

Einführung Betriebssysteme

Computing-Plattformen und Netzwerke

Organisation

- Termine
- Folien
- Praktische Aufgaben

→ Moodle

Welches Betriebssystem benutzt du?



Quellen und Literaturempfehlung

- Folien der Vorlesungsreihe **Betriebssysteme** basieren maßgeblich auf den Arbeiten von Prof. Peter Mandl (Hochschule München)

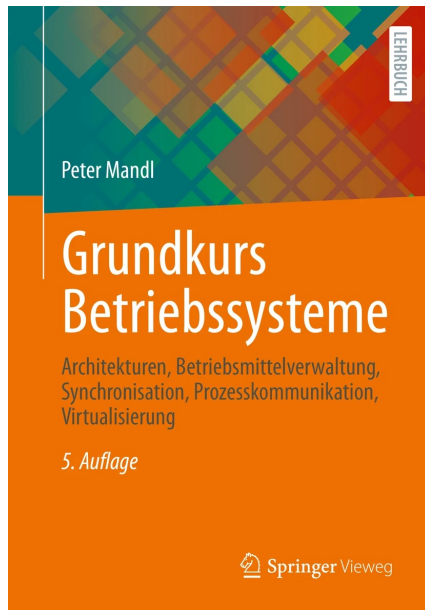


Bild: Springer Verlag

P. Mandl:
Sehr gute Einführung
in Betriebssysteme
→ Link: Moodle

A. Tanenbaum:
Standardwerk für
Betriebssysteme
→ Bibliothek

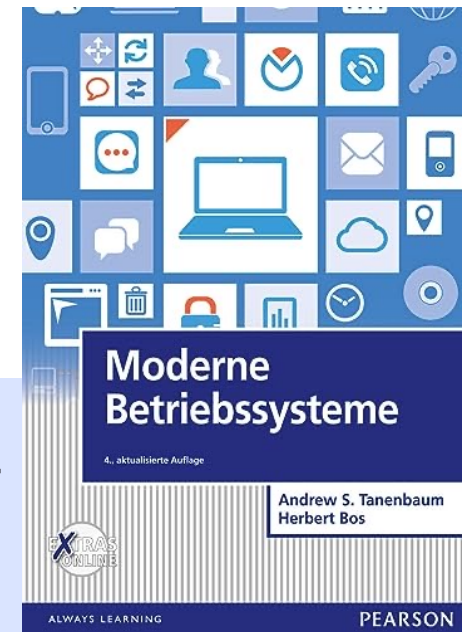
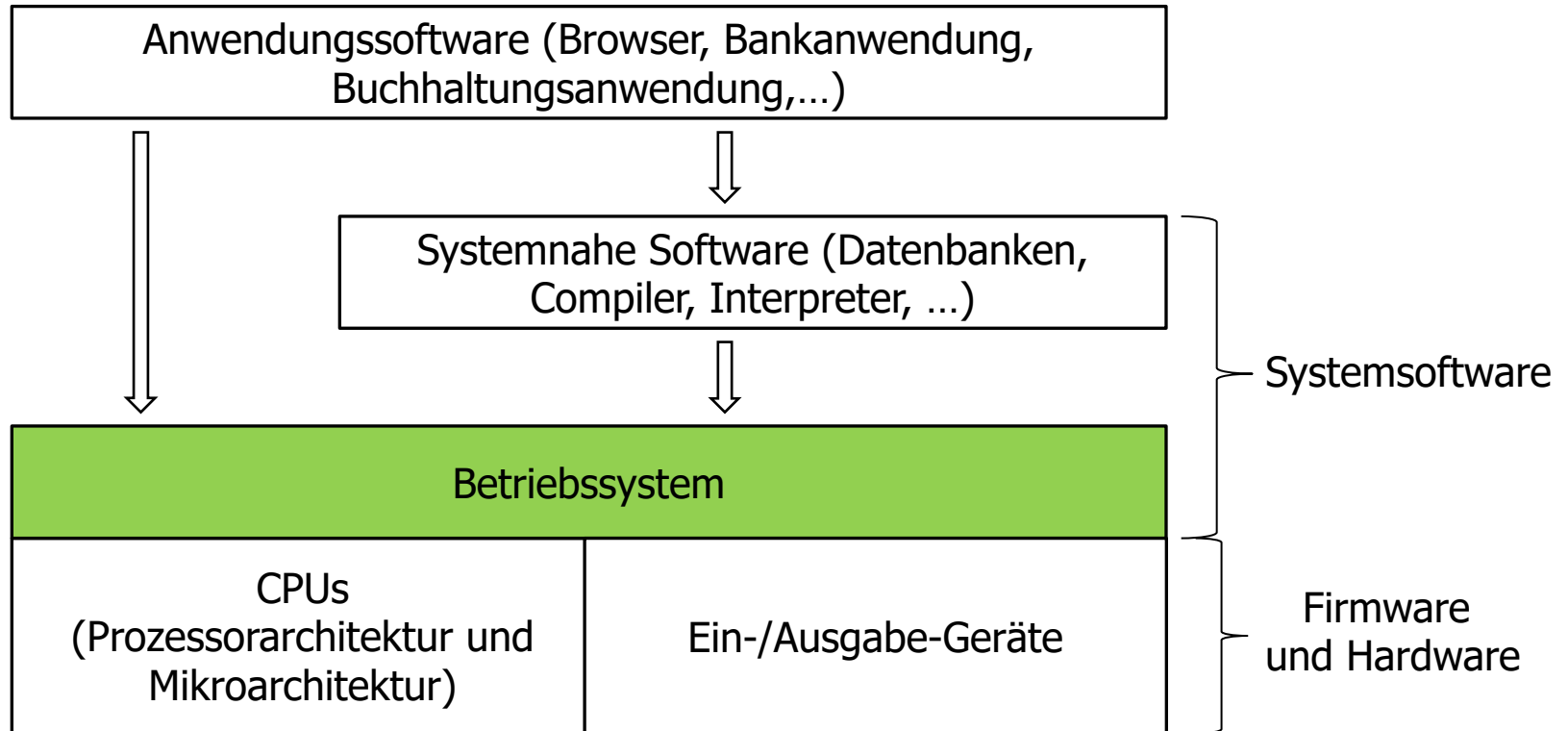


Bild: Pearson Education

Wozu brauchen wir Betriebssysteme?



Überblick über das Gesamtsystem



Grundfunktionen des Betriebssystems (1)

- Betriebssystem ist **Software**, die den Anwender bzw. Anwendungsentwickler von Details der Hardware entlasten soll

Grundfunktionen des Betriebssystems (2)

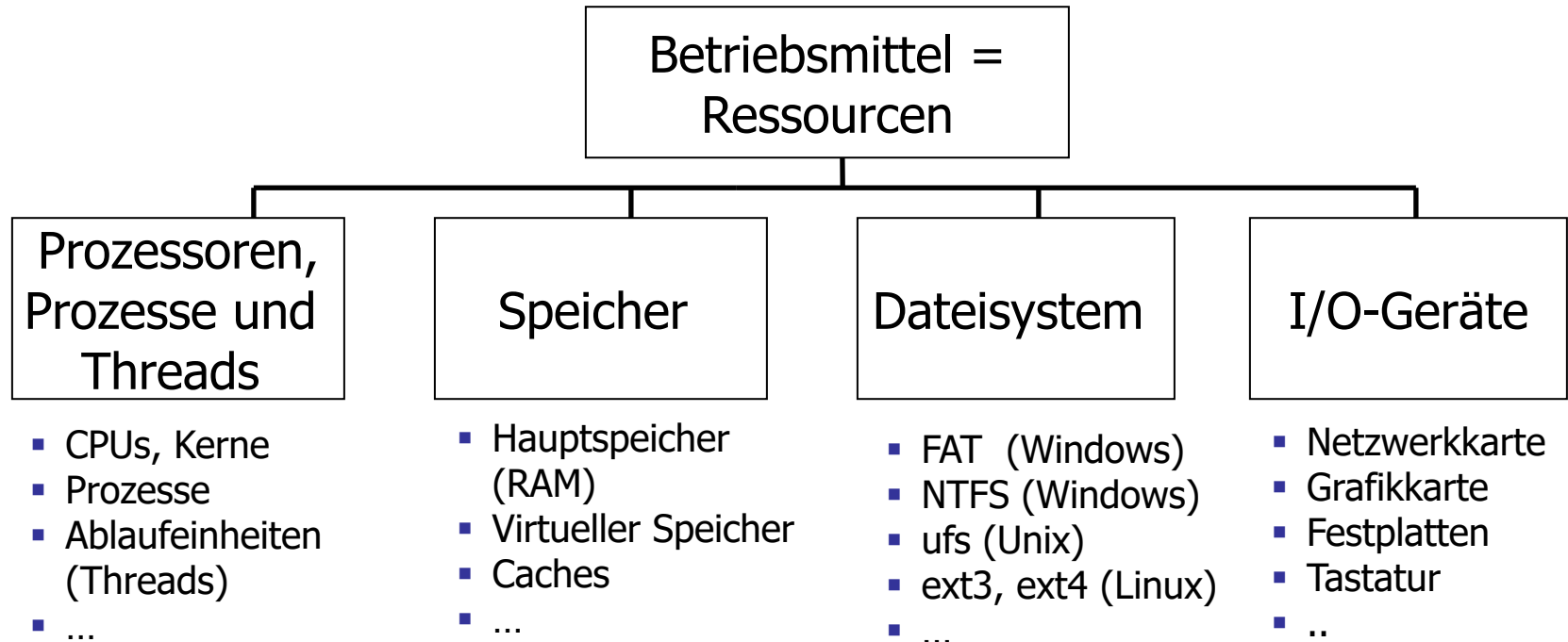
- Modern strukturierte Betriebssysteme **kapseln** den Zugriff auf die Betriebsmittel
 - Der Zugriff funktioniert also nur über Betriebssystemfunktionen (Systemdienste)

Grundfunktionen des Betriebssystems

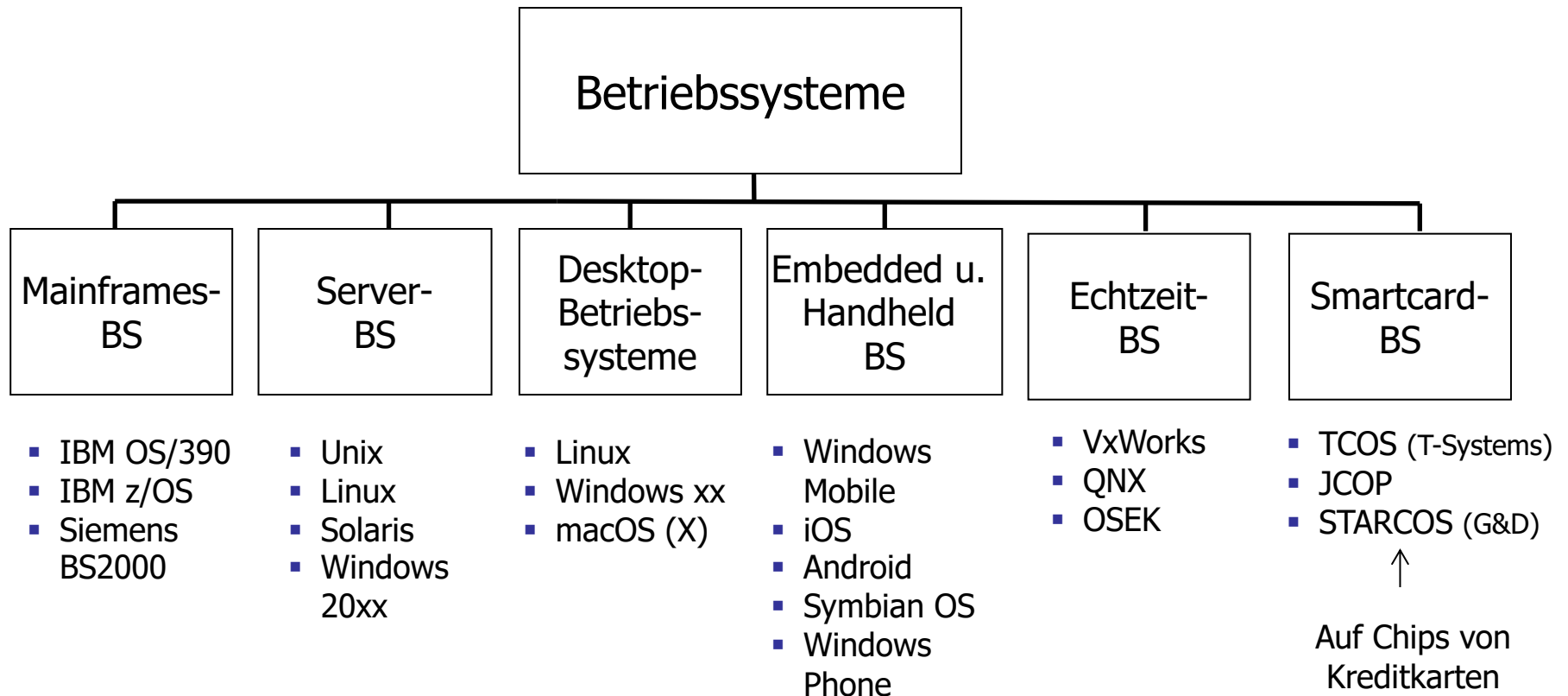
- Das Betriebssystem übernimmt die **Betriebsmittelverwaltung**
 - Konfliktfreier Zugriff muss sichergestellt werden

- **Betriebsmittel** sind
 - real (Hardware) oder virtuell (Software)
 - shared oder exklusiv
 - entziehbar und nicht entziehbar

Betriebsmittelverwaltung



Arten von Betriebssystemen



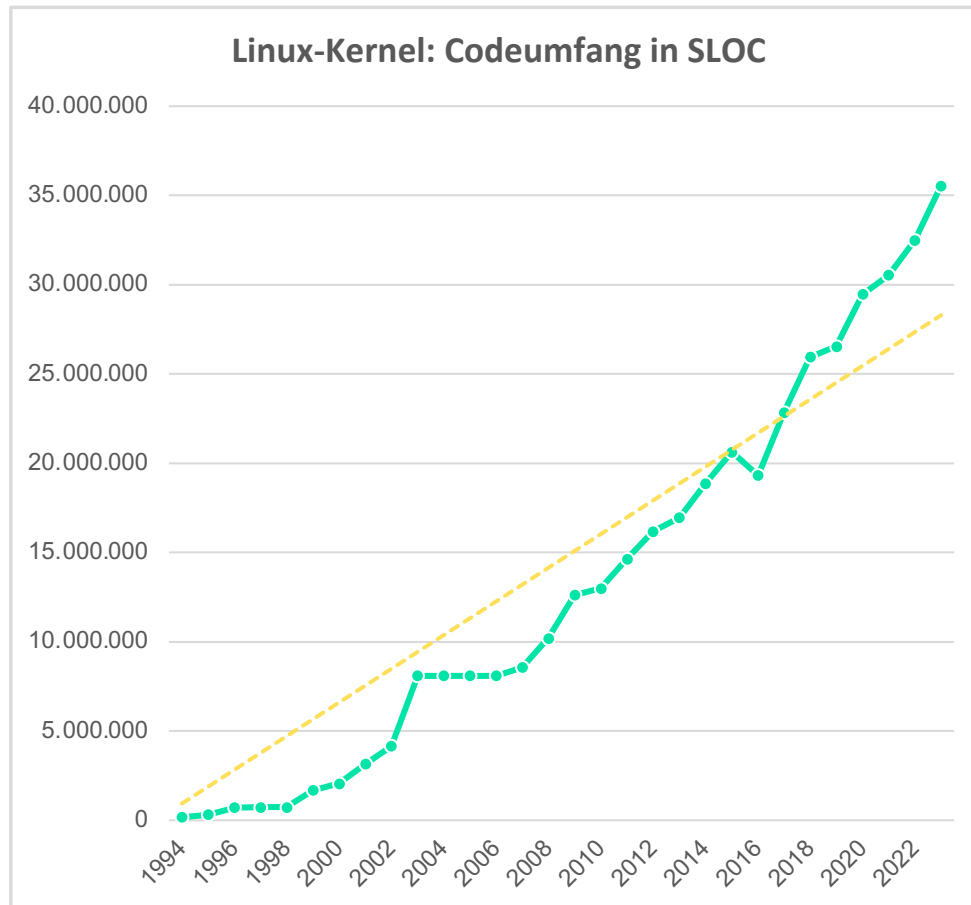
Codeumfang einzelner Betriebssysteme

Jahr	AT&T	BSD	Minix	Linux	Solaris	Win NT
1976	V6, 9K					
1979	V7, 21K					
1980		4.1, 38 K				
1982	Sys III, 58 K	4.2, 98 K				
1984		4.3, 179 K				
1987	SVR3, 92 K		1.0 13 K			
1989	SVR4, 280 K					
1991				0.01, 10 K		
1993		Free 1.0, 235 K				3.1, 6 M
1994		4.4 Lite, 743 K		1.0, 165 K	5.3, 850 K	3.5, 10 M
1996				2.0, 470 K		4.0, 16 M
1997			2.0, 62 K		5.6, 1.4 M	
1999				2.2, 1 M		
2000		Free 4.0, 1.4 M			5.8, 2.0 M	2000, 29 M
2007						Vista, 50 M

Windows 7: 70 M

Vgl. auch Tanenbaum, 2002: K = 1.000 LOC, M = 1000.000 LOC
 LOC = lines of code SLOC = source lines of code

Codeumfang Linux-Kernel



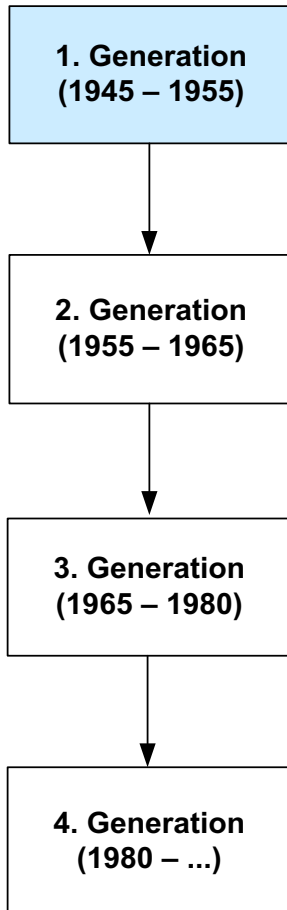
- Stand Mär 2023, Linux-Version 6.1.12: ca. **35,5 Mio SLOC**
- Stand Mär 2022, Linux-Version 5.17: ca. **32,4 Mio SLOC**
- Stand Mär 2021, Linux-Version 5.17: ca. **30,5 Mio SLOC**
- Stand: Oktober 2020, Linux-Version 5.9: ca. **29,4 Mio SLOC**
- Stand: Juli 2019, Linux-Version 5.2: ca. **26,5 Mio SLOC**
- Stand: Februar 2018, Linux-Version 4.15: **25,3 Mio SLOC**
- Stand: Februar 2017, Linux-Version 4.10: **22,8 Mio SLOC**
- Stand: Januar 2016, Linux-Version 4.4: **20,8 Mio SLOC**
- Stand: Februar 2015, Linux-Version 3.19: **19 Mio SLOC**
- Stand: Januar 2014, Linux-Version 3.13: **18 Mio SLOC**
- Stand: März 2013, Linux-Version 3.8: **16 Mio SLOC**
- Stand: März 2012, Linux-Version 3.2: **15 Mio LOC**

Abgeleitet von [http://de.wikipedia.org/wiki/Linux_\(Kernel\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Linux_(Kernel))

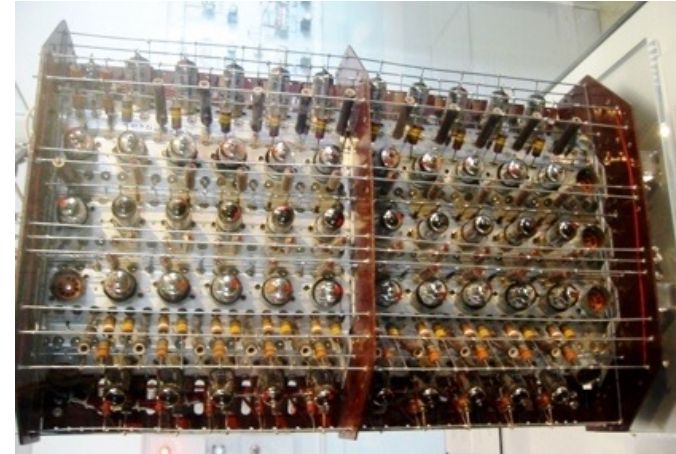
Linux-Version 1.0: **170.581 SLOC**

Historische Entwicklung von Betriebssystemen

Historische Entwicklung von Rechnern und Betriebssystemen



- Minimale Betriebssysteme
- Röhrencomputer
- Maschinensprache, kein Assembler
- Lochkarten ab 1950



Röhrencomputer der Rechenanlage ORACLE
Deutsches Museum

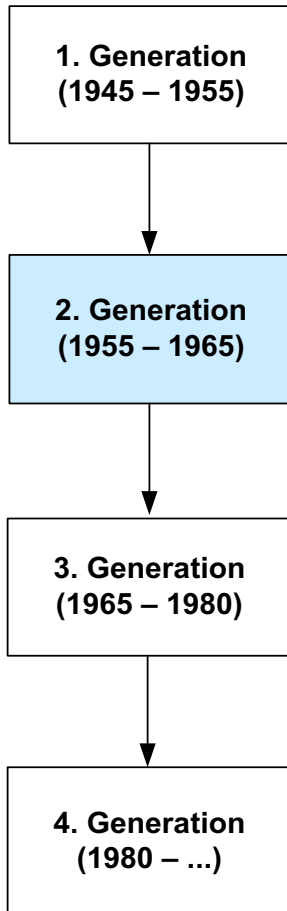


Lochkartenleser von Control Data
Quelle: Wikipedia

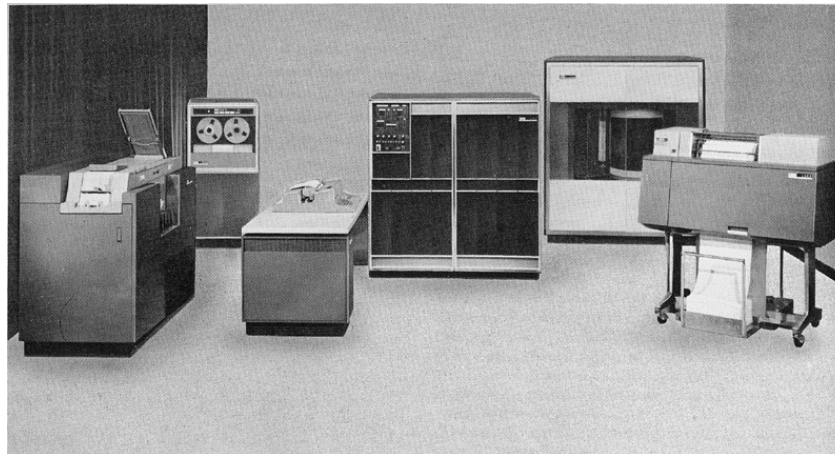
Weitere Rechenanlagen:

- ZUSE Z22 (BRD)
- D1/D2 (DDR)
- Colossus (GB)
- ENIAC (USA)
- IBM 305 RAMAC

Historische Entwicklung von Rechnern und Betriebssystemen

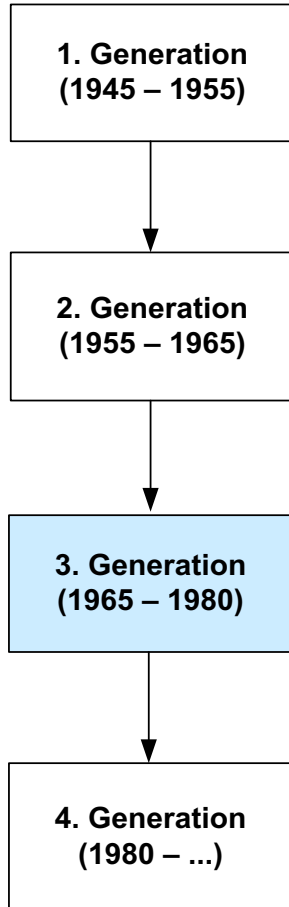


- Etwas komplexere Betriebssysteme
- Transistorencomputer
- Assemblersprachen
- Mainframes, Batchverarbeitung: Jobs hintereinander ausgeführt
- IBM 1401, 7094



IBM-1401-Anlage
Quelle: IBM

Historische Entwicklung von Rechnern und Betriebssystemen



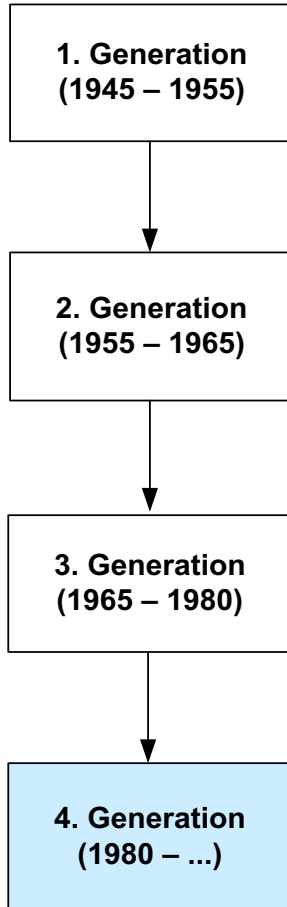
PDP-11 von digital
Quelle: Wikipedia

- Umfangreiche Betriebssysteme wie OS/360, BS1000, MULTICS, Unix
- Integrated Circuits
- Hochsprachen
- Mainframes, Multiprogramming, Timesharing (Mehrbenutzerbetrieb)
- IBM-Systeme, Siemens-Systeme, DEC PDP-11, ...



S/360-System
Quelle: Wikipedia

Historische Entwicklung von Rechnern und Betriebssystemen



IBM PC, Modell IBM 5150
Quelle: IBM



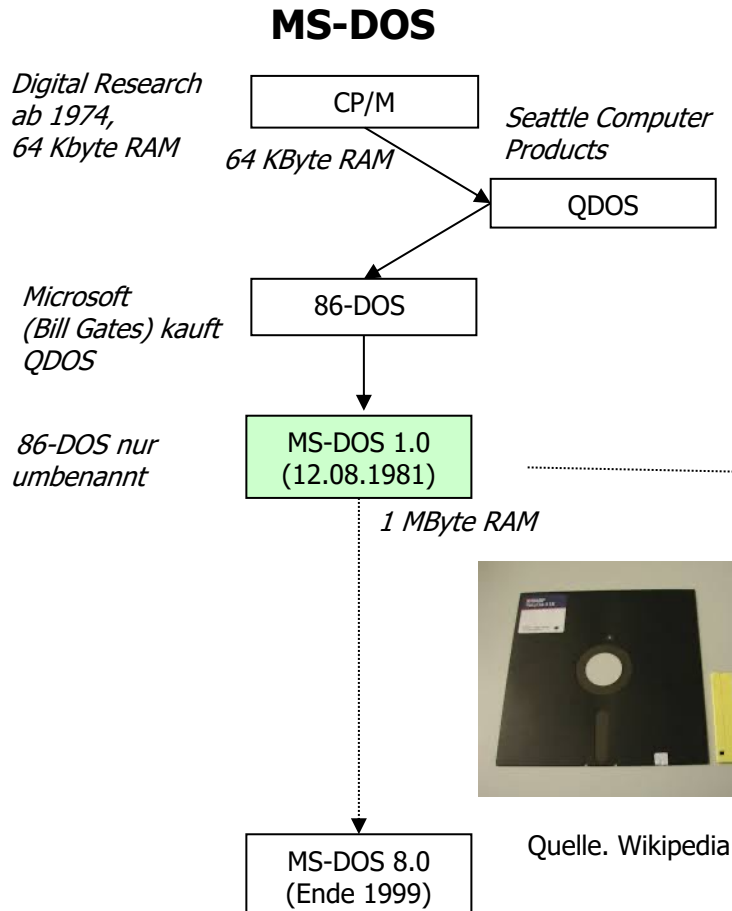
IBM zSeries
Quelle: IBM



Enterprise Server von Sun
Quelle: Sun Microsystems

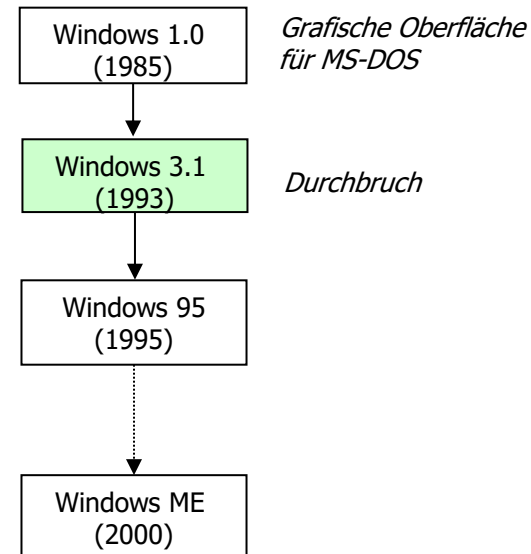
- Komplexe Betriebssysteme
- Large Scale Integration
- Objektorientierte Sprachen
- Deutliche Verbesserung des User Interface
- PCs, Workstations, Server, Mainframes, Verteilte Systeme
- MS-DOS, Unix, Windows, IBM-OS/390, z/OS, Mac OS X, Android ...

Historische Entwicklung: Windows (1)



- **MS-DOS V1.0** wurde von IBM mit einem 8088-basierten IBM PC herausgegeben
 - Single-User-System
 - 8-Bit-Betriebssystem
- **Windows 1.0** war das erste graphische User-Interface für MS-DOS

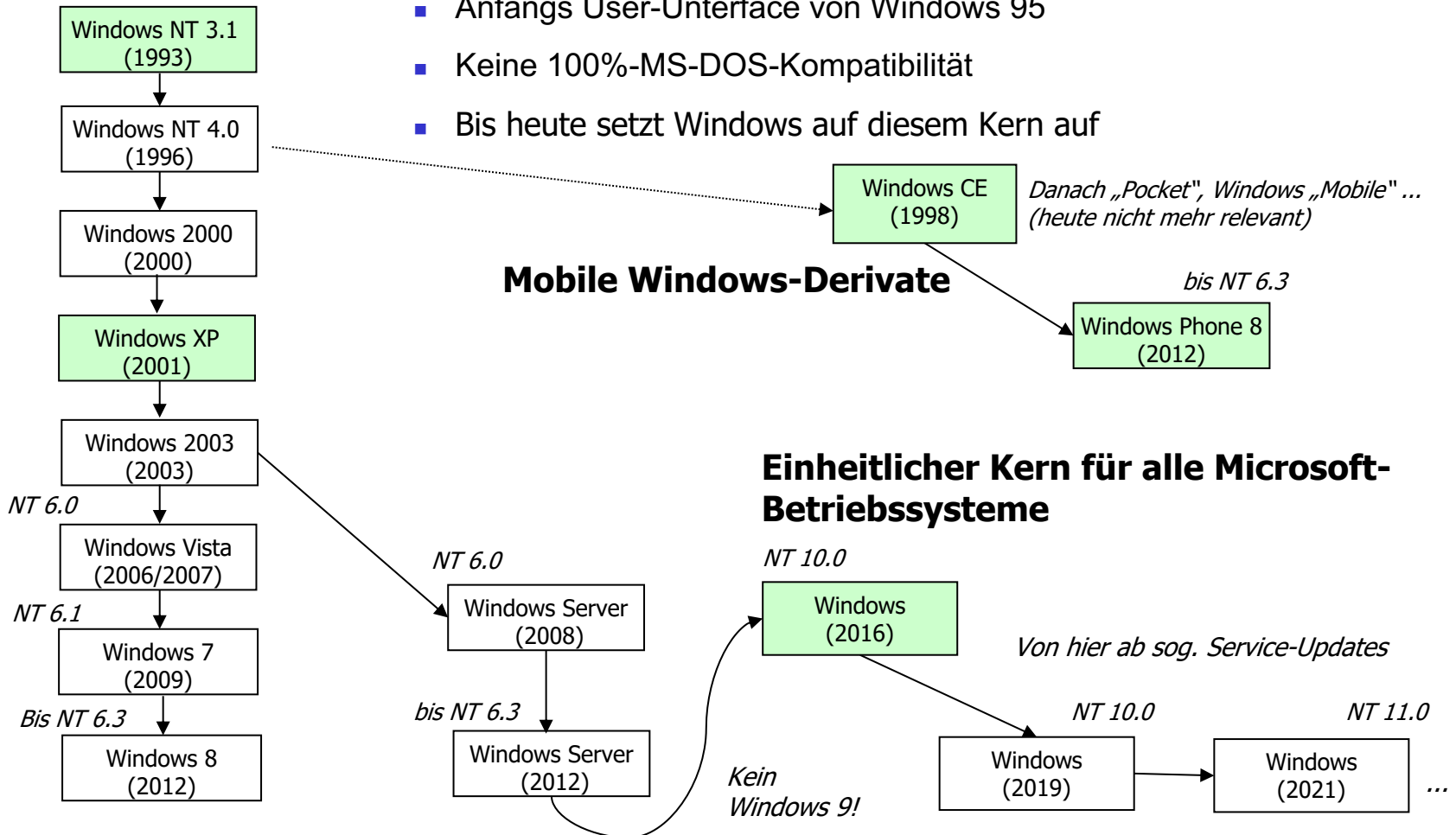
Windows



Historische Entwicklung: Windows (2)

Windows NT

- Windows NT war eine **vollständige Neuentwicklung** von Microsoft
- Anfangs User-Interface von Windows 95
- Keine 100%-MS-DOS-Kompatibilität
- Bis heute setzt Windows auf diesem Kern auf



Kurze Geschichte von Unix

- Unix entstand aus **MULTICS**
(Multiplexed Information and Computing Service)
→ ein nicht erfolgreiches System



- Erste Single-User Version von Unix in den Bell Labs auf einer PDP-7 von **Ken Thompson** (links) und **Dennis Ritchie** (rechts) entwickelt (1969)

Kurze Geschichte von Unix

- Zwei inkompatible Hauptversionen entstanden
 - Die Berkeley University entwickelte das **BSD** (Berkeley Software Distribution)
 - Vorbild für Sun OS von Sun Microsystems
 - Heute gibt es viele Nachfolger: FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, DragonFly BSD, macOS (sehr erfolgreich)
 - **System V** von AT&T (wechselte mehrfach den Besitzer)
- Weitere Unix-Derivate heute haben ihre Feinheiten: HP-UX, Sun Solaris, Sinix, Reliant Unix (Fujitsu Siemens), AIX (IBM),...

Kurze Geschichte von Unix

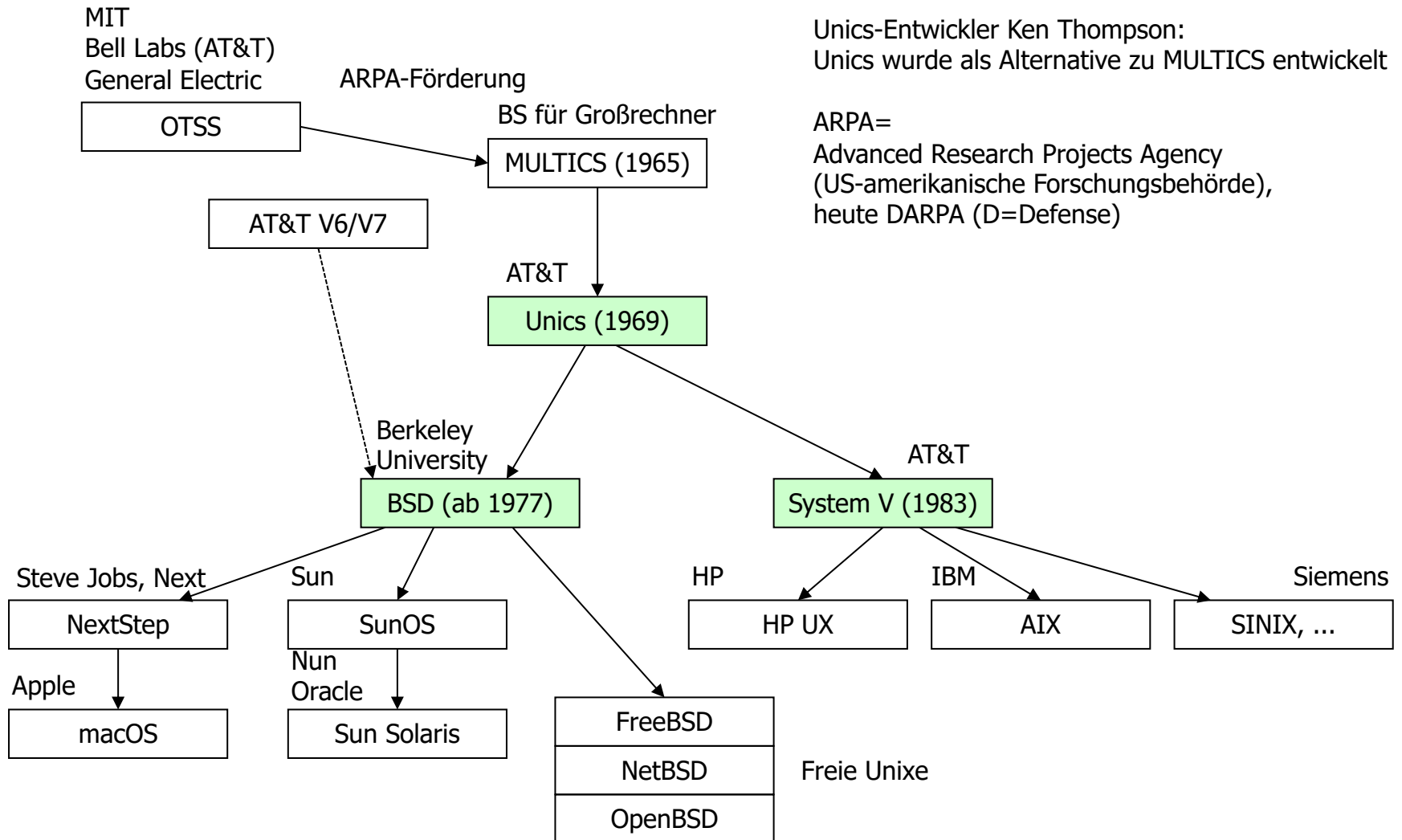
- Tanenbaum entwickelte 1987 einen kleinen Unix-Clone namens **MINIX** (ca. 12.500 Lines of Code)

- Heute: MINIX 3 als Forschungsprojekt für zuverlässige Betriebssysteme;
Open-Source-Projekt: www.minix3.org



- Aus MINIX entstand **Linux** durch **Linus Torvalds** (ehemals finnischer Student) als Open Source Unix
 - Erfreut sich heute immer weiterer Verbreitung über Distributoren, die auch zusätzlich Service anbieten
 - Mischung aus System V, BSD und eigenen Erweiterungen

Unix-Entwicklung



Wichtigster Unix-Standard: POSIX

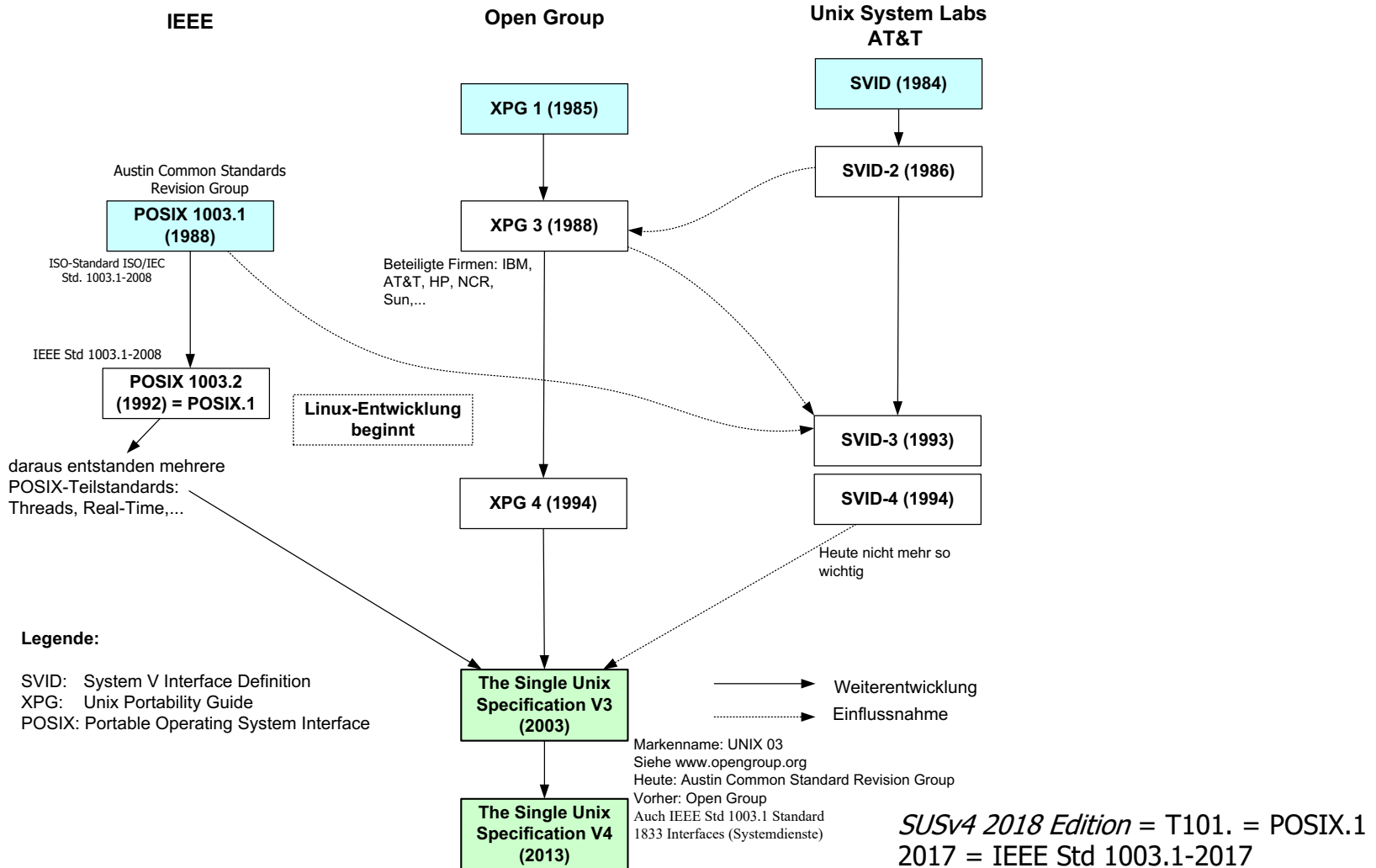
- **POSIX:** Portable Operation System Interface
 - Genaue Bezeichnung: ISO/IEC/IEEE 9945
- IEEE entwickelte diesen Standard schon Mitte bis Ende der 80er Jahre
- Wichtigste Standardisierungskomponenten: System Call Interface
 - Wird von fast allen Herstellern unterstützt (AIX, HP-UX, MINIX, macOS, ...)
 - Linux unterstützt POSIX nicht vollständig

Anwendungen

System Call Interface

Betriebssystem

Exkurs: Unix-Normierung, historische Entwicklung



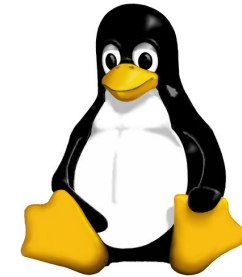
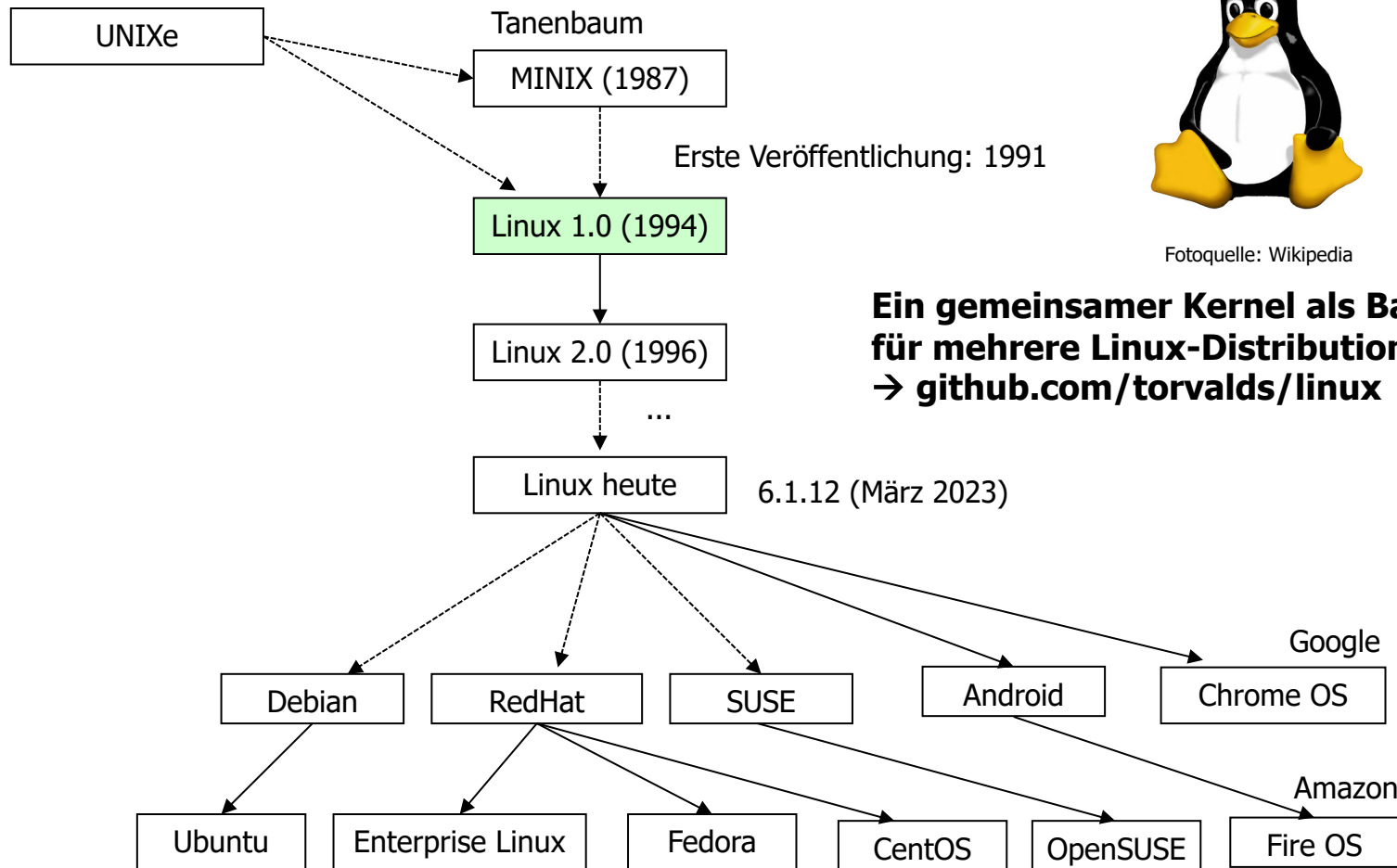
Linux-Geschichte

- 25. August 1991 (Linus Torvalds)
 - Ankündigung des ersten **Linux-Kernels** über Usenet-Posting
 - Anm.: Kernel = Betriebssystemkern
- Ende 1992 wurde die erste Version unter einer GNU General Public License gestellt
- Heute gibt es viele Distributionen
 - Red Hat → Fedora
 - Red Hat → Enterprise Linux
 - CentOS (Community Enterprise Operating System)
 - SUSE Linux → OpenSUSE
 - Debian Linux (Desktop-Betriebssystem)
 - Debian → Ubuntu
 - Android (Google → Open Handset Alliance) (Oktober 2008)
 - Android → Fire OS (Amazon), ...

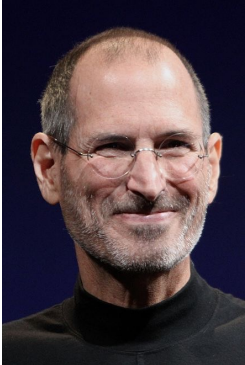


Fotoquelle: Wikipedia

Linux-Entwicklung



Fotoquelle: Wikipedia



Seite 29