

# RAID 0 in der Praxis



Der schnelle Plattenverbund im Detail

Festplatten sind günstig wie nie. Verglichen mit ihrer Kapazität steigert sich ihre Performance aber nur langsam – der Festspeicher wird zum Flaschenhals. PCGH prüft, ob ein RAID-0-Verbund der Ausweg ist.

Fünfzehn Prozent der Besucher auf pcghw.de betreiben mehrere Festplatten im RAID-0-Verbund; das ergab eine Umfrage im August dieses Jahres. Erstaunlich wenige angesichts niedriger Plattenpreise und der geringen Performance der meisten Laufwerke – oder doch überraschend viel, wenn man die nur geringen Vorteile und das erhöhte Risiko eines Datenverlustes bedenkt? Wir gehen dieser Frage nach und prüfen, wie viel vom theoretischen Leistungszuwachs tatsächlich spürbar ist.

## RAID was?

Die Null deutet es schon an: Streng genommen ist RAID 0, auch als „Striping“ bekannt, kein richtiges RAID. Das Kürzel steht für „Redundant Array of Independent Disks“, wobei „redundant“ mit „mehrfach vorhanden“ übersetzt werden kann – und das ist auch der ursprüngliche Zweck einer Plattengemeinschaft: Im RAID werden die Daten auf mehrere Platten verteilt, sodass beim Ausfall eines einzelnen Laufwerks keine Informationen verloren gehen; Details der RAID-Modi verrät der Kasten rechts.

Genau diesen Vorteil bietet RAID 0 aber nicht. In diesem Verbund werden zwar auch Laufwerke zusammengeschaltet, sie sind aber keineswegs voneinander unabhängig: Der Controller teilt jede Datei zu gleichen Teilen auf die Festplatten auf. Wird eine der Platten aus dem Verbund gelöst, ist auf den anderen nichts mehr lesbar, da sie nur Datenfragmente enthalten – fällt eine Festplatte aus, ist der Inhalt aller Laufwerke verloren. Statt die Datensicherheit zu erhöhen, wird sie bei RAID 0 also gesenkt: Schaltet man zwei Festplatten zusammen, ändert sich zwar nichts an der Ausfallwahrscheinlichkeit – doch wenn etwas passiert, sind nicht nur 50, sondern 100 Prozent der Daten futsch.

## Die Theorie

Warum sollte jemand dieses Risiko eingehen? Weil aus der größten

**Inhalte auf der HEFT-DVD**  
Artikel: HD-Marktübersicht

Schwäche des Systems auch seine Stärke erwächst: Durch die Aufteilung der Daten wird beim Lesen und Schreiben auf zwei Laufwerke parallel zugegriffen. Sofern der Controller nicht bremst, sollte sich die Transferleistung dadurch theoretisch verdoppeln. Das tut sie allerdings nicht ganz – unter anderem weil sich der Controller um die Verwaltung der Daten kümmern muss, was etwas Performance kostet.

Im Gegensatz zum RAID 1 geht beim Null-RAID keine Kapazität verloren – sofern Sie ausschließlich gleich große Laufwerke einsetzen. Bei unterschiedlichen Kapazitäten bestimmt das kleinste Modell, wie viel Platz auf jeder Platte zur Verfügung steht: Verbindet man eine 200er- mit einer 250-GByte-Festplatte, erkennt das Betriebssystem ein einzelnes 400-GByte-Laufwerk; die fehlenden 50 GByte der größeren Platte lassen sich nicht nutzen.

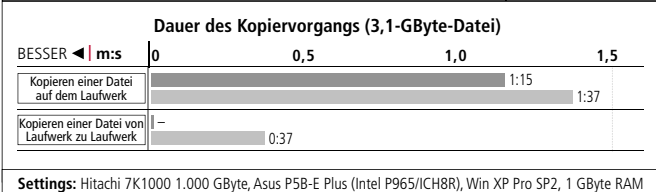
## Was Sie brauchen

Es bietet sich also an, zwei (oder mehr) gleich große Festplatten zu verwenden. Außerdem brauchen Sie einen RAID-Controller. Er findet sich in fast jedem Mainboard-Chipsatz der letzten Jahre – sofern Sie mindestens ein Mainboard mit Sockel 939 oder 775 einsetzen, können Sie davon ausgehen, dass auch die einfacheren RAID-Modi 0 und 1 möglich sind. Viele Hersteller löten noch zusätzliche Controller auf ihre Boards, um weitere SATA-Ports zur Verfügung zu stellen, und diese sind oft ebenfalls RAID-fähig.

Die RAID-Funktion will meist im BIOS aktiviert werden und bietet anschließend ein eigenes Setup, das sich über eine bestimmte Tastenkombination beim Bootvorgang aufrufen lässt. Welche das ist, verrät Ihnen das Mainboard-Handbuch. Im Setup angekommen, lassen sich

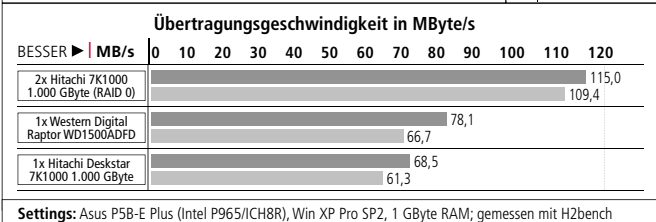
## Leistung: RAID 0

- Kopieren auf dem RAID ist schneller als auf der Einzelplatte.
- Das Kopieren von Laufwerk zu Laufwerk ist mehr als doppelt so schnell wie auf dem RAID.



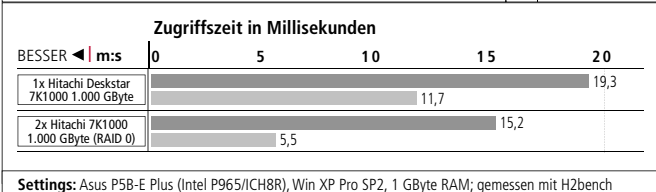
## Transferleistung: RAID 0

- Das RAID-0-System ist nicht annähernd doppelt so schnell wie die einzelne Hitachi-Platte, ...
- ... aber deutlich schneller als jedes einzelne SATA-Modell.



## Zugriffszeit: RAID 0

- Die Zugriffszeiten verbessern sich durch RAID 0 stark.
- Die relativ schlechte Lese-Zugriffszeit der 7K1000 wird um ein Fünftel verbessert, die Schreib-Zugriffszeit halbiert.

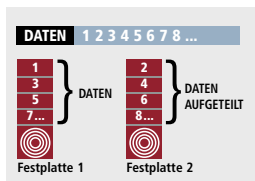


## Die wichtigsten RAID-Level

### RAID 0

RAID 0 erhöht die Lese- und Schreibrate des Laufwerks, aber nicht die Datensicherheit. Für diesen Verbund benötigen Sie mindestens zwei Festplatten, das Betriebssystem erkennt ihn als ein großes Laufwerk. Das System legt jede Datei, die mindestens die eingestellte Stripe-Größe erreicht (siehe Text), in Teilen auf mehreren Laufwerken parallel ab. Bei einem Verbund aus zwei Platten bedeutet das: Die Hälfte einer Datei landet auf der ersten und der Rest auf der zweiten Festplatte. Datenzugriffe erfolgen dabei auf allen beteiligten Platten zugleich, der Transfer läuft deutlich schneller. Nachteil: Fällt ein Laufwerk aus, verlieren Sie fast sämtliche Daten.

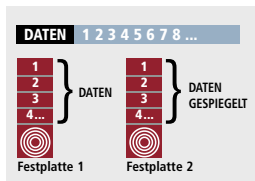
**Laufwerksgröße:** kleinste Plattenkapazität mal Zahl beteiligter Laufwerke



### RAID 1

RAID 1 erhöht die Datensicherheit durch redundante Sicherung. Ein solcher Verbund benötigt mindestens zwei Festplatten, die wie beim RAID 0 vom Betriebssystem als ein Laufwerk erkannt werden. Der Controller speichert alle Daten auf eine Platte und spiegelt sie auf die zweite. Damit steht ständig eine Sicherungskopie zur Verfügung. Fällt eine Festplatte aus, greift der Computer automatisch auf die andere zu – die Wahrscheinlichkeit eines Datenverlustes wird also reduziert. Zum Totalverlust kommt es erst beim Ausfall beider Laufwerke, was sehr selten vorkommt. Dennoch ersetzt RAID 1 keineswegs regelmäßige Backups: Durch Bedienfehler oder Viren können nach wie vor Daten verloren gehen – Eingriffe dieser Art betreffen stets die Daten auf beiden Festplatten zugleich. Außerdem kann der RAID-Verbund bei einem Absturz beschädigt und dadurch unlesbar gemacht werden.

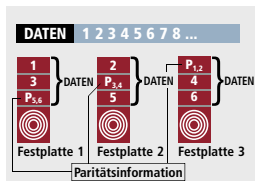
**Laufwerksgröße:** Kapazität des kleinsten Laufwerks



### RAID 5

RAID 5 erhöht die Geschwindigkeit und die Datensicherheit zugleich. Dafür brauchen Sie jedoch mindestens drei Festplatten. Der Controller verteilt die Daten ähnlich einem RAID-0-Verbund auf mehrere Laufwerke, doch zusätzlich speichert RAID 5 sogenannte Paritätsinformationen – Checksummen der Daten, die später eine Wiederherstellung möglich machen. Ein RAID 5 mit drei Festplatten verkraftet somit den Ausfall einer Platte, erst ab zwei defekten Laufwerken kommt es zum Datenverlust.

**Laufwerksgröße:** Kapazität aller Laufwerke minus Speicherplatz einer Platte



Es existieren auch weniger verbreitete Kombinationen, auf die wir hier aus Platzgründen nicht eingehen. Zu erwähnen wäre jedoch RAID 6 – eine Weiterentwicklung von RAID 5, die mit dem Ausfall zweier Laufwerke klarkommt. Der RAID-Level 01/10 verbindet die Vorteile von RAID 0 und 1: Geschwindigkeit und Datensicherheit durch Spiegelung. Level 6 und 01/10 benötigen jeweils mindestens vier Laufwerke.

Platten zu einem Verbund zusammenführen, wobei im Falle von RAID 0 alle Daten gelöscht werden.

Es geht aber auch ohne Unterstützung der Hardware, Windows XP und Vista sowie Linux können ebenfalls ein RAID erstellen. In diesem Artikel konzentrieren wir uns jedoch auf die hardwaregestützte Variante. Allerdings überlässt auch ein Mainboard-RAID-Controller der CPU die meiste Arbeit, was ebenso für die meisten günstigen PCI-Controllerkarten gilt. Diese RAID-Variante wird daher oft als „Software-RAID“ oder „Fake-RAID“ bezeichnet, die Zuverlässigkeit und Performance einer deutlich teureren „echten“ Hardwarelösung erreichen diese Systeme nicht.

### Was es bringt

Wir prüfen mit Hitachis Deskstar 7K1000, wie sich der RAID-0-Vorteil in der Praxis bemerkbar macht; ein einzelnes Exemplar tritt dabei gegen ein Pärchen an. Der Benchmark H2bench demonstriert die theoretische Überlegenheit des RAID-Verbundes: Eine Leistungsverdopplung ist nicht zu beobachten, doch 115 MByte/s Leserate sind deutlich mehr, als die schnellste Einzelplatte im PCGH-Testlabor erreicht. Die zwei Hitachi-Laufwerke stoßen damit fast ans Limit des PCI-Busses, über den manche RAID-Controller angebunden sind. Auch die Zugriffszeiten sinken deutlich.

Beim Kopieren einer Testdatei macht sich die hohe Transferleistung bemerkbar, das RAID-System ist deutlich schneller – aber nur, wenn sowohl Quelle als auch Ziel des Vorgangs auf dem RAID-Laufwerk beziehungsweise auf einer Festplatte liegen. Kopieren wir hingegen ohne RAID Daten von einer Platte auf die andere, ist der Vorgang nochmals schneller beendet. Das Kopieren vom RAID auf eine weitere Platte wird überdies kaum beschleunigt, da die Schreibleistung des Ziellaufwerks limitiert. Die Vorteile bei Dateioperationen sind also nur selten praktisch nutzbar.

Beim Laden eines Anno 1701-Spielstandes messen wir nur geringe Unterschiede, die CPU ist hier wichtiger als die Platte. Für Spielrechner lohnt sich ein RAID 0 also in der Regel nicht, allenfalls der Windows-Bootvorgang profitiert ein wenig.

### Stripe-Größen

Bei der Einrichtung des RAID-Arrays fragt das Setup nach der Größe der „Stripes“ (auch „Strips“ oder „Cluster“). Gemeint sind die Fragmente, in die das System Dateien aufteilt. Steht die Stripe-Größe etwa auf 128 kByte, wird eine 256 kByte große Datei beim Speichern auf dem RAID-Verbund in zwei Fragmente zerlegt, die auf die beiden Platten verteilt werden. Beim Lesen und Schreiben dieser Datei wird das volle RAID-0-Potenzial genutzt: Statt einmal 256 kByte am Stück zu bearbeiten, hantiert der Controller mit zweimal 128 kByte zugleich.

Eine 64 kByte große Datei lässt sich bei dieser Stripe-Größe nicht unterteilen – sie landet nur auf einer Platte. Kleine Dateien profitieren daher nicht vom RAID. Das lässt sich durch eine Verringerung der Stripe-Größe ändern, doch eine kleine Einstellung hat wiederum Nachteile bei großen Dateien: Wird eine Datei wegen der kleinen Stripes in zu viele Fragmente unterteilt, haben sowohl der Controller als auch die Köpfe der Festplatten mehr zu tun. Daher sollte die Stripe-Größe dem Einsatzzweck angepasst werden: Gigabyte-Dateien profitieren von großen Stripes, Dateien in Kilobyte-Größe von kleinen.

### Fazit

Ja, RAID 0 erhöht die Platten-Performance. In der Praxis ist der Vorteil aber so gering, dass sich der Aufwand und das erhöhte Risiko für die Daten nicht lohnen. Den Einsatz können wir also nur jenen empfehlen, die häufig mit großen Dateien hantieren müssen – etwa bei der Videobearbeitung: Wer oft mehrere Gigabyte auf einem Laufwerk kopiert, profitiert durchaus von den erhöhten Transferraten. Das Bearbeiten von Videos jedoch wird durch ein RAID nicht beschleunigt, hier limitiert einzig die CPU.

Auch Spiele profitieren kaum. Wer mit der Anschaffung eines RAID-Pärchens für den Gaming-PC liebäugelt, sollte besser in eine schnellere Grafikkarte oder CPU investieren. Auch mehr RAM hilft: Je größer der Arbeitsspeicher, desto seltener muss das System Daten auf die Platte auslagern – und mit der Leistung eines DRAM-Chips hält auch das schnellste Striping-Set nicht mit.

Henner Schröder

## Höhere CPU-Last durch RAID?

Theoretisch sollte ein RAID-System, das überwiegend von der CPU verwaltet wird (wie es bei den meisten Onboard-Controllern der Fall ist), die Prozesslast erhöhen – das kann im schlimmsten Fall sogar die Spieleleistung senken. Bei unseren Tests erhöhte sich die (schwankende) CPU-Auslastung beim Kopiervorgang durch den RAID-Verbund aber nur unwesentlich: Sie stieg von etwa 5-10 auf 6-12 Prozent. Dieser Faktor ist also zu vernachlässigen.

