



European Mainframe Academy



Mainframe Intro / Historie

**Mainframe Summit an der Uni Kaiserslautern
27. September 2010**

**Wolfram Greis, EMA AG, Zürich
wolfram.greis@mainframe-academy.de**

Agenda

- **European Mainframe Academy**
- **Was ist ein Mainframe**
- **Die Geburt des Mainframes 1964**
- **Architekturmerkmale**
- **Hochverfügbarkeit**
- **Konfigurationsbeispiel einer Schweizer Grossbank**



EUROPEAN MAINFRAME ACADEMY

Ausgangssituation

- Die z/OS-Plattform hat stabilen Bestand
- Mehr als 50% der z/OS-Fachkräfte sind älter als 50 Jahre
- Technische Entwicklungen fordern „neues“ Denken
- z/OS-Wissen wird an deutschen Hochschulen meist nur theoretisch und in geringem Umfang vermittelt
- Am Arbeitsmarkt sind z/OS-Fachkräfte kaum verfügbar
- Die IBM Aktivitäten an den Universitäten und anderen Bildungseinrichtungen sind sehr nützlich, lösen jedoch das Problem nicht

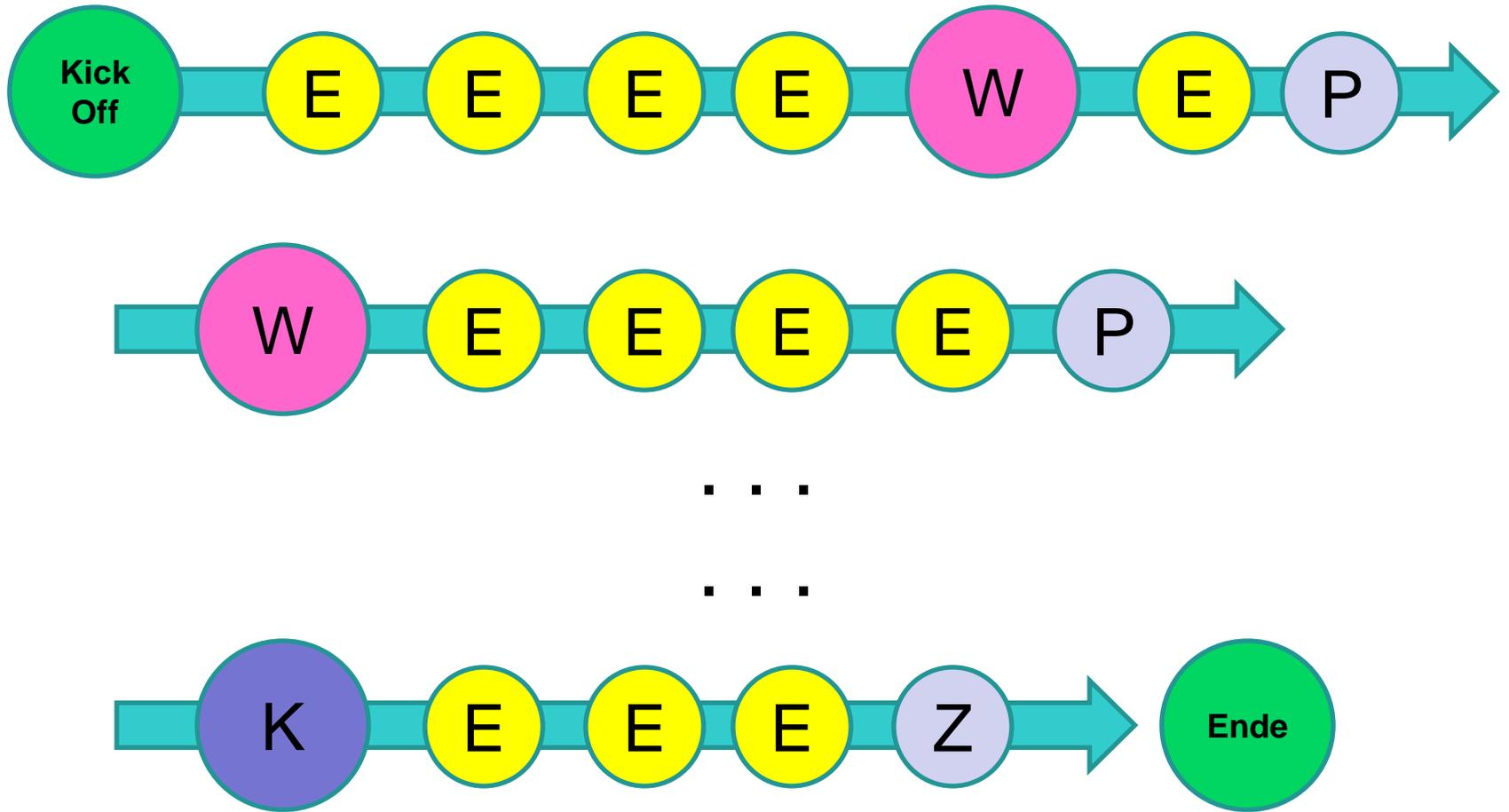
hält. Die IT-Verantwortlichen aber treibt vor allem eine Sorge um: 40 Prozent der Befragten äußert sich sehr beunruhigt über den Mangel an qualifiziertem IT-Personal für das System-Management der Mainframes. (Is)

Gesicht treiben. Bei Studienabgängern, die sich um eine Stelle bewerben, stellen wir große Defizite fest. Nur wenige Informatikabsolventen kommen mit Großrechnern während ihrer Ausbildung in Berührung. Sie sind getrimmt auf all das, was im Internet läuft, aber das ist nur das Frontend des Ganzen. Wenn man sich eine IT-Architektur anschaut, wo die wirklich kritischen und für den Geschäftsprozess wichtigen Applikationen laufen, sind das alles Anwendungen für Großrechner", weiß Nadolski.

EMA - Qualifizierungsprogramm

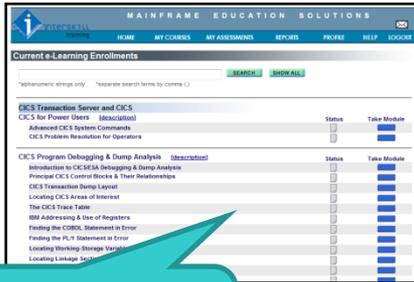
- **Dauer des Programms: 24 bzw. 18 Monate berufsbegleitend**
 - Individueller Lernaufwand pro Woche ca. 8-10 Std.)
- **Ausbildungsrichtungen**
 - z/OS-Anwendungsentwickler (18 Monate)
 - z/OS-Systemspezialist (24 Monate)
- **Ausbildungsumfang (Pflichtteil):**
 - Systemer:
 - 850 Stunden Lernmaterial; 24 Tage Präsenztraining;
150 Std. Virtual Classroom Sitzungen; Online-Übungen; intensives Coaching
 - Entwickler:
 - 650 Stunden Lernmaterial; 18 Tage Präsenztraining;
120 Std. Virtual Classroom Sitzungen; Online-Übungen; intensives Coaching
- **Individuelle Lernpfade (Vertiefungen bzw. Verkürzungen) werden durch das Blended-Learning-Konzept ermöglicht**
- **Teilnehmer: Beschäftigte mit IT-Kenntnissen**

Ablaufschema



K = Klassenkurs, E = E-Learningmodul, W = Workshop, P = Prüfung, Z = Zertifizierung

Lern-Infrastruktur



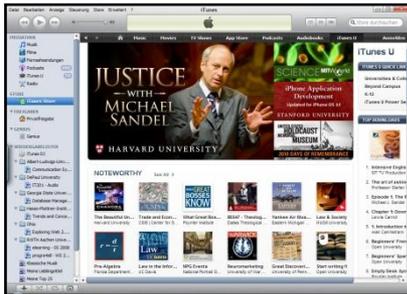
InterSkill
- e-Learning Module



Lernserver
- Lerntexte
- Basiskommunikation
- „Lernzentrale“



z9 an der Uni Leipzig
- z/OS
- z/VM
- Linux on System z



Ergänzungen
- IBM Manuals
- Redbooks
- iTunes U



Virtual Classroom
- Adobe Connect Pro

▪ EMA01

- Credit Suisse
- Generali
- BMW
- Endress & Hauser
- Blum
- PKS

▪ EMA02

- Credit Suisse
- Generali
- BMW
- IBM
- S-IT Solutions
- VRSG
- UBS Card Center
- Fiducia

WAS IST EIN MAINFRAME?

A mainframe (also known as "big iron") is a high-performance computer used for large-scale computing purposes that require greater availability and security than a smaller-scale machine can offer. Historically, mainframes have been associated with centralized rather than distributed computing, although that distinction is blurring as smaller computers become more powerful and mainframes become more multi-purpose.

http://searchdatacenter.techtarget.com/sDefinition/0,,sid80_gci212516,00.html, aufgerufen am 19.9.2010

“Classic Survivor Technology”

- IBM overhauled the insides of the mainframe, using low-cost microprocessors as the computing engine. The company invested and updated the mainframe software, so that banks, corporations and government agencies could still rely on the mainframe as the rock-solid reliable and secure computer for vital transactions and data, while allowing it to take on new chores like running Web-based programs.

Steve Lohr, 23.3.2008 *The New York Times*

DIGITAL DOMAIN

Why Old Technologies Are Still Kicking



Bob Goldberg/I.B.M., via Feature Photo Service, left; I.B.M., via Business Wire

<http://www.nytimes.com/2008/03/23/technology/23digi.html>

aufgerufen am 23.9.2010

An obsolete device used by thousands of obsolete companies serving billions of obsolete customers and making huge obsolete profit for their obsolete shareholders.

And this years models run twice as fast as last years for half of the prize.

DIE GEBURT DES IBM MAINFRAMES

Der Begriff „Architektur“

- Start 1964 mit der */360 Architektur*
- Was ist eine Architektur?

„The output of an architectural effort is a document that imposes requirements on a design. The output of a design effort is the mapping of an architecture into a technology in order to achieve stated price/performance goals for a model of the architecture. Thus – a **product-compatible product line** (various models each of which respond in the same way to a list of operation codes and addresses) can be defined at different price/performance levels.”

- **Mehrere Betriebssysteme auf der gleichen Hardware**
 - Mehrere MVS Versionen
 - Mehrere DOS/VSE Versionen
 - VM
 - TPF
 - Linux
- **Logical Partitioning**
 - Unterschiedliche Systeme auf der gleichen physischen Hardware

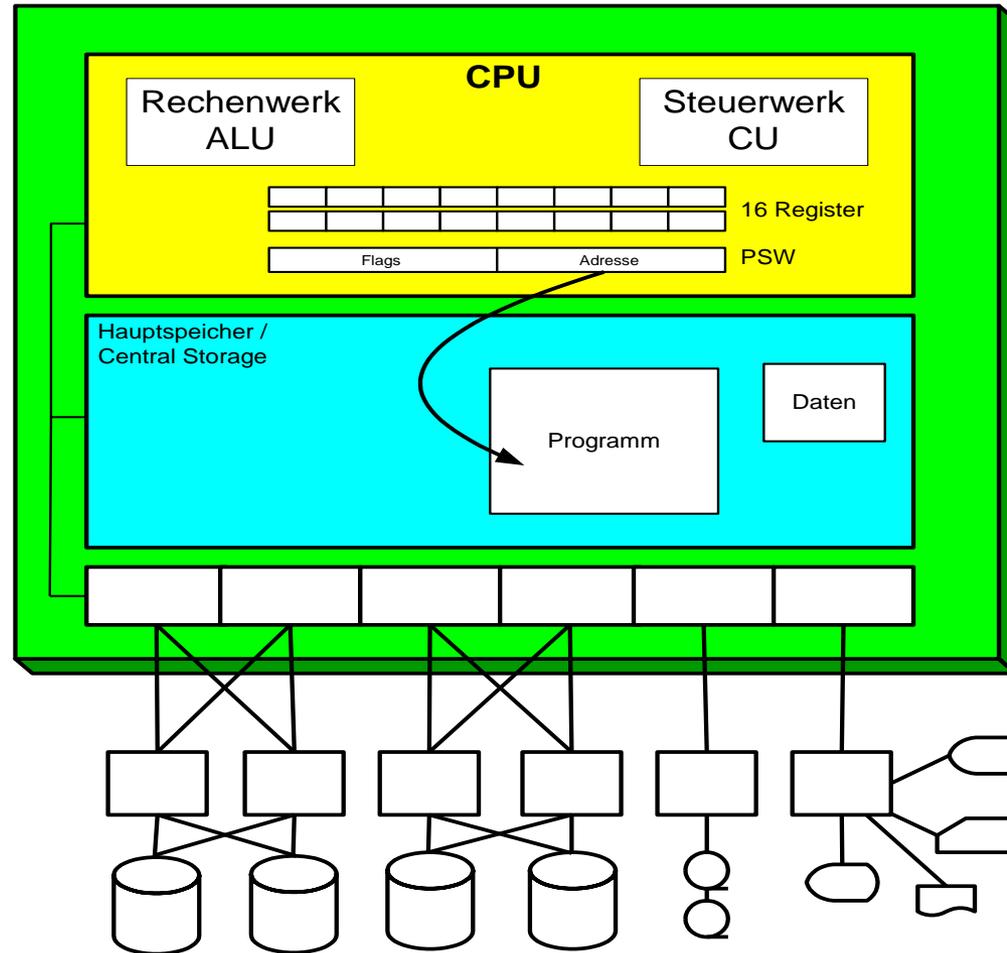
- Die PoPs beschreiben eine Architektur eines Rechners als „its attributes as seen by the programmer“
- Mehrere Modelle mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen
- „Kompatibilität“ ist das Zauberwort
- /360 Architektur mit insgesamt 12 Modellen
- Inzwischen geht es bei den „Modellreihen“ in erster Linie darum, wie viele Prozessoren für welche Zwecke freigeschaltet sind
- Architektur wurde ständig erweitert und wird auch künftig erweitert werden
- Die PoPs sind in einem IBM Handbuch beschrieben, das von der IBM Homepage heruntergeladen werden kann (allerdings sehr technisch!)

ARCHITEKTURMERKMALE

Hardware Komponenten

- **Mainframe (auch oft Central Processor Complex genannt)**
 - CPU (oft auch mehrere, aktuell bis zu 196)
 - Hauptspeicher (aktuell bis zu 3 TB / physischer Kiste)
 - Expanded Storage (nicht zwingend und heute nicht mehr relevant)
 - Kanalsubsystem
(Channel Subsystem)
- **Front End**
 - E/A Geräte zur direkten Kommunikation
- **Back End**
 - E/A Geräte, die als Massenspeicher fungieren

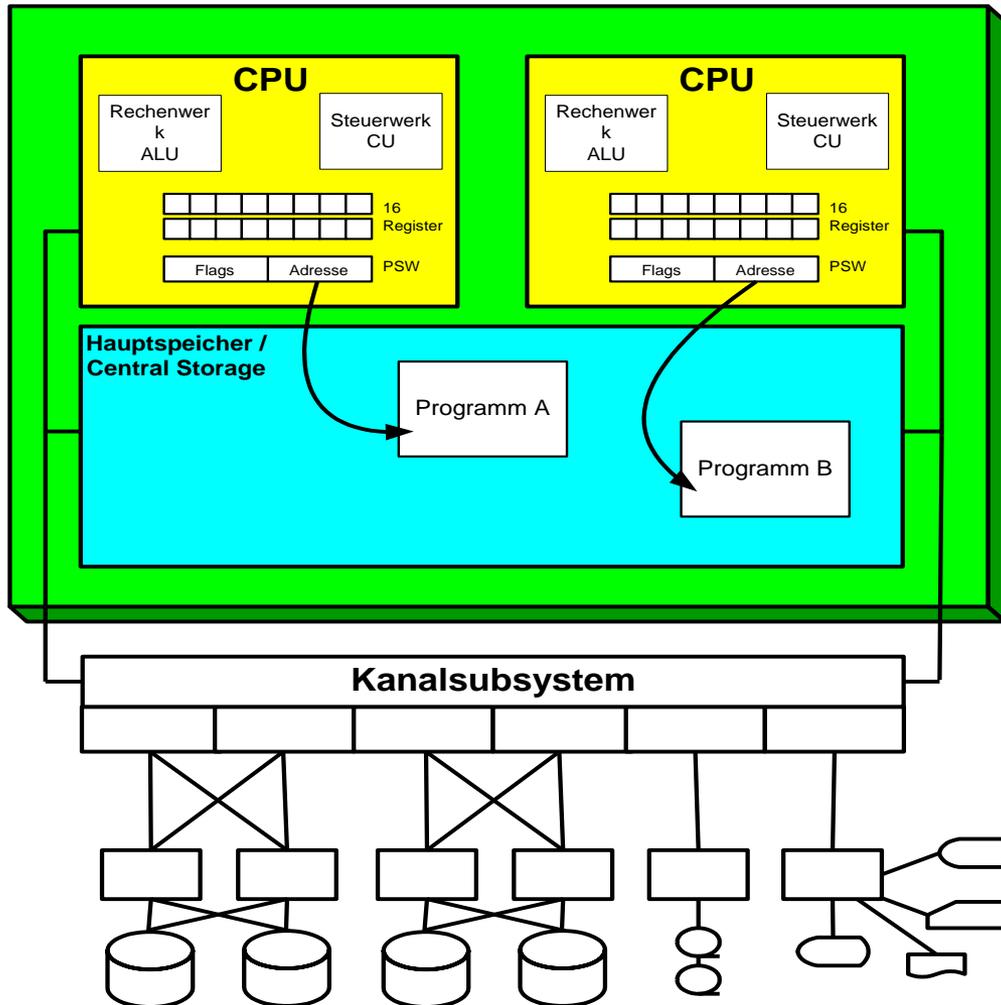
Monoprozessor der /370 Architektur



Merkmale Monoprozessor

- Es kann nur ein Programm gleichzeitig aktiv sein (es gibt ja auch nur ein einziges PSW in der CPU)
- Die maximale Verarbeitungskapazität entspricht somit der Kapazität des grössten einsetzbaren Prozessors
- Es gibt mehrere „Single Point of Failure“
- Die Arbeitslast ist einfach zu verwalten

Multiprozessor seit XA



Mehrere CPUs

Leistung wird bei 2 CPUs nicht verdoppelt!

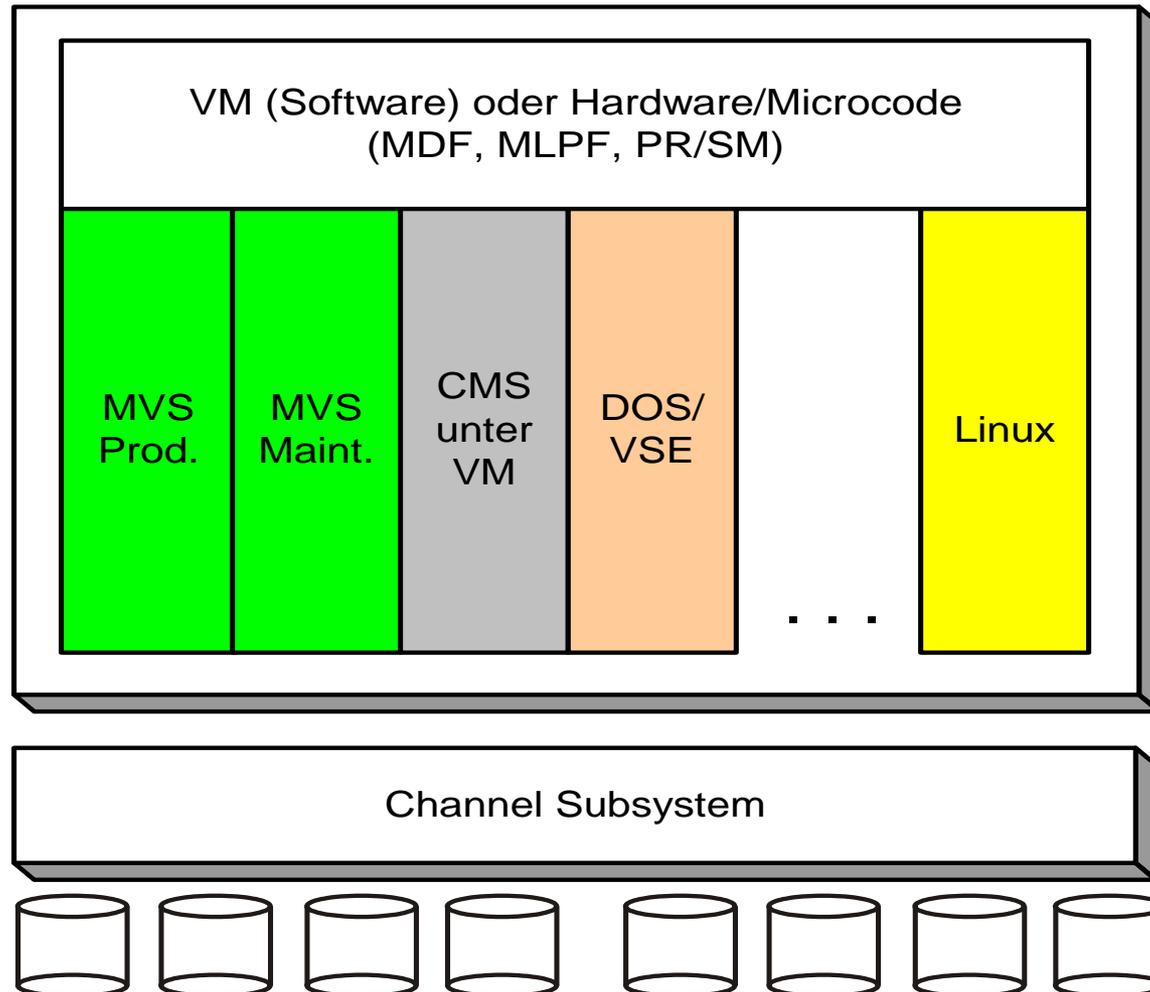
Einführung des Kanalsubsystems

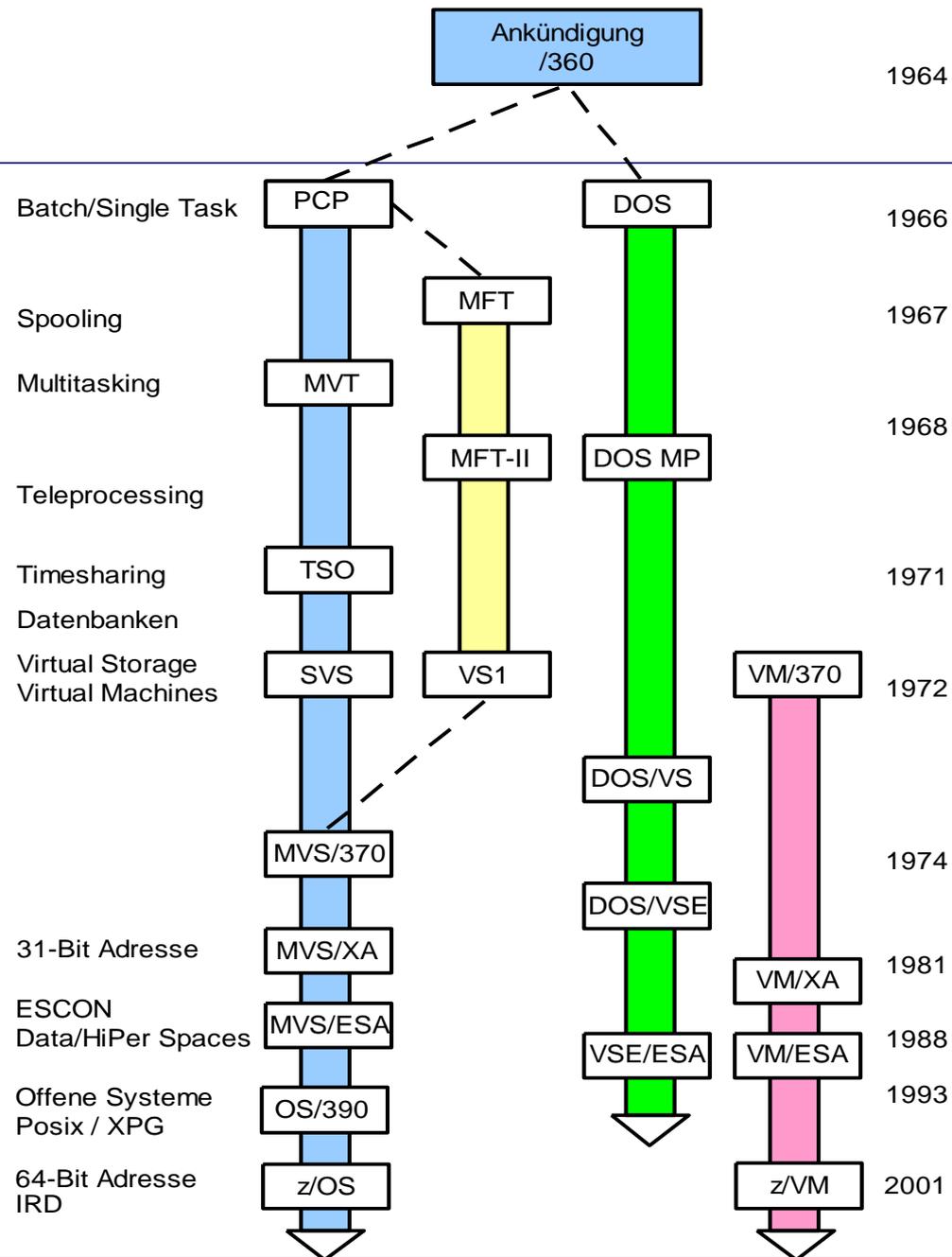
Mehrere CPUs nutzen das gleiche I/O Subsystem

Merkmale eines Multiprozessors

- Die maximale Kapazität gegenüber eines Einzelprozessorsystems wird deutlich erhöht. Sie ist begrenzt durch die maximale Anzahl CPUs in einem CPC
- Die Verfügbarkeit wird durch den Einsatz mehrerer CPUs natürlich erhöht.
- Allerdings gibt es immer noch ein Single Point of Failure: Das Betriebssystem

Logical Partitioning





HOCHVERFÜGBARKEIT

Was versteht man unter “Clustering”

“A type of parallel or distributed system that consists of a collection of interconnected whole computers and is utilized as a single, unified computing resource“

G.F. Pfister In: In Search of Clusters: The coming Battle in Lowly Parallel Computing, Prentice Hall 1995

“A computer cluster is a group of linked computers, working together closely so that in many respects they form a single computer”

Wikipedia, 23.2.2010

Es gibt verschiedene Cluster-Modelle

- Shared-Nothing
- Shared-Data
- Shared-Everything

Shared-Nothing Modell

- Wird auch als „Data Partitioning“ Modell bezeichnet
- Die beteiligten Systeme besitzen jeweils einen Teil der Datenbank
- Jedes System kann seine Daten lokal cachen
- Keine Kohärenzkontrolle notwendig
- Design der DB erfordert sorgfältige Planung
- Umorganisation sehr aufwändig

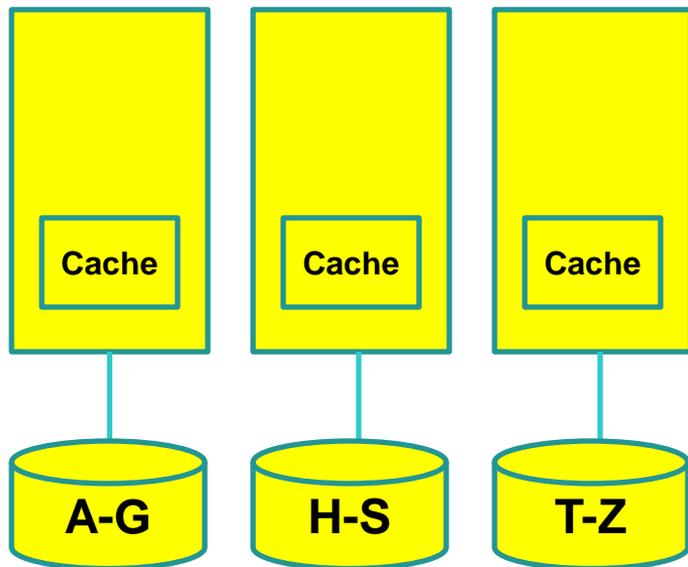
Shared-Data Modell

- Die Datenbank auf den Plattengeräten können von allen Systemen aus zugegriffen werden
- Die Workload kann flexibel verteilt werden
- Die Locking-Problematik muss gelöst werden
- Lock-Management Protokoll, d.h., dass das Setzen und Freigeben von Locks üblicherweise mit Hilfe von entsprechenden Messages zwischen den beteiligten Systemen realisiert wird.
- Dies ist notwendig, um gewährleisten zu können, dass gemeinsam genutzte Daten nur von einem System zu einem gegebenen Zeitpunkt upgedatet werden.
- Puffer-Kohärenz-Steuerung erforderlich (z.B. Broadcast-invalidate Protocol)
- → Problem der Skalierung!!!

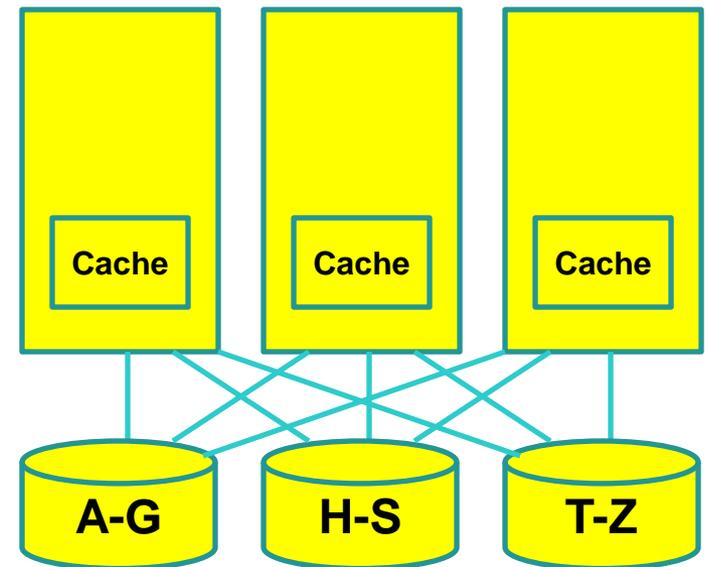
Shared-Everything Modell

- Wird auch als „Shared-Memory“-Modell bezeichnet
- In diesem Fall wird sowohl der Plattenplatz als auch der Hauptspeicher gemeinsam genutzt.
- Dies wird in SMP-Systemen genutzt.
- Ein SMP allerdings ist selbst kein Cluster, sondern kann als Knoten innerhalb eines Clusters genutzt werden.
- Für eine begrenzte Anzahl Prozessoren eignen sich SMP-Systeme sehr gut, allerdings ist von vornherein die Verfügbarkeit durch den Single Point of Failure eines Einzelsystems beeinträchtigt.
- Ausserdem ist die Skalierbarkeit eingeschränkt durch die grösste verfügbare SMP-Konfiguration.

Shared-Nothing vs. Shared-Data

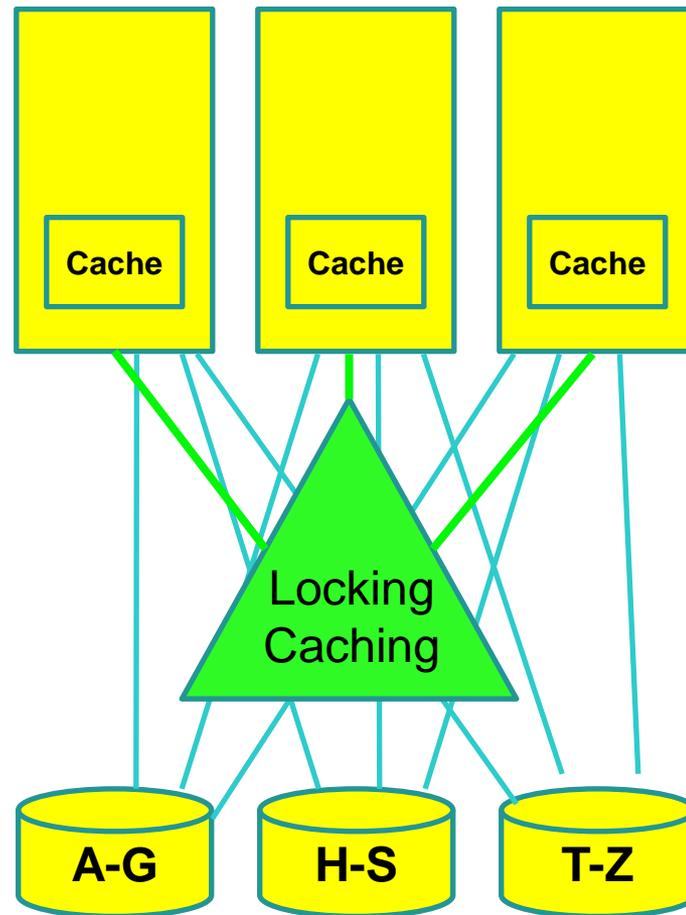


Shared-Nothing



Shared-Data

Die Sysplex-Lösung von IBM

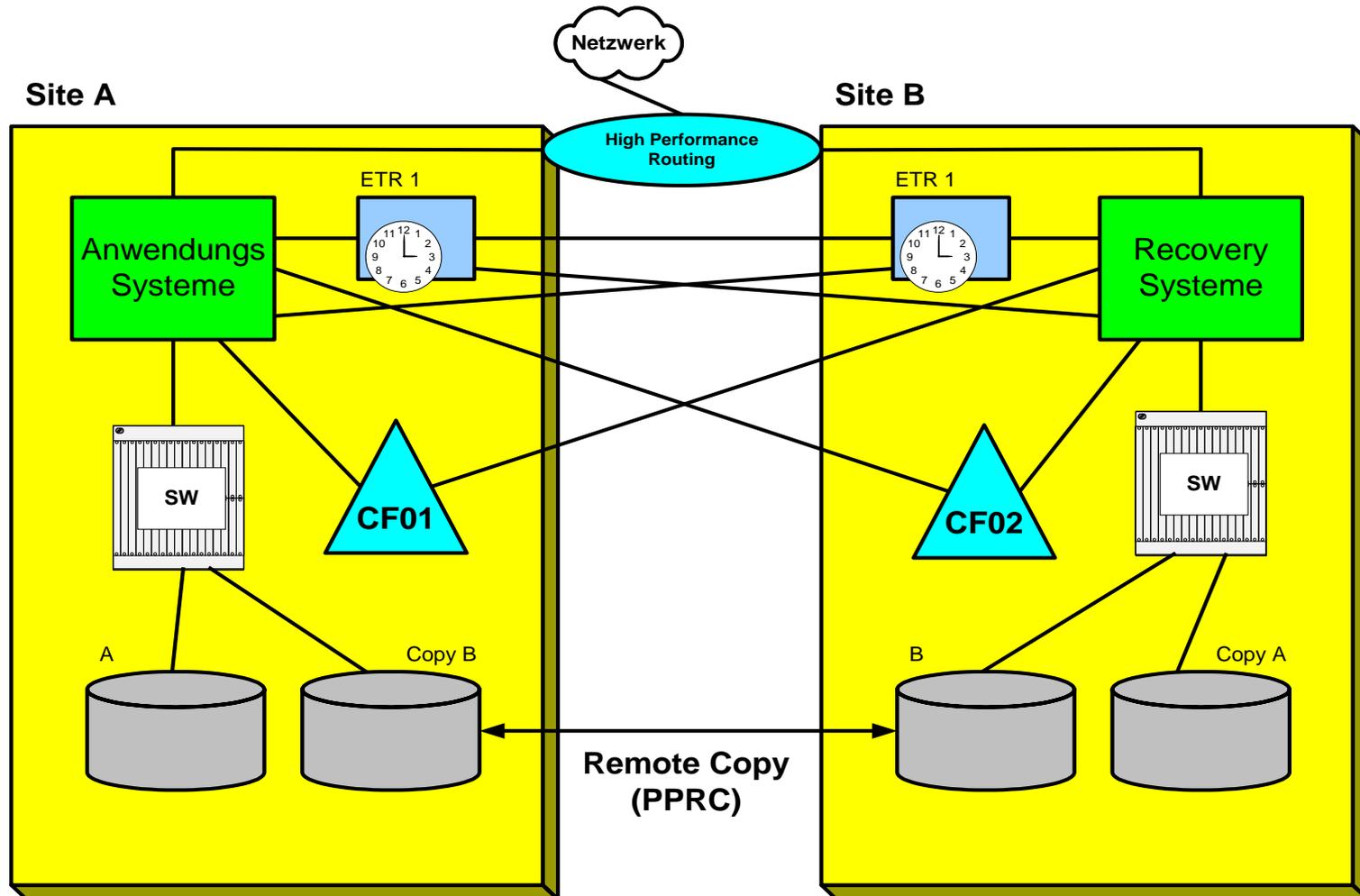


Warum Sysplex?

- Eine der bedeutendsten Systemerweiterungen der IBM Architektur!
- Eine **der** Unique Features des IBM Mainframes
- Ziel: Ausfälle reduzieren (geplante und ungeplante)
- Verfügbarkeit 99,999% (Five Nines)
- Redundanz von HW und SW
- Schrittweises Vorgehen
- Zielorientiertes Vorgehen
- Multiprocessing ist die Basis
- Sysplex Evolution
 - seit 1990
 - Skalierbarkeit und Verfügbarkeit

- **Geographically Dispersed Parallel Sysplex**
- **Management verteilter Sysplex-Umgebungen**
- **Kombination aus Systemprogrammen und Automatisationsroutinen**
- **Komplette Site-Switches bei Ausfällen ohne Datenverluste**
- **Die Schlüsseltechnologien:**
 - Parallel Sysplex
 - Systems Automation for z/OS
 - Enterprise Storage Server (ESS)
 - Peer-to-Peer Remote Copy (PPRC)
 - Extended Remote Copy (XRC)
 - Fiber Saver (2029)

GDPS Konfiguration

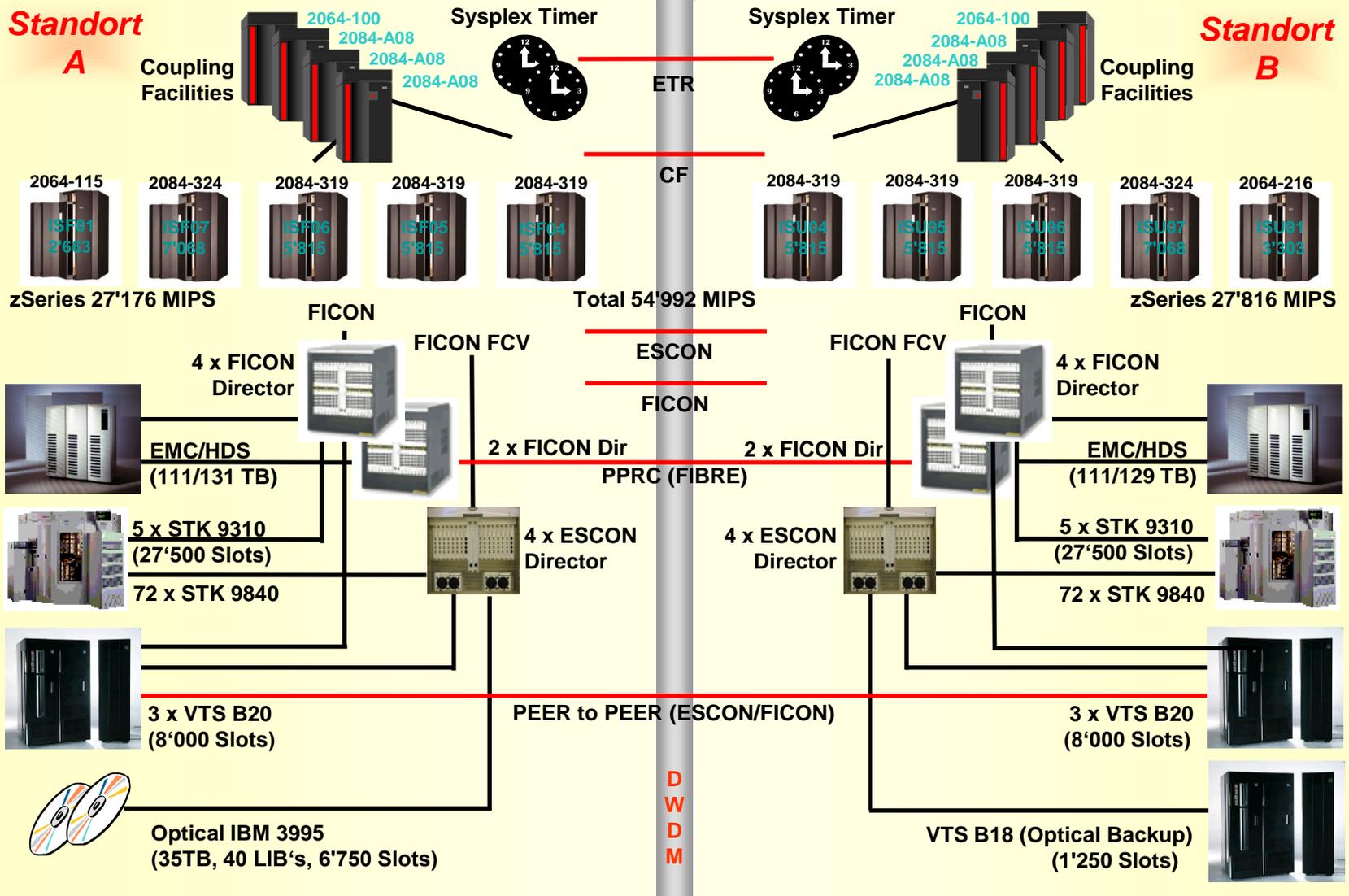


KONFIGURATIONSBEISPIEL EINER SCHWEIZER GROSSBANK

STAND: 2006

Standort A

Standort B



Fragen & Diskussion