



EMBEDDED SOFTWARE ENGINEERING

Interaktiv mit Linux.

Dipl.-Ing. Eva Brucherseifer
basysKom GmbH

TIMES Forum
IHK Darmstadt
14.02.2006



- **Embedded Systeme:**

- Grenzen zu Desktop-Systemen verschwimmen zunehmend
- Zielsetzungen variieren:
 - Robustheit, Realtime-Anforderungen, Miniaturisierung, Spezialisierung
- spezielle Hardware oft nur geringe Ressourcen verfügbar



- **Embedded Betriebssysteme müssen diese Randbedingungen berücksichtigen!**

- VxWorks, QNX, ECOS, Nucleus, OS9
- selbst-implementierte OS
- Windows CE .NET, Windows XP Embedded
- Linux





AGENDA

- Die Plattform Embedded Linux
- Interaktive Bedienoberflächen
- Einblicke in Qtopia
- Beispielprojekte



DIE PLATFORM EMBEDDED LINUX



• Was ist Linux?

- Überbegriff für viele Softwarekomponenten, die zusammen ein Betriebssystem bilden
- Distributionen:
Softwarezusammenstellungen für verschiedene Zielgruppen
Red Hat, SuSE Linux, Debian, Xandros, Kubuntu
- inzwischen wesentlicher Marktanteil auf Servern
- wird geschätzt aufgrund seiner Zuverlässigkeit und Sicherheit



• Kernkomponente: der Kernel

- wurde 1991 von Linux Torvalds begonnen
- veröffentlicht unter der freien Lizenz GPL
- heute wird die Weiterentwicklung zum Teil von großen IT-Firmen finanziert:
IBM, Intel, HP, Novell, Red Hat, Oracle, etc.



- Freie Lizenzen geben 4 Freiheiten:
Man darf Software...
 1. für alles nutzen
 2. weitergeben an andere
 3. den Source-Code lesen
 4. den Source-Code verändern
- Diese Freiheiten werden unterschiedlich geschützt:
 - kein Schutz: BSD
 - schwacher Schutz, nur für Code-Teile: LGPL
 - starker Schutz: GPL
- Zentrale Lizenz: GNU General Public License (GPL)
- Freie Lizenzen ermöglichen den Austausch von Knowhow
- Kosten: für Dienstleistung, bei Doppellizenzierung



- **Embedded Linux = Linux – aber kleiner!**

- Serverfähigkeiten: Multitasking, Multiuserfähigkeit, Netzwerkfähigkeit
- skalierbar
- Sourcen frei verfügbar
- Realtime-Fähigkeiten durch Erweiterungen
- kann ohne Festplatte betrieben werden
- ist auf zahlreiche Prozessoren portiert:
ARM, x86, MIPS, PowerPC, ...





- Vorteile

- **Fähigkeiten eines Server-Systems**

- Multitasking, Multiuserfähigkeit, Netzwerkfähigkeit, Stabilität, Sicherheit



- **Tools & Community**

- Umfangreiche Programmierertools, Implementierung von Standards, Community

- **Modularität und Anpassbarkeit**

- System wird an Anforderungen angepasst

- **geringer Ressourcenverbrauch**

- durch Anpassung an die Anwendung

- **Investitionssicherheit**

- kein Updatezwang

- **Geringe Lizenzkosten**

- keine



- Nachteile
 - **Windows-Anwendungen**
stehen auf dem Gerät nicht zur Verfügung
 - **Projektkosten**
Anpassung, Portierung von Software, Dienstleister
 - **Vieles ist anders**





- Embedded Linux selbstgemacht
 - Kernel+Treiber, Toolchain (Compiler, Linker, libc), Bibliotheken
- Source-Distributionen
 - z.B. Buildroot
- Distributionen (Startup-Packete, Board Support Packages)

- Dienstleister unterstützen dabei:
 - Kundendistributionen
 - Kernel- / Treiberentwicklung
 - Cross Toolchains
 - Applikationsentwicklung und -migration





INTERAKTIVE BEDIENoberFLÄCHEN FÜR EMBEDDED SYSTEME

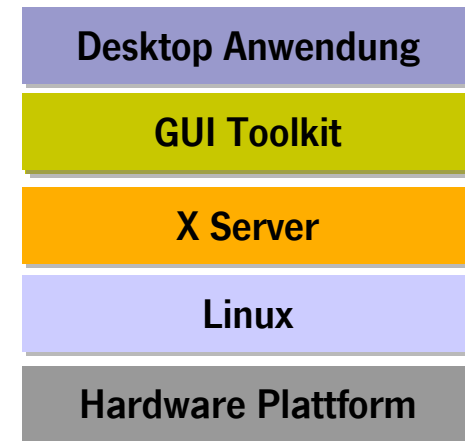


- Bedienoberflächen sind
 - grafische Bedienprogramme
 - Graphical User Interfaces (GUI)
 - Human/Machine Interface (HMI)
 - Man/Machine Interface(MMI)
- Worum geht es für den Anwender?
 - **Effektivität**
Erreicht der Nutzer sein Ziel?
 - **Effizienz**
Wie schnell erzielt er den Erfolg?
 - **Zufriedenheit / Akzeptanz**
Wie mühelos kann der Erfolg erzielt werden?
- Usability



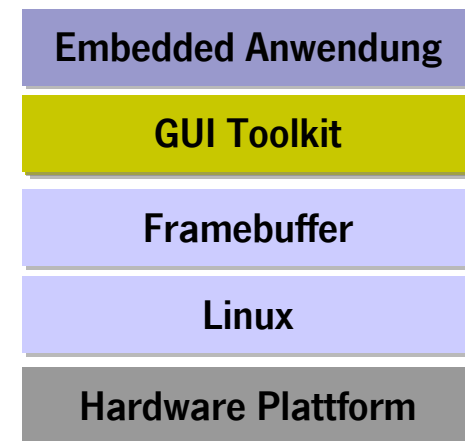
• Linux Desktop

- Windowing-System: X-Server
- native Desktop-Toolkits:
 - Gtk (GNOME)
 - Qt (KDE)



• Embedded Linux

- reduzierter X-Server: KDrive
- Framebuffer





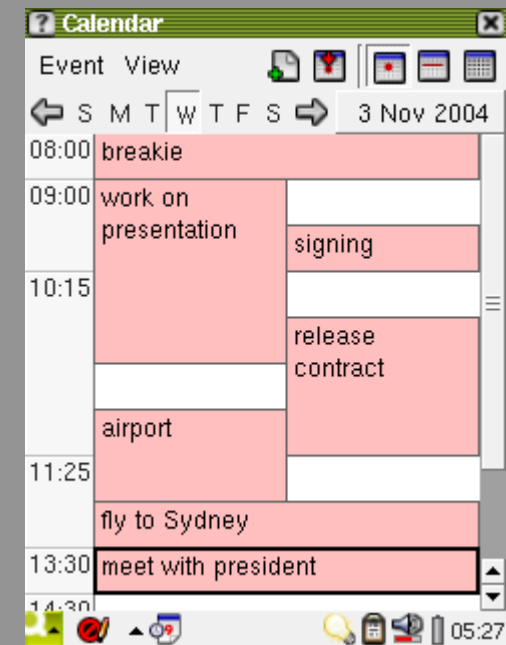
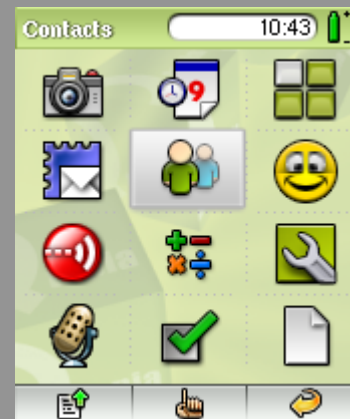
- low-level Bibliotheken:
 - libSDL
 - directFB
 - nano-X und nano-Win32 (Microwindows)
 - FLTK
 - GTK+ mit directFB
 - Qtopia Core
-
- Applikationsplattformen:
 - GPE
 - Qtopia



GPE



Qtopia

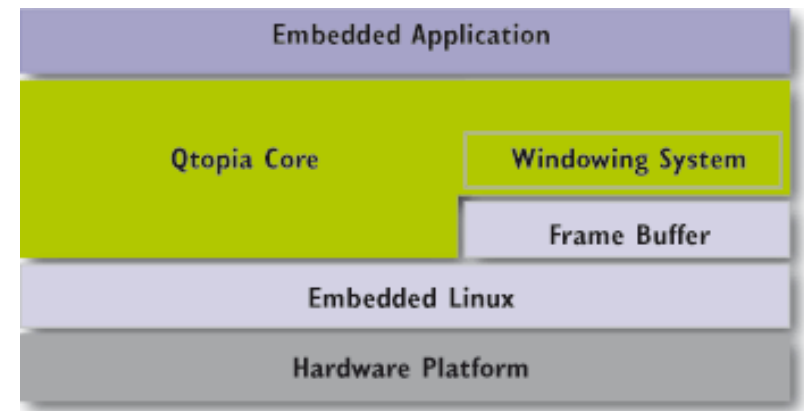


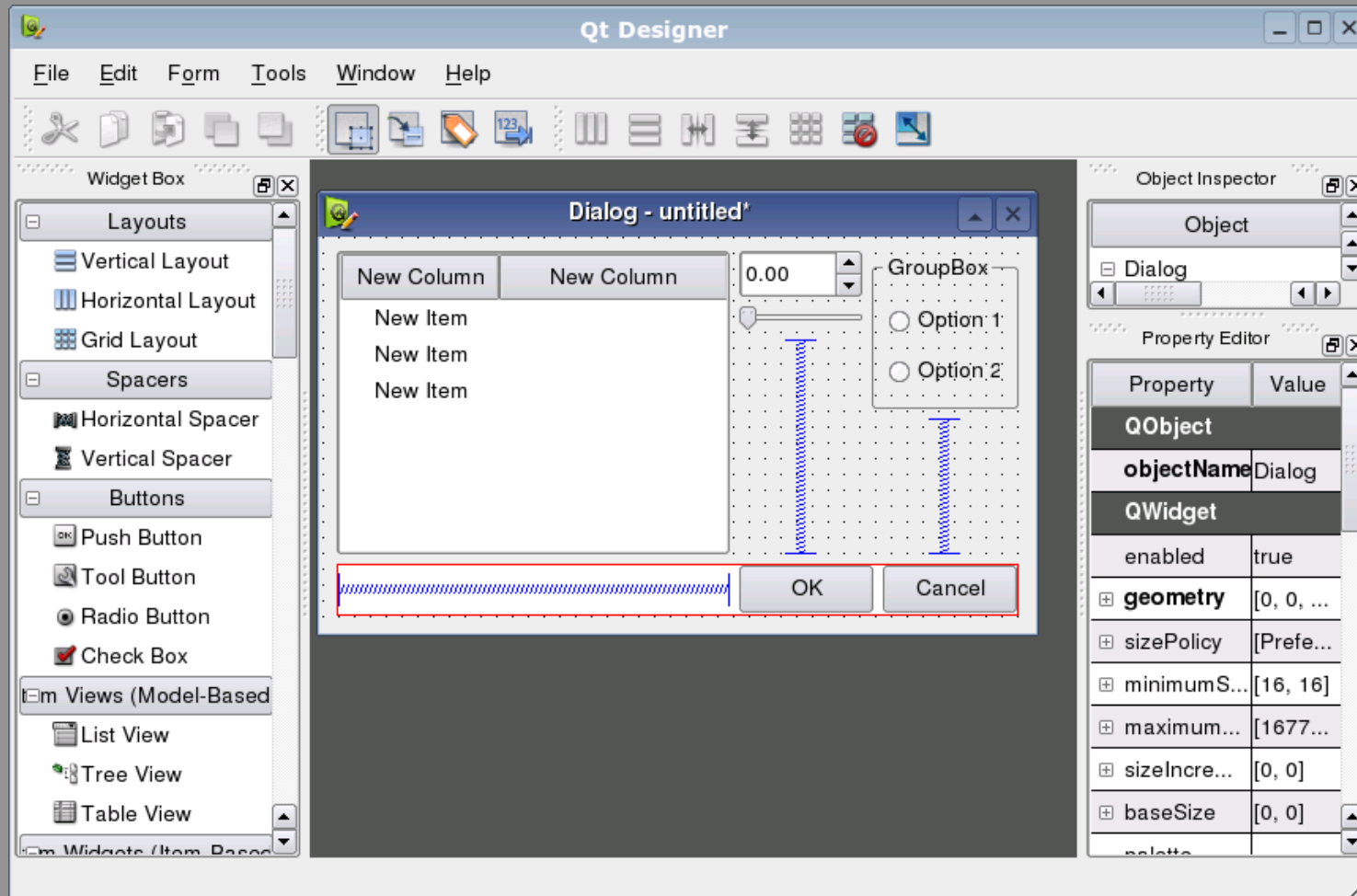


- Hersteller:
 - Trolltech AS, Oslo
- bisheriger Name:
 - Qt/Embedded
- Lizenz:
 - GPL oder Qt Commercial License
 - pro Entwickler, Embedded: pro Gerät
- Eigenschaften:
 - C++, objekt-orientiert
 - gute Dokumentation
 - Source-Code verfügbar
 - aktive Weiterentwicklung
 - Support und Training verfügbar



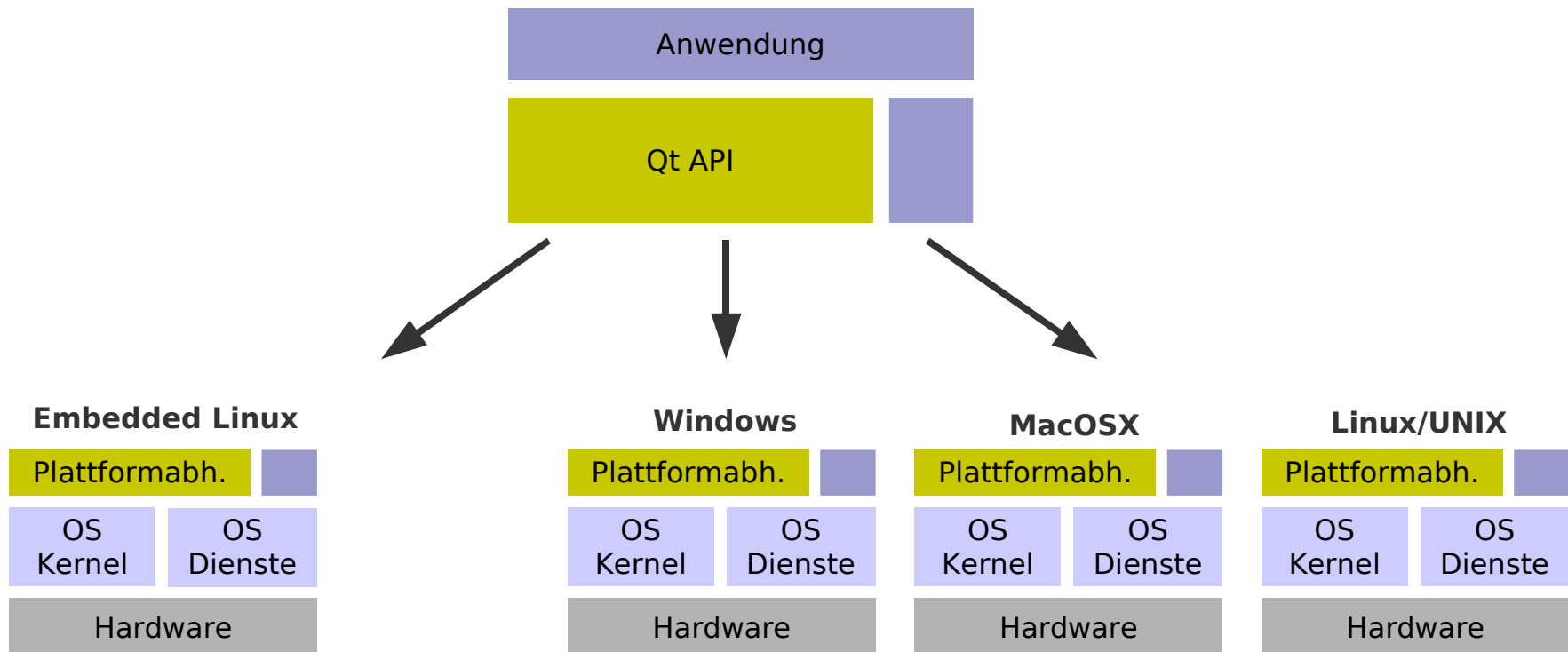
- GUI:
 - Widgets und Dialoge, Menüs, Layout-Management, ...
- Infrastruktur:
 - Strings, Container, Datentypen
 - Netzwerk, Datenbank-Anbindung, XML, ...
- Tools und Frameworks:
 - Übersetzung, Plugins, GUI Design mit Unterstützung durch Tools
 - Integration in IDEs, KDevelop, Visual Studio







- Develop Once – Compile Everywhere





ÜBER BASYSKOM



- **basysKom GmbH**
 - Sitz in Darmstadt
 - gegründet 2004
- **unser Spezialgebiet:**
 - **plattformunabhängige C++ Programmierung**
- **Themenschwerpunkte:**
 - Plattformunabhängige Softwareentwicklung für den Desktop
 - Embedded Linux Systeme
 - Linux Desktop mit KDE
- **Wir bieten:**
 - Technologieberatung
 - Entwicklung von anwenderfreundlichen Bedienkonzepten
 - Anwendungsentwicklung
 - Inhouse-Schulungen

