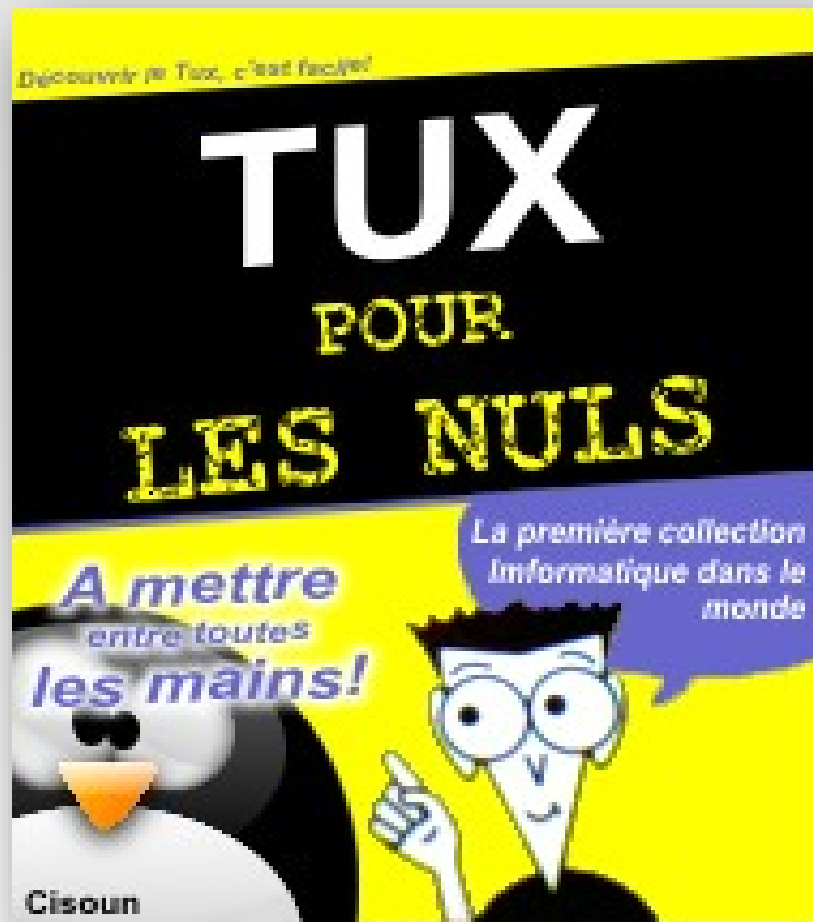


# Tutorium Fortgeschrittene



# Übersicht



- Bootvorgang
- Bootloader
  - Lilo
  - Grub Legacy
  - Grub 2

# Bootvorgang



# Bootvorgang



- Basic Input-Output System → B.I.O.S.?
- PowerOn Selftest → P.O.S.T. ?
- Suche nach bootbaren Medium
- Hardwarespezifische Einstellungen im B.I.O.S.



- Aufbau des M.B.R. (hier erster Sektor der FP):
  - Insgesamt: 512 Byte
  - Bootloader (446 Byte)
  - Partitionstabelle (64 Byte)
  - Signatur, auch Magic Number genannt, bedeutet, dass der erste Sektor (MBR) "ausführbar" ist.

# Bootloader



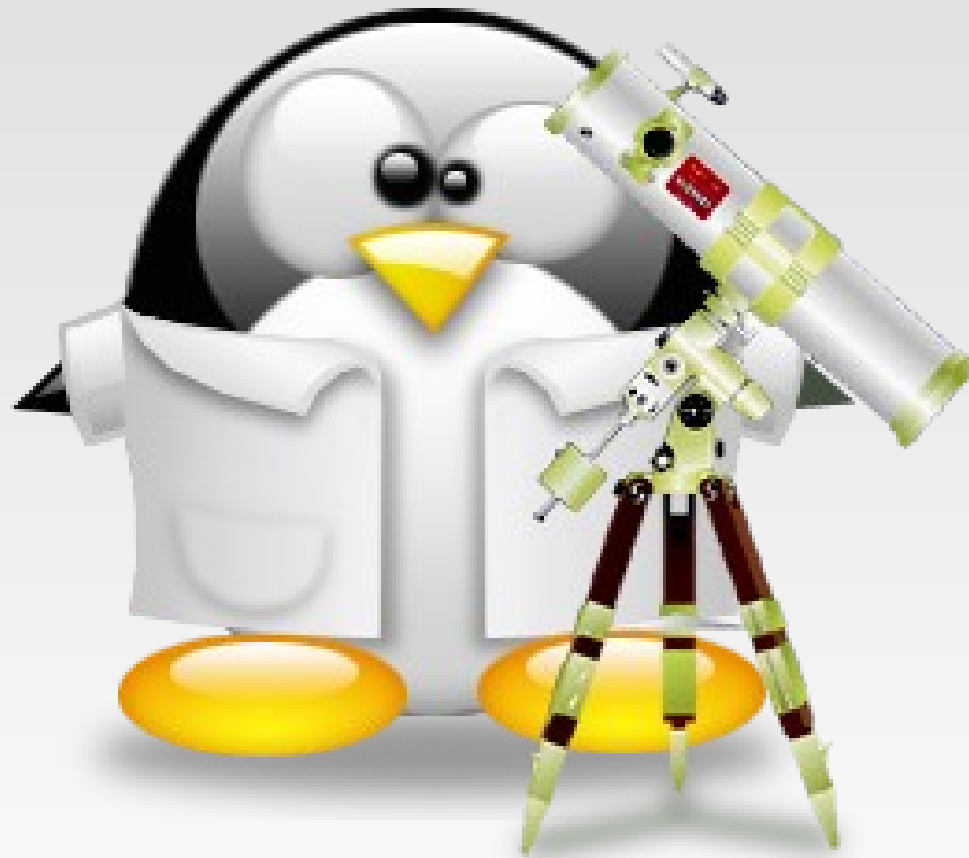
- Besteht aus Code zum Laden des B.S. oder weiteren Bootcodes (z.B. GRUB-Verzeichnis)
- Damit von einem Medium gebootet werden kann, muss dieser Code gültig sein
- Der Initiale Bootloader wird (meist) aus einer Referenz zum M.B.R. geladen
- Der Bootloader ist in den ersten 446 Byte untergebracht (z.B. GRUB referenziert, weil er größer ist)

# Partitionstabelle



- 64 Byte groß
- Besteht aus vier 16 Byte langen Einträgen (stellv. für die max. 4 primären Festplattenpartitionen)
- Ein Partitionseintrag enthält:
  - ID
  - Partitionssektor (Anzahl, Beginn- und Endsektor)

# Bootmanager





# Bootmanager



- Realisierung des Betriebssystemstart
- Er startet den Kernel des Betriebssystems und übergibt Parameter
- Wird in der Regel im MBR platziert
- Wird meist über eine Textdatei gesteuert
- Bekannte Vertreter unter Linux sind GRUB und bei älteren Systemen LILO



## LILLO 22.7 Boot Menu

Windows	
Gentoo	

Hit any key to cancel timeout 00:18  
Use ←↑↓→ arrow keys to make selection  
Enter choice & options, hit CR to boot

boot: \_



- LILO steht für Linux Loader
- Kann verschiedene Betriebssysteme starten
- Wird meist auf älteren Systemen verwendet
- Hat so gut wie keine Bedeutung mehr
- Konfiguration über `/etc/lilo.conf`



- Beispiel:  
Konfigurationsdatei

large-memory

lba32

boot=/dev/hda

install=menu

map=/boot/map

prompt

default=Linux

image=/boot/vmlinuz-2.6.26

label="Linux"

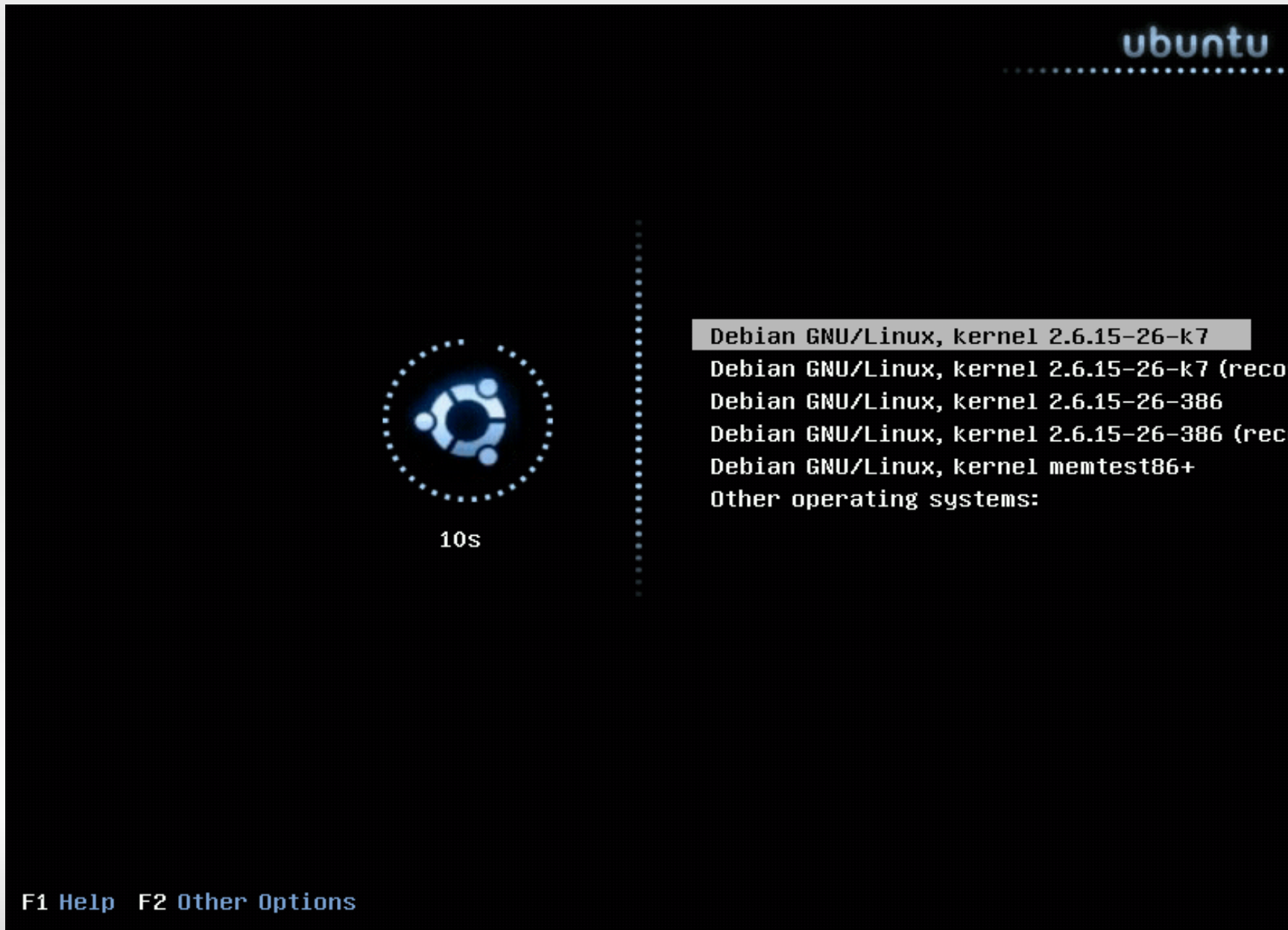
root=/dev/hda1

append=""

read-only

optional

# GRUB Legacy



# GRUB Legacy



- GRUB bedeutet Grand Unified Bootloader
- Dieser universelle Bootloader wird von allen „großen“ Distributionen unterstützt
- Kann neben Windows und Linux auch noch viele weitere BS laden (z.B. Solaris, BSD etc...)
- Chainloader: Bedeutet, dass GRUB andere Bootloader laden kann, ähnlich wie Kettenelemente
- Partitionsänderung kann zum „Totalversagen“ von GRUB führen

# GRUB Legacy



- Die Konfiguration erfolgt über die menu.lst

```
title Debian GNU/Linux
```

```
root (hd0,0)
```

```
kernel /boot/vmlinuz-2.6.18 root=/dev/hda1
```

```
initrd /boot/initrd.img-2.6.18
```

# GRUB Legacy



- title
  - Selbstgewählter Name für das BS
- root
  - Auf welcher Festplatte/Partition sich das System befindet
- kernel
  - Kernelimage
- initrd
  - Image Initrd





- root (hd $x$ , $y$ )
  - Erste **Festplatte** hda  $\rightarrow x = 0$
  - Zweite **Festplatte** hdb  $\rightarrow x = 1$
  - Wenn hda nicht vorhanden: hdb  $\rightarrow x = 0$
  - Erste primäre **Partition** auf jeder Festplatte  $\rightarrow y = 0$
  - Erste logische **Partition** auf jeder Festplatte  $\rightarrow y = 4$



- Weitere wichtige Parameter
  - default 0 – zu ladendes Standard-BS
  - timeout 10 – Zeit bis zum Start des Std.-BS
  - uuid 12-34-56-8 – Festplatten ID
  - makeactive – Betriebssystem „Aktiv“ machen
  - chainloader +1 – Übergibt an den nächsten Loader



- Installation
  - `grub-install (--recheck) hd0` – Installiert Grub im MBR der ersten Festplatte
  - `update-grub` – Durchsucht die Festplatte nach bootbaren Partitionen und schreibt sie in den MBR



- GRUB 2 ist noch in der Beta-Phase, wird aber schon von vielen Distributionen benutzt
- Läuft stabil, enthält aber noch einige Bugs (z.B. beim Umgang mit RAID-Systemen)
- GRUB 2 ist eine komplette Neuentwicklung auf der Basis von GRUB

# GRUB 2



- Konfiguration erfolgt über die Dateien `/etc/default/grub` und `/etc/grub.d`

# GRUB 2



- /etc/default/grub:

```
GRUB_DEFAULT=0
```

```
#GRUB_HIDDEN_TIMEOUT=0
```

```
GRUB_HIDDEN_TIMEOUT_QUIET=true
```

```
GRUB_TIMEOUT=10
```

```
GRUB_DISTRIBUTOR=`lsb_release -i -s 2> /dev/null  
|| echo Debian`
```

```
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet splash"
```

```
GRUB_CMDLINE_LINUX=""
```



- `GRUB_DEFAULT=0`
  - Standardmäßig ist der erste Eintrag im Bootmenu hervorgehoben und wird gestartet, wenn keine Eingabe erfolgt
- `#GRUB_HIDDEN_TIMEOUT=0`
  - Zeit in Sekunden bis der Bootvorgang ohne Anzeige des Auswahlmenus fortgesetzt wird
- `GRUB_HIDDEN_TIMEOUT_QUIET=true`
  - Soll das Auswahlmenu angezeigt werden oder nicht?



- GRUB\_TIMEOUT=10
  - Zeit bis zum Starten des ausgewählten Menueintrags
- GRUB\_DISTRIBUTOR=`lsb\_release -i -s 2>/dev/null || echo Debian`
  - Hinweise zur Distribution





- Installation:
  - `sudo grub-install /dev/sdx`
  - `sdx` = die Festplatte, auf der GRUB installiert werden soll
- Ubuntu ab Version 8.10:  
`sudo upgrade-from-grub-legacy`



- Nummerierung anders als im GRUB Legacy:
- $hd_{x,y}$ 
  - Erste **Festplatte** hda  $\rightarrow x = 0$
  - Zweite **Festplatte** hdb  $\rightarrow x = 1$
  - Wenn hda nicht vorhanden: hdb  $\rightarrow x = 0$
  - Erste primäre **Partition** auf jeder Festplatte  $\rightarrow y = 1$
  - Erste logische **Partition** auf jeder Festplatte  $\rightarrow y = 5$

# GRUB 2 & GRUB



- Grafische Konfiguration:
  - Über Startup Manager

# Kernel & initrd



- Der Kernel wird vom Bootloader in den Speicher geladen und gestartet
- Problem: Der Kernel hat keine Kenntnisse über das Dateisystem oder die Hardware
- Lösung: initrd



- Die Init-RAM-Disk wird dem Kernel vom Bootloader übergeben
- Sie ist einer kleinen „Festplatte“ ähnlich und enthält alle Treiber, die zum starten des Systems von der System-Partition notwendig sind
- Dies betrifft insbesondere Chipsatz-Treiber und Filesystem-Treiber.



- Die initrd startet das Script "init"
  - Lädt Kernelmodule (Treiber)
  - Mountet die Systempartition als root-Filesystem
  - Initialisiert /proc, /sys usw.
- "init" wird auf der Systempartition gestartet und die initrd verworfen

# Start des Kernels



- Prüfen des BIOS Registers und laden der entsprechenden Hardwaretreiber
- Kernel swap daemon wird gestartet
- Rootdateisystem wird gestartet → wenn nicht gefunden → Kernelpanic
- Überprüfung des Hauptspeichers, CPU
- Auswertung der übergebenen Bootparameter

# Fragen?!



ubuntu





- Bei Problemen sofort nachfragen
- Linux-Stammtisch (Jeden 2. Mittwoch im Monat um 18 Uhr)
- Dr. Tux – Die Sprechstunde für Linux-Interessierte
  - Sprechzeiten Mittwochs  
15.00 bis 17.00 Uhr
  - Ort: Database Competence Center (Raum F0001)

