

Whitepaper

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren

Überblick

In der Festplattenbranche bahnt sich eine Veränderung an. Während die Schreibdichte im Laufe der Jahre enorm erhöht wurde, ist einer der grundlegendsten Aspekte beim Festplattendesign unverändert geblieben, nämlich die Größe der als Sektoren bezeichneten logischen Blöcke.

Ende 2009 haben die Festplattenunternehmen damit begonnen, bis Anfang 2011 vollständig von der alten Sektorgröße von 512 Byte auf eine größere und effizientere Sektorgröße von 4.096 Byte umzusteigen. Diese 4K-Sektoren werden von der IDEMA (International Disk Drive Equipment and Materials Association) als *Advanced Format* bezeichnet.

Diese Abhandlung enthält Informationen zu diesem Umstieg und weist auf die langfristigen Vorteile für Kunden sowie mögliche Probleme hin, die beim Wechsel von 512-Byte-Sektoren auf 4K-Sektoren zu vermeiden sind.

Hintergrund

Seit über 30 Jahren werden die Daten auf Festplatten in kleinen logischen Blöcken gespeichert, den sogenannten Sektoren. Die alte Sektorgröße beträgt 512 Byte. Tatsächlich sind moderne Computersysteme in vielerlei Hinsicht noch immer auf diesen grundlegenden Formatstandard ausgerichtet.

Das alte Sektorformat umfasst einen Lückenbereich, einen Sync/DAM-Bereich, einen Adressbereich, einen Datenbereich sowie einen ECC- (Error Correction Code-) Block (Abbildung 1).

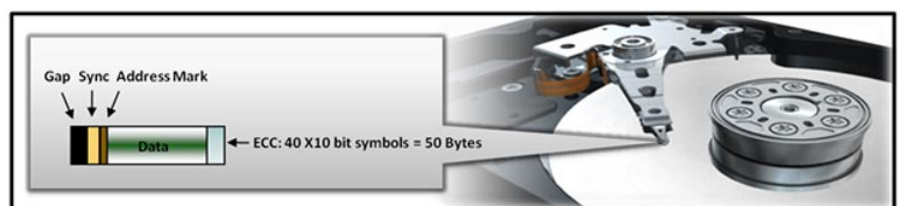


Abbildung 1. Früheres Sektor-Layout auf Festplattenmedien

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



Die Struktur dieses Sektor-Layouts wurde folgendermaßen konzipiert:

Lückenbereich: Dieser Bereich grenzt die Sektoren voneinander ab.

Sync/DAM-Bereich: Die Sync/DAM-Kennzeichnung markiert den Anfang des Sektors und ermöglicht die Timing-Ausrichtung.

Adressbereich: Der Adressbereich enthält Daten zur Identifikation der Nummer und des Speicherorts des Sektors. Außerdem enthält er Statusangaben über den Sektor.

Datenbereich: Der Datenbereich enthält die Benutzerdaten.

ECC-Block: Der ECC-Block enthält Fehlerkorrekturcodes, die zur Reparatur und Wiederherstellung von Daten verwendet werden, die beim Lese- oder Schreibvorgang beschädigt werden könnten.

Diese Low-Level-Formatierung hat der Branche über viele Jahre gute Dienste geleistet. Mit Zunahme der Speicherkapazität hat die Sektorgröße die weitere Vergrößerung der Speicherkapazität sowie die Optimierung der Effizienz der Fehlerkorrektur jedoch zunehmend gebremst. Wenn man beispielsweise die Sektorgröße im Verhältnis zur Gesamtkapazität älterer und neuerer Festplatten betrachtet, kann man sehr schön erkennen, dass die Sektorauflösung sehr klein geworden ist. Die Sektorauflösung (das Verhältnis der Sektoren als prozentualer Anteil der Gesamtspeicherkapazität) ist in der Tat sehr klein und zunehmend ineffizient geworden (Tabelle 1).

Kapazität	Sektoren insgesamt	Sektorauflösung
40 MB	80.000	0,001 %
400 GB	800.000.000	0,0000001 %

Tabelle 1: Sektorauflösung als Maß der Gesamtkapazität

Sehr kleine Auflösungen sind gut, wenn kleine, diskrete Datenmengen verwaltet werden müssen. Übliche Anwendungen in modernen Computersystemen verwalten Daten jedoch in großen Blöcken, die sogar sehr viel größer sind als die früheren 512-Byte-Sektoren.

Wichtiger hierbei ist jedoch, dass die kleinen 512-Byte-Sektoren mit zunehmender Schreibdichte immer weniger Platz auf der Festplatte eingenommen haben. Dies stellt ein Problem im Zusammenhang mit der Fehlerkorrektur und dem Risiko von Mediumdefekten dar. In Abbildung 2 beispielsweise sind die Daten in einem Festplattensektor in kleineren Bereichen gespeichert. Dadurch gestaltet sich die Fehlerkorrektur schwieriger, da Mediumdefekte derselben Größe einen prozentual größeren Teil der gesamten Daten betreffen können und somit eine leistungsstärkere Fehlerkorrektur benötigt wird.

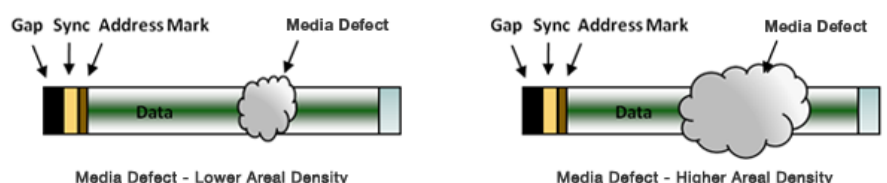


Abbildung 2. Mediumdefekte und Schreibdichte

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



Ein 512-Byte-Sektor kann üblicherweise einen Defekt von bis zu 50 Byte korrigieren. Moderne Festplatten mit hohen Schreiddichten stoßen bei der Fehlerkorrektur inzwischen langsam an ihre Grenzen. Aus diesem Grund ist der Umstieg auf größere Sektoren für die Festplattenbranche zu einem dringenden Anliegen geworden, um die Fehlerkorrektur weiter verbessern und mehr Formateffizienz erreichen zu können.

Der Umstieg auf 4K-Sektoren (Advanced Format)

Die Speicherbranche arbeitet bereits seit Jahren gemeinsam am Umstieg auf ein Festplattenformat mit größeren Sektoren. Bedeutende Anstrengungen seitens Seagate und anderer Unternehmen der Festplattenbranche reichen bereits mindestens fünf Jahre zurück (Abbildung 3). Im Dezember 2009 wurde im Rahmen koordinierter Bemühungen in der IDEMA *Advanced Format* als Bezeichnung für den Standard von 4K-Sektoren festgelegt. Des Weiteren haben sich alle Festplattenhersteller darauf verständigt, neue Festplatten für Desktop- und Notebook-Plattformen ab Januar 2011 mit Advanced-Format-Sektorformatierung auszuliefern. Bereits vor diesem Datum wird damit begonnen, Advanced-Format-Festplatten auf den Markt zu bringen. Western Digital bietet seit Dezember 2009 eine Advanced-Format-Festplatte an und Seagate liefert seit einiger Zeit Festplatten mit großen Sektoren an OEM-Kunden und in Markenprodukten für den Einzelhandel, vor allem in externen USB-Festplatten, wie z. B. der Festplattenserie FreeAgent® von Seagate®.

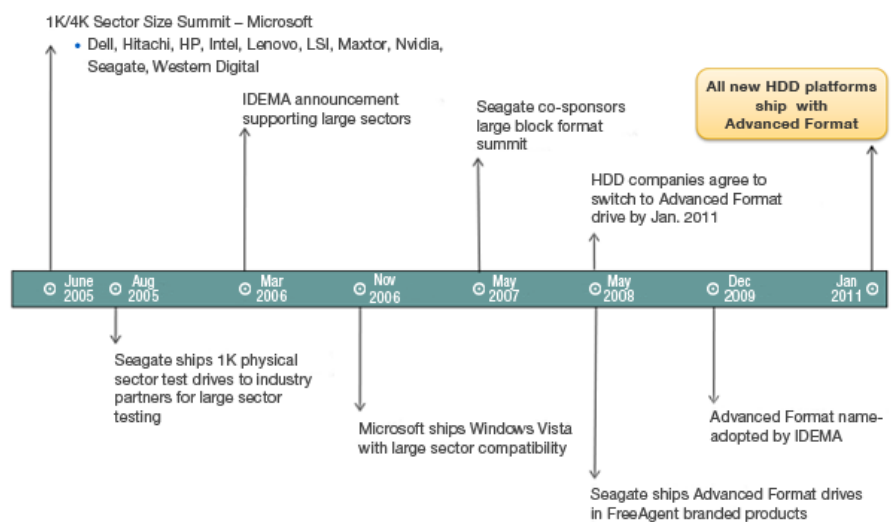


Abbildung 3. Meilensteine bei der Entwicklung des Advanced-Format-Standards

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



Langfristige Vorteile von 4K-Sektoren

Da alle Festplattenhersteller dem Umstieg auf die Advanced-Format-Sektorgröße bis zum Januar 2011 zugestimmt haben, muss die Branche diesen Wechsel akzeptieren und entsprechend handeln, um mögliche negative Begleiterscheinungen zu minimieren. Kurzfristig werden sich für den Endbenutzer sicher keine Vorteile hinsichtlich einer sofortigen Erhöhung der Speicherkapazität ergeben. Der Umstieg auf 4K-Sektoren wird jedoch ganz sicher schnellere Wege hin zu höheren Schreibdichten, größerer Festplattenkapazität sowie einer robusteren Fehlerkorrektur eröffnen.

Optimierte Formateffizienz durch Verringerung des Platzbedarfs für Fehlerkorrekturcode

Abbildung 4 zeigt das Layout für 512-Byte-Sektoren. Jeder 512-Byte-Sektor verfügt über ein nicht datenbezogenes Overhead von 50 Byte für den ECC-Block und weitere 15 Byte für den Lücken-, den Sync/DAM- und den Adressbereich. Dies führt zu einer Effizienz von etwa 88 Prozent ($512 / (512 + 65)$) beim Sektorformat¹.

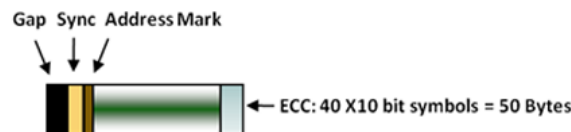


Abbildung 4. Altes 512-Byte-Sektor-Layout

Der neue Advanced-Format-Standard bringt den Umstieg auf 4K-Sektoren mit sich, wobei im Prinzip acht herkömmliche 512-Byte-Sektoren in einem einzigen 4K-Sektor zusammengefasst werden (Abbildung 5).

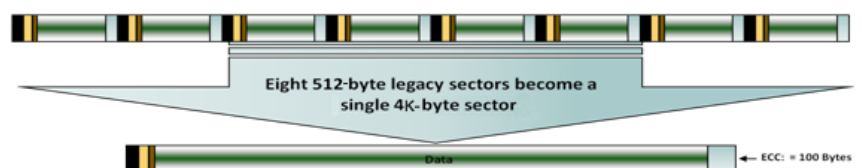


Abbildung 5. Advanced Format: 4K-Sektor-Layout

Der Advanced-Format-Standard verwendet dieselbe Anzahl an Byte für die Lücke, den Sync/DAM- und den Adressbereich, erweitert jedoch den ECC-Block auf 100 Byte. Dies führt zu einer Effizienz von etwa 97 Prozent ($4096 / (4096 + 115)$) beim Sektorformat¹, was einer Verbesserung von fast 10 Prozent entspricht.

Diese Formateffizienz wird sich im Laufe der Zeit bezahlt machen und dazu beitragen, Festplatten mit größerer Speicherkapazität herzustellen und die Datenintegrität verbessern zu können.

¹ Sektorformat bezieht sich ausschließlich auf Datensektoren und berücksichtigt weder Overhead im Zusammenhang mit Servo-Informationen noch anderweitige Ineffizienzen beim Sektor-Layout.

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



Zuverlässigkeit und Fehlerkorrektur

Während die physische Größe der Sektoren auf Festplatten kleiner geworden ist und immer weniger Platz einnimmt, ist das bei der Anzahl der Mediumdefekte leider nicht der Fall. Betrachten Sie hierzu Abbildung 6, auf der Bilder von uns sehr klein erscheinenden Objekten zu sehen sind. Im Verhältnis zum Abstand des Lese-/Schreibkopfes von der Festplatte sind diese Objekte jedoch relativ groß. Schon mikroskopisch kleine Partikel, die noch sehr viel kleiner sind als die auf dieser Abbildung, können zu Mediumdefekten auf einer Festplatte führen.



Abbildung 6. Kleinformatige Darstellung der Höhe des Kopfes über der Festplatte

Der größere 4K-Sektor des Advanced-Format-Standards verdoppelt² in etwa die Größe des ECC-Blocks von 50 Byte auf 100 Byte und bietet dadurch eine dringend erforderliche Verbesserung der Effizienz der Fehlerkorrektur und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Partikel und Mediumdefekten.

Zusammen sind die Vorteile einer verbesserten Formateffizienz und einer robusteren Fehlerkorrektur die Mühe des Umstiegs auf 4K-Sektoren durchaus wert. Die problemlose Durchführung des Umstiegs ist für die Festplattenbranche sehr wichtig, um von den langfristigen Vorteilen mit minimalen Nebenwirkungen profitieren zu können.

Auswirkungen des Umstiegs auf 4K-Sektoren

Wie bereits angemerkt, gibt es noch viele Aspekte moderner Computersysteme, die auch weiterhin davon ausgehen, dass Sektoren immer aus 512 Byte bestehen. Davon auszugehen, dass die gesamte Branche sofort auf den neuen 4K-Standard umsteigen kann und alle Systeme den neuen Standard verarbeiten können, ist einfach nicht realistisch. Die Implementierung nativer 4K-Sektoren, bei denen sowohl Host als auch Festplatte die Daten in 4K-Blöcken austauschen, wird sich im Lauf der Zeit von selbst ergeben. Bis dahin werden die Festplattenhersteller den Umstieg auf 4K-Sektoren in Kombination mit einer Technik implementieren, die 512-Byte-Sektoremulation genannt wird.

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



512-Byte-Sektoremulaton

Die Einführung von 4K-Sektoren wird sehr stark von der 512-Byte-Sektoremulaton abhängen. Dieser Begriff bezieht sich auf die Emulation der für Advanced Format verwendeten physischen 4K-Sektoren als 512-Byte-Sektoren, die von Host-Computersystemen erwartet werden.

Die 512-Byte-Emulation ist akzeptabel, da sie keine komplexen Veränderungen in älteren Computersystemen erfordert. Sie kann sich jedoch negativ auf die Leistung auswirken, besonders beim Schreiben von Daten, die nicht exakt acht emulierten 512-Byte-Sektoren entsprechen. Dies wird klar, wenn man den Lese- und Schreibprozess betrachtet, der für die 512-Byte-Emulation erforderlich ist.

Emulierte Lese- und Schreibprozesse

Das Lesen von Daten von einer mit 4K-Sektoren formatierten Festplatte im 512-Emulationsmodus ist sehr unkompliziert (Abbildung 7).

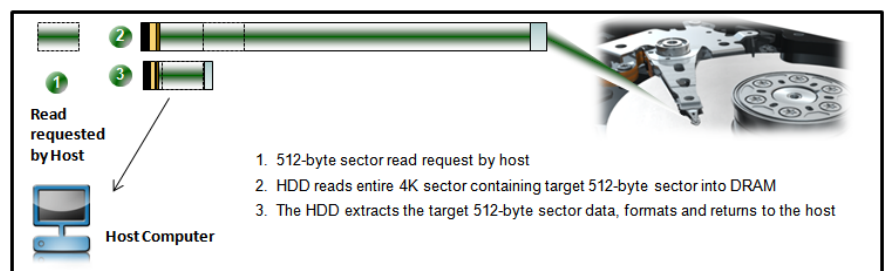


Abbildung 7. Mögliche Lesesequenz für 512-Byte-Emulation

Das Lesen des 4K-Datenblocks und die Neuformatierung der vom Host-Computer benötigten virtuellen 512-Byte-Sektoren werden im DRAM-Speicher der Festplatte durchgeführt und wirken sich nicht spürbar auf die Leistung aus.

Ein Schreibvorgang kann hingegen schon komplizierter sein, besonders wenn es sich bei den vom Host-Computer zu schreibenden Daten um einen Teil eines 4K-Sektors handelt. In diesem Fall muss die Festplatte zuerst den gesamten 4K-Sektor lesen, in dem sich der Zielort für den Schreibvorgang des Hosts befindet. Anschließend müssen die bestehenden Daten mit den neuen Daten zusammengeführt und der komplette 4K-Sektor neu geschrieben werden (Abbildung 8).

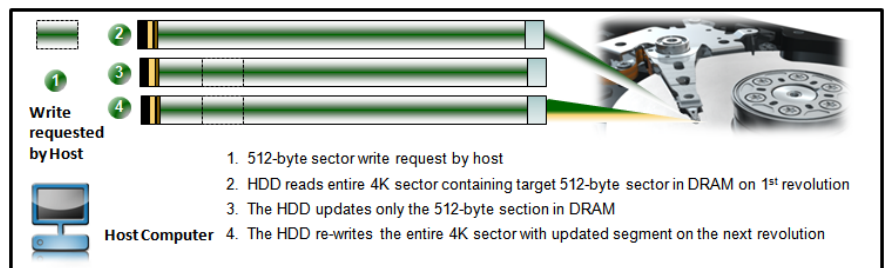


Abbildung 8. Mögliche Schreibsequenz für 512-Byte-Emulation

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



In diesem Fall muss die Festplatte mit dem Lesen eines 4K-Sektors, dem Bearbeiten des Inhalts und dem anschließenden Schreiben der Daten zusätzliche mechanische Schritte durchführen. Bei diesem Prozess handelt es sich um einen sogenannten Read-Modify-Write-Zyklus, der sich leider negativ auf die Festplattenleistung auswirkt. Die Minimierung der Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit dieser Read-Modify-Write-Zyklen ist der wichtigste Aspekt bei dem Unterfangen, den Umstieg auf 4K-Sektoren kurz und schmerzlos zu gestalten.

Vermeidung von Read-Modify-Write-Zyklen

Wie oben beschrieben, tritt ein Read-Modify-Write-Zyklus dann auf, wenn die Festplatte einen Schreibvorgang für einen Datenblock durchführen soll, der kleiner als ein 4K-Sektor oder falsch ausgerichtet ist. Diese Schreibzugriffe werden als *Runts* bezeichnet, da Daten mit weniger als 4K geschrieben werden müssen. Es gibt zwei Hauptursachen für Runts bei der 512-Byte-Emulation.

1. Schreibzugriffe, die aufgrund logischer oder physischer Fehlausrichtung der Partition falsch ausgerichtet sind.
2. Schreibzugriffe, bei denen Daten mit weniger als 4K geschrieben werden müssen.

Ausgerichtete gegenüber nicht ausgerichteten Festplattenpartitionen

Bisher wurde noch nicht darauf eingegangen, wie Host-Systeme und Festplatten sich gegenseitig die Position von Sektoren auf dem Medium mitteilen. Daher ist es jetzt an der Zeit, die sogenannte logische Blockadresse (LBA = Logical Block Address) vorzustellen.

Jedem 512-Byte-Sektor wird eine eindeutige LBA zugewiesen (von Null (0) bis zu der für die Festplattengröße erforderlichen Zahl). Der Host verlangt, dass ein konkreter Datenblock die zugewiesene LBA verwendet. Bei einem Schreibzugriff durch den Host wird am Ende des Schreibvorgangs eine LBA-Adresse übermittelt, die dem Host den Speicherort der Daten mitteilt. Dies ist wichtig beim Umstieg auf 4K-Sektoren, da es in diesem Fall acht verschiedene Möglichkeiten für den Startpunkt der Host-LBA gibt.

Wenn die LBA 0 entsprechend dem ersten virtuellen 512-Byte-Block im physischen 4K-Sektor ausgerichtet ist, wird der Ausrichtungszustand von logischem zu physischem Sektor für die 512-Byte-Emulation als „Alignment 0“ bezeichnet. Bei einer weiteren möglichen Ausrichtung ist die LBA 0 entsprechend dem zweiten virtuellen 512-Byte-Block im physischen 4K-Sektor ausgerichtet. Dieser Zustand wird als „Alignment 1“ bezeichnet und wird in Abbildung 9 dem Zustand „Alignment 0“ gegenübergestellt. Es gibt sechs weitere Möglichkeiten für falsch ausgerichtete Partitionen, die zu Read-Modify-Write-Vorgängen, ähnlich dem Zustand „Alignment 1“, führen können.



LBA 0 is aligned to the 1st Physical 4K block = Alignment 0



LBA 0 is aligned to the 2nd 512 byte block of the physical 4K sector = Alignment 1

Abbildung 9. Ausrichtungszustände

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



Die „Alignment 0“-Zustände funktionieren mit den neuen 4K-Sektoren im Advanced-Format-Standard sehr gut. Das liegt daran, dass eine Festplatte problemlos acht zusammenhängende 512-Byte-Sektoren auf einem einzigen 4K-Sektor abbilden kann. Erreicht wird dies durch die Speicherung von 512-Byte-Schreibzugriffen im Cache der Festplatte, bis genügend zusammenhängende 512-Byte-Blöcke für einen vollständigen 4K-Sektor vorhanden sind. Da die Datenpakete in modernen Computeranwendungen in der Regel größer als 4K sind, treten Runts nur äußerst selten auf. Der „Alignment 1“-Zustand ist wiederum etwas völlig anderes.

Wenn Festplattenpartitionen erstellt werden, die zu einem falsch ausgerichteten Zustand (wie in Abbildung 9 gezeigt) führen, treten Read-Modify-Write-Zyklen auf, die die Festplattenleistung massiv abbremsen können. Dieser Zustand muss bei der Implementierung von Advanced-Format-Festplatten dringend vermieden werden und wird später genauer beleuchtet.

Schreiben kleiner Datenpakete

In modernen Computeranwendungen sind Daten, wie z. B. Dokumente, Bilder und Video-Streams, üblicherweise sehr viel größer als 512 Byte. Aus diesem Grund können Festplatten diese Schreibzugriffe im Cache speichern, bis genügend zusammenhängende 512-Byte-Blöcke für einen 4K-Sektor vorhanden sind. Solange die Festplattenpartitionen ausgerichtet sind, kann die Festplatte 512-Byte-Sektoren ohne Leistungseinbußen problemlos auf 4K-Sektoren abbilden. Es gibt jedoch bestimmte Low-Level-Prozesse, die zu Runt-Situationen führen können, die nicht mit falsch ausgerichteten Partitionen im Zusammenhang stehen. Diese Prozesse treten in seltenen Fällen bei diskreten Schreibzugriffen des Hosts auf, die kleiner sind als 4K. Hierbei handelt es sich üblicherweise um Aktivitäten auf Betriebssystemebene, die mit dem Dateisystem, Journaling oder Ähnlichem zu tun haben. Im Allgemeinen kommen diese Aktivitäten allerdings so selten vor, dass die Gesamtleistung nicht erheblich beeinträchtigt wird. Dennoch sollten sich Systemhersteller geeignete Modifikationen für diese Prozesse überlegen, um die Leistung zu maximieren, wenn der Umstieg auf 4K Wirklichkeit wird.

Vorbereitung und Durchführung des Umstiegs auf 4K

Jetzt, da wir die Vorteile der Migration zu 4K-Sektoren sowie die möglichen Auswirkungen auf die Leistung kennen, ist es an der Zeit, für die Branche die bestmögliche Durchführung dieses Umstiegs zu ermitteln. Dieses Thema wird am besten im Kontext der zwei in modernen Computersystemen am häufigsten verwendeten Betriebssysteme diskutiert: Windows und Linux.

4K-Sektoren unter Windows

Der wichtigste Aspekt bei der Durchführung des Umstiegs auf 4K-Sektoren steht im Zusammenhang mit dem oben beschriebenen Ausrichtungsproblem. Advanced-Format-Festplatten funktionieren ausgezeichnet im „Alignment 0“-Zustand, bei dem physischer und logischer Startpunkt identisch sind. Ausrichtungszustände entstehen generell bei der Partitionierung der Festplatte. Die Partitionen werden mithilfe von Software erstellt, die sich in zwei allgemeine Kategorien einteilen lässt:

1. Versionen des Windows-Betriebssystems
2. Hilfsprogramme zur Festplattenpartitionierung

Wenn die Partitionen vom Windows-Betriebssystem erstellt werden, muss über drei Versionen von Windows gesprochen werden: Windows XP, Windows Vista und Windows 7. Microsoft war an der Planung des Umstiegs auf größere Sektoren durch

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



die Community beteiligt. Aus diesem Grund wurde ab Windows Vista Service Pack 1 Software veröffentlicht, die mit 4K-Sektoren kompatibel ist. Software, die Partitionen mit dem Alignment 0-Zustand erstellt (die mit dem Advanced-Format-Standard gut funktionieren), wird als „4K-fähig“ bezeichnet. Tabelle 2 beschreibt die Situation bezüglich der aktuellen Partitionserstellung des Windows-Betriebssystems von Microsoft.

Betriebssystemversion	4K-fähig?	Die Ergebnisse
Windows XP	Nein	Erstellt Primärpartition mit Alignment 1-Zustand (nicht ausgerichtet)
Windows Vista – vor Service Pack 1	Nein	Unterstützt große Sektoren, erstellt aber Partitionen falsch (nicht ausgerichtet)
Windows Vista – Service Pack 1 oder höher	Ja	Erstellt Partitionen mit Alignment 0-Zustand (ausgerichtet)
Windows 7	Ja	Erstellt Partitionen mit Alignment 0-Zustand (ausgerichtet)

Tabelle 1: 4K-Status von Windows-Betriebssystemen

Man sieht sofort, dass neue Computersysteme mit den aktuellsten Versionen von Windows sehr gut für die Verwendung von Advanced-Format-Festplatten geeignet sind. Für Systeme, die weiterhin Windows XP oder Windows Vista ohne Service Pack 1 verwenden, besteht jedoch ein erhebliches Risiko, dass die Leistung aufgrund der vom Betriebssystem erstellten Partitionen verringert wird.

Zusätzlich zur möglicherweise nicht ausgerichteten Partitionierung durch ältere Versionen des Windows-Betriebssystems gibt es eine Vielzahl von Hilfsprogrammen, die von Systemherstellern, OEM, Händlern und IT-Managern verwendet werden und ebenfalls zu nicht ausgerichteten Partitionen beitragen können. Tatsächlich werden Partitionen sogar häufiger mit diesen Hilfsprogrammen erstellt als mit dem Windows-Betriebssystem. Daher ist das Risiko der Erstellung nicht ausgerichteter Partitionen und somit einer Umgebung, die zu einer Verschlechterung der Leistung von Festplatten mit 4K-Sektoren führen kann, sehr groß. Zusätzlich erschwert wird das Ganze durch Systeme, die heute üblicherweise mit Festplatten ausgeliefert werden, die mehrere Partitionen enthalten. Das bedeutet, dass jede Partition auf der Festplatte mit einer 4K-fähigen Partitionierungssoftware erstellt werden muss, um eine korrekte Ausrichtung und einwandfreie Leistung zu gewährleisten. Abbildung 10 zeigt das mögliche Ergebnis der Erstellung mehrerer Festplattenpartitionen mit einer nicht 4K-fähigen Software.

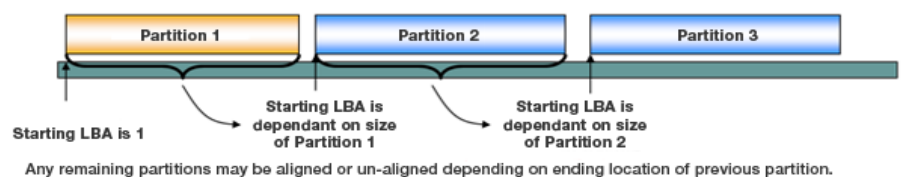


Abbildung 10. Verschiedene Partitions- und Ausrichtungszustände

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



Vorgehensweise bei nicht ausgerichteten Zuständen

Es gibt drei mögliche Methoden für das Vermeiden oder den Umgang mit nicht ausgerichteten Zuständen, die sich möglicherweise auf die Festplattenleistung auswirken könnten.

1. Verwenden Sie eine neue Version des Windows-Betriebssystems oder wenden Sie sich an den Hersteller Ihrer Partitionierungssoftware, um eine 4K-fähige Version davon zu erhalten.
2. Verwenden Sie ein Hilfsprogramm, um die Partitionen *neu auszurichten*.
3. Verlassen Sie sich darauf, dass Ihr Festplattenhersteller dafür sorgt, dass die Leistung der Festplatte nicht von der Ausrichtung unabhängig ist.

Die Verwendung einer 4K-fähigen Version von Windows zur Erstellung von Festplattenpartitionen ist eine einfache und direkte Methode zur Vermeidung nicht ausgerichteter Zustände. Anbieter von Hilfsprogrammen zur Erstellung von Festplattenpartitionen sollten Ihnen sagen können, ob eine 4K-fähige Version der Software erhältlich ist. Wenn ja, sollten Sie zu dieser Version wechseln, um weitere Probleme zu vermeiden.

Manche Festplattenhersteller gehen dieses Problem mit Hilfsprogrammen an, die bestehende Festplattenpartitionen untersuchen und gegebenenfalls neu ausrichten. Diese Alternative ist mit zusätzlichem Zeitaufwand verbunden und erfordert mehr Schritte beim Systemaufbau oder bei Upgrades.

Letztendlich werden die Festplattenhersteller ausgefeiltere Methoden gegen nicht ausgerichtete Zustände entwickeln und negative Auswirkungen auf die Leistung vermeiden.

Jetzt, da der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten langsam in Schwung kommt, werden alle diese Methoden eine Rolle bei der Maximierung der Vorteile für die Branche und zur Vermeidung möglicher Leistungseinbußen spielen.

4K-Sektoren unter Linux

Die wesentlichen Strategien zur Durchführung des Umstiegs auf 4K-Sektoren unter Windows gelten auch für Linux. Die meisten Benutzer von Linux-Systemen haben Zugriff auf den Quellcode. Dadurch können sie das Betriebssystem optimal an ihre jeweiligen Anforderungen anpassen. Dies stellt außerdem eine Möglichkeit für sie dar, ihr Linux-System selbst für den korrekten Umgang mit Advanced-Format-Festplatten zu konfigurieren.

Durch Modifikationen an Ihrem Linux-System können Sie Festplattenpartitionen so erstellen lassen, dass sie für Advanced-Format-Festplatten ausgerichtet sind, und Sie können das Schreiben kleiner Datenpakete auf Systemebene minimieren, das unabhängig von Ausrichtungsproblemen zu Runts führen kann.

Sowohl am Linux-Kernel als auch an Linux-Hilfsprogrammen wurden Änderungen vorgenommen, um Advanced-Format-Festplatten zu unterstützen. Diese Änderungen stellen sicher, dass alle Partitionen auf Advanced-Format-Festplatten den Grenzen der 4K-Sektoren entsprechend ausgerichtet sind. Kernel-Unterstützung für Advanced-Format-Festplatten ist in den Kernel-Versionen 2.6.31 und höher verfügbar. Die Partitionierung und Formatierung von Advanced-Format-Festplatten ist mit folgenden Linux-Hilfsprogrammen möglich:

Fdisk: GNU Fdisk ist ein Befehlszeilendienstprogramm zur Partitionierung von Festplatten.

Die Versionen 1.2.3 und höher unterstützen Advanced-Format-Festplatten.

Parted: GNU Parted ist ein grafisches Hilfsprogramm zur Partitionierung von Festplatten.

Die Versionen 2.1 und höher unterstützen Advanced-Format-Festplatten.

Der Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren



Fazit

Die Abkehr der Branche von den alten 512-Byte-Sektoren ist nicht mehr abzuwenden. Die Festplattenhersteller haben sich darauf verständigt, den Advanced-Format-Standard spätestens ab Januar 2011 mit den neuen Modellen für Notebooks und Desktop-PCs zu unterstützen.

Dieser Umstieg bietet Festplattentechnikern eine zusätzliche Möglichkeit, die Schreibdichte weiter zu optimieren und die Fehlerkorrektur robuster zu gestalten. Die Verbraucher werden davon profitieren, da die verfügbare Festplattenkapazität weiter steigen wird, die Kosten pro Gigabyte sinken werden und die Zuverlässigkeit, die von der Festplattentechnik erwartet wird, gleich bleiben wird.

Der Schlüssel für einen reibungslosen Übergang ist eine gut informierte Speicher-Community, damit mögliche Leistungsprobleme vermieden werden können. Der wichtigste Aspekt für einen problemlosen und erfolgreichen Übergang zu Advanced Format mit 4K-Sektoren ist die Förderung der Verwendung von 4K-fähigen Partitionierungsprogrammen für Festplatten. Als Systemhersteller, OEM, Integrator, IT-Experte oder sogar als Endbenutzer, der einen Computer zusammenbaut oder konfiguriert, sollten Sie Folgendes beachten:

- ✓ Verwenden Sie zur Erstellung von Festplattenpartitionen Windows Vista (Service Pack 1 oder höher) oder Windows 7.
- ✓ Wenn Sie zur Erstellung von Festplattenpartitionen Software oder Hilfsprogramme von Drittanbietern verwenden, vergewissern Sie sich beim Händler, dass diese auf dem aktuellsten Stand und 4K-fähig sind.
- ✓ Ermutigen Sie Kunden, die ihre Systeme häufig neu abbilden, zu prüfen, ob ihre Imaging-Lösungen 4K-fähig sind.
- ✓ Wenn Sie mit Linux arbeiten, fragen Sie bei Ihrem Linux-Händler oder Ihrer technischen Abteilung nach, ob Ihr System so konfiguriert wurde, dass es 4K-fähig ist.
- ✓ Holen Sie sich von Ihrem Festplattenhändler weitere Informationen und Ratschläge zur Verwendung von Advanced-Format-Festplatten in Ihren Systemen.

Gemeinsam mit unseren Branchenkollegen und Kunden können wir den Umstieg auf Advanced-Format-Festplatten mit 4K-Sektoren reibungslos und effizient durchführen und so von den langfristigen Vorteilen in der gesamten Speicherbranche profitieren.

www.seagate.com

Gebührenfrei: 00 8004 SEAGATE (732 4283)

(gebührenpflichtig: 001 405 324 4714)

Kunden in Österreich wählen bitte zunächst die Hauptzugangsnummer 0-800-200-288 und dann die 888-212-1077.

NORD- UND SÜDAMERIKA Seagate Technology LLC 920 Disc Drive, Scotts Valley, California 95066, United States, +1 831-438-6550
ASIEN/PAZIFIK Seagate Singapore International Headquarters Pte. Ltd. 7000 Ang Mo Kio Avenue 5, Singapore 569877, +65 6485 3888
EUROPA, NAHER OSTEN UND AFRIKA Seagate Technology SAS 16-18 rue de Dôme, 92100 Boulogne-Billancourt, France, +33 1 41 86 10 00

© 2010 Seagate Technology LLC. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Seagate, Seagate Technology und das Wave-Logo sind eingetragene Marken von Seagate Technology LLC in den USA und anderen Ländern. FreeAgent ist eine Marke oder eine eingetragene Marke von Seagate Technology LLC oder einem seiner Tochterunternehmen in den USA und anderen Ländern. Alle anderen Marken und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Bei der Festplattenkapazität entspricht ein Gigabyte (GB) einer Milliarde Byte und ein Terabyte (TB) einer Billion Byte. Das Betriebssystem Ihres Computers verwendet eventuell einen anderen Messstandard und zeigt daher eine geringere Speicherkapazität an. Des Weiteren wird ein Teil der angegebenen Kapazität zur Formatierung sowie für andere Funktionen verwendet und steht daher nicht zur Datenspeicherung zur Verfügung. Änderungen an Produktangeboten und -daten vorbehalten. TP613.1-1004DE, April 2010