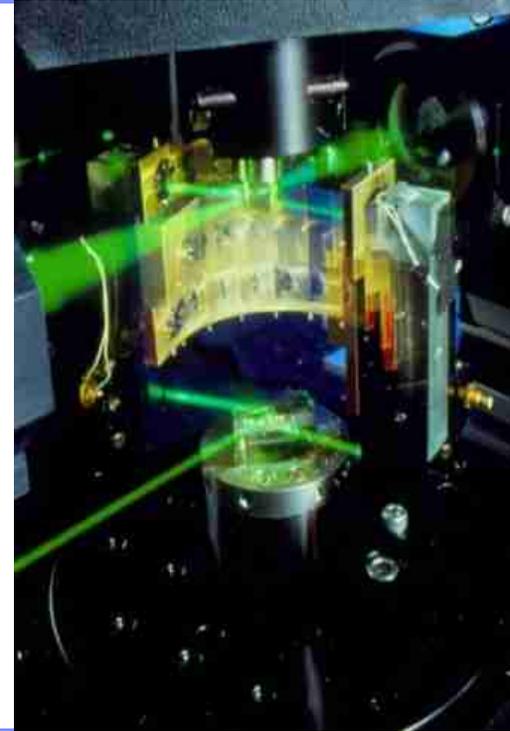
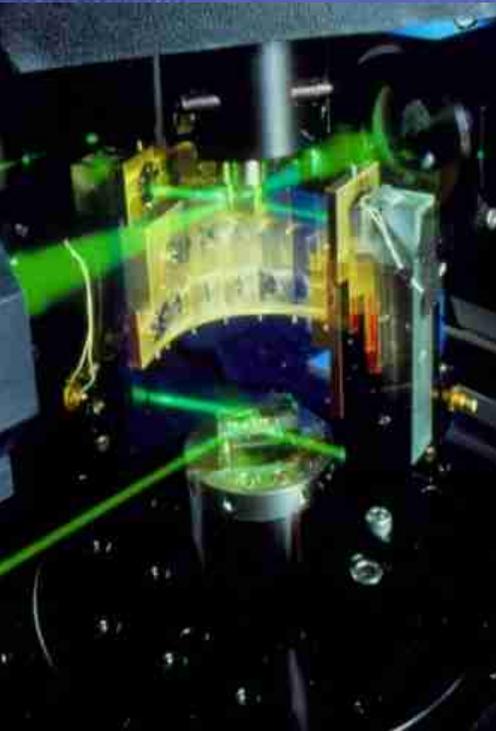




IBM System Storage

IBM System Storage

VM/VSE
IBM Storage
Update 2009



Kurt Gerecke, IBM Senior Storage Consultant

April 2009

3. Neuauflage
bestellbar ab Januar 2009



IBM System Storage Kompendium

Die IBM Speichergeschichte von 1952 bis 2008

ibm.com/systems/de/storage

Kostenlose Bestellung des neuen Nachdrucks

- alle Ankündigungen von 1952 bis April 2008

**eMail an „Ivano Rodella“
Rodella@de.ibm.com**

Angabe von:

- Name
- Anzahl Storage Kompendium
- Lieferadresse
- Information, ob
Kunde, Geschäftspartner,
Distributor, IBM Mitarbeiter

Reynold B. Johnson



Bild von 1971

Zielsetzung Anfang der 50-er Jahre:

Die Möglichkeit, jeden Geschäftsvorfall dann zu bearbeiten, wenn er anfällt mit einer Leistung von etwa 10000 Fällen pro Tag!
(ohne Stapelverarbeitung)



- take the best people
- go to San Jose
- make something cool
- find a new way to store data

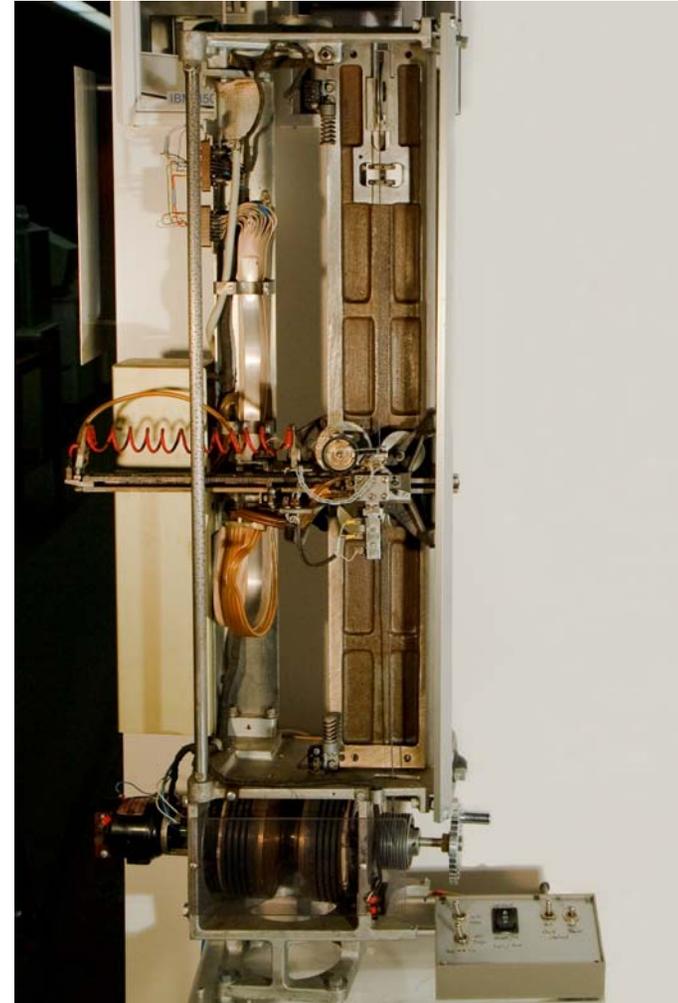
„DASD“... das war eine der grössten Erfindungen der Welt!!



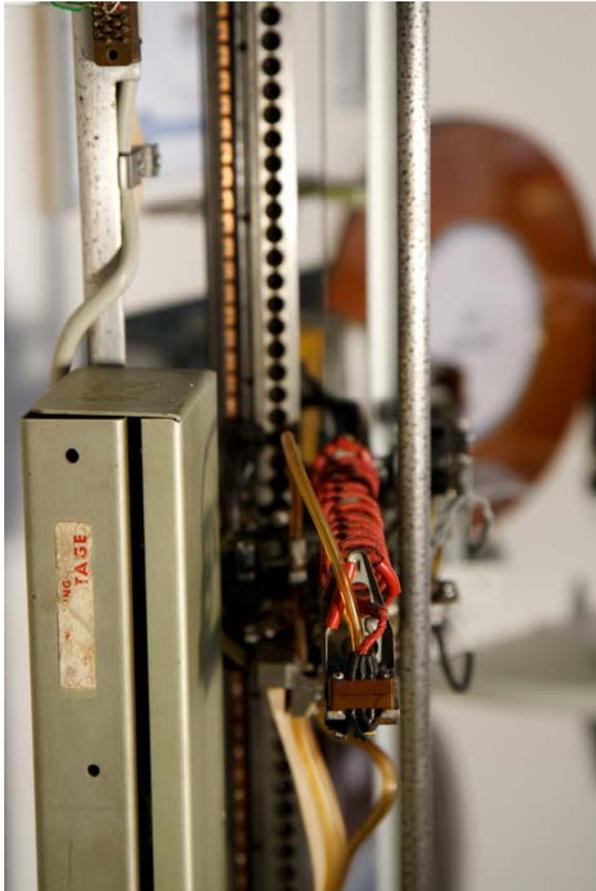
Die neue Plattenrotunde
„Live“ zu sehen im
IBM Museum:

Haus der Geschichte der
IBM Datenverarbeitung
Sindelfingen
Bahnhofstrasse 43

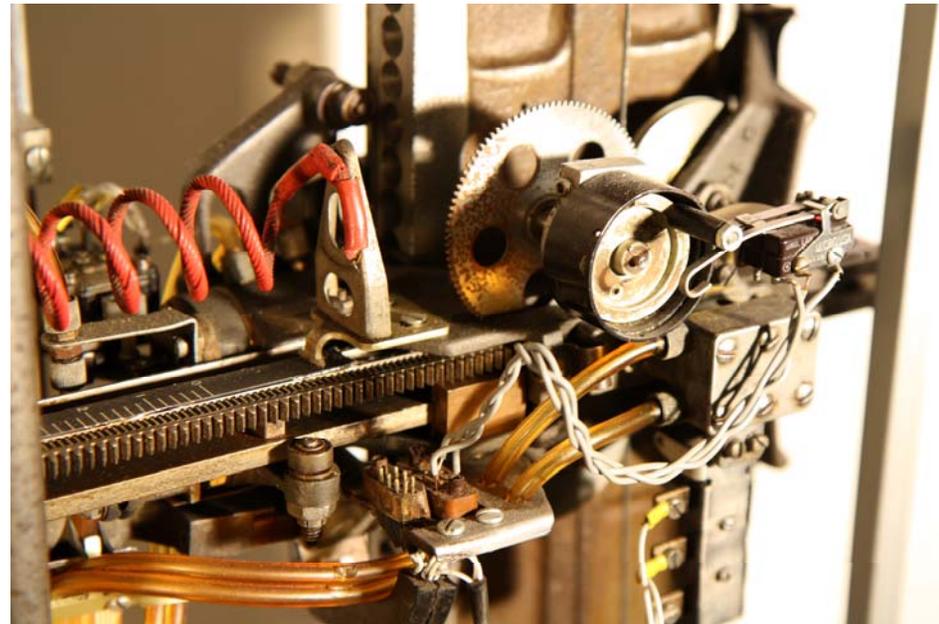
RAMAC 350 Zugriffsmechanismus



„DASD“... das war eine der grössten Erfindungen der Welt!!



RAMAC 350 Horizontalpositionierung
durch Zahnstange und Klinke

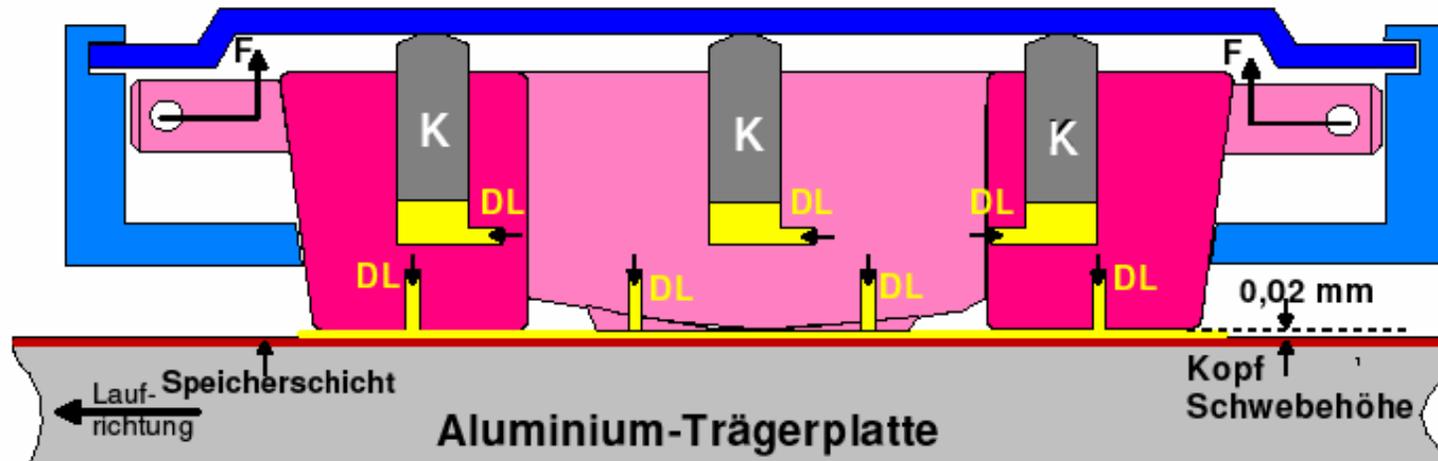


RAMAC 350 Vertikalpositionierung
durch 10 Ohm Widerstände



RAMAC schwebender Schreib/Lesekopf-Kopf

350/355 S/L-Kopfgehäuse, **Schwebetechnik** Kopf in "geladenem" Zustand:



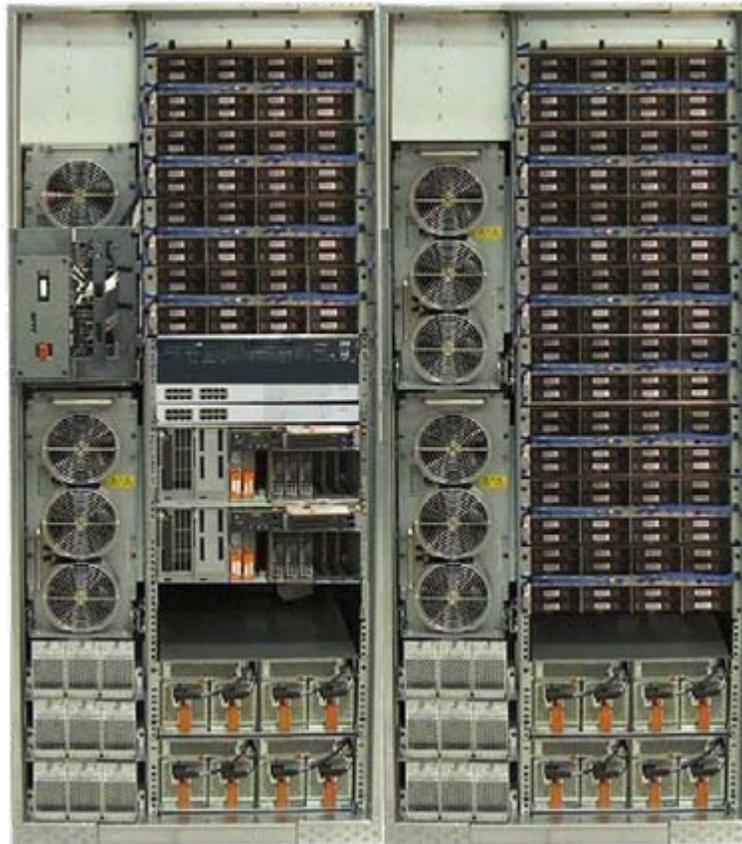
DL =
Druckluft via
elektronisch gesteuertem
Ladeventil.

© HS BB 3-2008 slk350ss.dsf

Laden und Schweben:

- Feder zieht **Kopf** gegen **Gehäuseplatte**
- Ladeventil aktivieren bewirkt, dass DL die 3 Kolben (K) den S/L-Kopf zur Speicherplatte drücken. *Geichzeitig* strömt aus 6 Öffnungen (4 sichtbar) DL zwischen Kopffläche und Speicherplatte. Die ausströmende Luft bewirkt an den Flächen den Bernoulli-Effekt und hält die Schwebehöhe konstant.

DS8000 Neuigkeiten



IBM DS8000 Series

IBM System Storage DS8000 Turbo – Starke Innovation

- Schnellste Maschine nach SPC-1 Benchmark*
- Neue Leistungserweiterungen
 - **Storage pool striping (rotate extents)**
 - Optimierte die Leistung ohne spezielles Tuning
 - **AMP (Adaptive Multistream Pre-fetching)**
 - Bahnbrechendes Caching Verfahren welches die sequentielle Leistung dramatisch verbessern kann. Ideal für schnelleren Backup, BI/DW Anwendungen, Streaming Media, und Batch
 - **IBM z/OS Global Mirror Multiple Reader**
 - bietet deutlich höheren Durchsatz für IBM System z Remote Spiegelung
- Noch mehr Effektivität und einfaches Management
 - **IBM Space Efficient FlashCopy (Flash Copy SE)**
 - kann durch Reduzierung der benötigten Plattenkapazität für Kopien signifikant die Kosten senken. Dadurch können gleichzeitig die Strom- und Klimaanforderungen gesenkt werden
 - **Dynamic Volume Expansion**
 - vereinfacht das Management durch online Vergrößerung von logischen Laufwerken bei Datenwachstum.
 - **IBM System Storage Productivity Center (SSPC)**
 - einheitlicher Zugang zum Management von IBM und anderen Speichersystemen. Integration von TPC und IBM DS8000 Storage user interface.



* Beste Antwortzeiten bis ca 70.000 IO/s

IBM System Storage DS8000 Turbo – Starke Innovation

➤ Neue Leistungserweiterungen mit R.4 Ankündigung vom 5. September 2008

- **Höhere Verfügbarkeit für Kritische Anwendungen**
 - Raid 6 Unterstützung
 - Basic HyperSwap für System z
- **400% erhöhte Skalierbarkeit durch EVA (Extended Adress Volumes) und Unterstützung von 450GB FC Platten**
- **Einfache Konsolidierung mit variablem LPAR Konzept**
- **Zertifizierter “Secure Data Overwrite” Services**
- **Vorrausschau:**
 - Full Disk Encryption und Key Management
 - 1TB SATA 7.5k RPM Drive Support



* Beste Antwortzeiten bis ca 70.000 IO/s

IBM System Storage DS8000 Turbo – Starke Innovation

Erweiterungen Ankündigung 10. Februar 2009



Rel.4.2

✓ Disk Encryption

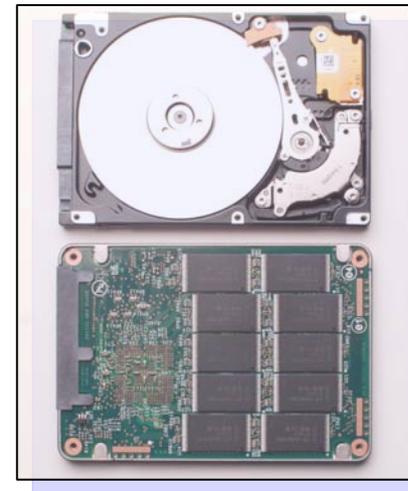
- Automatische Datenverschlüsselung auf Disk (&Tape)
- Daten werden auf Disks verschlüsselt, wenn sie abgespeichert werden
- Daten werden entschlüsselt, wenn sie die Disks verlassen
- FDE Disks in: 146/300/450 GB FC Kapazitäten
- System erkennt "encryptionfähige" Medien selbst
- Transparent zu vorhandenen Applikationen
- Keymanagement mit TKLM (Tivoli Key Lifecycle Manager)
- KEIN Performance Impact bei Ver-/Entschlüsselung!

✓ SSD – Solid State Disks für DS8000

- SSD als 16 Driveset 73 GB/ 146 GB Drives (RAID5)
- ideal für Cache "unfriendly Workload"
- intelligente Datenverteilung und Platzierung bei z/OS mit DB2
- 20%-80% bessere Antwortzeiten
- bis zu 74% weniger Energieverbrauch (1 SSD = 30 FC HD's)

✓ SATA 1 TB Laufwerke mit 7500 rpm

- grösser 1 PB in einer Maschine
- RAID 6 oder RAID 10
- ideal für Tier 2 Storage



Produkte im Backup/ Restore Umfeld Update 2009



2008
IBM TS1130
(Jaguar 3)
1. GMR Head



2006-2009
IBM TS7700
neuer VTS
für zSeries



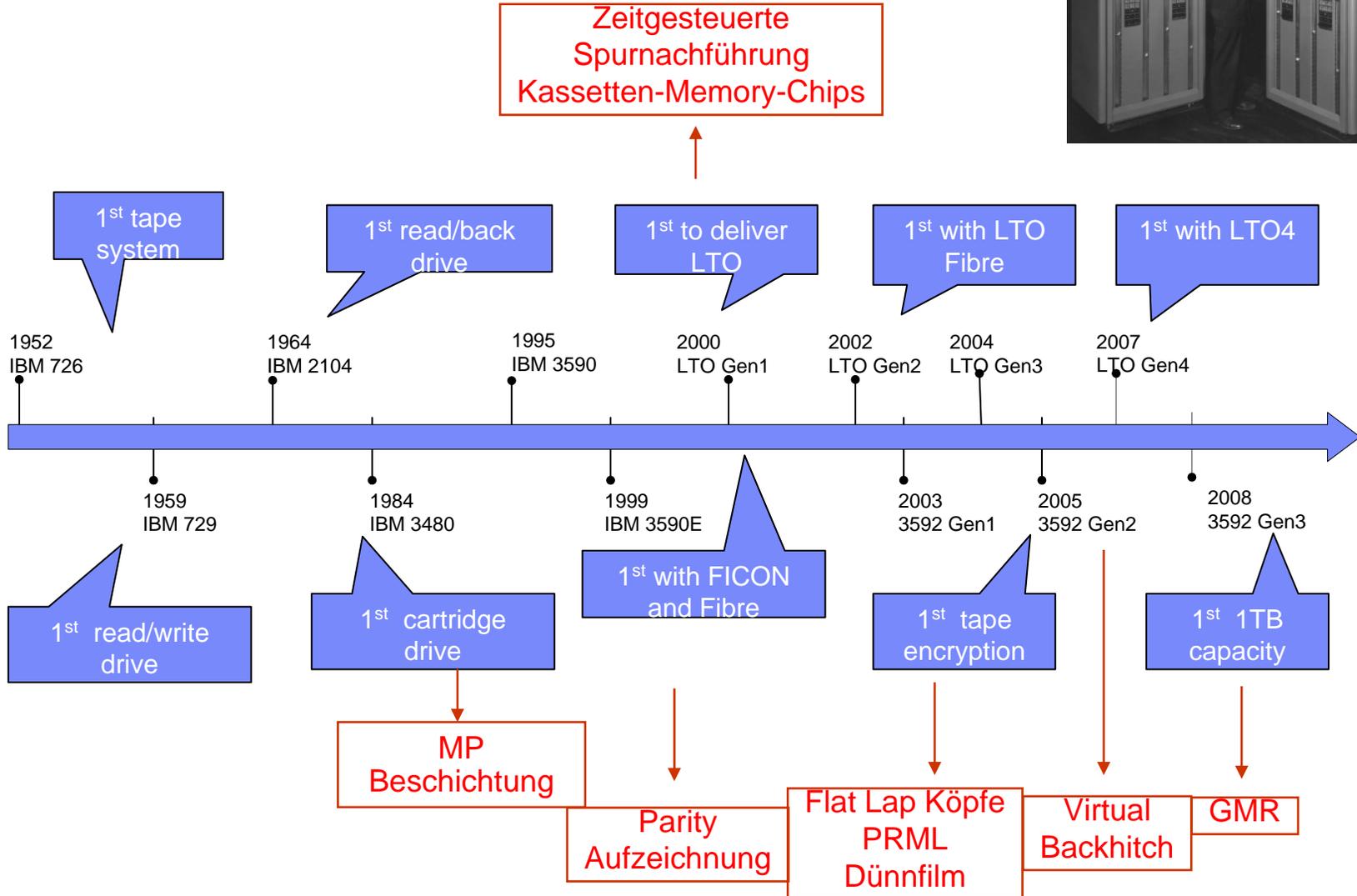
2008
TS3500
HD Technologie
> 1 PB on 0.9 qm



Über 56 Jahre IBM Tape Innovation



Zeitgesteuerte
Spurnachführung
Kassetten-Memory-Chips



Neue 3. Generation IBM TS1130 Enterprise Tape Drive

➤ Erstes Bandlaufwerk mit GMR (Giant Magneto-Resistance) Lesekopf

- Auslesen kleinster Streufelder
- High Speed Search mit 12.4 m/s (45 km/Std.)

➤ TS1130 Kassetten

- Kein Medienwechsel
- 288 Spuren per Datenband, 1152 Spuren per Kassette

➤ TS1130 Kapazitäten

- 1 TB Kassetten Kapazität mit JB/JX Media
- 640 GB Kassetten Kapazität mit JA/JW Media
- 128 GB Kassetten Kapazität mit JJ/JR Media

➤ TS1130 Datenrate bis zu 360 MB/sec (komprimiert)

- 160 MB/s Datenrate Native
- 1 GB interner Pufferspeicher
- Erweitertes Virtual Backhitch (100%ige Leistungsverbesserung)

➤ Upgrade TS1120 auf TS1130

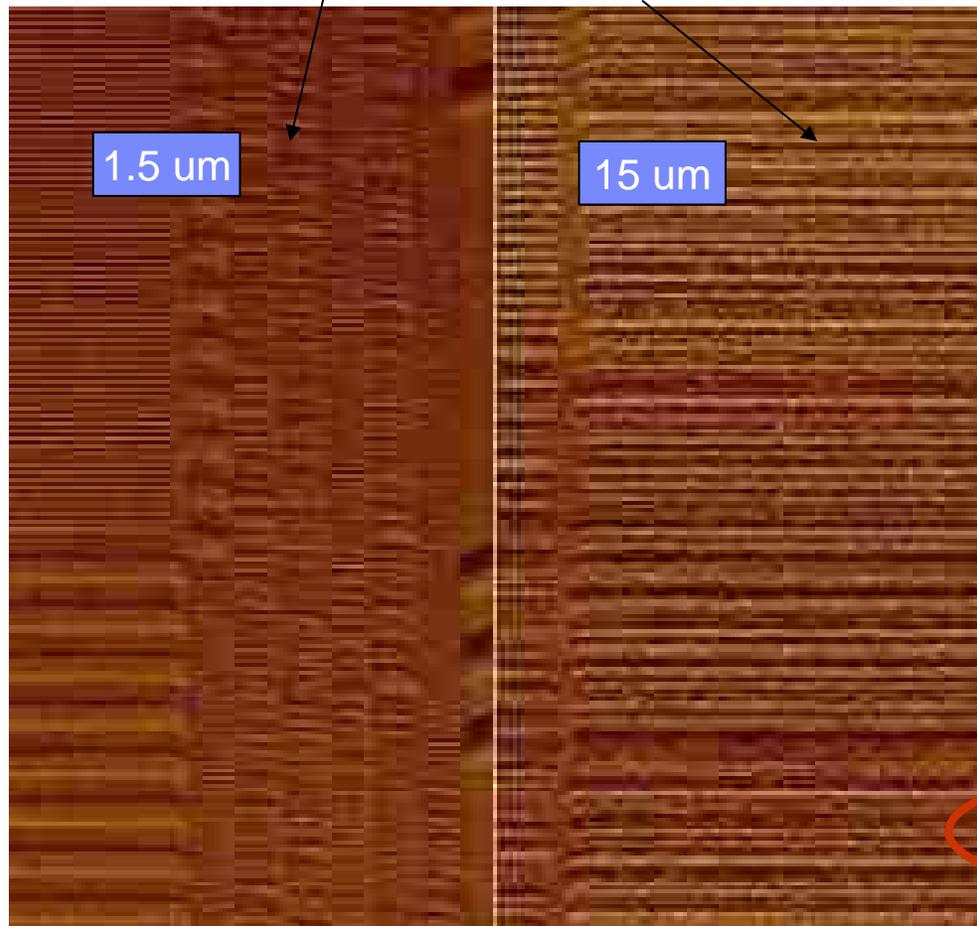
**Schnellstes Laufwerk
weltweit
mit bis zu 360 MB/Sek.**



**1 TB Kapazität
auf einer Kassette**

8 TB pro Kassette - announced May 16th, 2006

Magnetic Force Microscope Images of 8 TB Tape vs. LTO-3



6,67 Gbit per
square inch

~

**1,033 Gbit
per cm²**

**3592 Jaguar
Beschichtung:**

**15-fach höhere
Aufzeichnungsdichte
und Kapazität im
Vergleich zu LTO 3**

- The demonstration was performed at product-level tape speeds (4 meter/sec)

- used 1st GMR read heads

> 1 Gigabit/cm²

Produkte im Backup/ Restore Umfeld Update 2009



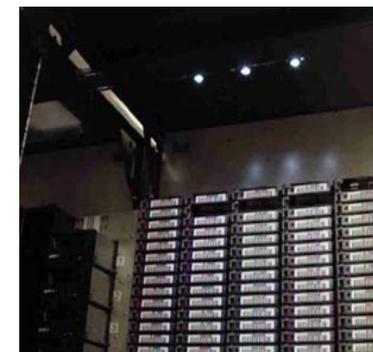
2008
IBM TS1130
(Jaguar 3)
1. GMR Head



2006-2009
IBM TS7700
neuer VTS
für zSeries



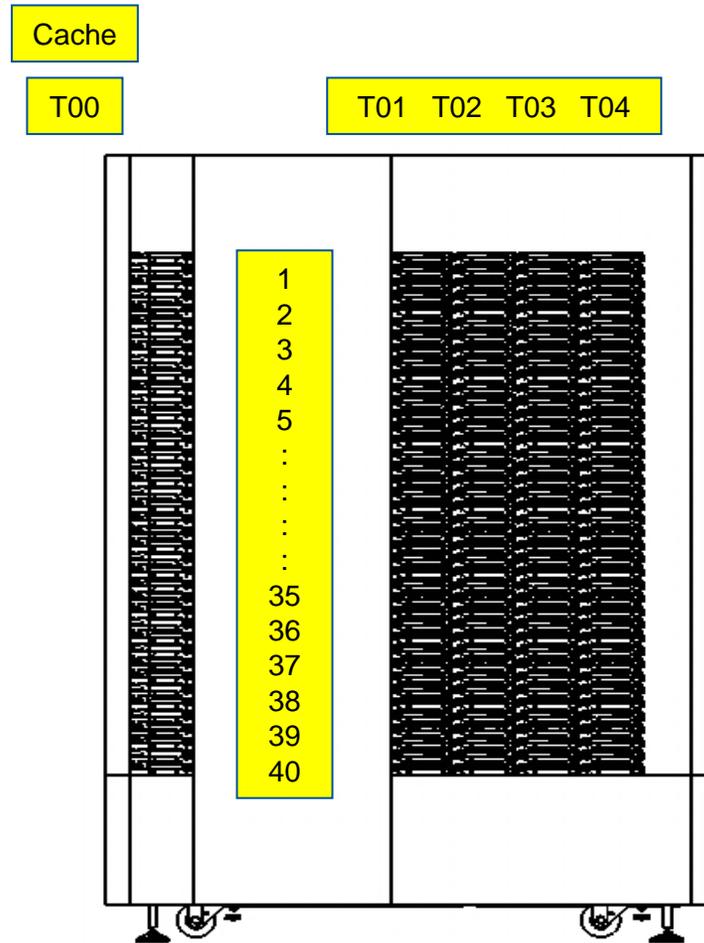
2008
TS3500
HD Technologie
> 1 PB on 0.9 qm



S24 Innenansicht



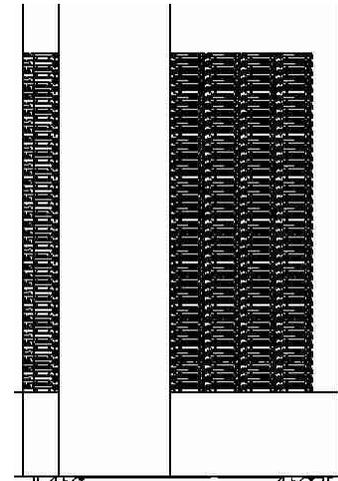
S24 – Tiers Kassetten Slots



TS3500 Modelle S24 und S54

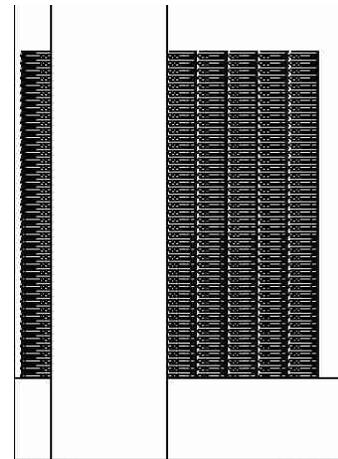
➤ S24 - 3592 HD Frame

- Max. 4 Kassetten “Tiers” für HD Slot
- 1000 Slots für 3592 Kassetten (im Vergleich zu D23 mit 400 Slots 3592 Kassetten)
- Kapazität von 2.5 x D23 Frames bei derselben Grundfläche



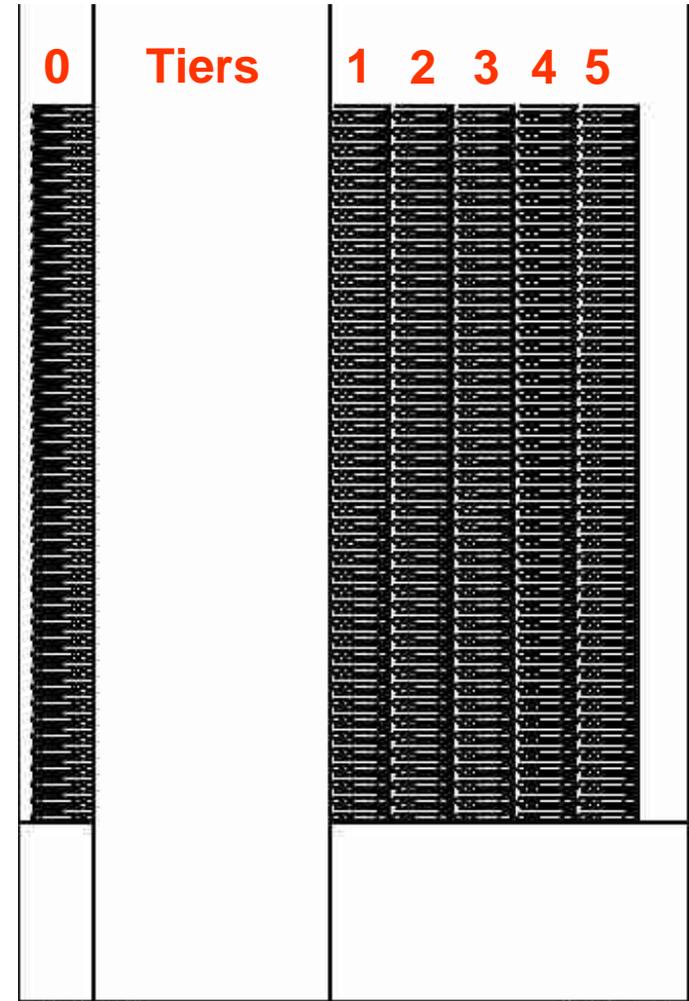
➤ S54 - LTO HD Frame

- Max. 5 Kassetten “Tiers” für HD Slot
- 1320 Slots für LTO Kassetten (im Vergleich zu D53 mit 440 Slots LTO Kassetten)
- Kapazität von 3 x D53 Frames bei derselben Grundfläche



HD-Slot Management

- Floating Home Cell
 - optimiert die Kassetten Slotbelegung für Tier 0 und 1
- Cartridge Cache
 - Slots von Tier 0 bilden den Cartridge Cache
 - LRU basierendes Slotmanagement und automatische Verlagerung der Kassetten in höhere Tier Stufen
- Tier Load Balancing
 - Stellt gleichmässige Kassettenverteilung von HD Slots über alle HD-Frames sicher (Füllgrad)
- SCSI Command Option
 - Gezieltes Kassetten Prestaging/ Destaging von/ nach Tier 0 (Cache)



Durchschnittliche "Mount"-Zeiten per Tier

Tier	Average Time to Mount (seconds)
0 (Cache)	5.93
1	6.69
2	8.78
3	19.69
4	20.81

~700 ms. Differenz wegen Gripper
Drehbewegung von Tier 0 nach Tier 1

~10 Sek. Differenz wegen
Dual-Gripper (2 Slots)

IBM TS3500 Highlights:

- **Schnellste Tape Library weltweit**
- **Laufwerke LTO & 3592, TS1120, TS1130 und Intermix**
- **Frame Architecture (Erweiterung OnDemand)**
 - 1 to 12 Laufwerke pro Frame
 - Bis zu 16 Frames
 - Neue High Density (HD) Frames
 - Bis zu 192 Laufwerke
- **Logische Partitionierung / Multi-Pfad Architektur**
- **Pathfailover und Workloadbalancing**
- **Library Slot Virtualisierung mit ALMS**
- **Open systems & z/OS Anschluss**
- **High Availability Option mit Dual Accessor**
- **Redundante Power Supplies (Standard Feature)**
- **Geringer Energiebedarf**



	Max. Kassetten	Native Kapazität
LTO3	6887	Bis zu 2.7 PB
LTO4	6887	Bis zu 5.5 PB
TS1120	6240	Bis zu 4.3 PB
TS1130	6240	Bis zu 6.24 PB

	HD Frames Max.	Native Kapazität
LTO3	20000	Bis zu 8 PB
LTO4	20000	Bis zu 16 PB
TS1120	15200	Über 10 PB
TS1130	15200	Über 15 PB

Produkte im Backup/ Restore Umfeld Update 2009



2008
IBM TS1130
(Jaguar 3)
1. GMR Head



2006-2009
IBM TS7700
neuer VTS
für zSeries



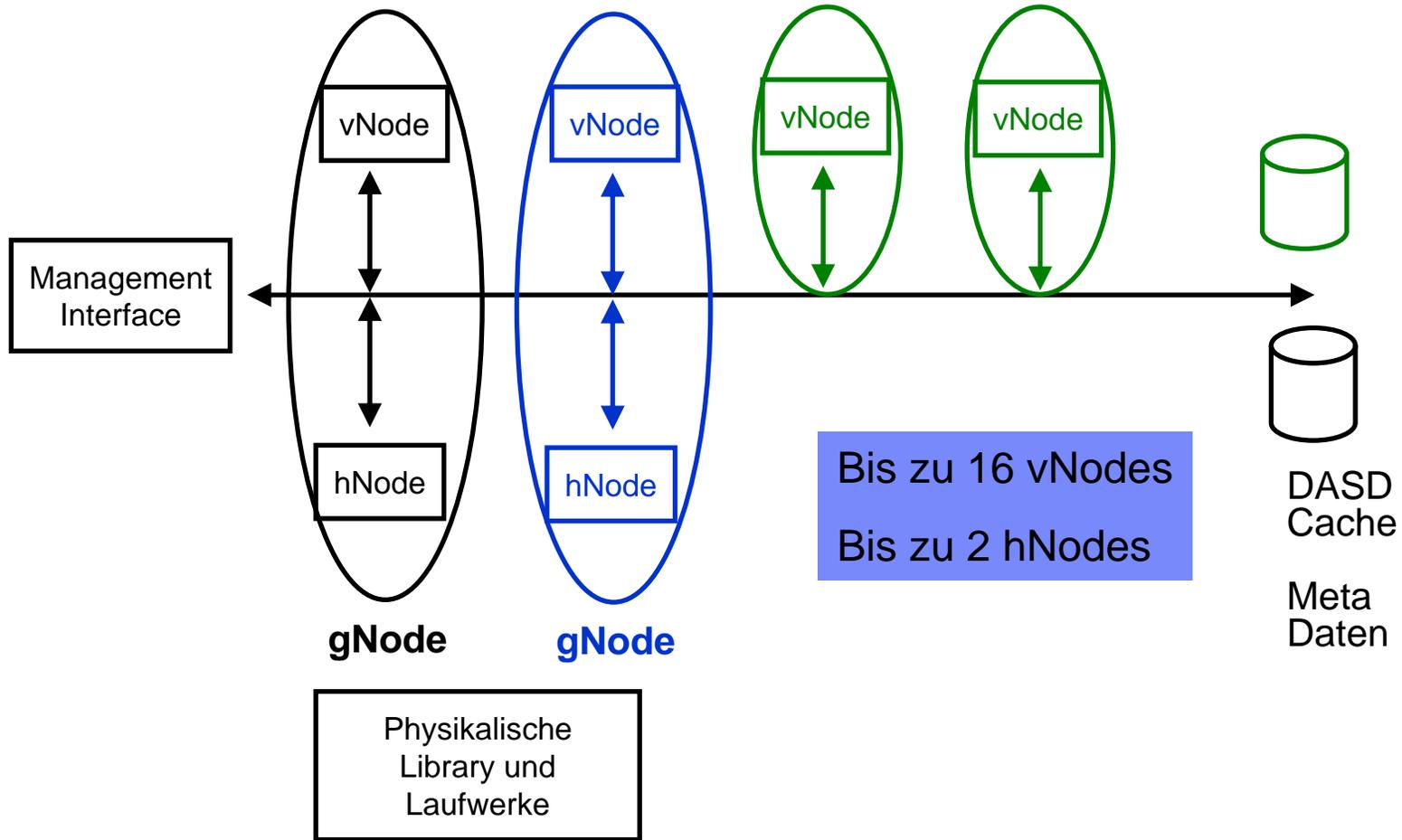
2008
TS3500
HD Technologie
> 1 PB on 0.9 qm



2006 – 2009 IBM Virtual Tape Server TS7700



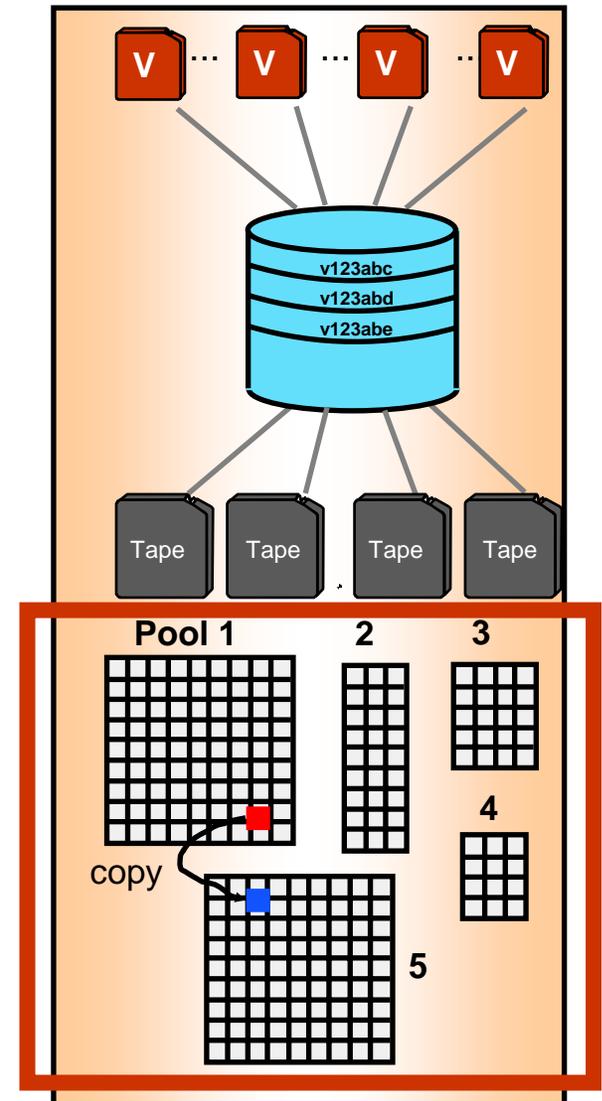
2006-2009
IBM TS7700
neuer VTS
für zSeries



Advanced Policy Management

➤ Advanced Functions

- SMS Konstrukte werden automatisch in LM- DB übernommen
- Volume Pooling
- Tape Volume Cache Management
- Dual Selective Copy
- Cross-site Replication
- Logical Virtual Volume Sizes
- Secure Data Erase
- Copy Export (Standalone und Grid)
- 3 Site Grid Spiegelkonfiguration



TS7700 vs. B20 PTP: Funktionen und Infrastruktur

TS7700 Grid

- 256 logische Laufwerke pro Cluster (*insgesamt 768 bei 3 Seiten*)
- 1.000.000 logische Volumes
- 14TB nutzbarer Cache (native)
- 42 TB nutzbarer Cache (komprimiert)
- 3 – Seiten Replizierung
- Unterstützung von 3592JA, TS1120, TS1130 Laufwerken – bis zu 1TB unkomprimierte Kapazität pro physikalischem Band
- TS3500 HD Frame
- 1GB Ethernet Infrastruktur
- pro Cluster 2 x 1GB Ethernet Adapter (3 Seiten = 6 Verbindungen, 2 Seiten = 4 Verbindungen)
- Standard TCP/IP Funktionalität
- Standard GByte Zertifiziertes Equipment erforderlich
- Kupfer- oder Glasfaserbasierend

VTS B20 PTP

- max. 256 logische Laufwerke bei 8 VTCs
- 500.000 logische Volumes
- 1,6TB nutzbarer Cache (native)
- 4.8 TB nutzbarer cache (komprimiert)
- 2 – Seiten Replizierung
- Unterstützung bis 3592 J1A (500 GB)
- TS3500 Standard Frames
- FICON Infrastruktur
- dedizierte FICON – Verbindungen zwischen den VTCs und den VTS Systemen (bis zu 16 einzelne Verbindungen, aktuell 8 einzelne Verbindungen)
- FICON/Fibre – Switches zur Reichweitenverlängerung notwendig
- engere Reichweitenlimitierung
- nur Glasfaserbasierend

Consistency Points für Site-Site Replikation

- Setzen einer Policy auf dem LM definiert den Consistency Point für jede definierte Site im Subsystem
- Die Replication Policies können auf den LMs verschieden sein
- Konfiguration über Management Class

R

RUN (Rewind Unload) – synchrone Spiegelung

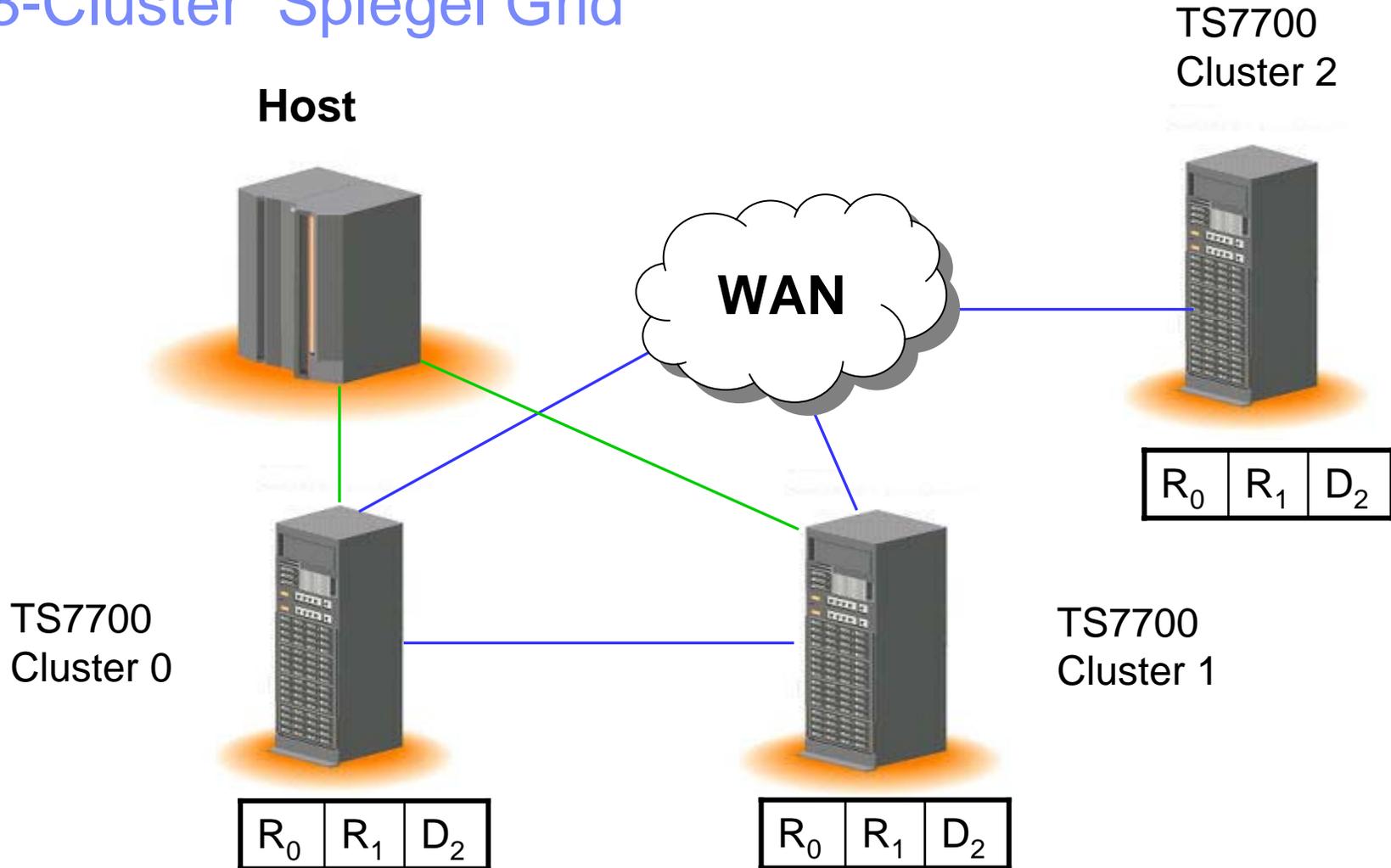
D

Deferred – asynchrone Spiegelung

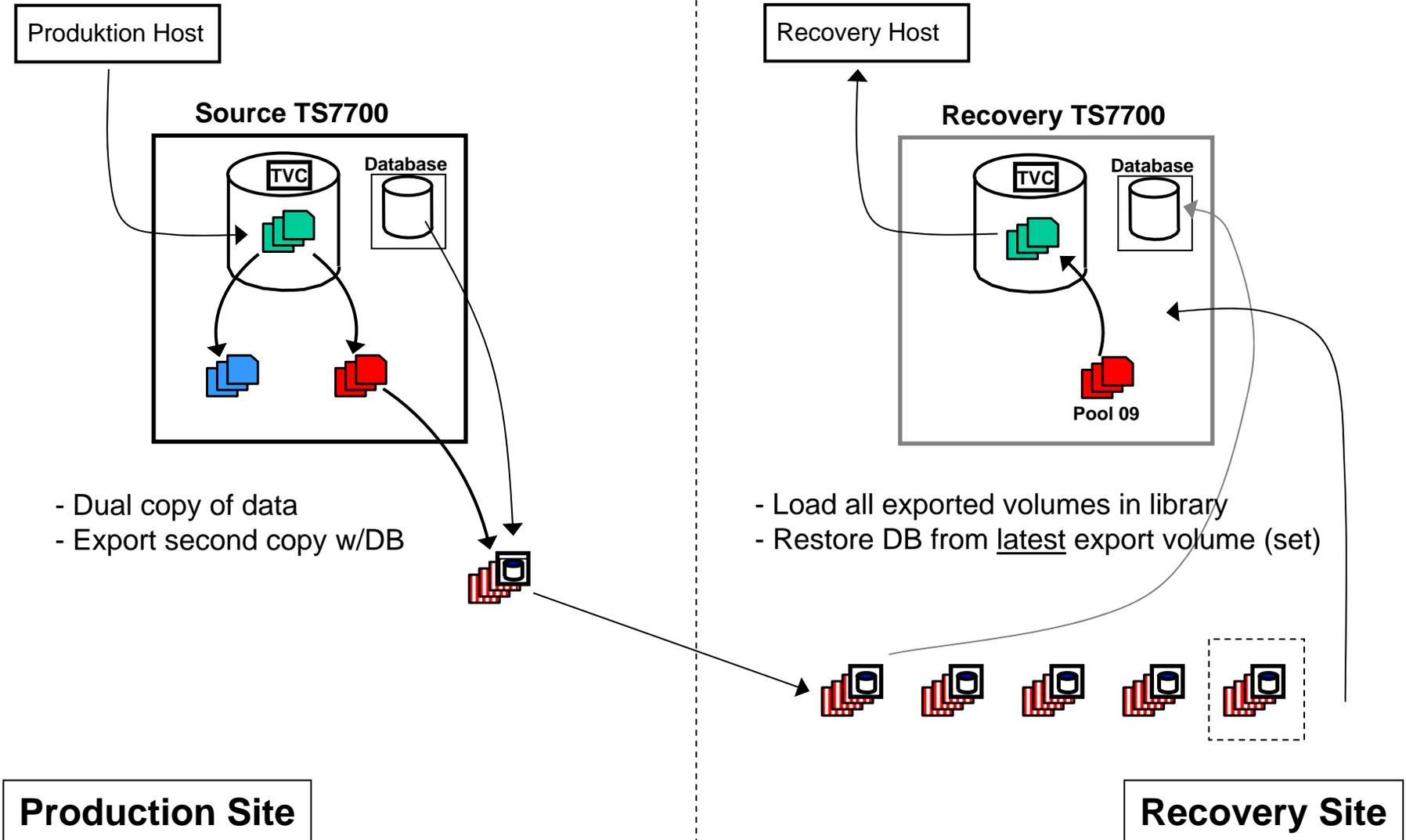
N

No Copy – keine Spiegelung

3-Cluster Spiegel Grid



Copy Export als neue Funktion



Zusätzliche Funktionen

- Autonomic Ownership Takeover
- Tape TS1120 Encryption Support
- Host Console Request
- Enhanced Automated Read-Only Recovery (Backend)
- Remote Read and Write Pipelining
- On Demand Performance Increments
- On Demand Cache Enablement Features
- 256 logische Pfade per FICON Kanal
- Tapeless Konfigurationen TS7720



TS7700 R 1.5

Library Manager Integration

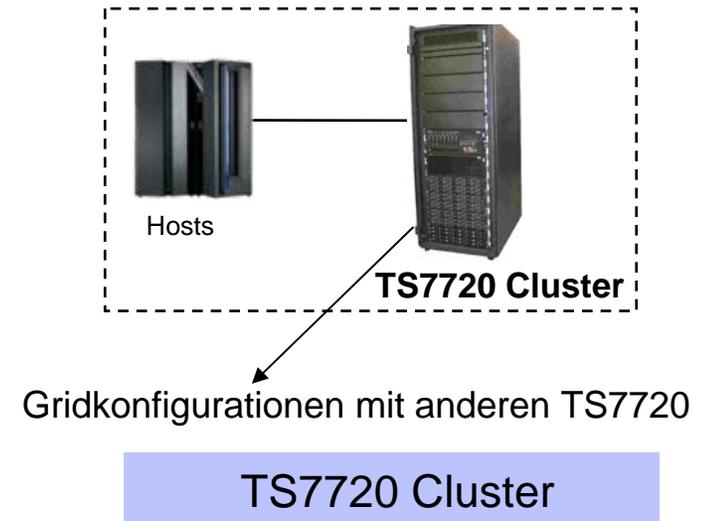
- TS7700 mit integriertem Library Manager mit DB2
 - Voraussetzung für komplette SMS Integration
 - vereinfacht die Infrastruktur
 - reduziert Platzbedarf und Kosten
- TS7700 Datenbank verwaltet alle logischen und physischen Volumes
- TS7700 Management Interface ersetzt alle Library Manager Panel Funktionen
- 3953 F05 nicht mehr für TS7700 benötigt
 - Wird aber für den Betrieb von “Native Drives” an z/OS benötigt
- Automatische Feldmigration mit Installation des R 1.5 Microcodes



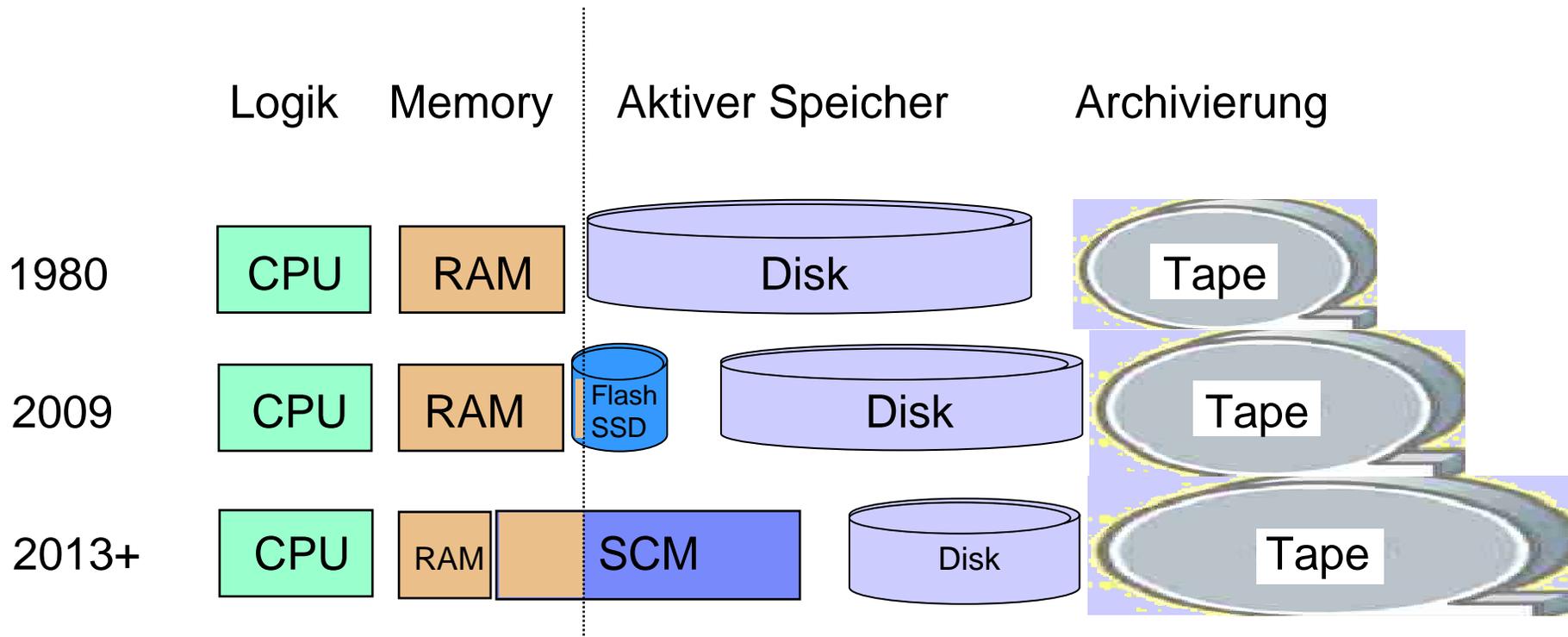
Neues Modell - TS7720 Virtualization Engine

➤ Features

- **Zwei Konfigurationen**
 - 40TB oder 70TB nutzbarer Cache
 - 120 oder 210TB mit 3:1 Kompression
 - bis 630 TB mit 3-Site-Grid
 - 1 TB RAID 6 SATA Laufwerke
- **vier 4 Gbps FICON Interfaces**
 - 1024 logische Pfade
- **256 virtuelle Bandlaufwerke**
- **Bis zu 1,000,000 logische Volumes**
- **Logische Volume Grössen bis zu 4,000 MB**
- **Advanced Policy Management**
 - Logical volume size
 - Replication in Grid Konfigurationen



Positionierung der Technologien



- SCM: Storage Class Memories:
- Stromunabhängig (non volatile)
 - schnellste Zugriffszeiten (wie DRAM)
 - niedrige Kosten per MB (wie Disk in ca.10 Jahren)
 - Solid State – keine beweglichen Teile