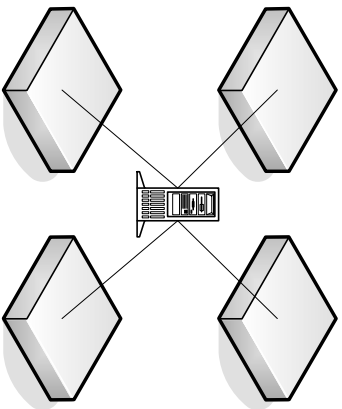


RAID-Systeme



- Standards
- Leistungsmerkmal
- Redundanz
- Datensicherheit

eine Präsentation von Jochen Throm
an der Berufsakademie Mosbach

Definition von RAID

- fasst mehrere Platten zu einem redundanten Datenverbund zusammen
- Datenverbund tritt als ein logisches Laufwerk auf
- mögliche Ziele:
 - höhere Datensicherheit
 - größere Speicherkapazität
 - größerer Datendurchsatz

Einführung

- Grundlage ist die Abhandlung „A Case for **Redundant Array of Inexpensive Disks**“ von Patterson, Gibson und Katz
- suchten nach einer Alternative zu großen teuren Festplatten
- untersuchten Möglichkeit viele kleinere billigere Festplatten zu einem Verbund zusammenzuschließen
- redundante Speicherung um höheres Ausfallrisiko abzufangen

RAID-Level

- Patterson, Gibson und Katz beschrieben die Level 1 bis 5
- heute: Level 0 bis 7 und weitere Sonderformen
- **Level ist lediglich eine Nummerierung → keine Aussage über Leistungsfähigkeit des RAID-Verbundes**

Vorteile von RAIDs

- Steigerung der Datensicherheit und Verfügbarkeit der Daten
- Beschleunigung von Festplatten-zugriffen
- Aufbau großer logischer Laufwerke
- geringere Kosten durch Einsatz kleinerer günstigerer Festplatten

Hardware- und Software-RAIDs

Wer steuert den Datenzugriff?

- Hardware-RAID:
RAID-Controller
- Software-RAID:
(spezielles) Programm

Hardware-RAID

- spezieller Hardware-Baustein: RAID-Controller
- befindet sich in der Nähe der Festplatten
- übernimmt die RAID-Logik
- Daten an den RAID-Controller gebunden
- für Heimanwender: RAID-Controller auf Mainboard → RAID-Logik berechnet CPU

Software-RAID

- Organisation geschieht durch ein Programm
- Belastung der CPU
- Ansteuerung der Festplatten über bestehende Schnittstellen des PCs
- alle heutigen Betriebssysteme unterstützen Software-RAIDs
- Daten an Betriebssystem gebunden

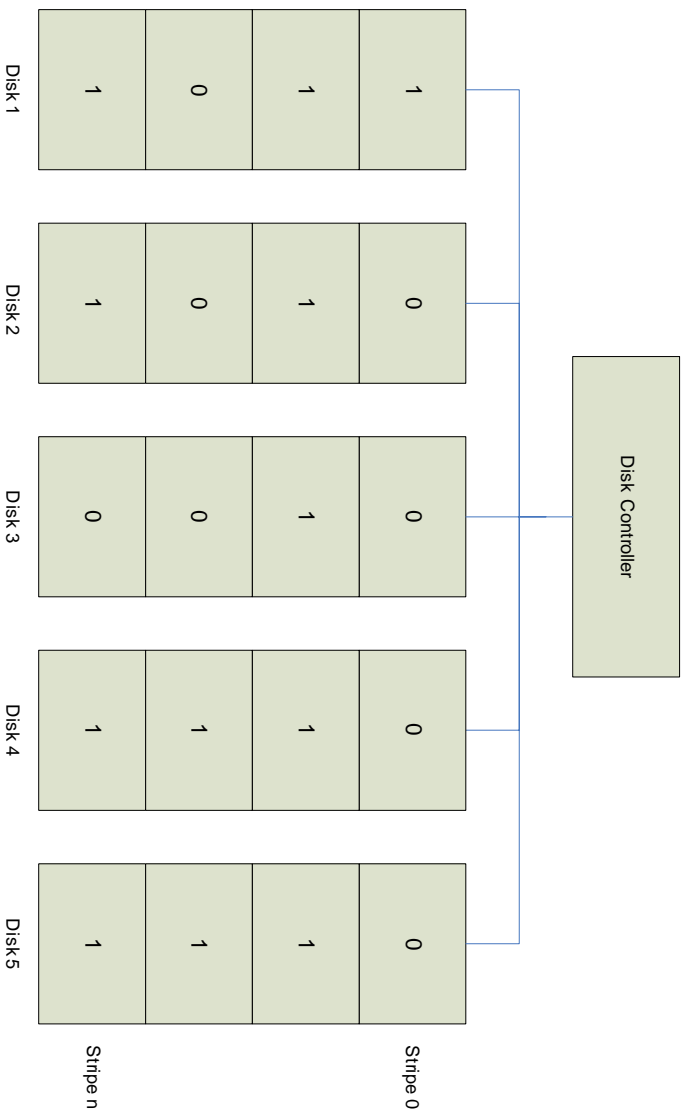
Häufig eingesetzte RAID-Level

- RAID 0
- RAID 1
- RAID 5

RAID 0 - Striping

- kein redundantes Speicherverfahren
→ kein RAID nach ursprünglicher Definition
- Beschleunigung von Festplattenzugriffen beim Lesen und Schreiben
- max. Geschwindigkeit bei großen Dateien
- keine Datensicherheit
- geringe Kosten
- Nutzkapazität= N *Festplattenkapazität
- Einsatzgebiete: Musik- und Videotechnik, Messwertaufnahme,...

RAID 0 - Striping



RAID 1 - Mirroring

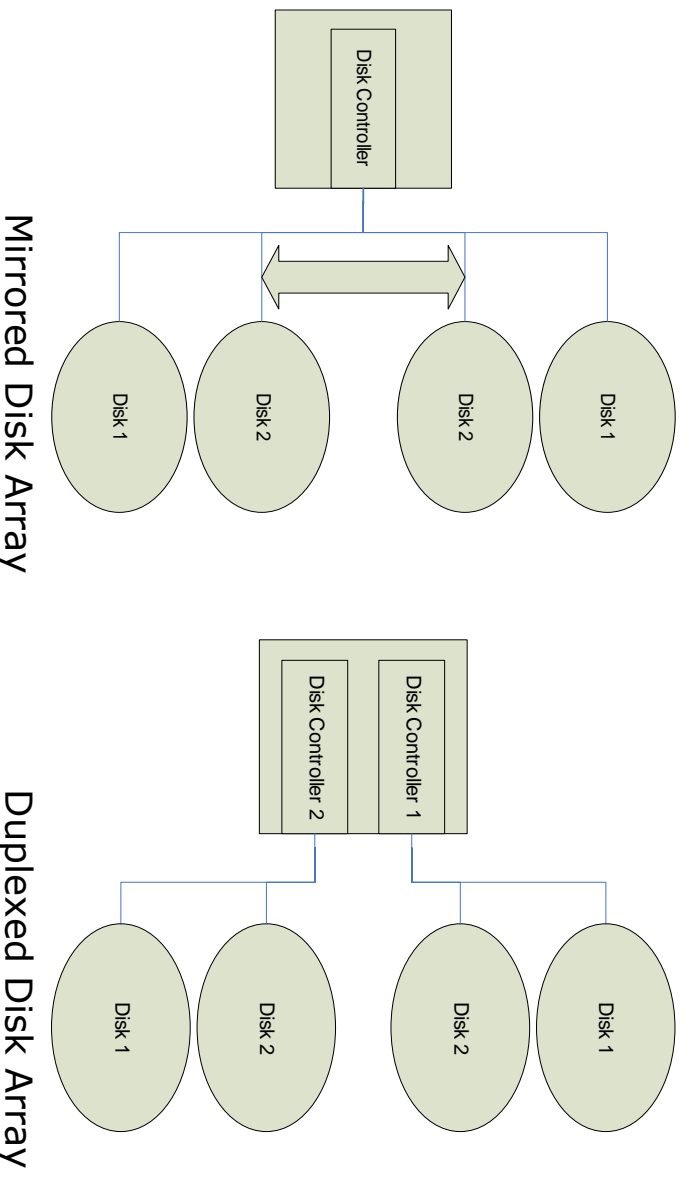
- redundantes Speicherverfahren
- alle Schreibzugriffe werden parallel auf zwei Festplatten ausgeführt
 - je 2 Festplatten sind wie Spiegelbilder
- Datensicherheit & Verfügbarkeit sehr hoch
- hohe Kosten

Nutzkapazität= $N/2$ *Festplattenkapazität

RAID 1 – Mirroring (Fortsetzung)

- wenn Hot-Plug unterstützt wird, kann Spiegelung im Betrieb wieder hergestellt werden
- Datenintegrität wird durch paralleles Lesen von beiden Festplatten sichergestellt
- ebenfalls geringe Zugriffszeiten
- Einsatzgebiete: Echtzeitanwendungen
- **keine Alternative zu Backups!!!**

RAID 1



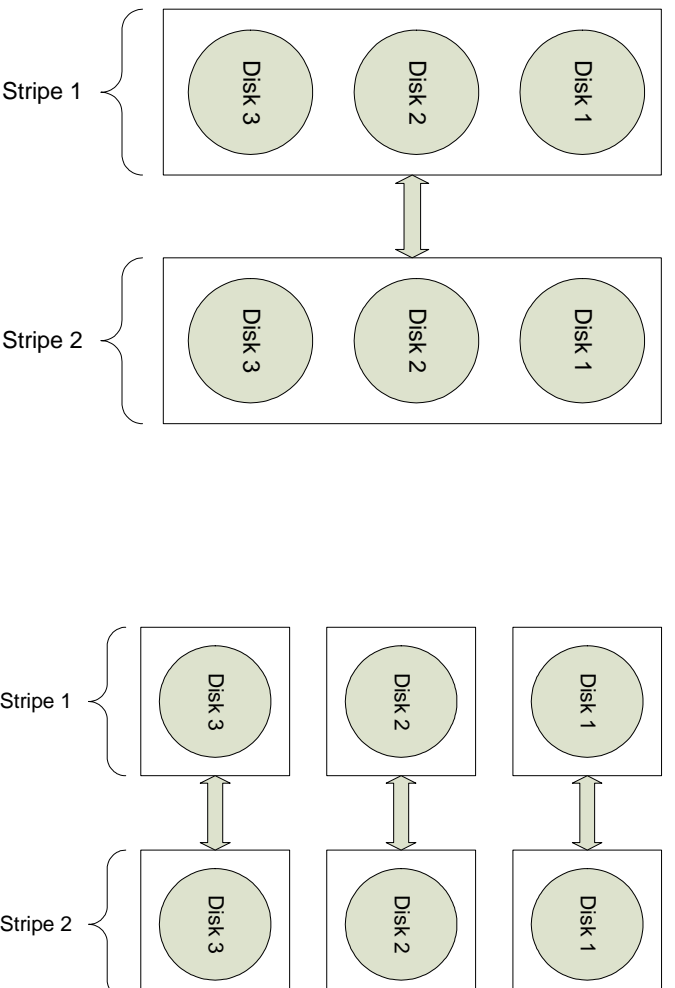
Mirrored Disk Array

Duplexed Disk Array

Kombination von RAID 0 und RAID 1

- um Geschwindigkeit von RAID 0 und Datensicherheit von RAID 1 zu erhalten
- je nach Hersteller: RAID 0+1, RAID 0/1 oder RAID 10
- zwei Varianten sind denkbar
 - zunächst streifen, dann spiegeln
 - erst spiegeln, dann streifen

Kombination von RAID 0 und RAID 1

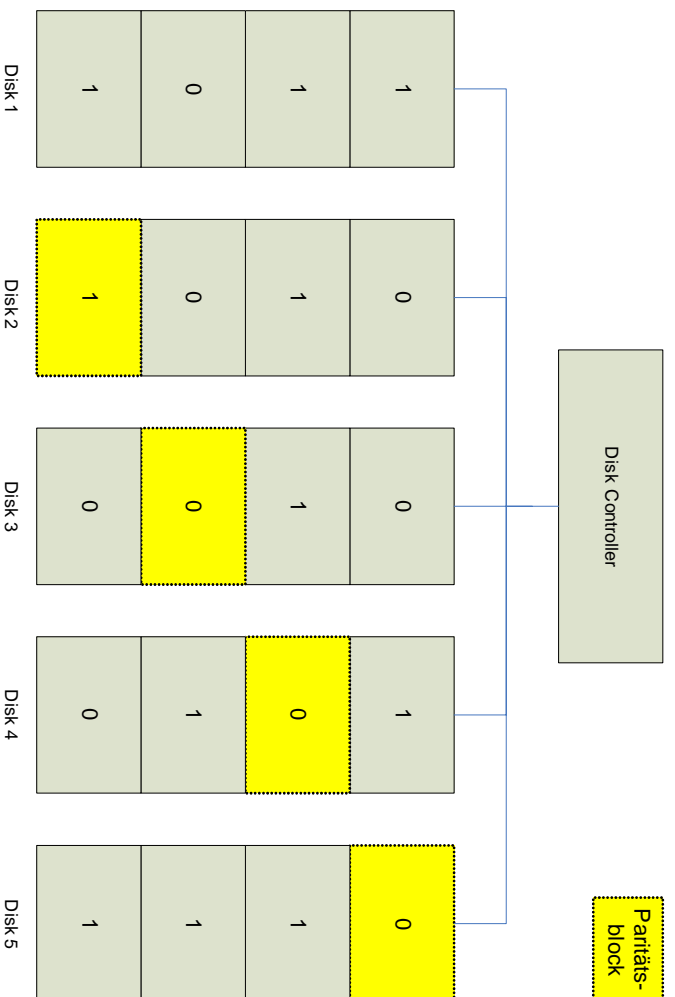


RAID 5

- beliebteste RAID-Variante
- verbindet geringe Kosten mit Datensicherheit

Nutzkapazität=(N-1)*Festplattenkapazität

- zusätzliche Paritätsblöcke
- Datenverlust beim Ausfall von 2 Platten
- Einsatzgebiete: Transaktions-Datenbankserver, und viele weitere



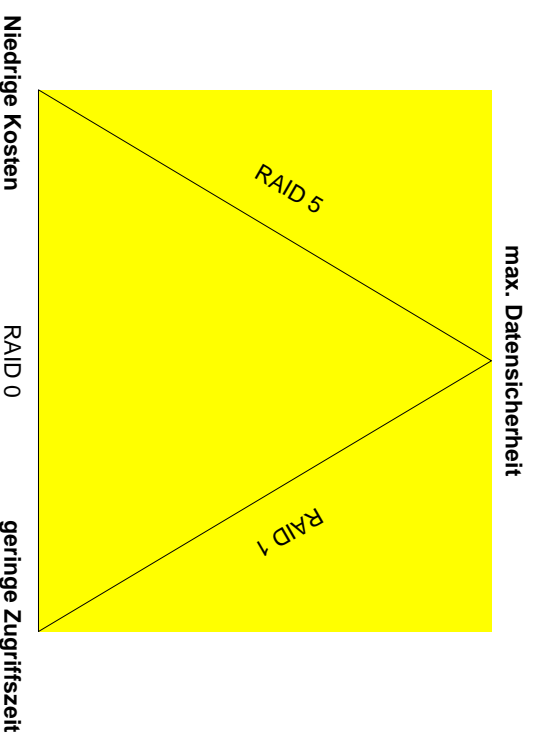
RAID 5

präemptives RAID 5

- um Datenverlust vorzubeugen
- Controller fragt per S.M.A.R.T. ständig Status der Festplatten ab
- wenn notwendig wird kompletter Festplatteninhalt auf Hot-Spare-Platte geschrieben

Beliebte RAID im Vergleich

je nach Anforderung sollte man RAID wählen

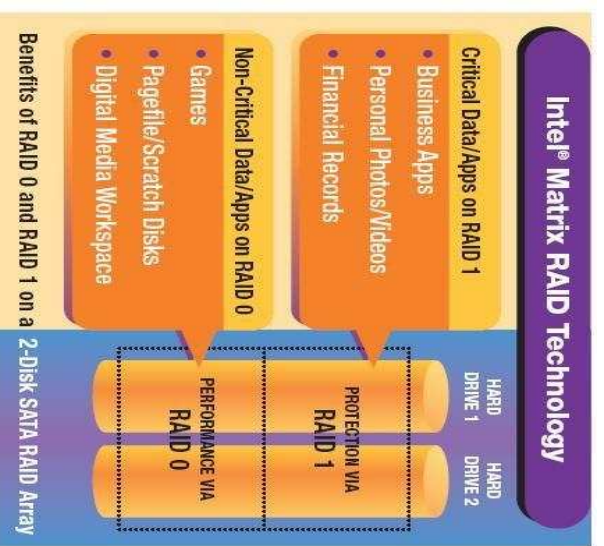


Seltener eingesetzte RAID-Level

- RAID 2
 - liegt Hamming-Code zugrunde
- RAID 3 & 4
 - Vorgänger von RAID 5
 - extra Paritätsplatte → Flaschenhals
- RAID 6 & 7
 - ähnlich RAID 5, hier können aber 2 bzw. 3 Platten ausfallen
 - aufwendigere Paritätsberechnung
- sehr viele Kombinationen von RAIDs
 - werden selten eingesetzt

Matrix-RAID

- interessante Alternative von Intel für Heimanwender
- verbindet RAID 0 & 1 auf neue Weise
- jede der 2 Platten wird in 2 Bereiche geteilt
- Spiegelung der wichtigen Daten
- Striping des Betriebssystems und von Programmen



Zusammenfassung

Wahl des RAID-Systems heißt Abwägung zwischen Datensicherheit, Kosten und Transferrate

RAID	Laufwerke	redund. Laufwerke	Nutzkapazität	Zugriffszeit
RAID 0	$n \geq 2$	0	n	++
RAID 1	$n \geq 2$	1 bis $n/2$	$n/2$	+
RAID 10	$n \geq 4$	1 bis $n/2$	$n/2$	++
RAID 5	$n \geq 3$	1	$n-1$	0
Matrix RAID	$n \geq 2$	0	$3/4 * n$	+

Quellen

- <http://de.wikipedia.org>
- <http://www.tecchannel.de>
- <http://www.hardwarehouse.de>
- <http://www.macig-neuss.de>