

Hintergrund

Nachhaltige IT – Daten langfristig & energieeffizient archivieren



Datenarchivierung ist als „Langzeit-Aufbewahrung“ besonderen Anforderungen ausgesetzt. Im Vergleich zu den üblichen Investitionszeiträumen von drei Jahren nehmen Energieverbrauch und Wartung im

Archiv einen höheren Stellenwert ein. Auch IT-Komponenten und Anbieter müssen der kritischen Auswahl standhalten. Wir sehen uns die einzelnen Aspekte unter der Lupe an und stellen Technologien gegenüber.

Langzeitspeicherung von Daten

Datenarchivierung ist die Verdrängung von Daten, die in der Produktivumgebung nicht mehr oder nur noch selten benötigt werden. Obwohl der Trend zum „aktiven Archiv“ geht, das Daten im Vergleich zu klassischen, Tape-basierten Offline-Archiven zügig und per Random Access bereitstellen kann, ist der Hauptzweck dennoch: Daten sicher und zuverlässig für Jahre und Jahrzehnte aufzubewahren. Auch der Kostenfaktor spielt dabei eine wichtige Rolle. Da Archive in der Regel längere Laufzeiten haben als die in der IT allgemein gültigen drei bis fünf Jahre, spielen Faktoren wie Energieverbrauch, Wartungsaufwand und Service Level Agreements auch eine größere Rolle. Investitionen sind hingegen meist inkrementell (Ausbau der Kapazität), ein Ersatz von Speichersystemen wird aufgrund der ständig wachsenden Datenmengen und der notwendigen Datenmigration so weit wie möglich vermieden.

Das Thema Nachhaltigkeit im Archiv umfasst also die folgenden Aspekte:

Hardware: Langlebigkeit und Verfügbarkeit, CO₂-Bilanz, Energieeffizienz, Ausbaufähigkeit, Absicherung gegen Ausfall

Software: Zuverlässigkeit, Zertifizierung, Kompatibilität zu Standards, Datenmigration, Sicherheit gegen Angriffe

Service: Wartungsaufwand, kalkulierbare Kosten, Ersatzteilverfügbarkeit



Nachhaltige Hardware

Die Auswahl der eingesetzten Hardware richtet sich im Allgemeinen stark an der angestrebten Nutzung aus. Da eine Langzeitspeicherung per Definition auf eine Lebensdauer mehrerer Jahre bzw. Jahrzehnte ausgelegt ist, müssen hier spezielle Anforderungen erfüllt werden.

Sicherheit der Speicherung

Da bei der Archivierung – anders als beim Backup, wo Daten kopiert und nach einer gewissen Zeit wieder gelöscht werden – Daten verdrängt werden, also im Ursprungssystem nicht mehr vorhanden sind, ist ein Datenverlust im Archiv final. Daten müssen deshalb so gespeichert werden, dass ein Datenverlust über den projizierten Nutzungszeitraum faktisch ausgeschlossen werden kann.

Diese Maßnahmen umfassen unter anderem den Schutz vor Ausfall einzelner Datenträger (bei Tape: Kopien, bei Festplatten: Redundanz), den Schutz vor dem Ausfall kompletter Systeme (Georedundanz, Auslagern von Datenträgern wenn möglich), sowie den Schutz vor ungewolltem Löschen bzw. Überschreiben (WORM). Diese Kriterien können in der Regel nicht durch Standard-IT erfüllt werden und erfordern spezielle Archiv-Speicher.

Ein wichtiger Aspekt gerade beim Einsatz von Festplatten ist die Verhinderung von korrelierten Ausfällen (“Epidemic Failure”). In den meisten Speicher-Arrays wird eine große Anzahl gleicher Festplatten eingesetzt, oft sogar mit einer Hersteller-spezifischen Firmware. Da Festplatten aus gleicher Produktion auch gleich schnell altern, droht beim Ausfall der ersten Exemplare eine Art “Massensterben”, was den rechtzeitigen Ersatz des gesamten Speichersystems notwendig macht.

Skalierbarkeit

Da im Archiv in der Regel Daten nicht gelöscht werden, steigt die benötigte Kapazität ständig an. Eine Ausnahme stellen Archive dar, die lediglich der Erfüllung rechtlicher Auflagen dienen, ohne dass seitens des Anwenders ein Interesse an der Aufbewahrung der eigentlichen Daten besteht. Hier sollen Daten nach Ablauf der gesetzlich vorgeschriebenen Aufbewahrungspflichten

möglichst zeitnah gelöscht bzw. vernichtet werden, weshalb in diesem Bereich nach wie vor häufig optische Speicher oder gar Papierakten eingesetzt werden, die sich leicht vernichten lassen.

Alle anderen Archive dienen dem Zweck der Datensicherung. Da Daten oft auch als das „neue Gold“ bezeichnet werden, werden sie nicht gelöscht – die Wahrscheinlichkeit für einen späteren Nutzen großer Datenbestände nimmt mit der Verbreitung von Big Data Analysen und KI-Anwendungen ständig zu.

Archivspeicher müssen also massiv skalierbar sein. Da der parallele Datendurchsatz in der Regel nicht mit der Kapazität wachsen muss, spricht man von Scale Up Storage: Die zugrunde legende Infrastruktur sollte so schlank wie möglich sein, jedoch ein maximales Wachstum der Speicherkapazität ermöglichen. Szenarien von mehrstelligen Petabytes sind durchaus realistisch.

Ressourcen schonend

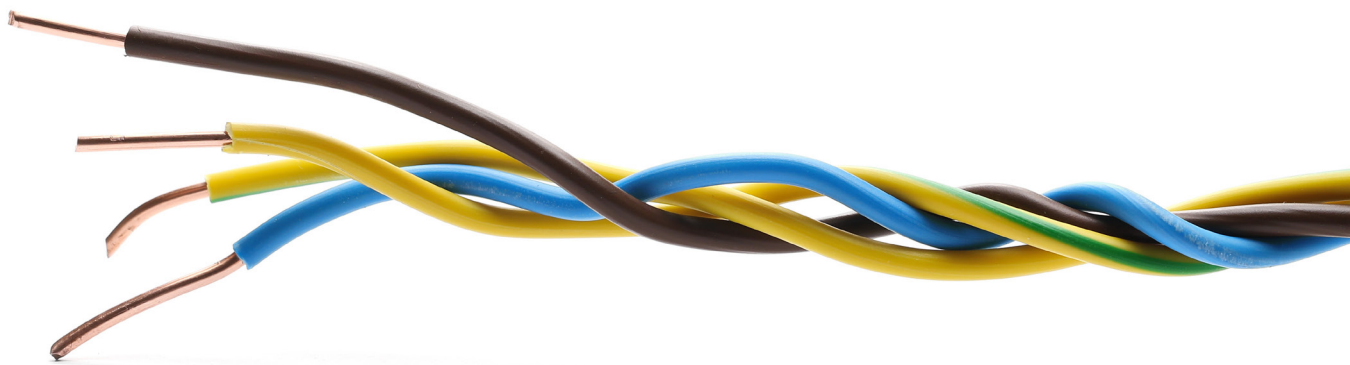
Je länger ein System im Einsatz ist, desto höher schlagen sich Energiekosten in der Gesamtrechnung nieder. Da der Zugriff auf Archivdaten meist mit der Speicherdauer abnimmt, sollten die Speicherung älterer Daten auch weniger oder sogar keine Energie verbrauchen. Dies kann über ein Tiering, also

die Auslagerung sehr alter Daten auf reine Offline-Speicher, erfolgen. Das erfordert jedoch zusätzliches Datenmanagement und weitere Speichersysteme, was Komplexität und Aufwand erneut erhöht. Besser sind Systeme, die modular aufgebaut sind und über ein effizientes Energiemanagement verfügen.

Ein weiterer Aspekt ist die CO₂-Bilanz der eingesetzten Komponenten. Die Auswahl der verwendeten Materialien und die Kompensation des durch Herstellung, Lieferung und Entsorgung erzeugten CO₂-Ausstoßes tragen zur Klimabilanz bei.

Langlebigkeit & Verfügbarkeit

Auch wenn alte Systeme unter Umständen nicht so energieeffizient sind wie die neueste Generation, ist ein Weiterbetrieb in vielen Fällen ressourcenschonender als eine frühzeitige Entsorgung. Die Langlebigkeit und die Verfügbarkeit eventuell notwendiger Ersatzteile vermeidet problematischen Müll und trägt damit unmittelbar zur Umweltbilanz bei. Gerade die Wahl der Datenträger trägt hier erheblich zur Langlebigkeit bei. Schnell wechselnde Generationen mit eingeschränkter Abwärtskompatibilität zwingen nicht nur zu aufwändiger und fehleranfälliger Datenmigration, sondern sorgen auch für zusätzlichen Sondermüll.



Nachhaltige Software

Die richtige Software macht den Unterschied zwischen nutzbarer Hardware und nutzlosem Elektroschrott. Wird die Software für eine Hardware-Lösung nicht mehr weiterentwickelt oder essenzielle Infrastruktur nicht mehr unterstützt, verliert das Gesamtsystem seinen Nutzen.

Standards, Zertifizierungen &

Datenmigration

Wichtiges Kriterium für ein langlebiges Software-Konzept ist die Unterstützung von Standards. Nur dadurch kann gewährleistet werden, dass ein Ersatz eines Speichersystems relativ problemlos möglich ist, falls dies notwendig werden sollte. Kompatibilität zu Industrie-Standards sorgt für die Austauschbarkeit bei Datenerhalt – auch die der angebotenen Software-Lösungen. Auch die Datenmigration ist – wenn notwendig – nur bei Einhaltung der geltenden Standards überhaupt durchführbar.

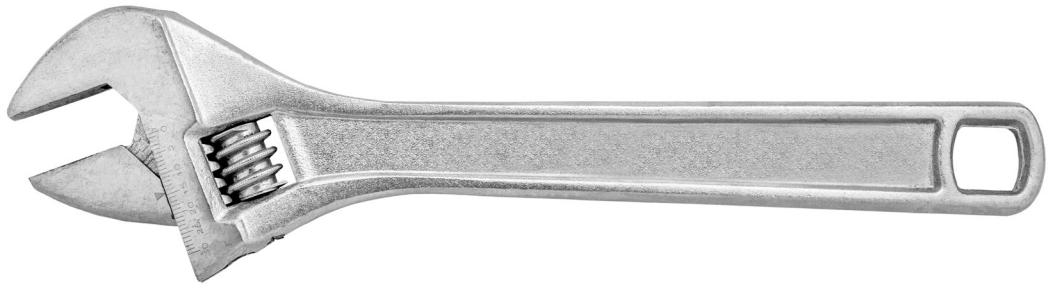
In vielen Bereichen der Archivierung sind zudem eine Reihe von Zertifizierungen vorgeschrieben, um gesetzliche Auflagen zu erfüllen. Ohne Zertifizierung kann das technisch beste Speichersystem nicht zur revisionssicheren Archivierung eingesetzt werden, ohne dass im Falle einer Überprüfung weitreichende Konsequenzen drohen. Da solche Zertifizierungen für Hersteller mit erheblichem finanziellen und organisatorischem Aufwand verbunden sind, besteht ein Eigeninteresse an der langen Gültigkeit der angebotenen Lösung – und damit der langjährigen Weiterentwicklung der entsprechenden Software.

Zuverlässigkeit & Sicherheit

Die Einstufung als zuverlässige Software unterliegt keinen allgemein gültigen Kriterien. Da heutige Speichersysteme jedoch keine autarken, vollständig eigenentwickelten Systeme sind, sondern sich aus unzähligen Software-Komponenten zusammensetzen, ist eine regelmäßige Ausstattung mit Updates und Sicherheits-Patches auch nach Jahrzehnten absolut notwendig. Die Unterstützung von Industrie-Standards erfordert die Einbindung von (Open Source) Libraries, die, je weiter verbreitet, bei auftretenden Sicherheitslücken als Einfallstore

für Malware dienen. Zeitnahes Reagieren seitens des Herstellers ist ebenso notwendig wie offene Kommunikation.

Aber auch die Funktionalität der Verwaltungs-Software kann zur Langlebigkeit beitragen. Können über die Administration weit reichende Sicherungsmaßnahmen konfiguriert werden, droht z. B. Bei einem Datenträgerausfall noch lange kein Datenverlust. Spezielle Automatismen wie Continuous Snapshots sorgen dabei zusätzlich für Schutz vor den Folgen eines Ransomware-Angriffs und schützen die Daten auch außerhalb von WORM-Archiven.



Nachhaltiger Service

Je komplexer die IT wird, desto wichtiger sind die zugehörigen Service Level Agreements. Da diese bei professionellen Systemen meist verpflichtend sind, trägt die langfristige Planbarkeit der Wartungskosten zur Gesamtbilanz bei.

Wartungsaufwand

Ganz generell sind Speichersysteme mit niedrigem mechanischem Anteil weniger anfällig. Da Flash-Speicher, die komplett auf Mechanik verzichten, jedoch in den meisten Fällen zu teuer für die Datenarchivierung sein dürften, gilt es abzuwägen. Festplattenspeicher enthalten drehende Magnetplatten, die anfällig für Erschütterungen sind. Schnelle Server-Platten müssen zudem ständig in Betrieb sein, um ein Verharzen der Schreib-/Leseköpfe zu verhindern.

Bandspeicher basieren auf filigranen Magnetbändern, die in mechanisch aufwändigen Laufwerken zum Einsatz kommen. Ab einem bestimmten Speicherbedarf kommen dabei Tape Libraries zum Einsatz, die zusätzliche Robotik zum Tausch der Medien einsetzen.

Kosten & Ersatzteile

Service-Einsätze kosten Geld, erzeugen Reiseaufkommen und erfordern oft ein teilweises oder vollständiges Herunterfahren des Systems. Nicht nur aus Gründen der Umwelt ist

ein Verzicht also wünschenswert. Einfacher sind Systeme, die vom Kunden selbst gewartet werden können, etwa durch den Tausch einzelner Datenträger. Dabei spielen die Verfügbarkeit von Komponenten auch nach Jahrzehnten eine wichtige Rolle. Sind Systeme so konzipiert, dass auch Nachfolge-Modelle eingesetzt werden können, ist der Wartungsaufwand im Zweifel erheblich geringer.

Vor allem bei der Wartung nach Ablauf der üblichen Laufzeiten von drei oder fünf Jahren erhöhen viele Hersteller oft die Kosten – aus gutem Grund. Je länger Systeme im Einsatz sind, desto wahrscheinlicher wird ein notwendiger Wartungseinsatz. Außerdem sind viele Unternehmen eher am Verkauf neuer Lösungen interessiert als am langfristigen Weiterbetrieb bestehender Systeme. Dadurch werden oft Systeme außer Betrieb genommen und verschrottet, die im Grunde relativ gut funktionieren, deren Wartung jedoch überproportional teuer geworden ist.

Technologien im Vergleich

Zur Archivierung eignen sich verschiedene Technologien je nach Anforderungen unterschiedlich gut. Tape, Festplattenspeicher und Cloud-Angebote konkurrieren mit unterschiedlichen Versprechungen.

Tape

Aufgrund der niedrigen Medienkosten wurden in der Vergangenheit am häufigsten Bandspeicher zur Datenarchivierung eingesetzt. Während die Kosten pro TB Speicher tatsächlich konkurrenzlos günstig sind, verliert Tape aber auch im Archivbereich zunehmend an Bedeutung, da Daten auf Bandspeichern durch die strikte Linearität nicht oder nur eingeschränkt verfügbar sind. Zur Nutzung ist deshalb immer ein Zurückspielen auf zugreifbare Medien – Festplatten oder Flash – notwendig, was Aufwand, Kosten und Komplexität erhöht. Im Einzelfall dreht sich der vermeintliche Kostenvorteil schnell ins Gegenteil, da zusätzliche Systeme und Verwaltung-Software benötigt werden.

Durch den hohen mechanischen Anteil von Tapes und den zugehörigen Komponenten ist der Wartungsaufwand relativ hoch – und kann über die Lebensdauer weiter erheblich ansteigen. Langfristige Wartungsverträge sind deshalb in der Regel nach einigen Jahren mit erheblichen Aufschlägen verbunden und schwer kalkulierbar.

Auch wird oft mit der Langlebigkeit von Tape durch Abwärtskompatibilität geworben. Seit LTO-8 trifft dies allerdings nur noch auf eine Generation zu, was vorher doppelt so lange galt. Will man also von der höheren Kapazität

moderner LTO-Medien profitieren, droht regelmäßige Datenmigration – neben dem kostspieligen und wenig ressourcenschonenden Austausch der Laufwerke.

Was die Sicherheit der Speicherung angeht, sind Tapes als einzelne Datenträger relativ gut – erfordern zur Absicherung gegen Ausfall jedoch stets Kopien, was eine Vervielfachung der Kapazität und erheblichen Zeitaufwand nach sich zieht.

Allerdings sind Bänder auch älterer Generationen in der Regel weiterhin lange Jahre verfügbar und sehr günstig. Tapes sind kompakt, und das Handling hat sich bei vielen IT-Verantwortlichen über die Jahre automatisiert. Ist eine spätere Nutzung der archivierten Daten nicht oder nur im Einzelfall vorgesehen, können Bandspeicher weiterhin als Archivspeicher dienen.



Cloud-Archive

Zunehmend gibt es auch Cloud-Angebote zur Datenarchivierung. Dabei deutet schon die Namensgebung auf den maßgeblichen Anwendungszweck hin: Amazon bezeichnet ihr Angebot zur Langzeitspeicherung als „Glacier“. Im Vordergrund steht die langfristige Speicherung, ein Abruf der Daten ist – je nach konfigurierter Policy – mit erheblicher Wartezeit verbunden. Zusätzliche lokale Speichersysteme sind für die Verfügbarkeit zumindest eines Teils der Daten notwendig.

Anders als bei eigenen Systemen ist auch die Kostenstruktur. Statt für das Speichersystem zahlt der Kunde relativ wenig für die Einlagerung – und relativ viel für den Abruf. Sollen einzelne Daten wiederhergestellt werden, führt das zu überschaubaren Kosten. Zur Nutzung als „aktives Archiv“ eignen sich diese Speicher aber eher weniger.

Nicht vergessen sollte man, dass auch Cloud-Archive auf entsprechender Speicher-Hardware basieren. Je nach gewähltem Verfügbarkeits-Level werden Daten auf riesigen

Festplatten-Arrays oder über Tape Libraries gespeichert. Transparenz über CO₂-Bilanz und -Kompensation, Energieeffizienz und Lebensdauer der eingesetzten Hardware erlangt der Kunde vor allem bei internationalen Anbietern oft nicht.

Noch schwieriger ist oft die Frage nach der Sicherheit und eventuell notwendiger Zertifizierungen zu beantworten. Oft steht schon die Speicherung außerhalb des Bundeslandes oder zumindest Europas einem Einsatz entgegen. Ganz allgemein muss man sich auf die Zusagen der Anbieter verlassen. Extrem hohe Verfügbarkeitszusagen sollen Sicherheit vermitteln, dennoch zieht ein Problem in der Erreichbarkeit oft den Ausfall einer Reihe von Diensten nach sich – auch wenn der eigentliche Speicherdienst davon gar nicht betroffen ist.

Vorteile bei Cloud-Speichern sind die einfache Skalierbarkeit und der geringe Wartungsaufwand.



Silent Cubes und Silent Bricks: Spezial-Speicher auf Festplattenbasis

Mit Silent Cubes und Silent Bricks bietet FAST LTA Spezialsysteme für die Archivierung an. Silent Cubes und Silent Brick WORM sind als Speicher mit Hardware-WORM-Versiegelung zur revisionssicheren und DSGVO-konformen Archivierung zertifiziert. Und Silent Bricks stellen als große VTL-Archive im Petabyte-Bereich eine Technologie-Alternative für Tape Libraries dar.

Dabei hat sich die Software seit Jahrzehnten bewährt und wird ständig weiterentwickelt. Seit 2008 die ersten Silent Cubes installiert wurden, verrichten die Speicherprodukte bei tausenden Kunden ihren Dienst – in den meisten Fällen gemäß der Bezeichnung “Silent” weitgehend wartungsfrei im Hintergrund. Von aktuellen Sicherheitslücken wie Log4j sind die Produkte aufgrund der strikten Qualitätskontrolle nicht betroffen.

Festplattensysteme sind im Lesezugriff wahlfrei (Random Access) und im Datenträgerverbund

dabei sehr schnell. Durch die Absicherung per Erasure Coding können von den 12 Datenträgern pro Silent Cube oder Silent Brick bis zu 4 Datenträger ausfallen, ohne dass Datenverlust droht. Zudem werden in jedem Speichermodul Datenträger aus drei verschiedenen Produktionschargen eingesetzt, um Datenverlust durch korrelierte Ausfälle zu verhindern. Die Replizierung zu einem zweiten Standort erhöht die Sicherheit durch Georedundanz weiter.

Silent Cubes und Silent Bricks sind als Modul-Speicher konzipiert und skalieren bis in den Petabyte-Bereich. Einzelne Speichermodule können bei Nichtbenutzung abgeschaltet, Silent Bricks sogar physisch aus dem System entnommen werden (Air Gap). So kann massiv Energie eingespart werden, da nur die aktiven Speichermodule tatsächlich Energie verbrauchen. Zur Selbstüberprüfung und -Reparatur “wachen” die Module selbständig regelmäßig auf.

Auch in Sachen CO₂-Bilanz stehen die Systeme gut da. Mit Einführung des Silent Cube DS beginnt FAST LTA, den CO₂-Ausstoß bei Entstehung, Lieferung und Entsorgung komplett zu kompensieren. Für zukünftige Entwicklungen ist verstärkt der Einsatz recycelter Materialien, z. B. für Gehäuse, geplant. FAST LTA ermutigt seine Kunden, für den Betrieb klimaneutrale und erneuerbare Energie zu nutzen.

Speichersysteme von FAST LTA sind für zehn und mehr Jahre Einsatz konzipiert. Der Einsatz von Standard-Festplatten (SATA) erlaubt eine weit reichende Kompatibilität über mehrere Generationen hinweg. Beim Ausfall von Festplatten kann der betroffene Datenträger leicht

ersetzt werden. Ein spezielles Modell ist dabei nicht erforderlich, der eigenentwickelte Controller passt die verfügbare Kapazität automatisch an die vorhandene Konfiguration an. So ist die Verfügbarkeit von Ersatzteilen auch nach Jahren gewährleistet.

Auch die Wartungsverträge sind auf diese Laufzeiten angepasst und können zu gleichbleibenden Konditionen verlängert werden. Das gut ausgebaute Servicenetz steht auf Bedarf 24/7/365 zur Verfügung.



Fazit

Der Nutzen eines Speichersystems orientiert sich an der angestrebten Anwendung. Mit der zunehmenden Verdrängung vollständig "kalter" Archive durch aktive Speicher mit hoher Datenverfügbarkeit ändert sich auch der Fokus im Hinblick auf Nachhaltigkeit. Festplattenspeicher müssen dafür allerdings eine Reihe von Herausforderungen stemmen, die nur von speziell für die Archivierung entwickelten Modulspeichern erfüllt werden können.

Cleveres Energiemanagement, eine ausgeglichene CO₂-Bilanz, langlebige Hard- und Software, sowie langfristig verfügbarer Service zu planbaren Kosten bilden die Grundlage, auf der auch "Online"-Speichersysteme als nachhaltig bezeichnet werden können.

Mit Silent Cubes und Silent Bricks bietet FAST LTA zwei Lösungen an, die exakt auf die Bedürfnisse der langfristigen Datenspeicherung zugeschnitten sind, sei es zur revisionssicheren und DSGVO-konformen Archivierung oder als großes VTL-Archiv.



Design, 
Entwicklung 
und Support 
in **Deutschland**