

Ist Magnetband noch aktuell?!

Dies Material wurde heruntergeladen von [horstvoelz.de/PDF sonstige/](http://horstvoelz.de/PDF/sonstige/)

Für privatem Gebrauch ist es frei nutzbar; bei Publikationen, Vorträgen usw. ist die Quellenangabe notwendig.
Bei kommerzieller Nutzung usw. ist eine Abstimmung mit mir erforderlich.
Bilder sind in höherer Qualität ca. 2000×3000 Pixel oder *.cdr Version 12 und X6 verfügbar.

Prof. Dr. Horst Völz, Koppenstr. 59, 10243 Berlin, Tel./Fax 030 288 617 08
Email: [h.voelz \(at\) online.de](mailto:h.voelz@online.de)

Eigenschaften von Speicher

Speicher halten Information von einem Aufnahmezeitpunkt t_A für die Zukunft fest.

Sie können dann zu späteren Zeiten t_W wieder abgerufen werden.

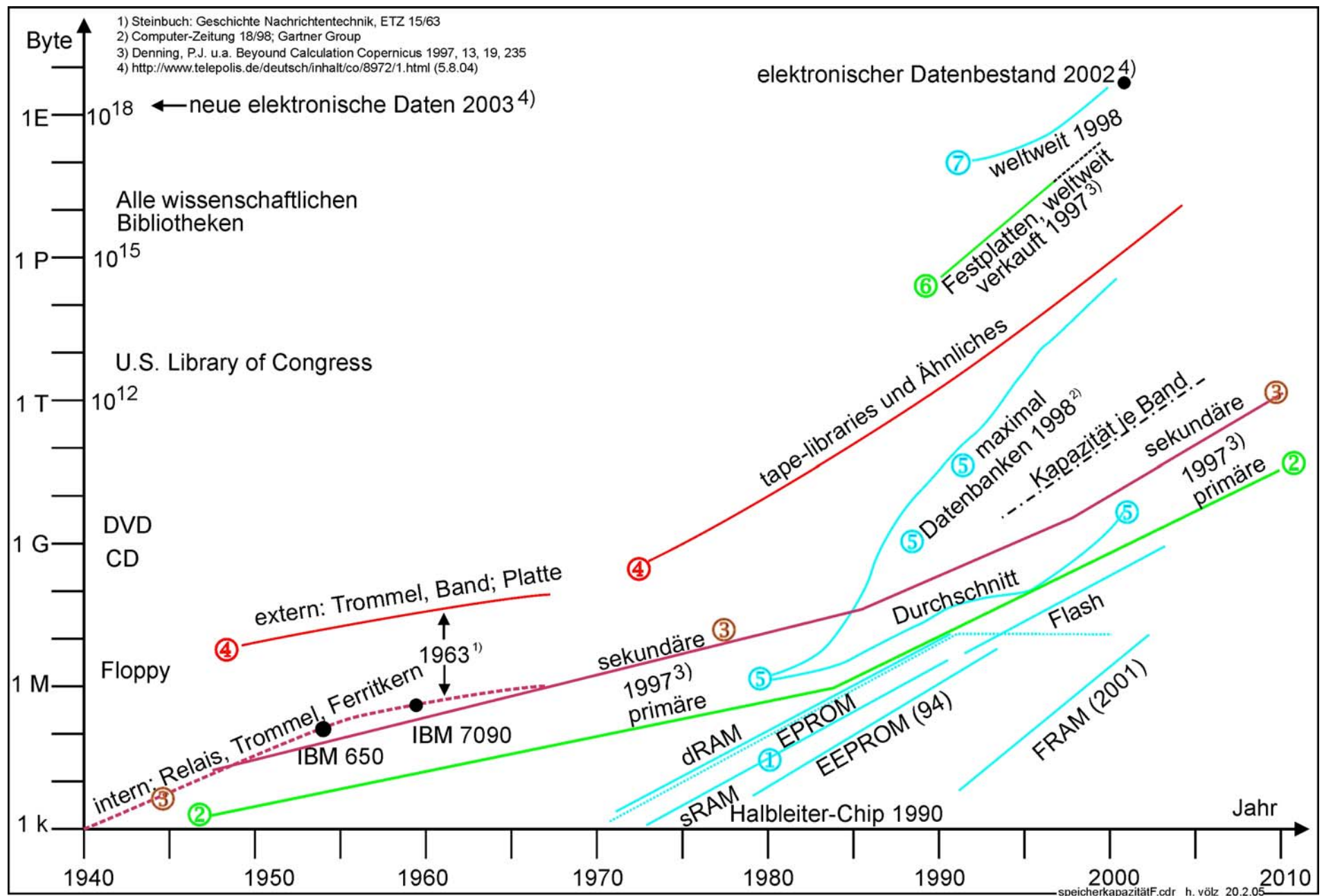
Dafür sind 4 Kennwerte besonders wichtig:

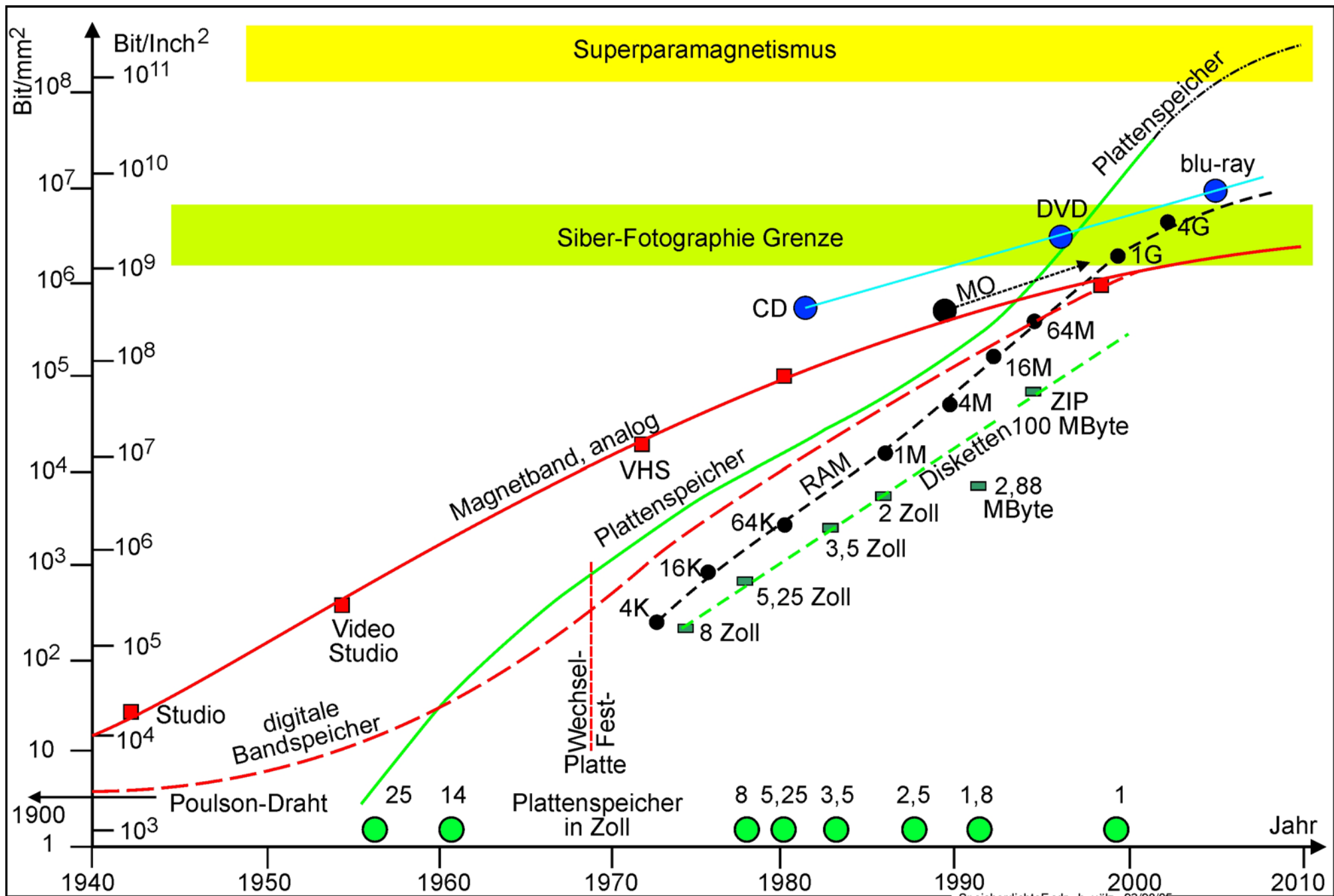
1. Die Menge der speicherbaren Werte (Daten) = **Speicherkapazität**
2. Weil der *Raum* zur Lagerung begrenzt ist, die **Speicherdichte** Bit/m^3
3. Die beim Wiedergeben benötigte **Zugriffszeit** t_Z
und z.T. die beim Aufzeichnen auftretenden *Verzögerung* Δt_A
4. Die **relativen Kosten** \$/bit bzw. \$/Min.

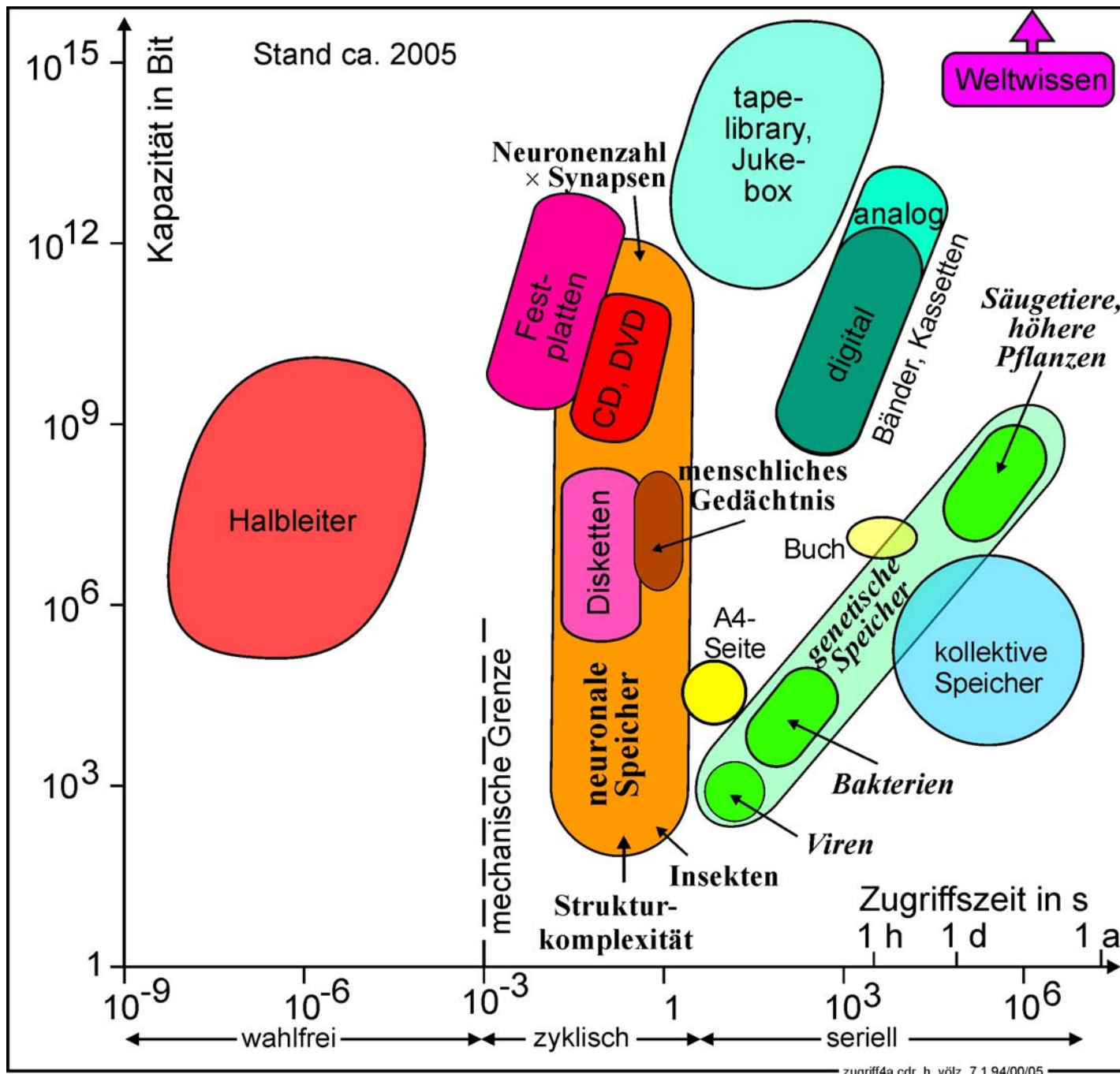
Auf **weitere Kenndaten** sei hier verzichtet.

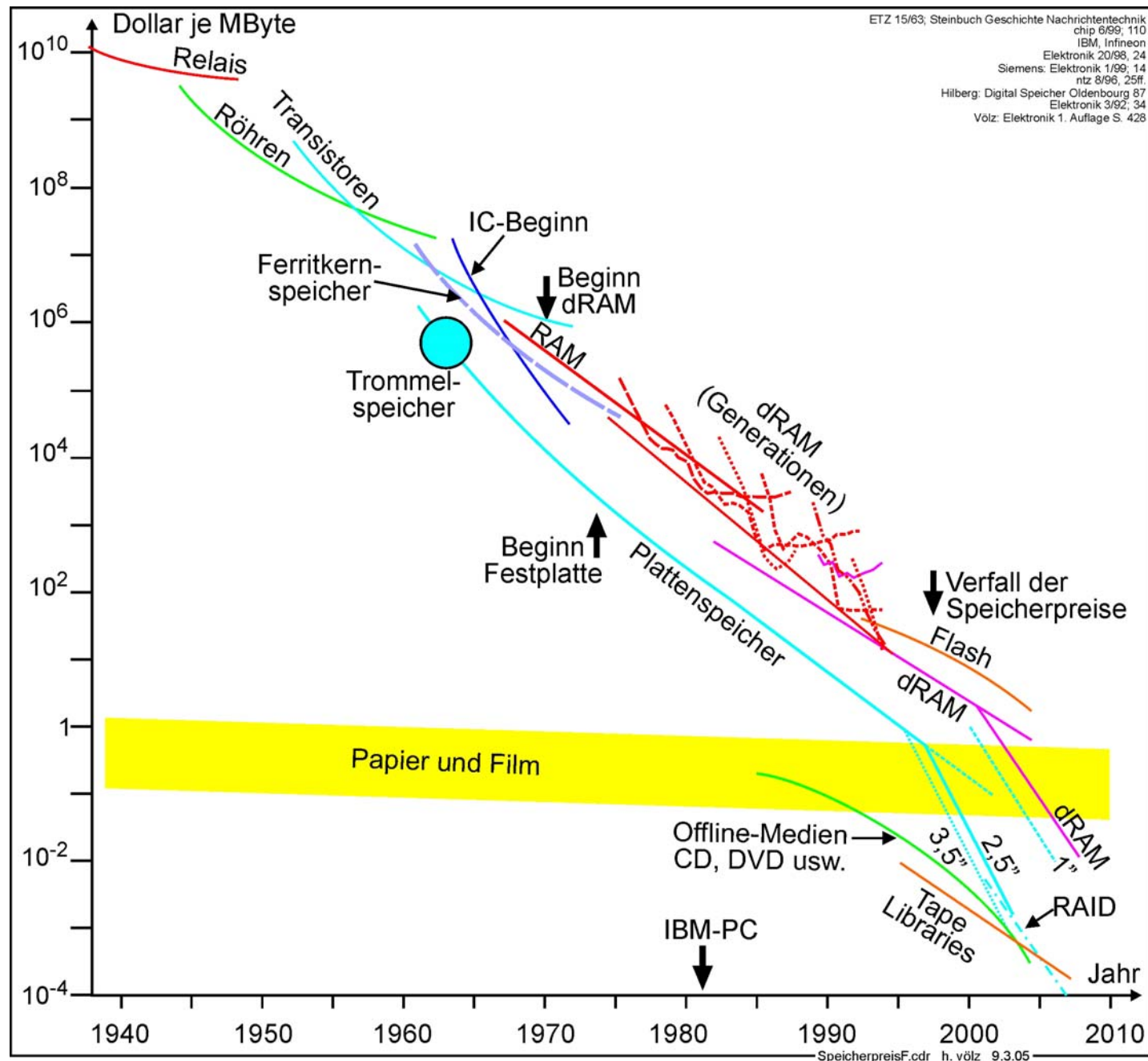
In allen 4 Punkten ist im Laufe der Geschichte eine **Verbesserung um viele Zehnerpotenzen** erreicht worden.

Das zeigen die folgenden Bilder.









Einordnung von Magnetband

Es ermöglicht die **größte Speicherkapazität** (-dichte) und den **geringsten Bit/Preis**

Nachteilig tritt dabei aber die **größte Zugriffszeit** auf

Daher war und ist es immer nur für ausgewählte Anwendungen vorteilhaft.

Bei der **Audiotechnik** ist es seit mindestens zehn Jahren durch die **Festplatte** und **MP3** abgelöst.

Bei der **Videotechnik** hat es z.Z. noch geringe Bedeutung

Bei der digitalen Speicherung ist es in den **Tape-Libraries** immer (noch) **unersetzbar**

Daher gilt etwa der folgende **Zusammenhang**:

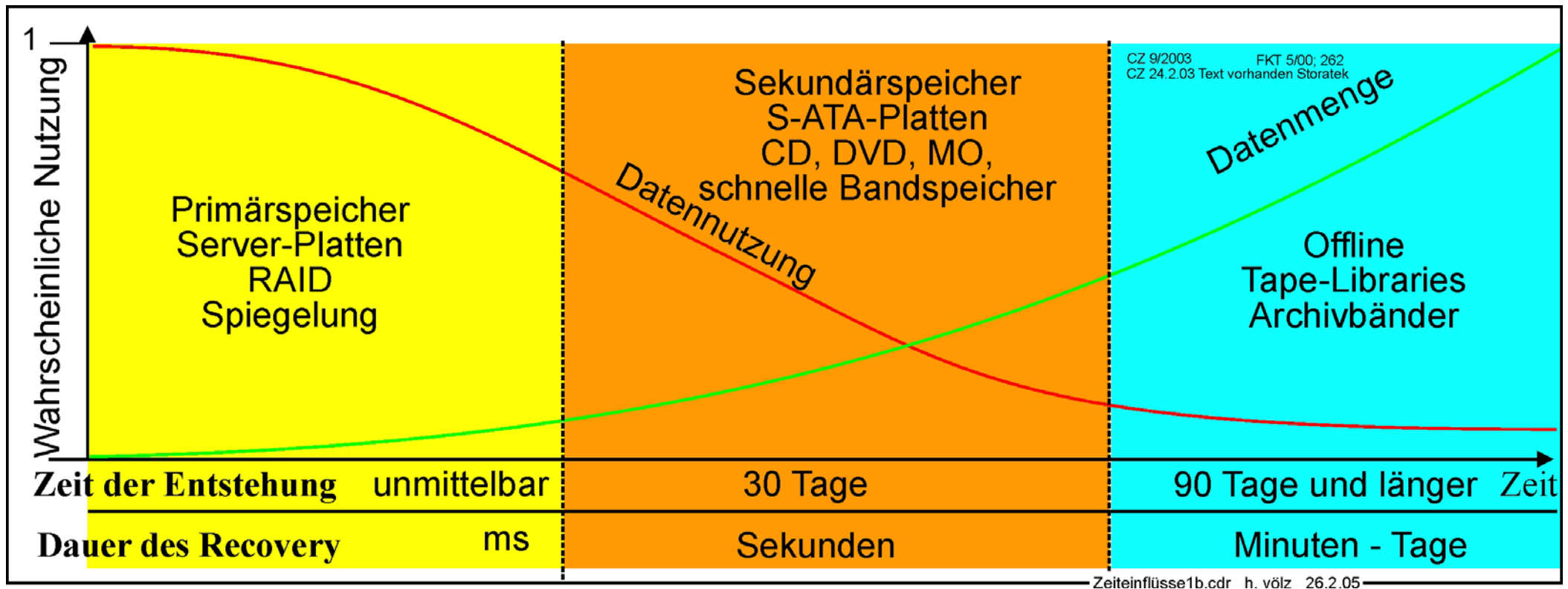
Er betrifft die notwendige **Datenmenge** und die Datennutzung

im Zusammenhang mit **zulässiger Verzögerung** bei Abruf und notwendiger **Aktualisierung** der Daten.

Auch für das Magnetband gilt die **allgemeingültige Aussage**:

Eine **breit eingeführte Technologie** verschwindet nie mehr ganz.

Sie besteht weiter in Lücken-Bereichen, z. B.: Röhre $\Rightarrow$ Magnetron, Gaslicht $\Rightarrow$ Camping usw.



Besonderheiten des Magnetbandes

Gegenüber den anderen Speicherverfahren ist das Magnetband durch zwei Besonderheiten gekennzeichnet:

Magnetismus und **mechanische Konstruktion**

Der Magnetismus

Es nutzt den **Spin** der Atome und erfordert daher *keine „mechanische Bewegung“* von Elektronen, Atomen usw. Daher sind die **Speicherprozesse** besonders *schnell*.

Durch spezielle Kopplung der der Spins entsteht die **Hysterese** $\Rightarrow$ *Stabilität ohne Energiezufuhr*.

Sie besitzt die höchste **Strahlungssicherheit** (Bubble).

Lässt durch hohe Koerzitivfeldstärke große **thermische Stabilität** erreichen.

Magnetooptik und künftig Kombination magnetischer Spalt + Laser-Fokus.

Elektronen, Ionen bewegen langsamer

Sie müssen kompliziert fixiert werden, Gate (FET, Flash) oder Dauerstrom (SRAM)

Optische Verfahren verlangen Wandlung von und nach Elektronik + meist mechanische Änderung (z. B. Pit)

Die konstruktive Besonderheit

Bei bewegten Speichermedien folgen oft nacheinander: **Trommel** $\Rightarrow$ **Platte** $\Rightarrow$ **Band**

Beispiele

***Musik-Automaten**

Stift-Walze bereits bei alten Griechen noch heute bei Spieluhren

Rotierende Lochplatte Platte verbesserte Weiterentwicklung bis zu Orchestrion

Lochband bei Selbstspielklavier (Mignon-Flügel)

*Tonwalze Edision $\Rightarrow$ Schallplatte (Berliner) $\Rightarrow$ Band bei Tefifon

*Trommelspeicher 1931, Magnetband 1945, Festplatte und Diskette jedoch später!

* Lochkarte $\Rightarrow$ Lochband (kein Lochzylinder?)

Zwei Hauptgründe:

1. Übergang von konstruktiver Einfachheit zu Komplexität des Transportwerkes (Nachteil).
2. Wachsende Speicherkapazität (s. u.).

Dabei tritt aber eine sinkende **Zugriffszeit** auf.

Sie ist jedoch nicht immer von Einfluss, besonders bei fortlaufenden Signalen (Schall und Video).

Speichermöglichkeit je Volumen

Zur Vereinfachung wird das eigentliche **Archiv-Volumen** mit Verpackung (Quader) nicht berücksichtigt.
Die Volumenzunahme dürfte außerdem bei allen drei relativ gleich sein.
Für alle drei wird außerdem die gleiche **Speicherdichte** vorausgesetzt.

Die Kenndaten beim **Zylinder** sind: l = Länge und r = Radius

Bei **Platte** und **Band** gilt d = Dicke der Platte oder des Bandes; b = Breite des Bandes

Für die Nutzung kommen noch hinzu: r_a = äußerer Radius; r_i = innerer Radius.

Eine brauchbare (übliche) Näherung ist $r_i \approx 0,3 \cdot r_a$, also $(r_i/r_a)^2 \approx 0,1$.

Es folgt so:

	Zylinder	Platte	Band
Volumen (ohne Archiv)	$V = \pi \cdot r^2 \cdot l$	$V = \pi \cdot r_a^2 \cdot d$	$V = \pi \cdot r_a^2 \cdot b$
Oberfläche	$O = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot l$	$O = \pi \cdot (r_a^2 - r_i^2)$	$O = \frac{\pi \cdot b}{d} \cdot (r_a^2 - r_i^2)$
relative Oberfläche = Oberfläche/Volumen	$\frac{O}{V} = \frac{2}{r}$	$\frac{O}{V} = \frac{1}{d} \cdot \left(1 - (r_i/r_a)^2\right) \approx \frac{0,9}{d}$	

Rein rechnerisch sind die relativen Oberflächen bei **Platte und Band gleich**. Das ist recht unanschaulich!

Notwendige Auswertung

	Zylinder	Platte	Band
Volumen (ohne Archiv)	$V = \pi \cdot r^2 \cdot l$	$V = \pi \cdot r_a^2 \cdot d$	$V = \pi \cdot r_a^2 \cdot b$
Oberfläche	$O = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot l$	$O = \pi \cdot (r_a^2 - r_i^2)$	$O = \frac{\pi \cdot b}{d} \cdot (r_a^2 - r_i^2)$
relative Oberfläche = Oberfläche/Volumen	$\frac{O}{V} = \frac{2}{r}$	$\frac{O}{V} = \frac{1}{d} \cdot \left(1 - (r_i / r_a)^2\right) \approx \frac{0,9}{d}$	

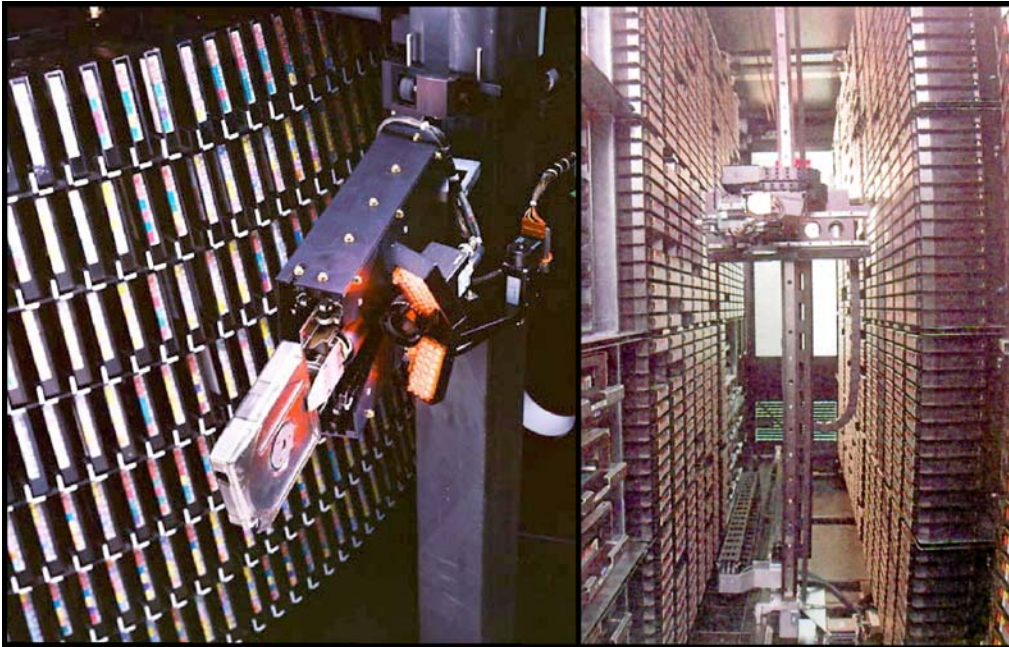
Beim **Zylinder** nimmt die relative Oberfläche mit dem zunehmenden Radius r ab.
Für eine hinreichende Daten-Menge und -Rate muss er aber eine Mindestgröße besitzen.
Daher schlechte Ausnutzung des Volumens.

Für die **Platte** und das **Band** ist eine **ergänzende Betrachtung** notwendig:

Bei der **Platte** wirkt ihre Dicke d begrenzend. Für **hinreichende Stabilität** muss gelten $d \geq 1 \text{ mm}$.
Unwesentlich geringer ist der Wert bei flexiblen Disketten.

Beim **Band** begrenzt die Dicke dagegen die Windungszahl des Wickels und somit Länge des Bandes.
Hier genügen aber Werte $d \leq 50 \text{ }\mu\text{m}$.
Daher ist die relative Oberfläche beim Band **mindestens 20-mal größer**, als auch die Speicherkapazität.

Schlussfolgerung



Zumindest auf noch längere Zeit bleibt das Magnetband das „letzte“ Speichermedium für große Datenbanken



Ein in Kanada ähnliches Medium nach der CDR-Technik hat sich leider nicht bewährt

**ich danke für die Aufmerksamkeit
und bitte um Diskussion**