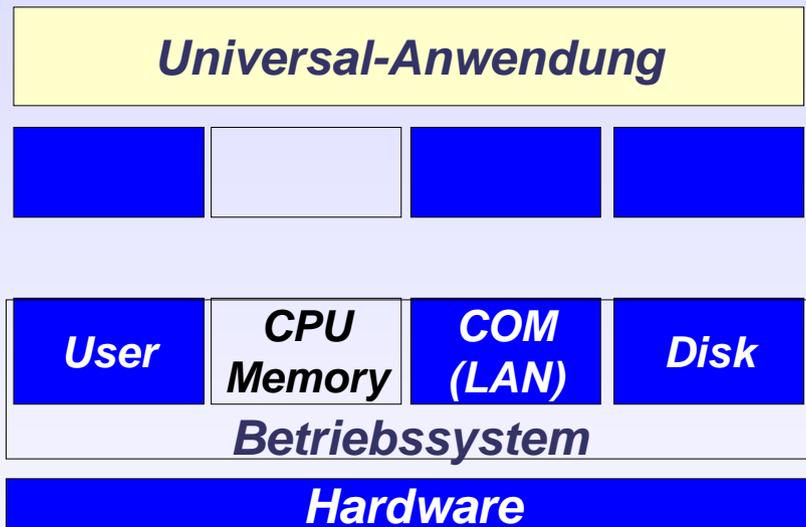
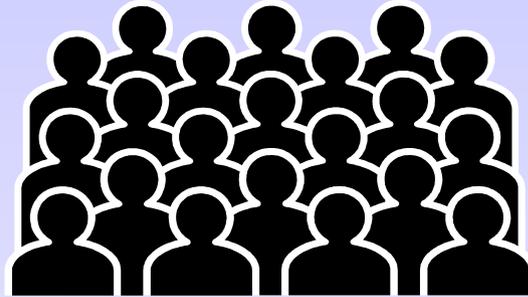


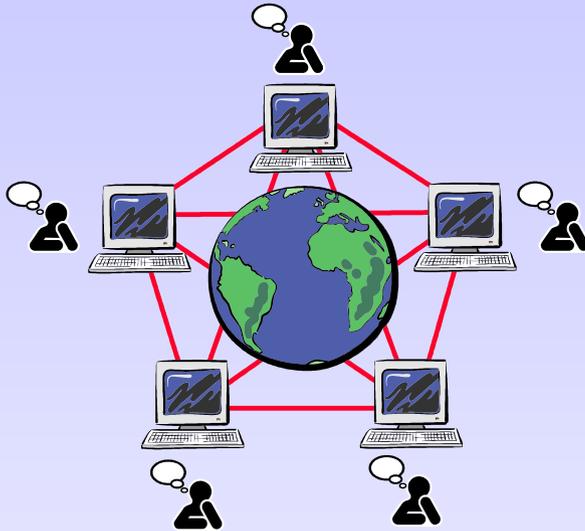
# *Zonen-, Ressourcen- und Anwendungssteuerung in Clusterumgebungen*

*OS-Virtualisierung vs. virtualisierte Ablaufumgebungen  
Verschiedene Konzepte der Anwendungssteuerung (Cluster und SMF)  
User- und Accessmanagement  
Ressourcenmanagement (CPU, Memory, IO-Bandbreite)  
Backup und Systemkopien  
Auswirkungen der OS-Virtualisierung auf komplexere RZ-Prozesse*



## Ein zentrales System:

- mit universellen Einsatzmöglichkeiten, möglichst einer Anwendung für alles
- das nie ausfällt und sicher ist
- mit genügend Ressourcen für beliebige Problemstellungen
- mit einfachster Bedienung
- mit Zugang für alle
- bezahlbar

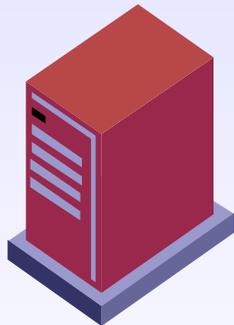


## Dezentralität

- Benutzer wollen von verschiedenen Orten aus zugreifen
- verteilte System- und Anwendungsarchitekturen

## Leistung = Preis<sup>2</sup>

- Preis für symmetrische Systeme steigt nahezu quadratisch mit der Größe / Zahl der CPU

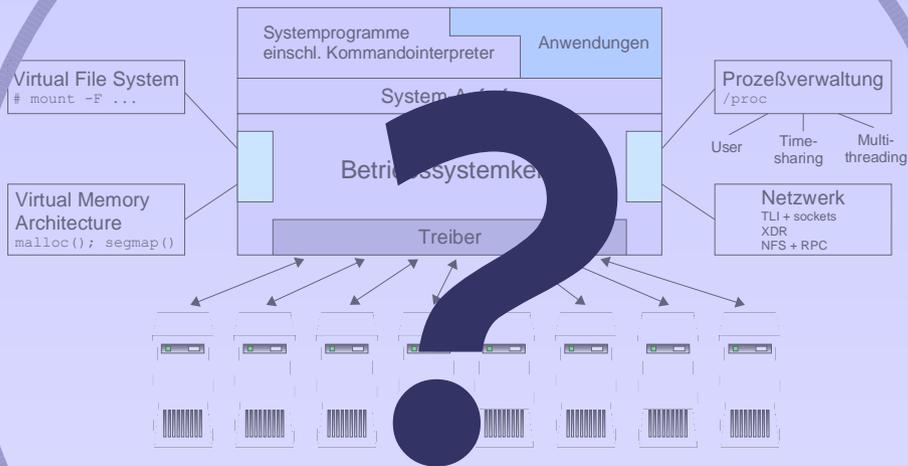


## Ausfallrisiko

- Systeme können ausfallen
- je größer und komplexer ein System, desto wahrscheinlicher ist ein Ausfall
- je zentraler und konsolidierter ein System, desto gravierender die Konsequenzen eines Ausfalls

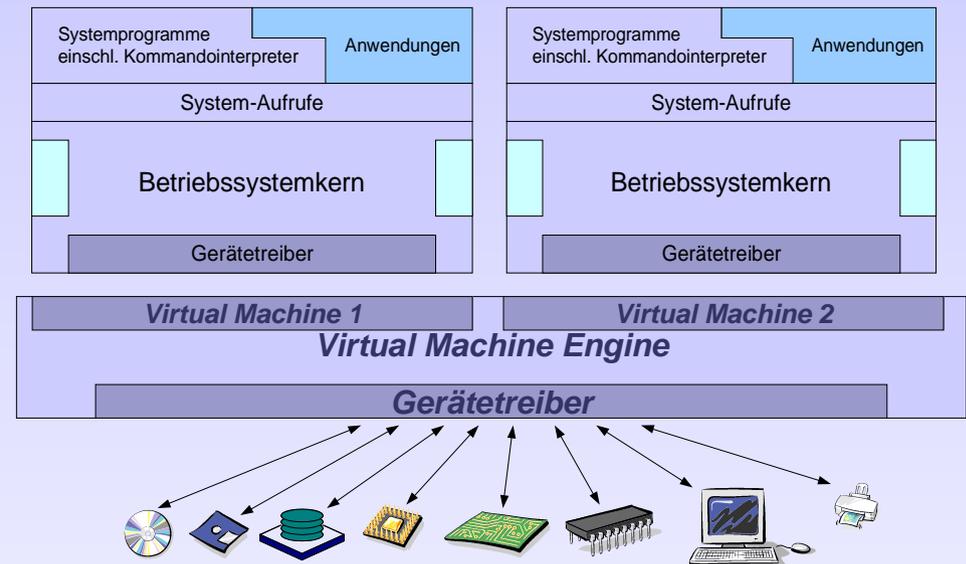
# Zwei alternative Lösungsmöglichkeiten?

## Cluster OS



- **faszinierende Möglichkeiten**
- **komplexe Herausforderungen in der Administration**
- **gute Eignung für HV, hohe Flexibilität**
- **geringere HW-Kosten**
- **hohe Effizienz und Integration nur mit Spezial-OS (Marktakzeptanz und Preis?)**
- **extreme Kommunikationsanforderungen**
- **Speicher- und Geräteanbindung schwierig**

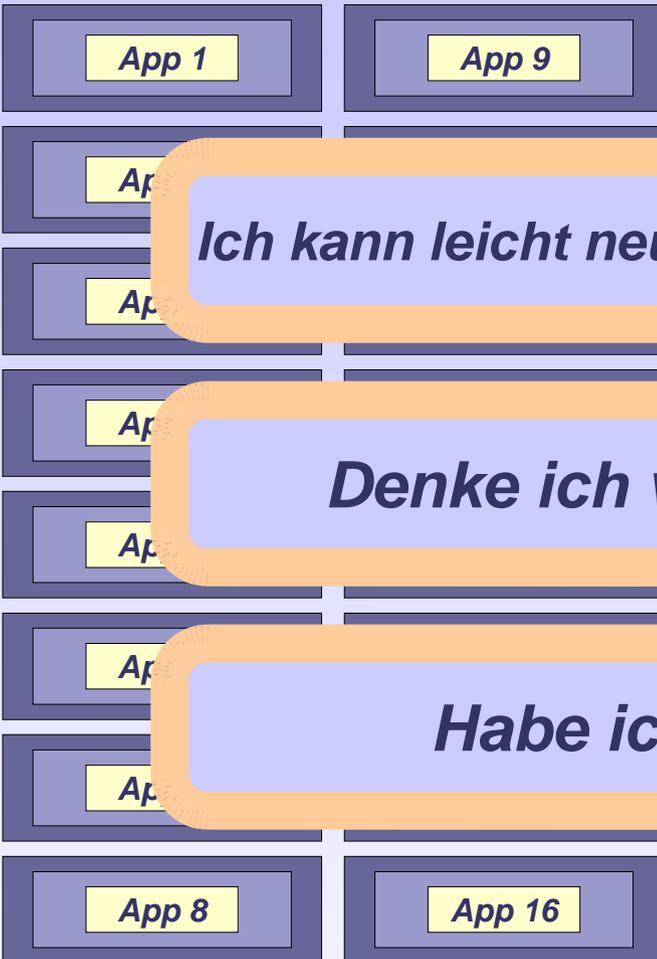
## Virtual Machines



- **weniger komplexe Administration**
- **höhere HW-Kosten bei geringerer HW-Redundanz**
- **Sonderproblem Devicesharing**
- **je nach Implementierung deutlicher Overhead**
- **eliminiert einige Vorteile von SMP-Systemen**

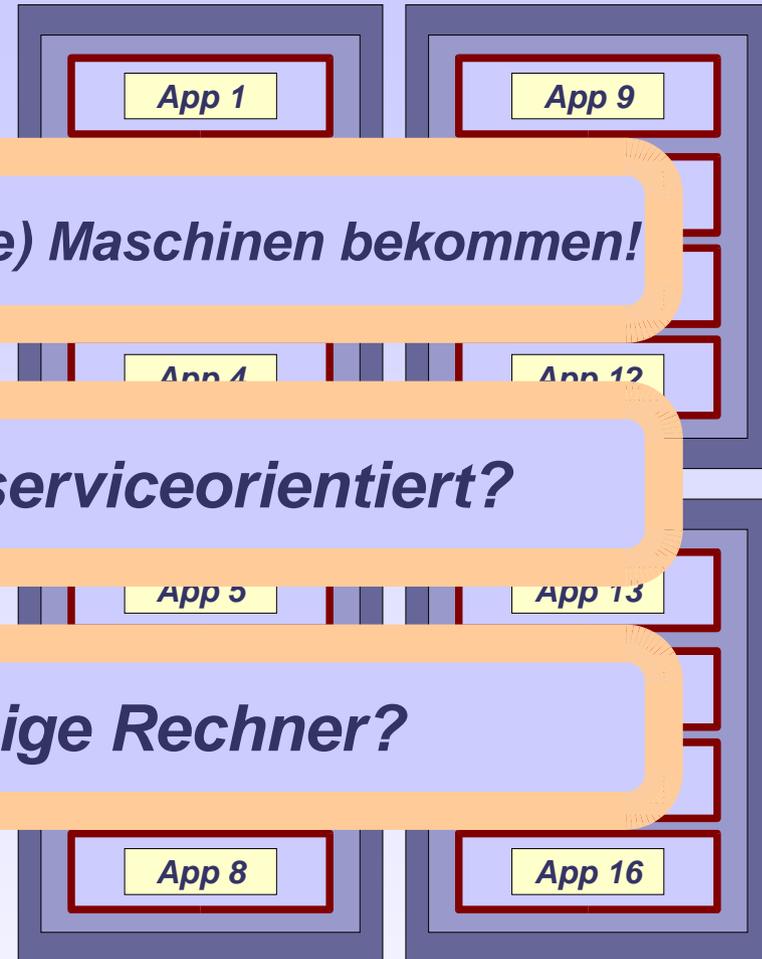
# Der Sieger in der Praxis

## ohne virtuelle Maschinen



aus 16 realen Maschinen  
aus 32 Softwareumgebungen  
aus dem Nichts

## mit virtuellen Maschinen



wird die Illusion von 16 realen Maschinen  
werden mindestens 36 Softwareumgebungen  
entstehen mindestens 12 neue SW-Abhängigkeiten

**Ich kann leicht neue (virtuelle) Maschinen bekommen!**

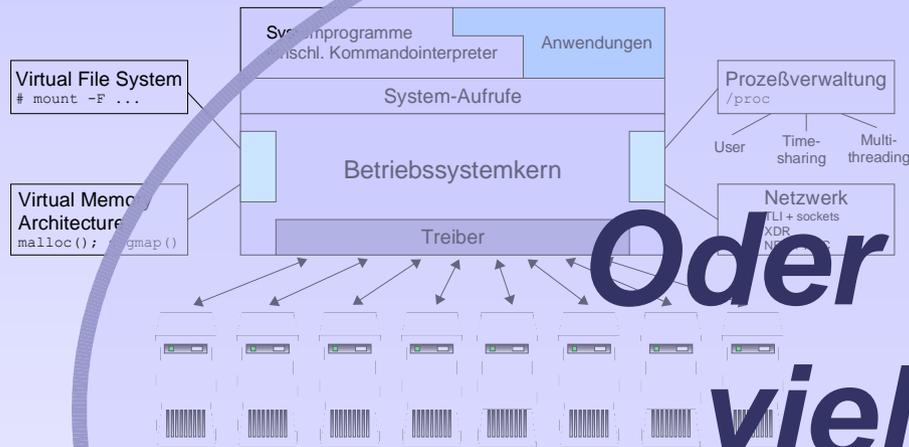
**Denke ich wirklich serviceorientiert?**

**Habe ich zu wenige Rechner?**

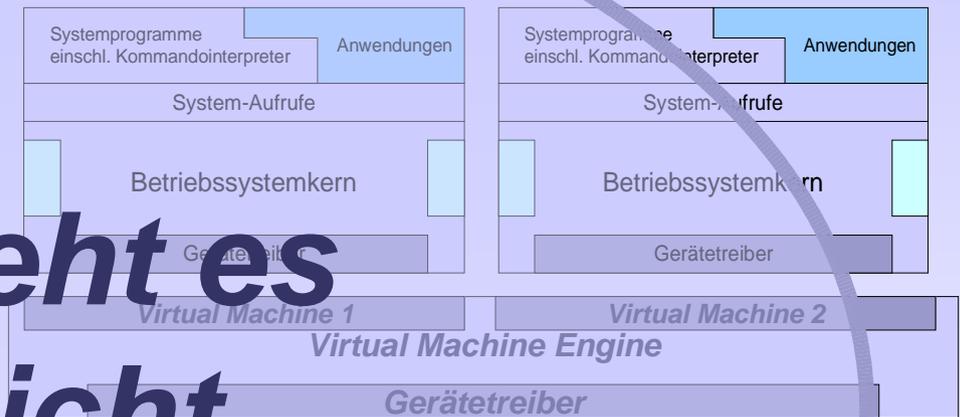
## *Services und Applikationen bereitstellen:*

- *mit hoher Verfügbarkeit*
- *mit optimaler Performance*
- *mit minimalem Aufwand*

## Cluster OS



## Virtual Machines



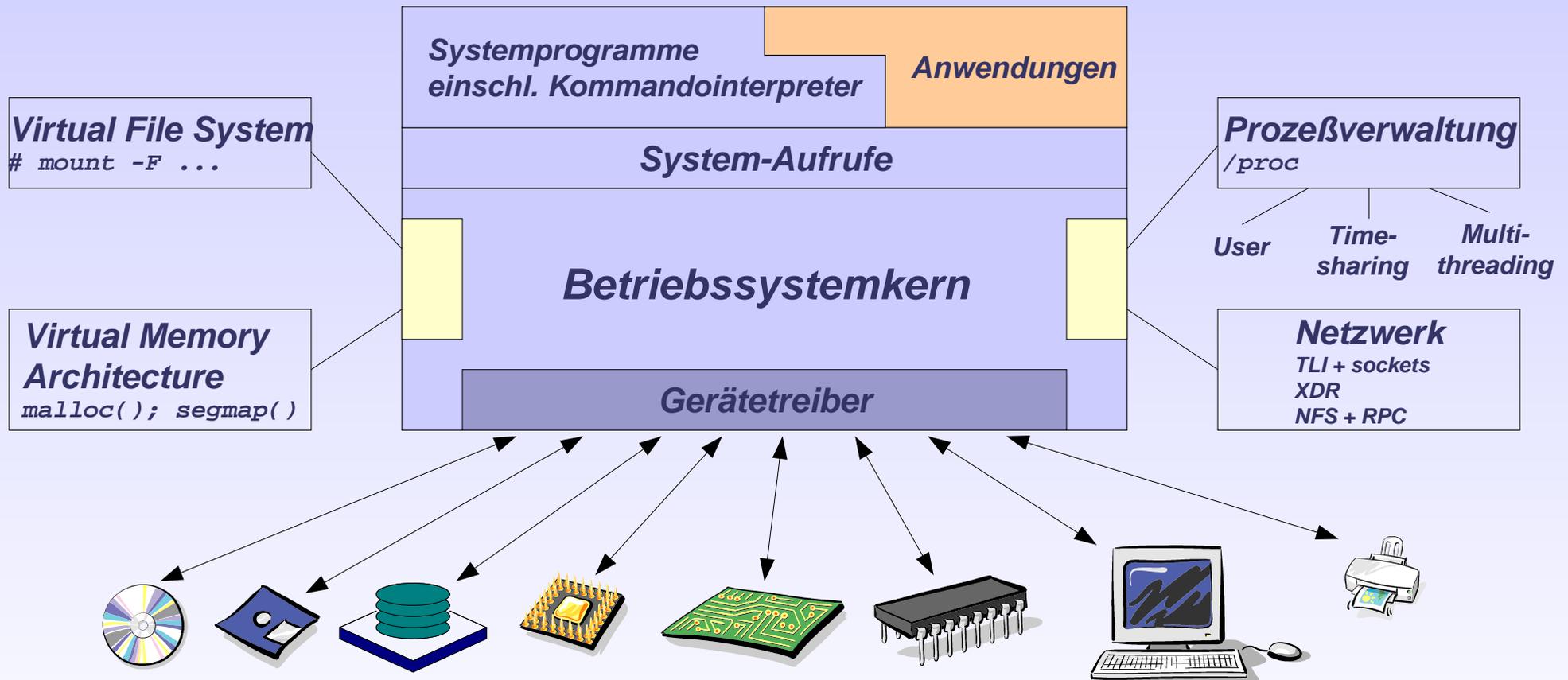
**Oder geht es  
vielleicht  
auch ganz anders?**

- **faszinierende Möglichkeiten**
- **komplexe Herausforderungen in der Administration**
- **gute Eignung für HV, hohe Flexibilität**
- **geringere HW-Kosten**
- **hohe Effizienz und Integration nur mit Spezial-OS (Marktakzeptanz und Preis?)**
- **extreme Kommunikationsanforderungen**
- **Speicher- und Geräteanbindung schwierig**

- **weniger komplexe Administration**
- **höhere HW-Kosten bei geringerer HW-Redundanz**
- **Sonderproblem Devicesharing**
- **je nach Implementierung deutlicher Overhead**
- **eliminiert einige Vorteile von SMP-Systemen**

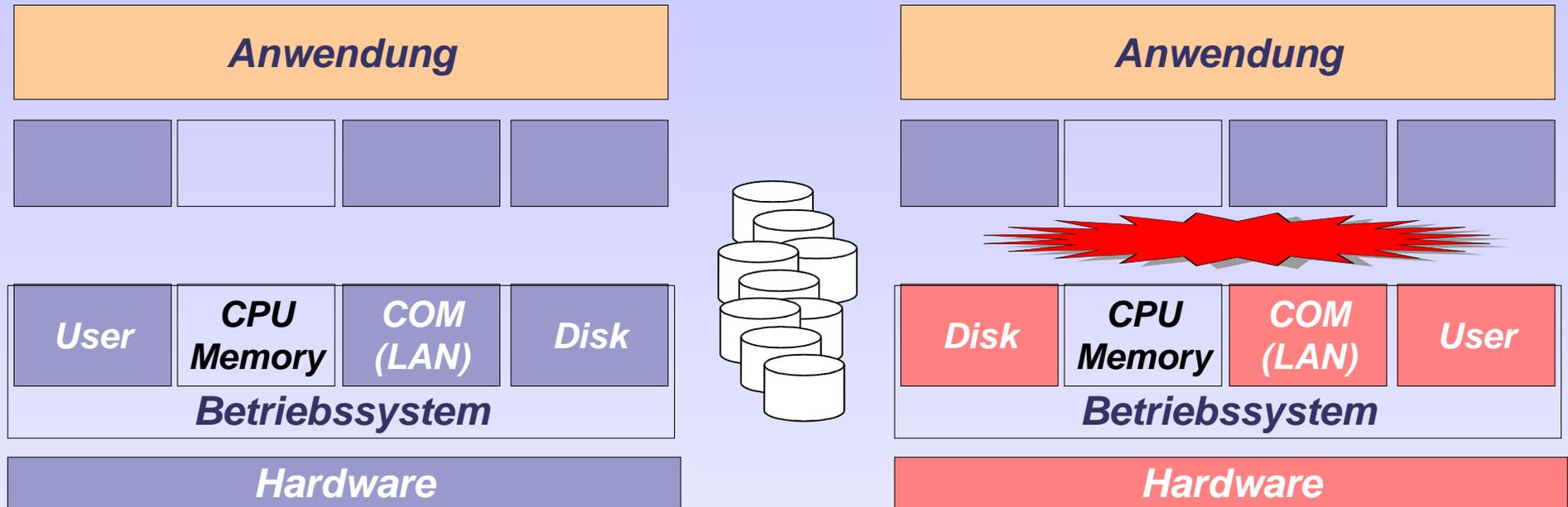
# Was bietet mir das Standard-Unix?

Eine weitgehend virtuelle und selbstoptimierende Ablaufumgebung



# Mindestens ein Problem bleibt

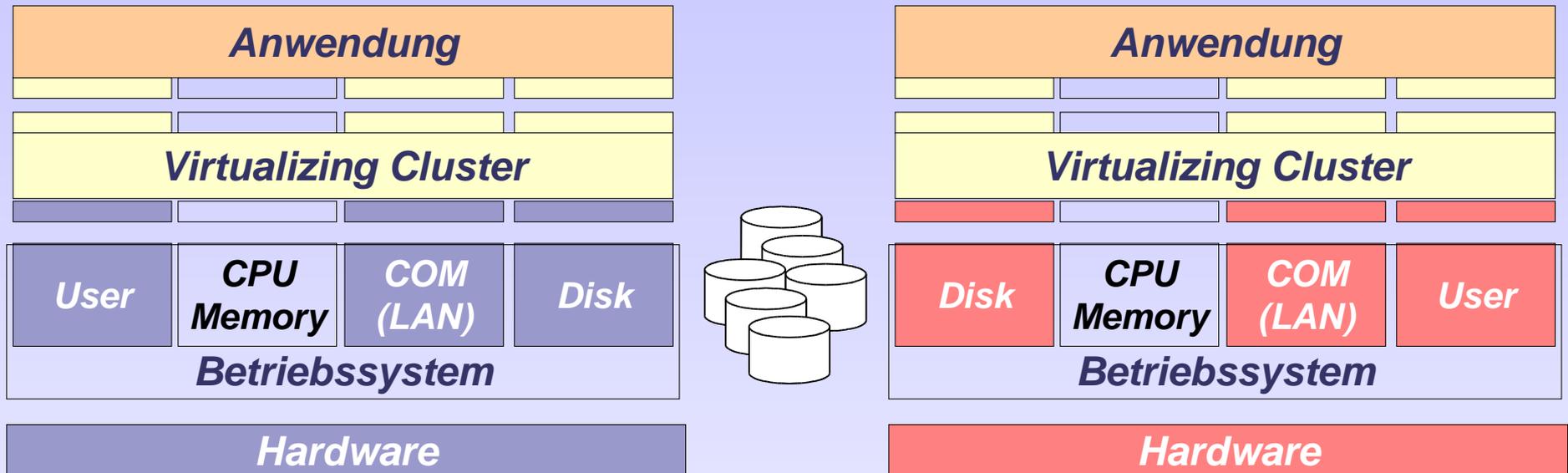
Hardwarebezug und unflexible Installation als Bremse für HV und Optimierung



- **Installation der Anwendung heißt:**
  - Kopieren von Programmen und Daten auf bestimmte Ressourcen des Systems
  - Parametrisierung entsprechend den Ressourcen von Hardware und Betriebssystem
- **Mit der Installation entstehen Abhängigkeiten von einem bestimmten System**
- **Ablauf der Applikation auf anderem System nicht möglich**

# Unser Lieblingsansatz

## zusätzliche rechnerübergreifende Virtualisierung

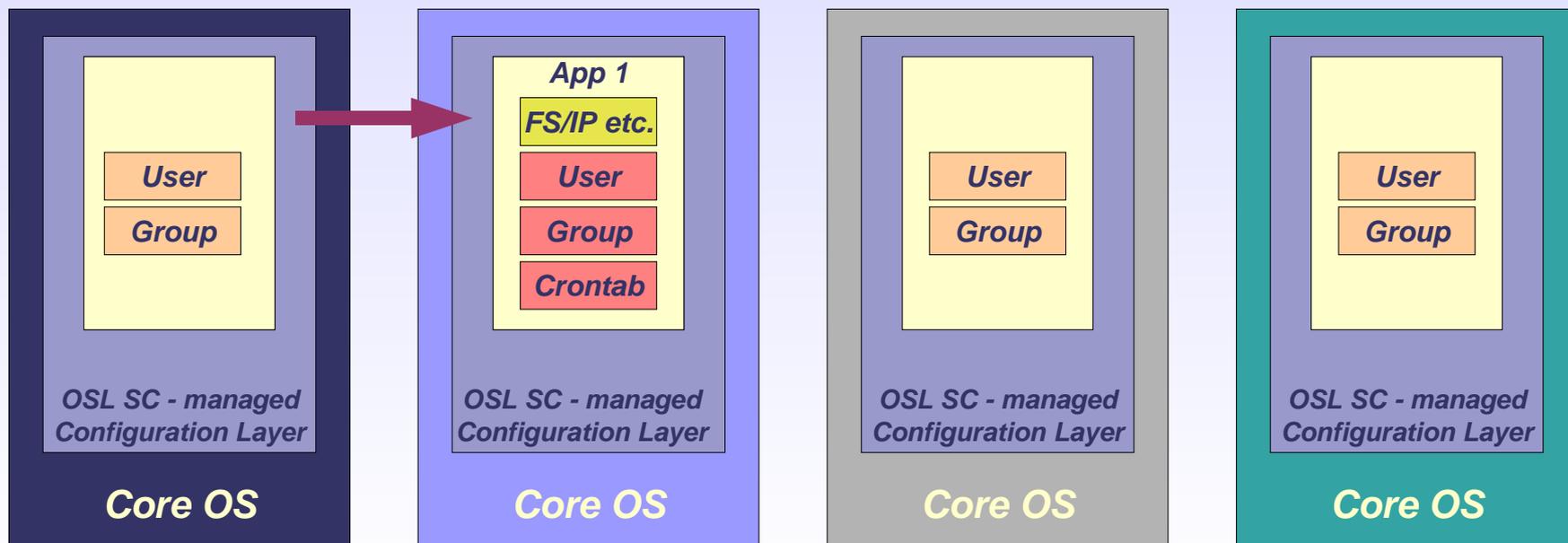


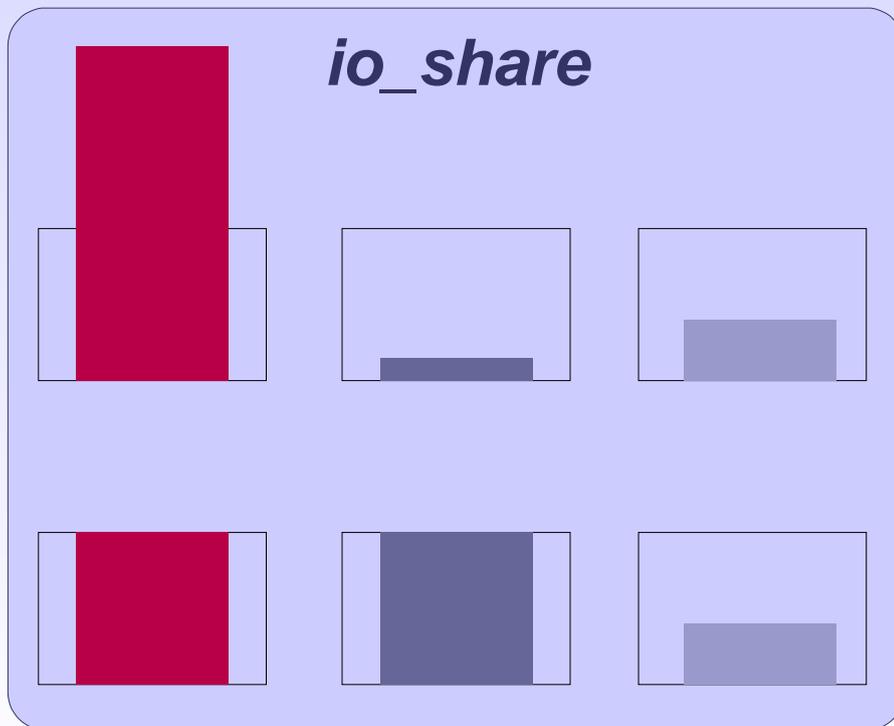
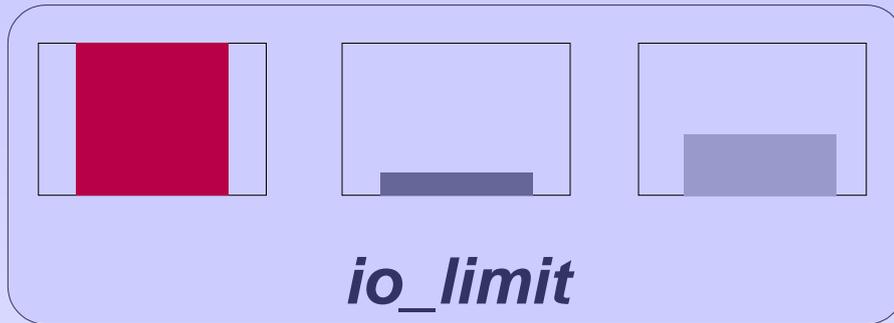
- *Nutzung eines Standard-Betriebssystems (Solaris)*
- *daher keine eigenen Parallelisierungsmöglichkeiten*
- *Vereinfachung der Administration durch Virtualisierung und Clusterdienste*
- *geeignet für heutige Anwendungen und für Hochverfügbarkeit*
- *hohe Flexibilität, optimale Anpassung an heutige IT-Infrastrukturen*
- *geringere HW-Kosten*
- *niedrige Kommunikationsanforderungen*
- *einheitliche Speicheranbindung*
- *Integration mit Storage-Virtualisierung bietet zusätzlichen Nutzen*

# Und was brauchen wir noch?

## Globale Nutzerverwaltung komplettiert virtualisierte Ablaufumgebungen

- geeignet für Server / Application Service User
- Unabhängig von externen Services wie NIS/LDAP/ADS
- Vermeidung von Konflikten, Synchronisation, automatische Reparatur
- User kann einer Applikationen zugeordnet werden
- Crontab und Login-Möglichkeit wandern mit der Applikation
- auch nach Neuinstallation sofort wieder verfügbar





## Absolute Limitierung

- Limitiert Bandbreite auf absoluten Wert
- getrennt anwendbar auf Anwendungs-IO und Synchronisations-IO
- Geeignet z. B. für DWH oder Backup
- bessere Nutzbarkeit schwacher IO-Systeme

## Adaptives Konzept

- ohne Konkurrenz -> maximale Bandbreite
- starke Konkurrenz -> limitierte Bandbreite
- geeignet z. B. für Konsolidierungen

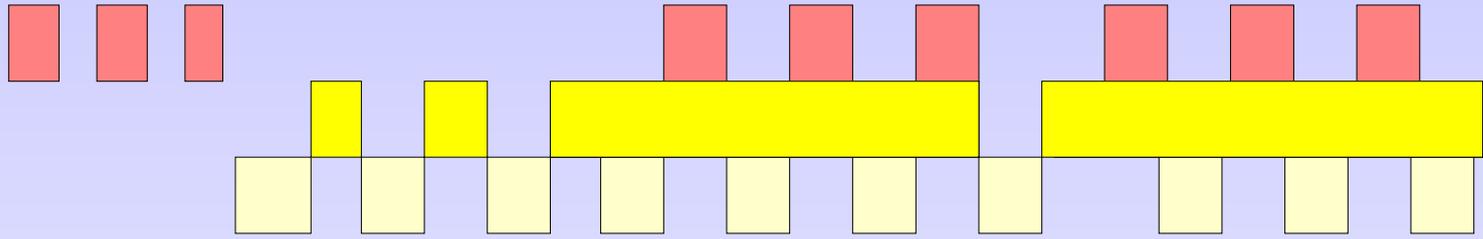
## Ergebnisse:

- verbessertes Antwortzeitverhalten
- faire Verteilung IO-Ressourcen (RAID)
- faire Verteilung CPU-Bandbreite
- reduzierte CPU-Belastung
- gesteigerter Gesamtdurchsatz

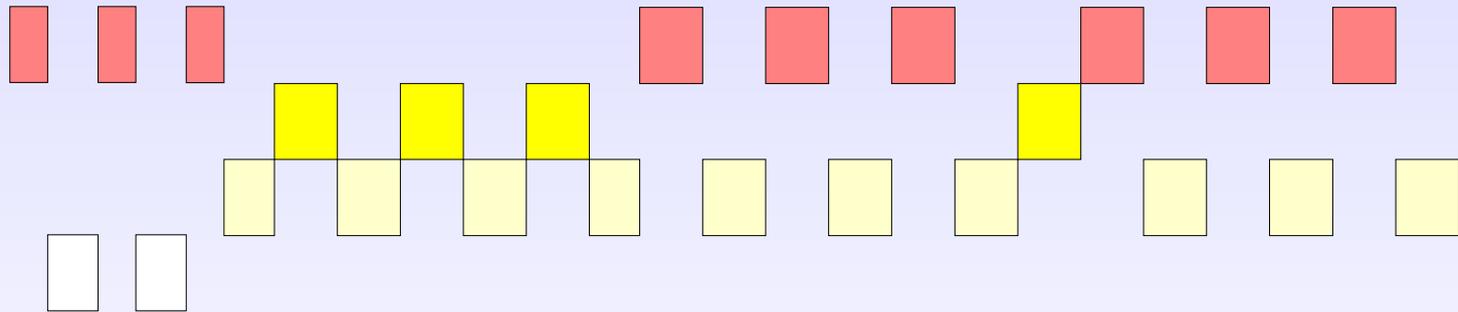
# IO- und CPU-Verteilung gemeinsam steuern

## Über die Wechselwirkung von IO-Performance und CPU-Belastung

**IO-System**



**CPU my\_proc**



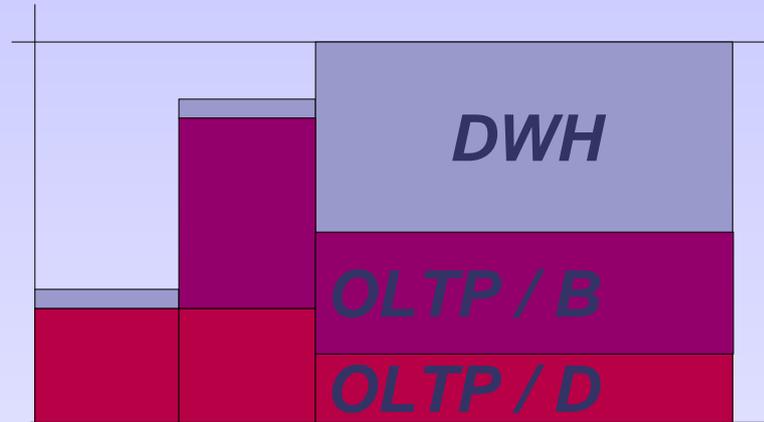
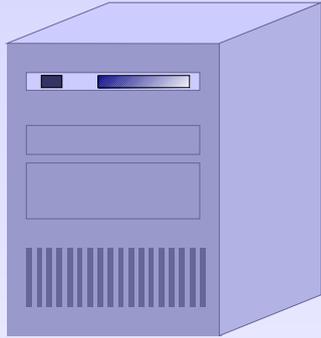
**other\_1**

**other\_2**

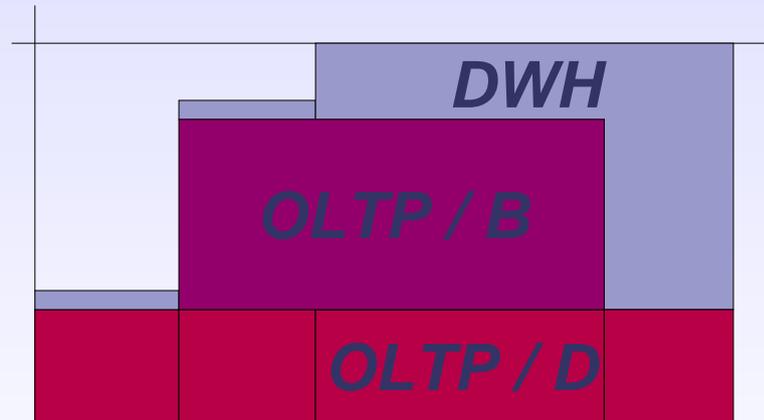
**idle**

# Ressourcensteuerung in der Praxis

## Ein Anwendungsbeispiel zur Konsolidierung



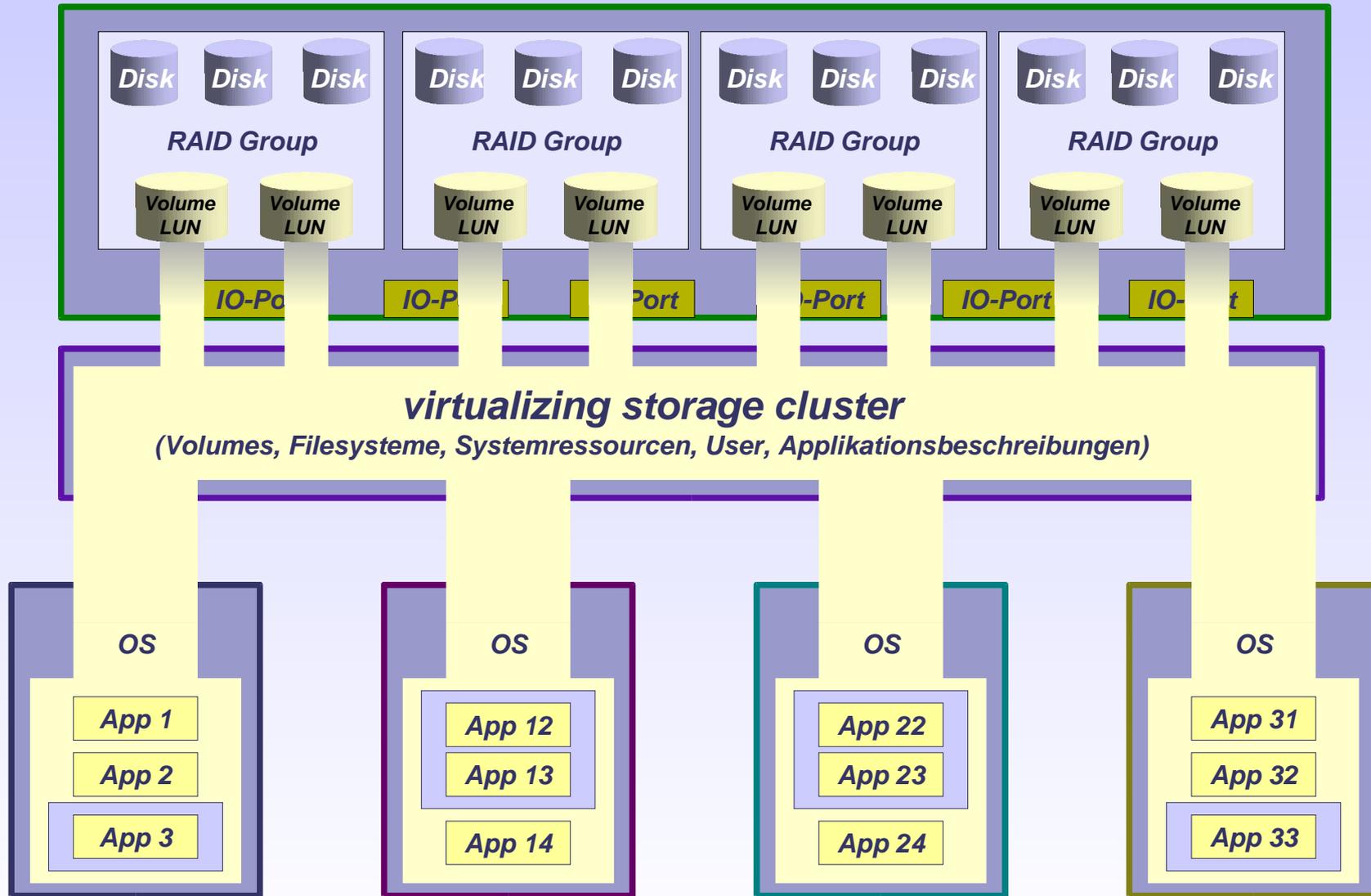
*konventionell*



*mit IO-Limits*

# Zentralisierung + Netztopologie = Cluster

OSL Storage Cluster: Vereinfachung durch Integration

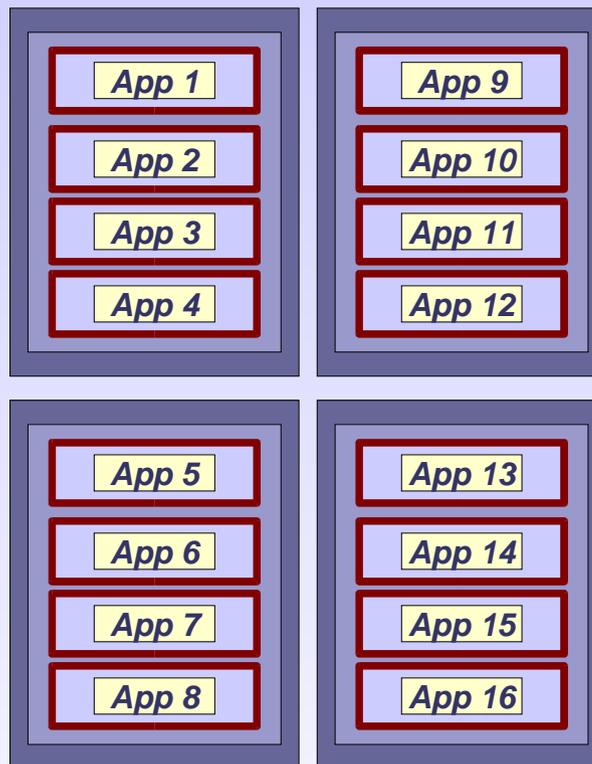


# Das betriebswirtschaftliche RZ in drei Varianten

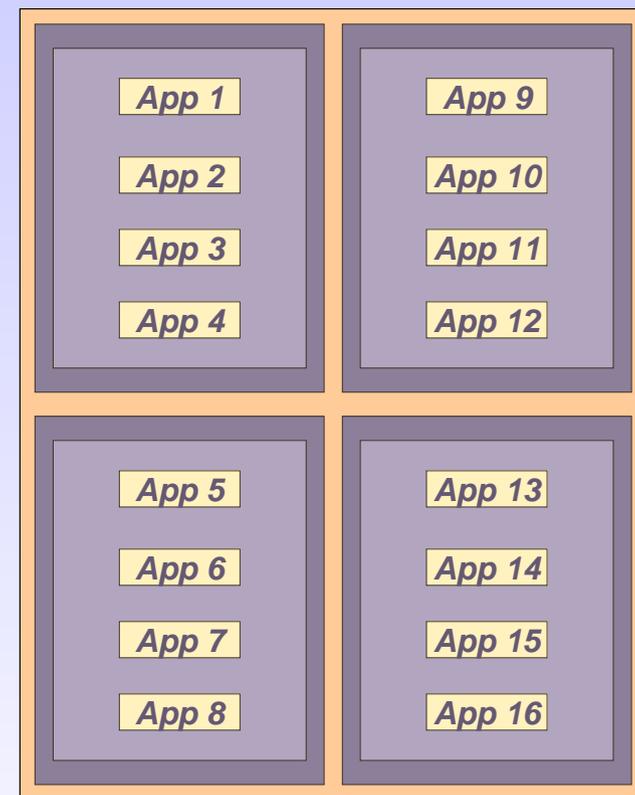
ohne virtuelle Maschinen



mit virtuellen Maschinen



mit OSL Storage Cluster



### ● organisatorische Maßnahme: Encapsulated Application Setup (EAS)

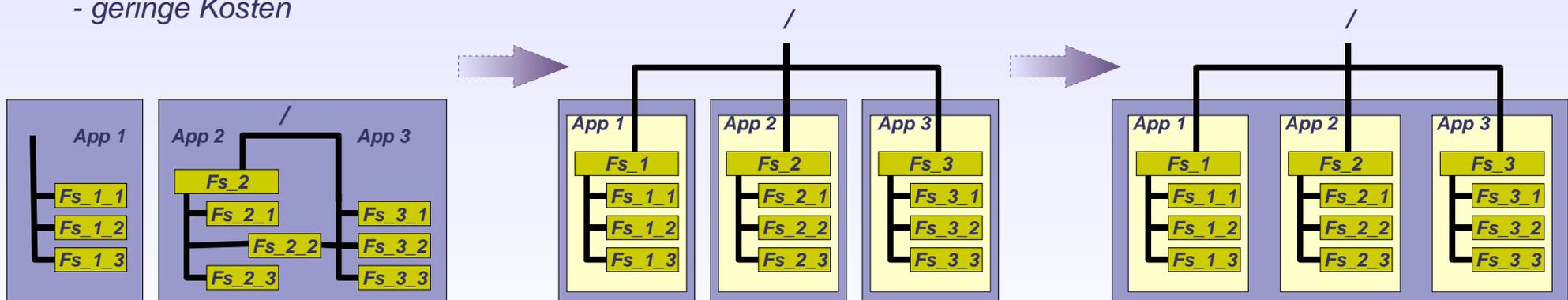
- klare Strukturierung der Installation
- kostet als organisatorische Maßnahme vergleichsweise wenig
- Voraussetzung für flexible Zuordnung von Anwendungen zu Hosts
- Datenaustausch und auch die Datensicherungswelt profitieren
- Problem: katastrophales Installationsdesign vieler Anwendungen

### ● der Cluster

- liefert das Framework für den EAS
- stellt eine global einheitliche Ablaufumgebung bereit
- sorgt für Datenkonsistenz (Konfiguration)
- kann die Anwendungen und Hochverfügbarkeit steuern und überwachen

### ● beides zusammen:

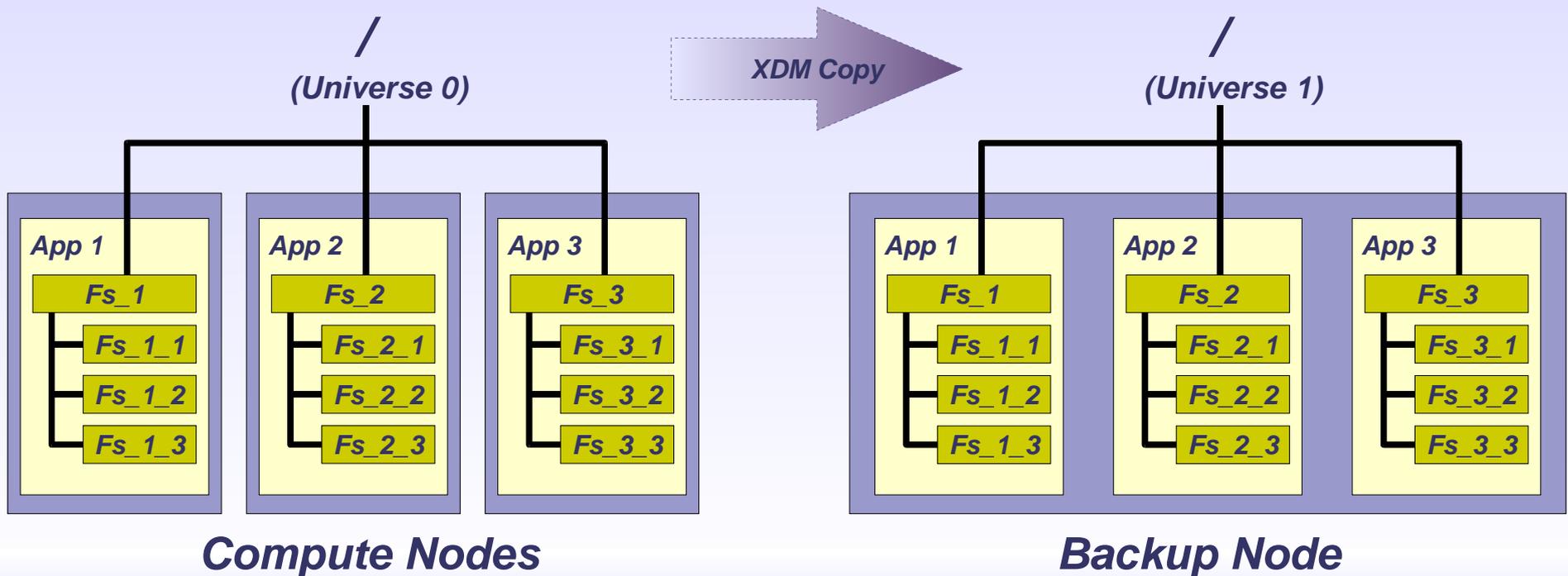
- Vereinfachung
- Flexibilität und Verfügbarkeit
- geringe Kosten



# EAS - die technologiefreie Virtualisierung

## Encapsulated Application Setup

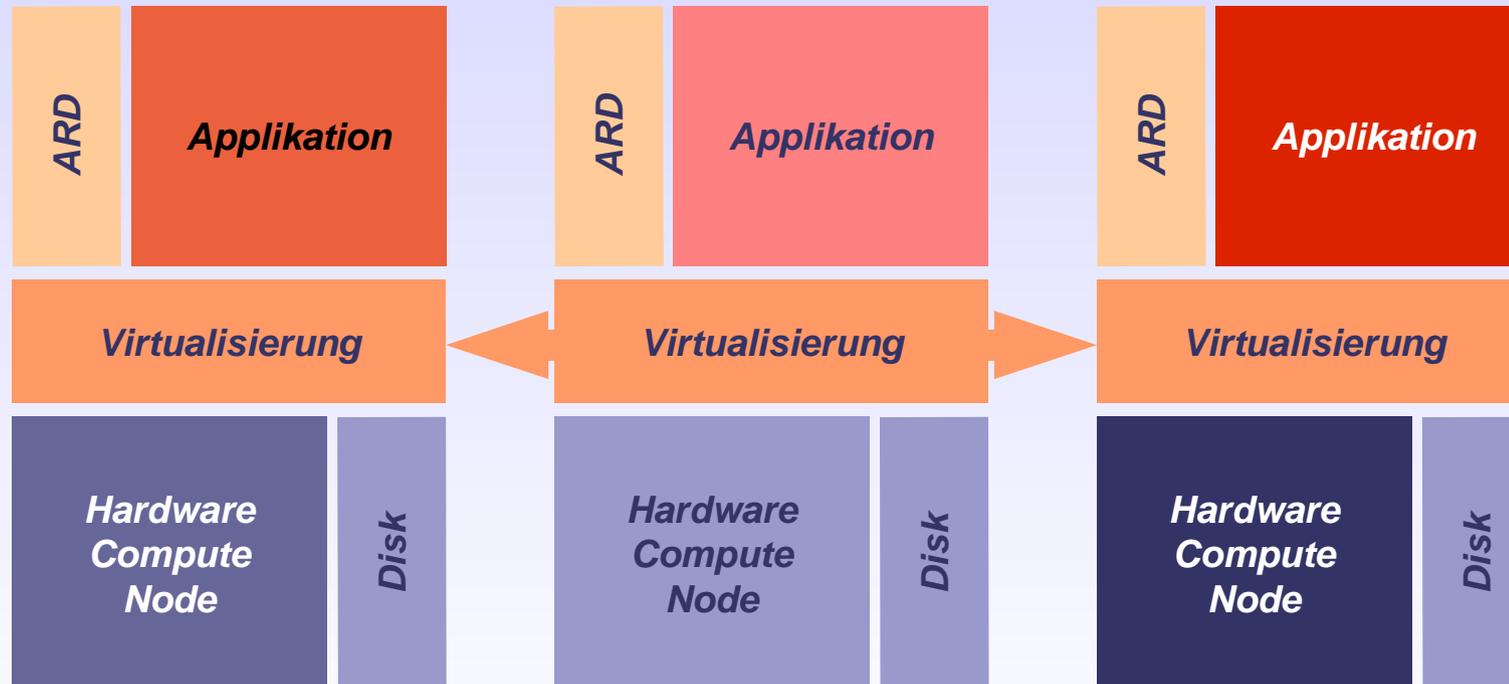
- Trennung von Knoten, Betriebssystem und Applikationen
- Global eindeutige Pfade für Applikationen (Global Root)
- Freie Beweglichkeit der Applikationen zwischen Rechnern
- Leichter Austausch von Knoten
- Vereinfachungen Backup
- Instant Restart in Verbindung mit XDM



# EAS - die technologiefreie Virtualisierung

## Systemkopien mit XDM

- **Gemeinsam mit Kunden erarbeitete EAS-Guides und Beispiele**
- **Tools für interaktive oder Batch-Bearbeitung**
- **Weitgehend automatisierte Abläufe**
- **Intelligente Nachsynchronisation**



# Warum dann noch OS-Virtualisierung?

## Die typischen Argumente

### ● **Sicherheit**

- unsaubere Implementierung von Applikationen und Verfahren
- Löst OS-Virtualisierung dieses Problem wirklich?

### ● **Installationen / Freigabesituation**

- nachlässiges Applikationsdesign und für konsolidierte Systeme ungeeignete Installationsverfahren

### ● **Hilfe! Eine Anwendung fährt das System zu!**

- bei CPU nur mit erweiterten Privilegien möglich - was treiben die Anwendungsentwickler?
- bei Memory problematisch – Unix hat eigentlich einfache Gegenmittel
- inakzeptable Vorgehensweise vieler Applikationen
- Vorgaben vieler Softwarehäuser werden überhaupt nicht hinterfragt!
- IO-Bandbreite – auch dafür gibt es Lösungen

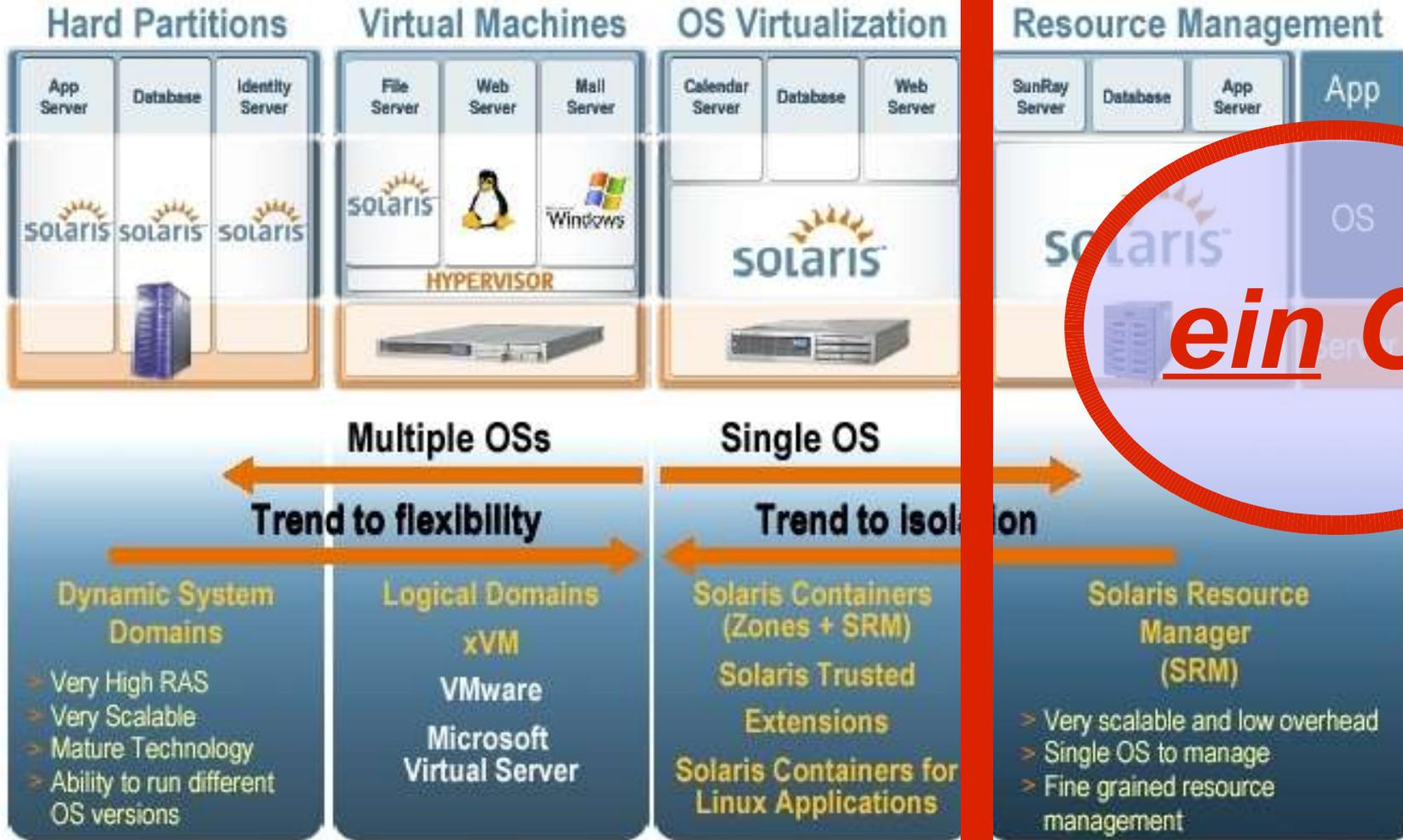
ABER

## **Die Welt ist wie sie ist!**

Wenn ich im Supermarkt Milch kaufe, lasse ich mir doch auch gern sagen:

- Ihr Auto für den Transport hat so und so auszusehen!
- Am besten, man transportiert die Tüte Milch auf einem Tieflader!
- Weitere Güter auf dem Tieflader transportieren? Nur mit Sonderfreigabe!
- Für jede Milchtüte ist ein separater Tieflader vorzusehen, sonst keine Garantie!

## Virtualisierung bei Sun



# Problemstellungen bei OS-Virtualisierung

*Zu vorhandenen Problemen gesellen sich neue*

- *mehr OS-Instanzen zu pflegen*
- *bei Zonen: Abhängigkeiten zwischen globaler und lokalen Zonen*
- *Überwachen und Umschalten von Zonen zwischen Hosts*
- *Eine oder mehrere Applikationen je Zone?*
- *Wie werden Applikationen in Zonen gestartet?*
- *Was passiert bei Ausfall der Applikation? Zonen-Neustart oder Applikationsneustart?*
- *Was ist mit User- und Zugriffsmanagement?*

# Problemstellungen bei OS-Virtualisierung

Zu vorhandenen Problemen gesellen sich neue

- mehr OS-Instanzen zu pflegen

**Im BW-RZ gilt:**

- bei Zonen: **Wer OS-Virtualisierung braucht, will konsolidieren!**
- Überwachen und Umschalten zwischen Hosts

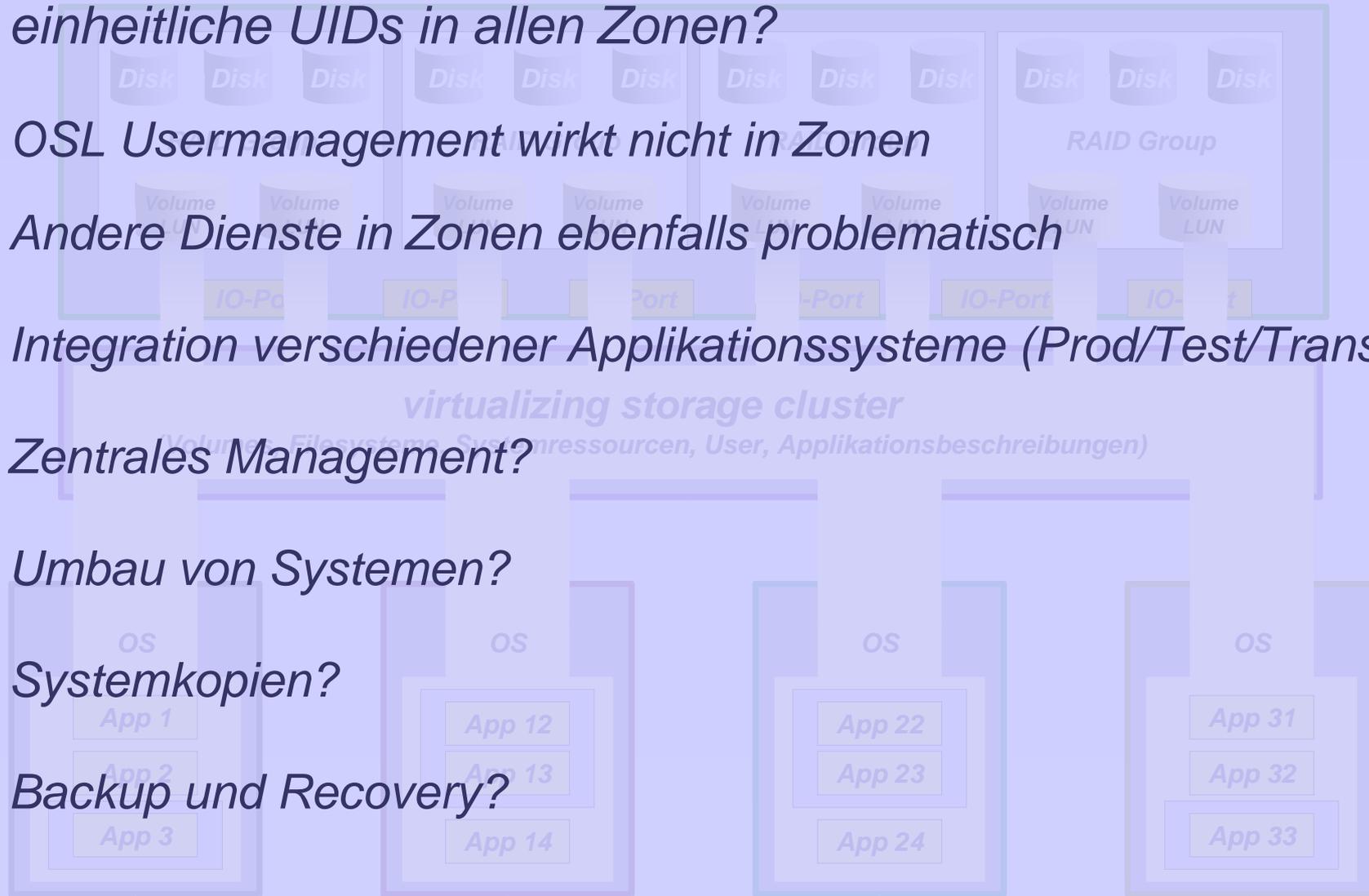
- Eine oder mehrere Applikationen je Zone?
- **Wer konsolidieren will, will auch integrieren und standardisieren!**
- Wie werden Applikationen übergeben?

- Was passiert bei Ausfall der Applikation? Zonen-Neustart oder Applikationsneustart?
- **Wer das will, braucht ein einheitliches Konzept**
- Was ist mit User-Zertifikatsmanagement?
- **über alle Systeme hinweg!**

# Problem User / Zugriffsmanagement

Jede Zone ist hier autonom unterwegs

- einheitliche *UIDs* in allen Zonen?
- *OSL Usermanagement* wirkt nicht in Zonen
- Andere Dienste in Zonen ebenfalls problematisch
- Integration verschiedener Applikationssysteme (Prod/Test/Transporte)?
- Zentrales Management?
- Umbau von Systemen?
- Systemkopien?
- Backup und Recovery?

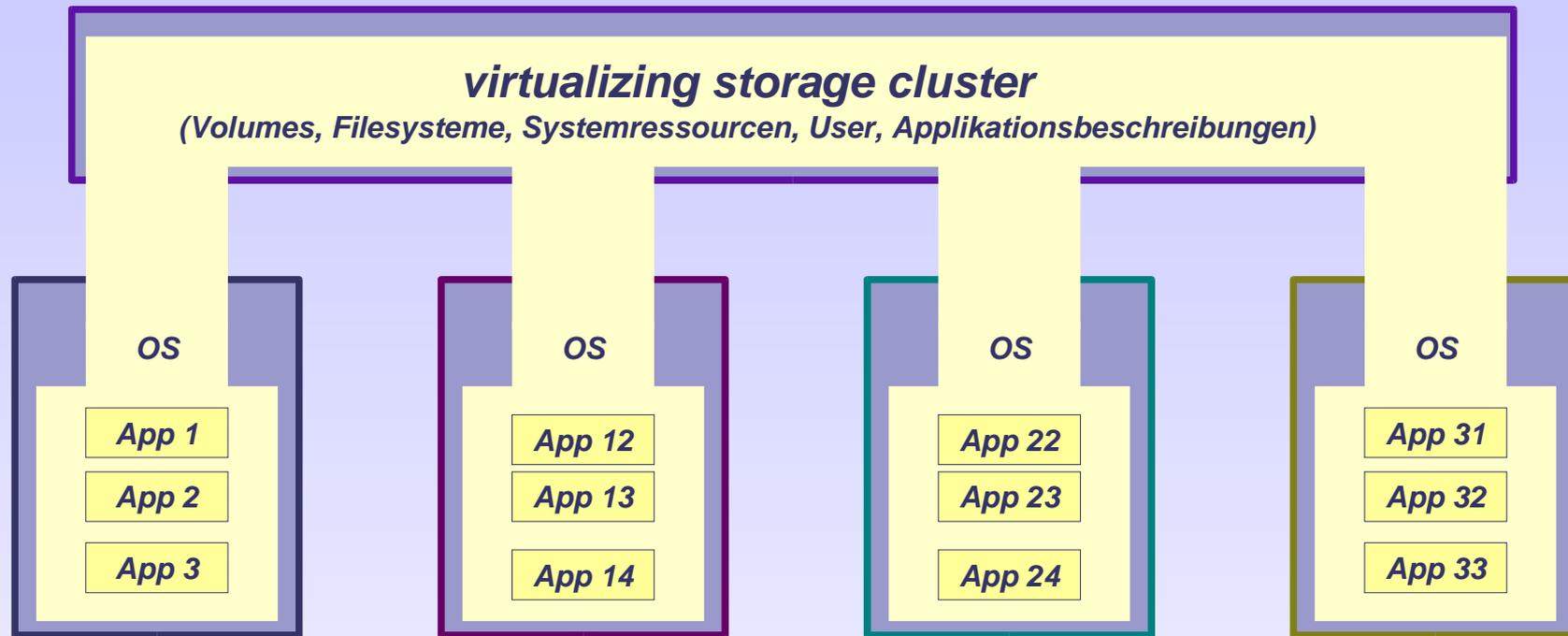


- *sind Zonen für einen Failover konzipiert?*
- *Sparse Zones – Bibliotheken etc. -> identische Ablaufumgebungen für Applikationen nach Failover?*
- *Patchmanagement*
- *Paket-Abhängigkeiten*

## ***Ausweg ggf. Full Zones / Branded Zones***

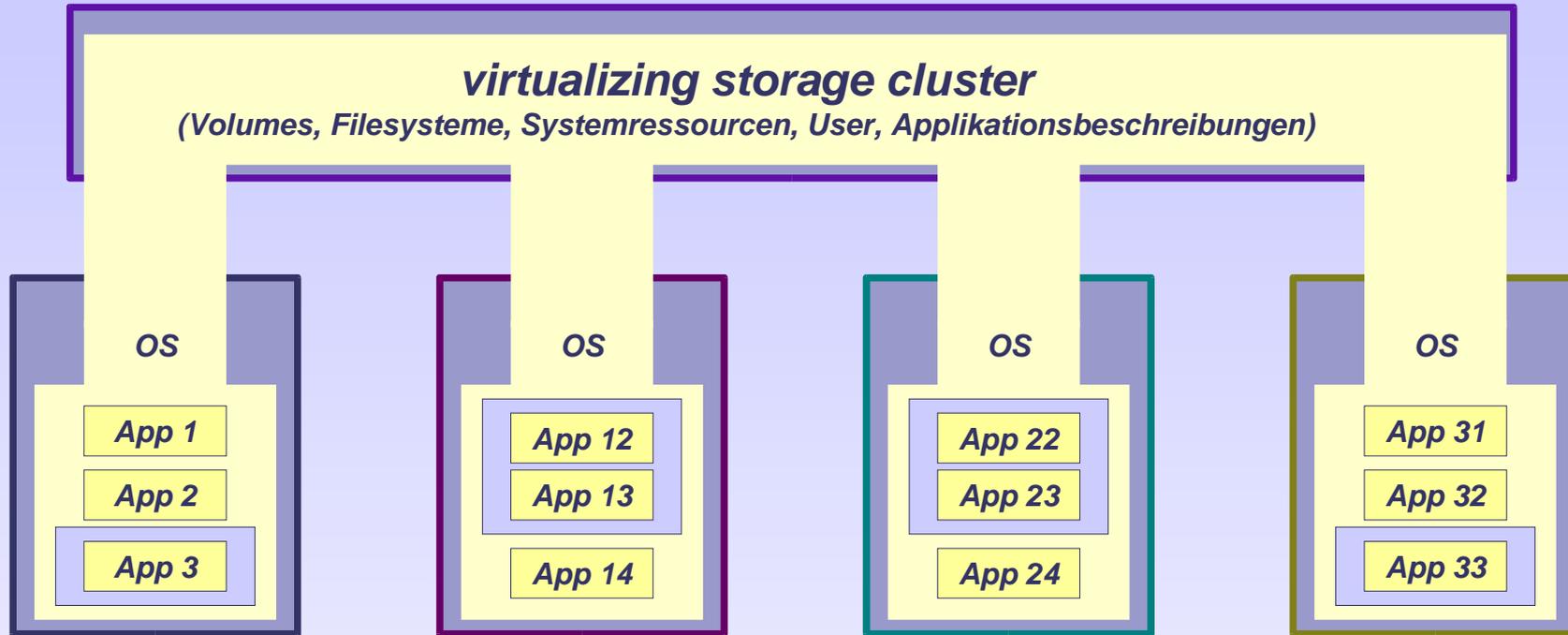
# Problem Failover / Adaptive Computing

## Steuerung und Überwachung von Applikationen in Zonen



### Ohne Zonen:

- direkter und unkomplizierter Zugriff auf Applikationen durch Cluster-Engine
- einfacher individueller Start / Stopp von Applikationen
- automatisierbar, Load-Balancing und Resource-Management
- individuelles Monitoring



### Mit Zonen:

- Zone wird derzeit vom Cluster prinzipiell als Applikation betrachtet
- kein direkter Zugriff von in globaler Zone laufender Engine auf Applikationen in Zonen
- wieviele reale Applikationen fahre ich in einer Zone?
- wie manage ich die Verteilung von Ressourcen innerhalb der Zone?
- wie starte und beende ich Applikationen innerhalb der Zone
- wie überwache ich Applikationen in Zonen?

# Problem Failover / Adaptive Computing

## Steuerung und Überwachung von Applikationen in Zonen durch SMF?



### Exkurs:

*„Der Kontinuumtransfunktionator ist ein sehr rätselhaftes und mächtiges Gerät, dessen Macht nur von seiner Rätselhaftigkeit übertroffen wird!“*

### Vorteile:

- *automatisierter Start der Applikationen während / nach Start der Applikation*
- *stark durch SUN forciert*
- *Abbildung auch komplexer Abhängigkeiten möglich*
- *relativ einfache Handhabung bei einfachen Sachverhalten*

### Nachteile:

- *oft unglaublich komplex in Konfiguration und Handhabung (z. B. Fehlerbehebung)*
- *hochgradig proprietär, bricht mit Unix-Konventionen*
- *am Ende sind Anwender in der intelligenten Nutzung für eigene Zwecke doch limitiert*
- *bringt neue Probleme (z. B. Verknüpfung mit Contract-Problematik)*
- *was ist mit Linux und anderen Solaris-Versionen?*
- *knotenübergreifende Steuerung?*
- *kennt die SMF Performance-/Ressource-Management-Aspekte?*
- *Verknüpfung mit SW-Managementfunktionen nicht trivial*

[www.osl.eu](http://www.osl.eu)

OSL Gesellschaft für offene Systemlösungen mbH

Informationen ohne Gewähr. Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten

# **Eine Lösungsmöglichkeit**

## **Steuerung über hierarchische Storage-Cluster-Applikationen**



### **Vorteile:**

- *clusterweites Management*
- *relativ einfache Handhabung*
- *Applikationen und Zonen zentral aber individuell steuerbar*
- *Zonen und Applikationen können getrennt Performanceaspekte berücksichtigen*

### **Nachteile:**

- *ebenfalls erhöhte Komplexität*

# ***Konsolidieren und Vereinheitlichen aber flexibel bleiben!***

***Nicht im Wildwuchs verlieren!***