

# Embedded GNU/Linux mit GnuBlin

**Benedikt Sauter**

Augsburger Linux Tag

23. März 2013

# Zur Person

- Benedikt Sauter
- Studium Informatik
- Interessen: Mikrocontroller, Linux, Web
- Selbstständig / Geschäftsführer
- Diverse Open-Source Projekte

# Ziele

- Einfachen Embedded Linux Rechner bauen
- Hochschule Augsburg
- Besonders geeignet für Anfänger
- Einfaches Arbeiten mit dem Board
  - Ein USB Kabel reicht
  - Einfache IO-Schnittstellen
  - Software auf SD-Karte

# Ziele

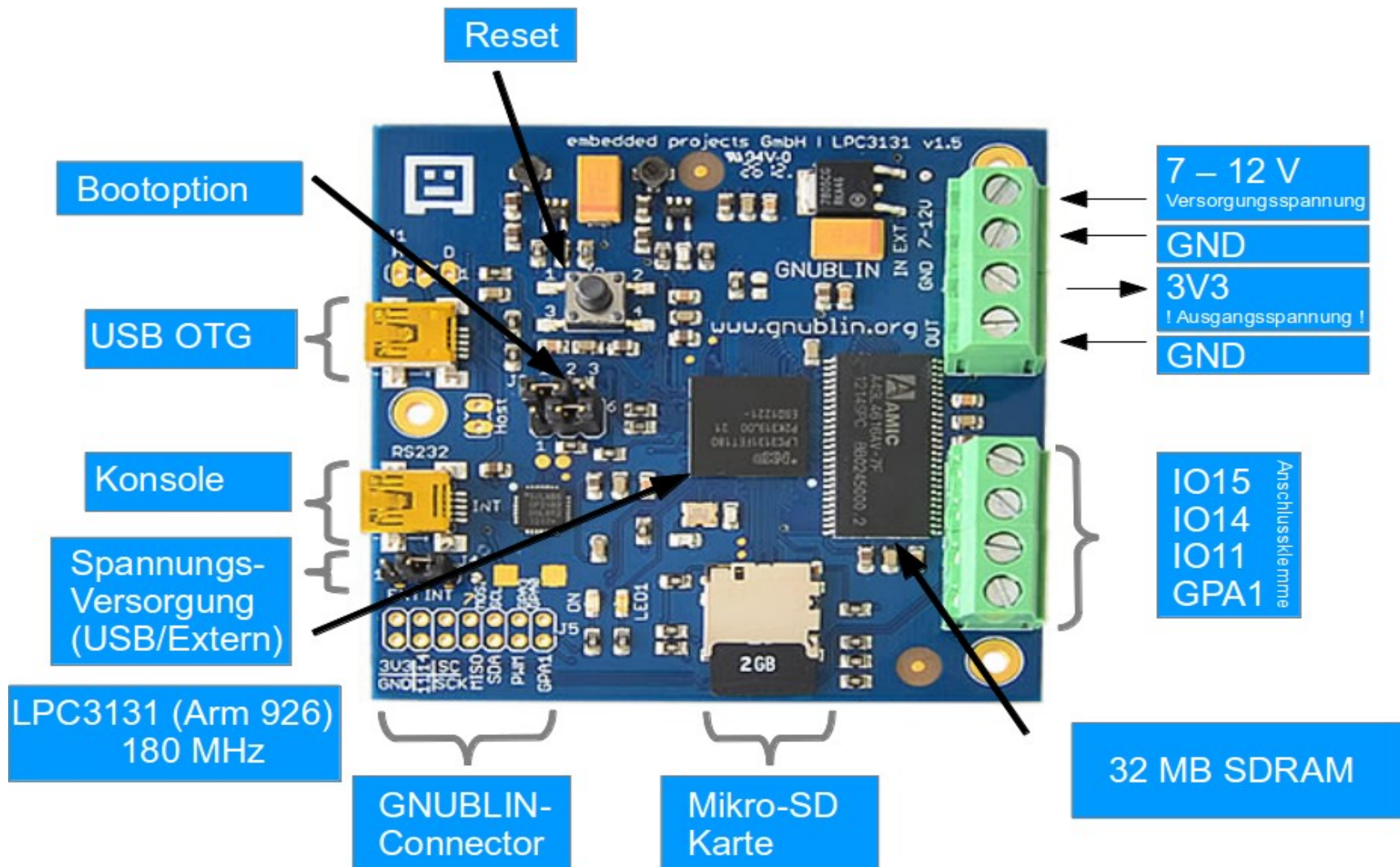
- Komplexität kann später entdeckt werden
- Beispielprogramme für alle Schnittstellen auf [www.gnublin.org](http://www.gnublin.org)
- Open-Source
- Einstieg für maximal 50 EUR
- Messen, Steuern, Regeln

# Das Gnublin Board

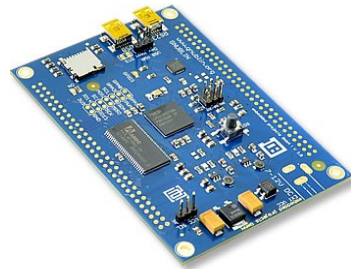


7 x 7 cm / 2 Lagen

# Das Gnublin Board



# Hardware Familie

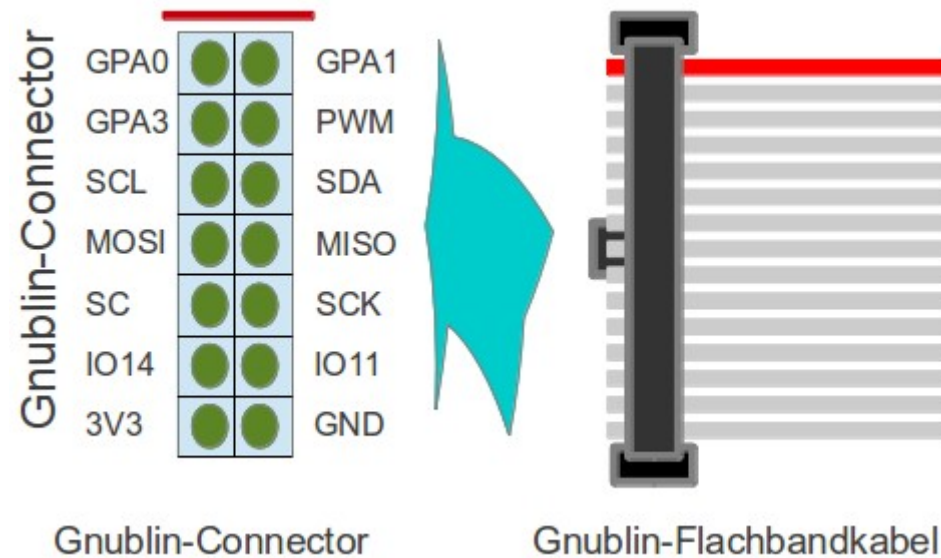


# Technische Daten

- LPC3131 / 180 MHz / 32 MB RAM
- GPIO
- I2C / SPI / UART
- PWM
- USB OTG

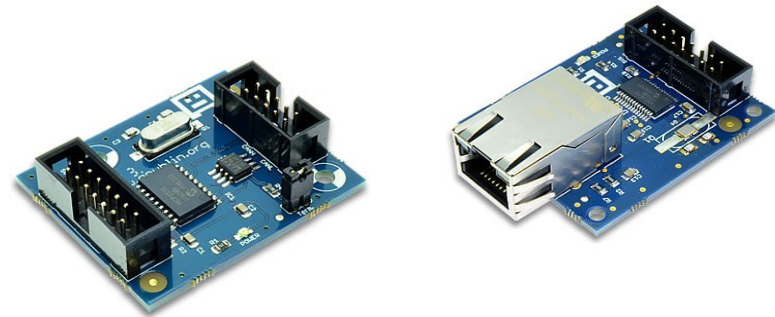


# 14 poliger Stecker



# Die GNUBLIN Module

- Temperatur-Sensor
- Relaiskarte
- GPIO Board
- Schrittmotor
- RTC
- LCD
- CAN
- LAN



# Hardware Ansteuerung

## Die Evolutionsschritte

# So ging es los...

- `echo "out" > /sys/class/gpio/gpio3/direction`
- `echo "1" > /sys/class/gpio/gpio3/value`
- `cat /dev/lpc313x_adc`
- `echo 0xff > /dev/lpc3131_pwm`
- ...

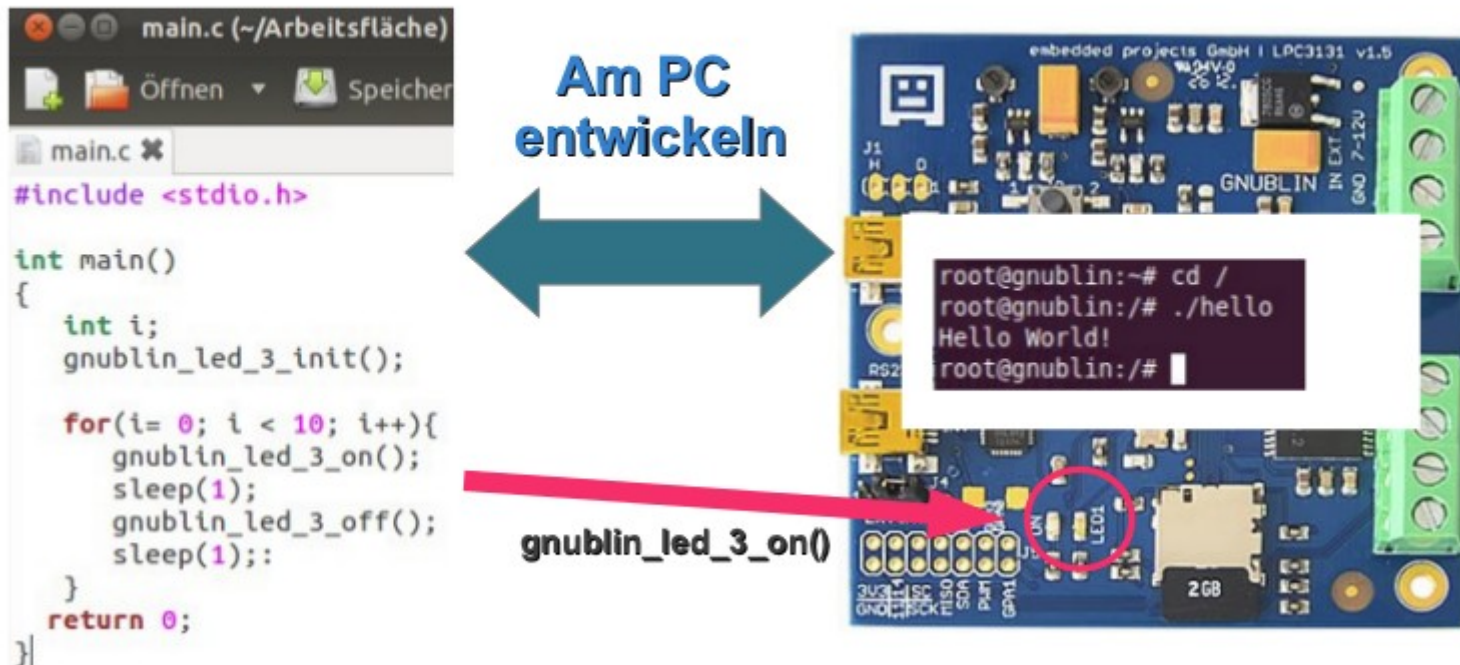
# Tools

- `gnublin-gpio`
- `gnublin-adcint`
- `gnublin-pwm`
- `gnublin-wlan`
  - Option -h (Hilfe)
  - Option -b (Bare entspricht Klartext)
  - Option -j (JSON)

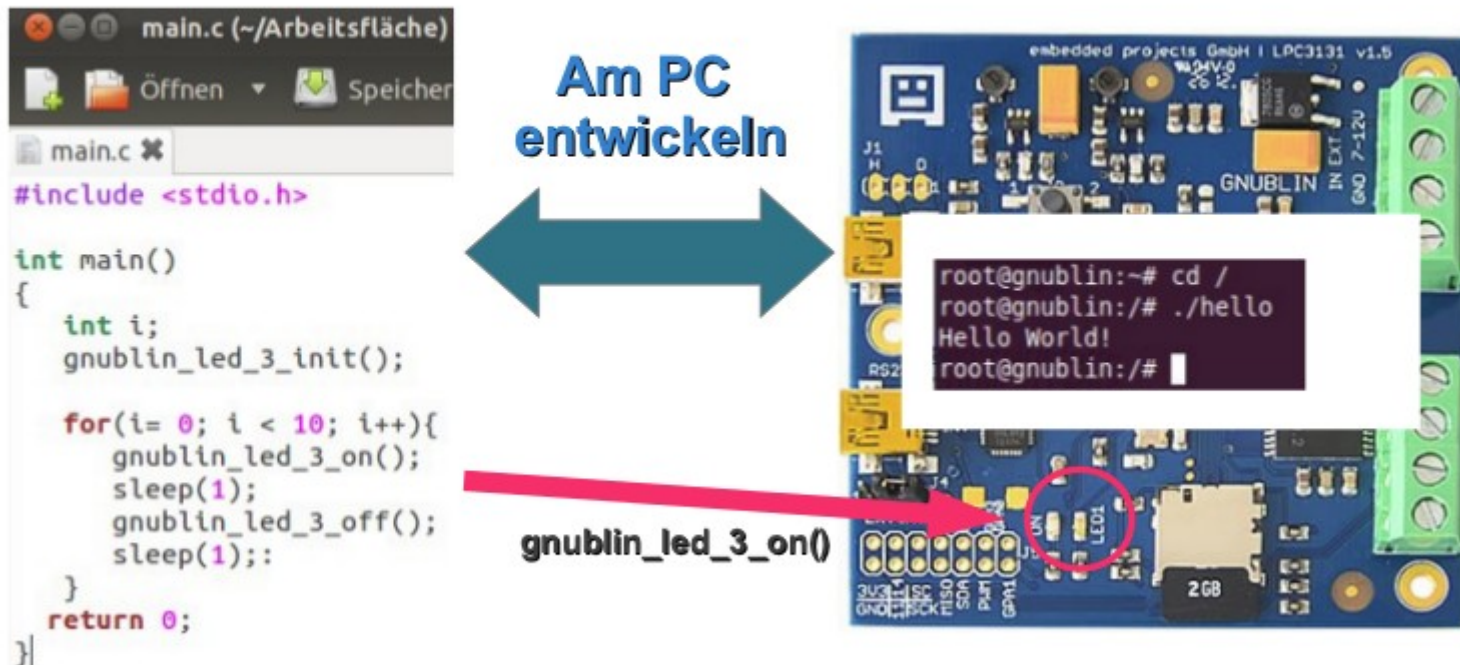
# C-API

- Arduino?
- EFL?
- Mbed?
- Eigene API?

# C/C++ für GNUBLIN



# C/C++ für GNUBLIN





# Wiki + Forum

- Vom Anfänger zum Guru werden
- Viele Anleitungen
- Hilfestellungen
- Projekte aus der Community
- „Kursunterlagen“

# Gnublin Distribution

 **GNUBLIN** 



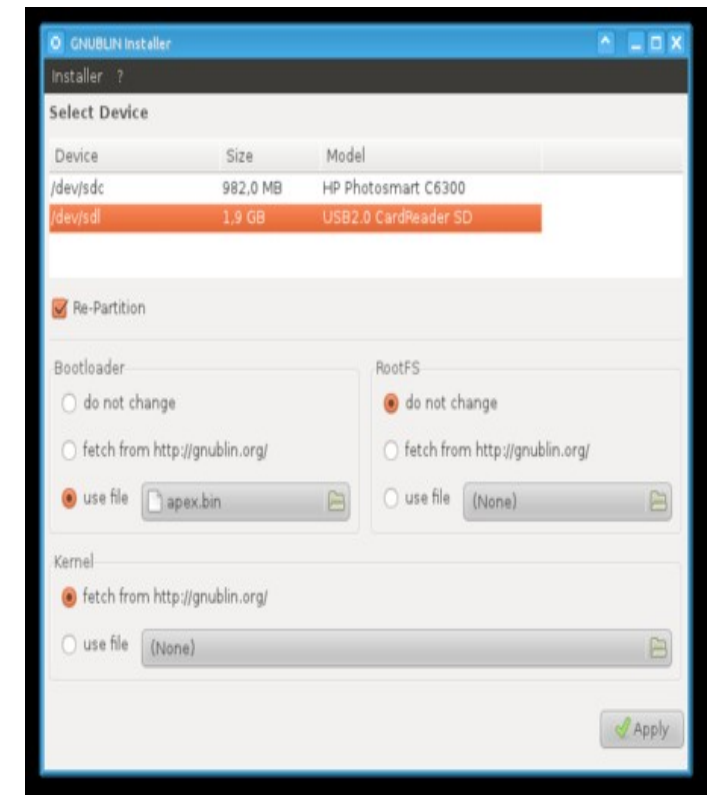
**debian**

Die Linux-Distribution inkl. Hard- und Software

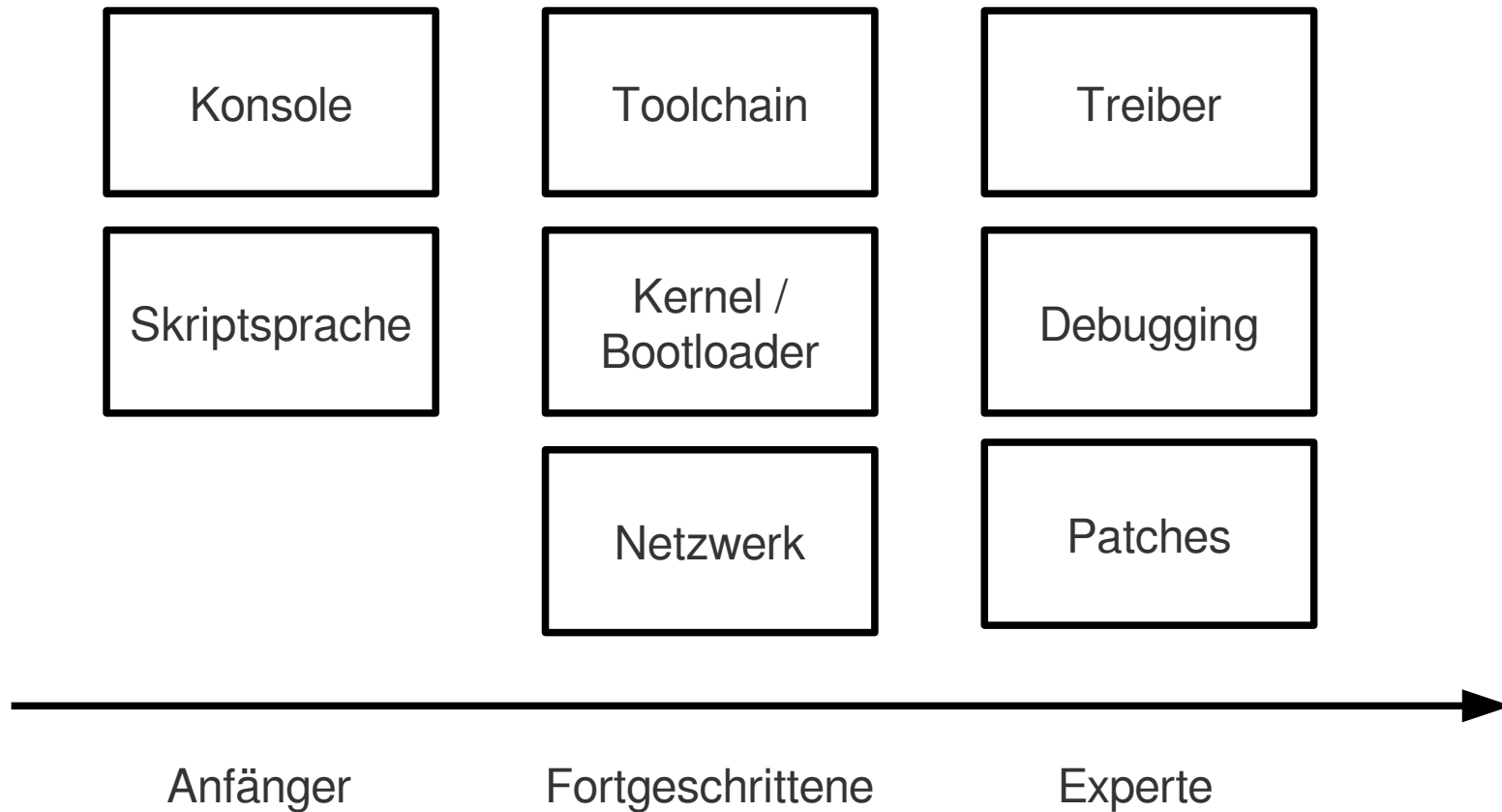
- Debian 6.0 Grundsystem
- Angepasster Kernel für GNUBLIN
- Bootloader Support
- Ein Ordner mit vielen Beispielen (Skripte, Programmbeispiele, etc.)
- GNUBLIN Pakete zum Installieren von Zusatzmodulen und Programm Zusammenstellungen

# Gnublin Installer

- wxWidget
- C++
- Download / Partitionierung
- SD-Karte beschreiben
- Bootloader / Kernel / RootFS



# Anfänger, Fortgeschrittene, Profi



# Kernel

- Kernel 2.6.33 oder 3.3
- Beispiel Treiber ADC / PWM
- RT-Linux Patch (RT PREEMPT Patch)

# Bootloader

- APEX / U-Boot
- LPC ROM
- per GPIO0 – GPIO 2 einstellbar
- MicroSD, USB (DFU), UART, NAND, ..

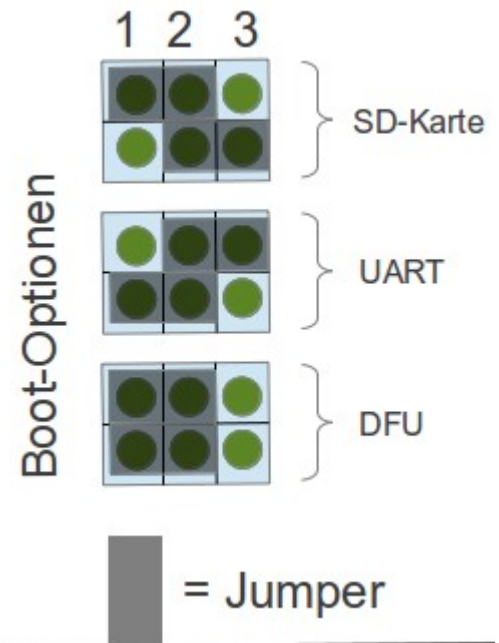
```
APEX Boot Loader 1.6.8-ep -- Copyright (c) 2004-2008 Marc Singer
compiled for Embedded Projects EPLPC3131 on 2011.Sep.28-23:58:20

APEX comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. It is free software and
you are welcome to redistribute it under certain circumstances.
For details, refer to the file COPYING in the program source.

apex => mem:0x11029000+0xd8d8 (55512 bytes)
env => lnand:512k+256k (bad-region)

Use the command 'help help' to get started.

# wait 2
# copy ext2://1/zImage 0x30008000
\
```



# Programmierung

- C/C++
- Skriptsprachen Lua, Python, PHP
- Shell / Bash etc.

# Sonstiges

- Webcam (gnublin-cam)
- Audio
- ...





# Webanwendung

GNUBLIN

Home  
GPIO Demo  
Schrittmotor  
Display  
Datenlogger  
Netzwerkadresse



GNUBLIN

Home  
GPIO Demo  
Schrittmotor  
Display  
Datenlogger  
Netzwerkadresse

GPIO Demo

Relais 1	<input type="radio"/>	On
Relais 2	<input type="radio"/>	On
Relais 3	<input type="radio"/>	On
Relais 4	<input type="radio"/>	On
Relais 5	<input type="radio"/>	On
Relais 6	<input type="radio"/>	On
Relais 7	<input type="radio"/>	On
Relais 8	<input type="radio"/>	On

# Kundenspezifische Versionen

- Build your own GNUBLIN
- Nach Kundenwunsch:  
    Abmessung, Features, ...
- Kleine Stückzahlen
- Schulungen / Integration
- Beispielanwendungen



# Wo geht die Reise hin?

- Viele weitere Module
- „Wie Arduino – nur als Linux“
- Schnellere Prozessoren → Familie
- Abstraktionsschicht Gnublin Distribution
- Mainline Kernel verwenden

# Fragen?

# Ende