

# Kleine Speichersysteme ganz groß

**Redundanz und Performance in Hardware RAID Systemen**

Wolfgang K. Bauer  
EUROstor GmbH

September 2010



- Optimierung der RAID Performance
- Hardware-Redundanz richtig nutzen
- Effiziente Raumnutzung durch platzsparende Technologien
- Stromsparen in Archiv- und Backupspeichern mit PowerSave
- Übersicht über EUROstor RAID Systeme



RAID Performance lässt sich optimieren durch

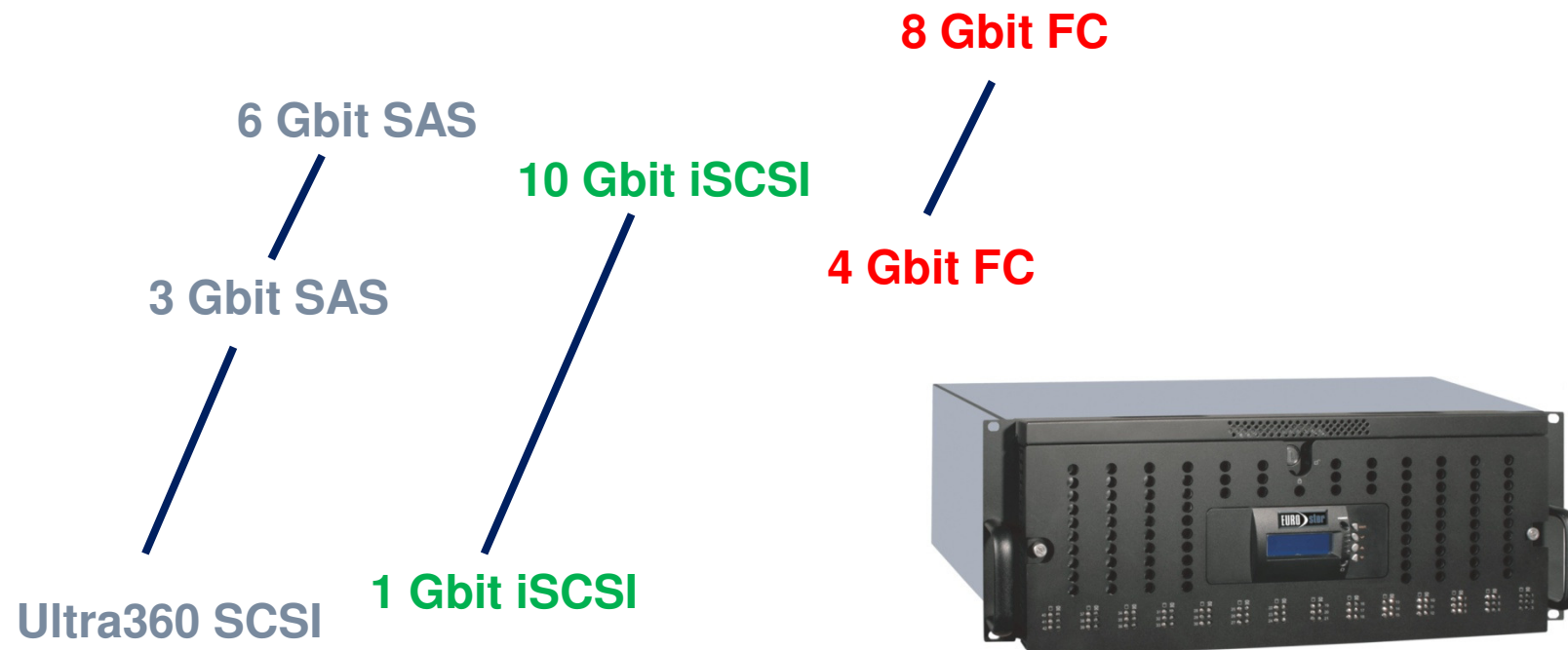
- die Wahl des richtigen Host-Interface
- den Festplattentyp
- optimale Definition des RAID-Verbunds



# Optimierung der RAID Performance

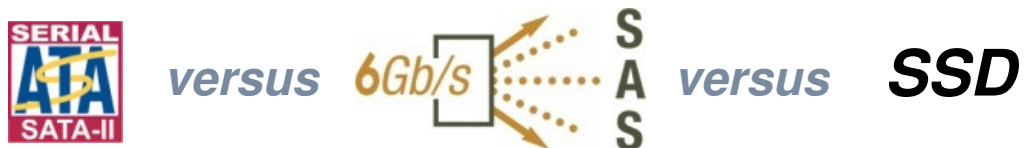
RAID Performance lässt sich optimieren durch

- die Wahl des richtigen Host-Interface



RAID Performance lässt sich optimieren durch

- den Festplattentyp



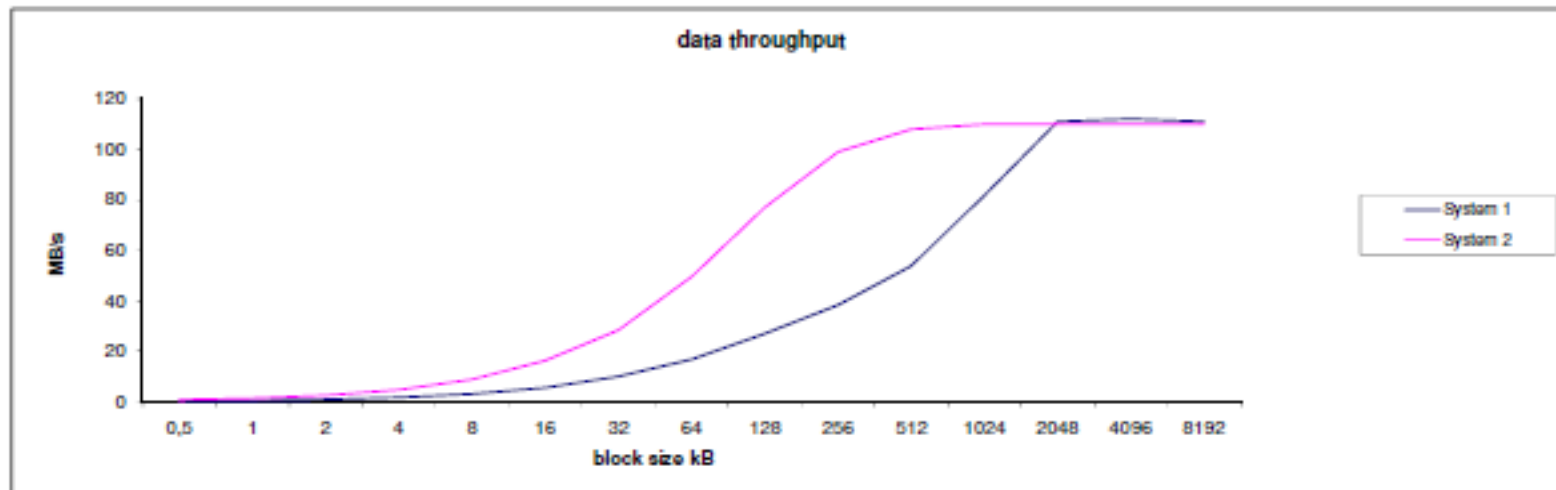
- SAS Festplatten können bis zu 7-fach höhere I/O Raten erzielen als SATA Festplatten.
- SSD, SAS und SATA RAID Sets lassen sich in einem RAID kombinieren.
- Faustregel: SAS für Datenbanken, SATA für Fileserver/Archive
- SSD Disks sind teuer, daher eher als CacheDrive zu verwenden (*Tiered Storage*)



## Comparing Different RAID Systems

System 1															
index	22	<b>ES-8716DS-ISCSI</b> 16xHDE721010SLA330,Raid6-iscsi-1Port													
System 2															
index	25	<b>ES-8716DS-ISCSI-SAS</b> 16xST3450856SS,Raid6-iscsi-1Port													
Testing Method	2	1 = write sequential 2 = write random 3 = read sequential 4 = read random													
Throughput (MB/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Block Size (kB)	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192
System 1	0,216	0,424	0,831	1,59	3,03	5,46	9,98	16,7	26,9	38,3	53,8	81,8	111	112	111
System 2	0,644	1,25	2,38	4,68	8,76	16,3	28,3	49,6	77	99,1	108	110	110	110	110
%	298,1	294,8	286,4	294,3	289,1	298,5	283,6	297,0	286,2	258,7	200,7	134,5	99,1	98,2	99,1
	234,6 % average														

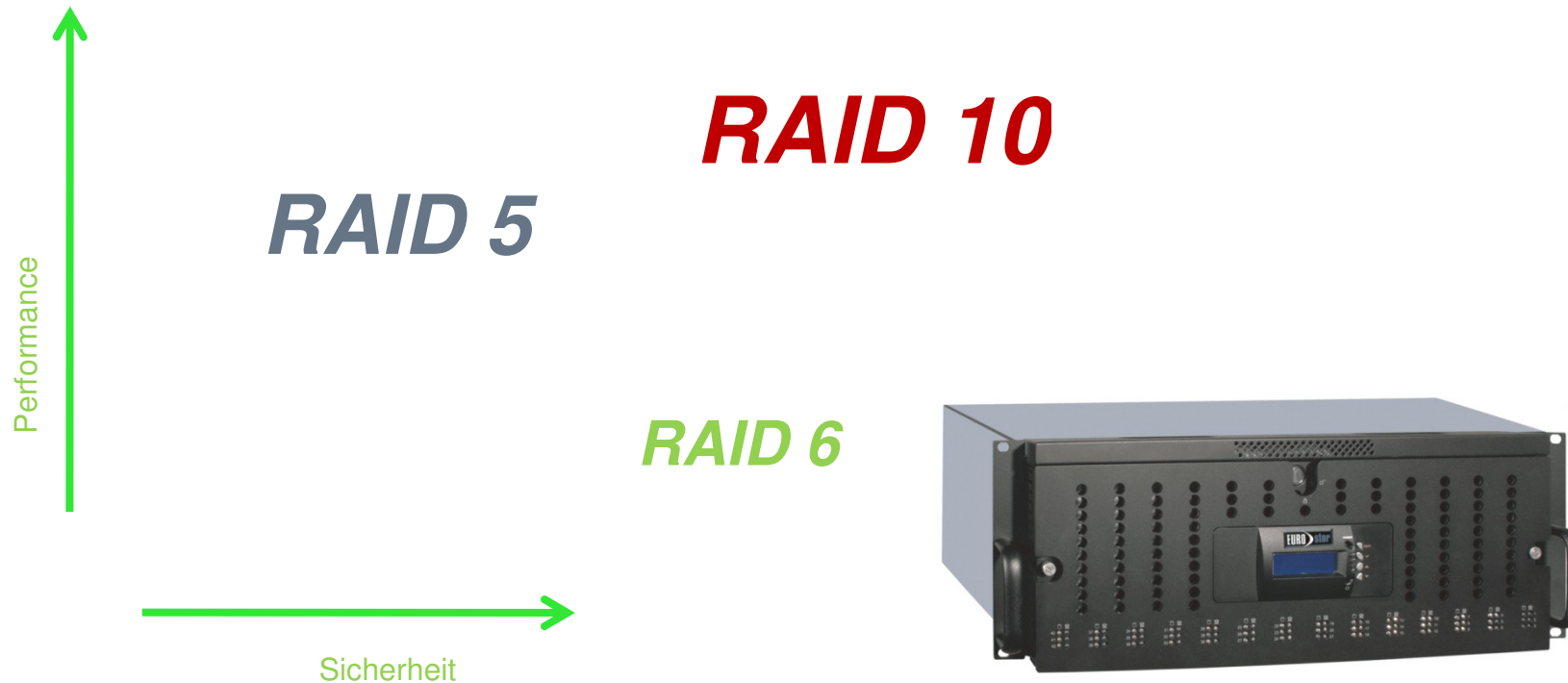
Beispiel:  
dreifache I/O-Raten  
mit SAS Platten



07.05.2009

RAID Performance lässt sich optimieren durch

- optimale Definition des RAID-Verbunds



## Sicherheitsoptimierung

## Performanceoptimierung

RAID Level	Verfahren	Kosten für n Platten Kapazität	Sicherheit	Schreib-performance	Lese-performance
Einzelplatte	-	n	-	0	0
RAID0	Striping	n	--	+++	++
RAID1	Mirroring	2*n	+++	0	+
RAID0+1	Mirrored Striping	2*n	+++	+++	+++
RAID10	Striped Mirrors	2*n	+++	+++	+++
RAID3	Parity Disk	n+1	+	-	++
RAID5	Striped Parity	n+1	+	++	+
RAID6	Double Parity Striped	n+2	++	+	+

RAID Level im Vergleich

***Aber: Ist RAID 10 immer die schnellste Lösung?***



*Nein:* denn die Performance hängt wesentlich ab von der Anzahl der Spindeln, auf die die Daten verteilt sind.

RAID5 über 6 Platten = 5 aktive Spindeln

RAID10 über 6 Platten = 3 aktive Spindeln



Hardware-Redundanz findet auf mehreren Ebenen statt:

- Festplattenredundanz (RAID Level 1, 10, 5, 6 etc.)
- Komponentenredundanz (Netzteile, Lüfter)
- Pfadredundanz (MPIO)
- Controllerredundanz
- Standortredundanz



Hardware-Redundanz findet auf mehreren Ebenen statt:

- Festplattenredundanz (RAID Level 1, 10, 5, 6 etc.)
- Komponentenredundanz (Netzteile, Lüfter)
- Pfadredundanz (MPIO)
- **Controllerredundanz**
- Standortredundanz

 **active/passive Redundanz**

 **active/active Redundanz**

 **dual active Redundanz**



# Hardware-Redundanz richtig nutzen



## active/passive Redundanz

Der zweite Controller verfolgt alle Aktivitäten des ersten inkl. gespiegeltem Cache

## active/active Redundanz

Jeder Controller verwaltet eigene RAID Sets.  
Fällt einer aus, übernimmt der andere.

Performancegewinn: **ca. 20%**



dual active Redundanz

Beide Controller arbeiten komplett synchron

## Vorteile:

- **Controller-Failoverzeiten entfallen**
- **Trotzdem volle Nutzung der Bandbreite, da alle Kanäle genutzt werden können**



Hardware-Redundanz findet auf mehreren Ebenen statt:

- Festplattenredundanz (RAID Level 1, 10, 5, 6 etc.)
- Komponentenredundanz (Netzteile, Lüfter)
- Controllerredundanz
- **Standortredundanz**

 **Replikation**

 **Spiegel**

 **Cluster**



## Replikation

- Daten werden auf ein zweites System kopiert
- synchron oder asynchron
- Im Notfall Freigabe des Replikats (unter anderer Adresse)



## Spiegel

- 2 Storage-systeme werden als RAID 1 gespiegelt
- entweder: lokal auf dem Host
- oder: über einen zusätzlichen Controller Head





## Storage Cluster

- synchrone Replikation
- Im Notfall Freigabe des Replikats unter gleicher Adresse
- automatischer Failover
- kein manueller Eingriff nötig



**kleiner Formfaktor** = hoher Durchsatz auf vielen Spindeln,  
geringer Energieverbrauch (ca. 1/3 bei gleicher Kapazität)



2.5“ Festplatten mit bis zu 600 GB (SAS) erhältlich  
24 Platten auf 2 HE

= 14,4 TB SAS auf 2 HE

kleiner Formfaktor = hoher Durchsatz auf vielen Spindeln,  
geringer Energieverbrauch (ca. 1/3 bei gleicher Kapazität)



**alternativ:** optimale Raumnutzung durch **vertikale Bestückung**



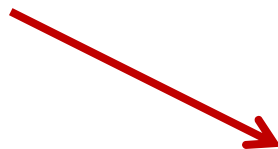
Typische Tiefe eines RAID Systems: 60 cm, des Schrankes: über 1 m

Länge einer Festplatte (3.5“): 14,5 cm



Bei Frontbestückung wird nur maximal ein Viertel des belegten Raums für Festplatten genutzt

**Die Lösung:**



- Der größte „Stromfresser“ in den RAIDs sind die Festplatten.
- aktuelle Festplatten können vom RAID Controller in einen Stromsparmodus versetzt werden.
- Damit lassen sich bis zu 50% der Stromkosten einsparen.



# Strom sparen mit PowerSave



- 1) Disk Idle Mode
- 2) langsame Rotation
- 3) Stillstand

■ Hdd Power Management	
Stagger Power On Control	0.7 ▼
Time To Hdd Low Power Idle	2 ▼
Time To Hdd Low RPM Mode	20 ▼
Time To Spin Down Idle HDD	60 ▼

Angaben in Sekunden

**Confirm The Operation**

Submit    Reset



# Strom sparen mit PowerSave



Rechenbeispiel:

ES-6642 RAID mit 42x 2 TB Hitachi SATA-II

Normalverbrauch: **ca. 520 W**

PowerSave Modus: **ca. 260 W**

Durchschnitt bei 30% Last: **ca. 350 W**

Einsparung: **ca. 170 W**

= Einsparung pro Jahr:  **ca. 1500 KWh**



# EUROstor RAID Systeme



**ES-6600 RAID**



**ES-8700 Unified Storage**



**ES-8200 RAID**



**ES-2100 iSCSI/NAS**



## ES-6600 RAID



- 8 – 42 SAS, SATA und/oder SSD Festplatten – erweiterbar über SAS Port bis zu 112 Platten
- Single und Dual Controller (dual active)
- betriebssystemunabhängig (keine Software oder APIs)
- FC, SAS, SCSI Interface (je 2 Ports pro Controller – auch für Clusterbetrieb)
- RAID Level 0, 1, 0+1, 3, 5, 6, 10, 30, 50, 60, JBOD
- RAID 6 on ASIC
- Unterschiedliche RAID Level im gleichen RAID Set (effiziente Spindelnutzung!)
- Email Notification
- Management über WEB GUI
- Expressaustausch / Vor-Ort-Service / Installation beim Kunden

## ES-8200 RAID



- 4 – 24 SAS, SATA und/oder SSD Festplatten – erweiterbar über SAS Port
- Single und Dual Controller
- betriebssystemunabhängig (keine Software oder APIs)
- breites Spektrum an Größen und Interfaces
- FC, SAS, SCSI, iSCSI Interface (je 2-4 Ports pro Controller – auch für Clusterbetrieb)
- RAID Level 0, 1, 0+1, 3, 5, 6, 10, 30, 50, 60, JBOD
- Email Notification
- optional mit Snapshots und lokalem Spiegel
- Management über WEB GUI
- Expressaustausch / Vor-Ort-Service / Installation beim Kunden



## ES-2100 iSCSI/NAS

- Tower (5 oder 7 Platten) oder Rackeinschub (4 oder 8 Platten)
- betriebssystemunabhängig (keine Software oder APIs)
- RAID 0, 1, 5, 6, 10 und JBOD, mit Hot-Spare Unterstützung
- iSCSI und NAS Volumes in einem System
- NAS Snapshots
- Active Directory Support
- Zugriffsberechtigung auf File- oder Folder-Ebene, Quota
- Synchronisation auf ein weiteres System
- Tower Version auch für Officebetrieb





## ES-8700 Unified Storage mit Open-E DSS V6

- 8 - 24 SAS, SATA und/oder SSD Festplatten, erweiterbar über SAS Port auf 112 Festplatten und mehr
- SAS und SATA Festplatten mischbar im gleichen Gehäuse (verschiedene Volume Pools)
- NAS, iSCSI und FC Volumes
- Hardware RAID Controller mit RAID 6 on ASIC
- Snapshots (zeitgesteuert) und Replikation auf zweites System
- flexible Volumeerweiterung on the fly
- iSCSI Volumes auch als Cluster mit automatischem Failover
- Management über WEB GUI
- Expressaustausch / Vor-Ort-Service / Installation beim Kunden



Auch als ES-8800 mit NexentaStor oder ES-2000 mit WSS

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



***Noch Fragen?***



**ES-6642 RAID\***

**Wolfgang K. Bauer  
EUROstor GmbH**

Hornbergstr. 39  
70794 Filderstadt

Tel.: 0711/707091-70

Fax.: 0711/707091-60

mailto:Wolfgang.Bauer@EUROstor.com

[www.EUROstor.com](http://www.EUROstor.com)

\* zu besichtigen am EUROstor Ausstellertisch