

"Adaptive Computing"

Möglichkeiten zur Konsolidierung und
Flexibilisierung von IT-Landschaften

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Siegfried Vössner

Institut für Maschinenbau- und Betriebsinformatik
Technische Universität Graz, Österreich

SAP Netweaver Kongress - Strategie-Council IT Workshops
23.-24. Juni 2004, Frankfurt am Main

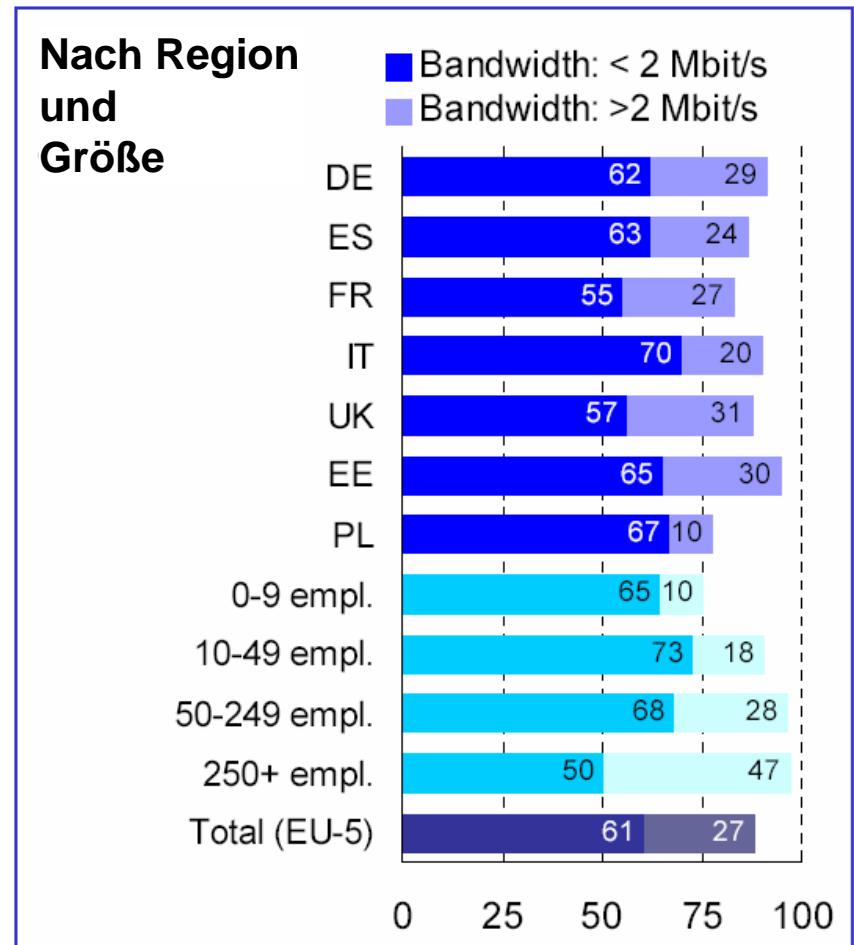
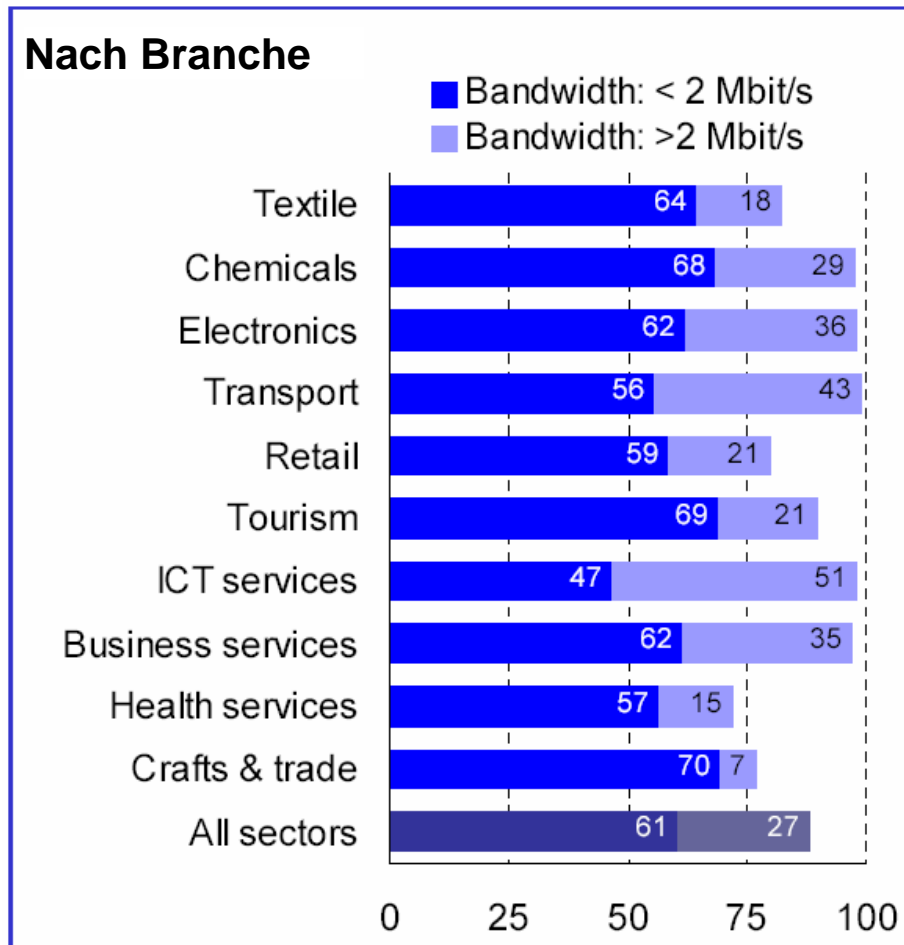
AGENDA

- **Status und Kosten betrieblicher IT**

- Kostenmetriken - TCO
 - Verbesserungsansätze durch Technologien und Konzepte
 - Die IT-Fabrik der Zukunft: Adaptive Computing
-

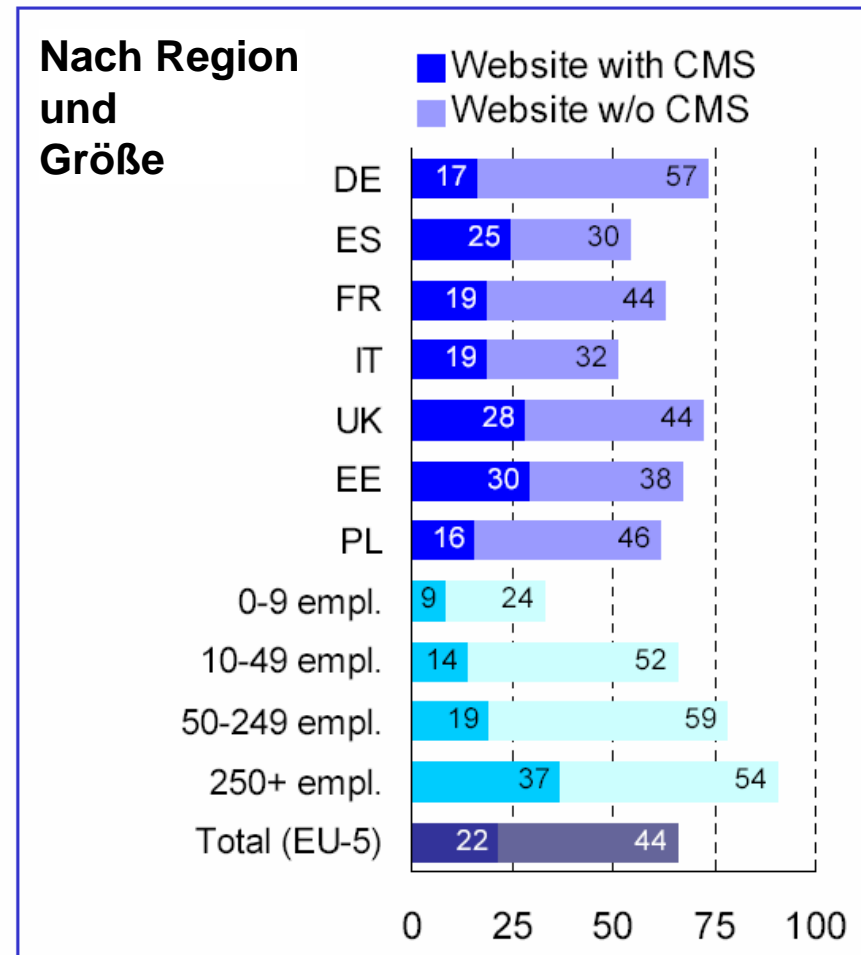
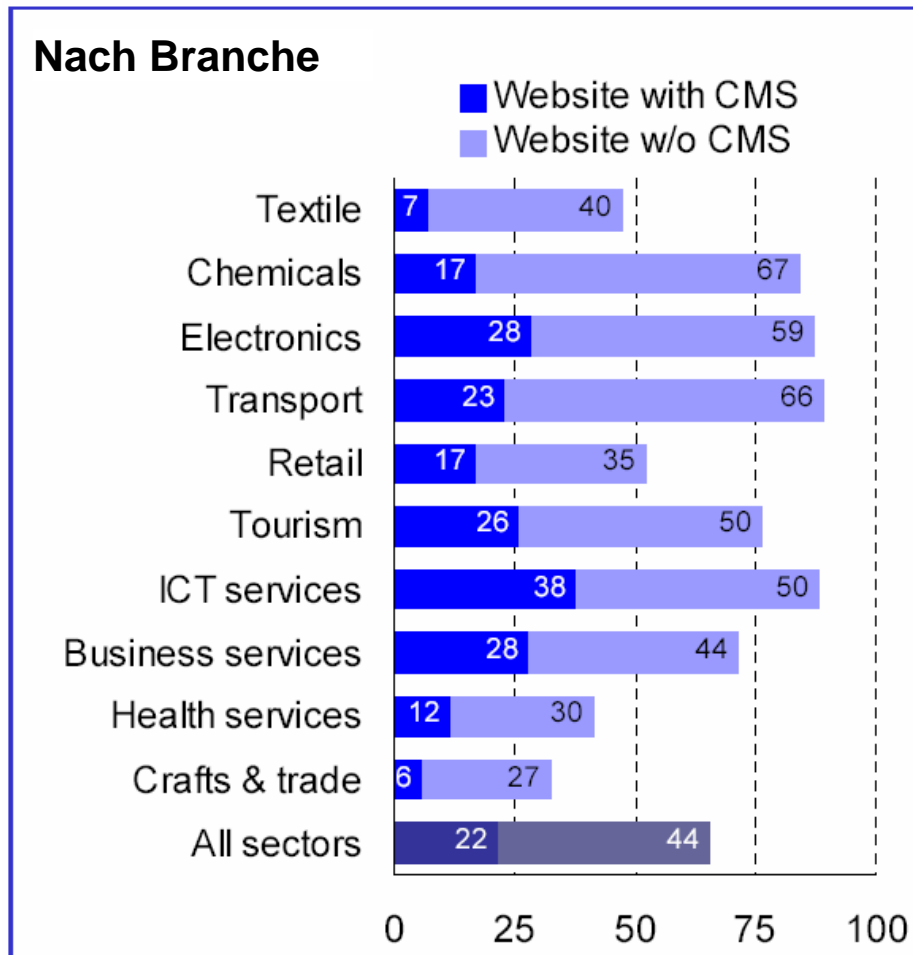
IT WIRD IMMER WICHTIGER: INTERNETZUGÄNGE 2003 IM EU VERGLEICH

in Prozent



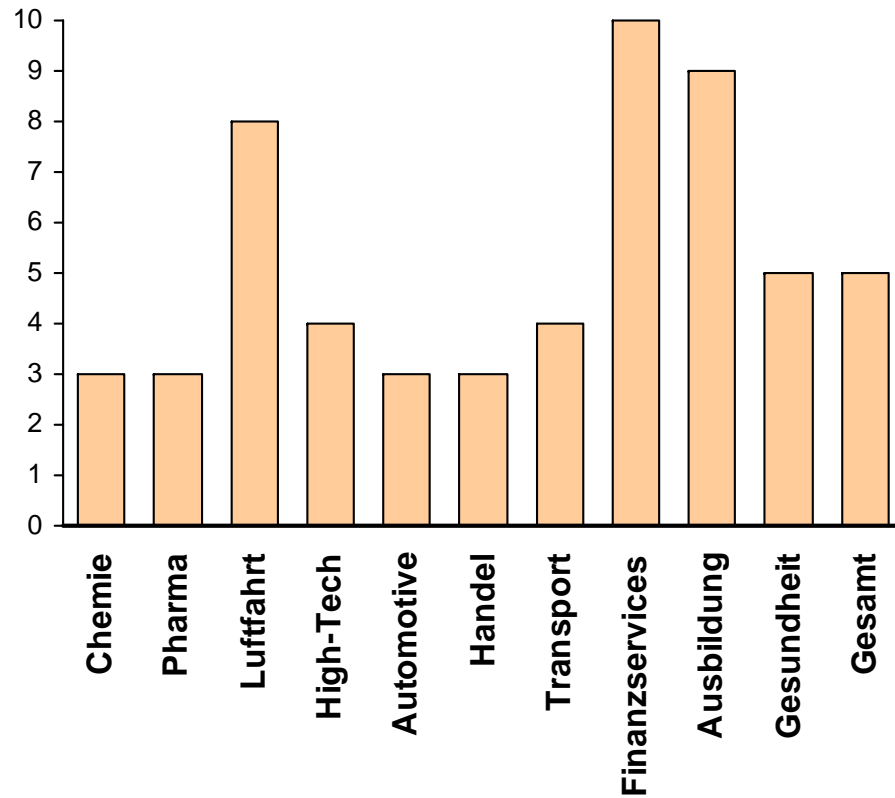
IT WIRD IMMER WICHTIGER: VERWENDUNG VON WEBSEITEN 2003 IM EU VERGLEICH

in Prozent

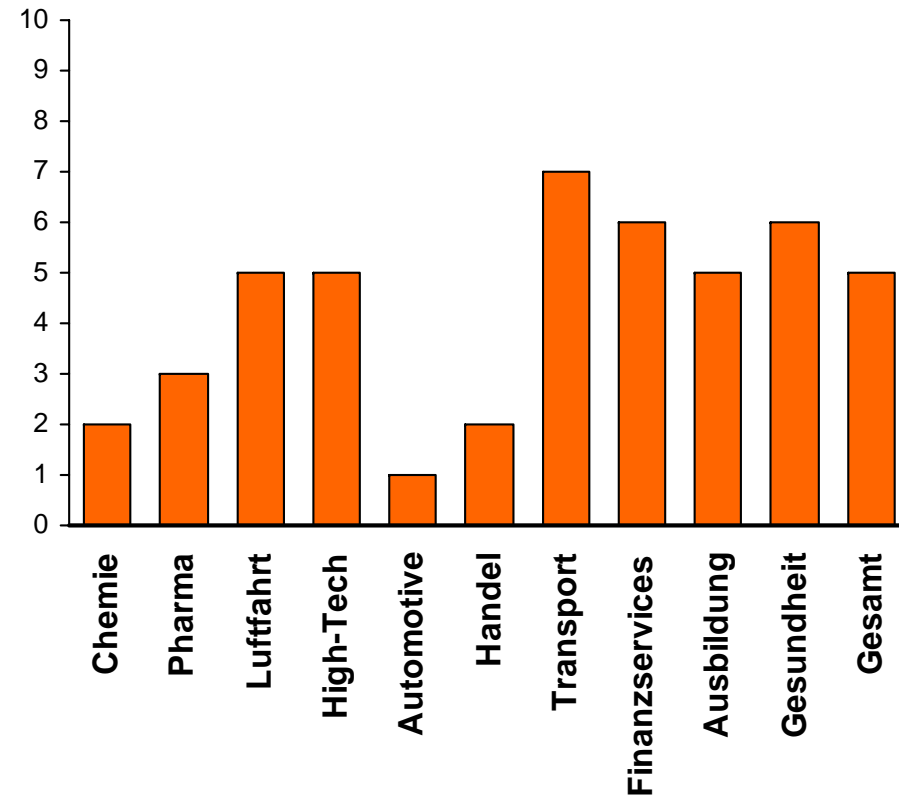


IT-KOSTEN SIND BEDEUTEND - UND STARK IM STEIGEN BEGRIFFEN

IT Budget 2000 über Branchen in % des Umsatzes



Anstieg IT Budget 2000-2001 in %



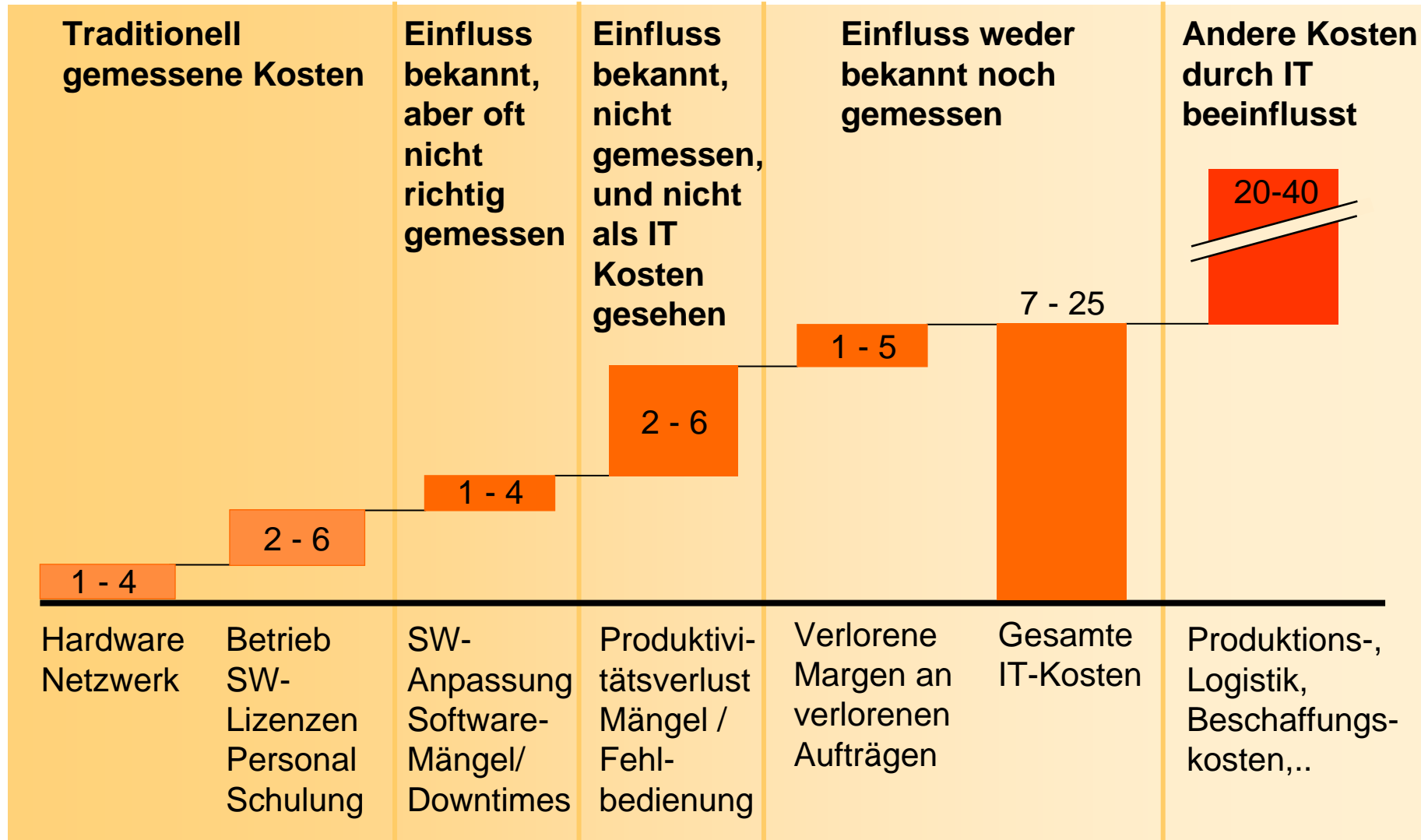
AGENDA

-
- Status und Kosten betrieblicher IT
 - **Kostenmetriken - TCO**
 - Verbesserungsansätze durch Technologien und Konzepte
 - Die IT-Fabrik der Zukunft: Adaptive Computing
-

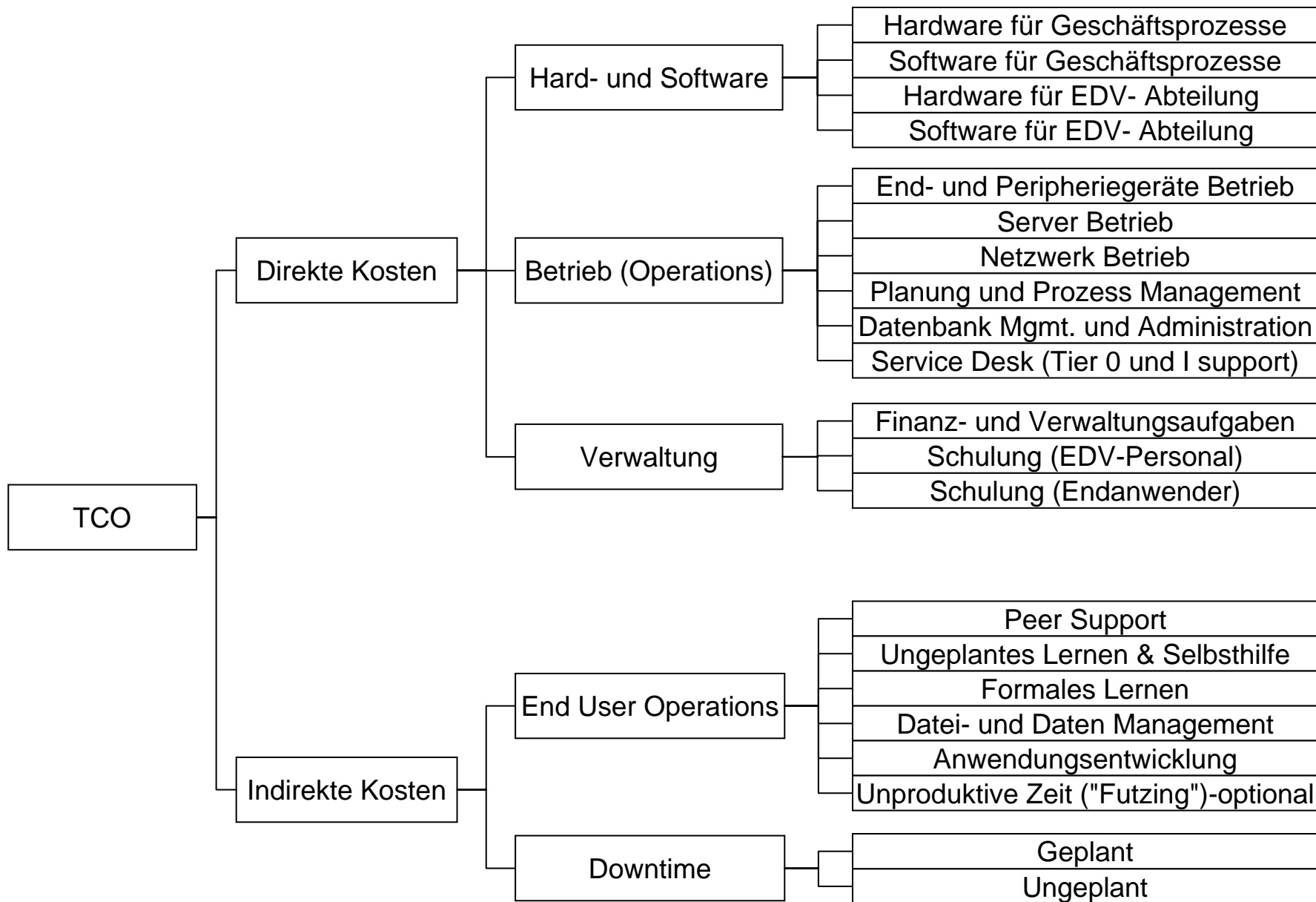
DER EINFLUSS IST ZUDEM GRÖßER ALS HÄUFIG ANGENOMMEN

in Prozent des Umsatzes

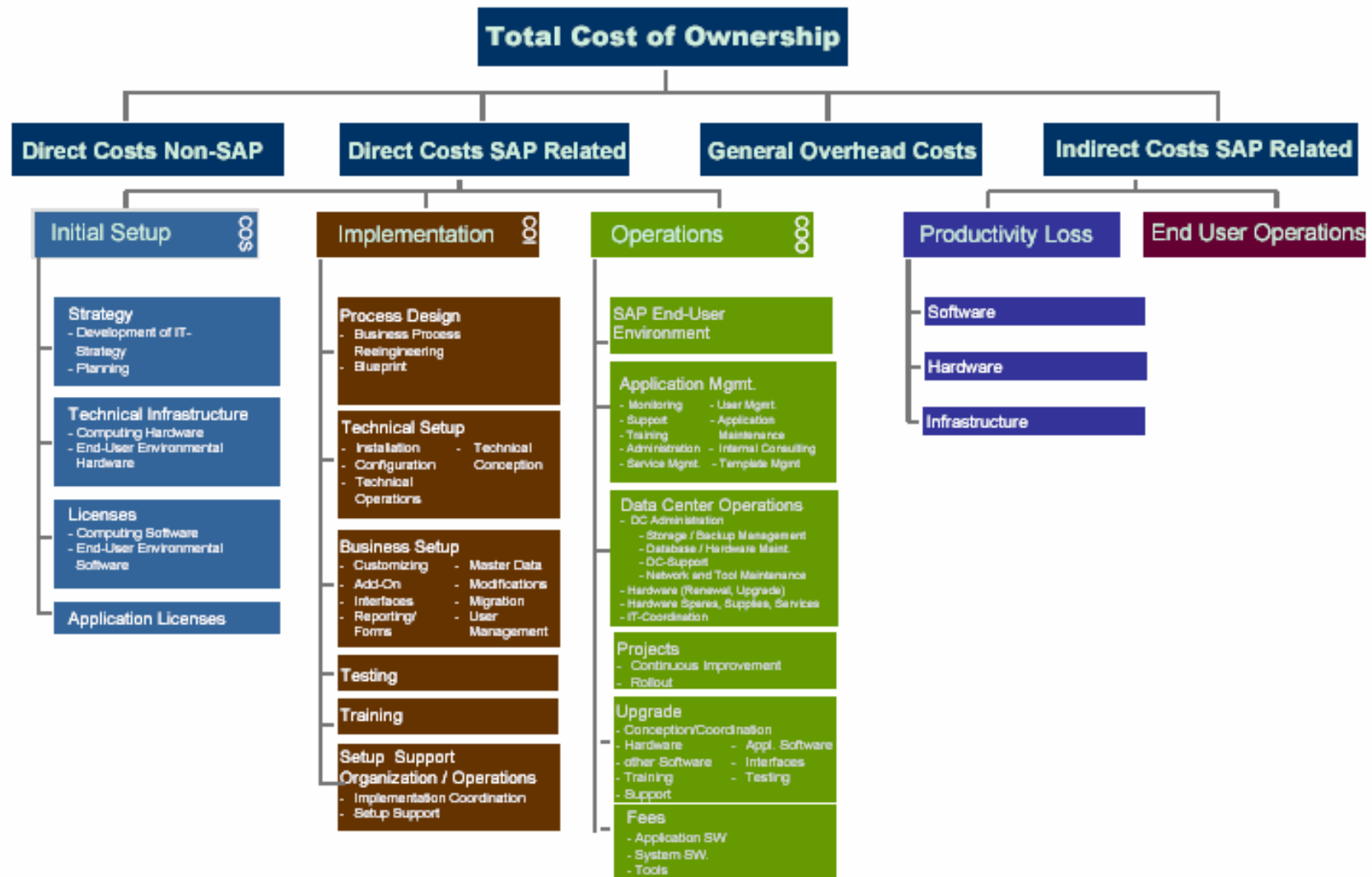
BEISPIEL
GROB-ABSCHÄTZUNG



METRIKEN FÜR IT-KOSTEN: TCO GARTNER V4.0



METRIKEN FÜR IT-KOSTEN: BEISPIEL SAP TCO-MODELL



AGENDA

-
- Status und Kosten betrieblicher IT
 - Kostenmetriken - TCO
 - **Verbesserungsansätze durch Technologien und Konzepte**
 - Die IT-Fabrik der Zukunft: Adaptive Computing
-

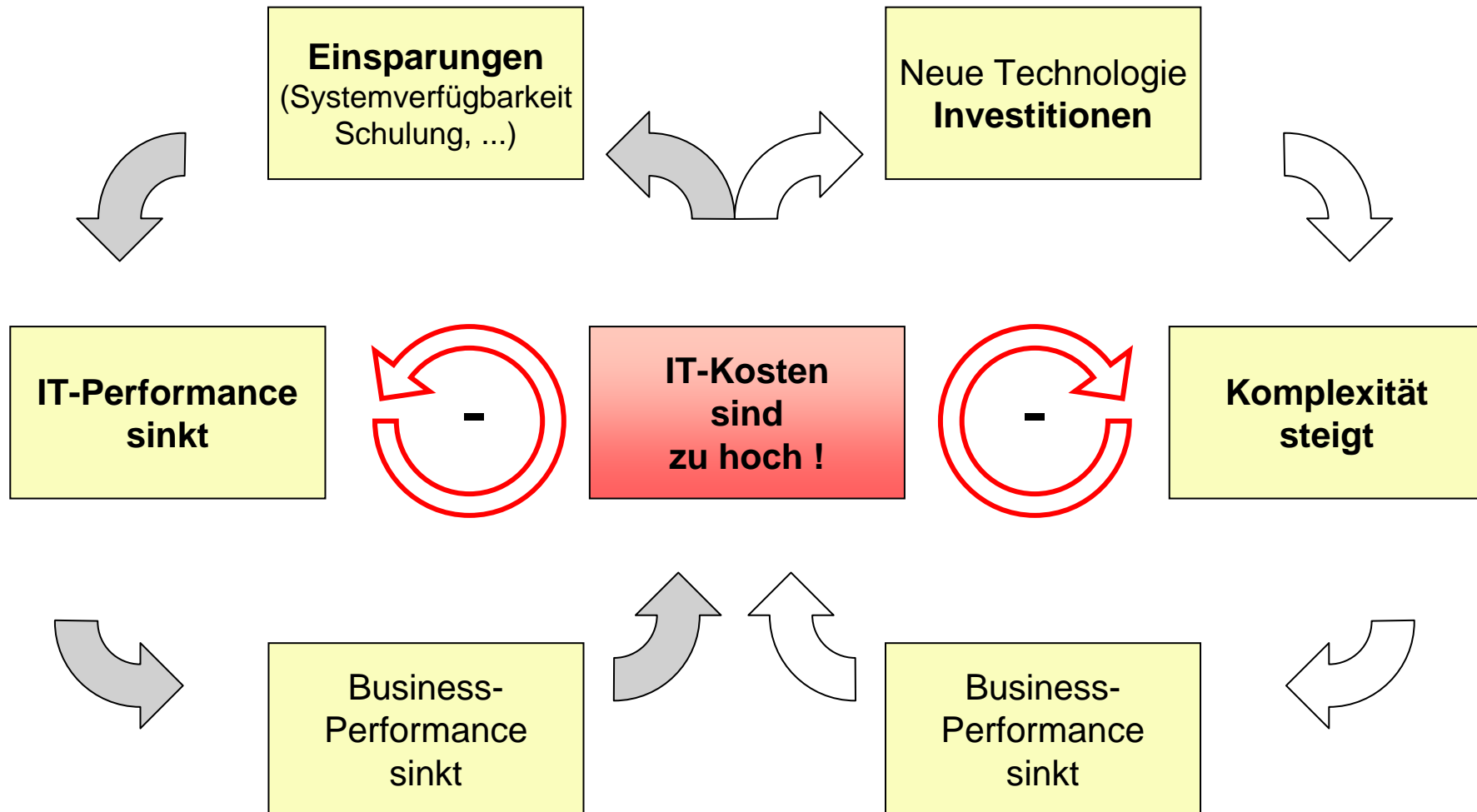
IT IST DAHER EIN BELIEBTER ANSATZPUNKT FÜR RATIONALISIERUNGSMASSNAHMEN

Ansatzpunkte:

- Outsourcing von Betrieb/Dienstleistungen
- Reduktion von IT-Personal
- Einsatz alternativer Betriebssysteme und Anwendungen (z.B.: Linux, Open Office, ..)
- Rationalisierungsinvestitionen in neue Software-Technologie
- Rationalisierungsinvestitionen in leistungsfähigere Hardware
- ...
- .

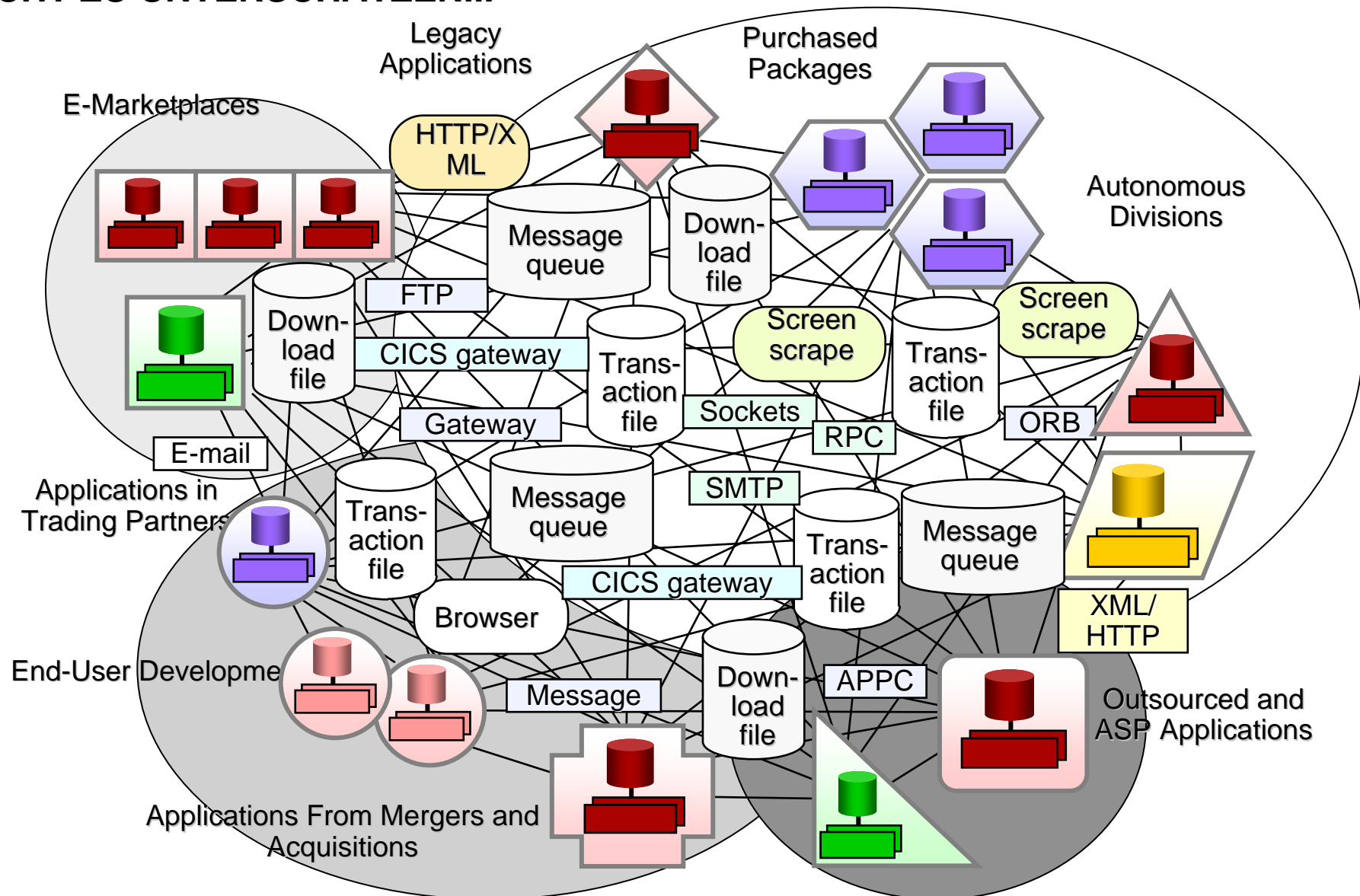
Die nahe liegendsten Ideen sind nicht immer die besten...

OFT SCHEITERN DIESE ANSÄTZE: DER DOPPELTE TEUFELSKREIS



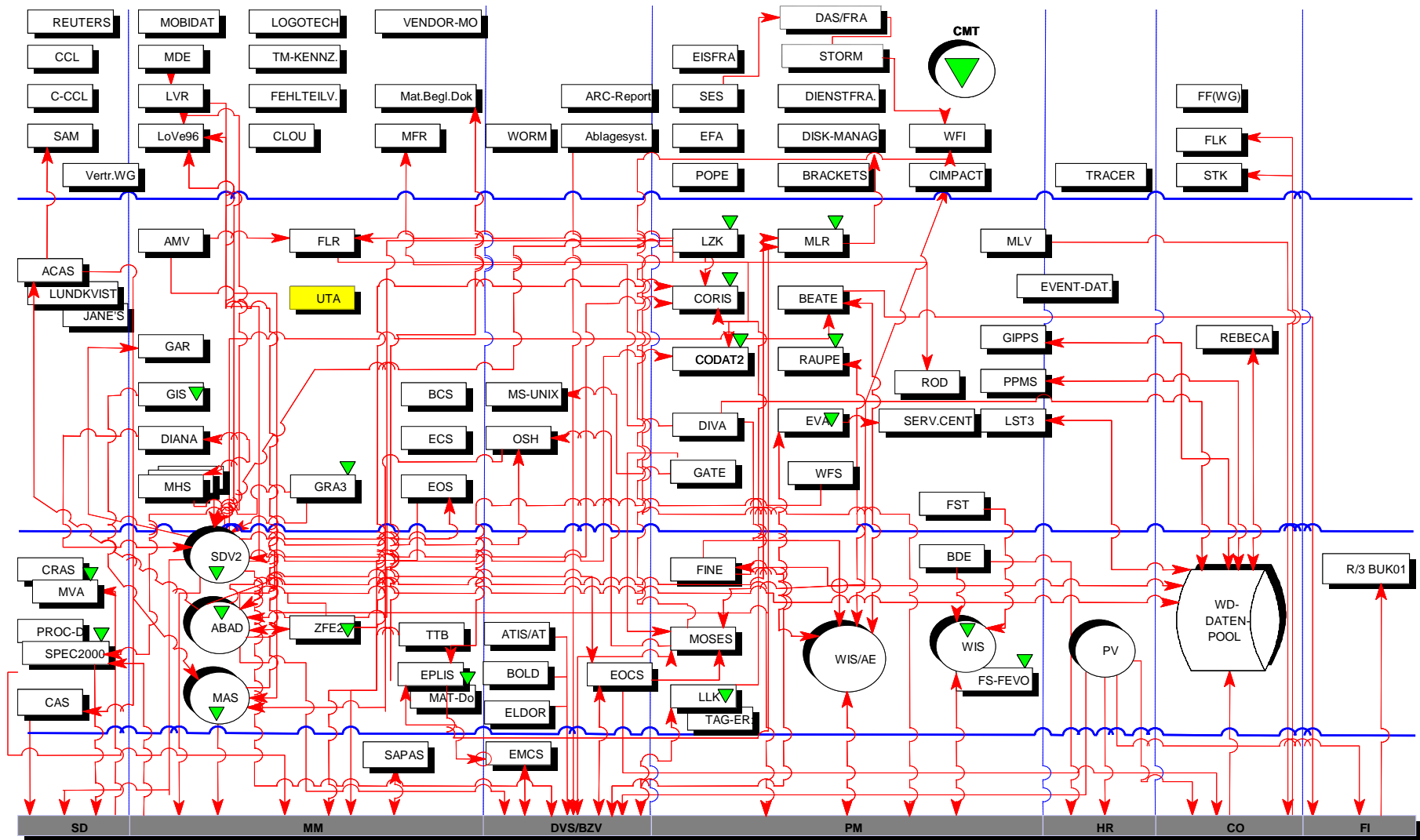
DIE KOMPLEXITÄT VON SOFTWARE-SYSTEMELANDSCHAFTEN IST NICHT ZU UNTERSCHÄTZEN...

BEISPIEL

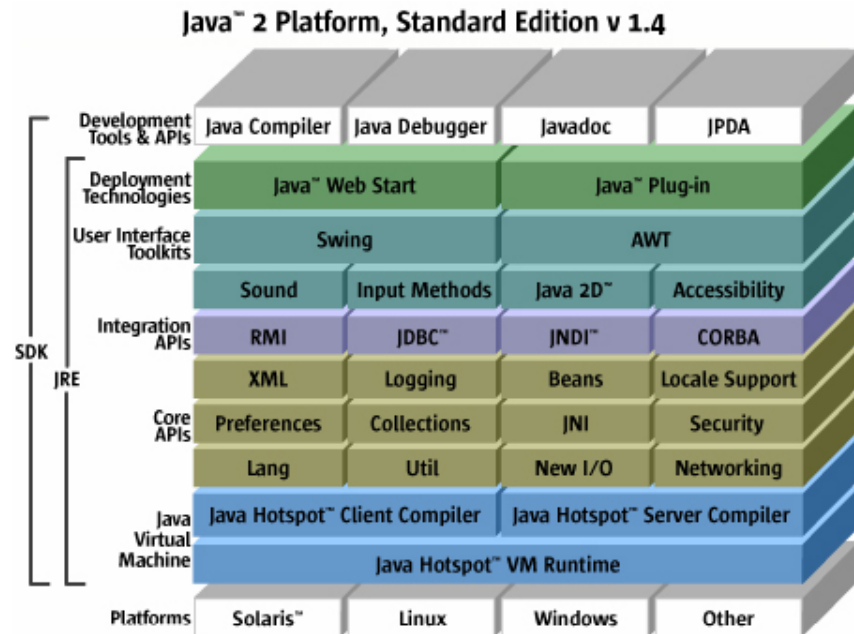
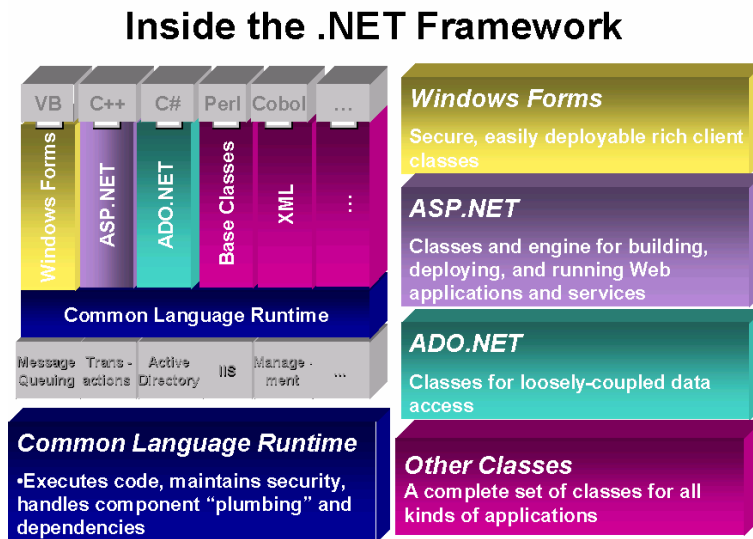


... WIE MAN HIER SIEHT


BEISPIEL



... UND SOFTWARE KONZEPTE SIND ES AUCH NICHT



DREI SÄULEN INNOVATIVER UNTERNEHMENSFÜHRUNG

 Fokus heute



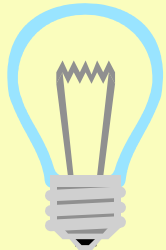
- **Intelligente Geschäftsmodelle**
effizient und daher oft IT-unterstützt

+



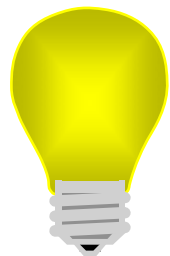
- **Anpassungsfähige Organisation und Prozesse**
intelligente IT Implementierung

+



- **Effiziente Abläufe**
effektiver und effizienter IT Betrieb

=



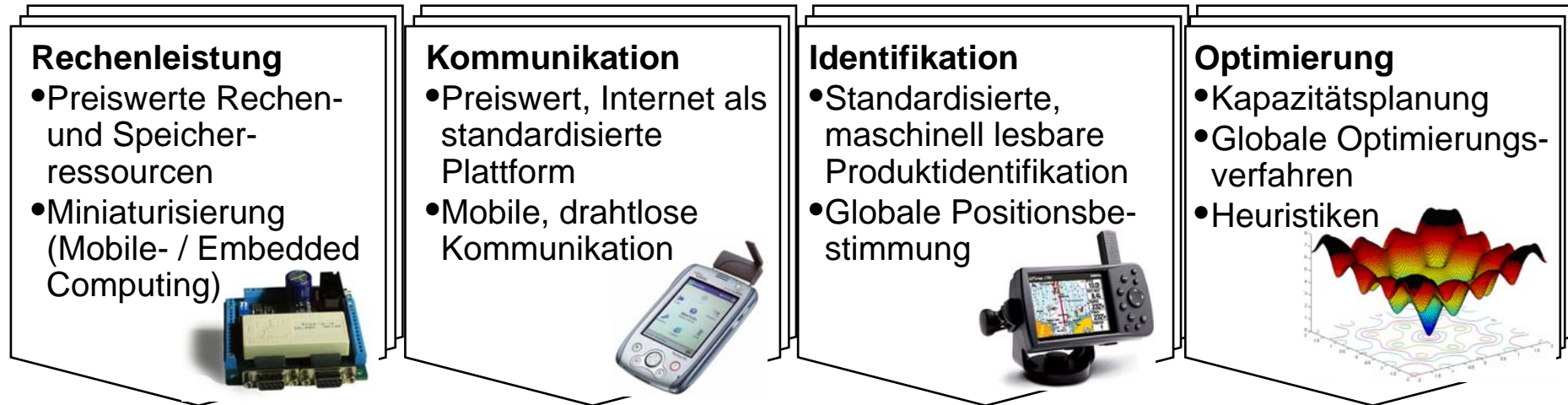
INNOVATIVE UNTERNEHMENSFÜHRUNG

AGENDA

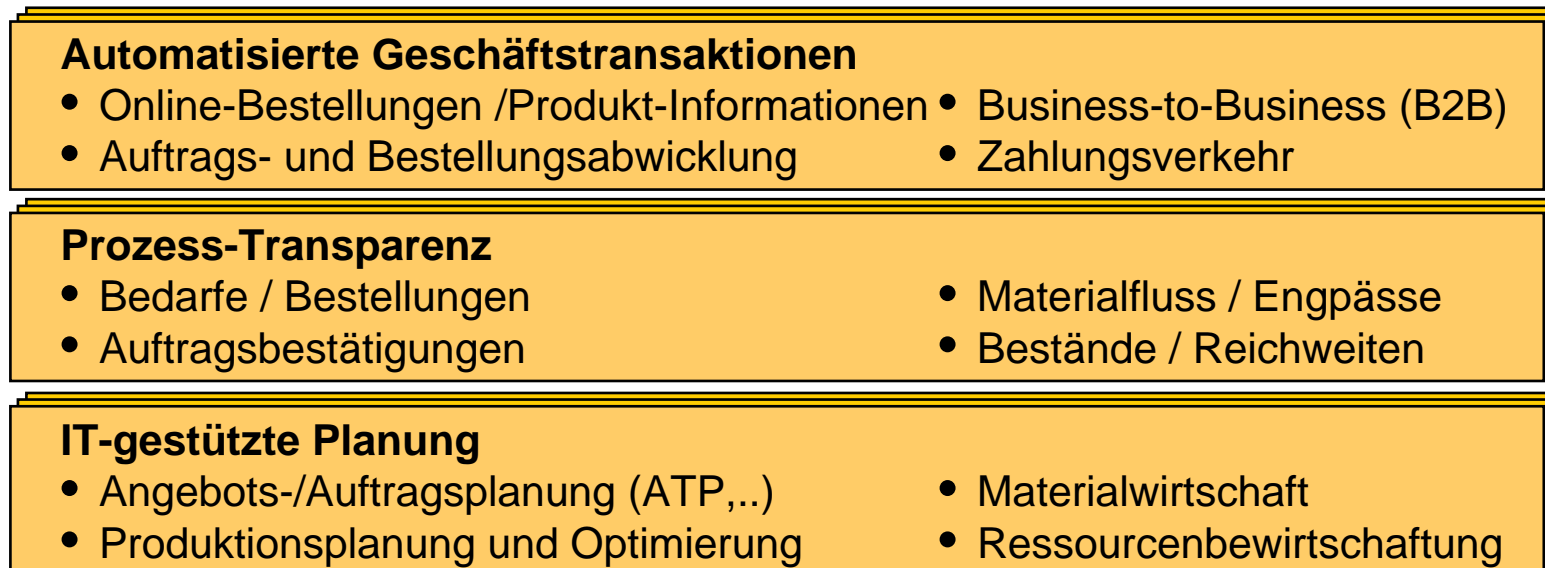
-
- Status und Kosten betrieblicher IT
 - Kostenmetriken - TCO
 - Verbesserungsansätze durch Technologien und Konzepte
 - **Die IT-Fabrik der Zukunft: Adaptive Computing**
-

TECHNOLOGIE IST ABER NICHT GENUG

IT Technologien ("Technology Stack")



Technologie-basierende Ansätze (Levers) ("Solution Stack")



BESTANDSAUFNAHME: SITUATION FERTIGUNGSTECHNOLOGIE

STAND ~1890; 1960



SITUATION:

- Es gibt leistungsstarke Fertigungsmaschinen, die, entsprechend angepasst, verschiedene Fertigungsaufgaben erfüllen können
- Es gibt Verfahren, die diese Anpassung automatisieren
- Durch zunehmende Standardisierung und damit einhergehender größerer Stückzahl ist diese Technologie sehr preiswert geworden
- Diese Fertigungsmaschinen sind weitgehend ausgereift und funktionieren zuverlässig
- Es ist möglich, diese Maschinen über den Materialfluss miteinander zu vernetzen

KONSEQUENZ: Flexible Fertigungssysteme werden möglich

- moderne Produktionsplanung und Steuerung
- Nutzung gemeinsamer Ressourcen
- Abfangen von Spitzenlasten
- Preisgünstige Technologie führt zu deutlicher Kostensenkung der Anlagen

BESTANDSAUFNAHME: SITUATION IT-TECHNOLOGIE

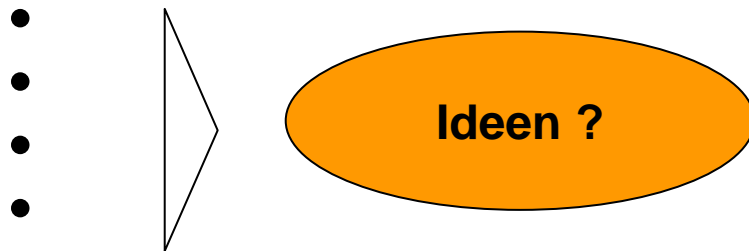
STAND ~2004



SITUATION:

- Es gibt leistungsstarke Computersysteme, die, entsprechend programmiert, vielfältige Ausgaben erledigen können
- Es gibt leistungsfähige Programme (z.B.: ERP-Systeme), die dazu verwendet werden können
- Durch zunehmende Standardisierung sind sowohl Hardware (als auch Software) sehr preiswert geworden
- Betriebliche IT-Systeme arbeiten mittlerweile zuverlässig
- Es ist möglich, diese Systeme (beispielsweise über das Internet) miteinander zu vernetzen

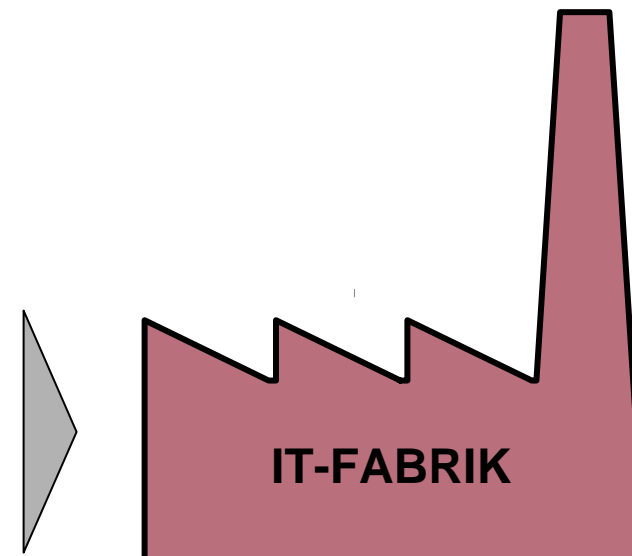
KONSEQUENZ: Flexible IT-Systeme werden möglich ?



DIE "IT-FABRIK" - AN DER SCHWELLE ZUR INDUSTRIELLEN REVOLUTION

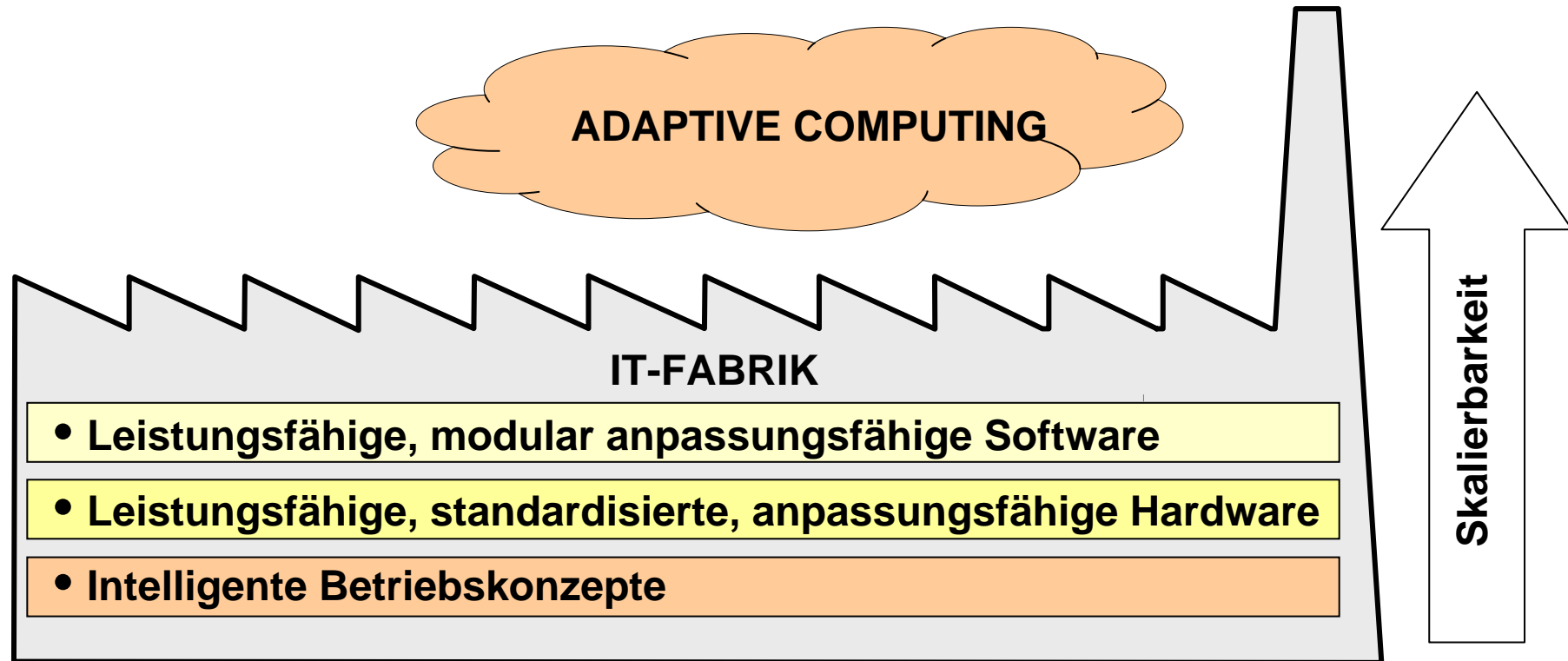
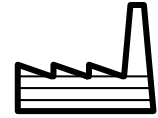
ANSÄTZE:

- IT-Produktionsplanung
- Produktionsoptimierung (Reihenfolgeplanung, Engpassplanung)
- Kapazitätsplanung/Management
- Risiko-Management / Pooling
- Massenfertigung

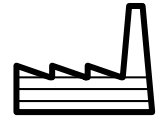


DIE GRUNDBESTANDTEILE DER "IT-FABRIK"

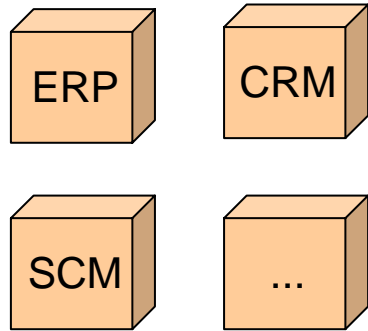
STAND ~2004



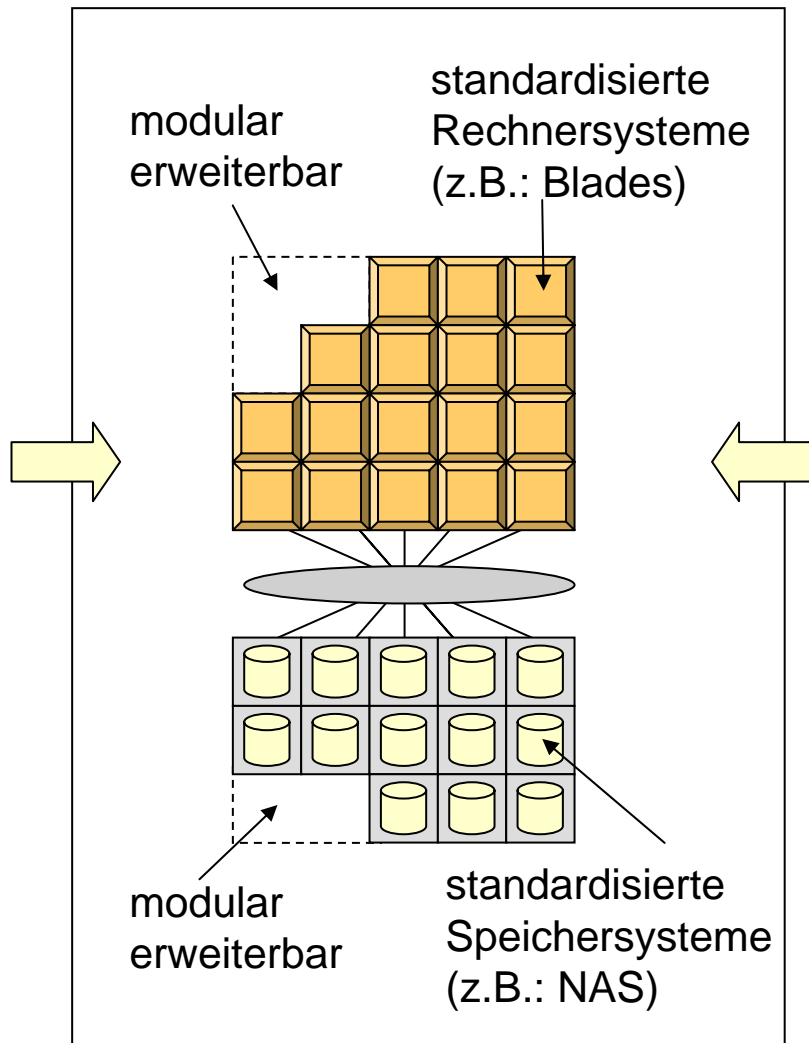
FUNKTIONSPRINZIP DER "IT-FABRIK": DAS PRODUKTIONSSYSTEM



Softwarepakete /
Tools



Produktionssystem

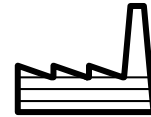


Auftragspool

| User | Task | Prio |
|------|------|------|
| 2 | 123 | 4 |
| 3 | 334 | 4 |
| 3 | 334 | 4 |
| 3 | 122 | 4 |
| 4 | 123 | 1 |
| 5 | 233 | 1 |
| 5 | 222 | 3 |

Voraussetzung:
Adaptive Rechner-
Technologien
(Adaptive Computing)

ADAPTIVE COMPUTING - TECHNOLOGY STACK / SOLUTION STACK



Communication, Computing, Business IT Technology

- Network Technology
- Stochastic Risk Modeling
- Wide Area Networks
- Blade Services
- Blade Server
- Batch Scheduling Algorithms
- Network Attached Storage
- DHCP
- Scripting
- Inventory Management
- Storage Area Networks
- ERP

Optimized Operations

System Administration

Savings in administration due to:

- unified OS-Platform
- automatic update dispatch

+ ? ...

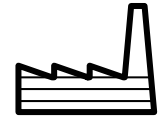
OPEN RESEARCH area*

System Hardware/Maintenance

- better resource utilization
- smaller spare-part inventories
- standardized hardware increases negotiation power
(multi-sourcing of system hardware)

* Research focus of mbi (Engineering- and Business Informatics Department, Graz University of Technology)

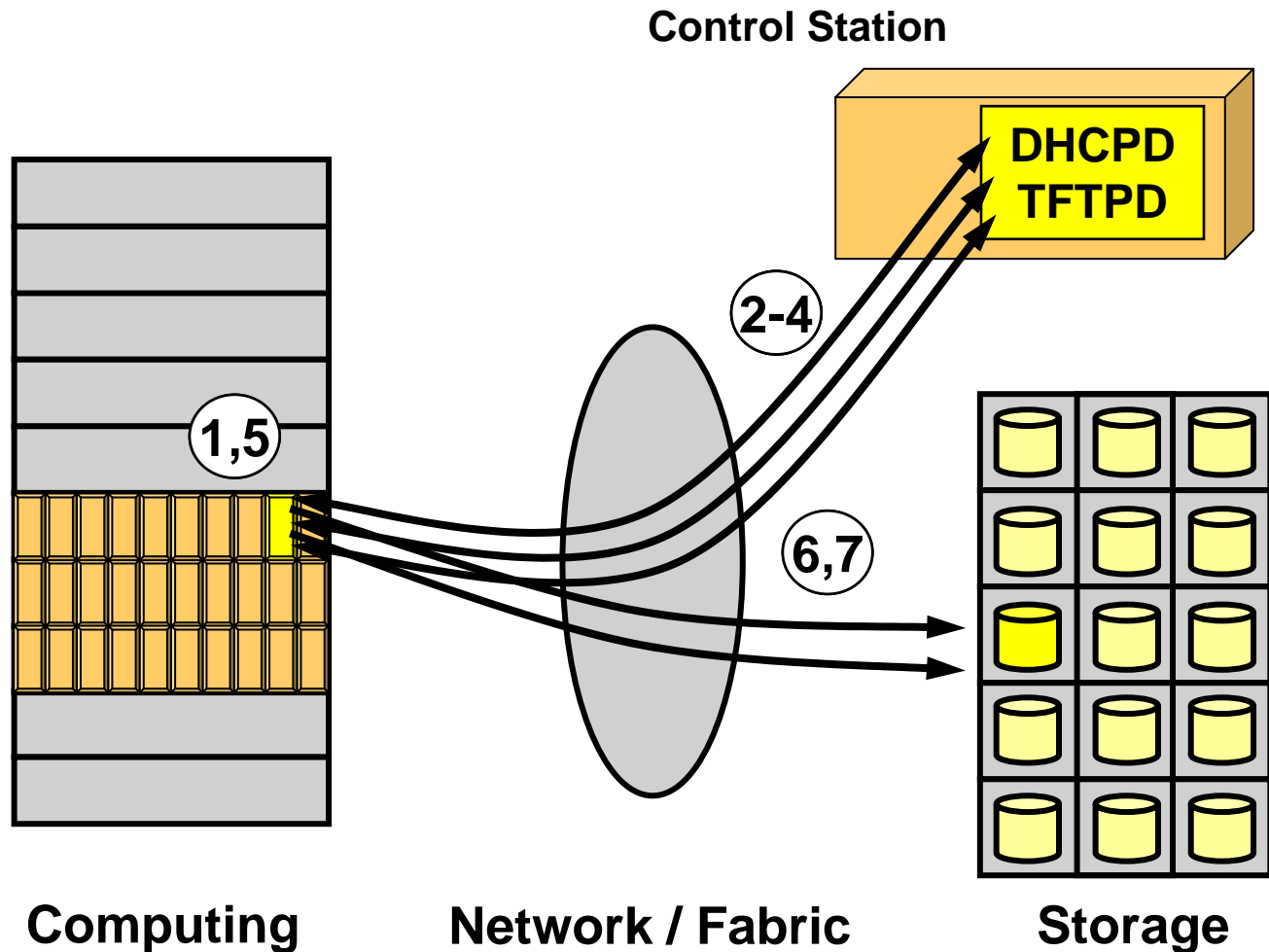
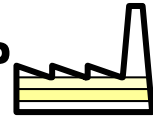
EINORDNUNG ADAPTIVE UND AUTONOMIC COMPUTING NACH IBM



 Adaptive Computing

| | Basic Level 1 | Managed Level 2 | Predictive Level 3 | Adaptive Level 4 | Autonomic Level 5 |
|-----------------|---|---|--|---|--|
| Characteristics | Multiple sources of system generated data | Data & actions consolidated through mgt tools | Sys monitors correlates & recommends actions | Sys monitors correlates & takes action | Components dynamically respond to bus policies |
| Skills | Extensive, highly skilled IT staff | IT staff analyzes & takes actions | IT staff approves & initiates actions | IT staff manages performance against SLAs | IT staff focuses on enabling business needs |
| Benefits | Basic Requirements Met | Greater system awareness Improved productivity | Less need for deep skills Faster/better decision making | Human/system interaction IT agility & resiliency | Business policy drives IT mgt Business agility and resiliency |
| Manual | | | | | Autonomic |

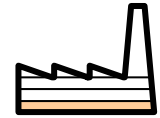
SW/HW KOMponenten von Adaptive Computing: Beispiel SAP



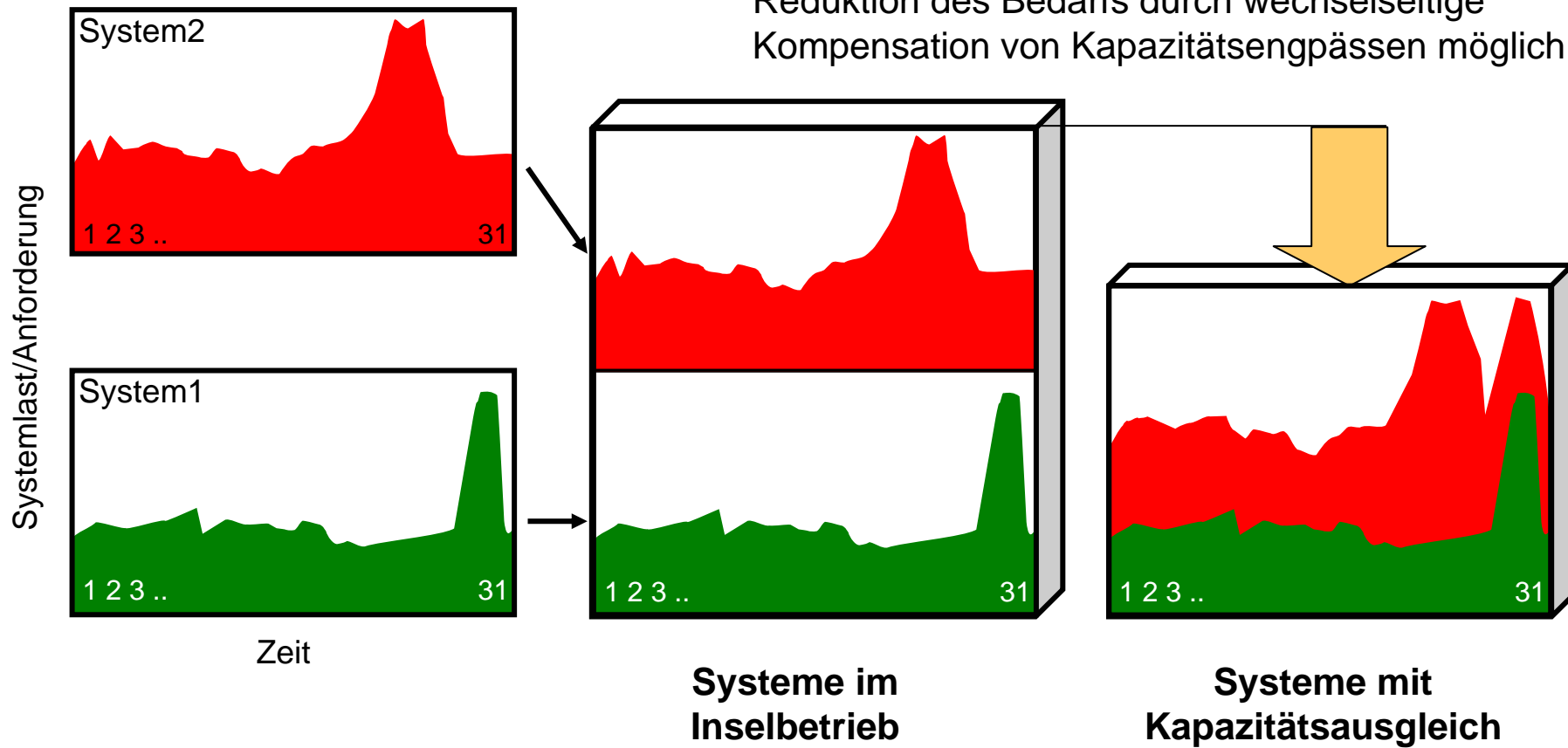
Steps

1. Power on
2. DHCP request
3. Transfer of pxelinux boot loader
4. Transfer of kernel and initial RAM disk
5. Start of kernel, loading drivers
6. Mounting root image
7. Mounting var image

FUNKTIONSPRINZIP: KAPAZITÄTSAUSGLEICH

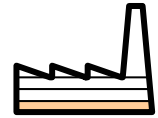


Reduktion der Speicher/CPU Auslastung bzw.
Reduktion des Bedarfs durch wechselseitige
Kompensation von Kapazitätsengpässen möglich

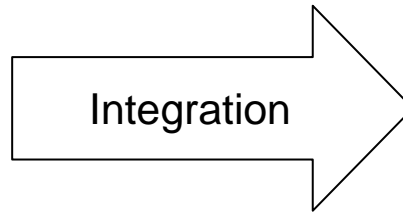
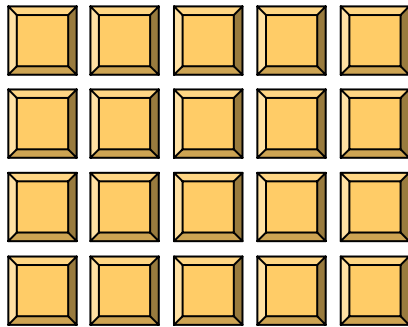


Einsparpotenzial hängt stark von
Anforderungscharakteristik ab

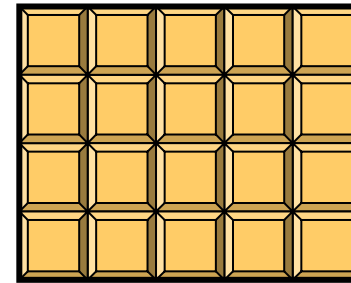
FUNKTIONSPRINZIP: RISIKO-POOLING



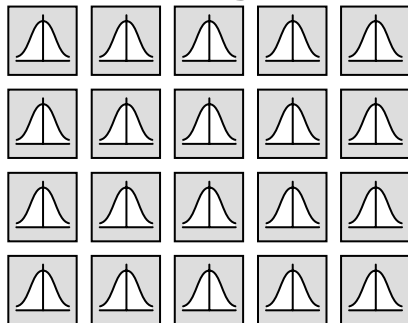
Getrennte Systeme



Integrierte Systeme



Getrenntes Risikomanagement



Wenige Einzelereignisse je System haben hohe Varianz (Streuung) der Systembelastung zur Folge

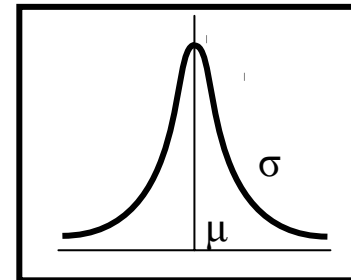


Lokale Kapazitätsreserven

Statistische Vergleichmäßigung der Systemlast



Gemeinsames Risikomanagement






Zentrale Kapazitätsreserven

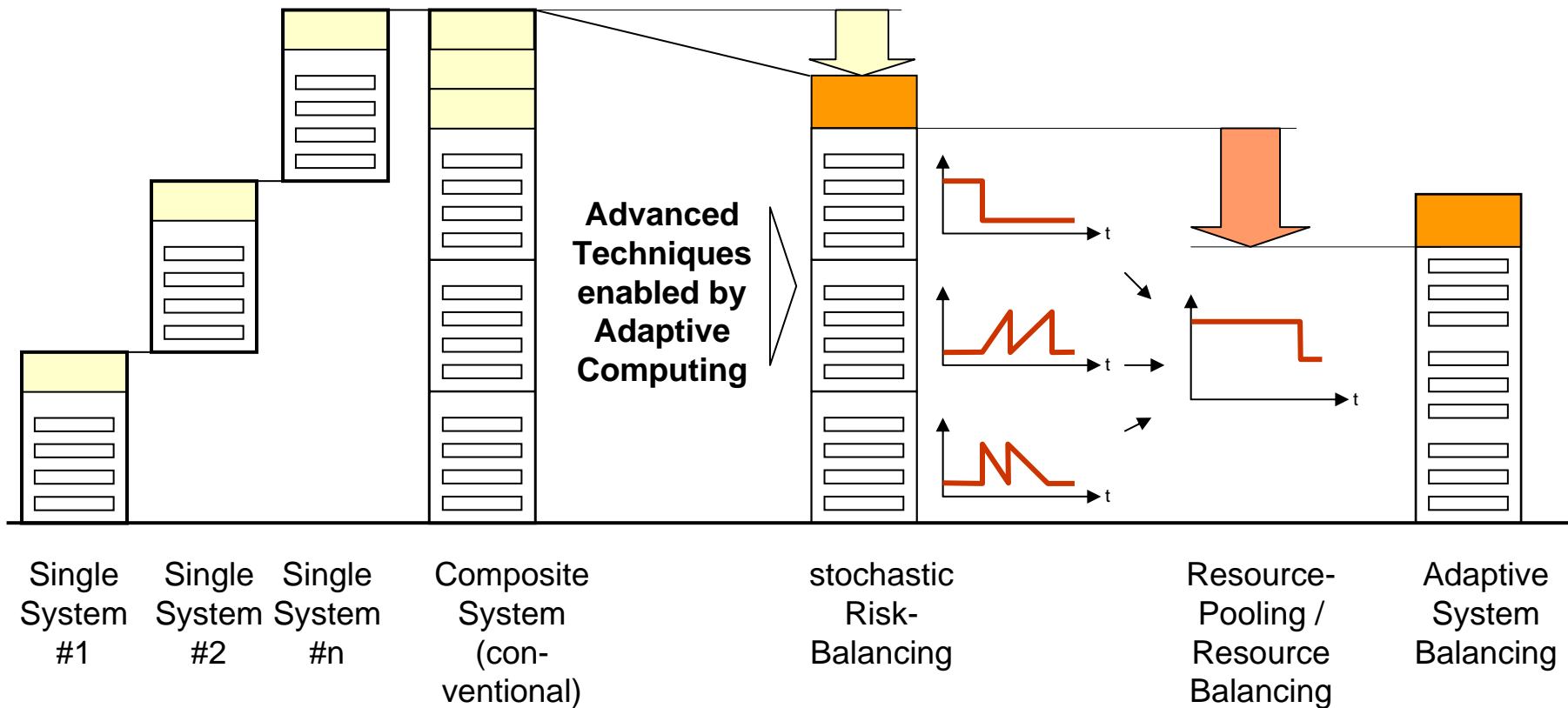
OPPORTUNITIES IN SYSTEM SIZING WITH ADAPTIVE COMPUTING IN LARGE COMPANIES

System-Hardware Cost

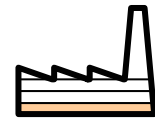
CONCEPTUAL



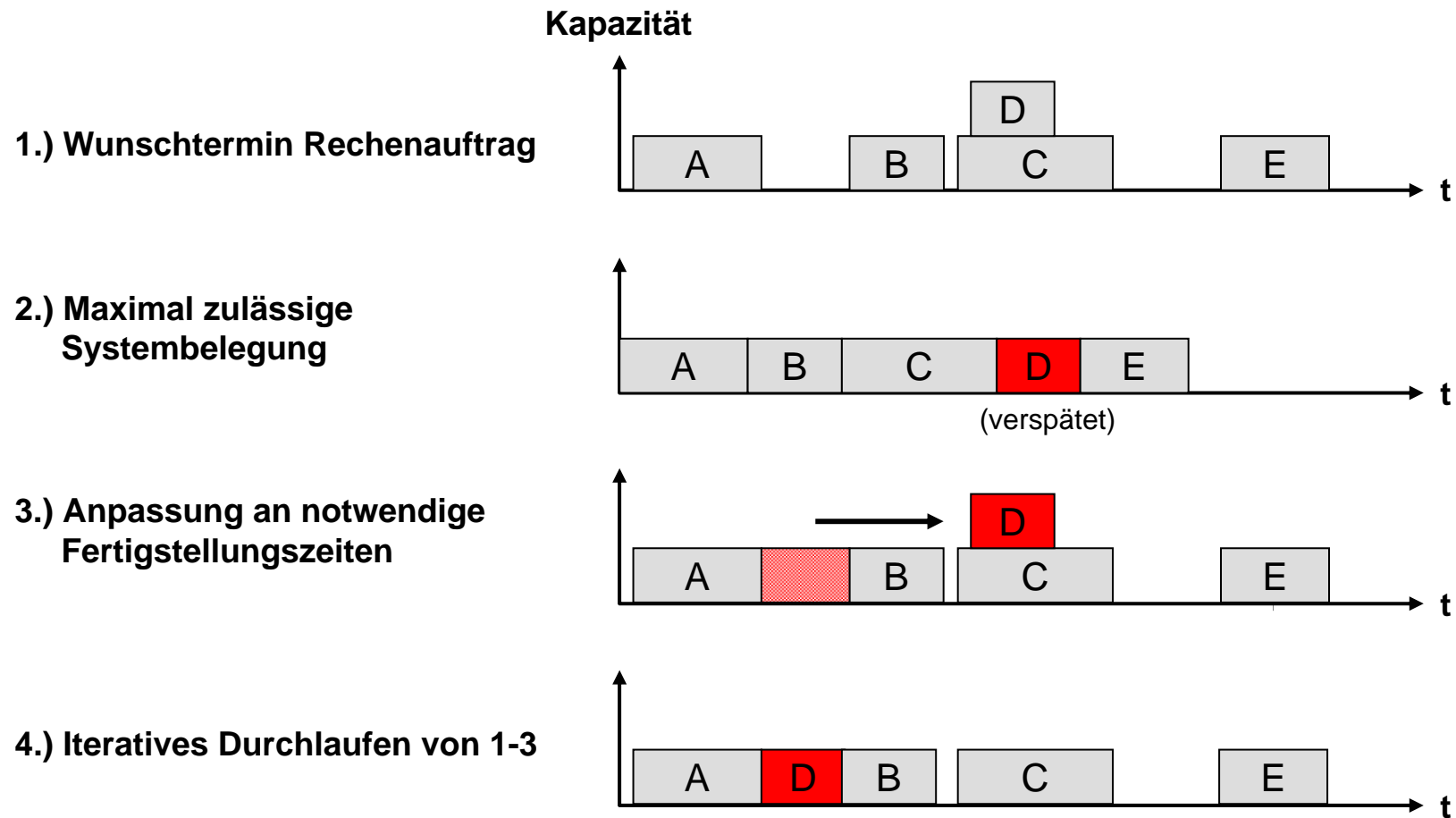
-  Spare Capacity for Composite System
-  Spare Capacity for Single System
-  Operating Capacity



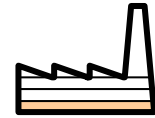
FUNKTIONSPRINZIP: PRODUKTIONSPLANUNG 1/2



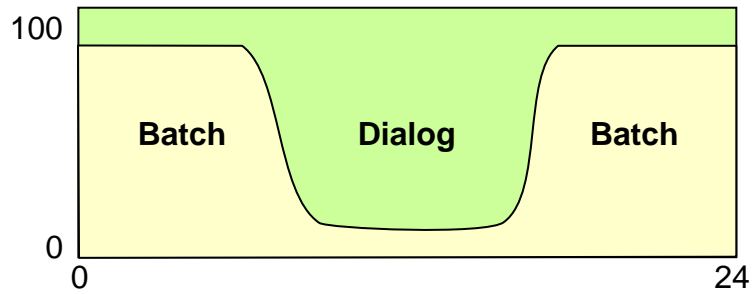
Beispiel: Retrograde Terminierung



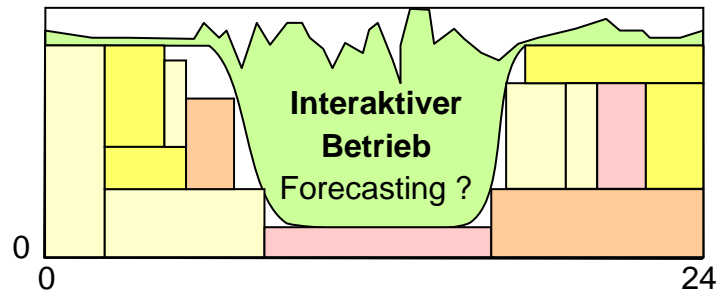
FUNKTIONSPRINZIP: PRODUKTIONSPLANUNG 2/2



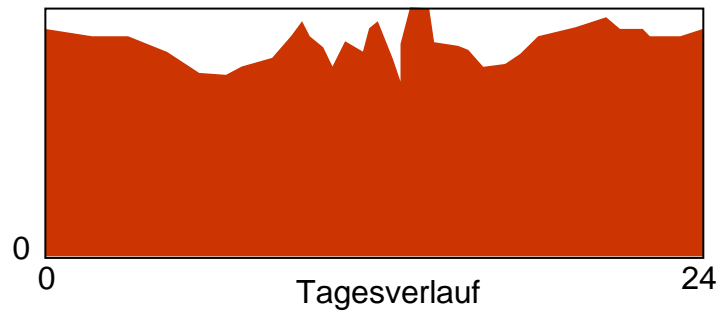
Benutzer
Anforderung
in %



Produktions-
planungs
Algorithmus



Systemlast
in %



Optimale Betriebsstrategien:

Batchbetrieb:

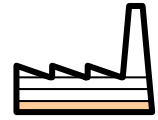
- ~80% Systemauslastung erwünscht
- Antwortzeitverhalten unwichtig

Dialogbetrieb:

- Antwortzeitverhalten wichtig
- ~65% Systemauslastung (max.) zulässig
- Aufträge können daher nicht verschoben werden

Durch moderne Planungsalgorithmen ist ein hoher System-Nutzungsgrad erreichbar

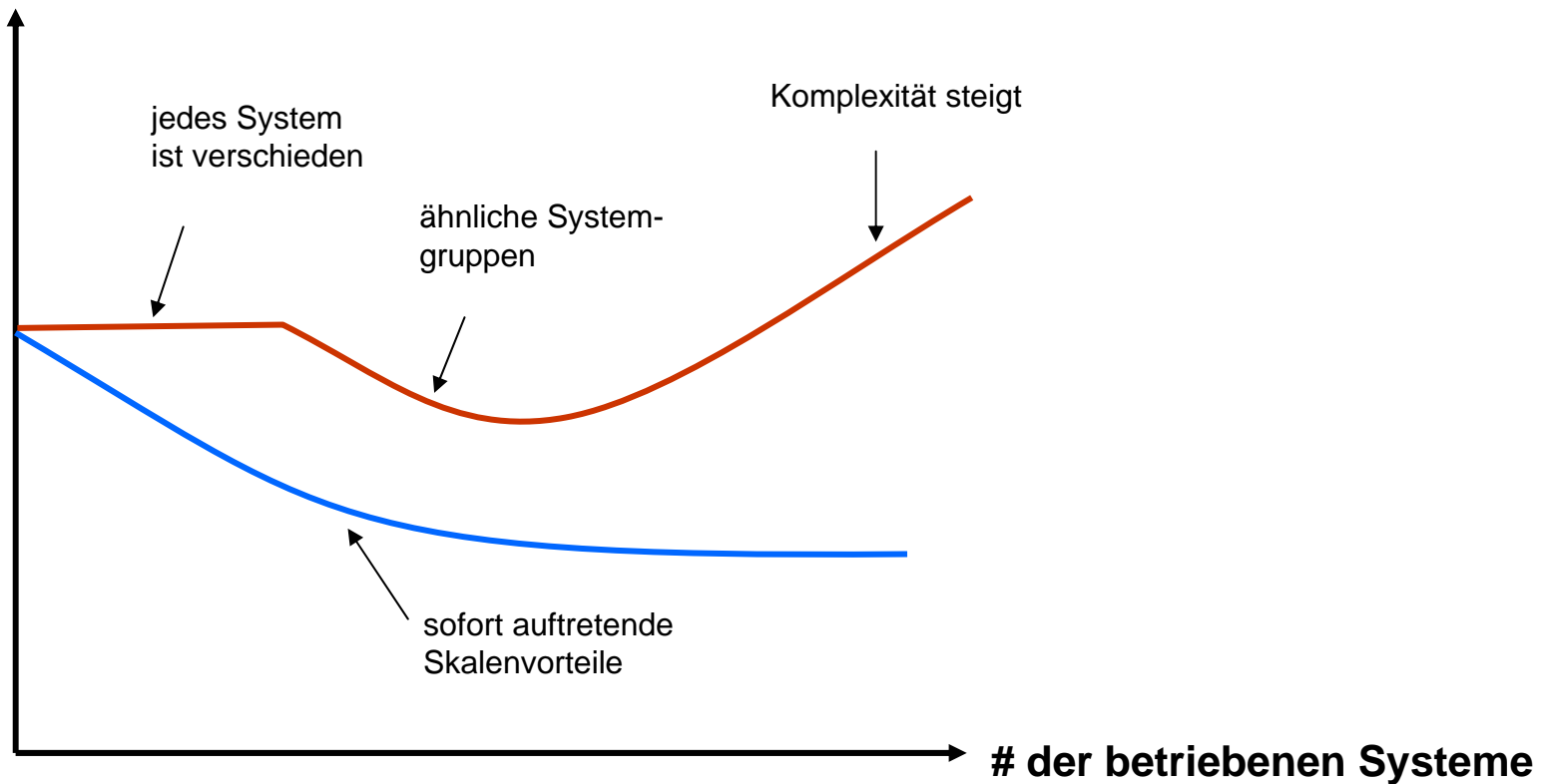
DIE ADMINISTRATIONSKOSTEN JE SYSTEM SINKEN DEUTLICH MIT DER ANZAHL DER BETRIEBENEN SYSTEME



KONZEPTIONELL

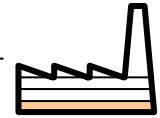
Administrations-
Kosten
(je System)

— Herkömmlicher Ansatz
— Adaptive Computing



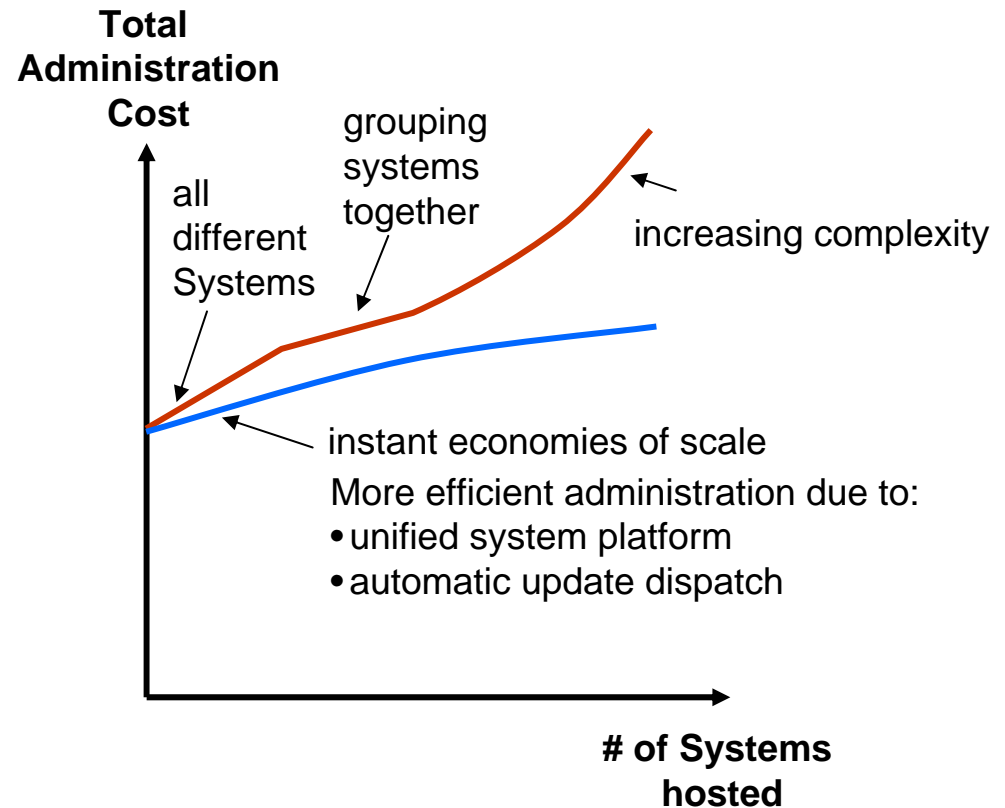
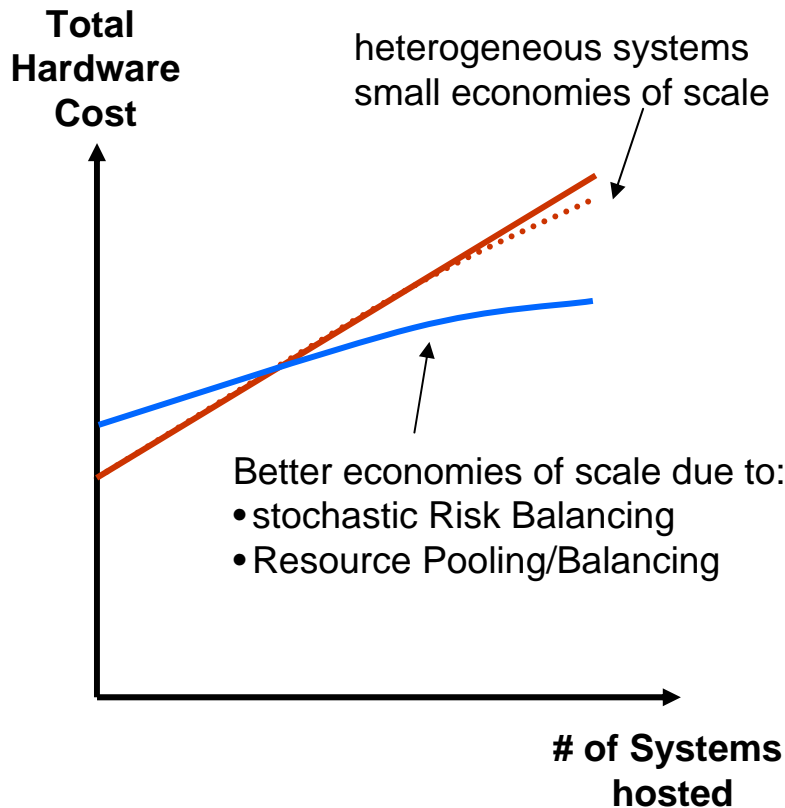
REDUCTION OF TOTAL SYSTEM COST (HARDWARE AND ADMINISTRATION) WITH ADAPTIVE COMPUTING

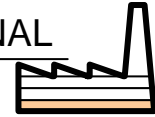
CONCEPTUAL



System-Hardware and Administration Cost

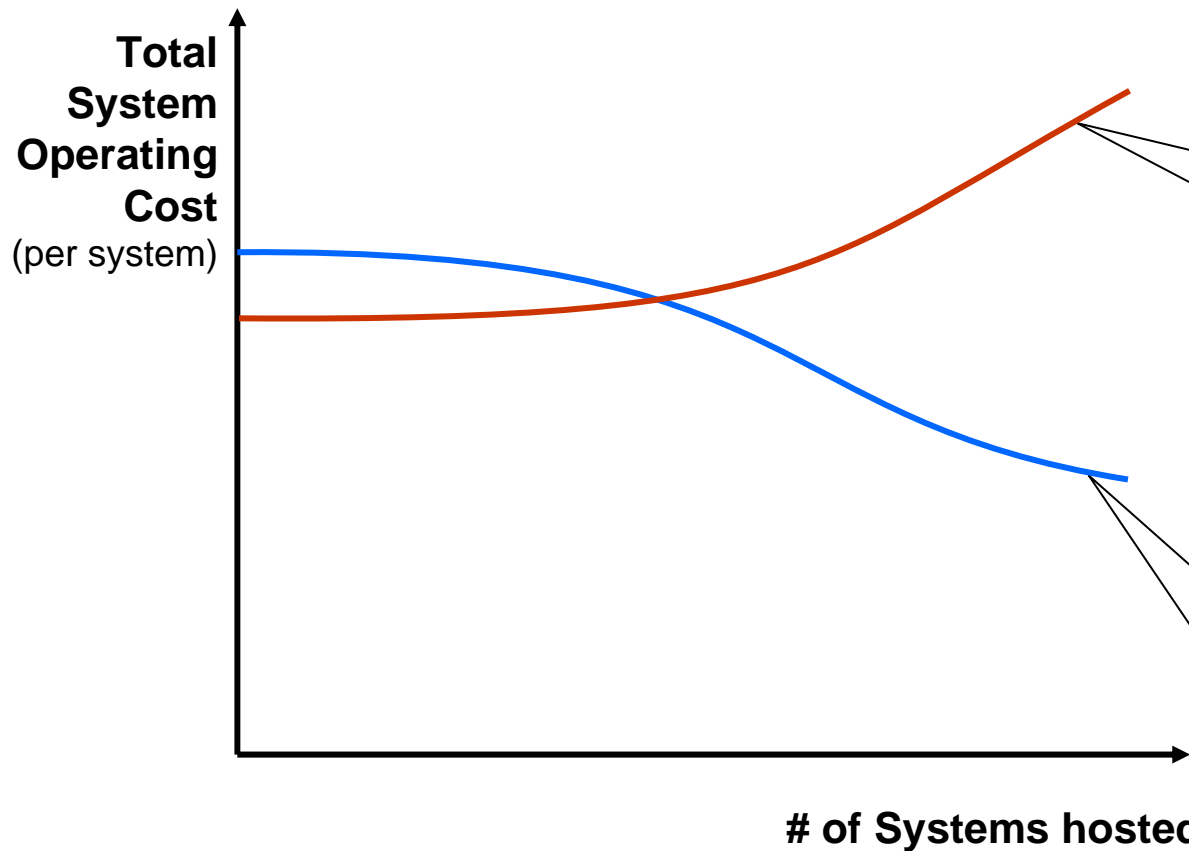
— Conventional Approach
— Adaptive Computing





PUTTING HARDWARE AND ADMINISTRATION TOGETHER: THE COSTS PER SYSTEM DECREASE WITH THE NUMBER OF SYSTEMS HOSTED

- Conventional Approach
- Adaptive Computing



System Administration

Higher administrative efforts due to:

- Heterogeneous OS-Platforms
- Increased System Complexity

System Hardware/Maintenance

Heterogeneous Hardware leads to:

- unused scattered resources
- inventories of incompatible spare parts
- Smaller volume bundling effects in purchasing

System Administration

Savings in administration due to:

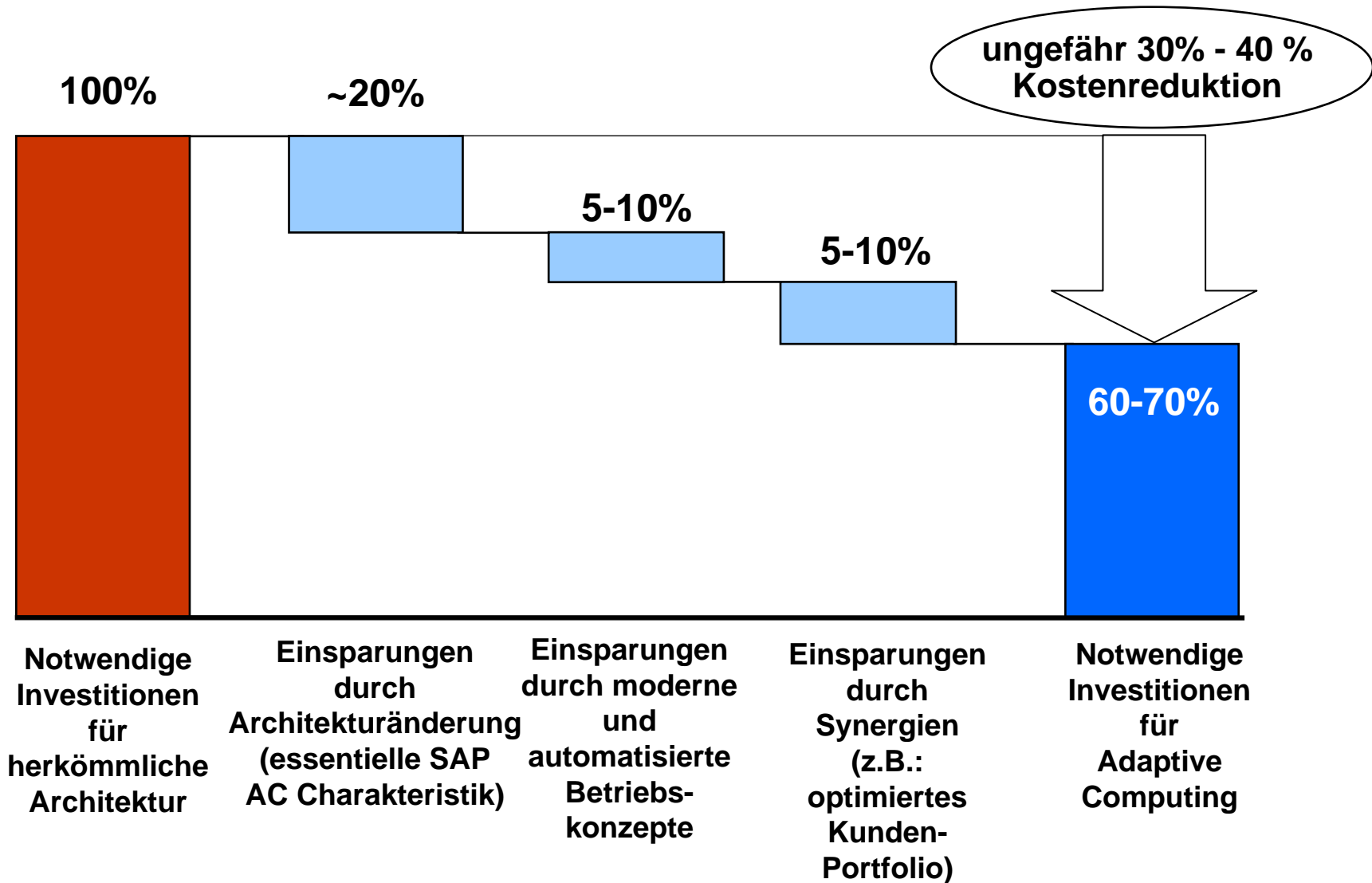
- unified OS-Platform
- automatic update dispatch

System Hardware/Maintenance

better resource utilization

- smaller spare-part inventories
- standardized hardware increases negotiation power (multi-sourcing of system hardware)

FALLBEISPIEL: ABSCHÄTZUNG DES EINSPARUNGSPOTENZIALS DURCH SAP ADAPTIVE COMPUTING*



* Gemeinsame Abschätzung mit Klienten

ADAPTIVE COMPUTING IST AM ENDE

Danke
für Ihre
Aufmerksamkeit

Copyright 2004 SAP AG. Alle Rechte vorbehalten

- Die von SAP AG oder deren Vertriebsfirmen angebotenen Softwareprodukte können Softwarekomponenten auch anderer Softwarehersteller enthalten.
- Microsoft, Windows, Outlook, und PowerPoint sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation.
- IBM, DB2, DB2 Universal Database, OS/2, Parallel Sysplex, MVS/ESA, AIX, S/390, AS/400, OS/390, OS/400, iSeries, pSeries, xSeries, zSeries, z/OS, AFP, Intelligent Miner, WebSphere, Netfinity, Tivoli, und Informix sind Marken oder eingetragene Marken der IBM Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.
- Oracle ist eine eingetragene Marke der Oracle Corporation.
- UNIX, X/Open, OSF/1, und Motif sind eingetragene Marken der Open Group.
- Citrix, ICA, Program Neighborhood, MetaFrame, WinFrame, VideoFrame, und MultiWin sind Marken oder eingetragene Marken von Citrix Systems, Inc.
- HTML, XML, XHTML und W3C sind Marken oder eingetragene Marken des W3C®, World Wide Web Consortium, Massachusetts Institute of Technology.
- Java ist eine eingetragene Marke von Sun Microsystems, Inc.
- JavaScript ist eine eingetragene Marke der Sun Microsystems, Inc., verwendet unter der Lizenz der von Netscape entwickelten und implementierten Technologie.
- MaxDB ist eine Marke von MySQL AB, Schweden.
- SAP, R/3, mySAP, mySAP.com, xApps, xApp, SAP NetWeaver und weitere im Text erwähnte SAP-Produkte und -Dienstleistungen sowie die entsprechenden Logos sind Marken oder eingetragene Marken der SAP AG in Deutschland und anderen Ländern weltweit. Alle anderen Namen von Produkten und Dienstleistungen sind Marken der jeweiligen Firmen. Die Angaben im Text sind unverbindlich und dienen lediglich zu Informationszwecken. Produkte können länderspezifische Unterschiede aufweisen.
- In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die vorliegenden Angaben werden von SAP AG und ihren Konzernunternehmen („SAP-Konzern“) bereitgestellt und dienen ausschließlich Informationszwecken. Der SAP-Konzern übernimmt keinerlei Haftung oder Garantie für Fehler oder Unvollständigkeiten in dieser Publikation. Der SAP-Konzern steht lediglich für Produkte und Dienstleistungen nach der Maßgabe ein, die in der Vereinbarung über die jeweiligen Produkte und Dienstleistungen ausdrücklich geregelt ist. Aus den in dieser Publikation enthaltenen Informationen ergibt sich keine weiterführende Haftung.