



# Modern Data Protection

Wie Sie Ihre wertvollen Daten optimal  
schützen und aufbewahren

**mcs**

# Inhalt

## 01

Datenwachstum  
hoch zehn 4

## 02

Daten im Visier der  
Cyberkriminellen 6

## 03

Wichtige Merkmale  
einer modernen Data  
Protection-Lösung 8

## 04

Trends in Modern  
Data Protection 9

## 05

IBM Modern  
Data Protection 10

5.1. IBM Spectrum Protect 11

5.2. IBM Spectrum Protec t Plus 12

5.3. IBM Spectrum Copy Data  
Management 12

## 06

Safeguarded Copy macht  
IBM Storage-Systeme  
zum Datentresor 13

## 07

Flexibel mit IBM  
Spectrum Storage  
bleiben 15

## 08

Die älteste  
Speichertechnologie  
ist wieder gefragt 16

## 09

Handlungsempfehlungen 19



Ob ERP, Big Data und vernetzte Maschinen oder autonomes Fahren und intelligente persönliche Assistenten – Daten sind das Herzstück heutiger und zukünftiger geschäftskritischer Anwendungen. Sie geben Entscheidern in der Wirtschaft die Möglichkeit, bestehende Prozesse zu optimieren und neue innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln. Daten haben Öl als die weltweit wertvollste Ressource abgelöst.

Um das damit verbundene rasante Datenwachstum zu bewältigen, benötigen Unternehmen eine Strategie für die Datensicherung und das Disaster Recovery. IT- und Business-Entscheider stellen sich die Frage: Wie lassen sich die erfassten und genutzten Daten effizient speichern, langfristig sichern und bei Bedarf schnell wiederherstellen?



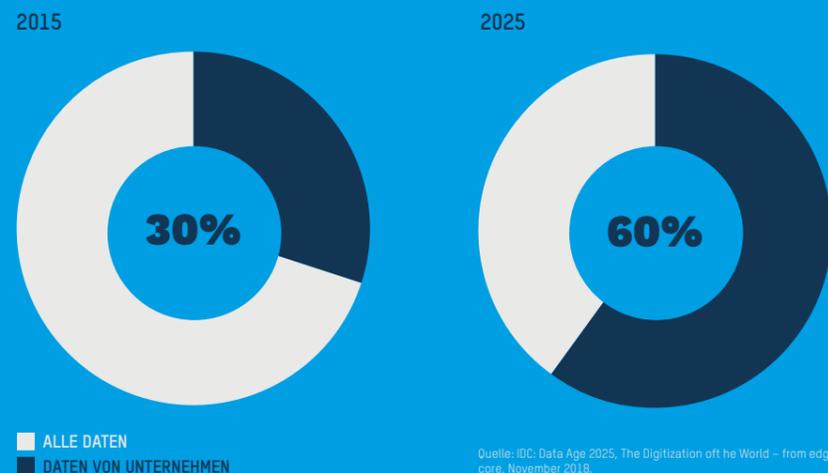
# 01 Datenwachstum hoch zehn

Laut den Marktanalysten von IDC werden im Jahr 2025 weltweit rund 175 Zettabyte (das ist eine 175 mit 21 Nullen) an Daten erzeugt.

Das ist mehr als das zehnfache an Daten im Vergleich zum Jahr 2016 (16 Zettabyte). Diese Datenmenge auf DVDs abgespeichert und übereinandergestapelt, entspricht der Entfernung von der Erde zum Mond – und das knapp 100 Millionen Mal.

Das Datenwachstum verlagert sich in den nächsten Jahren vom Endverbraucher hin zum Unternehmenssektor. Firmen werden im Jahr 2025 knapp 60 Prozent der globalen Datenmenge erzeugen.

## Entwicklung des Datenwachstums von Unternehmen



Quelle: IDC: Data Age 2025, The Digitization of the World – from edge to core, November 2018.



Quelle: Data Never Sleeps 7.0/www.domo.com

Die IDC-Analysten erwarten, dass bis 2025 knapp 20 Prozent der weltweit verfügbaren Daten für den Privatalltag und Unternehmensprozesse lebenskritisch sein werden, die Hälfte davon sogar hyperkritisch.

Bis zu diesem Zeitpunkt wird jeder Mensch auf der Welt mit Internetzugang im Schnitt 4.800 Mal pro Tag mit vernetzten Geräten agieren, das bedeutet eine Interaktion alle 18 Sekunden. Und über ein Viertel der erzeugten Daten sind Echtzeit-Daten, die zu 95 Prozent aus dem Internet of Things (IoT) stammen.

Mit der Entwicklung hin zum produktivitäts- und innovationsgetriebenen Datenwachstum rückt die Datensicherheit immer mehr in den Mittelpunkt.

# 02 Daten im Visier von Cyberkriminellen

Es ist die größte Lösegeldsumme, die von Cyberkriminellen bisher gefordert wurde: 70 Millionen US-Dollar fordert die Hackergruppe Revil von weltweit namhaften Unternehmen, ansonsten bleiben deren IT-Systeme verschlüsselt.

Dass dieser Angriff kein Einzelfall ist, zeigt eine aktuelle Studie des Digitalverbands Bitkom. Demnach sind 3 von 4 Unternehmen in den vergangenen Jahren Opfer eines Cyberangriffs geworden.

Weitere 13 Prozent waren vermutlich betroffen. Zu den häufigsten Delikten gehörten der Diebstahl von sensiblen digitalen Daten und Informationen sowie die digitale Sabotage von Informations- und Produktionsabläufen.

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ermittelte für 2020 117,4 Millionen neue Schadprogramm-Varianten in Deutschland, das sind durchschnittlich 322.000 pro Tag! Automatisierte Schadprogramme – sogenannte Bots – infizieren täglich bis zu 20.000 deutsche Systeme.

Im Trend liegen dabei sogenannte „Ransomware-Attacken“ wie das aktuelle Beispiel der Datenkidnapper von Revil zeigt. Bei solchen Angriffen werden Unternehmensdaten durch die eigenschleuste Software oder App verschlüsselt und erst wieder durch die Zahlung eines Lösegelds entschlüsselt.

Immer öfters konzentrieren sich die Cyberattacken gezielt auf die Backup-Daten. Danach geraten die Primär- und Sekundärdaten ins Visier der Angreifer. Durch diese perfide Strategie werden die Backup-Daten nutzlos, weil sie bereits infiziert, verschlüsselt oder zerstört sind. Der Erpresser hat seine Opfer völlig in der Hand!



Mittlerweile haben sich Ransomware-Angriffe als Geschäftsmodell etabliert: als Ransomware-as-a-Service (RaaS). Es wird davon ausgegangen, dass die Revil-Cyberkriminellen ihre Schadsoftware über das Darknet an Affiliate-Kunden vermietet haben.

Der Gesamtschaden durch Spionage, Sabotage oder Datendiebstahl hat sich laut Bitkom in den letzten Jahren verdoppelt und beträgt aktuell zirka 100 Milliarden Euro pro Jahr.

Weniger häufig vorkommend, aber dafür umso wirkungsmächtiger sind Naturkatastrophen. Sie legten in der Vergangenheit ganze IT-Infrastrukturen und Rechenzentren lahm. Stromausfälle brachten komplette Produktionsprozesse zum Stillstand. Vorsorge-Maßnahmen sind deshalb ein wichtiger Bestandteil eines verantwortungsvollen Disaster-Managements.

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Entwicklungen gewinnen Datenschutz und Datensicherheit an großer Bedeutung. Beide Bereiche müssen modernisiert und auf den neuesten organisatorischen und technischen Stand gebracht werden. Erst dann lassen sich alle eingesetzten IT-Umgebungen optimal schützen und es wird möglich, das rapide Datenwachstum und die zunehmende Datenkomplexität zu bewältigen.

## Unternehmen stehen vor folgenden Fragestellungen:

- Wie können Daten in unterschiedlichen IT-Umgebungen geschützt werden?
- Wie lassen sich wertvolle und persönliche Daten und Kopien optimal absichern?
- Auf welche Weise können Datenschutz SLA's (Service Level Agreements) sichergestellt werden?
- Wie ist ein sicherer, kontrollierter Datenzugriff für alle Unternehmensbereiche (zum Beispiel DevOps) umsetzbar?
- Wie lassen sich die Kosten für die Backup-/ Speicher-Komponenten (Software und Hardware) begrenzen?

# 03 Wichtige Merkmale einer modernen Data Protection-Lösung

## Vereinfachtes Management für die Wiederverwendung von Daten

Daten müssen aus dem Backup schnell wiederverwendbar sein, weil sie zum Beispiel für Analytics oder für DevOps benötigt werden. Beim Zugriff von Entwicklern oder Datenbank-Administratoren muss eine kontrollierte Verwaltung der Datenkopien vorhanden sein. Zu den benötigten Funktionalitäten gehören eine rollenbasierte Zugriffssteuerung (RBAC – Role Based Access Control), REST-APIs, SLA-basierte Richtlinien und ein Drilldown-Dashboard.

## Kontrolle der Speicherkosten

Das enorme Datenwachstum und die Notwendigkeit der Datenaufbewahrung erhöhen die Speicherkosten. Integrierte Datenreduktionstechnologien wie Kompression und Daten-Deduplizierung sowie ein kosteneffizienter Speicher für die Auslagerung von Daten sind heute wichtiger denn je. Offline-Datenträger wie Tapes spielen hier eine maßgebliche Rolle.

## Minimierung der Risiken und Sicherstellung der Daten-Compliance

Daten sind vor Cyberattacken und Ransomware-Angriffen umfassend zu schützen. Zudem müssen die Richtlinien für die Datenaufbewahrung den regulatorischen Vorgaben und den branchenspezifischen Vorschriften entsprechen. Auch hierbei sind Offline-Datenträger wie Tapes ein Teil der gesuchten Lösung, zumal das Medium Tape sowohl überschreibbare Kassetten als auch zertifizierte WORM-Datenträger (Write Once Read Many) umfasst. Sind diese in einem Tresorraum aufbewahrt, können Cyberbedrohungen praktisch ausgeschlossen werden.

# 04 Trends in Modern Data Protection

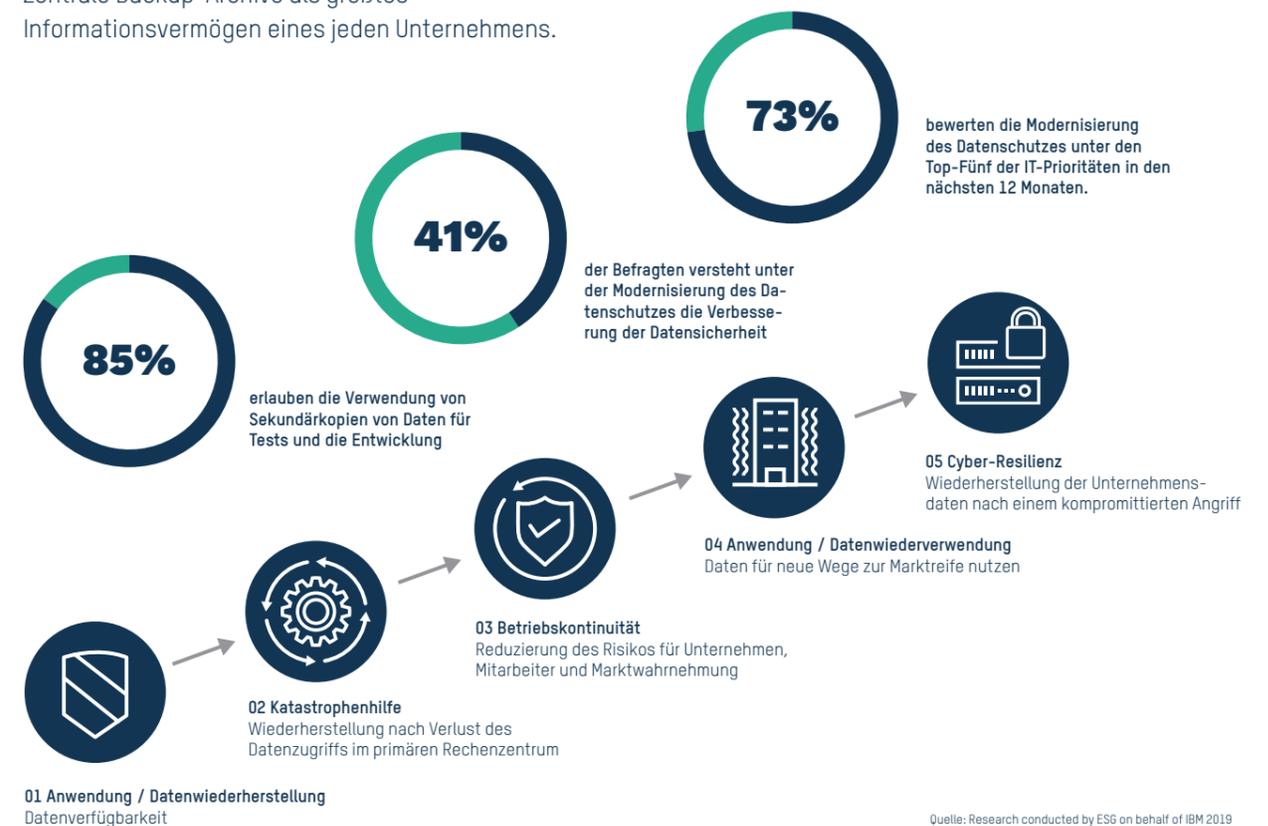
Ein aktuelles Forschungspapier der „Enterprise Strategy Group (ESG)“ informiert über Trends bei der Datenschutz-Modernisierung. Es kann kostenlos auf der IBM Webseite heruntergeladen werden und lässt sich einfach über Google finden (den Titel „Trends in Modern Data Protection“ in das Google-Suchfeld eingeben). 73 Prozent der befragten IT-Entscheider betrachten die Modernisierung der

unternehmenseigenen Datensicherheit als eine der Top-5 Prioritäten für die Zukunft. Den größten Nutzen sehen die IT-Entscheider bei der Security und der Widerstandsfähigkeit gegen Cyberattacken (65 Prozent), bei den Speicherkosten und der Infrastruktur-Skalierbarkeit (49 Prozent) sowie bei der Datenmigration und im operativen Backup- und Recovery-Bereich.

**Welcher Hersteller ist am besten positioniert, um Organisationen bei der Modernisierung von Datensicherheitslösungen zu helfen? Diese Frage wurde von den IT-Entscheidern eindeutig beantwortet. Fast die Hälfte nannten IBM, gefolgt von Amazon, Oracle und EMC.**

## Die wichtigsten Datensicherheitstrends von heute

Zentrale Backup-Archive als größtes Informationsvermögen eines jeden Unternehmens.



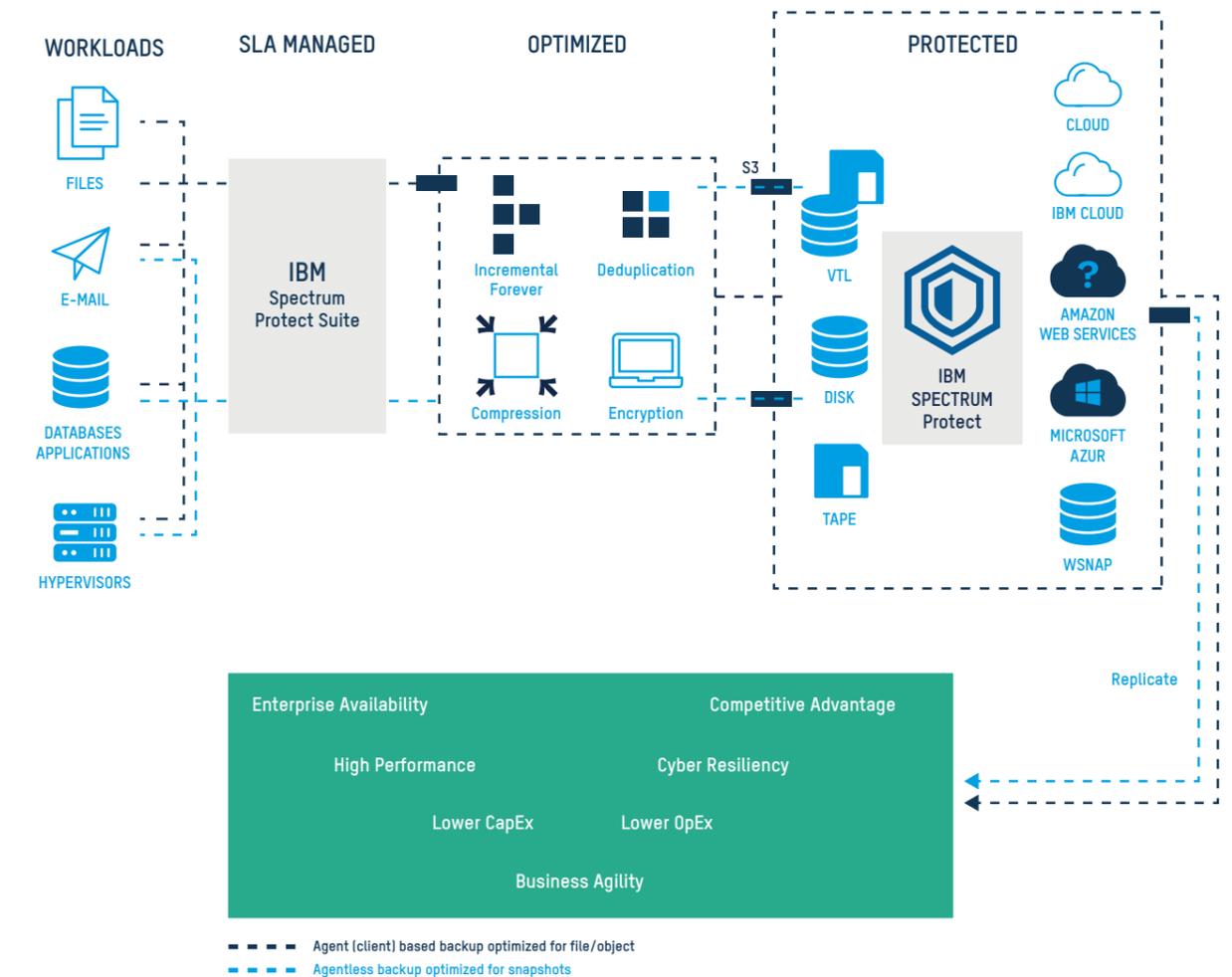
# 05 IBM Modern Data Protection

IBM Modern Data Protection ist für die höchsten Anforderungen heutiger moderner Datensicherheitslösungen konzipiert. Die Plattform stellt sicher, dass sich Daten sofort wiederherstellen und wiederverwenden lassen.

Der direkte Datenzugriff als „Self-Service“ steigert die Produktivität. Ein SLA- basierendes Management vereinfacht und automatisiert die Operationen. Dabei wird den unterschiedlichen Datenschutz-Zielen für Kosten, Leistung und Security flexibel Rechnung getragen. Leistungsstarke Funktionalitäten ermöglichen ein schnelles Recovery der Daten als Folge eines Cyber-Angriffs.

Das IBM Modern Data Protection-Portfolio umfasst IBM Spectrum Protect, IBM Spectrum Protect Plus und IBM Spectrum Copy Data Management.

## IBM Spectrum Protect Portfolio – Intelligent Data Protection / Reuse



Das IBM Modern Data Protection-Portfolio umfasst IBM Spectrum Protect, IBM Spectrum Protect Plus und IBM Spectrum Copy Data Management.

### 5.1. IBM Spectrum Protect

IBM Spectrum Protect vereinfacht den Datenschutz, unabhängig davon, ob die Daten in physischen, virtuellen, softwaredefinierten oder Cloud-/Multi-Cloud-Um-

gebungen gehostet werden. Dabei können die Kosten für die Backup-Infrastruktur um über 50 % gesenkt werden. Dies geschieht mit Funktionen wie Kompression, Deduplizierung, inkrementelle „Forever“-Sicherung und eine richtlinienbasierte Verwaltung. IBM Spectrum Protect bietet dabei eine extrem hohe Leistungsfähigkeit, skaliert bis in den multiplen Petabyte-Bereich und stellt zusätzlich eine hohe Flexibilität bei der Auswahl der passenden Speicherlösungen zur Verfügung.

### 5.2. IBM Spectrum Protect Plus

IBM Spectrum Protect Plus ist eine Lösung für die schnelle Wiederherstellung und Wiederverwendung von Daten in virtuellen- und Datenbank-Umgebungen. Der direkte Zugriff auf das Backup ermöglicht ein sofortiges Recovery der Daten. Die Software unterstützt verschiedene Benutzer-Gruppen mit rollenbasiertem Zugriff und mit benutzerfreundlichen Portalen für die Datensicherung und -wiederherstellung.

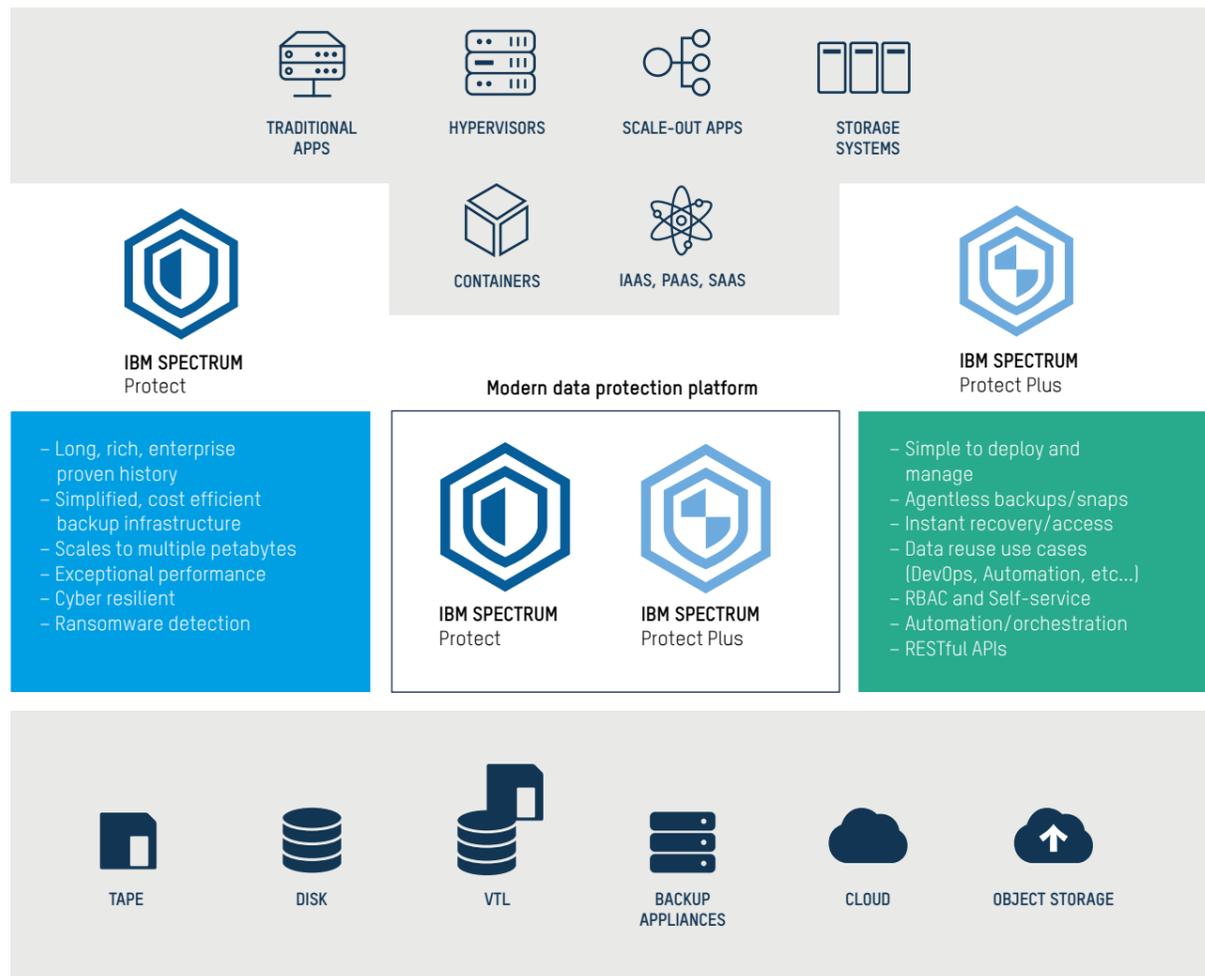
### 5.3. IBM Spectrum Copy Data Management

IBM Spectrum Copy Data Management stellt Datennutzern Datenkopien bereit, wann und wo immer sie benötigt

werden. Dies geschieht, ohne dass unnötige Kopien erstellt oder wertvoller Speicherplatz durch nicht genutzte Kopien verschwendet werden. Die Lösung katalogisiert Datenkopien aus einer Vor-Ort-, Hybrid-Cloud- und externen Cloud-Infrastruktur, erkennt Duplikate und vergleicht Kopieranforderungen mit vorhandenen Kopien.

Um die benötigten Kopien zu erstellen, können Datennutzer das Self-Service-Portal verwenden. Zudem lassen sich Kopierprozesse und -abläufe automatisieren. Das Ergebnis: eine höhere Flexibilität und Konsistenz sowie eine verringerte Komplexität. Die Lösung kann als virtuelle Maschine innerhalb von Sekunden oder im Minutenbereich eingesetzt werden und das Senden zum Beispiel von Daten an AWS S3 koordinieren.

#### IBM Modern Data Protection



# 06 Safeguarded Copy macht IBM Storage-Systeme zum Datentresor

Die Software-Funktion Safeguarded Copy (SGC) erstellt automatisch Point-in-Time-Kopien (PiT) in einem „Datensafe“ innerhalb der IBM Mainframe-Familie DS8000 und der IBM FlashSystem-Modelle.

Dabei werden die PiT-Snapshots in einen dedizierten Storage Pool geschrieben – dort sind sie unveränderlich und unzugänglich, wie bei einem WORM (Write Once Read Many)-Backup (logisches „Air Gap“). Im Gegensatz zu anderen Snapshot-Lösungen ermöglicht IBM SGC den Anwendern, die PiT-Kopien auf der Basis regelbasierter Backups selbst zu konfigurieren, ohne dass der Hersteller eingeschaltet werden muss.

#### Vor Datenmanipulationen und Datenlöschungen geschützt

Der große Praxisvorteil von SGC für Storage-Anwender: Safeguarded-Kopien können nicht überschrieben und verändert werden, stehen dem Produktionsbetrieb nicht mehr zur Verfügung und lassen sich ausschließlich für Recovery-Zwecke einsetzen. Sie sind damit vor Cyberangriffen,

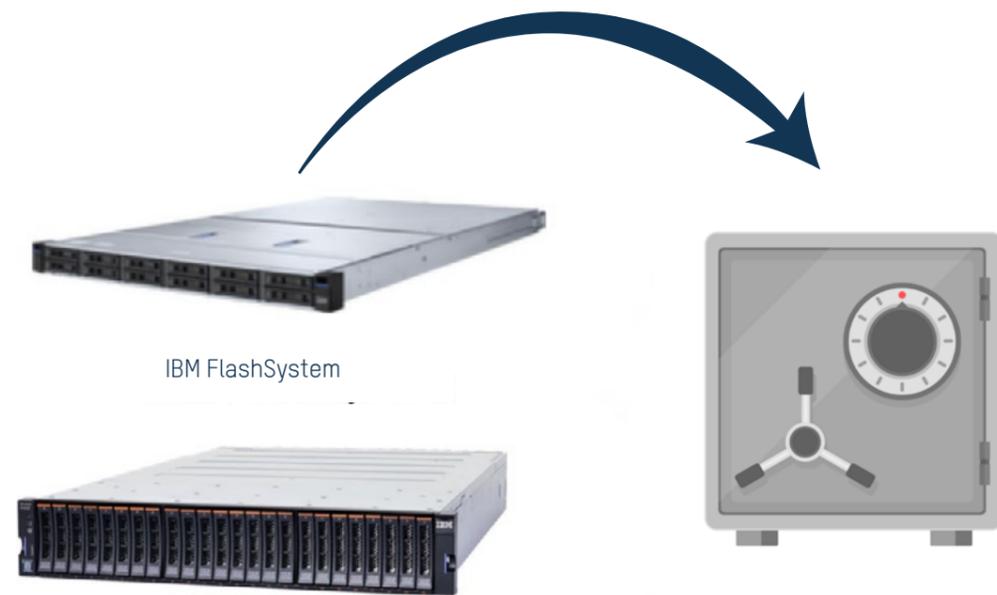
Ransomware-Attacken und anderen böswilligen Aktivitäten geschützt und erlauben im Disaster-Fall ein schnelles Recovery im primären Speicher.

#### Für Mainframe-Umgebungen entwickelt

Safeguarded Copy wurde im Mainframe-Umfeld entwickelt und steht heute den IBM DS8000-Systemen und der IBM FlashSystem-Familie zur Verfügung. Die Funktion ist kostenloser integraler Bestandteil der IBM Spectrum Virtualize Software ab Release 8.4.2.

SGC ergänzt klassische Sicherheitsverfahren im Online-Bereich wie Spiegelung, Mehrfachspiegelung, Disaster-Recovery-Optionen, HyperSwap und Verschlüsselung in idealer Weise.

## IBM Safeguarded Copies

**Auf Tape Backup nicht verzichten**

Eine optimale Handhabung der Safeguarded Copy-Funktion bietet die Integration in den IBM Copy Service Manager (CSA). CSA automatisiert Backup und Restores, führt definierte Safeguarded Copy Policies aus und steuert SGC über mehrere Speichersysteme hinweg. Der IBM Copy Service Manager ist in IBM Spectrum Control, IBM Virtual Storage Center (VSC) und in der IBM Spectrum Storage Suite verfügbar.

Auch bei aktivem Einsatz von Safeguarded Copy darf auf ein Backup auf Tape als Offline-Datenträger nicht verzichtet werden. Backup-Kopien auf Tape bieten einen ultimativen Schutz, selbst wenn Online-Systeme völlig zerstört werden sollten (siehe Kapitel 8 „Die älteste Speichertechnologie ist wieder gefragt“).

**In IBM Security QRadar integrierbar**

QRadar kann alle umgebungsrelevanten Aktivitäten überwachen und sucht kontinuierlich nach Anzeichen eines Angriffs unterschiedlichster Natur. Im Angriffsfall startet QRadar proaktiv Safeguarded Copy, um eine geschützte Backup-Kopie sicherzustellen.

# 07 Flexibilität mit IBM Spectrum Storage

IBM Speicherlösungen adressieren sowohl strukturierte als auch unstrukturierte Daten. Sie integrieren Software-basierende Speicher-funktionalitäten und Features in allen Produkten.

Neben den extrem schnellen IBM Flashsystemen (IBM FlashSystem-Familie und IBM DS8880) sorgen die Produkte IBM Spectrum Virtualize, IBM Spectrum Scale und IBM Cloud Object Storage für eine hohe Flexibilität. Denn sie lassen sich sowohl als Hard- und Software als auch als Cloud-Angebot oder in Kombination einsetzen. Dadurch wird der Aufbau bedarfsgerechter maßgeschneiderter Speicherlösungen möglich.



# 08 Die älteste Speicher-technologie ist wieder gefragt

Old but gold! Anfang der 50er Jahre hielt eine Speichertechnologie Einzug in die Rechenzentren, die heute mit zweistelligen Wachstumsraten gefragter ist denn je. Die Rede ist von Tapes, Band-kassetten. Sie sind als Speicher-medium für die IT-Infrastruktur unverzichtbar und bieten dabei eine Vielzahl an Vorteilen:

## Ultimativer Schutz vor Cyberangriffen

Bandkassetten können ausgelagert werden und sind daher nicht mehr Bestandteil des Netzwerkes. Sie sind als „Air Gap“ – zu Deutsch „Luftspalt“ im Einsatz, also gar nicht mit dem Internet verbunden. Cyberangriffe können ihnen nichts anhaben.

Neben den überschreibbaren Kassetten gibt es auch zertifizierte WORM-Kassetten (Write Once Read Many), die eine Datenveränderung oder ein Überschreiben nicht erlauben und damit Compliance-Richtlinien Rechnung tragen. Keine Virensoftware oder andere bösartige Schadprogramme können die Daten auf WORM-Kassetten zerstören.

## Compliance-Anforderungen erfüllen

Die Lebensdauer von Tapes unter entsprechenden Lagerbedingungen beträgt mindestens 30 Jahre, während diejenige von Festplatten und anderen optischen Datenträgern deutlich darunter liegen. Damit eignen sich Bandkassetten für viele Branchen, bei denen eine Aufbewahrungsfrist von 10 Jahren und länger vorgeschrieben ist.

Ebenso spielt Tape bei Projekten der Künstlichen Intelligenz wie Machine- und Deep-Learning eine große Rolle. Ist das neuronale Netz einmal trainiert und der trainierte Algorithmus einsetzbar, muss sichergestellt sein, dass die verwendeten Daten zurückverfolgt werden können. Dann lassen sich fehlerhafte Algorithmen leichter auffinden und korrigieren. Ebenso können gesetzliche oder versicherungsrechtliche Auflagen die langfristige Aufbewahrung dieser Daten erfordern.

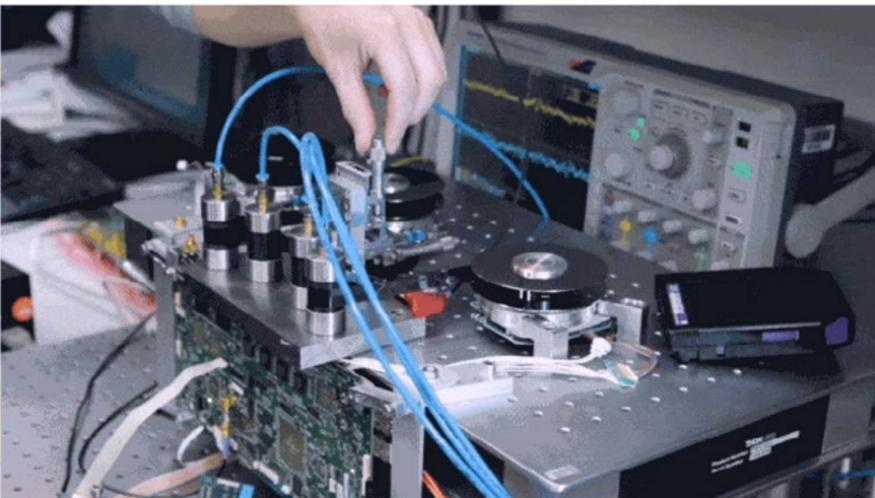
Die Speicherkapazitäten auf Tape sind in den letzten Jahren stetig gestiegen. Die kommende 9. Generation des „Linear Tape Open (LTO)“-Formats wird bis zu 18 Terabyte (TB) an Daten, komprimiert sogar bis zu 45 TB pro Kassette speichern. IBM-Tapes

erreichen sogar eine Speicherkapazität von bis zu 20 TB beziehungsweise komprimiert bis zu 60 TB. Im Vergleich mit optischen Speicherträgern ergibt sich selbst im mittleren Bereich in der Regel eine 10- bis 50-fach höhere Aufnahmekapazität.

Das Kapazitätswachstum wird sich weiter erhöhen, die aktuelle Roadmap des LTO-Konsortiums sieht eine Verdoppelung für die nächste Generation vor. Gleichzeitig erhöhen sich die Schreib- und Leseschwindigkeiten. Technologische Grundlage dafür ist die Integration von GMR-Kopftechnik (Giant Magneto-Resistance) in Kombination mit der heute verwendeten Barium/ Eisen-Beschichtung.

Tape Drives	3592 J1A	TS 1120	TS 1120	TS 1130	TS 1140	TS 1150	TS 1155	TS 1160
Release	2003	2005	2006	2008	2011	2014	2017	2018
Capacity	300 GB (JA)	500 GB (JA)	700 GB (JB)	1 TB (JB)	4 TB (JC)	10 TB (JD)	15 TB (JD)	20 TB (JE)
Channels	8	16	16	16	32	32	32	32
Max Data Rate MB/s	40	100	100	160	250	360	360	400

Tape Drives	LTO 1	LTO 2	LTO 3	LTO 4	LTO 5	LTO 6	LTO 7	LTO 8
Release	2000	2002	2004	2007	2010	2012	2015	2017
Capacity	100 GB	200 GB	400 GB	800 GB	1,5 TB	2,5 TB	6 TB	12 TB
Channels	8	8	16	16	16	16	32	32
FH Data Rate MB/s	15	17 – 35	30 – 80	30 – 120	40 – 140	60 – 160	100 – 300	100 – 360
HH Data Rate MB/s	N/A	N/A	30 – 60	30 – 100	40 – 140	60 – 160	100 – 300	100 – 300



Quelle: IBM

Wie innovativ die Tape-Technologie ist, zeigte sich im Dezember 2020. In diesem Monat wurde Tape-Geschichte geschrieben: IBM und Fujifilm demonstrierten im Rahmen einer Technologie-Demo, wie sich 580 Terabyte auf eine ½ Zoll Kassette schreiben lassen – das sind 317 Gb/in<sup>2</sup> bei einer Bandlänge und Banddicke wie heute (1255 m Länge und 4,3 µm Dicke). Von der Kapazität her entspricht das 27 x LTO 9 – Bändern.

Möglich wurde dies durch eine neue Beschichtung mit Strontium-Eisen SrFe, deren Partikel als ferro-magnetische Datenträger um den Faktor 4-5 kleiner sind als bei der heutigen Beschichtung mit Barium-Eisen BaFe und nur noch eine Größe von 900 nm<sup>3</sup> reflektieren. Dadurch lassen sich die Spurbreiten auf 56.2 nm verkleinern, um – im Vergleich zu heute – das 15 bis 20-fache an Spuren auf dem Band unterzubringen. Das ist Nano-Technologie pur!

Die Versuchsvorrichtung ist auf dem Bild dargestellt. Ein erstes verfügbares Produkt wird in ca. 7 - 8 Jahren erwartet. Dann werden diese hohen Kapazitäten auf Offline-Datenträgern auch dringendst benötigt.

IBM ist heute der führende Entwickler in Sachen Tape-Technologien und inzwischen der größte Tape-Anbieter auf dem Markt. Neben den Bandkassetten und Bandlaufwerken gibt es von IBM intelligente und unterschiedlich große Tape Libraries. Neben der großen und auf dem Markt schnellsten Tape Library IBM TS4500 werden auch kleinere Libraries wie die IBM TS4300 und TS2900 angeboten.

## 09 Handlungsempfehlungen

Eine effiziente Modern Data Protection-Lösung beruht auf zwei Säulen: Speicherlösungen, mit denen sich Daten schnell wiederherstellen und wiederverwenden lassen, kombiniert mit kostengünstigen Speichertechnologien, die gegen jede Art von Cyberangriffen immun sind.

Zum einen sollte die Lösung ein schnelles operationelles Recovery innerhalb einer Business Continuity Strategie erlauben. Dies wird bei den Produkten im IBM Modern Data Protection-Portfolio durch umfangreiche Funktionalitäten und Snap Shot-Möglichkeiten sichergestellt. Zum anderen sollte immer eine Backup-Kopie auf einem Offline-Datenträger wie Tape vorhanden sein. Google machte dazu vor ein paar Jahren die treffende Aussage: „TAPE is the last line of defense, zu Deutsch: Tape ist die letzte Verteidigungslinie“.

Bei Rückfragen zur IBM Modern Data Protection-Plattform helfen wir Ihnen gerne weiter.

## Kontakt

### HAMBURG

[hamburg@mcs.de](mailto:hamburg@mcs.de)  
Fon 04053773-0  
Fax 04053773-200

### HANNOVER

[hannover@mcs.de](mailto:hannover@mcs.de)  
Fon 0511626649-0  
Fax 0511626649-49

### MOERS

[moers@mcs.de](mailto:moers@mcs.de)  
Fon 02841881-1570  
Fax 02841881-4180

[info@mcs.de](mailto:info@mcs.de)  
[www.mcs.de](http://www.mcs.de)