

RAID

Quelle: <https://www.globalsystem.ch/ratgeber/raid-systeme-erklaert/>

Ein RAID (Redundant Array of Independent Disks oder zu Deutsch: Redundante Anordnung unabhängiger Festplatten) zielt darauf ab, Daten sicher zu speichern, ohne dass diese verloren gehen. Dabei verwendet das RAID-System meist ein redundantes Verfahren.

Speicherungstechniken von RAID-Systemen:

Spiegelung:

Bei der Spiegelung (engl. Mirroring) wird ein Datensatz «AB» komplett auf zwei verschiedenen Festplatten abgespeichert. Beim Ausfall einer Platte gehen keine Informationen verloren, da der ganze Datensatz auch auf der zweiten Platte vorhanden ist.



Platte 1



Platte 2

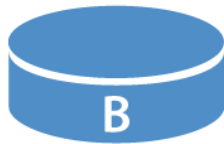
Streifen:

Beim Streifen (engl. Striping) wird ein Datensatz «AB» aufgeteilt und auf mehrere aufeinanderfolgende Festplatten gespeichert. Beim Ausfall einer Platte sind alle Informationen verloren, da sämtliche Platten benötigt werden um den Datensatz vollständig lesen zu können.

Mit Streifen wird die Lese- und Schreibgeschwindigkeit erhöht, da von mehreren Festplatten gleichzeitig gelesen werden kann.



Platte 1



Platte 2

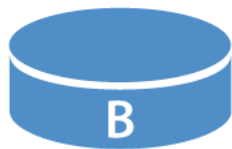
Parität:

Parität (engl. Parity) ergänzt jeden Streifen mit der Möglichkeit in einen Datensatz verlorene Informationen wiederherzustellen. Ein Datensatz «AB» wird mit Streifen auf mehrere Platten verteilt. Auf einer zusätzlichen Platte wird für jeden Streifen ein Paritätswert «P» errechnet. Fällt eine Platte aus, kann mit Hilfe der Parität die fehlende Information errechnet werden.

Ein vereinfachtes Beispiel: Sie speichern auf zwei Festplatten je eine Zahl: 4 und 7. Auf der dritten Paritätsplatte speichern Sie die Summe der beiden Zahlen: 11. Fällt eine der beiden Platten aus, können Sie mit Hilfe der Summe die fehlende Zahl berechnen.



Platte 1



Platte 2



Platte 3

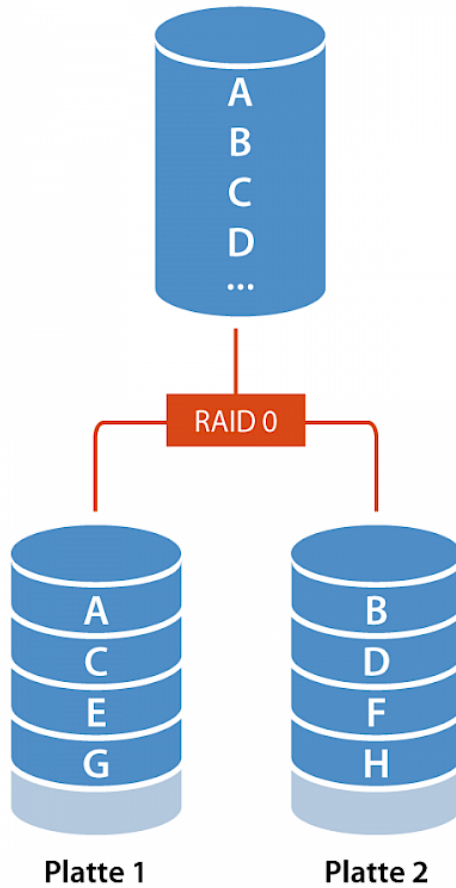
RAID-Systeme:

RAID 0:

Bei einem RAID 0 werden mindestens 2 Festplatten benötigt. Die Daten werden dabei auf mehrere Festplatten verteilt, wenn eine Festplatte ausfällt, wären alle Daten verloren. Ein RAID 0 ist ein Verfahren ohne irgendeinen Schutz vor Verlust, da aber von beiden Festplatten gleichzeitig gelesen werden kann, ist die Lese- und Schreibgeschwindigkeit sehr hoch. Die Nutzungskapazität der verfügbaren Laufwerke beträgt 100%.

RAID 0

Logisches Laufwerk



Nutzungskapazität: 100%

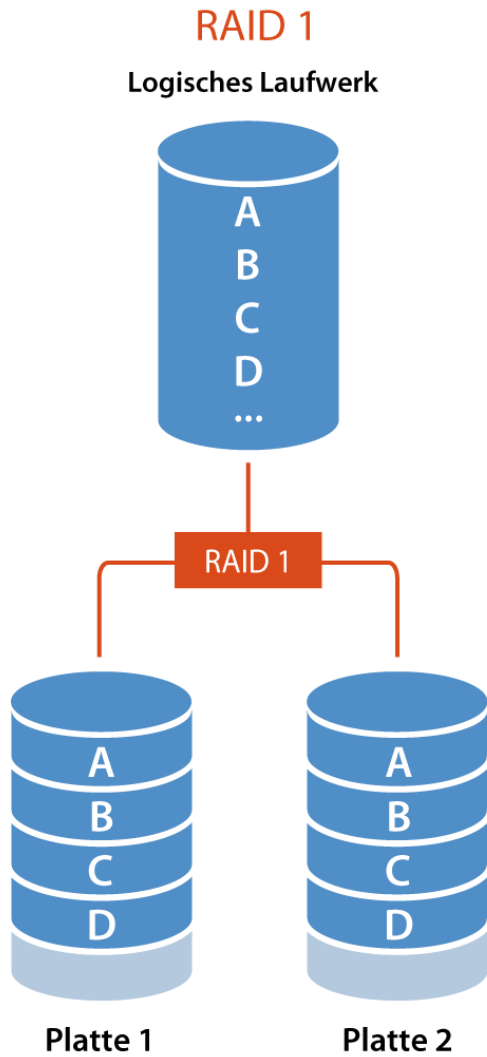
Zusammenfassung:

<i>Technik:</i>	Streifen
<i>Vorteil:</i>	Extrem schnell
<i>Nachteil:</i>	Keine Ausfallsicherheit von Daten
<i>Anwendungsbeispiel:</i>	Laufwerk für Datenbankserver

RAID 1:

Bei einem RAID 1 werden mindestens 2 Festplatten benötigt. Dieselben Daten werden dabei auf beiden Festplatten gespeichert. Dies hat Vor- und Nachteile: Einerseits sind die Daten noch vorhanden, wenn eine Festplatte ausfallen würde, andererseits braucht man die doppelte Anzahl

Festplatten, weil die effektive Speicherkapazität halbiert wird. Die Nutzungskapazität der verfügbaren Laufwerke beträgt daher 50%.



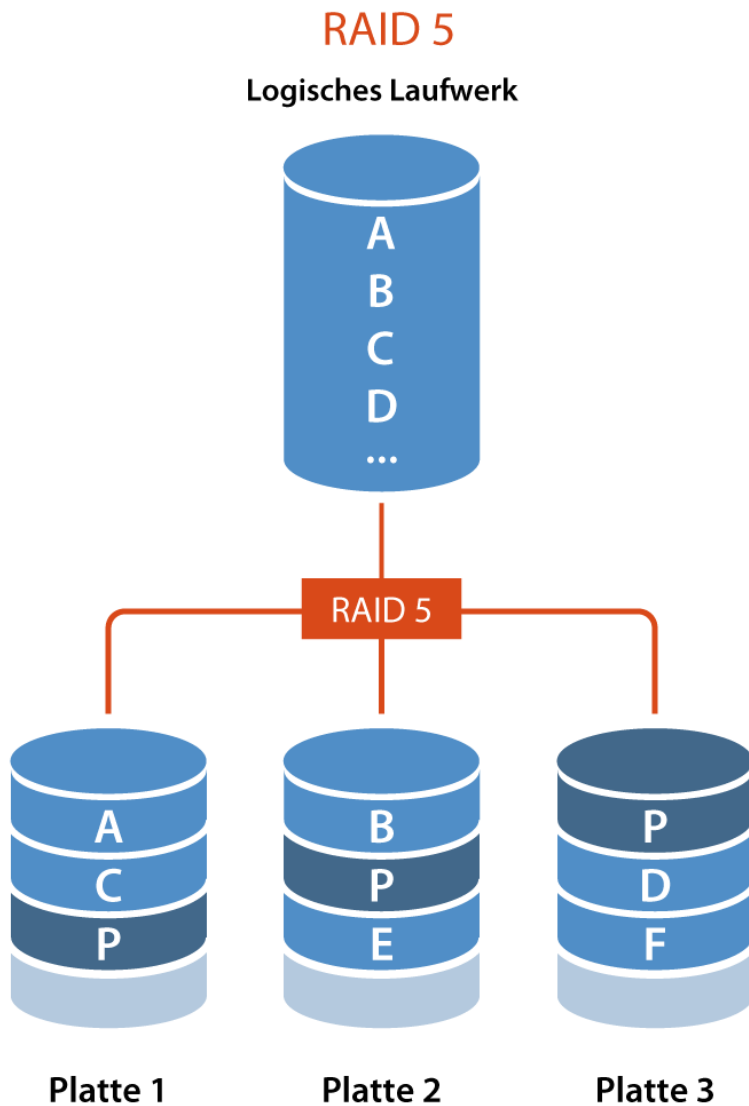
Nutzungskapazität: 50%

Zusammenfassung:

<i>Technik:</i>	Spiegelung
<i>Vorteil:</i>	Schnell mit Ausfallsicherheit
<i>Nachteil:</i>	Tiefe Nutzungskapazität
<i>Anwendungsbeispiel:</i>	Laufwerk für das Betriebssystem

RAID 5:

Bei einem RAID 5 benötigt man mindestens 3 Festplatten. Die Daten werden auf alle Festplatten verteilt. Zusätzlich wird ein Paritätswert errechnet und gespeichert. Wenn eine Festplatte ausfallen sollte, kann der RAID-Kontroller anhand dieser Parität die fehlenden Daten errechnen. Dieses Verfahren benötigt zwar eine Festplatte weniger als ein entsprechendes RAID 1 System, es muss aber für alle Daten ein Paritätswert berechnet werden, was mehr Rechenleistung benötigt. Ein RAID 5-System kann aus maximal 16 Festplatten bestehen. Die Nutzungskapazität der im RAID 5 verfügbaren Laufwerke beträgt 67% - 94% (Gesamtkapazität minus 1 Laufwerk).



Nutzungskapazität: 67% - 94%, je nach Anzahl Festplatte

Zusammenfassung:

Technik:

Streifen mit Parität

<i>Vorteil:</i>	Ausfallsicherheit
<i>Nachteil:</i>	Langsame Schreibgeschwindigkeit
<i>Anwendungsbeispiel:</i>	Laufwerke für Archivsysteme

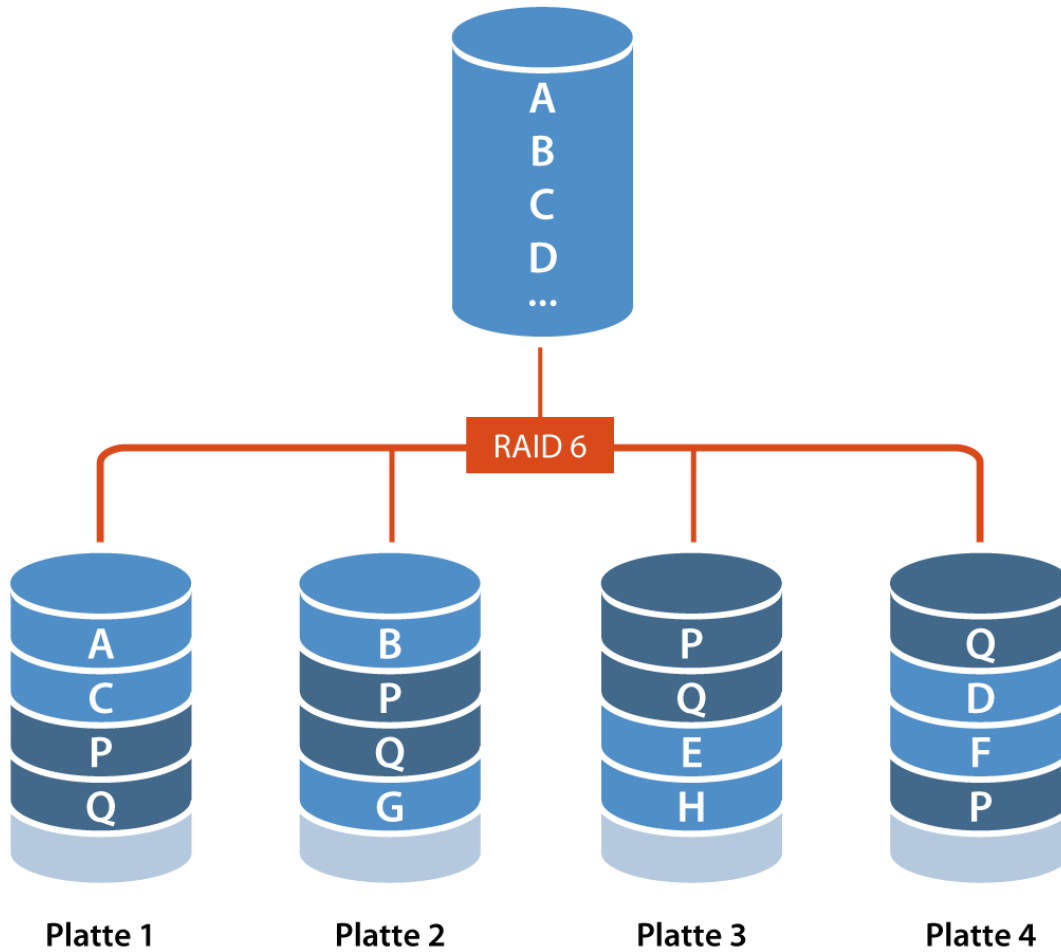
RAID 6:

Bei einem RAID 6 benötigt man mindestens 4 Festplatten. Anstelle eines einzigen Paritätsschemas, verwendet RAID 6 zwei Schemata («P» und «Q»). Das heisst, es können maximal 2 Festplatten ausfallen, ohne dass Daten verloren gehen.

Das Speichern von Daten ist aufwendiger als bei RAID 5, da jedes Mal 2 Paritätsaktualisierungen berechnet und geschrieben werden müssen. Die Lesegeschwindigkeit ist gleich schnell wie RAID 5, es eignet sich daher besonders für Archivierungssysteme bei denen viel gelesen, aber wenig geschrieben wird. Ein RAID 6 kann aus maximal 16 Festplatten bestehen. Die Nutzungskapazität der im RAID 6 verfügbaren Laufwerke beträgt 50% - 88% (Gesamtkapazität minus 2 Laufwerke).

RAID 6

Logisches Laufwerk



Nutzungskapazität: 50% - 88%, je nach Anzahl Festplatten

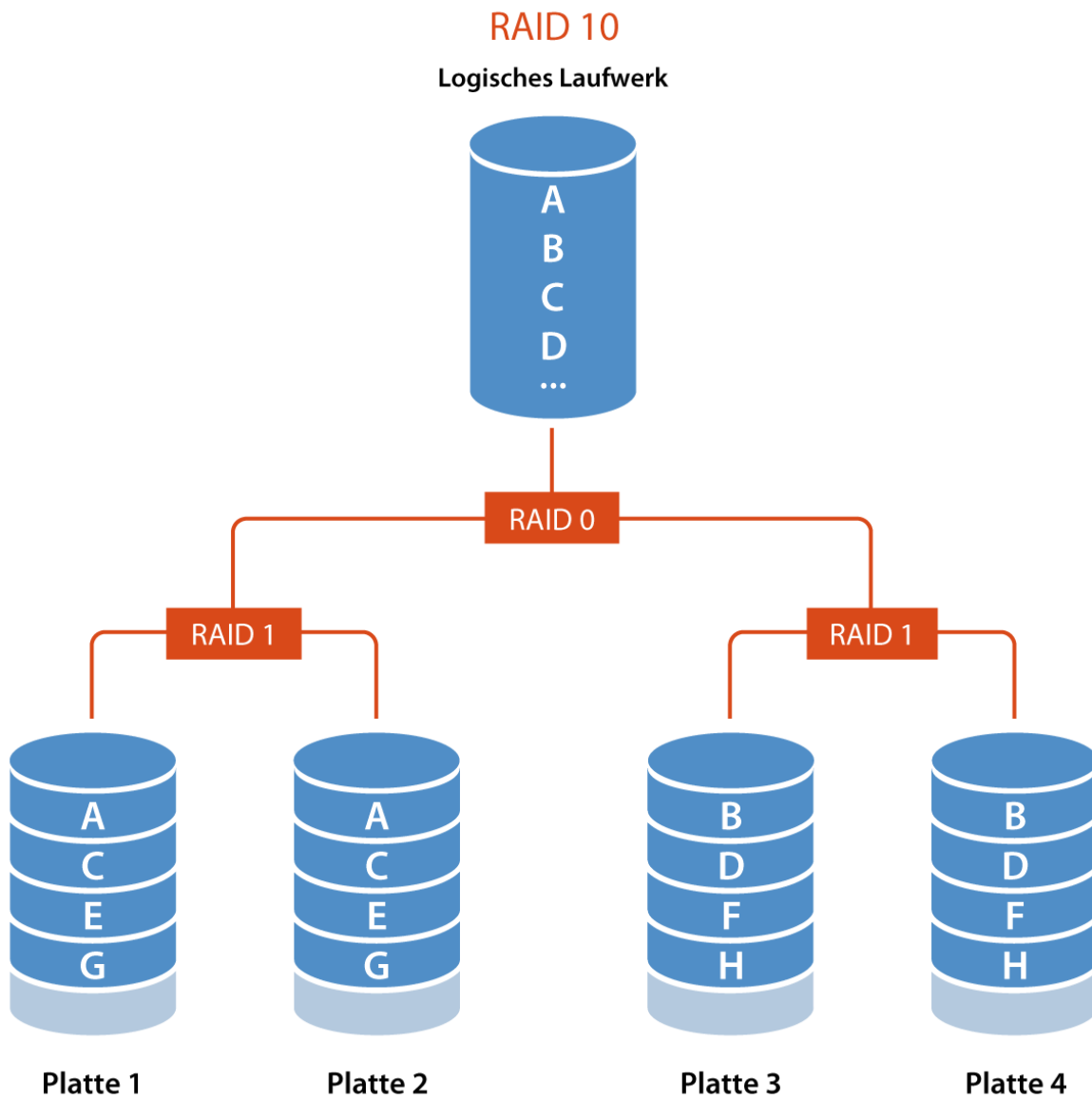
Zusammenfassung:

<i>Technik:</i>	Streifen mit doppelter Parität
<i>Vorteil:</i>	Hohe Ausfallsicherheit
<i>Nachteil:</i>	Sehr langsame Schreibgeschwindigkeit
<i>Anwendungsbeispiel:</i>	Archivsysteme, hochverfügbare Lösungen, Server mit hohen Kapazitätsanforderungen

RAID 10:

Das RAID 10 vereint das RAID 0 und 1 miteinander. Dafür werden mindestens 4 Festplatten benötigt. Die Daten werden zuerst mit Streifen in 2 Teile aufgeteilt (RAID 0) und anschliessend

gespiegelt abgespeichert (2 x RAID 1). Diese Variante überzeugt durch seine Geschwindigkeit, ist aber mit höheren Kosten verbunden. Die Nutzungskapazität der verfügbaren Laufwerke beträgt 50%.



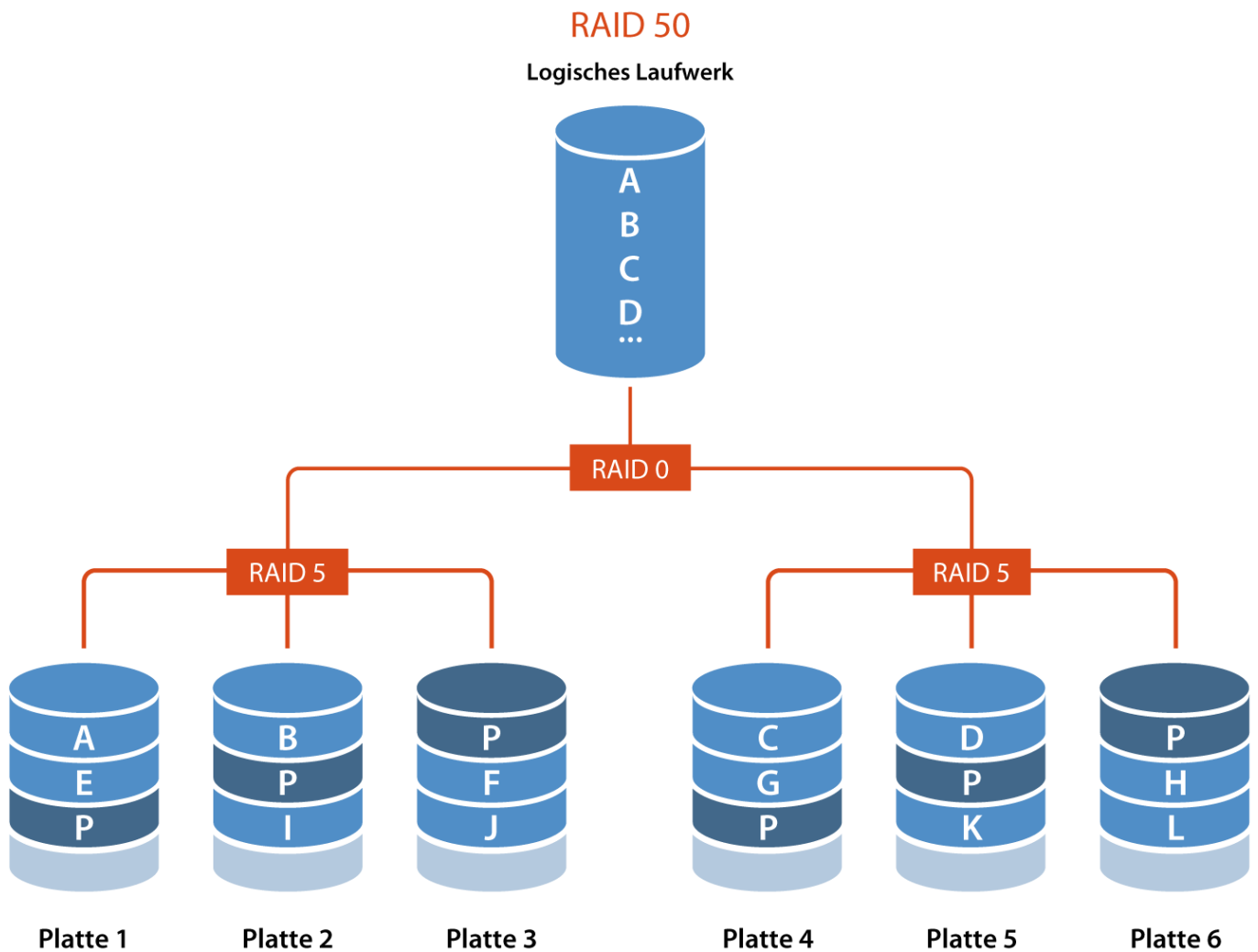
Nutzungskapazität: 50%

Zusammenfassung:

<i>Technik:</i>	Spiegelung, Streifen
<i>Vorteil:</i>	Sehr schnell mit Ausfallsicherheit
<i>Nachteil:</i>	Nutzungskapazität gering
<i>Anwendungsbeispiel:</i>	Laufwerke für virtuelle Server

RAID 50:

Das RAID 50 kombiniert mehrere RAID 5 mit einem RAID 0. Es werden mindestens 6 Festplatten benötigt. Durch das RAID 0 kann die Zugriffsgeschwindigkeit des RAID 5 erhöht werden. Es lassen sich so auch sehr grosse logische Laufwerke aufbauen. Pro RAID 5 kann eine Festplatte ausfallen. Die Nutzungskapazität von RAID 50 beträgt je nach der Anzahl der im betreffenden RAID 5 verfügbaren Datenlaufwerke 67% - 94% (Gesamtkapazität minus 1 Laufwerk).



Nutzungskapazität: 67% - 94%, je nach Anzahl Festplatten

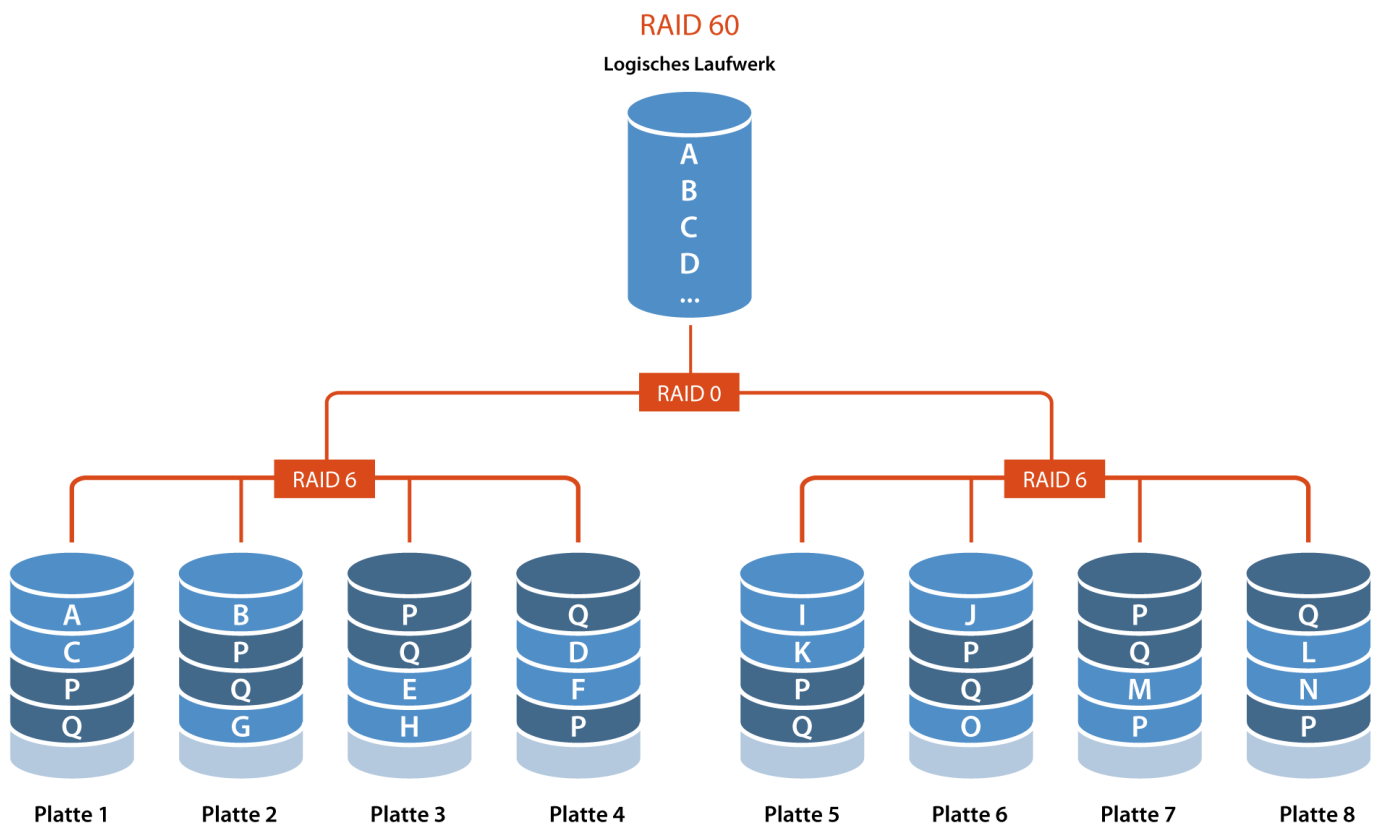
Zusammenfassung:

Technik:	Streifen mit Parität
----------	----------------------

Vorteil:	Sehr schnell mit Ausfallsicherheit
Nachteil:	Leseleistung mittelmäßig
Anwendungsbeispiel:	Archivsysteme, Anwendungsserver

RAID 60:

Das RAID 60 kombiniert mehrere RAID 6 mit einem RAID 0. Es werden mindestens 8 Festplatten benötigt. Durch das RAID 0 kann die Zugriffsgeschwindigkeit des RAID 6 erhöht werden. Es lassen sich so auch sehr grosse logische Laufwerke aufbauen. Pro RAID 6 können zwei Festplatten ausfallen. Die Nutzungskapazität von RAID 60 beträgt je nach der Anzahl der im betreffenden RAID 6 verfügbaren Datenlaufwerke 50% - 88% (Gesamtkapazität minus 2 Laufwerke).



Nutzungskapazität: 50% - 88%, je nach Anzahl Festplatten

Zusammenfassung:

Technik:	Streifen mit doppelter Parität
Vorteil:	Hohe Ausfallsicherheit

<i>Nachteil:</i>	Sehr langsame Schreibgeschwindigkeit
<i>Anwendungsbeispiel:</i>	Archivsysteme, Backup-Storage, hochverfügbare Lösungen, Server mit hohen Kapazitätsanforderungen

Berechnung:

Um sich aufwendige Berechnungen zu sparen gibt es im Internet viele RAID-Kalkulatoren, mithilfe denen sich Kapazität bei bestimmten Festplattenkonfigurationen und RAID-Levels berechnen lässt.

Sehr einfach und angenehm in der Bedienbarkeit ist der Rechner von Seagate:

<https://www.seagate.com/de/de/products/nas-drives/raid-calculator/>

Revision #19

Created 5 June 2024 14:16:46 by Niklas

Updated 9 July 2024 09:11:15 by Niklas