

*BSD – Alternativen zu Linux

Karl Lockhoff

March 19, 2015



FreeBSD



OpenBSD

Inhaltsverzeichnis

- ▶ Woher kommt BSD?
- ▶ Was ist BSD?
- ▶ Was sind die Unterschiede zwischen FreeBSD, NetBSD und OpenBSD?
- ▶ Warum soll ich *BSD statt Linux einsetzen?



Woher kommt BSD?

- ▶ 1976
 - ▶ Unix Version 6 erscheint



Woher kommt BSD?

- ▶ 1976
 - ▶ Unix Version 6 erscheint
- ▶ 1978
 - ▶ Chuck Haley und Bill Joy entwickeln den vi in Berkeley

Woher kommt BSD?

- ▶ 1976
 - ▶ Unix Version 6 erscheint
- ▶ 1978
 - ▶ Chuck Haley und Bill Joy entwickeln den vi in Berkeley
 - ▶ Bill Joy erstellt eine Sammlung von Tools, 1BSD



Woher kommt BSD?

- ▶ 1976
 - ▶ Unix Version 6 erscheint
- ▶ 1978
 - ▶ Chuck Haley und Bill Joy entwickeln den vi in Berkeley
 - ▶ Bill Joy erstellt eine Sammlung von Tools, 1BSD
 - ▶ Unix Version 7 erscheint



Woher kommt BSD?

- ▶ 1976
 - ▶ Unix Version 6 erscheint
- ▶ 1978
 - ▶ Chuck Haley und Bill Joy entwickeln den vi in Berkeley
 - ▶ Bill Joy erstellt eine Sammlung von Tools, 1BSD
 - ▶ Unix Version 7 erscheint
- ▶ 1979
 - ▶ 2BSD erscheint (Basis für die Weiterentwicklung PDP-11)



Woher kommt BSD?

- ▶ 1976
 - ▶ Unix Version 6 erscheint
- ▶ 1978
 - ▶ Chuck Haley und Bill Joy entwickeln den vi in Berkeley
 - ▶ Bill Joy erstellt eine Sammlung von Tools, 1BSD
 - ▶ Unix Version 7 erscheint
- ▶ 1979
 - ▶ 2BSD erscheint (Basis für die Weiterentwicklung PDP-11)
 - ▶ 3BSD erscheint (erstmalig mit einem eigenen Kernel)



Woher kommt BSD?

- ▶ 1976
 - ▶ Unix Version 6 erscheint
- ▶ 1978
 - ▶ Chuck Haley und Bill Joy entwickeln den vi in Berkeley
 - ▶ Bill Joy erstellt eine Sammlung von Tools, 1BSD
 - ▶ Unix Version 7 erscheint
- ▶ 1979
 - ▶ 2BSD erscheint (Basis für die Weiterentwicklung PDP-11)
 - ▶ 3BSD erscheint (erstmalig mit einem eigenen Kernel)
- ▶ 1980
 - ▶ 4BSD erscheint (enthält das fast file system (ffs))



Woher kommt BSD?

- ▶ 1976
 - ▶ Unix Version 6 erscheint
- ▶ 1978
 - ▶ Chuck Haley und Bill Joy entwickeln den vi in Berkeley
 - ▶ Bill Joy erstellt eine Sammlung von Tools, 1BSD
 - ▶ Unix Version 7 erscheint
- ▶ 1979
 - ▶ 2BSD erscheint (Basis für die Weiterentwicklung PDP-11)
 - ▶ 3BSD erscheint (erstmalig mit einem eigenen Kernel)
- ▶ 1980
 - ▶ 4BSD erscheint (enthält das fast file system (ffs))
- ▶ 1981
 - ▶ Bill Joy wechselt zu Sun Microsystems



Woher kommt BSD?

- ▶ 1976
 - ▶ Unix Version 6 erscheint
- ▶ 1978
 - ▶ Chuck Haley und Bill Joy entwickeln den vi in Berkeley
 - ▶ Bill Joy erstellt eine Sammlung von Tools, 1BSD
 - ▶ Unix Version 7 erscheint
- ▶ 1979
 - ▶ 2BSD erscheint (Basis für die Weiterentwicklung PDP-11)
 - ▶ 3BSD erscheint (erstmalig mit einem eigenen Kernel)
- ▶ 1980
 - ▶ 4BSD erscheint (enthält das fast file system (ffs))
- ▶ 1981
 - ▶ Bill Joy wechselt zu Sun Microsystems
 - ▶ Kirk McKusick übernimmt die Entwicklung von BSD



Woher kommt BSD?

- ▶ 1982
 - ▶ 4.2BSD erscheint (enthält den tcp/ip-Stack)

Woher kommt BSD?

- ▶ 1982
 - ▶ 4.2BSD erscheint (enthält den tcp/ip-Stack)
- ▶ 1983
 - ▶ 4.2BSD-Net/1 erscheint (nur tcp/ip-Stack)

Woher kommt BSD?

- ▶ 1982
 - ▶ 4.2BSD erscheint (enthält den tcp/ip-Stack)
- ▶ 1983
 - ▶ 4.2BSD-Net/1 erscheint (nur tcp/ip-Stack)
 - ▶ Gründung der FSF durch Richard M. Stallman



Woher kommt BSD?

- ▶ 1982
 - ▶ 4.2BSD erscheint (enthält den tcp/ip-Stack)
- ▶ 1983
 - ▶ 4.2BSD-Net/1 erscheint (nur tcp/ip-Stack)
 - ▶ Gründung der FSF durch Richard M. Stallman
- ▶ 1985
 - ▶ McKusick verbessert das berkeley fast filesystem



Woher kommt BSD?

- ▶ 1982
 - ▶ 4.2BSD erscheint (enthält den tcp/ip-Stack)
- ▶ 1983
 - ▶ 4.2BSD-Net/1 erscheint (nur tcp/ip-Stack)
 - ▶ Gründung der FSF durch Richard M. Stallman
- ▶ 1985
 - ▶ McKusick verbessert das berkeley fast filesystem
 - ▶ McKusick entwirft den Daemon



Woher kommt BSD?

- ▶ 1982
 - ▶ 4.2BSD erscheint (enthält den tcp/ip-Stack)
- ▶ 1983
 - ▶ 4.2BSD-Net/1 erscheint (nur tcp/ip-Stack)
 - ▶ Gründung der FSF durch Richard M. Stallman
- ▶ 1985
 - ▶ McKusick verbessert das berkeley fast filesystem
 - ▶ McKusick entwirft den Daemon
 - ▶ Steve Bostic portiert 4.3BSD auf die PDP-11



Woher kommt BSD?

- ▶ 1982
 - ▶ 4.2BSD erscheint (enthält den tcp/ip-Stack)
- ▶ 1983
 - ▶ 4.2BSD-Net/1 erscheint (nur tcp/ip-Stack)
 - ▶ Gründung der FSF durch Richard M. Stallman
- ▶ 1985
 - ▶ McKusick verbessert das berkeley fast filesystem
 - ▶ McKusick entwirft den Daemon
 - ▶ Steve Bostic portiert 4.3BSD auf die PDP-11
- ▶ 1987
 - ▶ 4.3BSD-Tahoe erscheint (Trennung der Quellen in maschinenabhängigen und maschinenunabhängigen Code)



Woher kommt BSD?

- ▶ 1982
 - ▶ 4.2BSD erscheint (enthält den tcp/ip-Stack)
- ▶ 1983
 - ▶ 4.2BSD-Net/1 erscheint (nur tcp/ip-Stack)
 - ▶ Gründung der FSF durch Richard M. Stallman
- ▶ 1985
 - ▶ McKusick verbessert das berkeley fast filesystem
 - ▶ McKusick entwirft den Daemon
 - ▶ Steve Bostic portiert 4.3BSD auf die PDP-11
- ▶ 1987
 - ▶ 4.3BSD-Tahoe erscheint (Trennung der Quellen in maschinenabhängigen und maschinenunabhängigen Code)
- ▶ 1989
 - ▶ 4.3BSD-Net/1 erscheint (Release des Netzwerkcodes unter der BSD-Lizenz)



Woher kommt BSD?

- ▶ 1990
 - ▶ 4.3BSD-Reno erscheint (MACH-Unterstützung, Suns NFS)



Woher kommt BSD?

- ▶ 1990
 - ▶ 4.3BSD-Reno erscheint (MACH-Unterstützung, Suns NFS)
 - ▶ Start des Rechtsstreits zwischen AT&T und den UCB



Woher kommt BSD?

- ▶ 1990
 - ▶ 4.3BSD-Reno erscheint (MACH-Unterstützung, Suns NFS)
 - ▶ Start des Rechtsstreits zwischen AT&T und den UCB
- ▶ 1991
 - ▶ Steve Bostic organisiert einen Rewrite des AT&T Codes im Netz, 4.3BSD-Net/2 (4.3BSD-Lite)



Woher kommt BSD?

- ▶ 1990
 - ▶ 4.3BSD-Reno erscheint (MACH-Unterstützung, Suns NFS)
 - ▶ Start des Rechtsstreits zwischen AT&T und den UCB
- ▶ 1991
 - ▶ Steve Bostic organisiert einen Rewrite des AT&T Codes im Netz, 4.3BSD-Net/2 (4.3BSD-Lite)
 - ▶ Bill Jolitz portiert 4.3BSD-Net/2 auf den i386 und schafft damit i386/bsd



Woher kommt BSD?

- ▶ 1990
 - ▶ 4.3BSD-Reno erscheint (MACH-Unterstützung, Suns NFS)
 - ▶ Start des Rechtsstreits zwischen AT&T und den UCB
- ▶ 1991
 - ▶ Steve Bostic organisiert einen Rewrite des AT&T Codes im Netz, 4.3BSD-Net/2 (4.3BSD-Lite)
 - ▶ Bill Jolitz portiert 4.3BSD-Net/2 auf den i386 und schafft damit i386/bsd
 - ▶ i386/bsd splittet sich in FreeBSD und NetBSD auf



Woher kommt BSD?

- ▶ 1990
 - ▶ 4.3BSD-Reno erscheint (MACH-Unterstützung, Suns NFS)
 - ▶ Start des Rechtsstreits zwischen AT&T und den UCB
- ▶ 1991
 - ▶ Steve Bostic organisiert einen Rewrite des AT&T Codes im Netz, 4.3BSD-Net/2 (4.3BSD-Lite)
 - ▶ Bill Jolitz portiert 4.3BSD-Net/2 auf den i386 und schafft damit i386/bsd
 - ▶ i386/bsd splittet sich in FreeBSD und NetBSD auf
 - ▶ BSDi greift i386/bsd auf und vermarktet es als bsd/386



Woher kommt BSD?

- ▶ 1990
 - ▶ 4.3BSD-Reno erscheint (MACH-Unterstützung, Suns NFS)
 - ▶ Start des Rechtsstreits zwischen AT&T und den UCB
- ▶ 1991
 - ▶ Steve Bostic organisiert einen Rewrite des AT&T Codes im Netz, 4.3BSD-Net/2 (4.3BSD-Lite)
 - ▶ Bill Jolitz portiert 4.3BSD-Net/2 auf den i386 und schafft damit i386/bsd
 - ▶ i386/bsd splittet sich in FreeBSD und NetBSD auf
 - ▶ BSDi greift i386/bsd auf und vermarktet es als bsd/386
 - ▶ BSDi wird mit FreeBSD jahrelang zusammen arbeiten



Woher kommt BSD?

- ▶ 1993
 - ▶ Der Rechtsstreit mit AT&T geht verloren



Woher kommt BSD?

- ▶ 1993
 - ▶ Der Rechtsstreit mit AT&T geht verloren
 - ▶ Der lizenzpflichtige Code muss aus dem BSD entfernt werden



Woher kommt BSD?

- ▶ 1993
 - ▶ Der Rechtsstreit mit AT&T geht verloren
 - ▶ Der lizenzpflichtige Code muss aus dem BSD entfernt werden
 - ▶ AT&T verkauft die Rechte an Unix an Novell



Woher kommt BSD?

- ▶ 1993
 - ▶ Der Rechtsstreit mit AT&T geht verloren
 - ▶ Der lizenzpflichtige Code muss aus dem BSD entfernt werden
 - ▶ AT&T verkauft die Rechte an Unix an Novell
- ▶ 1994
 - ▶ 4.4BSD-Lite1 entfernt grosse Teile des AT&T Codes

Woher kommt BSD?

- ▶ 1993
 - ▶ Der Rechtsstreit mit AT&T geht verloren
 - ▶ Der lizenzpflichtige Code muss aus dem BSD entfernt werden
 - ▶ AT&T verkauft die Rechte an Unix an Novell
- ▶ 1994
 - ▶ 4.4BSD-Lite1 entfernt grosse Teile des AT&T Codes
 - ▶ 4.4BSD-Lite1 wird in FreeBSD und NetBSD integriert



Woher kommt BSD?

- ▶ 1995
 - ▶ Theo de Raadt trennt sich von NetBSD und gründet des OpenBSD Projekt



Woher kommt BSD?

- ▶ 1995
 - ▶ Theo de Raadt trennt sich von NetBSD und gründet des OpenBSD Projekt
 - ▶ 4.4BSD-Lite2 beinhaltet nur noch sechs Dateien mit Code von AT&T



Woher kommt BSD?

- ▶ 1995
 - ▶ Theo de Raadt trennt sich von NetBSD und gründet des OpenBSD Projekt
 - ▶ 4.4BSD-Lite2 beinhaltet nur noch sechs Dateien mit Code von AT&T
 - ▶ Das originale BSD Projekt wird eingestellt



Woher kommt BSD?

- ▶ 1995
 - ▶ Theo de Raadt trennt sich von NetBSD und gründet des OpenBSD Projekt
 - ▶ 4.4BSD-Lite2 beinhaltet nur noch sechs Dateien mit Code von AT&T
 - ▶ Das originale BSD Projekt wird eingestellt
 - ▶ 4.4BSD-Lite2 wird in die anderen Projekte integriert



Kriterien zum Vergleich von Betriebssystemen

- ▶ Projektziele, Philosophie
- ▶ Plattformen, Hardwareunterstützung
- ▶ Sicherheit (Robustheit, Zugriff, Ausfall, ...)
- ▶ Lizenz
- ▶ Dokumentation
- ▶ Anwendungen
- ▶ Performanze
- ▶ Dateisysteme
- ▶ sonstige Eigenschaften



Vergleich

- ▶ BSD
 - ▶ Eigener Kernel, eigene Tools, eigenes Userland

- ▶ Linux
 - ▶ Distributionen werden von Gruppen/Firmen erstellt



Vergleich

- ▶ BSD
 - ▶ Eigener Kernel, eigene Tools, eigenes Userland
 - ▶ Ein Repository für die kompletten Quellen

- ▶ Linux
 - ▶ Distributionen werden von Gruppen/Firmen erstellt
 - ▶ Je ein Repository für die einzelnen Bestandteile



Vergleich

▶ BSD

- ▶ Eigener Kernel, eigene Tools, eigenes Userland
- ▶ Ein Repository für die kompletten Quellen
- ▶ Installation kann über Internet erfolgen

▶ Linux

- ▶ Distributionen werden von Gruppen/Firmen erstellt
- ▶ Je ein Repository für die einzelnen Bestandteile
- ▶ Installation üblicherweise über CD



Vergleich

- ▶ BSD
 - ▶ Eigener Kernel, eigene Tools, eigenes Userland
 - ▶ Ein Repository für die kompletten Quellen
 - ▶ Installation kann über Internet erfolgen
 - ▶ BSD-Lizenz
- ▶ Linux
 - ▶ Distributionen werden von Gruppen/Firmen erstellt
 - ▶ Je ein Repository für die einzelnen Bestandteile
 - ▶ Installation üblicherweise über CD
 - ▶ GPL-Lizenz



*BSD – The Big Three

- ▶ FreeBSD
- ▶ NetBSD
- ▶ OpenBSD



FreeBSD



*Open***BSD**

FreeBSD – Projektziele

- ▶ Konzentration auf wenige Plattformen, hauptsächlich amd64, i386
- ▶ Cutting Edge
- ▶ Robuste und solide Serverplattform
- ▶ Embedded Plattformsupport (Arm, PowerPC, MIPS)



FreeBSD

FreeBSD – Eigenschaften

- ▶ bhyve: Hypervisor
- ▶ ZFS
- ▶ SU+J: Softupdates+Journaling auf ffs
- ▶ Firewall: IPFW, IPFilter oder pf
- ▶ Jails: Leicht gewichtige Alternative zur Virtualisierung
- ▶ Linux Emulation
- ▶ DTrace: Debugging Werkzeug für Kernel und Applikation am laufenden System
- ▶ Ports Collection: Paketsystem



FreeBSD – Dokumentation

- ▶ Handbuch
- ▶ Archiv mit HOWTOs
- ▶ Bücher erhältlich
- ▶ Verzeichnis mit Web Ressourcen
- ▶ Mailinglisten



FreeBSD

FreeBSD – Verwandte Projekte

- ▶ trustedBSD: BSD mit Sicherheitserweiterungen
- ▶ nas4free: FreeBSD basierte NAS-Lösung
- ▶ PC-BSD: simple Desktop Distribution
- ▶ TrueOS: Minimales FreeBSD für Serveranwendungen
- ▶ pfSense: Firewall mit Paketfilter pf
- ▶ DragonFlyBSD: FreeBSD 4 fork
- ▶ Darwin
- ▶ Gentoo/FreeBSD



NetBSD – Projektziele

- ▶ Höchstportabel: Unterstützung einer Vielzahl von Plattformen
- ▶ Interoperabilität: Viele Standard-APIS, Netzwerkprotokolle,
...
- ▶ gutes Design, Stabilität und Geschwindigkeit

NetBSD – Eigenschaften

- ▶ hohe Abstraktion der Hardware
- ▶ maschinenunabhängiges Treiber Framework
- ▶ maschinenunabhängiges Audio Framework
- ▶ SCSIPI – Kombination von SCSI und ATAPI
- ▶ OS Emulation
- ▶ wscons – maschinenunabhängige Konsole
- ▶ Kerneldebugger
- ▶ kauth: Kernel authorization framework
- ▶ pkgsrc: System zur Verwaltung der Packages
- ▶ IPv4, IPv6, IPsec, ISO, Appletalk, SMB
- ▶ ATM, WLAN, ARCnet, Ethernet, FDDI, HIPPI, ...
- ▶ SoftRAID – Raid (0,1,4,5,6)
- ▶ softupdates+wapl: softupdates und journaling für ffs
- ▶ rump, anykernel: Runnable Userspace Metaprograms

NetBSD – Dokumentation

- ▶ The NetBSD Guide
- ▶ Archiv mit HOWTOs und FAQs
- ▶ Sammlung von Hardwareinformationen
- ▶ umfangreiche Linksammlung zu verschiedenen Themen
- ▶ Mailinglisten

NetBSD – Verwandte Projekte

- ▶ pkgsrc: Plattformübergreifendes Paketsystem
- ▶ DeforaOS: Oberfläche primär für Embedded System
- ▶ g4u: Harddisk Image Cloning für PCs
- ▶ jibbed: Live-CD
- ▶ Debian GNU/NetBSD
- ▶ Gentoo/NetBSD

OpenBSD – Projektziele

- ▶ Sicherheitsprobleme entdecken und beheben
- ▶ Bessere Integration von Kryptographie
- ▶ Unterstützung vieler Plattformen
- ▶ Entwicklerorientiert
- ▶ halbjährlich neue Distribution



OpenBSD – Eigenschaften

- ▶ starke Kryptographie
- ▶ Viele assoziierte Projekte
- ▶ Kleine Verbesserungen durch neue APIs z.B. `strncpy()`, `strlcat()`
- ▶ Randomized `malloc()`, `mmap()`
- ▶ `atexit()` und `stdio` protection
- ▶ privilege separation, privilege revocation
- ▶ `chroot` jailing



OpenBSD – Verwandte Projekte

- ▶ OpenSSH
- ▶ OpenBGPD
- ▶ OpenNTPD
- ▶ OpenSMTPD
- ▶ OpenIKED
- ▶ mandoc
- ▶ LibreSSL
- ▶ Gentoo/OpenBSD
- ▶ MirOS
- ▶ Bitrig



BSD – Referenzen

- ▶ Apples Darwin
- ▶ The OSKit
- ▶ PSO Systems TCP/IP stack for VxWorks
- ▶ TCP in satellite networks (NASA Lewis)
- ▶ Space Acceleration Measurement System II (SAMS-II)
- ▶ Massisively-parallel And Real-time Storage (MARS)
- ▶ High Performance Computing with Computer Science applications



Weitere Projekte

- ▶ KAME: IPv6 Stack
- ▶ isdn4bsd: ISDN for BSD
- ▶ tcfs: transparent cryptographic filesystem
- ▶ tnftp: portable Ftp-Suite

Literatur

- ▶ BSD mit Methode
- ▶ NetBSD 1.6
- ▶ FreeBSD 5
- ▶ The Design and Implementation of the 4.4BSD Operation System
- ▶ Absolute OpenBSD
- ▶ ...

Schlusswort

- ▶ stabile Systeme
- ▶ bekannte und bewehrte Codebasis
- ▶ besondere Features
- ▶ wichtige Software läuft





Danke
sehr!