



LINUX FOR S/390...



...IT'S COOL.

IBM @business servers. Technology. Innovation. Magic.

To get the magic out of the box and into your business, visit our website at ibm.com/s390/linux

Linux auf dem Mainframe

S/390 & zSeries

Steffen Thoß
thoss@de.ibm.com

Copyright IBM Corporation, 2002

Linux is a registered trademark of Linus Torvalds and others
S/390 is a registered trademark of the IBM Corporation



S/390

© Copyright
IBM 2002

- zSeries Architektur
- Grundprinzipien Linux für zSeries
- Projektgeschichte
- Linux für zSeries im Detail
- Warum Linux auf dem Mainframe

- ▶ Hohe Zuverlässigkeit
- ▶ Hohe Verfügbarkeit
- ▶ Hohe Skalierbarkeit



zSeries Architektur



Was ist zSeries ?

- ▶ SMP System mit bis zu 16 CPUs und 4 SAPs
- ▶ 512k Geräte anschließbar
- ▶ leistungsfähiges I/O-Subsystem mit mehreren Pfaden zu den Geräten
- ▶ Logisch partitionierbar in bis zu 15 Partitionen
 - d.h. bis zu 15 OS laufen parallel auf einem System
- ▶ Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit Hauptdesignziel
- ▶ hauptsächliche Anwendung bisher in großen Unternehmen für zuverlässige Datenverarbeitung

Von 'System/360' zu ESA/390 und z/-Architektur

1964 S/360

- ▶ CISC, 24bit Adressierung, 'Real Storage', Uniprozessoren

Amdahl, G.M., Blaauw, G.A., and Brooks, F.P. *Architecture of the IBM System/360* IBM Journal of Research and Development 8,2 (April 1964), 87-101

1971 S/370

- ▶ 'Virtual Storage', Multiprozessor-Unterstützung, ...

1981 S/370 X A (Extended Architecture)

- ▶ 31bit Adressierung (2GB), 'Expanded Storage' (>2GB), 'Channel Subsystem'
- ▶ 'Interpretive Execution': Basis für 'LPAR' und 'PR/SM'

1988 ESA/370

- ▶ ESA = Enterprise Systems Architecture, PR/SM (LPAR)
- ▶ Ausbau der Speicher-Zugriffsmethoden: Mehr als ein 'address space'

1990 ESA/390

- ▶ 'ESCON' (Enterprise Systems Connection Architecture), Glasfaser ...
- ▶ Datenkompression, Kryptographie, LPAR Erweiterungen

1994 Parallel Sysplex

- ▶ 'Coupling Facility', Cluster von bis zu 32 x 10-w MP's

1999

- ▶ FICON, ...

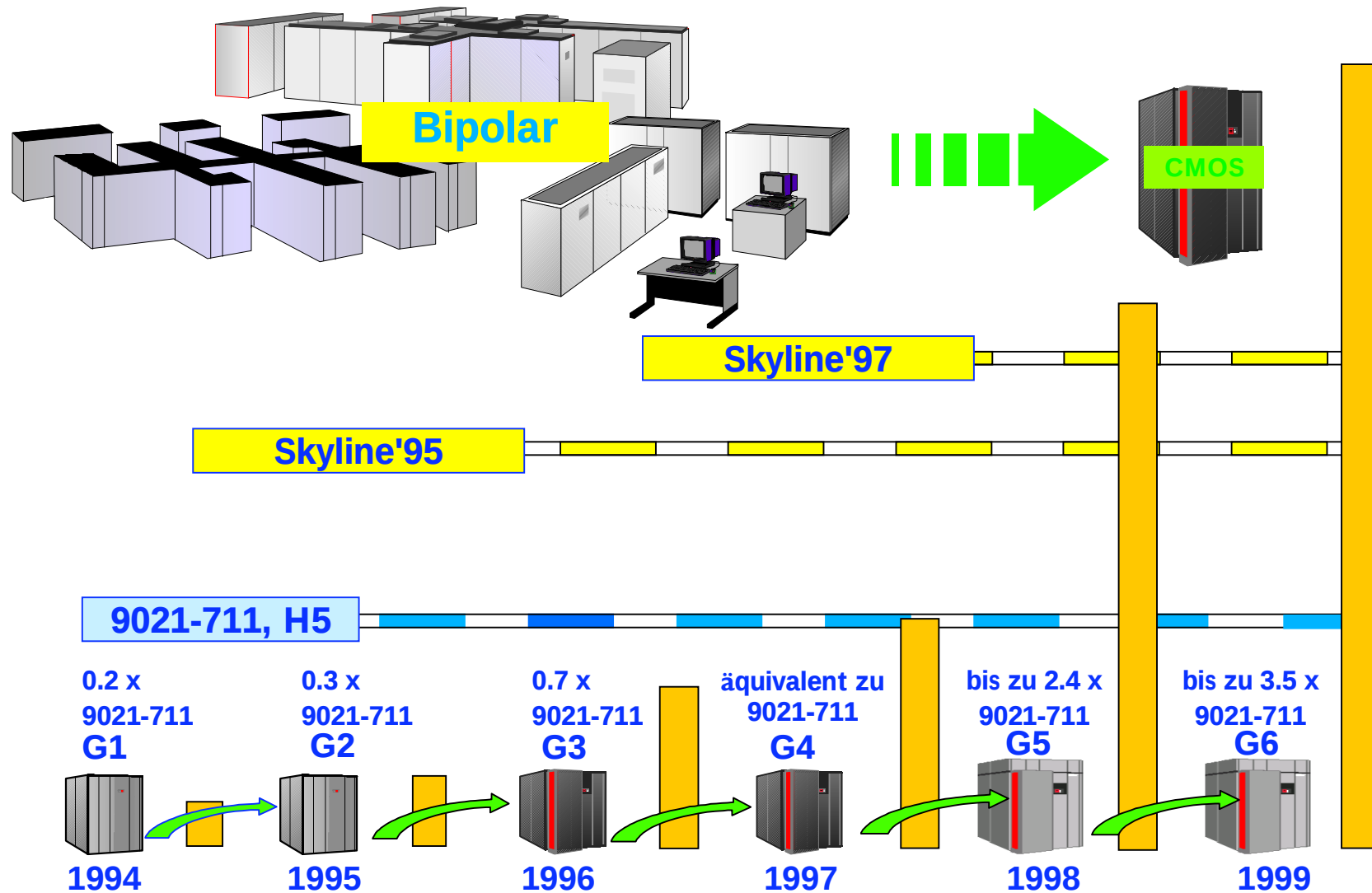
2000

- ▶ z/-Architektur, zSeries 900

2001

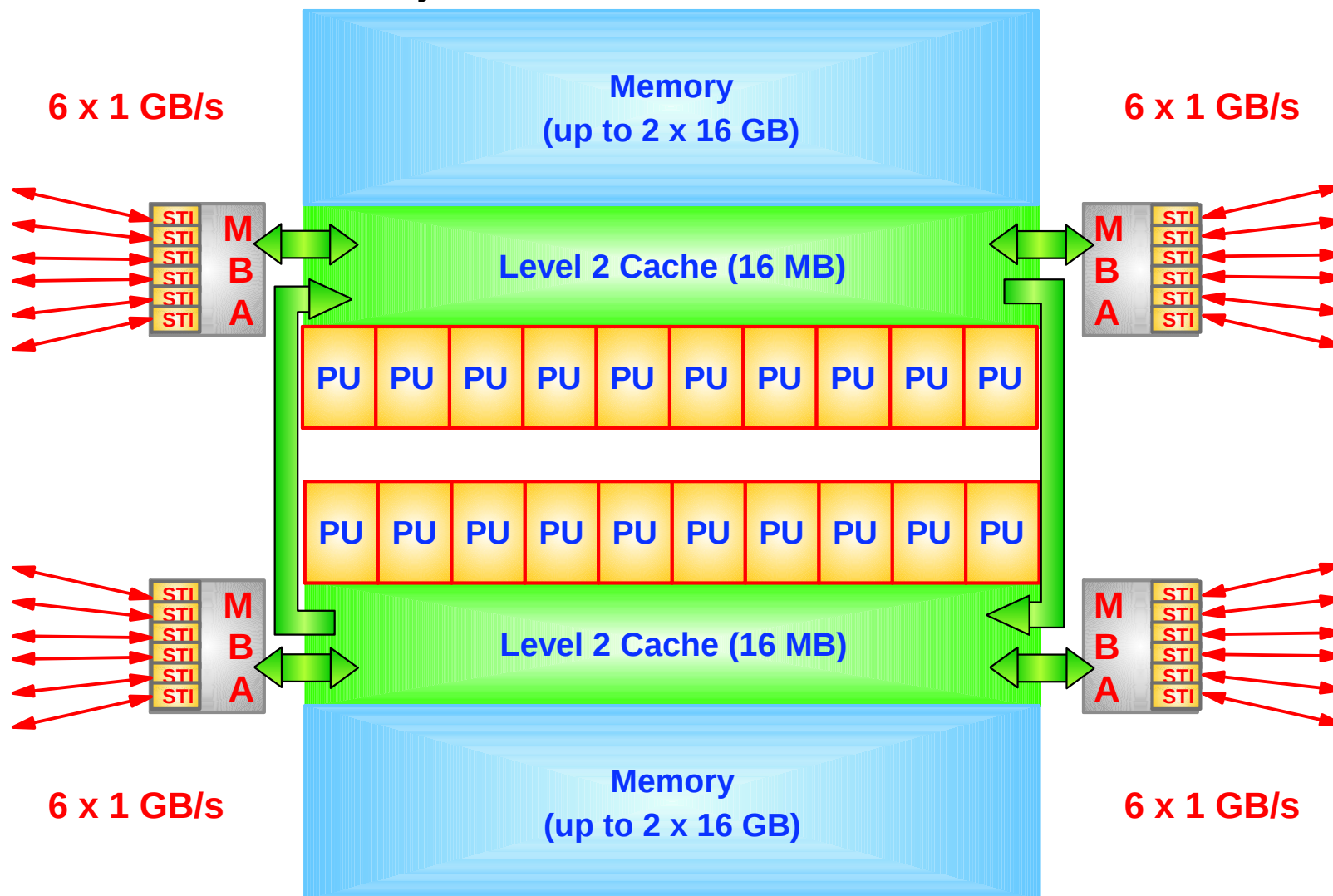
- ▶ HiperSockets

IBM S/390 Platform Entwicklung

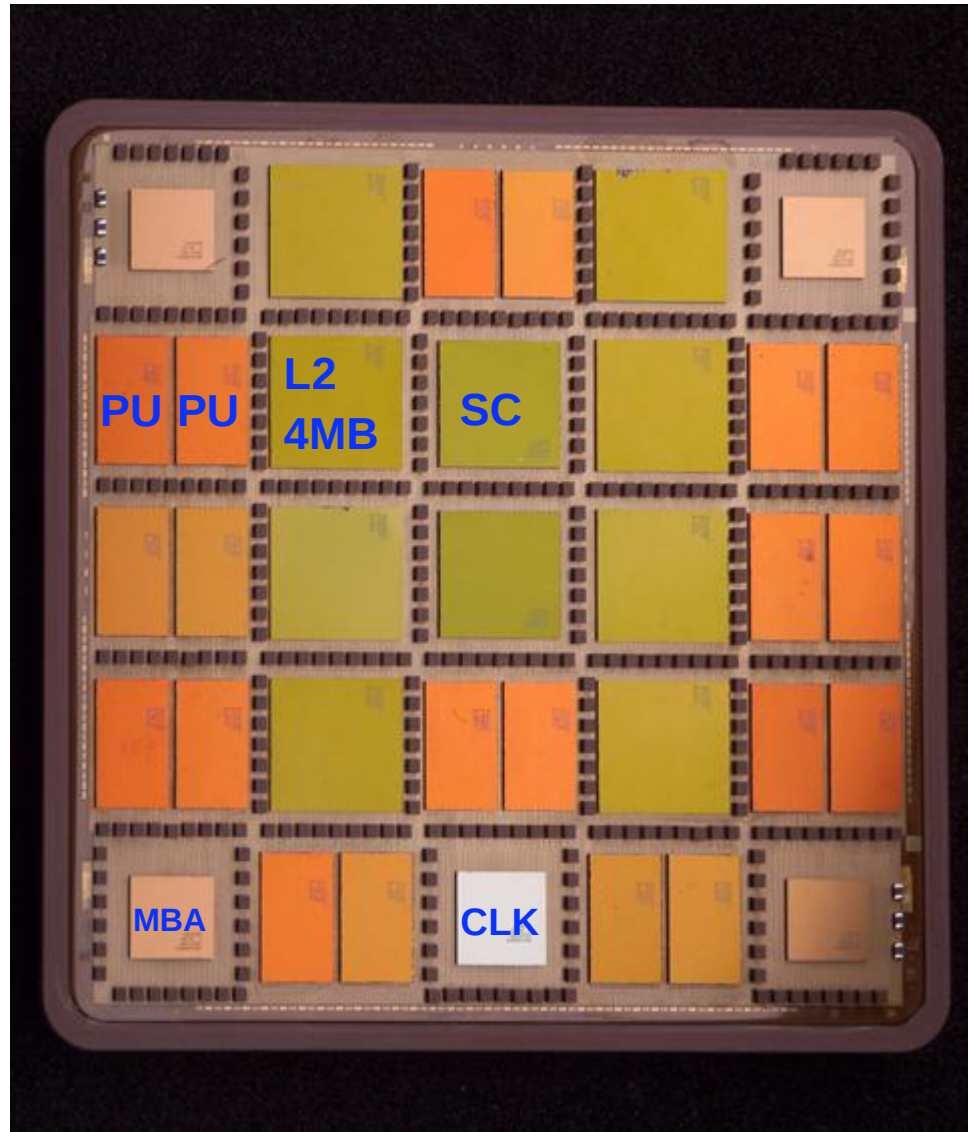


z900 System-Struktur

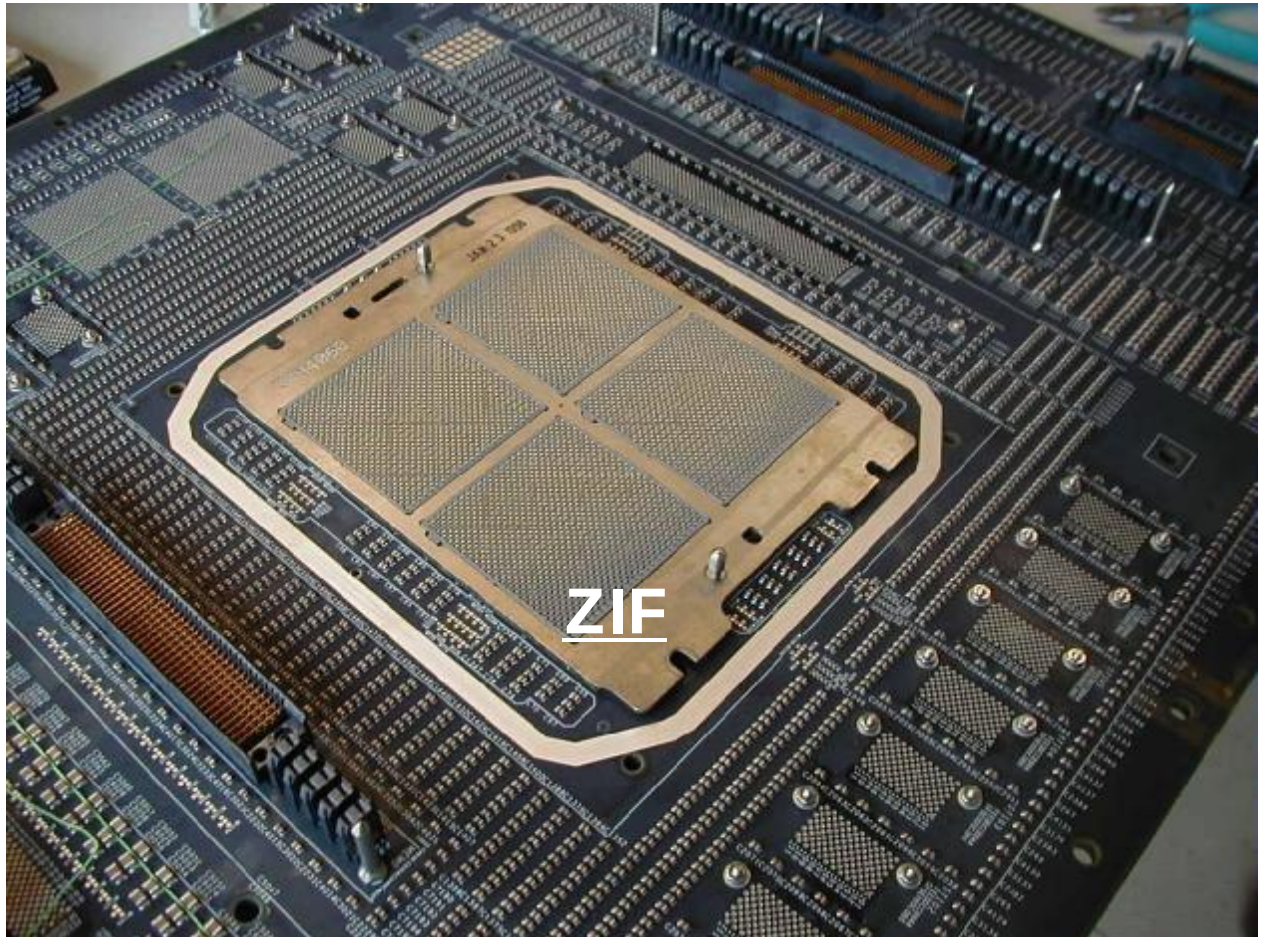
- ▶ Memory 24GByte/s, 64 Byte Breite
- ▶ I/O Interface 24*1GByte/s



MultiChipModul (MCM) z900 - 20 PU (700A / 1,5V)

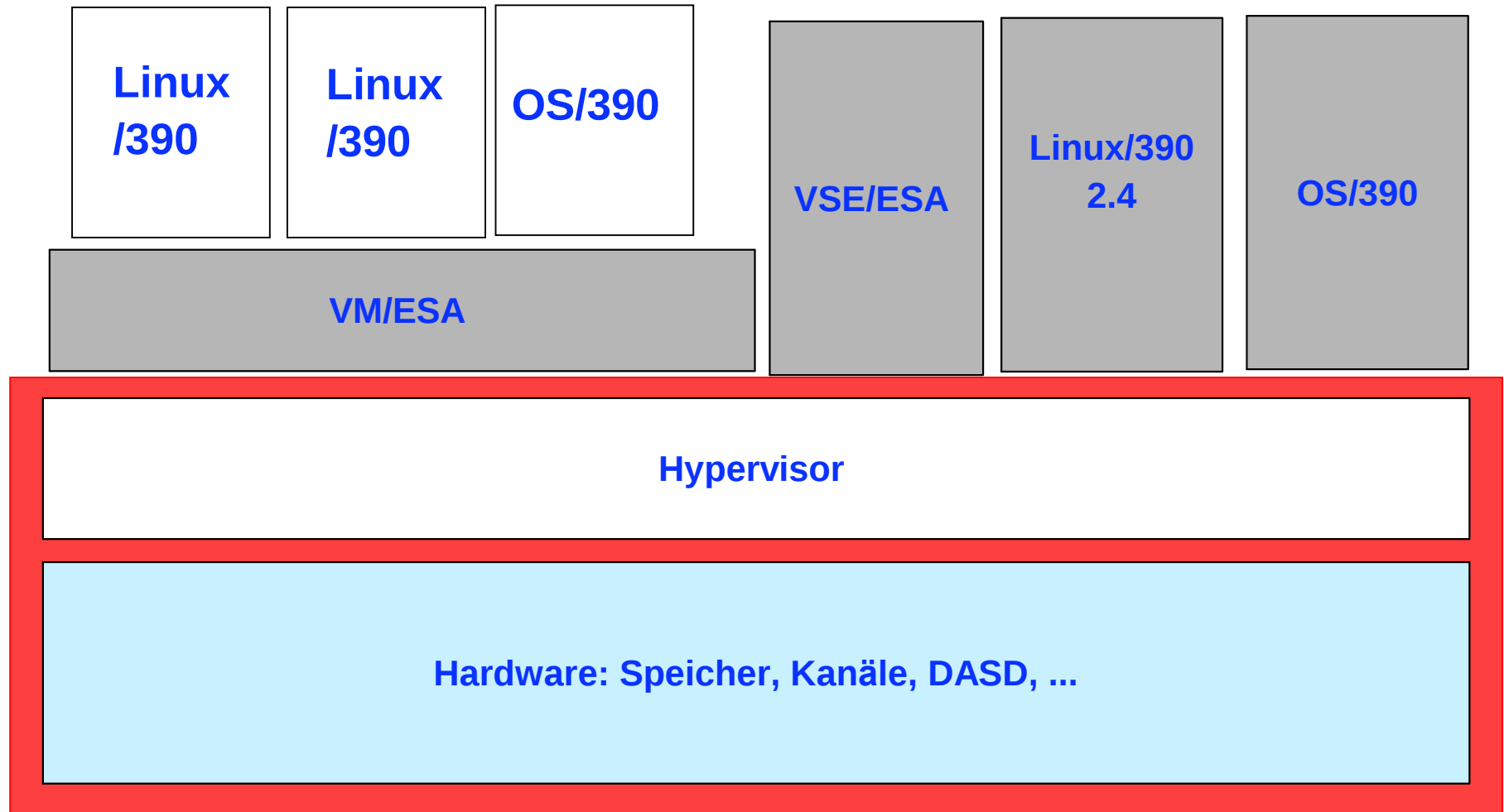


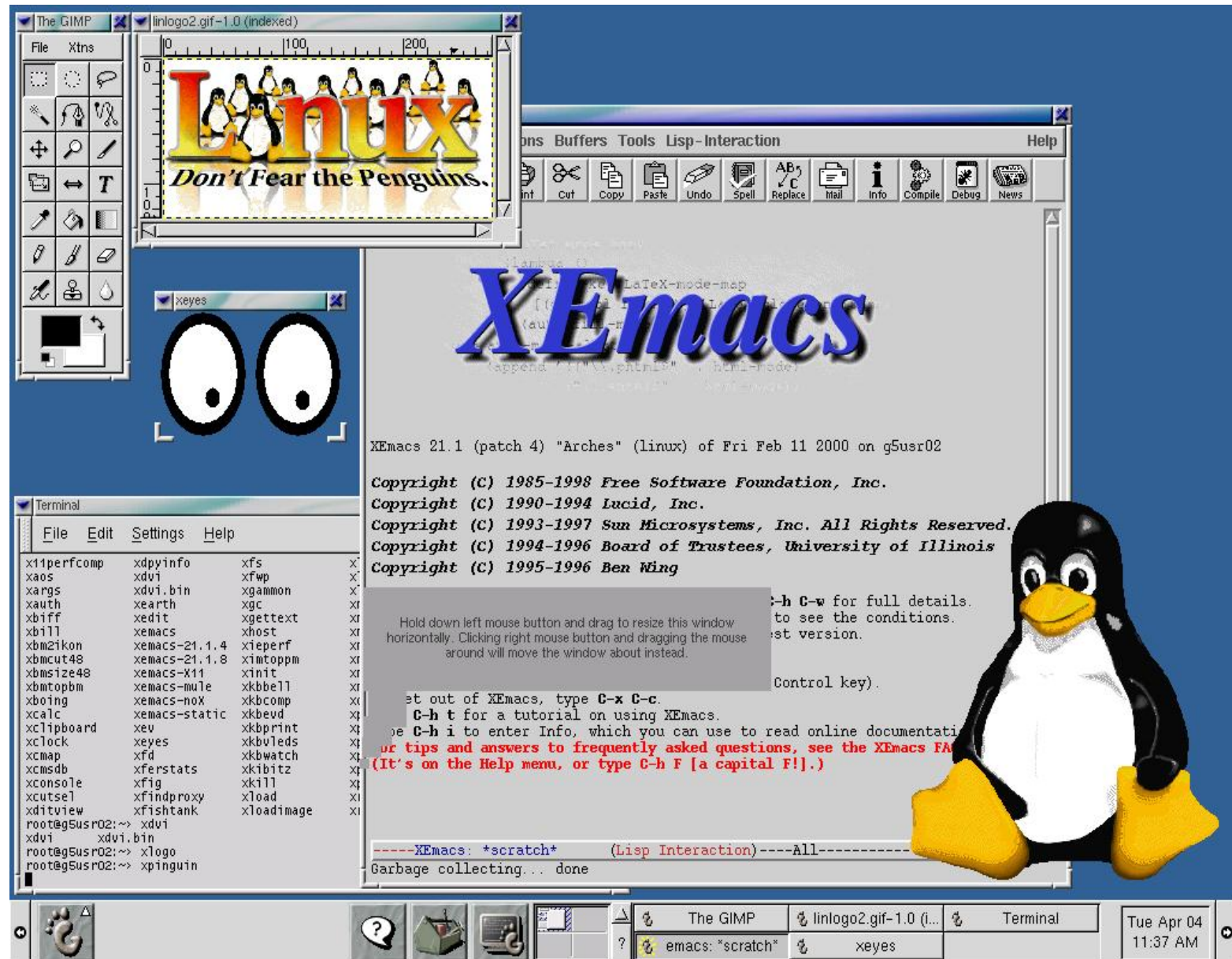
G7 Processor Board



ZIF Connector
Zero Insertion Force
4224 Pins (Power+Signal)

VM / LPAR Konzept





Grundprinzipien Linux für zSeries

- ▶ wirkliche Portierung von Linux auf zSeries Plattform
 - ▶ kein API Emulationslayer für Linux
 - ▶ keine Änderungen im allgemeinen Linux Code
 - ▶ keine Linux Systemstruktur Änderungen
 - ▶ keine Änderungen an zSeries Architektur
 - ▶ vollständig ASCII basierend
 - ▶ IEEE Floating Point Unterstützung
- Verbindung der Stärken von Linux und zSeries, kein Versuch eins von beiden neu zu erfinden.

1998

- ▶ Anfang des Jahres wird Idee geboren Linux auf die S/390 Plattform zu portieren
- ▶ GNU-Compiler verfügbar für Internen S/390-Code.
- ▶ Start als internes Forschungsprojekt
- ▶ Entwicklung läuft unter VM
- ▶ GNUAssembler (gas) Portierung über Weihnachten

1999

- ▶ Februar: erster Linux Login unter VM möglich (bash)
- ▶ Minidisk Treiber
- ▶ Linkformat ELF löst bisheriges TOC Format ab
- ▶ Juni: Transformation in ein AdTech-Projekt
- ▶ Treiber für 'richtige' Platten (DASD)
- ▶ Dezember: Linux für S/390 geht Open Source
 - Veröffentlichung von 'Linux für S/390' über die 'DeveloperWorks' Seiten der IBM

2000

- ▶ Januar: "Joint Customer Project" startet
- ▶ Januar: Marist College stellt erste Distribution für Linux/390 ins Web
 - über 4000 downloads
- ▶ Februar: Linux/390 debütiert auf der Linux World in Paris und New York
 - Linus Torvalds erwähnt Linux/390 in seiner Keynote
- ▶ März: Linux/390 auf der CeBit
- ▶ Juli: SuSE Beta Version Installfest mit 50 Kunden
- ▶ August: Gigabit/Fast- Ethernet (QDIO) verfügbar
- ▶ 1. November: SuSE 7.0 für Linux/390 GA



2001

- ▶ März: 31 Bit Refresh auf DeveloperWorks
Kernel 2.2 basierend
- ▶ Juni: 31 Bit Refresh auf DeveloperWorks
Kernel 2.4 basierend
- ▶ Oktober: 31/64 Bit Refresh auf DeveloperWorks
iQDIO
- ▶ Oktober: SuSE 31 Bit Distribution
Kernel 2.4 basierend
- ▶ Dezember: RedHat 31 Bit Distribution
Kernel 2.4 basierend

IBM

z/390

© Copyright
IBM 2002

Linux für zSeries im Detail



Linux für zSeries - Status

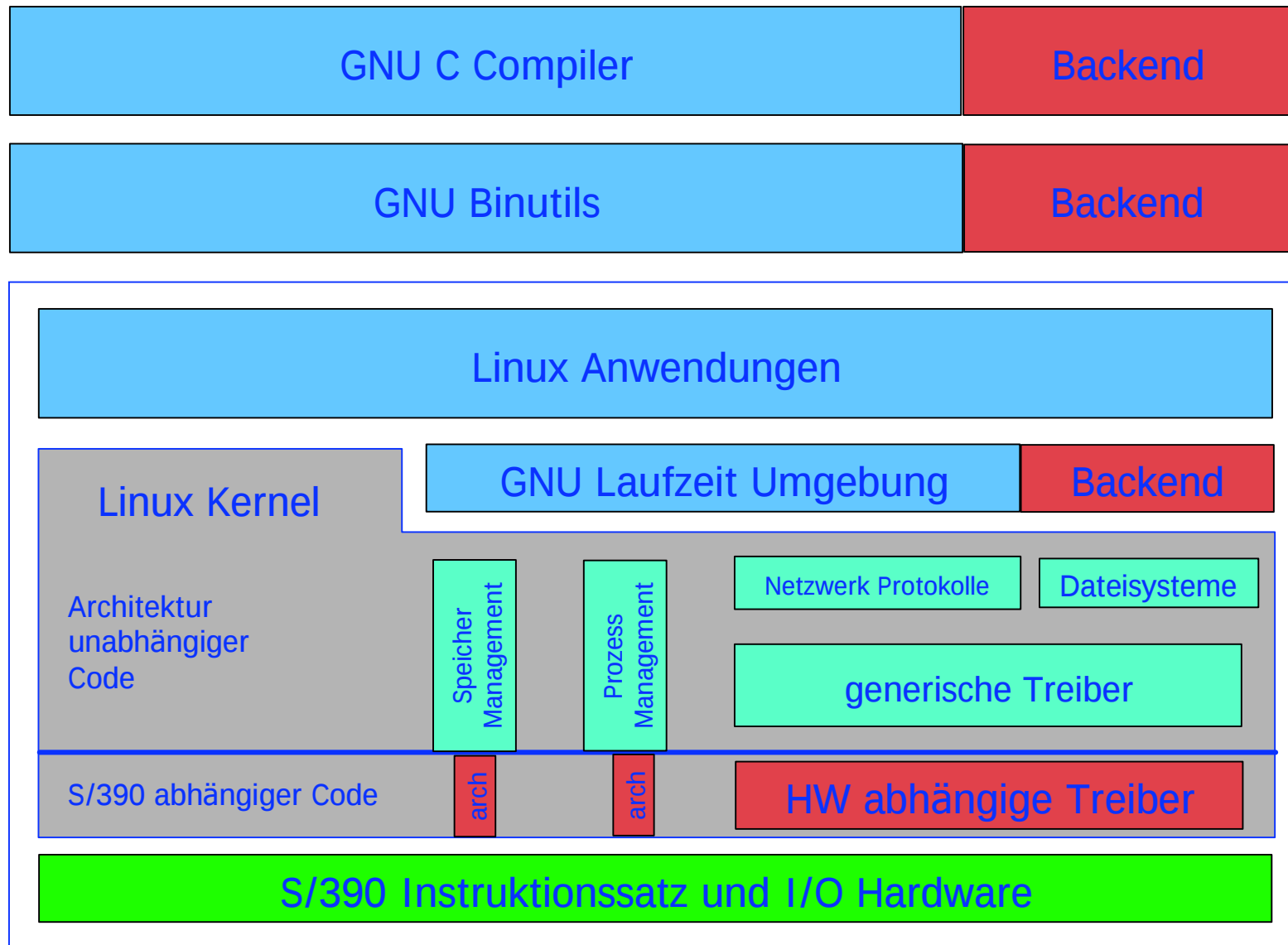
- ▶ Läuft stabil als VM Guest oder in der LPAR auf zSeries
- ▶ ca. 80 Personen arbeiten am Linux für zSeries
- ▶ SuSE und RedHat Distribution verfügbar für Linux für zSeries
- ▶ Service und Support verfügbar über IGS
- ▶ Bis zu 15 Linux Systeme können im LPAR Mode parallel laufen
- ▶ Nahezu unbegrenzte Zahl von parallel laufenden Linux Systemen unter VM
- ▶ Spezielles zSeries pricing für Linux
- ▶ Linux für zSeries unterstützt S/390 'Quality of Service' und erschließt sie auf einfache Art und Weise für den UNIX Markt

Linux für zSeries - Portierung

- ▶ zahllose Softwarepakete für zSeries übersetzt
- ▶ In der Regel bestand der gesamte 'Portierungsaufwand' darin, den vorhandenen Quellcode einfach neu zu übersetzen.
- ▶ Erschließung des Linux Produktportfolios für zSeries

	Gesamtgröße	zSeries Code	Prozent
Linux Kernel	2200000	45000	2
gcc	1700000	9000	0.5
gdb	1500000	8000	0.5
glibc	1200000	5000	0.4
binutils	800000	6000	0.75
strace	41000	200	0.5

Linux für zSeries Systemstruktur



Unterstützte Geräte

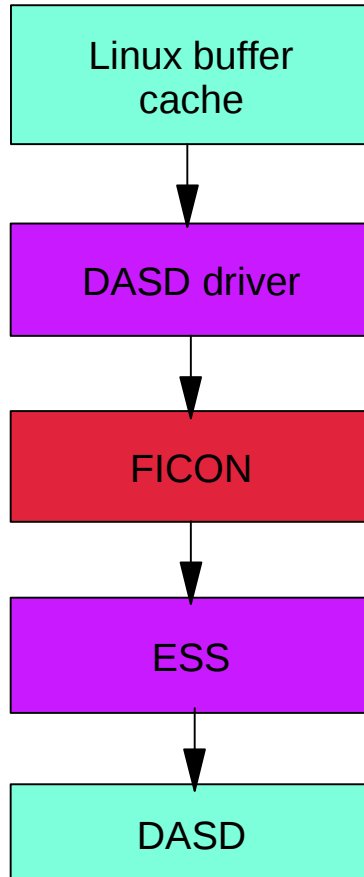
- ▶ Konsole (nur im Zeilenmodus)
 - ▶ HW Konsole im SE
 - ▶ 3215 Konsole unter VM und für P/390
- ▶ Festplatten (DASD)
 - ▶ ECKD (3390, 9345)
 - ▶ FBA
 - ▶ reservierte Minidisks unter VM
- ▶ Netzwerk
 - ▶ Kanal zu Kanal - CTC (real & virtual)
 - ▶ TokenRing, Ethernet, Fast Ethernet (LCS)
 - ▶ Fast Ethernet, Gigabit Ethernet (QDIO)
 - ▶ HiperSockets (iQDIO)
 - ▶ GuestLAN (VM)
 - ▶ IUCV (Gast zu Gast unter VM)

Entwicklung im Moment

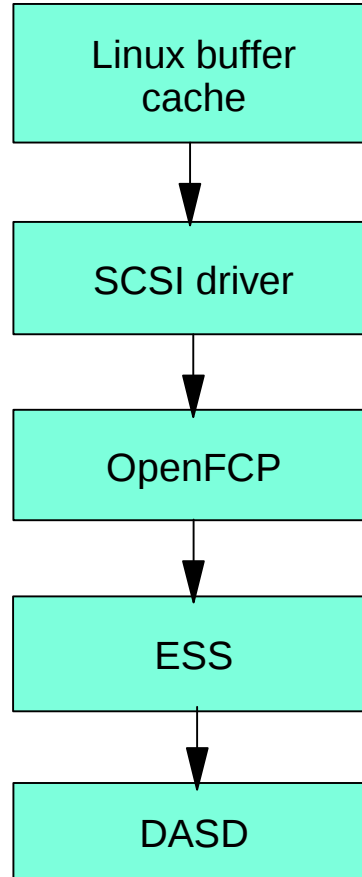
- ▶ Linux auf 64 Bit Maschine
 - ▶ Performance & Compiler Verbesserungen
 - ▶ ipv6; VLAN
 - ▶ erweiterter Tape Support
 - ▶ Dumpanalyse Tools
-
- ▶ Ab z900 GA3 Benutzung von SCSI Geräten auf zSeries

ECKD versus SCSI

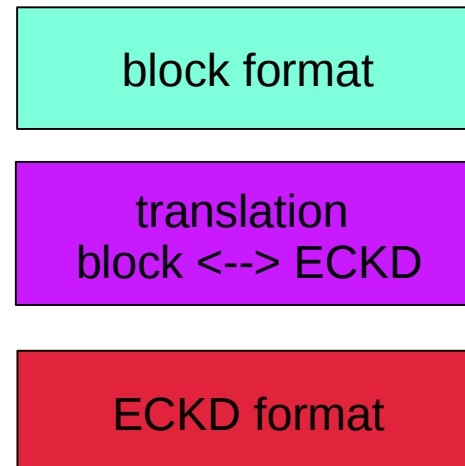
Stand heute



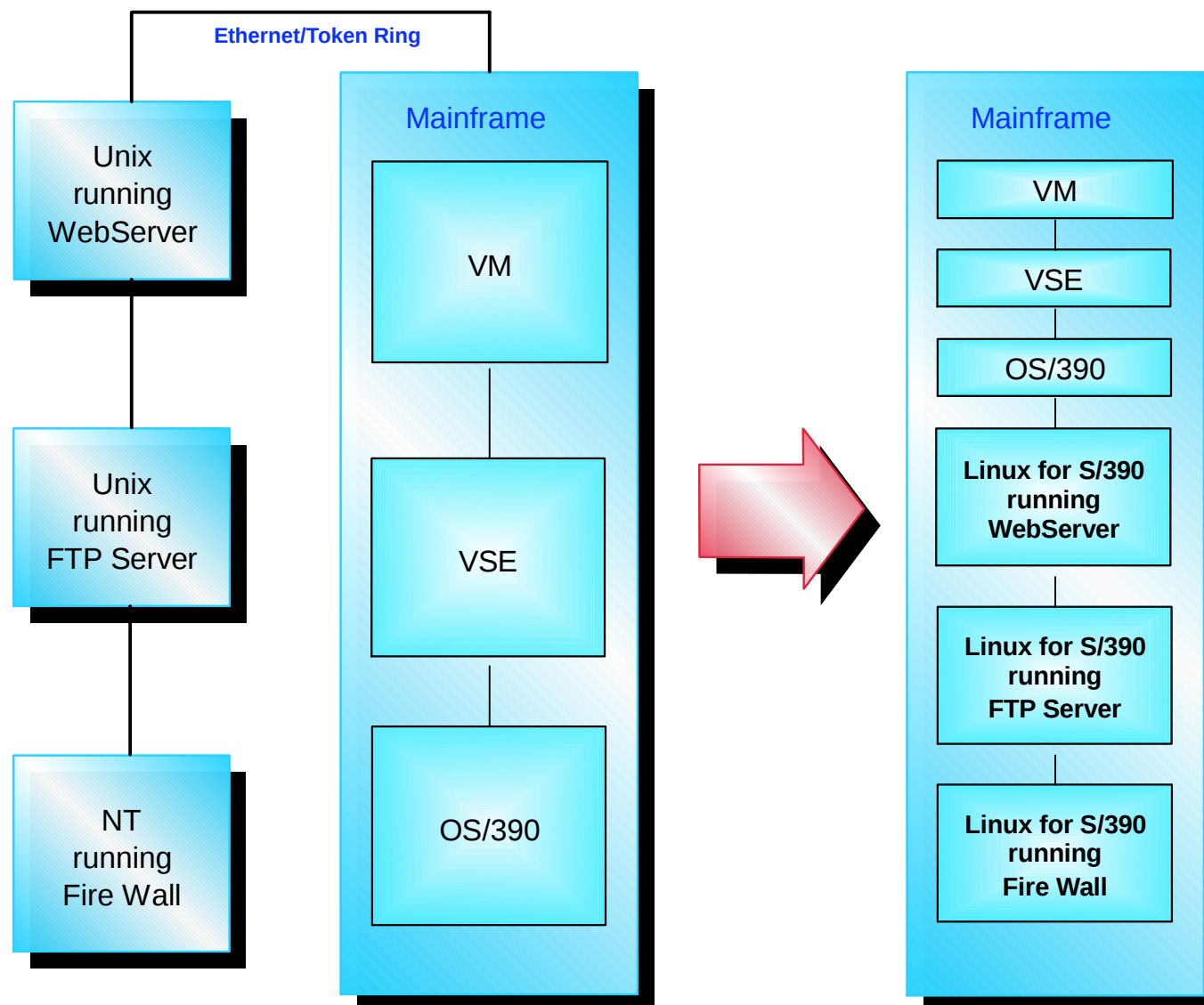
In Entwicklung



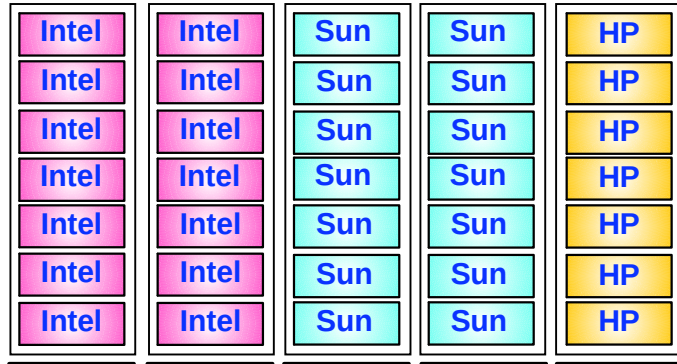
color coding:



Warum Linux auf zSeries

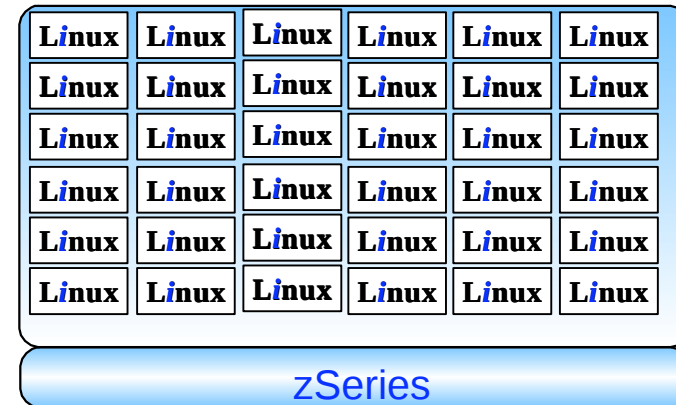


Traditionelle Serverfarm



- ▶ jeder zusätzliche Server verursacht Kosten für: Power , Kühlung, Platz, Wartung
- ▶ Kilometerlange Verkabelung zwischen Systemen notwendig
- ▶ Setup eines neuen Servers braucht Tage
- ▶ Backup und Recovery ist aufwendig
- ▶ Hardware update ist teuer
- ▶ Disaster Recovery ?

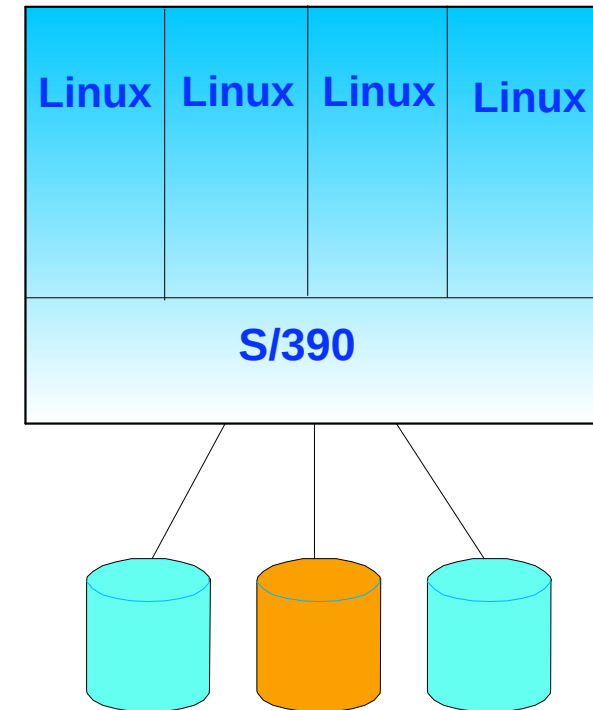
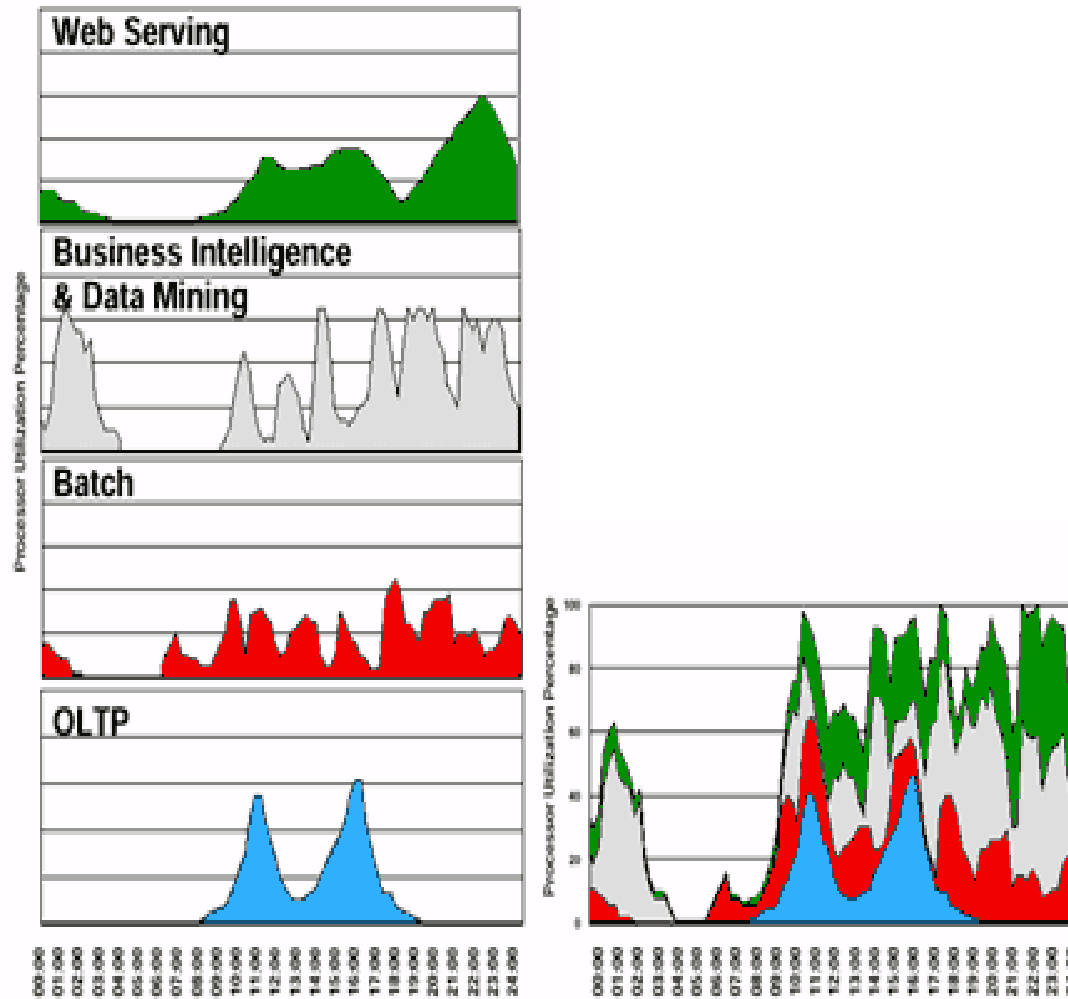
Serverfarm in a Box



- ▶ Fest kalkulierbare Kosten für: Power, Kühlung; Platz ,Wartung
- ▶ Keine Verkabelung zwischen Systemen durch iQDIO
- ▶ Einrichten eines neuen Servers in Minuten (Remote)
- ▶ Zentraler Backup
- ▶ Ausfallsicherheit
- ▶ Einfaches Workload balancing
- ▶ Disaster Recovery

Linux Server Farm in einer Box

Loadbalancing



Outlook :-)

Linux is like a wigwam:

No Windows, no Gates,

Apache inside.