

Fujitsu

GI  
Frühjahrstreffen  
Fachgruppe  
Betriebssysteme



# BS2000 - In continuous modernization and innovation

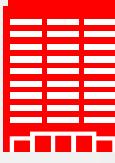
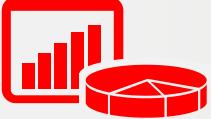
[Dieter.Kasper@ts.fujitsu.com](mailto:Dieter.Kasper@ts.fujitsu.com)  
Fujitsu Distinguished Engineer  
CTO Enterprise Platform Services

# Intro

- Enterprise Platform Services
- > 50 years mainframe ... > 40 years BS2000

# Fujitsu EMEIA EPS – at a glance



 VME MSP	Solutions BS2000 3rd Party EPS	Years 60	Countries > 20	
	Customers > 300	EMEIA EPS Team 500		
	Revenue € xxx m	Annual EPS EMEIA R&D/Innovation > € yy m		

Ever been in touch with  
**BS2000 mainframe?**

# Some simple questions



Ever paid taxes  
(income, car, gains, ...) in Bavaria, or other German Federal States?



Ever been in a supermarket?



Ever been in the UK?



Driving a car from Audi, VW, BMW, Mercedes, Mini, Tesla?



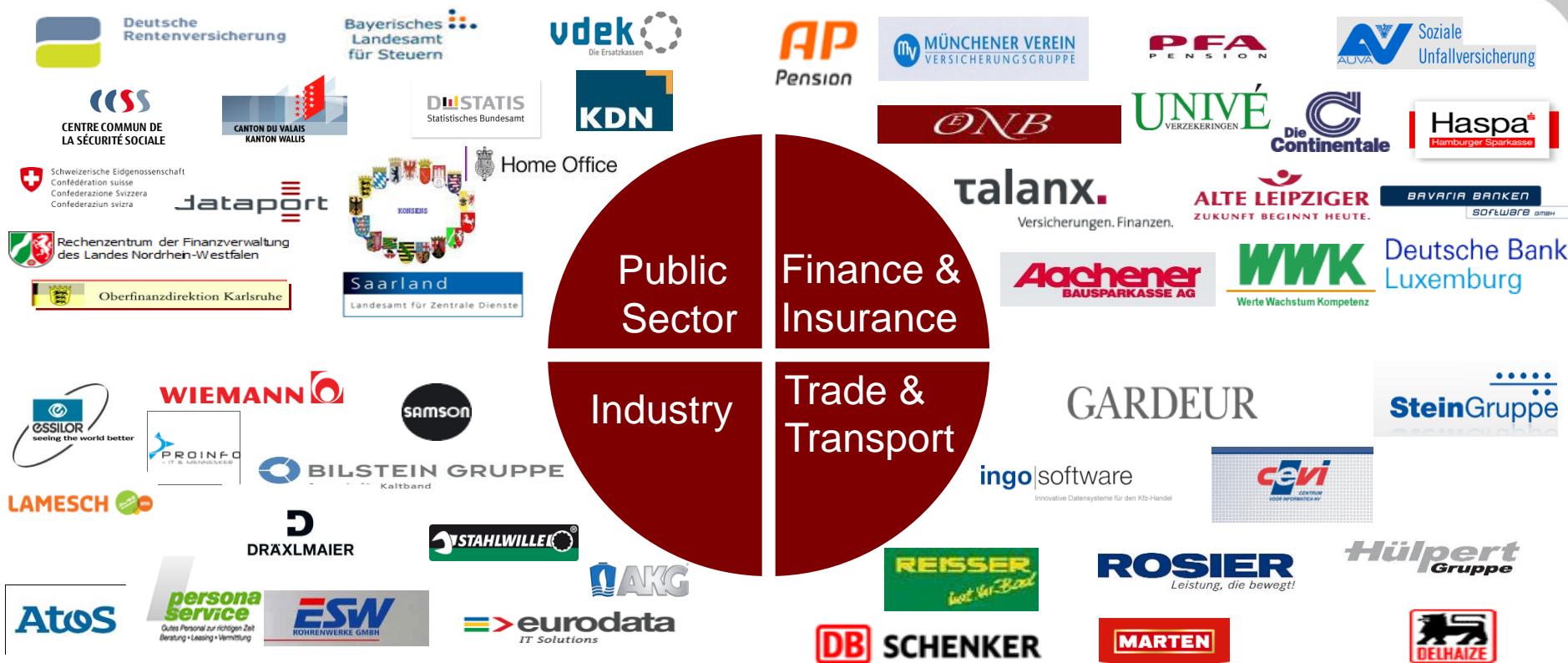
Ever thought about the largest social security system in Germany?



Having an insurance?



# Some more customer examples



# „Old“ – with continuity and innovation

FUJITSU

VW Golf (1974)



VW Golf today



DesktopMachine.com

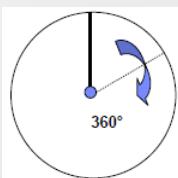


1979

Siemens 7.541  
With 2-4 MB main memory

Today  
SE-Infrastructure  
Hybrid Platform for  
all applications  
BS2000, Windows  
& Linux workloads





- **S/360 (1964)**
  - 07. April 1964 IBM kündigt das System S/360 an
  - Chefarchitekten:  
G. Amdahl, G.A. Blaauw, F.Brooks
  - Angebl. 5 Mrd. Dollar Entwicklungskosten
- **Revolutionär war erstmalig „Kompatibilität“**
  - 360 steht für Kreis bzw. Universelle Einsetzbarkeit
  - Abgestufte Leistung unter einem Betriebssystem
  - Hochrüstung ohne Änderung der Anwender-Programme
  - Peripherie kompatibel bei Hochrüstungen
  - Großrechner wurden bezahlbar !

# Evolution BS2000 Betriebssystem (1)



Mitte der 60er Jahre: Entwicklung des PBS (Platte-Band-Betriebs-System), Basis für das spätere BS1000. ~ 50 KOPS.

- 1968: TSOS, Time Sharing Operating System. Das spätere BS2000 (1973)  
Erstauslieferung auf dem Modell 4004/46, mit TSOS erstmals ein Betriebssystem mit virtueller Adressierung am Markt verfügbar. ....
- 1973: BS2000 V1.0  
Portierung von TSOS auf Modelle des Siemens-Systems 7.700
- 1975: BS2000 V2.0  
**Erstmalige Auslieferung an Kunden auf den Modellen 7.7x0 mit Plattengeräten**
- 1977: BS2000 V3.0  
Nutzung des neu geschaffenen Kommunikationssystem TRANSDATA. ....
- 1978: BS2000 V4.0  
Einführung der Multiprozessortechnik. ....
- 1979: BS2000 V5.0  
OLTP-Betrieb als weitere Betriebsart mittels UTM. ....
- 1980: BS2000 V6.0  
Unterstützung erster Rechner einer neuen Hardwarearchitekturlinie (Pipelining)..

# Evolution BS2000 Betriebssystem (2)



- 1982: BS2000 V7.1  
Erweiterung des virtuellen Adressraumes von 8 auf 16 Mbyte. ....
- 1984: BS2000 V7.5  
Arbeitsspeicher-Erweiterung auf Ausbauten bis zu 64 Mbyte. ....
- 1985: BS2000 V8.0  
Erweiterung des Leistungs- und Konfigurationssystem (NDM). ..
- 1986: BS2000 V8.5  
Erstmalige additive Unterstützung der /370-Architektur-Linie. ....
- 1987: BS2000 V9.0  
Einführung der „Extended Systems Architecture“ XS, 2 Gbyte Adressraum,  
512 Prozesse.
- 1989: BS2000 V9.5  
Erhöhung der Anzahl der Prozesse auf 4096 mit je bis zu 4 Gbyte großen virtuellen Adressräumen. ....
- 1990: Virtuelle Maschine (VM2000)  
zum Betrieb mehrerer BS2000-Systeme auch unterschiedlicher Versionen. ....

# Evolution BS2000 Betriebssystem (3)



- 1991: BS2000 V10.0  
Größte bisher entwickelte BS2000-Version mit mehr als 1 Million neuen und geänderten Lines of Code.  
Sicherheitsfunktionalität F2/Q3. 36-Spur MBK-Technologie. Neustrukturierung des BS2000 für größere Flexibilität bei Weiterentwicklungen und Softwareauslieferungen. ....
- 1992: BS2000/OSD V1.0  
Neuausrichtung in Richtung Offenheit für Anwendungssoftware. Funktionelle Erweiterungen wie Data Spaces als Addressraumerweiterung, optische Kanäle, Verbesserung der RAS-Eigenschaften. ....
- 1995: BS2000/OSD V2.0  
Implementierung der UNIX Standard-Systemschnittstellen POSIX, XPG4-Branding,  
Unterstützung des Apache Web Servers, SHC-OSD Symmetrix-Host Componente, Concurrent Copy, 128-Spur MBK-Technologie, ....
- 1996: BS2000 auf RISC-Standard Technology, MIPS R10000 CPU
- 1997: BS2000/OSD V3.0  
Weltweit als erstes Betriebssystem mit dem Internet Server-Branding durch X/Open ausgezeichnet. UNIX95-Branding.  
Parallel HIPLEX-Architektur. JAVA Support .....

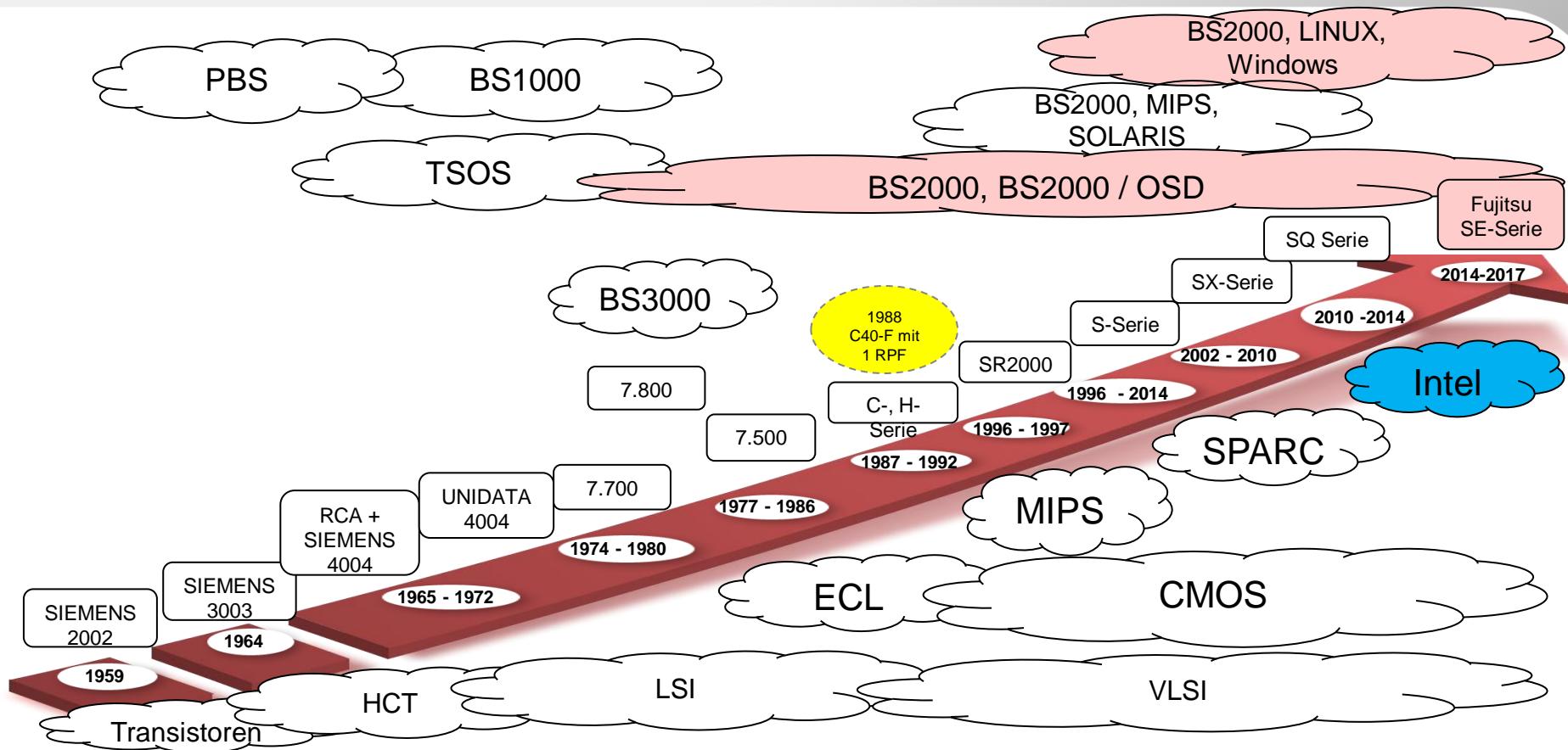
# Evolution BS2000 Betriebssystem (4)



- 1999: BS2000/OSD V4.0  
Unterstützung realer Hauptspeicher >2 Gbyte. Bis 15 Verarbeitungsprozessoren. Dynamische E/A-Rekonfiguration .....
- 2001: BS2000/OSD V5.0  
Fibre Channel Support. Hot Spare CPU Unterstützung. Durchgängige XML- und Java-Support. Datei- u. Volumengröße 4 TB
- 2002: SX-Serie based on SPARC64 / Solaris™ & BS2000/OSD with Virtualisation & Dynamic Partitionierung
- 2004: BS2000/OSD V6.0  
Unterstützung von Scalar i2000 mit LTO. Online Vergrößerung von log. Volumes. Bessere Bandperformance: 32 auf 256 KB
- Ende 2006: BS2000/OSD V7.0  
Unterstützung neuer Servergenerationen, UNICODE-Unterstützung, Storage on demand, Storage-Integration u. Virtualisierung, Systemoptimierung, Performance, ..
- 2009: BS2000/OSD V8.0  
SQ-Serie basierend auf High End Intel-Prozessortechnologie (Virtualisierung BS2000, Linux, Windows, SQ-Rollen und Bedienkonzept, Einstieg in Serverfarm-Konzepte), LTO-4 Ultrium Laufwerk, openUTM V6.0: UTM-Anwendungscluster, ...
- 2011: BS2000/OSD V9.0  
Integration Net-Storage (NAS), ETERNUS DX Clone- und Snap-Funktionen, Automatisierung Systembetriebs, new POSIX
- 2014: BS2000/OSD V10.0  
SE-Infrastructure, zentralen Administration von BS2000, Linux, Windows, DBs mit SE-Mgr, Eclipse Entwicklungsumgebung

# 55 Jahre Entwicklung auf einen Blick

FUJITSU

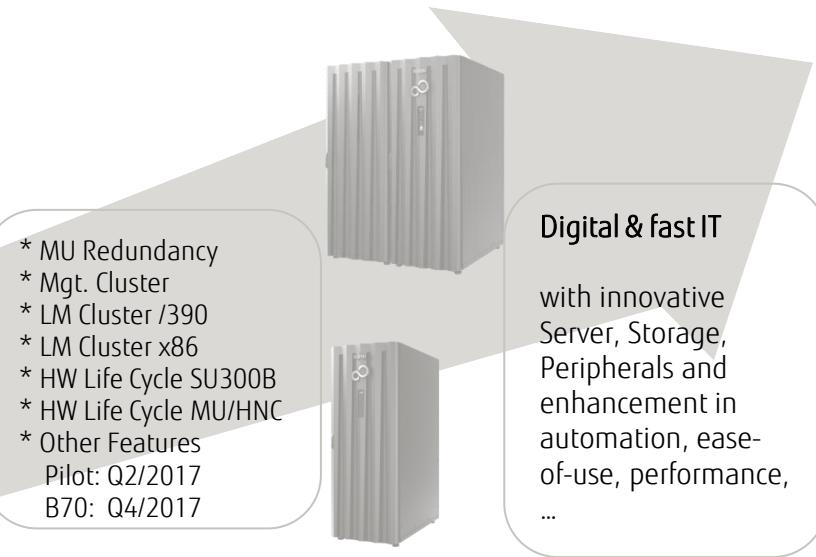


# Fujitsu Server BS2000 Roadmap

FUJITSU

## SE-Serie Innovations

Performance ↑



2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

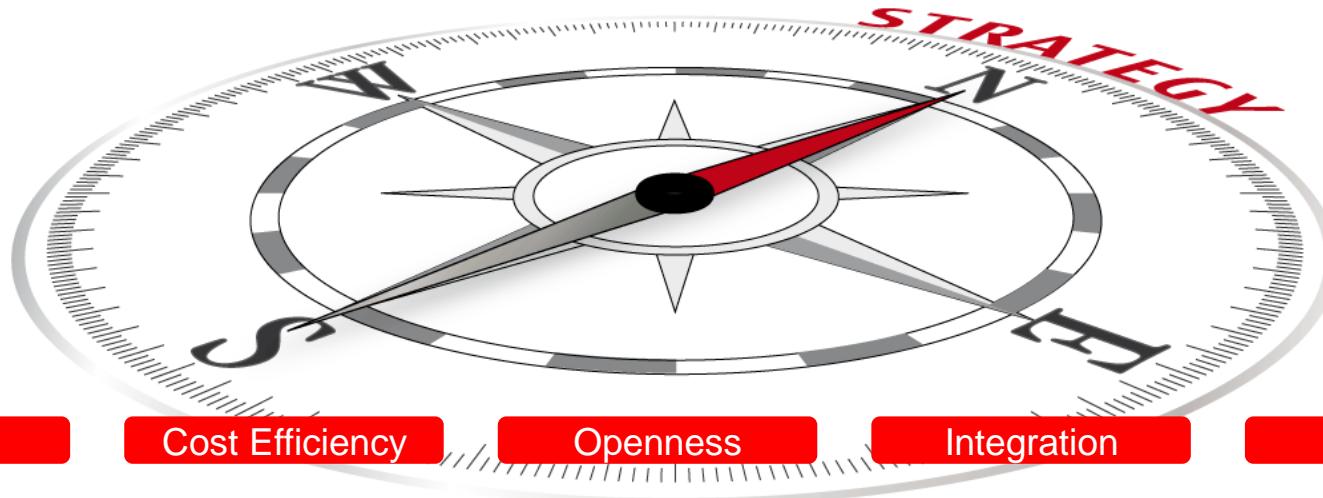
~2040

~2030

# BS2000/OSD Mainframe-DNA and Strategy



FUJITSU



- |                  |                        |                       |                           |
|------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|
| ■ Availability   | ■ Automation           | ■ POSIX               | ■ Internet Standards      |
| ■ Scalability    | ■ Capacity on Demand   | ■ Linux               | ■ Mobility/BCC            |
| ■ Security       | ■ Resource Utilization | ■ Web Services        | ■ Application Integration |
| ■ Administration | ■ Standard Hardware    | ■ Storage Integration | ■ Services/SOA            |

# BS2000 by numbers



**40+** YEARS  
of world's most innovative, open and integrated mainframe system

40 BS2000 HW models with performance range **1:500**

„A mainframe never fails“ - End-to-end availability solutions (LM/HA/DR) for **zero downtime**



of CIOs consider mainframe to be a long-term business solution

BS2000 OS on **2** CPU platforms - with full application compatibility  
- **9th gen FJ /390 CPU** (GS21/SE700)  
- **4th gen Intel® E7 CPU** (Broadwell/Brickland)



BS2000



SE infrastructure with hybrid computing and support of (nearly) **ANY** OS platform



Fujitsu is **One** of the most successful mainframe suppliers in Europe



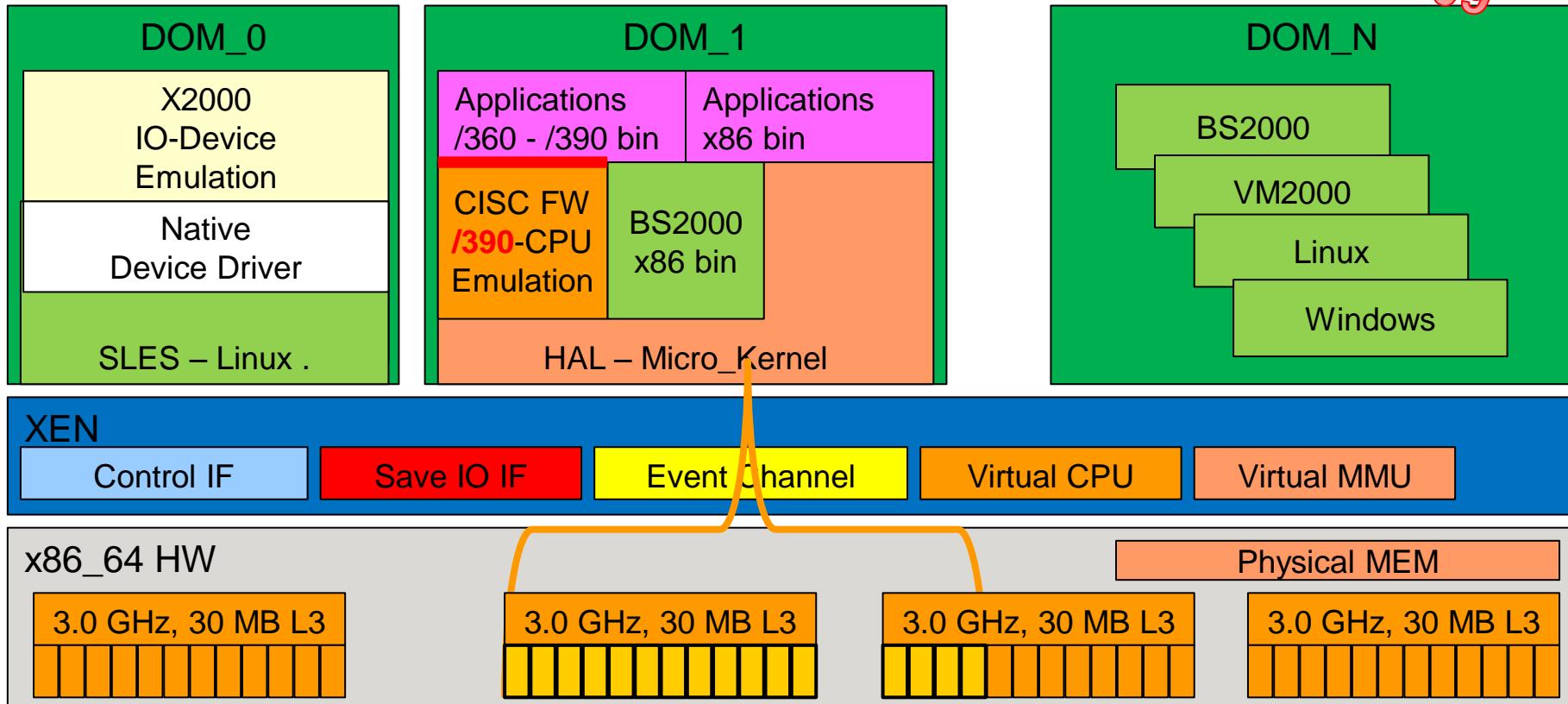
Highest performance, e.g.  
**126 FC channels per single SU /390**  
**Over 2000 CPU cores** in a fully equipped SE infrastructure

# Latest development topics

- BS2000 on x86\_64
- Hybriden Infrastruktur with SE
- Live-Migration
- Modern APIs to end-devives (Web-Browser, Tablet, Smartphone) and Micro-Services
- BS2000 from the Cloud
- Wine like RTE

# SU300 - BS2000 on x86 with XEN

*Done 2009* FUJITSU



# SE Infrastructure - „Data Center of the future“

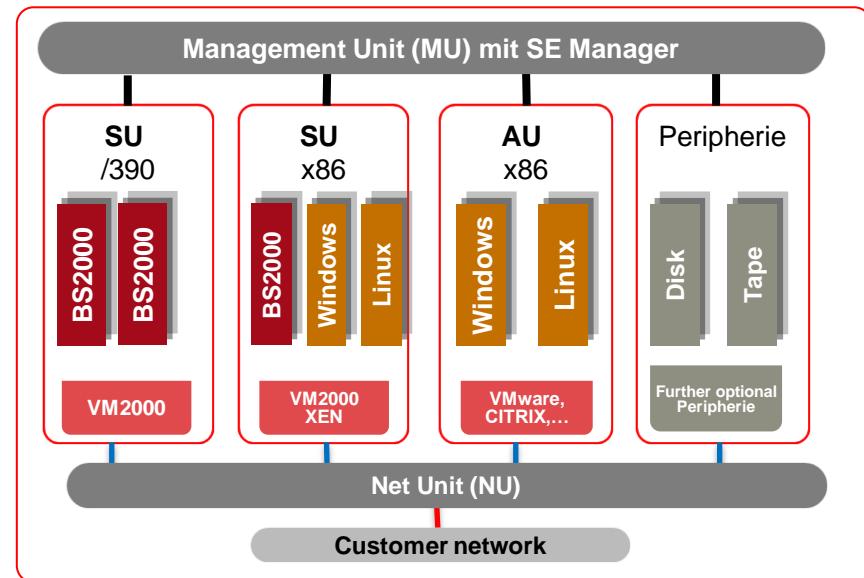
*Done 2015* FUJITSU

**Agil, powerful, secure, fast, effective**

- SU /390: Server Unit
  - Highest Performance; Best scale up
  - Latest Technology (CPU, FC, I/O)
- MU: Management Unit
  - Clear, central and convenient Mgmt
  - Central carrier for additive SW
- NU: „Ready & Easy to use“ Net Unit
  - Highest Performance (10Gbps Ethernet)
  - Highest Security
- SU x86: Server Unit
  - Highest number of BS2000 VMs
  - Best for scale out
- AU x86: Application Unit
  - Any OS (Native / Hypervisor)
- Integration of Storage, Tape, Switch,...



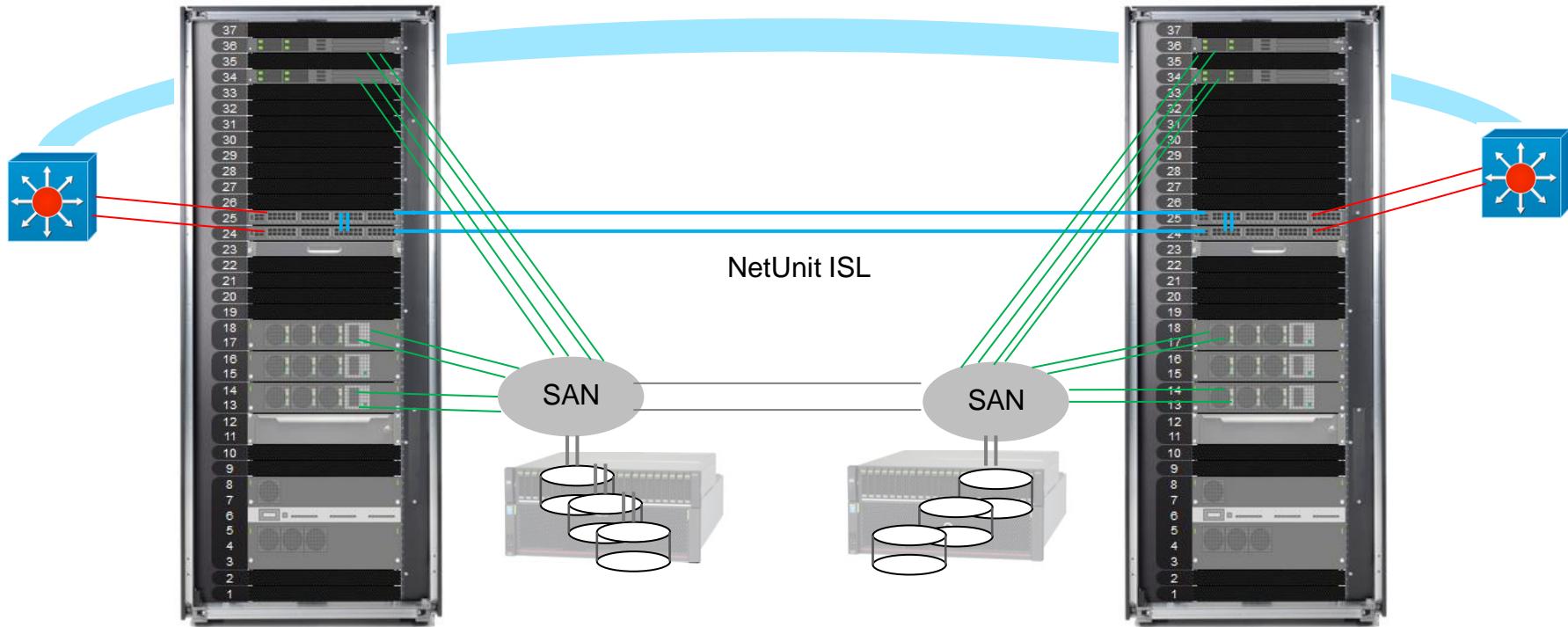
**AU x86 for SE /390 and/or SE x86**  
**Flexible ALL-IN-ONE**  
**Hybrid Infrastruktur**



# Live-Migration for SU-390 and SU-x86

FUJITSU  
*DEV done*

## ■ Shared Storage and aligned Networks



# Live-Migration with SE Management

DEV done FUJITSU

## ■ SE Manager features

- MU overall SSO
- Single Point of Administration
- Administration and Monitoring of all SE components with the management Cluster
- Surveillance of all SE components
- Central Audit Logging
- Automatic NTP configuration

The screenshot shows four separate browser windows, each titled "SE Manager" and displaying different management interfaces:

- Top Left:** https://abgsilver.abg.fsc.net/sem/dshb/dashboard.html
- Top Right:** https://abgsilver.abg.fsc.net/sem/cluster/management/overview.html
- Middle Left:** https://abgsilver.abg.fsc.net/sem/hw/networks/switches.html
- Middle Right:** https://abgsilver.abg.fsc.net/sem/sys/overview.html

The bottom-right window is a detailed "Overview" table for "SE Server SE-Server-11 / SE-Server-2: Systems". The table lists 256 entries, showing columns for Name, Type, Operating system, Server, Unit, and Status. Some entries are filtered or defined only. A sample of the data is provided below:

Name	Type	Operating system	Server	Unit	Status
MONITOR	VM2000	BS2000 OSD/BC V10.0A	SE-Server-11	abgafrica	RUNNING
MONITOR	VM2000	BS2000	SE-Server-11	abggold	INIT_ONLY
MONITOR	VM2000	BS2000 OSD/BC V10.0A	SE-Server-2	abgred	RUNNING
MONITOR	VM2000	BS2000 OSD/BC V10.0A	SE-Server-2	abgorange	DOWN
MONITOR	VM2000	BS2000	SE-Server-2	abgbrown	INIT_ONLY
M4VV	VM2000	BS2000 OSD/BC V10.0A	SE-Server-2	D0212E01	RUNNING
M4VR	VM2000	BS2000 OSD/BC V10.0A	SE-Server-11	D0202E01	RUNNING
LEMIG	VM2000	BS2000	SE-Server-2	abgorange	DEFINED_ONLY
G4VQ	VM2000	BS2000 OSD/BC V10.0A	SE-Server-11	D0202E01	RUNNING
G4VP	VM2000	BS2000 OSD/BC V09.0A	SE-Server-11	D0202E01	RUNNING
G4VQ	VM2000	BS2000 OSD/BC V10.0A	SE-Server-11	D0202E01	RUNNING
G4VN	VM2000	BS2000	SE-Server-2	D0212E01	DEFINED_ONLY
G4VL	VM2000	BS2000	SE-Server-2	D0212E01	INIT_ONLY
G4VK	VM2000	BS2000 OSD/BC V10.0A	SE-Server-2	D0212E01	RUNNING
G4VJ	VM2000	BS2000 OSD/BC V09.0A	SE-Server-11	D0202E01	RUNNING
DUBE	VM2000	BS2000	SE-Server-2	abgorange	DEFINED_ONLY
ATST02	VM2000	BS2000	SE-Server-2	abgbrown	DEFINED_ONLY
ATST01	VM2000	BS2000	SE-Server-2	abgbrown	DEFINED_ONLY

## Was LM bietet

- **Unterbrechungsfreie Verlagerung** von Systemen mit ihren Anwendungen
- Vollständige Transaktions-Integrität
- Ergänzt die Hochverfügbarkeit bei planbaren Änderungen
- Integrierte Bedienung im SE Manager

## Vorteile

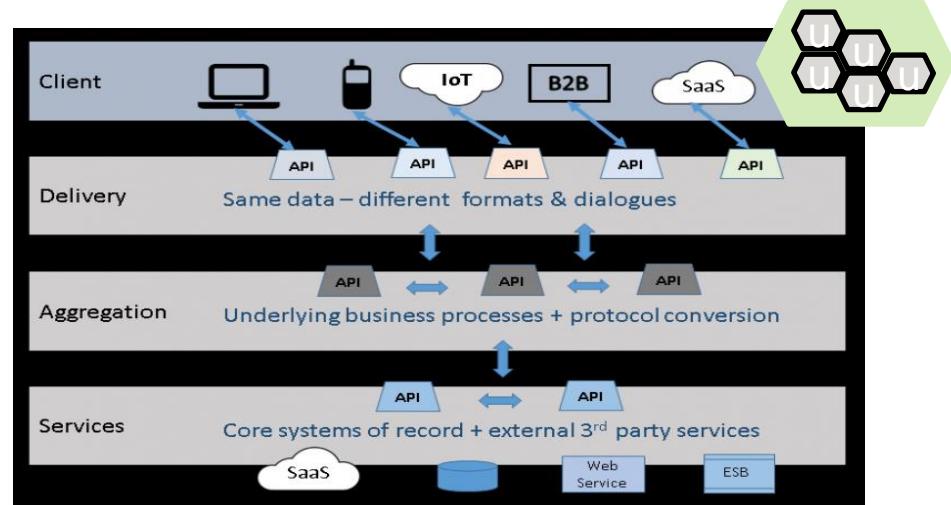
- Business Continuity ohne Ausfallzeiten für geplante Aktionen
- Vielseitige Anwendungs-Szenarien
  - Infrastruktur-Wartung
  - HW/FW-Wartung oder Hochrüstung
  - Rückstieg nach HA-Failover
  - Workload-Management
- Einfache und sichere Durchführung der Live Migration



# Integration technology today

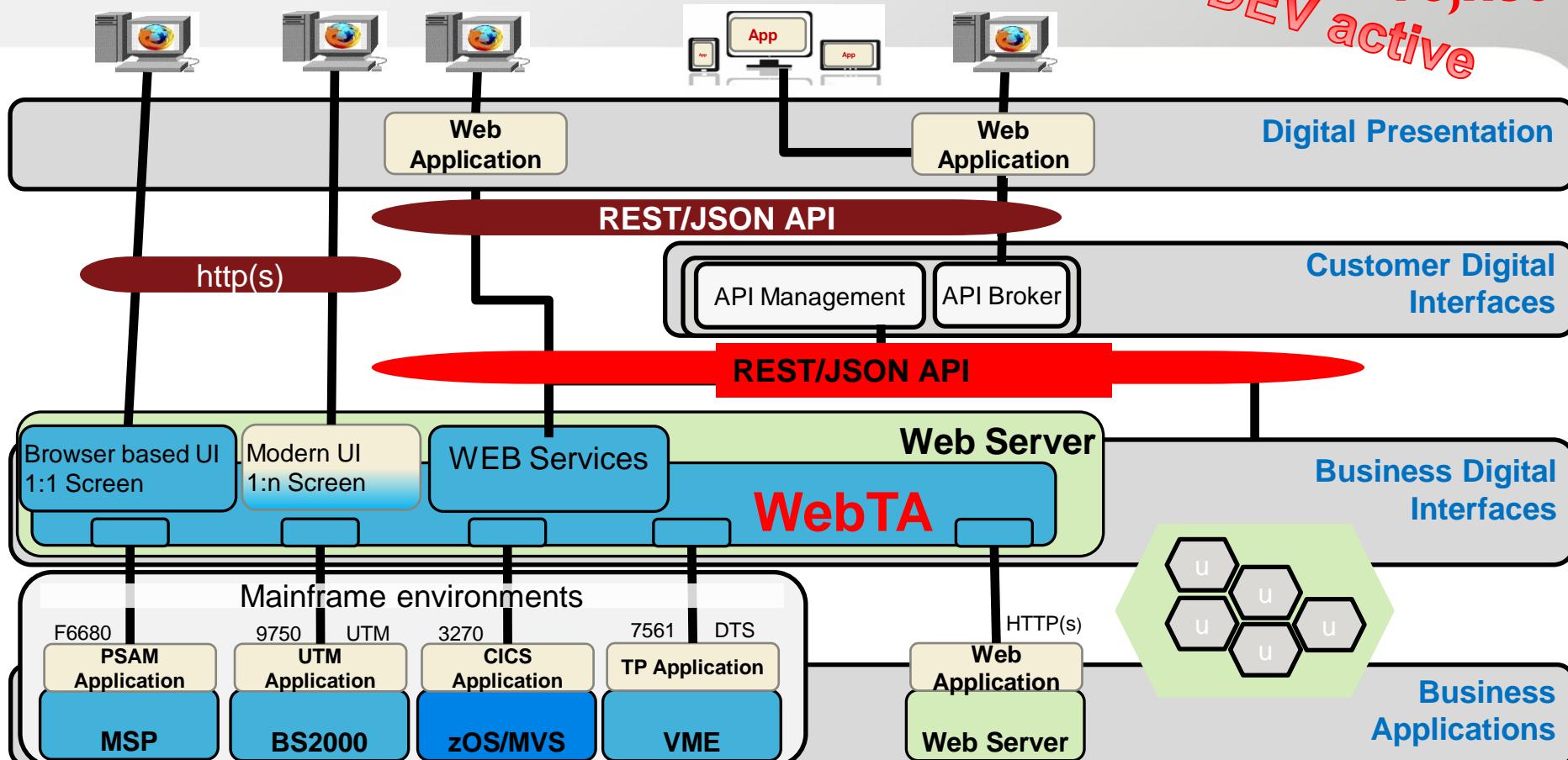
DEV active FUJITSU

- The industry trend is towards:
  - Multi-tier architecture
  - Interconnected **micro-services** using APIs (REST/JSON)
  - JavaScript based frameworks
    - end user & server functionality
- Mainframes must take part
  - Ideal for K5/MetaArc integration
- Fujitsu provide these capability using multiple products
  - VME (UK) HostTalk
  - BS2000 (CE) WebTA
  - GS (Japan) WSMGR



# Flexible APIs to Cloud, Apps and Micro-Services

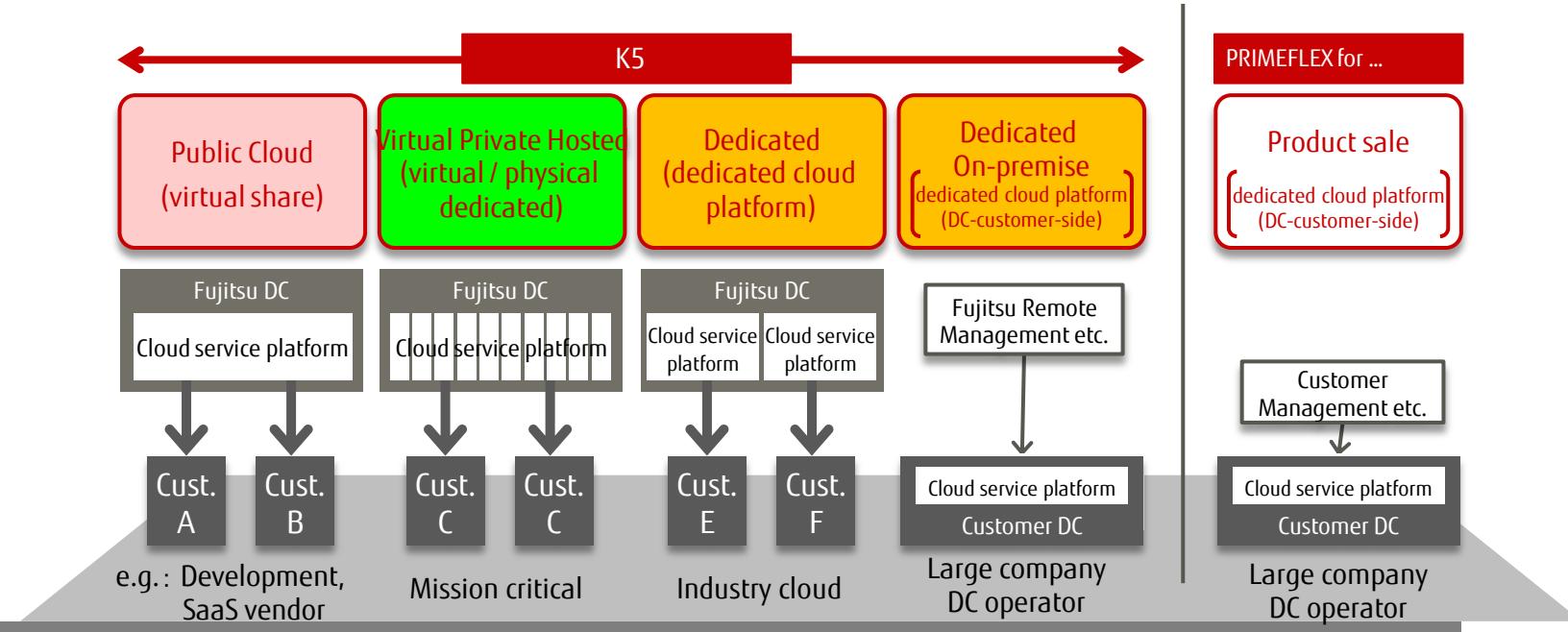
FUJITSU  
*DEV active*



# BS2000 aaS from the Cloud

**FUJITSU**  
*DEV active*

- “K5-Cloud 4+1 deployment models” from public to “on premise”
- Consistent architecture across models



# BS2000 as part of Connected Services

FUJITSU  
*DEV active*

## BS2000 SE-Infrastructure



### AI / Zinrai

- Multi dimensional Abnormality detection
- Fraud detection
- Intelligent trend forecast



### Cloud / K5

- The modern "mainframe" as agile as Windows and Linux
- K5 supporting Mission Critical business applications
- Enterprise Platform Services as MC part of MetaArc
- Financial fit: No capital outlay, pay per use, reduced costs
- Easily scalable to match changing demand



### Security



Application systems



Mission-critical systems

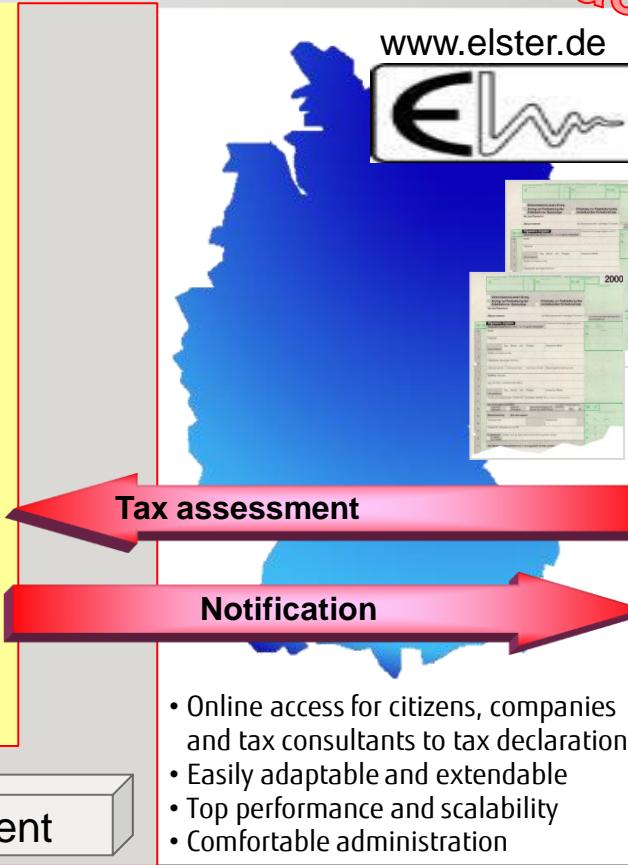


Data

Finance authorities



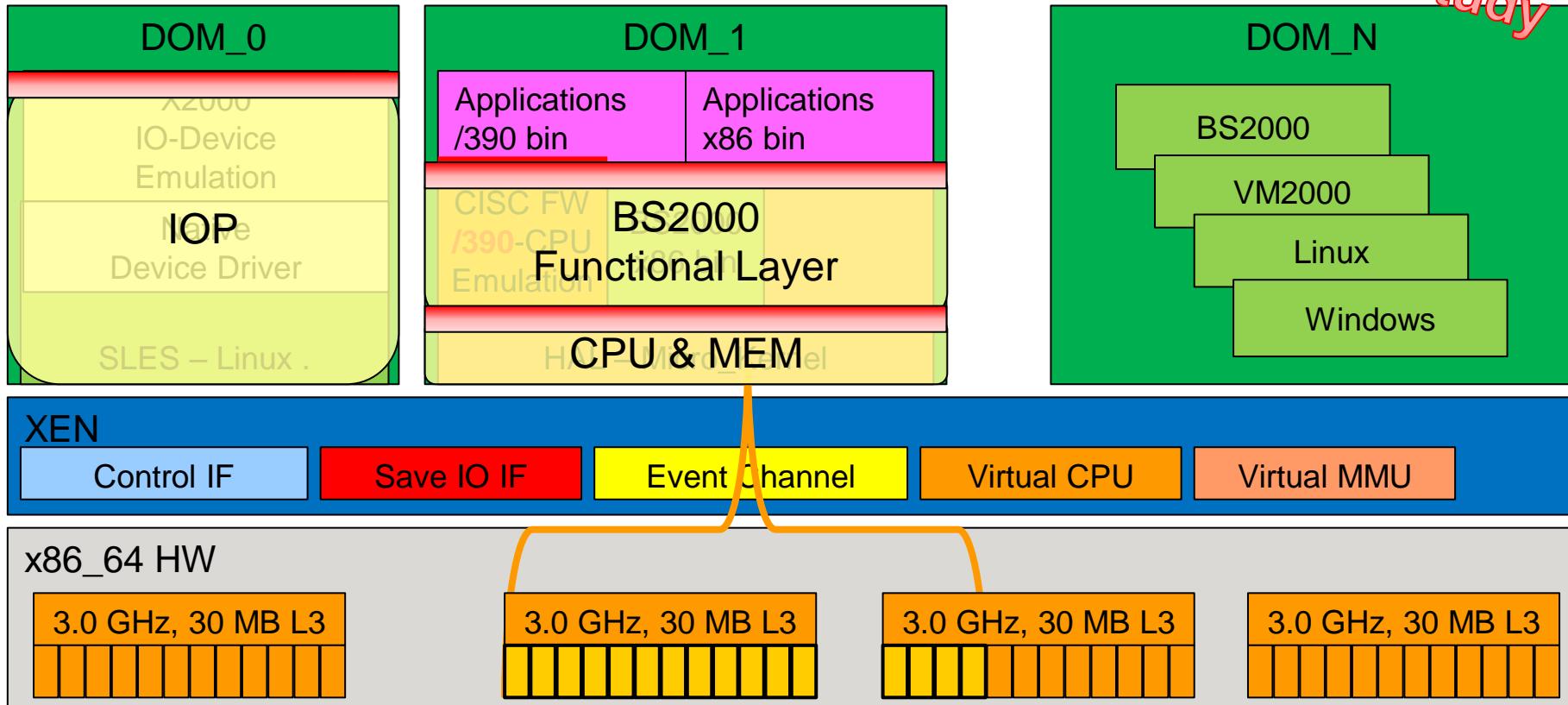
Surient



SMARTACCESS

# BS2000 as API and compatibility layer

*consider study* FUJITSU



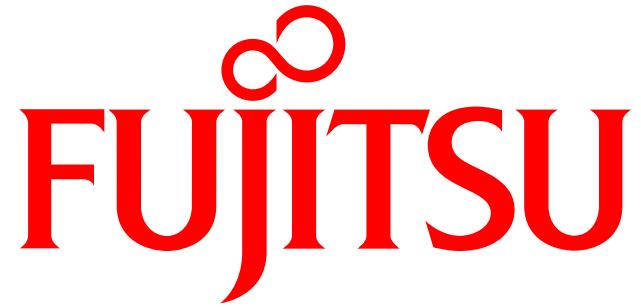


## FUJITSU ENTERPRISE PLATFORM SERVICES ACADEMY



# BS2000 and VME kickin' & alive OS development in Europe

- Use of latest HW and SW technologies
- Fascinating tasks and exciting missions
- Winter- / Summer-School
- Support young researchers with traineeships and master / PhD thesis



shaping tomorrow with you