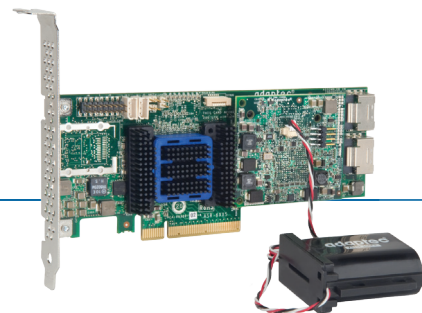


# Zero-Maintenance Cache Protection für RAID-Controller der Serien 6 und 5Z

Senkung der Betriebskosten von Rechenzentren und maximale Absicherung der im Cache gespeicherten Daten



IDC erwartet, dass die Betriebskosten für IT-Systeme über einen Zeitraum von vier Jahren das Vierfache der Anschaffungskosten betragen können.

Adaptec RAID-Controller der Serien 6 und 5Z mit Zero-Maintenance Cache Protection (ZMCP) ermöglichen die maximale Absicherung der im Cache gespeicherten Daten, sparen die beträchtlichen Kosten für Lithium-Ionen-Akkus ein und vermeiden darüber hinaus die Umweltrisiken, die mit komplexen, unhandlichen und teuren Lithium-Ionen-Akkus einhergehen. Gleichzeitig optimieren sie die Cache-Absicherung und die Cache-Leistung.

## Wozu benötigen Sie die Cache-Absicherung?

RAID 5 und 6 werden bei Speicherlösungen in Unternehmen immer häufiger eingesetzt, da die Anwender aufgrund des schnell wachsenden Datenvolumens stets bestrebt sind, die Auslastung vorhandener Kapazitäten zu optimieren. Die optimale Leistungsfähigkeit wird jedoch möglicherweise beeinträchtigt, wenn im RAID-System nicht alle verfügbaren Caches aktiviert sind.

Bei aktiviertem Controller-Cache werden die Daten im Controllerspeicher gespeichert und können bei einem Servercrash oder Stromausfall verloren gehen. Der gängigste Schutz gegen dieses Szenario ist die Absicherung des Controller-Cache mithilfe einer Battery Backup Unit (BBU), die direkt mit dem Controller verbunden ist. Der Akku der BBU wird dazu genutzt, die im integrierten Cache gespeicherten Daten zu bewahren, bis die Stromversorgung des Geräts wiederhergestellt ist.

Eine zweite Nutzungsart der BBU bietet sich in Verbindung mit Adaptec Intelligent Power Management. Diese Funktion wird für die Adaptec RAID-Controller der Serien 6, 5Z und 5 angeboten. Damit der Controller die Drehzahl der Laufwerke absenkt oder diese vorübergehend abschaltet, dürfen keine E/A-Aktivitäten zum Laufwerk vorliegen. Viele Betriebssysteme führen jedoch ständig sehr geringfügige E/A-Aktivitäten durch - auch wenn sich alle Anwendungen im Leerlauf befinden.

Der integrierte Speichercache der Adaptec Controller kann bei der Unterstützung des Intelligent Power Management eine wichtige Rolle spielen, nimmt er diese E/A-Anforderungen doch auf und speichert sie im Arbeitsspeicher. Die Festplattenlaufwerke, die andernfalls im Leerlaufbetrieb wären, müssen somit nicht hochgefahren werden. Natürlich ist dieses Konzept nur dann ausfallsicher, wenn der Inhalt des integrierten Speichers bei einem Stromausfall bewahrt bleibt.

## Zero-Maintenance Cache Protection

Trotz ihrer unbestreitbaren Vorteile sind BBUs (erhältlich für Serie 5) keine ideale Lösung: Sie müssen normalerweise zusätzlich zur Controllerkarte separat erworben werden und erfordern eine permanente Überwachung, Wartung und einen regelmäßigen Austausch der Akkus. Die alten Akkus müssen umweltgerecht entsorgt werden.

Die Adaptec Controller der Serien 6 und 5Z bieten ein anderes Konzept: Zero-Maintenance Cache Protection

Die Grundlage von ZMCP ist die Erkennung eines Stromausfalls am Controller. In dieser Situation werden die Daten im integrierten Controller-Cache an einen nicht flüchtigen Speicherort kopiert - in diesem Fall in einen NAND-Flash-Speicher eines Typs, der mit dem in USB-Sticks und SSD-Laufwerken (Solid State Drives) eingesetzten Typ vergleichbar ist. Dieser Prozess wird von einem Doppelschichtkondensator unterstützt, der die erforderlichen Teile des Controllers so lange aktiv hält, wie dies für das Anfertigen der Kopie im NAND-Flash-Speicher erforderlich ist.

Nachdem die Daten in den Flash-Speicher kopiert wurden, benötigt der Controller keinen Strom mehr, um die Daten zu bewahren.

Wenn die Stromversorgung des Controllers wiederhergestellt wird, werden die Daten aus dem Flash-Speicher in den integrierten Controller-Cache zurückkopiert und der Betrieb wird normal fortgesetzt, wobei alle noch ausstehenden E/A-Anforderungen bewahrt bleiben.

## Highlights des Produkts

### Geringe Betriebskosten

- Keine zusätzlichen Kosten für Installation, Überwachung, Wartung, Entsorgung oder Austausch von Akkus

### Kein Datenverlust bei Stromausfall

- Ersetzt Lithium-Ionen-Akkus

### Wartungsfreie Absicherung der im Cache gespeicherten Daten

- Akkuladestatus muss nicht überwacht werden
- Kein Herunterfahren für Akkuaustausch erforderlich
- Unbegrenzte Sicherung der Daten - keine übereilten Neustarts des Systems „bevor der Akku leer ist“
- Abgesicherte Daten werden jahrelang gespeichert

### Sofortige Absicherung des RAID-Cache

- Braucht zum Laden nur wenige Minuten statt mehrerer Stunden
- Sofortige Optimierung der RAID-Leistung

### Umweltfreundlich

- Keine Entsorgung giftighaltiger Akkus erforderlich
- Funktioniert in Verbindung mit Adaptec Intelligent Power Management und stellt so die umweltfreundlichste Lösung auf dem Markt dar
- Vereinfachte IATA-Konformität

Bei RAID-Controllern der Serie 5Z voll integriert, für RAID-Controller der Serie 6 als Add-on Kit erhältlich



## Adaptec Zero-Maintenance Cache Protection

### Vorteile von ZMCP im Vergleich zu BBUs

Zwar stellen BBUs schon seit Jahren eine akzeptable Lösung für die Absicherung der im Cache gespeicherten Daten dar. Für die Handhabung und den Austausch der BBUs fallen aber nach der Anschaffung zahlreiche Fixkosten, Arbeitskosten und Risikofaktoren an.

Bei den RAID-Controllern von Adaptec by PMC mit Zero-Maintenance Cache Protection entfallen all diese Kosten.

### Systemüberwachung

BBUs können nicht unbegrenzt oft wiederaufgeladen werden. Sie erfordern eine genaue Überwachung des Akkuzustands und des Ladezustands. Wenn der Ladezustand unter einen bestimmten Wert absinkt, müssen sofort Maßnahmen getroffen werden: Der Akku muss ausgetauscht werden, um jegliche Gefahr eines Datenverlusts zu vermeiden.

- Adaptec RAID-Controller arbeiten mit NAND-Flash-Speicher, dessen Leistung im Lauf der Zeit nicht nachlässt. Deshalb ist keine Überwachung erforderlich.

### Sofortige Absicherung

BBUs müssen normalerweise geladen werden, bevor sie eingesetzt werden können – dieser Vorgang kann bis zu 9 Stunden lang dauern. In dieser Zeit stellt der Anwender anfangs längere Reaktionszeiten des Speichersubsystems fest, da der Cache nicht aktiviert ist, bis das Laden der Akkus abgeschlossen ist. Dies kann zu Produktivitätseinbußen führen.

- Zero Maintenance Cache Protection beruht auf einem Kondensator, der beim Hochfahren des Systems geladen wird. Wenn der Server hochgefahren ist, ist er bereits umfassend gesichert.

### Maßnahmen bei Stromausfall

BBUs bieten normalerweise einen garantierten Schutz für 72 Stunden. Folglich bleiben Ihnen theoretisch bis zu 72 Stunden, um einen Server neu zu starten, bei dem ein Stromausfall aufgetreten ist. Leider ist die Lebensdauer von BBUs nicht unbegrenzt. Ihre Kapazität, die Ladung 72 Stunden lang zu bewahren, verschlechtert sich allmählich. Folglich verfügen Sie unter Umständen tatsächlich über deutlich weniger Zeit als die angegebenen 72 Stunden, um die Stromversorgung eines Servers wiederherzustellen. Je nachdem, wann der Ausfall festgestellt wird, müssen Sie möglicherweise Notfallmaßnahmen treffen, um die Daten zu retten.

- Durch die Nutzung aktueller NAND-Flash-Technologie können Adaptec RAID-Controller gesicherte Daten jahrelang ohne Einbußen speichern. Sie können Ihre Server dann wieder hochfahren, wenn es am besten in Ihre Betriebsabläufe passt.

### Austausch

BBUs müssen alle 1 bis 2 Jahre ausgetauscht werden. Auch bei guter Planung muss das System zu diesem Zweck normalerweise heruntergefahren und geöffnet werden. Das bringt nicht nur Systemausfallzeiten mit sich; hierfür sind auch Wartungs- und Personalressourcen erforderlich.

- Zero-Maintenance Cache Protection benötigt innerhalb der normalen Serverlebensdauer keinerlei regelmäßige Wartung. Dadurch verlängert sich die Systembetriebszeit, und die Gesamtkosten (TCO) sind wesentlich geringer.

### Entsorgung

Die alten BBUs müssen nach einem Austausch sorgfältig entsorgt werden. Dabei sind strenge Umweltschutzvorschriften für Gefahrstoffe einzuhalten. Auch wenn die Entsorgungsvorschriften ordnungsgemäß befolgt werden, gelangen die Giftstoffe der Akkus dennoch in die Umwelt, was möglicherweise schädliche Folgen nach sich ziehen kann.

- Für Adaptec RAID-Controller gelten weniger strenge Entsorgungsvorschriften. Dadurch entfallen entsprechende Kosten, und die negativen Folgen für die Umwelt sind deutlich geringer.

### Mit ZMCP sparen Sie bares Geld

Die Logik, die hinter dem Konzept von Zero-Maintenance Cache Protection steckt, ist überzeugend, die finanziellen Vorteile sind es um so mehr.

Um diese Einsparungen zu berechnen, müssen wir berücksichtigen, wie vorhandene BBU-Lösungen genutzt werden. Eine interessante, durchaus gerechtfertigte Analogie ist der Umgang mit dem Öl im Auto.

Auf der einen Seite gibt es Autobesitzer, die genau auf den Ölstand achten und das Öl korrekt wie in der Betriebsanleitung gefordert alle 5.000 km wechseln. Sie überwachen das Öl und die „Motorkontrollleuchten“ ihres Wagens ständig und planen ihren Ölwechsel so ein, dass er in den engen Zeitplan passt.

Auf der anderen Seite gibt es Autobesitzer, die erst dann reagieren, wenn die Ölkontrollleuchte aufleuchtet. Dann unterbrechen sie die Fahrt und auch die Pläne ihrer Mitfahrer und wechseln eilig das Öl. Sie hoffen, dass der Motor nicht festfrisst, während sie zur nächsten Tankstelle fahren.

Anhand dieser Analogie können wir die Vorteile der ZMCP-Lösung berechnen.

### Einsparungen für den korrekten BBU-Nutzer

Bei diesem Modell gehen wir von einigen Voraussetzungen hinsichtlich der Nutzung einer Karte mit BBU aus:

- Die Benutzer kaufen wie empfohlen jedes Jahr einen neuen Akku. Zudem halten sie einige Austauschgeräte vorrätig, um gegen unvorhergesehene Vorfälle gewappnet zu sein.
- Sie planen die für den Akkuaustausch erforderlichen Ausfallzeiten für die Endanwender sorgfältig ein. Sie versuchen, ein Ersatzgerät einzusetzen, das die Last übernimmt, während der primäre Server ausgeschaltet ist. Mehrere Mitarbeiter der IT-Abteilung müssen ihre Bemühungen normalerweise koordinieren, um diesen Vorgang erfolgreich zu bewerkstelligen.
- Austauschakkus werden erst vollständig geladen, wenn ein System wieder in Betrieb genommen wird.
- Die Systeme werden kontinuierlich überwacht, um beim Ausfall eines Akkus sofort reagieren zu können.

## Adaptec Zero-Maintenance Cache Protection

Wir können davon ausgehen, dass die Gefahr eines Datenverlusts aufgrund eines Stromausfalls sehr gering ist, während der Akku gerade außer Betrieb ist. Bei der Kostenberechnung dieser Methode sind zu berücksichtigten:

- Kapitalaufwendung für den Kauf von Akkus – ein Akku pro Jahr über vier Jahre plus ein zusätzlicher Akku, um gegen unvorhergesehene Vorfälle gewappnet zu sein.
- IT-Betriebskosten für die Installation des Erstgeräts, die Einplanung von Ausfallzeiten, das Ersetzen und Wiederaufladen der Akkus.
- Mögliche Kosten für Überstunden oder Betriebsunterbrechungen bei einem Stromausfall, wenn die Systeme innerhalb des Zeitfensters von 72 Stunden, das eine Akkuladung bietet, wieder hochgefahren werden müssen. Dadurch müssen unter Umständen andere Aktivitäten unterbrochen werden. Dieser Fall kann auch in den Nachtstunden, am Wochenende oder an Feiertagen auftreten. Selbst im Idealfall wirkt sich der Zeitdruck aus, der für die Wiederherstellung der Stromversorgung für die Systeme geboten ist.
- Produktivitätseinbußen für andere Benutzer.

Im Idealfall wäre im letztgenannten Beispiel die Gefahr eines Datenverlusts aufgrund des gesamten Planungsaufwands gleich null. In der Praxis ist dies aber niemals der Fall – sei es, weil die Mitarbeiter das entsprechende Memo nicht erhalten oder ihre Pläne nicht ändern können, um alternative Maßnahmen zu treffen. Nehmen wir für diese Analyse jedoch an, dass nur wenige Personen betroffen sind, und dies nur in geringem Maße.

Für die Berechnung der Gesamtkosten ergibt sich folgendes Bild:

Posten pro Server	Auswirkung in 4 Jahren	Kosten pro Posten	Kosten in 4 Jahren*
Akkus	5	je \$ 100,-	\$ 500,-
<b>Arbeitskraft IT-Mitarbeiter</b>			
Erstinstallation	0,5 Stunden	\$ 20,-/Stunde	\$ 10,-
Vorbereitung von Ausfallzeiten	1,5 Arbeitsstunden, 3 Mal	\$ 30,-/Stunde	\$ 135,-
Akkuaustausch	1 Stunde, 3 Mal	\$ 20,-/Stunde	\$ 60,-
Systemüberwachung	30 Sekunden pro Tag	\$ 20,-/Stunde	\$ 240,-
Produktivitätseinbußen	5 Mitarbeiter, 15 % Auswirkung	\$ 40,-/Stunde	\$ 800,-
Kosten für Maßnahmen bei Stromausfall	3 Stunden, 30 % Eintrittswahrscheinlichkeit, 8 Vorfälle	\$ 50,-/Stunde	\$ 360,-
Gesamt			\$ 2.105,-

\* Ausgehend vom Modell mit 1 Server.

### Einsparungen für den BBU-Nutzer, der nur bei Bedarf austauscht

Das zweite zu betrachtende Modell ist der BBU-Nutzer, der erst dann Maßnahmen ergreift, wenn die Alarmglocken läuten. Der Hauptunterschied zwischen diesem Fall und dem letztgenannten ergibt sich aus dem ungeplanten Austausch

und damit aus der Zahl der betroffenen Personen. Denken Sie nochmals an die Analogie zum Ölwechsel. Stellen Sie sich dabei vor, es handele sich nicht um einen Pkw, sondern z. B. um einen Bus. In diesem Fall muss der Fahrer an die Seite fahren und anhalten, wenn die Ölwechselleuchte aufleuchtet. Davon sind alle Fahrgäste im Bus betroffen. Alle Fahrgäste müssen ihre Pläne verschieben, bis das Problem gelöst ist.

Zur Berechnung der Auswirkungen dieses Szenarios gehen wir von folgenden Annahmen aus:

- Bei der Erstinstallation wurde ein Ersatzakku beschafft, der irgendwo einsatzbereit gelagert wird. Ein weiterer neuer Akku wird als Ersatz für diesen gekauft.
- Wenn der Alarm ausgelöst wird, bricht eine „mittlere Panik“ aus. Der Server wird unverzüglich außer Betrieb gesetzt. Da dies ein ungeplanter Vorfall ist, sind davon relativ viele Personen in ihrer tagtäglichen Arbeit betroffen. Unter Umständen sind sie zum Nichtstun gezwungen, bis das betreffende System wieder einsatzbereit ist. Vielleicht können sie derweil auch andere Aufgaben erledigen, doch das Ergebnis sind auf jeden Fall gewisse Produktivitätseinbußen.
- Da die Benutzer auf den Zugang zum beeinträchtigten System warten, der Server also wieder schnellstmöglich in Betrieb genommen werden muss, besteht KEINE ZEIT, die Ersatzakkus vollständig zu laden. Dadurch werden bei jedem Austausch zwar die Ausfallzeit (und die damit verbundenen Kosten) reduziert. Allerdings ist das System so der Gefahr eines Datenverlusts ausgesetzt, während der Akku geladen wird. Wir gehen davon aus, dass es 2 Stunden dauert, das System zu reparieren, und dass den Benutzern nach weiteren 3 Stunden erneut der Zugang gewährt wird: Das ergibt einen Gesamtausfall von 5 Stunden verlorener Arbeitszeit für jeden betroffenen Benutzer.
- Die Systeme werden kontinuierlich überwacht, um beim Ausfall eines Akkus sofort reagieren zu können.

Posten	Auswirkung in 4 Jahren	Kosten pro Posten	Kosten in 4 Jahren
Akkus	3	je \$ 100,-	\$ 300,-
<b>Arbeitskraft IT-Mitarbeiter</b>			
Erstinstallation	0,5 Stunden	\$ 20,-/Stunde	\$ 10,-
Vorbereitung von Ausfallzeiten	0	\$ 30,-/Stunde	\$ 0,-
Akkuaustausch	2 Stunden, 1 Mal	\$ 20,-/Stunde	\$ 40,-
Systemüberwachung	30 Sekunden pro Tag	\$ 20,-/Stunde	\$ 240,-
Produktivitätseinbußen	40 Mitarbeiter, 100 % Auswirkung, 5 Stunden pro Vorfall	\$ 40,-/Stunde	\$ 8.000,-
Kosten für Maßnahmen bei Stromausfall	3 Stunden, 30 % Eintrittswahrscheinlichkeit, 8 Vorfälle	\$ 50,-/Stunde	\$ 360,-
Kosten für entgangene Umsätze	2 Stunden Systemausfallzeit, \$ 50 Mio. pro Jahr, 10 % Auswirkung	\$ 570,-/Stunde	\$ 1.140,-
Gesamt			\$ 10.090,-

Wir berücksichtigen auch die Auswirkungen auf die eigentliche Geschäftstätigkeit, da diese Ausfallzeiten ungeplant sind. Die Kosten für diese Vorfälle sind schwierig zu berechnen und Analysen, die nicht von objektiver Seite durchgeführt werden,

## Adaptec Zero-Maintenance Cache Protection

sind oft überzogen – manchmal wird dabei mit Kosten um \$ 500.000,- pro Stunde oder mehr spekuliert. Wir legen unseren Berechnungen viel konservativere Zahlen zu Grunde und nehmen einfach an, dass das beeinträchtigte System eine Auswirkung von 10 % auf einen Jahresumsatz von \$ 50 Mio. hat.

Beachten Sie, dass diese Zahl aus einer Reihe von Gründen optimistisch ist. Abgesehen von der Tatsache, dass wir von einer ziemlich schnellen Reaktion auf den Vorfall ausgegangen sind und dass die Benutzer bereits Zugriff erhalten, bevor das System wieder vollständig geschützt ist, haben wir nicht berücksichtigt, dass das System bei dieser Strategie durch Datenverlust gefährdet ist.

Eine Abschätzung der Kosten, die durch Datenverluste entstehen, ist extrem schwierig. In kleineren Unternehmen kann es beispielsweise über 24 Stunden dauern, bis die verlorenen Daten wiederhergestellt sind, was zu weiteren Produktivitäts- und Ertragseinbußen führt. Manchmal haben solche Vorfälle weitere finanzielle Auswirkungen, die entstehen, wenn die durch den Datenverlust hervorgerufenen geschäftlichen Auswirkungen ersetzt/kompensiert werden müssen – z. B. wenn Kunden unterstützt werden müssen, deren Bank- oder Kreditkartentransaktionen verloren gingen.

Um keine maßlos überzogenen Zahlen vorzulegen, die zum großen Teil von der Art der jeweiligen Geschäftstätigkeit abhängen, sei der Einfachheit halber angemerkt, dass bei der hier aufgezeigten Strategie die Wahrscheinlichkeit eines Datenverlusts bei 1 zu 700 liegt (ausgehend von der Annahme, dass das System etwa 6 Stunden ungeschützt ist und pro Jahr zwei Stromausfälle auftreten).

### Gesamtergebnis hinsichtlich der Gesamtkosten (TCO)

Natürlich gibt es noch andere Szenarien, die wir in Betracht ziehen könnten.

Hier bietet sich die Analogie des Fahrers an, der ganz einfach keinen Ölwechsel durchführt und den Wagen in der Hoffnung fährt, dass dieser das schon vertragen wird. Manchmal klappt das, und der Wagen verträgt es, manchmal geht es schief. Dann muss der Motor ausgetauscht werden.

Wir ließen diese Fälle außer acht und haben zwei realistische Fälle analysiert. Das Endergebnis sieht folgendermaßen aus:

Methode	Kosten bei Lebensdauer von 4 Jahren
Ordnungsgemäße Wartung der BBU	\$ 2.105,-
Reaktion nur auf BBU-Notfälle	\$ 10.090,- (plus Gefahr des Datenverlusts)
Zero Maintenance Cache Protection	Kosten des ZMCP-Moduls

### Fazit

Durch die Abschaffung kostspieliger BBU-Technologie und der damit verbundenen Ausgaben bieten die Adaptec RAID-Controller der Serien 6 (6 Gbit/s) und 5Z (3 Gbit/s) mit Zero-Maintenance Cache Protection die umfassendste, effizienteste Datensicherheitslösung, die heute auf dem Markt erhältlich ist.

Adaptec RAID	5405Z	5805Z	5445Z	6405	6445	6805
Teilenummer	2266800-R	2266900-R	2267000-R	2271100-R (Kit) 2270000-R (einzeln)	2270200-R (einzeln)	2271200-R (Kit) 2270100-R (einzeln)
Bandbreite	3 Gbit/s	3 Gbit/s	3 Gbit/s	6 Gbit/s	6 Gbit/s	6 Gbit/s
Formfaktor	MD2 - Low Profile	MD2 - Low Profile	MD2 - Low Profile	MD2 - Low Profile	MD2 - Low Profile	MD2 - Low Profile
Ports	4 intern	8 intern	8 (4 int./4 ext.)	4 intern	8 (4 int./4 ext.)	8 intern
Anschlüsse	1 x intern SFF-8087	2 x intern SFF-8087	1 x intern SFF-8087, 1 x extern SFF-8088	1 x intern SFF-8087	1 x intern SFF-8087, 1 x extern SFF-8088	2 x intern SFF-8087
Bus-Schnittstelle	8-Lane PCIe, Gen. 1.1	8-Lane PCIe, Gen. 1.1	8-Lane PCIe, Gen. 1.1	8-Lane-PCIe, Gen. 2	8-Lane-PCIe, Gen. 2	8-Lane-PCIe, Gen. 2
Prozessor	1,2 GHz DualCore	1,2 GHz DualCore	1,2 GHz DualCore	PM8013	PM8013	PM8013
Cache	512 MB	512 MB	512 MB	512 MB	512 MB	512 MB



**PMC-Sierra, Inc.**  
1380 Bordeaux Dr.  
Sunnyvale, CA 94089 USA  
Tel: +1 (408) 239 8000  
Fax: +1 (408) 492 9192

**Adaptec – Deutschland**  
Tel.: + 49 (0)89 - 45640621  
E-Mail: germany\_sales@adaptec.com  
Internet: www.adaptec.de