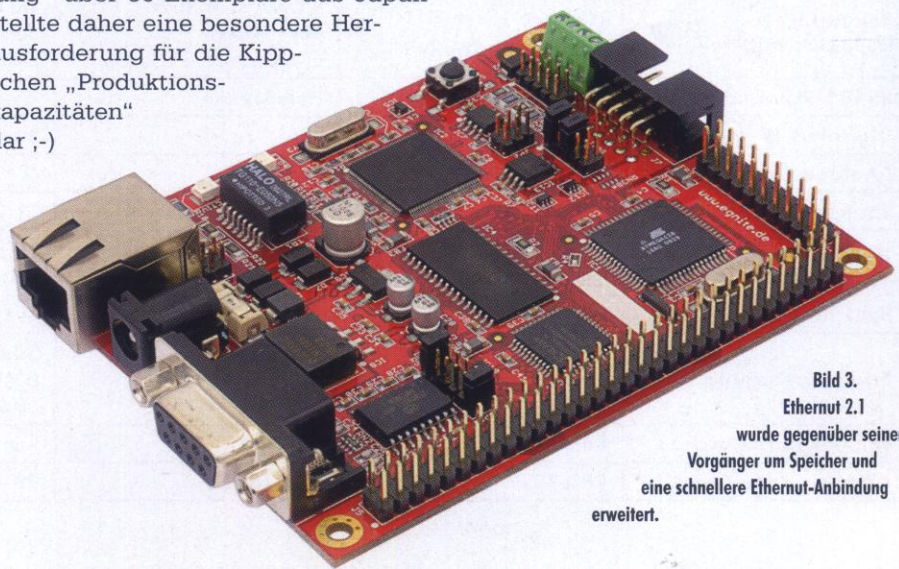


Bild 3. Ethernut 2.1 wurde gegenüber seinem Vorgänger um Speicher und eine schnellere Ethernet-Anbindung erweitert.



ner CD-Hülle einscannt, dann wird via TCP/IP der entsprechende Musiktitel als MP3 von einem Server gestreamt und an der Station über Kopfhörer abgespielt. Ein Öffnen der verschweißten CD-Hülle zum Probehören wäre also nicht mehr notwendig.

Da das Ethernut-Board (**Bild 2**) in weiser Voraussicht mit einem Erweiterungs-Stecker ausgestattet war, konnte dafür eine kleine Zusatzplatine mit dem MP3-Player-Chip VS1001K entwickelt werden. Noch etwas Software dazu und fertig war der MP3-Streaming-Client. Hierzu wurde die Kompetenz von Jesper Hansen in Anspruch genommen, der sich im Web mit seinem Open-Source-Projekt YAMPP [3] einen guten Ruf erworben hatte.

### ...zur Ethernut-Familie

Die Verbindung von Ethernet und MP3 legt eine weitere Anwendung nahe:

Internet-Radio. Es gab damals schon eine quasi unüberschaubare Zahl an Internet-Radio-„Sendern“, die ihre internationale Hörerschaft mit jeder möglichen Musik in Form von MP3-Streams versorgte. Da das hierfür eingesetzte Shoutcast-Protokoll auf TCP basiert, können Übertragungsschwankungen auftreten, deren Vermeidung eine ausreichende Pufferung erfordert. Der relativ kleine Speicher von Ethernut war damit aber überfordert, was Harald Kipp zu einem Redesign veranlasste. Resultat war eine neue Platine. Ethernut 2 (**Bild 3**) verfügte – wenn schon denn schon – über 100-Mbit-Ethernet und 512 KB RAM. Da der Mikrocontroller aber nur 64 KB linear adressieren konnte, wurde mit ein paar Gattern eine Art Bank-Switching realisiert. Der erste Entwurf dazu wurde von der mittlerweile entstandenen User-Community sofort intensiv diskutiert. Diese konstruktive Kritik führte letztlich zum Ersatz der

Gatter durch ein CPLD (**Complex Programmable Logic Device**).

Im Jahre 2004 schließlich war Ethernut 2 ausgereift und verfügbar. Eine der ersten Anwendungen war ein Kirchenradio für eine niederländische Organisation, die älteren oder behinderten Menschen den lokalen Gottesdienst per MP3-Stream ins Haus liefern wollte. Gleich zwei Anbieter für solche Systeme setzten mittlerweile auf Ethernut [6].

Der Wunsch nach mehr Leistung führte schließlich zu einer dritten Version. Um leistungshungrige Applikationen wie Verschlüsselung möglich zu machen, wurde der 8-bit-Controller beim Ethernut 3 (**Bild 4**) durch eine modernere ARM7-CPU ersetzt. Dem vorausgegangen waren interessanterweise Experimente, bei denen Nut/OS auf einen Gameboy Advance portiert wurde.

Im Moment befindet sich Ethernut 5 in der Entwicklung. Dieses Board verwendet eine ARM9-CPU mit einer Re-

**Tabelle 1. Technische Daten der Ethernut-Boards**

	<b>Ethernut 1.3 G</b>	<b>Ethernut 2.1 B</b>	<b>Ethernut 3.0 E</b>	<b>Ethernut 5 (vorläufig)</b>
<b>CPU</b>	ATmega128	ATmega128 ATmega2561	AT91R40008 (ARM7)	AT91SAM9260 (ARM9)
<b>Takt</b>	14,7456 MHz	14,7456 MHz	73,728 MHz	180 MHz
<b>RAM</b>	32 KB	512 KB als 32 KB + 30 Bänke mit je 16 KB	256 KBytes	64 MBytes
<b>Permanent-Speicher</b>	128 KB Flash 4 KB EEPROM	128/256 KB Flash 4 KB EEPROM 512 KB Flash seriell	4 MB Flash 32 KB EEPROM seriell	4 MB Flash 32 KB EEPROM seriell
<b>Ethernet</b>	RTL8019AS 10 Mbit/s	LAN91C111 10/100 Mbit/s	DM9000E 10/100 Mbit/s	DM9161A PHY 10/100 Mbit/s
<b>Programmierbare Hardware</b>	-	XC9536XL (für interne Anwendung)	XC95144XL (teilweise verfügbar) + CY22393 (programmierbare Uhr)	-
<b>USB</b>	-	-	-	1 Host 1 Device
<b>RS232-Schnittstelle</b>	DB9-Buchse	DB9-Buchse mit RTS/CTS	DB9-Stecker mit vollem Handshake	DB9-Stecker mit vollem Handshake
<b>Sekundäre RS232-Schnittstelle</b>	TTL am Erweiterungs-Steckplatz	Via Kabel-Adapter oder TTL am Erweiterungs-Steckplatz	Via Kabel-Adapter oder TTL am Erweiterungs-Steckplatz	TTL am Erweiterungs-Steckplatz
<b>RS485-Schnittstelle</b>	-	Halbduplex	-	-
<b>Digitale I/O-Ports</b>	31	31	Bis 48, teilweise via CPLD	Noch nicht festgelegt
<b>Analoge Eingänge</b>	8	8	-	4
<b>Speichererweiterung</b>	Ja	Ja	Ja, via CPLD	Ja
<b>Hardware Uhr / Kalender</b>	-	-	Ja, mit Kondensator-Backup	Ja
<b>Speicherkarten-Slot</b>	-	-	MMC-/SD-Karte	Ja
<b>Stromversorgung</b>	8...12 V mit 150 mA	8...12 V mit 400 mA	Schaltnetzteil mit 5 V bei 200 mA bis 24 V bei 70 mA	Schaltnetzteil mit 5 bis 24 V oder via USB oder via POE
<b>Temperaturbereich</b>	Kommerziell	Industrie	Kommerziell	Noch nicht festgelegt
<b>Abmessungen (mm)</b>	98 x 78	98 x 78	98 x 78	98 x 78



chenkraft, die zur Dekodierung und Darstellung von Video-Streams auf einem angeschlossenen LCD ausreichen dürfte. Wenn Sie mitgezählt haben: Version 4 wurde zugunsten der leistungsfähigeren 5er-Version von egnite etwas zurückgestellt. Und soviel sei jetzt schon verraten: Die Technik dieser Version 4 bildet die Grundlage für das Elektor-Internet-Radio (Bild 5), das wir in der nächsten Ausgabe detailliert vorstellen werden. Damit lässt sich dann ein komfortables Stand-Alone-Webradio realisieren, das sich sicher auch für eigene Anwendungen unserer Leser eignet.

Mittlerweile existiert eine größere Anwendergemeinde der Ethernut-Boards. Interessant ist die Aufgabenteilung, die sich entwickelt hat. Während etliche Software-Erweiterungen von den Anwendern beigesteuert werden, kümmert sich egnite um Tests auf verschiedenen Plattformen mit verschiedenen Compilern und betreut die offiziellen Releases. Zurzeit sind neben Harald Kipp weitere 18 Entwickler bei SourceForge eingetragen, die Schreibzugriff auf den aktuellen Quellcode haben. Außerdem gibt es einen regen Austausch mit anderen Open-Source-Projekten, von denen besonders die YAGARTO-Toolchain von Michael Fischer hervorzuheben ist.

### Open Source & Kommerz

...das ist eigentlich ein Widerspruch. Schließlich stehen sowohl Software als auch Hardware durch LGPL oder BSD-Lizenz relativ frei zur Verfügung oder sind sogar gleich „Public Domain“. Im Gegensatz zur GPL wird hier aber keine Offenlegung der darauf aufbauenden Produkte erzwungen. Dieser Fakt und die Tatsache, dass sich komplette Ethernut-Boards recht leicht in Endprodukte integrieren lassen, macht das Projekt auch für kommerzielle Anwender interessant. Zudem hat Harald Kipp dafür gesorgt, dass bei der Evolution der Board-Versionen die Steckeranordnungen gleich geblieben sind. Auch der Erweiterungsstecker blieb kompatibel. An dieser Geschichte, die mit dem Ethernut-Projekt als Hobby von Harald Kipp begann und sich zwischenzeitlich „irgendwie“ zum Schwerpunkt seiner Firma gewandelt hat, kann man sehen, dass die Beschäftigung mit Open-Source-Projekten keine brotlose Kunst mehr sein muss. Die zunehmende wirtschaftliche Bedeutung solcher Projekte hat auch für Schüler und Studenten den Vorteil, dass die Beschäftigung da-

mit mehr als nur Hobby oder spielerisches Trainingsfeld bedeutet, da hier wichtige berufliche Kompetenzen erworben werden können.

Wie es sich für einen Unternehmer gehört, der sich stark mit Open-Source-Projekten beschäftigt, ist Harald Kipp auch bezüglich seiner Firma mit Angaben sehr offen: Da inzwischen mehrere tausend Boards pro Jahr gefertigt werden, ist der Umsatz mittlerweile auf über 600.000 Euro gestiegen. Neben mehreren Teil- und Vollzeitkräften sowie Auszubildenden tragen mittlerweile auch Ehefrau, Tochter und Sohn mit unterschiedlichen Schwerpunkten zum kommerziellen Erfolg des Ethernut-Projekts bei. Wer hätte das gedacht: Open Source als treibende Kraft im Familienbetrieb des 21. Jahrhunderts...

(071080e)

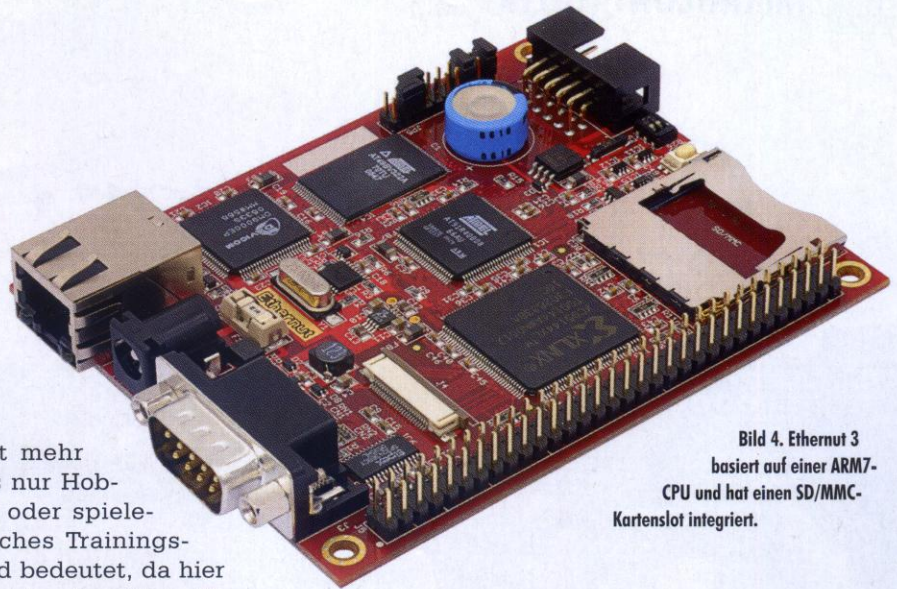


Bild 4. Ethernut 3 basiert auf einer ARM7-CPU und hat ein SD/MMC-Kartenlot integriert.

### Links

- [1] Homepage von egnite: [www.egnite.de](http://www.egnite.de)
- [2] Webseite zum Ethernut-Projekt: [www.ethernut.de](http://www.ethernut.de)  
[sourceforge.net/projects/ethernut/](http://sourceforge.net/projects/ethernut/)
- [3] Webseite zu YAMPP: [www.myplace.nu/mp3/](http://www.myplace.nu/mp3/)
- [4] Toolchain für Ethernut 1 & 2: [winavr.sourceforge.net](http://winavr.sourceforge.net)
- [5] YAGARTO-Toolchain (für Ethernut 3): [www.yagarto.de](http://www.yagarto.de)
- [6] Kirchenradios mit Ethernut: [www.solutionsradio.nl](http://www.solutionsradio.nl)  
[www.streamit.eu](http://www.streamit.eu)
- [7] Das inHaus-Innovationszentrum der Fraunhofer-Gesellschaft beherbergt mehrere Ethernut-Boards: [www.inhaus-zentrum.de](http://www.inhaus-zentrum.de)

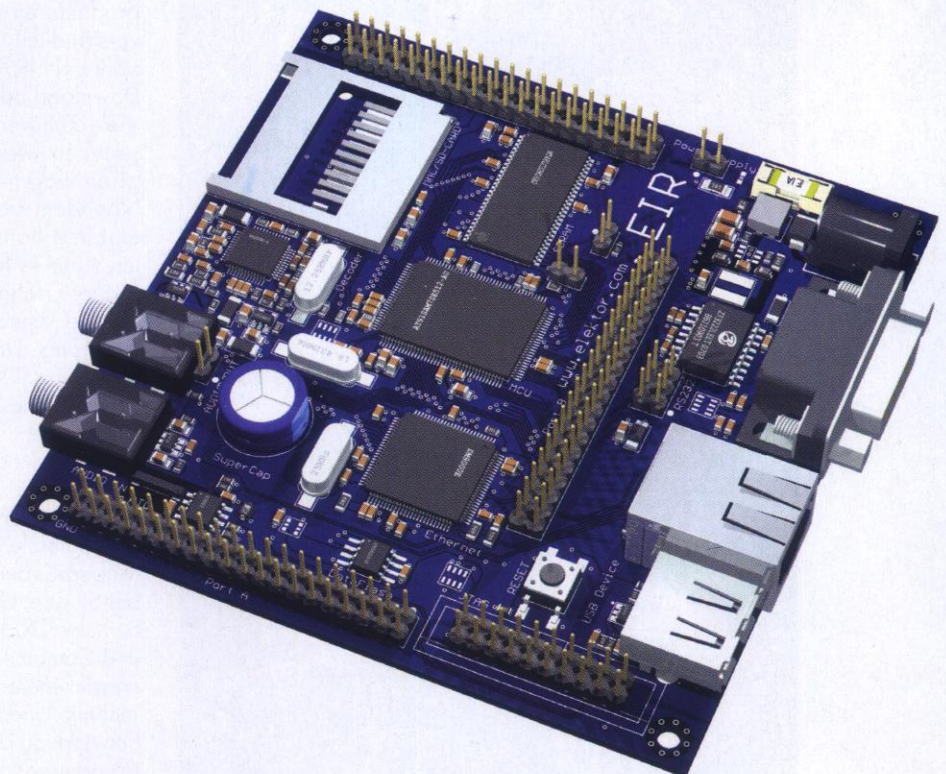


Bild 5. Erster Entwurf der Platine zum Elektor-Internet-Radio, das im nächsten Heft veröffentlicht wird.