

## Embedded Linux: Von Systemarchitektur bis Echtzeit

Dieses mehrtägige Training kombiniert Hands-on Übungen mit Theorie, um grundlegende Konzepte von Embedded GNU/Linux zu illustrieren. Es beantwortet häufig gestellte Fragen wie:

- Welche Komponenten sind notwendig um ein eingebettetes GNU/Linux System zu bauen?
- Woher bekomme ich diese und wie konfiguriere/baue/installiere ich sie?
- Wo kann ich Hilfe bekommen?
- Wie sieht es mit Lizenzen aus?
- ... und vieles mehr

Die Hands-on Sessions werden mit Yocto und einem Meta-Layer auf der Zielhardware (z.B. Beagle Bone Black) durchgeführt. Cross-Toolchain, Hardware und Beispiele nehmen die Kursteilnehmer mit nach Hause, was es Ihnen ermöglicht mit dem Kursmaterial im eigenen Labor zu arbeiten. In einer Kombination von Theorie und On-the-job-Training beschreibt der Referent genau die Konzepte und Befehle, die notwendig sind, um Embedded GNU/Linux effektiv einzusetzen. Dies von einem erfahrenen Trainer zu lernen bedeutet erheblich weniger Zeitaufwand als der Versuch, alles selbst herauszufinden und zusätzlich nehmen die Teilnehmer noch die Fähigkeit mit nach Hause, Embedded GNU/Linux bei ihren eigenen Embedded-Entwicklungsprojekten optimal einzusetzen.

Durch die Unterteilung des Trainings in einen dreitägigen Grundlagen- und einen zweitägigen Aufbaublock, können Interessenten die Inhalte genau auf die eigenen Bedürfnisse abstimmen. Sie erhalten einen thematisch tiefgehenden Überblick und führen eigenständig Experimente durch.

### Wer sollte teilnehmen?

Sie müssen GNU/Linux verwenden oder haben den Luxus zu entscheiden, ob der Einsatz sinnvoll ist oder nicht? Sie haben vielleicht schon einmal Embedded GNU/Linux benutzt, aber sind sich nicht ganz sicher, ob Sie alles richtig machen? Sie nutzen derzeit ein anderes Betriebssystem und wollen herausfinden, ob Linux vielleicht geeigneter und/oder kostengünstiger wäre?

Der Workshop richtet sich an Manager, Projektleiter, Software-, Hardware-, Entwicklungs- und System-Ingenieure, Techniker und Interessierte an der Technologie, die so schnell wie möglich verstehen wollen, wie Embedded GNU/Linux funktioniert.

### Voraussetzungen

- Grundkenntnisse wie man Linux verwendet (Ubuntu)
- Vertrautheit mit Embedded-C-Konzepten und Programmierung
- Die Fähigkeit, Software mit C-Syntax zu entwickeln
- Grundkenntnisse zu Embedded-Prozessoren und Entwicklungsboards
- ...und/oder keine Angst davor, das oben Erwähnte zu lernen

### Timetable

- Trainingszeiten Montag bis Freitag von 09:00 bis 17:00 Uhr mit Kaffee- und Mittagspausen

### Trainer



Robert Berger berät und trainiert Menschen rund um die Welt auf einer Mission, ihnen dabei zu helfen, bessere Embedded-Software zu erstellen. Seine Spezialitäten sind Schulung und Beratung auf dem weiten Feld der Embedded-Software und zwar von kleinen Echtzeitsystemen bis hin zu Multi-Core-Embedded-Linux.

01.- 03. April 2019 | Programm | Grundlagen | Part 1-3

**Einführung**

- die Geschichte von Unix/Linux
- Lizenzen
- Standards
- mit freier Software arbeiten
- die Unix-Philosophie

**Gastsystem (Host)**

**Arbeiten mit dem Hostrechner**

Architektur, Shell, Zugriffsrechte, FHS (File hierarchy standard), hard/soft links, real/effective uid/gid, Scheduler (Scheduling-Klassen, Prioritäten), Prozesse/Tasks/Threads (errno, fork, Prozesszustände, Zombies), einfache Interprozesskommunikation (IPC), fortgeschrittene IPC (pipes, signals (EINTR), message queues, semaphores, shared memory, sockets, select, poll). Welche Arten von IPC sollte man vermeiden und warum?

**Besonderheiten**

**Was ist so speziell an Embedded Systemen**

Embedded- verglichen mit Desktop Linux, Portierbarkeit, Buildsysteme, Werkzeuge, C-Bibliotheken

**Die Zielhardware**

Was ist anders beim Booten von Linux auf der Zielhardware im Vergleich zu einem Desktop Linux? (Bootvorgang, Partitionen)

**Was benötigen wir um GNU/Linux auf der Zielhardware laufen zu lassen?**

**Gastsystem (Host) - Einrichtung von Diensten am Hostrechner, die bei der Entwicklung von Embedded GNU/Linux Systemen benötigt werden**

Werkzeugkasten (cross/target Werkzeuge, libraries, packages, Root-File-System), SD Karte (Partitionieren/Formatieren), Terminalemulator, Servers (tftp, NFS)

**Zielsystem (Target) - Welche Files benötigt man, um GNU/Linux auf der Zielhardware laufen zu lassen?**

JTAG (optional), u-boot (auschecken, konfigurieren, bauen), kernel (auschecken, konfigurieren, bauen), Root-File-System (rootfs), flat device tree, auf der Zielhardware ausführen

**Rootfilessysteme**

CRAMFS, ramdisk, MTD, JFFS2, roEXT2, ubi (optional), Vergleich

**Anpassungen am Target**

pseudo tty, getty, runlevel, static IP, mount nfs, ssh server

04.-05. April 2019 | Programm | Aufbau | Part 4+5

<b>Debugging/Profiling</b>	<b>Debugging</b> einfache Werkzeuge, local/remote, user/kernel, gdb, gdbserver, JTAG (optional)  <b>Profiling</b> gprof, gcov, oprofile
<b>Echtzeit</b>	<b>Voraussetzungen</b> Interrupts, ablaufinvarianter (reentrant) Code  <b>Was ist Echtzeit?</b>  <b>Echtzeit und GNU/Linux</b> Vanilla Kernel, explizite/implizite Preemption, Echtzeit Preemption Patch, preemptiver Kernel, harte Echtzeiterweiterungen  <b>Adeos/Xenomai</b> Adeos patch, Xenomai, Kernel auschecken, patchen, konfigurieren, bauen, auf der Zielhardware ausführen
<b>(optional) Software Release</b>	Verwaltung, Entwicklung – Was braucht man, um einen alten Software Release auch noch nach ein paar Jahren zu generieren?
<b>(optional) Verschiedenes</b>	getopt(), Endianess

Programmänderungen vorbehalten

## Anmeldecoupon

Ausfüllen, abschicken, teilnehmen.

Alle mit \* gekennzeichneten Felder sind Pflichtfelder.  
Sie erhalten eine Anmeldebestätigung per Mail.

### Kontakt:

Laura Lermer  
Tel.: + 49 (0) 89 / 255 56 – 1725  
Fax: + 49 (0) 89 / 255 56 – 0725  
Email: llermer@weka-fachmedien.de

Nachname *	Vorname *	Anrede *
Firma	Abteilung	Jobtitel
Straße/Hausnr.*		
PLZ *	Ort *	
Tel./Fax	Email *	

Hiermit melde ich mich verbindlich an: \*

### Grundlagen I Part 1-3

Teilnahme vom 01.-03. April 2019

### Aufbau I Part 4+5

Teilnahme vom am 04.-05. April 2019

### Grundlagen und Aufbau I Part 1-5

Teilnahme vom 01.-05. April 2019

Datum / Unterschrift \*

## Embedded Linux: Von Systemarchitektur bis Echtzeit

### Teilnahmegebühren

<u>Nur</u> Grundlagen I Part 1-3   01.-03. April 2019	€ 1.690,00
<u>Nur</u> Aufbau I Part 4+5   04.-05. April 2019	€ 1.290,00
<u>Kombi</u> Grundlagen und Aufbau I Part 1-5   01.-05. April 2019	€ 2.490,00

### Teilnahmebedingungen:

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen unter [www.training-for-professionals.de](http://www.training-for-professionals.de).  
Die Preise verstehen sich zzgl. der gesetzl. MwSt. (19%). In den Teilnahmegebühren enthalten sind die Teilnahme an den gebuchten Tagen, Unterlagen und Teilnahmezertifikat, sowie Erfrischungen und Mittagsbüffet. Bei Stornierung der Anmeldung bis 22 Tage vor Trainingsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr in Höhe von € 100,00 (zzgl. gesetzl. MwSt.), bei Absage ab 21 Tage vor Trainingsbeginn oder Nichterscheinen wird die gesamte Teilnahmegebühr fällig. Eine Vertretung des angemeldeten Teilnehmers ist jederzeit möglich. Der Veranstalter behält sich vor, bei Nichterreichen einer Mindestteilnehmerzahl, den Workshop abzusagen. Hierdurch entsteht kein Anspruch des Teilnehmers auf Schadensersatz. Bei Anmeldung von mind. 2 Personen einer Firma, erhält die zweite Person und jeder folgende Teilnehmer derselben Firma 10% Rabatt auf die Teilnahmegebühr.



Veranstaltungsort: WEKA FACHMEDIEN GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar bei München

Faxen Sie den ausgefüllten Coupon an +49 (0) 89 / 255 56 – 0725 oder  
buchen Sie direkt im Internet unter [www.training-for-professionals.de](http://www.training-for-professionals.de)