



# Management von lokalen Flash Pool Tiers (Aggregate)

ONTAP 9

NetApp  
March 30, 2023

# Inhaltsverzeichnis

- Management von lokalen Flash Pool Tiers (Aggregate) ..... 1
  - Management von Flash Pool Tiers (Aggregate)..... 1
  - Flash Pool – Caching-Richtlinien für lokales Tier (Aggregat) ..... 1
  - Management von Flash Pool Caching-Richtlinien ..... 2
  - Flash Pool SSD-Partitionierung für Flash Pool Local Tiers (Aggregate) mit Storage Pools ..... 5
  - Flash Pool-Kandidaten und optimale Cache-Größe bestimmen ..... 6
  - Erstellen Sie eine lokale Flash Pool-Tier (Aggregat) mit physischen SSDs ..... 8
  - Erstellen Sie mit SSD-Storage-Pools eine lokale Flash Pool-Tier (Aggregat) ..... 9

# Management von lokalen Flash Pool Tiers (Aggregate)

## Management von Flash Pool Tiers (Aggregate)

Zum Management von Flash Pool Tiers (Aggregaten) in Ihrem System können verschiedene Verfahren durchgeführt werden.

- **Caching-Richtlinien**
  - ["Flash Pool – Caching-Richtlinien für lokales Tier \(Aggregate\)"](#)
  - ["Management von Flash Pool Caching-Richtlinien"](#)
- **SSD-Partitionierung**
  - ["Flash Pool SSD-Partitionierung für Flash Pool Local Tiers \(Aggregate\) mit Storage Pools"](#)
- **Kandidatur und Cachegröße**
  - ["Flash Pool-Kandidaten und optimale Cache-Größe bestimmen"](#)
- **Flash Pool Erstellung**
  - ["Erstellen Sie eine lokale Flash Pool-Tier \(Aggregate\) mit physischen SSDs"](#)
  - ["Erstellen Sie mit SSD-Storage-Pools eine lokale Flash Pool-Tier \(Aggregate\)"](#)

## Flash Pool – Caching-Richtlinien für lokales Tier (Aggregate)

Durch Caching-Richtlinien für Volumes in einem lokalen Flash Pool Tier (Aggregate) können Sie Flash als hochperformanten Cache für Ihren Arbeitsdatensatz bereitstellen und gleichzeitig kostengünstigere HDDs für Daten mit weniger häufig verwendeten Daten verwenden. Wenn Sie Cache für zwei oder mehr lokale Flash Pool Tiers bereitstellen, sollten Sie Flash Pool SSD-Partitionierung verwenden, um SSDs über die lokalen Tiers im Flash Pool hinweg gemeinsam zu nutzen.

Caching-Richtlinien werden auf Volumes angewendet, die sich in lokalen Flash Pool Tiers befinden. Sie sollten verstehen, wie Caching-Richtlinien funktionieren, bevor Sie sie ändern.

In den meisten Fällen ist die standardmäßige Caching-Richtlinie von „Auto“ die beste zu verwendende Caching-Richtlinie. Die Caching-Richtlinie sollte nur geändert werden, wenn eine andere Richtlinie eine bessere Performance für Ihren Workload bietet. Die Konfiguration einer falschen Caching-Richtlinie kann die Volume Performance erheblich beeinträchtigen. Die Performance kann sich im Laufe der Zeit allmählich erhöhen.

Caching-Richtlinien kombinieren eine Lese-Cache-Richtlinie und eine Richtlinie für das Schreib-Caching. Der Richtliniename verknüpft die Namen der Lese-Cache-Richtlinie und die Write Caching-Richtlinie, die durch einen Bindestrich getrennt ist. Falls der Richtliniename keinen Bindestrich enthält, lautet die Schreib-Cache-Richtlinie „none“ außer der Richtlinie „Auto“.

Die Richtlinien für das Lese-Caching optimieren die Lese-Performance für zukünftige Lesezugriffe, indem zusätzlich zu den auf HDDs gespeicherten Daten eine Kopie der Daten im Cache abgelegt wird. Beim Lese-Cache werden Daten für Schreibvorgänge in den Cache eingefügt. Der Cache wird als „Write-Through Cache“ ausgeführt.

Daten, die mithilfe der Write Caching-Richtlinie in den Cache eingefügt werden, befinden sich nur im Cache. Es gibt keine Kopie in HDDs. Flash Pool Cache ist RAID-geschützt. Durch die Aktivierung von Schreib-Caching werden Daten aus Schreibvorgängen sofort für das Lesen aus dem Cache verfügbar. Dabei wird das Schreiben der Daten auf die HDDs zurückgestellt, bis sie aus dem Cache entfernt werden.

Wenn Sie ein Volume von einer lokalen Flash Pool-Ebene in eine lokale Ebene mit einer einzelnen Ebene verschieben, verliert es seine Caching-Richtlinie. Wenn Sie es später wieder zurück auf eine lokale Flash Pool Ebene verschieben, wird diesem die standardmäßige Caching-Richtlinie von „Auto“ zugewiesen. Wenn Sie ein Volume zwischen zwei lokalen Flash Pool-Ebenen verschieben, bleibt die Caching-Richtlinie erhalten.

## Ändern Sie eine Caching-Richtlinie

Mithilfe der CLI können Sie die Caching-Richtlinie für ein Volume, das sich auf einer lokalen Flash Pool-Ebene befindet, mit der ändern `-caching-policy` Parameter mit `volume create` Befehl.

Wenn Sie ein Volume auf einer lokalen Flash Pool-Ebene erstellen, wird dem Volume standardmäßig die „Auto“-Caching-Richtlinie zugewiesen.

# Management von Flash Pool Caching-Richtlinien

## Überblick über das Management von Flash Pool Caching-Richtlinien

Über die CLI können Sie verschiedene Verfahren zum Management von Flash Pool Caching-Richtlinien in Ihrem System ausführen.

- **Vorbereitung**
  - "Festlegen, ob die Caching-Richtlinie für lokale Flash Pool Tiers (Aggregate) geändert werden soll"
- **Änderung der Caching-Richtlinien**
  - "Ändern von Caching-Richtlinien für lokale Flash Pool Tiers (Aggregate)"
  - "Festlegen der Cache-Aufbewahrungsrichtlinie für lokale Flash Pool Tiers (Aggregate)"

## Festlegen, ob die Caching-Richtlinie für lokale Flash Pool Tiers (Aggregate) geändert werden soll

Sie können Volumes in lokalen Flash Pool Tiers (Aggregate) Richtlinien zur Cache-Aufbewahrung zuweisen, um zu ermitteln, wie lange die Volume-Daten im Flash Pool Cache verbleiben. In einigen Fällen kann es jedoch sein, dass die Richtlinie zur Cache-Aufbewahrung die Zeit, die die Daten des Volumes im Cache verbleiben, nicht beeinträchtigt.

### Über diese Aufgabe

Wenn Ihre Daten den folgenden Bedingungen entsprechen, hat das Ändern der Cache-Aufbewahrungsrichtlinie möglicherweise keine Auswirkung:

- Ihr Workload ist sequenziell.
- Ihr Workload wird die zufälligen Blöcke, die in den Solid State-Laufwerken (SSDs) zwischengespeichert werden, nicht erneut gelesen.
- Die Cache-Größe des Volumes ist zu klein.

## Schritte

Die folgenden Schritte prüfen, ob die Bedingungen von den Daten erfüllt werden müssen. Die Aufgabe muss im erweiterten Berechtigungsebene mit der CLI ausgeführt werden.

1. Verwenden Sie die CLI, um das Workload-Volume anzuzeigen:

```
statistics start -object workload_volume
```

2. Bestimmen des Workload-Musters des Volume:

```
statistics show -object workload_volume -instance volume-workload -counter sequential_reads
```

3. Ermitteln Sie die Trefferrate des Volumens:

```
statistics show -object waf1_hya_vvol -instance volume -counter read_ops_replaced_ppercent|wc_write_blks_overwritten_percent
```

4. Bestimmen Sie die Cacheable Read Und Project Cache Alloc Des Volume:

```
system node run -node node_name waf1 awa start aggr_name
```

5. AWA-Zusammenfassung anzeigen:

```
system node run -node node_name waf1 awa print aggr_name
```

6. Vergleichen Sie die Trefferquote des Volumens mit dem Cacheable Read.

Wenn die Trefferrate des Volumens größer ist als der Cacheable Read, Dann wird Ihr Workload nicht wieder zufällige Blöcke im Cache auf den SSDs gelesen.

7. Vergleichen Sie die aktuelle Cache-Größe des Volumens mit dem Project Cache Alloc.

Wenn die aktuelle Cache-Größe des Volumens größer ist als die Project Cache Alloc, Dann ist die Größe Ihres Volume Caches zu klein.

## Ändern von Caching-Richtlinien für lokale Flash Pool Tiers (Aggregate)

Sie sollten die Caching-Richtlinie nur dann ändern, wenn eine andere Caching-Richtlinie für eine bessere Performance zu erwarten ist. Sie können die Caching-Richtlinie für ein Volume auf einer lokalen Flash Pool Ebene (Aggregat) ändern.

### Was Sie benötigen

Sie müssen festlegen, ob Sie Ihre Caching-Richtlinie ändern möchten.

### Über diese Aufgabe

In den meisten Fällen ist die standardmäßige Caching-Richtlinie von „Auto“ die beste Cache-Richtlinie, die Sie verwenden können. Die Caching-Richtlinie sollte nur geändert werden, wenn eine andere Richtlinie eine bessere Performance für Ihren Workload bietet. Die Konfiguration einer falschen Caching-Richtlinie kann die Volume Performance erheblich beeinträchtigen. Die Performance kann sich im Laufe der Zeit allmählich erhöhen. Beim Ändern von Caching-Richtlinien sollten Sie Vorsicht walten lassen. Wenn bei einem Volume Performance-Probleme auftreten, für das die Caching-Richtlinie geändert wurde, sollten Sie die Caching-

Richtlinie zurück in „Auto“ setzen.

### Schritt

1. Verwenden Sie die CLI, um die Caching-Richtlinie des Volume zu ändern:

```
volume modify -volume volume_name -caching-policy policy_name
```

### Beispiel

Im folgenden Beispiel wird die Caching-Richtlinie für ein Volume mit dem Namen „vol2“ in die Richtlinie „none“ geändert:

```
volume modify -volume vol2 -caching-policy none
```

## Festlegen der Cache-Aufbewahrungsrichtlinie für lokale Flash Pool Tiers (Aggregate)

Sie können Volumes in lokalen Flash Pool Tiers (Aggregate) Richtlinien zur Cache-Aufbewahrung zuweisen. Daten in Volumes mit hoher Cache-Aufbewahrungsrichtlinie bleiben länger im Cache und Daten in Volumes mit einer geringen Cache-Aufbewahrungsrichtlinie werden schneller entfernt. Dies steigert die Performance Ihrer kritischen Workloads, indem Informationen mit hoher Priorität über einen längeren Zeitraum schneller zugänglich gemacht werden.

### Was Sie benötigen

Sie sollten wissen, ob Ihr System irgendwelche Bedingungen hat, die verhindern könnten, dass die Richtlinie zur Cache-Aufbewahrung Auswirkungen auf die Aufbewahrungsdauer Ihrer Daten im Cache hat.

### Schritte

Verwenden Sie die CLI im erweiterten Berechtigungsmodus, um die folgenden Schritte auszuführen:

1. Ändern Sie die Berechtigungseinstellung in erweitert:

```
set -privilege advanced
```

2. Überprüfen Sie die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie des Volumes:

Standardmäßig lautet die Aufbewahrungsrichtlinie für den Cache „normal“.

3. Legen Sie die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie fest:

ONTAP-Version	Befehl
---------------	--------

ONTAP 9.0, 9.1	<pre>priority hybrid-cache set volume_name read-cache=read_cache_value write- cache=write_cache_value cache- retention- priority=cache_retention_policy</pre> <p>Einstellen <code>cache_retention_policy</code> Bis <code>high</code> Bei Daten, die länger im Cache verbleiben sollen. Einstellen <code>cache_retention_policy</code> Bis <code>low</code> Für Daten, die Sie früher aus dem Cache entfernen möchten.</p>
ONTAP 9.2 oder höher	<pre>volume modify -volume volume_name -vserver vservers_name -caching-policy policy_name.</pre>

- Überprüfen Sie, ob die Cache-Aufbewahrungsrichtlinie des Volumes in die von Ihnen ausgewählte Option geändert wurde.
- Die Berechtigungsebene wird an den Administrator zurückgegeben:

```
set -privilege admin
```

## Flash Pool SSD-Partitionierung für Flash Pool Local Tiers (Aggregate) mit Storage Pools

Wenn Sie Cache für zwei oder mehr Flash Pool lokale Tiers (Aggregate) bereitstellen, sollten Sie die Flash Pool SSD-Partitionierung (Solid-State Drive) verwenden. Dank der Flash Pool SSD-Partitionierung können SSDs von allen lokalen Tiers, die den Flash Pool verwenden, gemeinsam verwendet werden. Auf diese Weise werden die Paritätskosten über mehrere lokale Tiers verteilt, die Flexibilität bei der SSD-Cache-Zuweisung erhöht und die SSD-Performance maximiert.

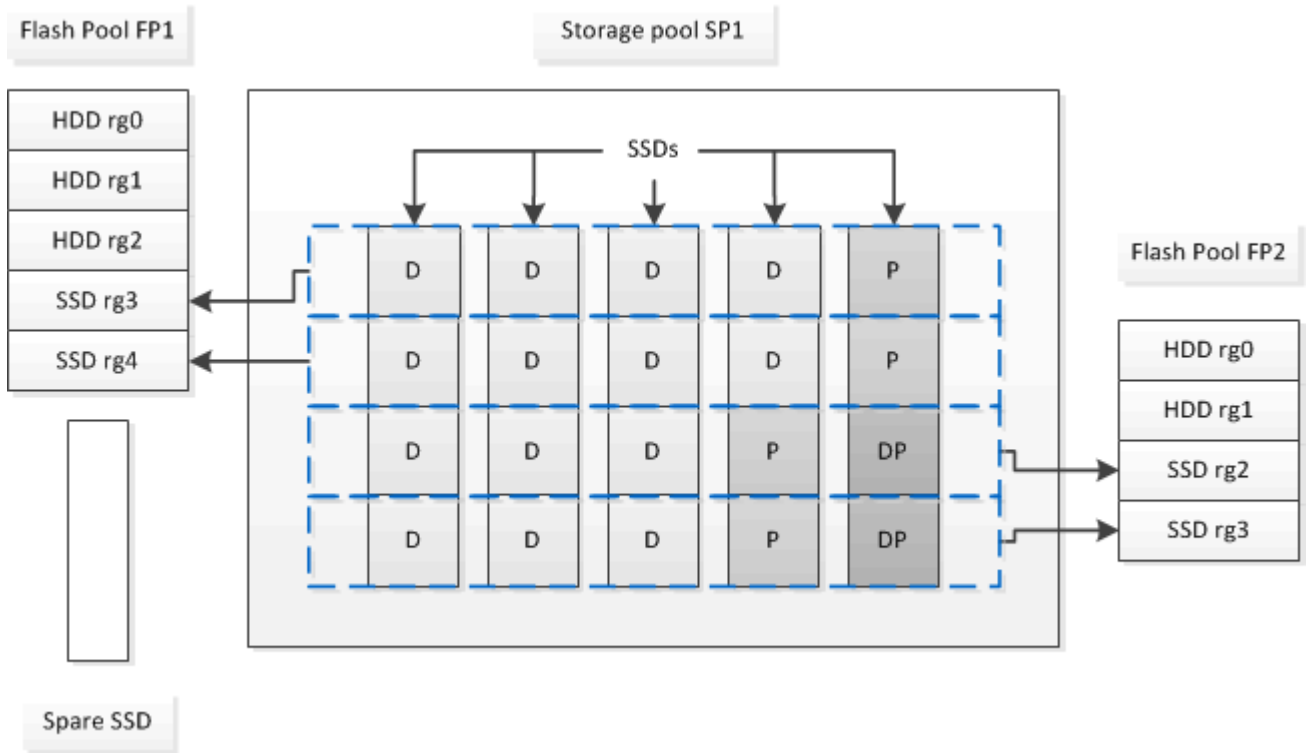
Damit eine SSD in einem lokalen Flash Pool Tier verwendet werden kann, muss die SSD in einem Storage-Pool platziert werden. Sie können keine SSDs verwenden, die für die Root-Daten-Partitionierung in einem Storage-Pool partitioniert wurden. Nachdem die SSD im Storage-Pool abgelegt ist, kann die SSD nicht mehr als eigenständige Festplatte gemanagt werden. Sie können nicht mehr aus dem Storage-Pool entfernt werden, es sei denn, Sie zerstören die dem Flash Pool zugeordneten lokalen Tiers und zerstören den Storage-Pool.

SSD Storage-Pools sind in vier gleiche Zuweisungseinheiten unterteilt. Den Storage-Pool hinzugefügte SSDs werden in vier Partitionen aufgeteilt, und eine Partition ist jeder der vier Zuweisungseinheiten zugewiesen. Die SSDs im Storage-Pool müssen dem gleichen HA-Paar gehören. Standardmäßig sind jedem Node im HA-Paar zwei Zuweisungseinheiten zugewiesen. Zuordnungseinheiten müssen dem Node gehören, der die lokale Ebene besitzt, für die er zuständig ist. Wenn für die lokalen Tiers auf einem der Nodes mehr Flash Cache benötigt wird, kann die standardmäßige Anzahl der Zuweisungseinheiten verschoben werden, um die Zahl auf einem Node zu verringern und die Zahl auf dem Partner-Node zu erhöhen.

Sie verwenden Ersatz-SSDs, um zu einem SSD-Speicherpool hinzuzufügen. Wenn der Storage Pool lokale Flash Pool Tiers bereitstellt, die sich beide Nodes im HA-Paar befinden, dann sind die Ersatz-SSDs im Besitz eines jeden Node. Wenn der Storage Pool jedoch nur lokale Flash Pool-Tiers mit Zuweisungseinheiten

bereitstellt, die einem der Nodes im HA-Paar gehören, müssen dieselben Nodes für die SSD-Ersatzteile zuständig sein.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Flash Pool SSD-Partitionierung. Der SSD Storage Pool stellt Cache für zwei lokale Flash Pool Tiers bereit:



Storage Pool SP1 besteht aus fünf SSDs und einer Hot-Spare-SSD. Zwei der Zuweisungseinheiten des Speicherpools sind Flash Pool FP1 zugewiesen, und zwei sind Flash Pool FP2 zugewiesen. FP1 hat einen Cache-RAID-Typ von RAID4. Daher enthalten die dem FP1 zur Verfügung gestellten Zuweisungseinheiten nur eine für Parität vorgesehene Partition. FP2 verfügt über einen Cache-RAID-Typ von RAID-DP. Daher umfassen die für FP2 zur Verfügung gestellten Zuweisungseinheiten eine Paritäts-Partition und eine Double-Parity-Partition.

In diesem Beispiel werden jedem lokalen Flash Pool Tier zwei Zuordnungseinheiten zugewiesen. Wenn jedoch eine lokale Flash Pool-Ebene einen größeren Cache benötigt, können Sie diesem lokalen Flash Pool-Tier drei Zuweisungseinheiten und nur eine der anderen Einheiten zuweisen.

## Flash Pool-Kandidaten und optimale Cache-Größe bestimmen

Vor dem Konvertieren einer vorhandenen lokalen Tier (Aggregat) in einen lokalen Flash Pool Tier können Sie feststellen, ob die lokale Ebene I/O-gebunden ist und die beste Flash Pool Cache Größe für Ihren Workload und Ihr Budget. Außerdem können Sie überprüfen, ob die Größe des Cache einer vorhandenen lokalen Flash Pool-Tier korrekt ist.

### Was Sie benötigen

Sie sollten ungefähr wissen, wann die lokale Ebene, die Sie analysieren, seine Spitzenlast erlebt.



## Schritte

1. Erweiterten Modus aufrufen:

```
set advanced
```

2. Wenn Sie herausfinden müssen, ob ein vorhandenes lokales Tier (Aggregat) ein guter Kandidat für die Konvertierung in ein Flash Pool Aggregat wäre, bestimmen Sie, wie stark die Festplatten im Aggregat während einer Spitzenzeiten ausgelastet sind und wie sich das auf die Latenz auswirkt:

```
statistics show-periodic -object disk:raid_group -instance raid_group_name
-counter disk_busy|user_read_latency -interval 1 -iterations 60
```

Sie können entscheiden, ob die Reduzierung der Latenz durch das Hinzufügen von Flash Pool Cache für dieses Aggregat sinnvoll ist.

Mit dem folgenden Befehl werden die Statistiken für die erste RAID-Gruppe des Aggregats „aggr1“ angezeigt:

```
statistics show-periodic -object disk:raid_group -instance /aggr1/plex0/rg0
-counter disk_busy|user_read_latency -interval 1 -iterations 60
```

3. Start Automated Workload Analyzer (AWA):

```
storage automated-working-set-analyzer start -node node_name -aggregate
aggr_name
```

AWA beginnt mit dem Erfassen von Workload-Daten für die Volumes, die mit dem angegebenen Aggregat verbunden sind.

4. Erweiterten Modus beenden:

```
set admin
```

AWA laufen lassen, bis ein oder mehrere Intervalle der Spitzenlast aufgetreten sind. AWA sammelt Workload-Statistiken für die Volumes, die mit dem angegebenen Aggregat verbunden sind, und analysiert Daten für eine Dauer von bis zu einer rollenden Woche. Wenn Sie AWA für mehr als eine Woche ausführen, werden nur Daten gemeldet, die von der letzten Woche erfasst wurden. Die Schätzungen der Cache-Größe basieren auf den höchsten Lasten, die während der Datenerfassung zu beobachten sind. Die Last muss über den gesamten Zeitraum der Datenerfassung nicht hoch sein.

5. Erweiterten Modus aufrufen:

```
set advanced
```

6. Anzeigen der Workload-Analyse:

```
storage automated-working-set-analyzer show -node node_name -instance
```

7. AWA stoppen:

```
storage automated-working-set-analyzer stop node_name
```

Sämtliche Workload-Daten werden gespeichert und stehen nicht mehr für Analysen zur Verfügung.

8. Erweiterten Modus beenden:

```
set admin
```

## Erstellen Sie eine lokale Flash Pool-Tier (Aggregat) mit physischen SSDs

Sie erstellen eine lokale Flash Pool-Ebene (Aggregat), indem Sie die Funktion auf einer bestehenden lokalen Ebene aus HDD-RAID-Gruppen aktivieren und dann dieser lokalen Tier eine oder mehrere SSD-RAID-Gruppen hinzufügen. Das führt zu zwei Gruppen von RAID-Gruppen für diese lokale Tier: SSD RAID-Gruppen (der SSD-Cache) und HDD RAID-Gruppen.

### Was Sie benötigen

- Sie müssen eine gültige lokale Tier mit HDDs identifiziert haben, um in eine lokale Flash Pool-Ebene umgewandelt werden zu können.
- Sie müssen die Berechtigung zum Schreib-Caching für die Volumes festgelegt haben, die der lokalen Tier zugeordnet sind, und alle erforderlichen Schritte ausführen, um die Teilnahmevoraussetzungen zu lösen.
- Sie müssen festgelegt haben, welche SSDs Sie hinzufügen möchten. Diese SSDs müssen Eigentum des Node sein, auf dem Sie die lokale Flash Pool-Tier erstellen.
- Sie müssen die Prüfsummentypen der beiden zugefügten SSDs und der HDDs bereits in der lokalen Tier festgelegt haben.
- Sie müssen die Anzahl der hinzuzufügenden SSDs und die optimale RAID-Gruppengröße für die SSD RAID-Gruppen bestimmt haben.

Durch die geringere Anzahl von RAID-Gruppen im SSD Cache wird die Anzahl der erforderlichen Parity Disks verringert, aber größere RAID-Gruppen erfordern RAID-DP.

- Sie müssen das RAID-Level bestimmt haben, das Sie für den SSD-Cache verwenden möchten.
- Sie müssen die maximale Cache-Größe für Ihr System festgelegt haben und festgestellt haben, dass das Hinzufügen von SSD-Cache zu Ihrer lokalen Ebene nicht dazu führt, dass Sie sie überschreiten.
- Sie müssen sich mit den Konfigurationsanforderungen für lokale Flash Pool Tiers vertraut machen.

### Über diese Aufgabe

Nachdem Sie einer lokalen Tier einen SSD-Cache hinzugefügt haben, um eine lokale Flash Pool-Ebene zu erstellen, können Sie den SSD-Cache nicht entfernen, um die lokale Tier zurück in ihre ursprüngliche Konfiguration zu konvertieren.

Standardmäßig ist das RAID-Level des SSD-Caches mit dem RAID-Level der HDD-RAID-Gruppen identisch. Sie können diese Standardauswahl überschreiben, indem Sie die Option „raidtype“ angeben, wenn Sie die ersten SSD-RAID-Gruppen hinzufügen.

## System Manager

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit System Manager eine lokale Flash Pool Tier unter Verwendung von physischen SSDs erstellen.

### Schritte

1. Klicken Sie auf **Storage > Tiers** und wählen Sie einen vorhandenen lokalen Festplatten-Storage aus.
2. Klicken Sie Auf **⋮** Und wählen Sie **Flash Pool Cache hinzufügen**.
3. Wählen Sie als Cache dedizierte SSDs verwenden aus.
4. Wählen Sie einen Festplattentyp und die Anzahl der Festplatten aus.
5. Wählen Sie einen RAID-Typ aus.
6. Klicken Sie Auf **Speichern**.
7. Suchen Sie die Storage Tier, und klicken Sie auf **⋮**.
8. Wählen Sie **Mehr Details** aus, und überprüfen Sie, ob Flash Pool als **aktiviert** angezeigt wird.

## CLI

### Schritte

1. Markieren Sie die lokale Tier (Aggregat) als berechtigt, ein Flash Pool Aggregat zu werden:

```
storage aggregate modify -aggregate aggr_name -hybrid-enabled true
```

Wenn dieser Schritt nicht erfolgreich ist, bestimmen Sie die Berechtigung zum Schreib-Caching für das Zielaggregat.

2. Fügen Sie die SSDs mit dem zum Aggregat hinzu `storage aggregate add` Befehl.
  - Sie können die SSDs mithilfe der ID oder mit angeben `diskcount` Und `disktype` Parameter.
  - Wenn HDDs und SSDs nicht den gleichen Prüfsummentyp haben oder das Aggregat ein Aggregat mit gemischten Prüfsummen ist, müssen Sie das verwenden `checksumstyle` Parameter zur Angabe des Prüfsummentyps der Festplatten, die Sie dem Aggregat hinzufügen.
  - Sie können einen anderen RAID-Typ für den SSD-Cache mit angeben `raidtype` Parameter.
  - Wenn die Cache-RAID-Gruppengröße von der Standardgröße für den RAID-Typ, den Sie verwenden, abweichen soll, sollten Sie sie jetzt mit dem ändern `-cache-raid-group-size` Parameter.

## Erstellen Sie mit SSD-Storage-Pools eine lokale Flash Pool-Tier (Aggregat)

### Überblick über das Erstellen einer lokalen Flash Pool-Ebene (Aggregat) mit SSD-Storage-Pools

Sie können verschiedene Verfahren zur Erstellung einer lokalen Flash Pool-Ebene (Aggregat) mithilfe von SSD-Storage-Pools durchführen:

- **Vorbereitung**

- "Ermitteln Sie, ob ein lokales Flash Pool Tier (Aggregat) einen SSD Storage-Pool verwendet"
- **Erstellung von SSD-Speicherpools**
  - "Erstellen Sie einen SSD-Speicherpool"
  - "Fügen Sie SSDs zu einem SSD-Storage-Pool hinzu"
- **Flash Pool-Erstellung mit SSD-Speicherpools**
  - "Erstellen Sie eine lokale Flash Pool-Tier (Aggregat) mit Zuweisungseinheiten für SSD-Storage-Pools"
  - "Bestimmen Sie die Auswirkung auf die Cache-Größe, wenn Sie SSDs zu einem SSD Storage-Pool hinzufügen"

## **Ermitteln Sie, ob ein lokales Flash Pool Tier (Aggregat) einen SSD Storage-Pool verwendet**

Ein Flash Pool (lokales Tier)-Aggregat kann konfiguriert werden, indem eine oder mehrere Zuweisungseinheiten von einem SSD Storage-Pool zu einem bestehenden lokalen HDD-Tier hinzugefügt werden.

Sie managen die lokalen Flash Pool-Tiers anders, wenn sie SSD-Storage-Pools verwenden, um ihren Cache bereitzustellen, als wenn sie diskrete SSDs verwenden.

### **Schritt**

1. Zeigen Sie die Laufwerke des Aggregats nach RAID-Gruppe an:

```
storage aggregate show-status aggr_name
```

Wenn das Aggregat einen oder mehrere SSD Storage Pools verwendet, dann gilt der Wert für das `Position` Die Spalte für die SSD-RAID-Gruppen wird als `Shared` angezeigt, Und der Name des Speicherpools wird neben dem Namen der RAID-Gruppe angezeigt.

## **Fügen Sie einem lokalen Tier (Aggregat) Cache hinzu, indem Sie einen SSD Storage-Pool erstellen**

Sie können Cache bereitstellen, indem Sie eine vorhandene lokale Ebene (Aggregat) in eine lokale Flash Pool Ebene (Aggregat) konvertieren, indem Sie Solid State-Laufwerke (SSDs) hinzufügen.

Sie können SSD-Storage-Pools (Solid State Drive) erstellen, um SSD-Cache für zwei bis vier lokale Flash Pool Tiers (Aggregate) bereitzustellen. Mit Flash Pool Aggregaten können Sie Flash als hochperformanten Cache für Ihre Arbeitsdaten implementieren und gleichzeitig kostengünstige Festplatten für seltener verwendete Daten verwenden.

### **Über diese Aufgabe**

- Beim Erstellen oder Hinzufügen von Datenträgern zu einem Speicherpool müssen Sie eine Festplattenliste angeben.

Speicherpools unterstützen keine `diskcount` Parameter.

- Die im Speicherpool verwendeten SSDs sollten die gleiche Größe haben.

## System Manager

### Verwenden von System Manager zum Hinzufügen eines SSD-Caches (ONTAP 9.12.1 und höher)

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit System Manager einen SSD-Cache hinzufügen.



Storage-Pool-Optionen stehen auf AFF Systemen nicht zur Verfügung.

#### Schritte

1. Klicken Sie auf **Cluster > Disks** und dann auf **ein-/Ausblenden**.
2. Wählen Sie **Typ** aus, und stellen Sie sicher, dass auf dem Cluster ErsatzSSD vorhanden ist.
3. Klicken Sie auf **Storage > Tiers** und klicken Sie auf **Storage Pool hinzufügen**.
4. Wählen Sie den Festplattentyp aus.
5. Geben Sie eine Festplattengröße ein.
6. Wählen Sie die Anzahl der Festplatten aus, die dem Speicherpool hinzugefügt werden sollen.
7. Überprüfen Sie die geschätzte Cache-Größe.

### Verwenden Sie System Manager zum Hinzufügen eines SSD-Caches (nur ONTAP 9.7)



Verwenden Sie das CLI-Verfahren, wenn Sie eine ONTAP-Version höher als ONTAP 9.7 oder früher als ONTAP 9.12.1 verwenden.

#### Schritte

1. Klicken Sie auf **(Zurück zur klassischen Version)**.
2. Klicken Sie Auf **Storage > Aggregate & Disks > Aggregate**.
3. Wählen Sie die lokale Ebene (Aggregat) aus und klicken Sie dann auf **Aktionen > Cache hinzufügen**.
4. Wählen Sie die Cache-Quelle als „Storage Pools“ oder „Dedicated SSDs“ aus.
5. Klicken Sie auf \* (zum neuen Erlebnis wechseln)\*.
6. Klicken Sie auf **Storage > Tiers**, um die Größe des neuen Aggregats zu überprüfen.

## CLI

### Verwenden Sie die CLI, um einen SSD-Speicherpool zu erstellen

#### Schritte

1. Bestimmen Sie die Namen der verfügbaren Spare-SSDs:

```
storage aggregate show-spare-disks -disk-type SSD
```

Die in einem Storage-Pool verwendeten SSDs können einem Node eines HA-Paars zugewiesen werden.

2. Erstellen Sie den Speicherpool:

```
storage pool create -storage-pool sp_name -disk-list disk1,disk2,...
```

### 3. **Optional:** Überprüfung des neu erstellten Speicherpools:

```
storage pool show -storage-pool sp_name
```

#### **Ergebnisse**

Nachdem die SSDs in den Storage-Pool gelegt wurden, werden sie nicht mehr als Spares auf dem Cluster angezeigt, obwohl der vom Speicherpool bereitgestellte Storage noch keinen Flash Pool Caches zugewiesen wurde. Sie können einer RAID-Gruppe keine SSDs als separate Laufwerke hinzufügen. Ihr Storage kann nur mithilfe der Zuweisungseinheiten des Storage-Pools bereitgestellt werden, zu denen sie gehören.

### **Erstellen Sie eine lokale Flash Pool-Tier (Aggregat) mit Zuweisungseinheiten für SSD-Storage-Pools**

Ein lokales Flash Pool Tier (Aggregat) lässt sich konfigurieren, indem eine oder mehrere Zuweisungseinheiten von einem SSD Storage-Pool zu einer bestehenden lokalen HDD-Tier hinzugefügt werden.

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit dem neu gestalteten System Manager eine lokale Flash Pool Tier unter Verwendung von Storage Pool Zuordnungseinheiten erstellen.

#### **Was Sie benötigen**

- Sie müssen eine gültige lokale Tier mit HDDs identifiziert haben, um in eine lokale Flash Pool-Ebene umgewandelt werden zu können.
- Sie müssen die Berechtigung zum Schreib-Caching für die Volumes festgelegt haben, die der lokalen Tier zugeordnet sind, und alle erforderlichen Schritte ausführen, um die Teilnahmevoraussetzungen zu lösen.
- Sie müssen einen SSD-Speicherpool erstellt haben, um diesen lokalen Flash Pool-Tier den SSD-Cache bereitzustellen.

Jede Zuordnungseinheit aus dem Storage-Pool, den Sie verwenden möchten, muss demselben Node gehören, der die lokale Tier von Flash Pool besitzt.

- Sie müssen festgelegt haben, wie viel Cache Sie der lokalen Ebene hinzufügen möchten.

Sie fügen der lokalen Tier Cache nach Zuordnungseinheiten hinzu. Sie können die Größe der Zuweisungseinheiten später erhöhen, indem Sie bei Platz SSDs zum Speicherpool hinzufügen.

- Sie müssen den RAID-Typ ermitteln, den Sie für den SSD-Cache verwenden möchten.

Nachdem Sie der lokalen Tier aus den SSD-Speicherpools einen Cache hinzugefügt haben, können Sie den RAID-Typ der Cache-RAID-Gruppen nicht ändern.

- Sie müssen die maximale Cache-Größe für Ihr System festgelegt haben und festgestellt haben, dass das Hinzufügen von SSD-Cache zu Ihrer lokalen Ebene nicht dazu führt, dass Sie sie überschreiten.

Mit dem sehen Sie, wie viel Cache der gesamten Cache-Größe hinzugefügt wird `storage pool show` Befehl.

- Sie müssen sich mit den Konfigurationsanforderungen für das lokale Flash Pool Tier vertraut machen.

#### **Über diese Aufgabe**

Wenn Sie möchten, dass sich der RAID-Typ des Cache von der der HDD-RAID-Gruppe unterscheidet, müssen

Sie beim Hinzufügen der SSD-Kapazität den Cache-RAID-Typ angeben. Nachdem Sie der lokalen Tier die SSD-Kapazität hinzugefügt haben, können Sie den RAID-Typ des Cache nicht mehr ändern.

Nachdem Sie einer lokalen Tier einen SSD-Cache hinzugefügt haben, um eine lokale Flash Pool-Ebene zu erstellen, können Sie den SSD-Cache nicht entfernen, um die lokale Tier zurück in ihre ursprüngliche Konfiguration zu konvertieren.

## System Manager

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit System Manager SSDs zu einem SSD Storage-Pool hinzufügen.

### Schritte

1. Klicken Sie auf **Storage > Tiers** und wählen Sie einen vorhandenen lokalen Festplatten-Storage aus.
2. Klicken Sie Auf **⋮** Und wählen Sie **Flash Pool Cache hinzufügen**.
3. Wählen Sie **Storage Pools Verwenden**.
4. Wählen Sie einen Speicherpool aus.
5. Wählen Sie eine Cache-Größe und RAID-Konfiguration aus.
6. Klicken Sie Auf **Speichern**.
7. Suchen Sie erneut den Storage Tier, und klicken Sie auf **⋮**.
8. Wählen Sie **Mehr Details** aus, und stellen Sie sicher, dass der Flash Pool als **aktiviert** angezeigt wird.

## CLI

### Schritte

1. Markieren Sie das Aggregat als berechtigt, ein Flash Pool Aggregat zu werden:

```
storage aggregate modify -aggregate aggr_name -hybrid-enabled true
```

Wenn dieser Schritt nicht erfolgreich ist, bestimmen Sie die Berechtigung zum Schreib-Caching für das Zielaggregat.

2. Zeigt die verfügbaren Zuweisungseinheiten für SSD-Storage-Pools an:

```
storage pool show-available-capacity
```

3. Fügen Sie die SSD-Kapazität zum Aggregat hinzu:

```
storage aggregate add aggr_name -storage-pool sp_name -allocation-units  
number_of_units
```

Wenn Sie möchten, dass sich der RAID-Typ des Caches von der der der HDD RAID-Gruppen unterscheidet, müssen Sie ihn ändern, wenn Sie diesen Befehl mithilfe von eingeben `raidtype` Parameter.

Sie müssen keine neue RAID-Gruppe angeben. ONTAP setzt den SSD-Cache automatisch in getrennte RAID-Gruppen von den HDD RAID-Gruppen ein.

Sie können die RAID-Gruppengröße des Cache nicht festlegen, er wird durch die Anzahl der SSDs im Storage-Pool bestimmt.

Der Cache wird dem Aggregat hinzugefügt und das Aggregat ist nun ein Flash Pool Aggregat. Jede dem Aggregat hinzugefügte Zuweisungseinheit wird eine eigene RAID-Gruppe.

4. Überprüfen Sie das Vorhandensein und die Größe des SSD-Caches:

```
storage aggregate show aggregate_name
```



Die Größe des Cache wird unter aufgeführt `Total Hybrid Cache Size`.

## Verwandte Informationen

["Technischer Bericht 4070 zu NetApp: Flash Pool Design and Implementation Guide"](#)

## Bestimmen Sie die Auswirkung auf die Cache-Größe, wenn Sie SSDs zu einem SSD Storage-Pool hinzufügen

Wenn beim Hinzufügen von SSDs zu einem Storage-Pool das Cache-Limit Ihres Plattformmodells überschritten wird, weist ONTAP die neu hinzugefügte Kapazität keinem lokalen Flash Pool Tier (Aggregate) zu. Dies kann dazu führen, dass einige oder alle der neu hinzugefügten Kapazitäten nicht zur Verwendung zur Verfügung stehen.

### Über diese Aufgabe

Wenn Sie einem SSD Storage-Pool SSDs hinzufügen, in dem bereits zugewiesene Zuweisungseinheiten den lokalen Flash Pool Tiers (Aggregate) sind, erhöhen Sie die Cache-Größe jeder dieser lokalen Tiers und den gesamten Cache im System. Wenn keine der Zuweisungseinheiten des Speicherpools zugewiesen wurden, hat das Hinzufügen von SSDs zu diesem Speicherpool keinen Einfluss auf die Größe des SSD-Caches, bis eine oder mehrere Zuweisungseinheiten einem Cache zugewiesen sind.

### Schritte

1. Legen Sie die nutzbare Größe der SSDs fest, die Sie dem Storage-Pool hinzufügen:

```
storage disk show disk_name -fields usable-size
```

2. Legen Sie fest, wie viele Zuweisungseinheiten für den Speicherpool nicht zugewiesen bleiben:

```
storage pool show-available-capacity sp_name
```

Alle nicht zugewiesenen Zuweisungseinheiten im Speicherpool werden angezeigt.

3. Berechnen Sie die Menge des Cache, der durch Anwendung der folgenden Formel hinzugefügt wird:

$(4 - \text{Anzahl nicht zugewiesener Zuweisungseinheiten}) \times 25\% \times \text{nutzbare Größe} \times \text{Anzahl SSDs}$

## Fügen Sie SSDs zu einem SSD-Storage-Pool hinzu

Wenn Sie Solid State-Laufwerke (SSDs) zu einem SSD Storage-Pool hinzufügen, erhöhen Sie die physische und nutzbare Größe des Storage-Pools und die Größe der Zuweisungseinheit. Die größere Zuordnungseinheit wirkt sich auch auf Zuweisungseinheiten aus, die bereits lokalen Tiers (Aggregate) zugewiesen wurden.

### Was Sie benötigen

Sie müssen festgestellt haben, dass dieser Vorgang nicht dazu führt, dass Sie das Cache-Limit für Ihr HA-Paar überschreiten. ONTAP verhindert nicht, dass Sie das Cache-Limit überschreiten, wenn Sie SSDs zu einem SSD-Storage-Pool hinzufügen. Dadurch kann die neu hinzugefügte Storage-Kapazität zur Nutzung nicht verfügbar werden.

### Über diese Aufgabe


Wenn Sie einem vorhandenen SSD-Storage-Pool SSDs hinzufügen, müssen die SSDs einem Node oder dem anderen des gleichen HA-Paars gehören, das bereits im Besitz der vorhandenen SSDs im Storage-Pool ist. Sie können SSDs hinzufügen, die zu einem der beiden Nodes des HA-Paars gehören.

Die SSD, die Sie dem Speicherpool hinzufügen, muss die gleiche Größe haben wie die Festplatte, die derzeit im Speicherpool verwendet wird.

### System Manager

Ab ONTAP 9.12.1 können Sie mit System Manager SSDs zu einem SSD Storage-Pool hinzufügen.

#### Schritte

1. Klicken Sie auf **Storage > Tiers** und suchen Sie den Abschnitt **Speicherpools**.
2. Suchen Sie den Speicherpool, und klicken Sie auf , Und wählen Sie **Datenträger hinzufügen**.
3. Wählen Sie den Festplattentyp und die Anzahl der Festplatten aus.
4. Überprüfen Sie die geschätzte Cache-Größe.

### CLI

#### Schritte

1. **Optional:** Anzeige der aktuellen Größe der Zuweisungseinheit und des verfügbaren Speichers für den Speicherpool:

```
storage pool show -instance sp_name
```

2. Verfügbare SSDs suchen:

```
storage disk show -container-type spare -type SSD
```

3. Fügen Sie die SSDs dem Speicherpool hinzu:

```
storage pool add -storage-pool sp_name -disk-list disk1,disk2...
```

Das System zeigt an, in welchem Umfang Flash Pool Aggregate die Größe dieses Vorgangs erhöht haben. Sie werden aufgefordert, den Vorgang zu bestätigen.

## Befehle zum Verwalten von SSD Storage-Pools

ONTAP stellt den bereit `storage pool` Befehl zum Verwalten von SSD-Storage-Pools.

Ihr Ziel ist	Befehl
Zeigen Sie an, wie viel Storage ein Storage-Pool welchen Aggregaten bereitstellt	<code>storage pool show-aggregate</code>
Anzeige, wie viel Cache der gesamten Cache-Kapazität für beide RAID-Typen hinzugefügt werden würde (Datengröße der Zuweisungseinheit)	<code>storage pool show -instance</code>

Zeigen Sie die Laufwerke in einem Speicherpool an	<code>storage pool show-disks</code>
Zeigt die nicht zugewiesenen Zuweisungseinheiten für einen Speicherpool an	<code>storage pool show-available-capacity</code>
Ändern Sie das Eigentum einer oder mehrerer Zuweisungseinheiten eines Storage-Pools von einem HA-Partner zum anderen	<code>storage pool reassign</code>

### Verwandte Informationen

["ONTAP 9-Befehle"](#)

## Copyright-Informationen

Copyright © 2023 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

## Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.