

Festplatten und Bandlaufwerke

Festplatten (HDD)

- Bei **Festplatten** (engl. **Hard disk drive**, kurz **HDD**) handelt es sich um elektromechanische persistente Speichermedien
- Ein **Lesekopf** trägt auf sich schnell rotierende Scheiben (**Platter**) eine **Magnetisierung** auf: Speicherung mittels **Remanenz**

Aufbau von HDDs

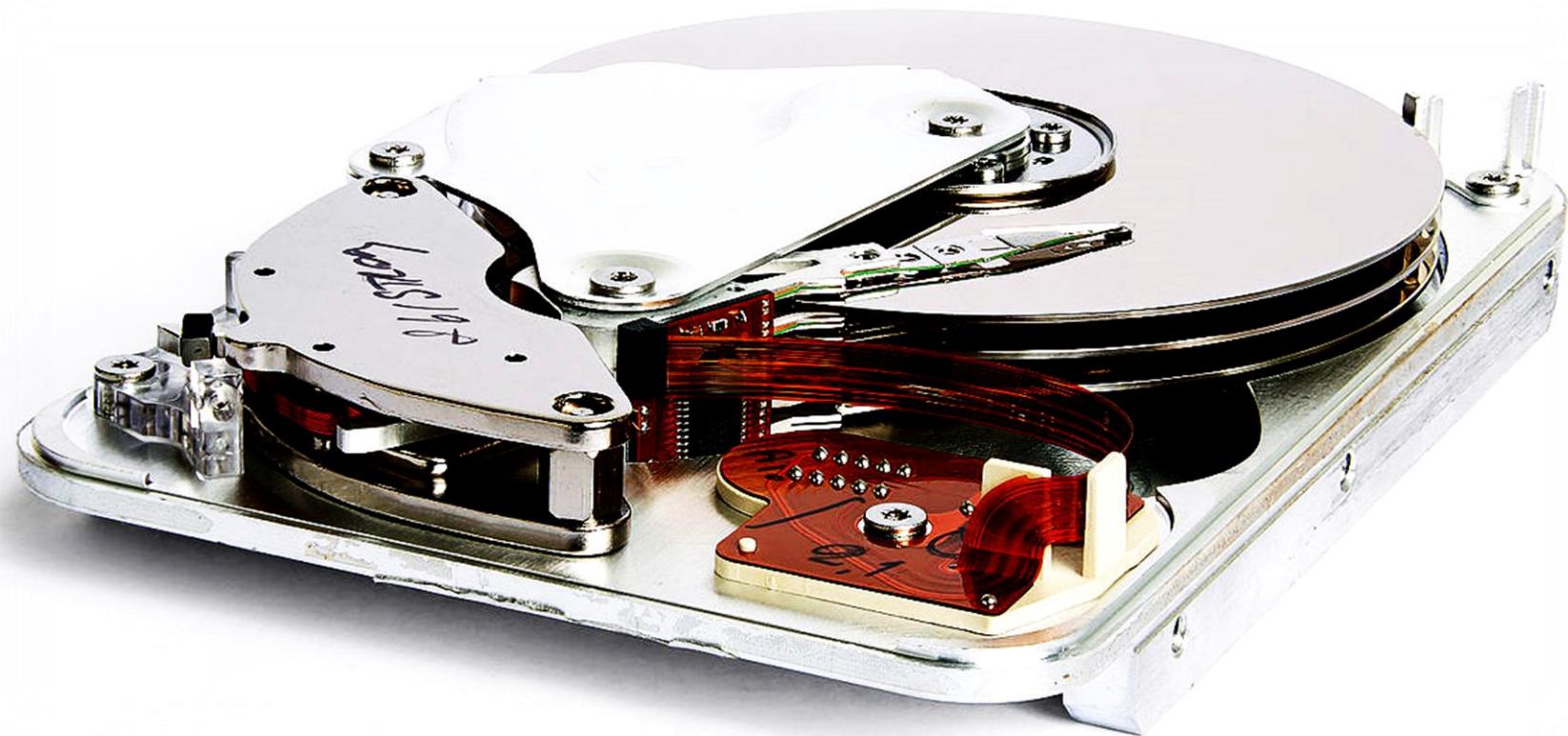
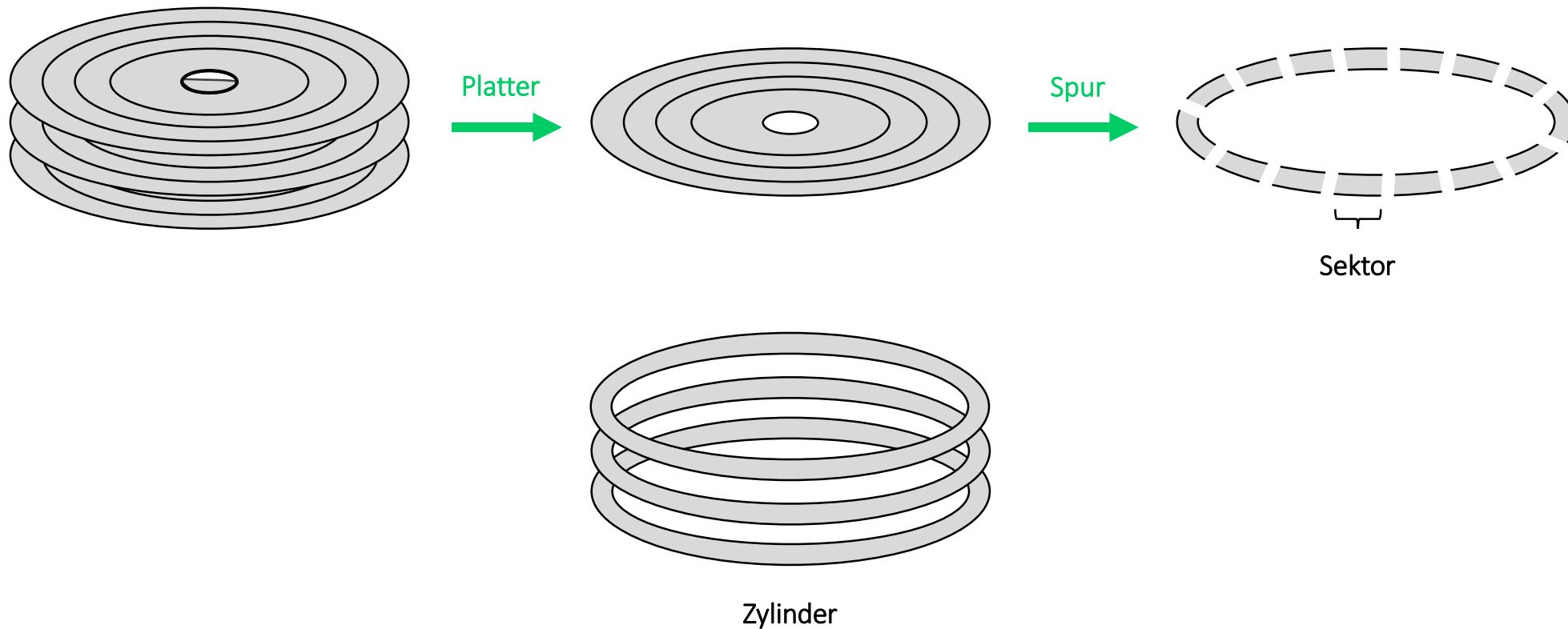


Foto: [Eric Gaba \(2010\)](#), here cropped and brightened with changed hue, CC BY-SA 3.0

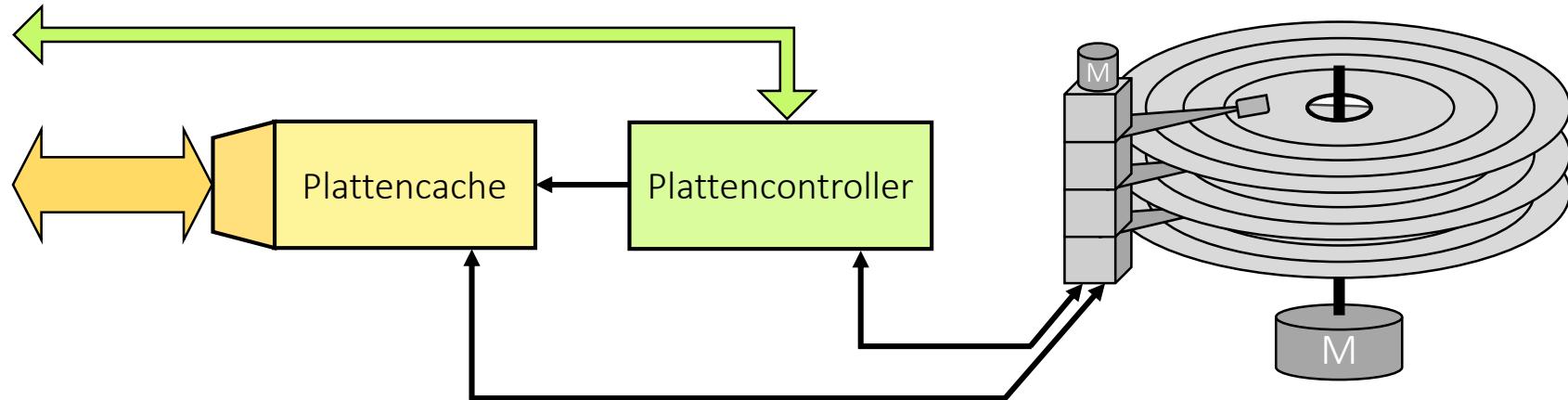
Aufbau von HDDs (Fortsetzung)



Lesen und Schreiben von HDDs

- Bei einem **Schreibvorgang** werden die zu schreibenden Blöcke in einen **Platten-Cache** geschrieben: **Plattencontroller** schreibt selbständig den Block in den entsprechend adressierten Sektor
- Bei einem **Lesevorgang** werden die gewünschten Sektoren beim Plattencontroller angefragt, dieser schreibt diesen dann in Schritt für Schritt den Platten-Cache

Festplatte als Blockschaltbild



E/A-Geräteklassen

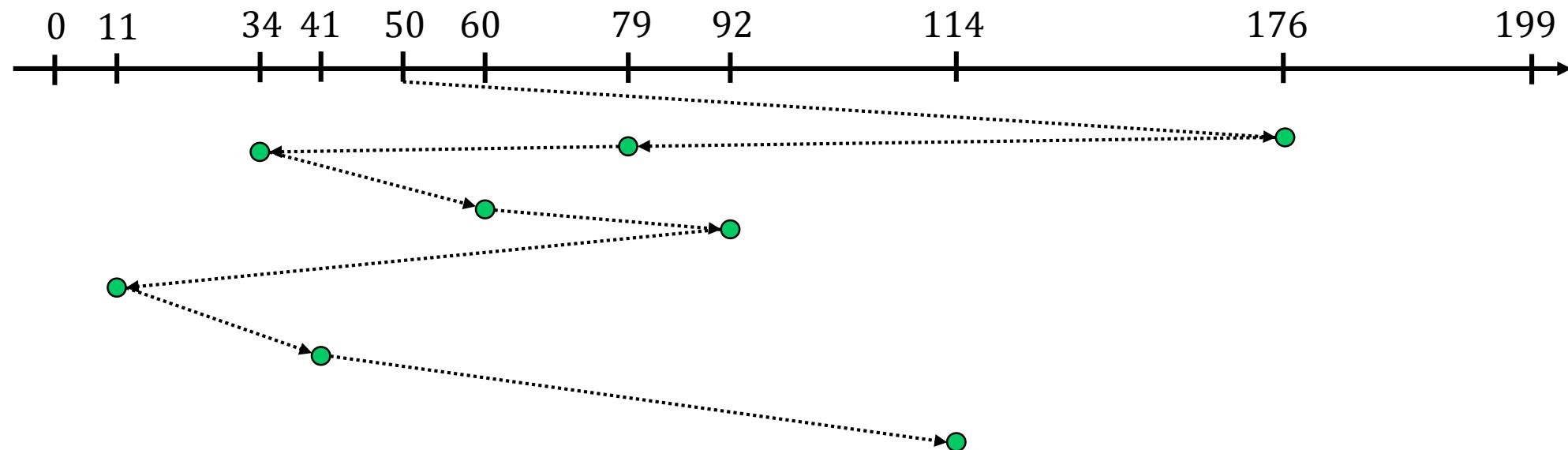
- **Zeichenorientierte Geräte**
 - Sequentieller dh. zeichenweise Zugriff auf Daten
 - Maus und Tastatur sind zeichenorientiert
- **Blockorientierte Geräte**
 - Wahlfreier Zugriff auf die Daten
 - Festplatten sind blockorientiert

Lesen und Schreiben von HDDs (Scheduling)

- Zum Bearbeiten solcher Anfragen ist wegen der deutlich langsameren Lese/Schreibgeschwindigkeit der HDDs gegenüber dem restlichen System eine **Scheduling-Strategie** nötig
- **Naiver Ansatz: FCFS (Windhundprinzip)**

HDD-Scheduling nach Windhundprinzip (FCFS)

$$L_0 = \{176, 79, 34, 41, 60, 92, 11, 41, 114\}$$



Lesen und Schreiben von HDDs (Fortsetzung)

- Lese- und Schreibvorgänge beanspruchen bei HDDs wesentlich mehr Zeit als bei Festkörperspeichern (SSD)
- Ständige **Spurwechsel** sollten daher unbedingt vermieden werden, um wertvolle Zeit zu sparen
- Analogie: Automatischer Aufzug über mehrere Etagen

SSTF

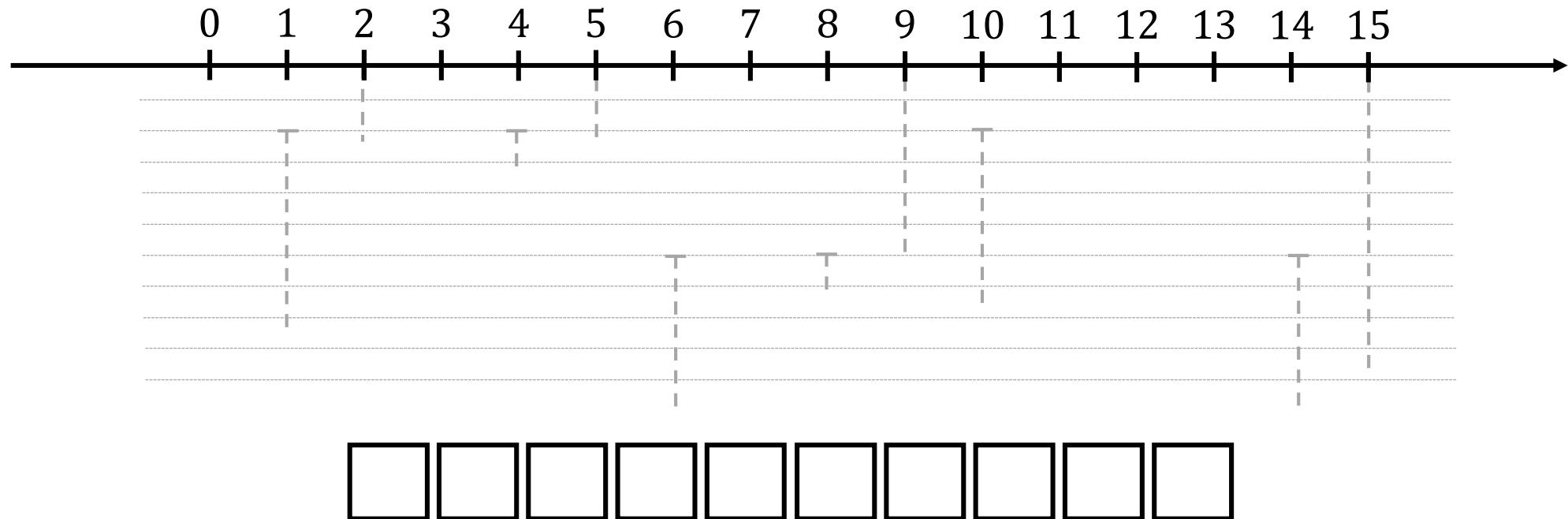
Bei dem Scheduling-Verfahren **SSTF** (engl. **Shortest seek time first**) wird die Anfrage mit der kürzesten Positionierungszeit vorgezogen

```
SSTF( $pos \in [N]$ ,  $request$ ) :  
    while  $request \neq \emptyset$ :  
         $pos := \text{find}(next \in request, |next - pos| = \min\{|req - pos| \mid req \in request\})$   
         $request.\text{Remove}(pos)$   
        :  
    
```

SSTF in Echtzeit (Übungsbeispiel)

$N = 16, pos = 0, dir = \uparrow$

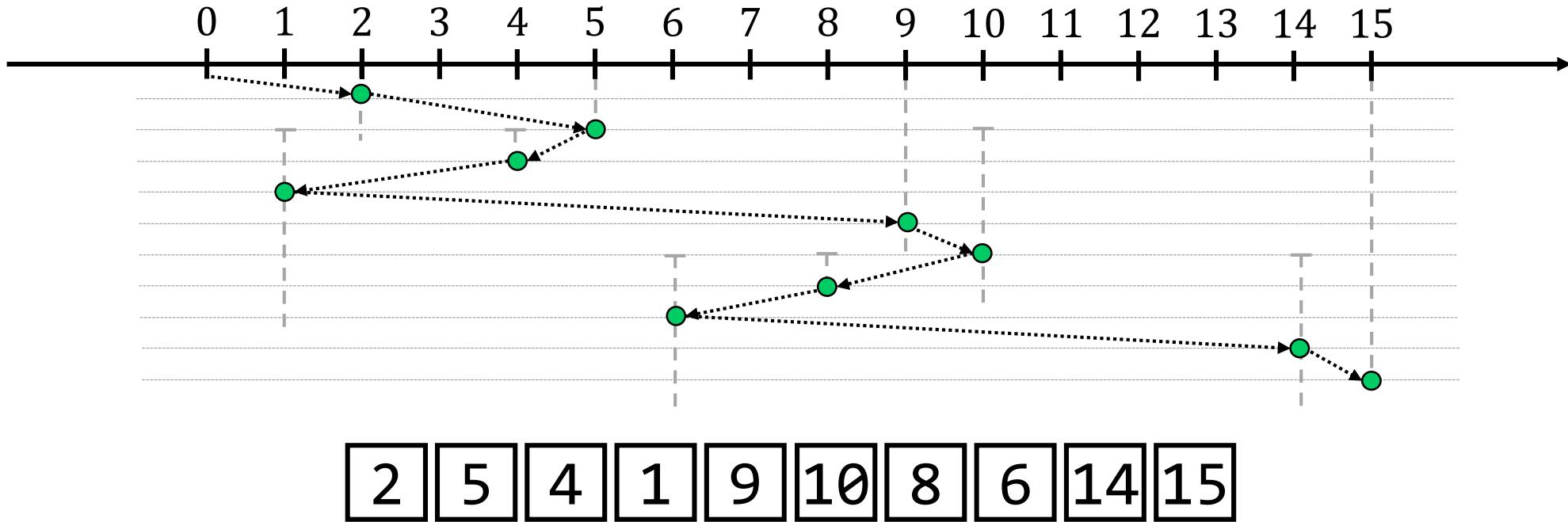
$L_0 = \{5, 15, 2, 9\}, L_2 = \{4, 10, 1\}, L_6 = \{8, 6, 14\}$



SSTF in Echtzeit (Übungsbeispiel)

$N = 16, pos = 0, dir = \uparrow$

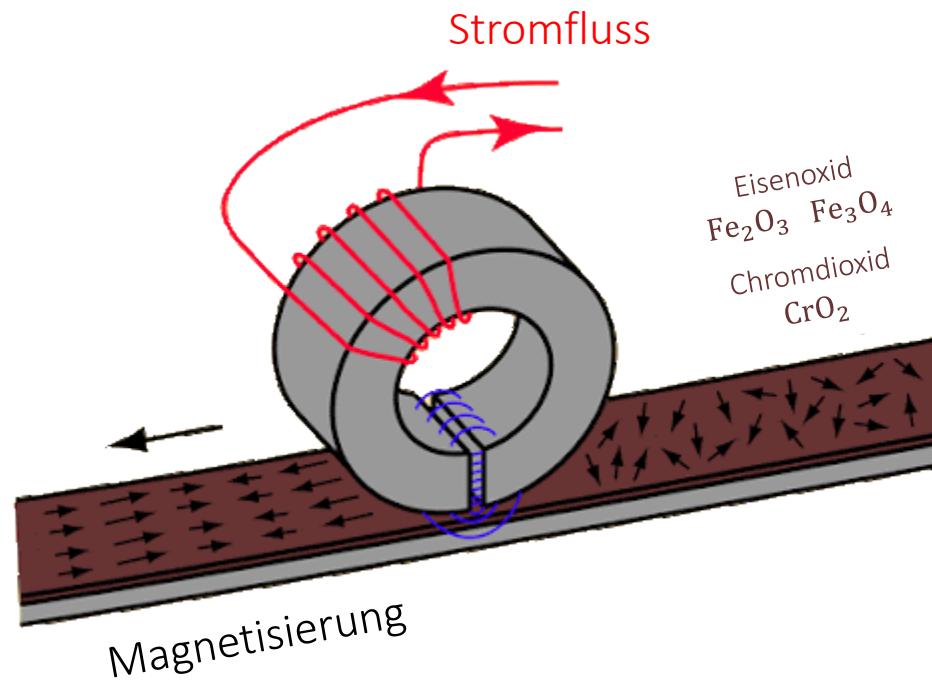
$L_0 = \{5, 15, 2, 9\}, L_2 = \{4, 10, 1\}, L_6 = \{8, 6, 14\}$



Datenbänder und Bandlaufwerke

- Ein **Bandlaufwerk** schreibt im Gegensatz zur HDD die Daten nicht auf eine sich rotierende Scheibe, sondern auf ein magnetisierbares **Datenband**, das auf zwei Rollen gewickelt ist
- Datenbänder sind günstiger als HDDs und werden vor allem im professionellen Bereich als sog. **Backup-Lösung** eingesetzt

Magnetbänder



Bandlaufwerk-Technologien

- **Viertelzoll-Magnetband** (engl. Quarter-Inch Cartridge, kurz QIC):
Spuren werden horizontal auf das Band aufgetragen,
solche Bänder können bis zu 20 GB an Daten halten
- **Digitales Audioband** (engl. Digital Audio Tape, kurz DAT):
Datenbänder die insbesondere für professionelle
Audioanwendungen entwickelt wurden
- **Ultrium®-Band** (Linear Tape-Open, kurz LTO):
Datenband auf den Datenmengen in der Größen-
ordnung von TB abgespeichert werden können

QIC-Kassette (Offen)

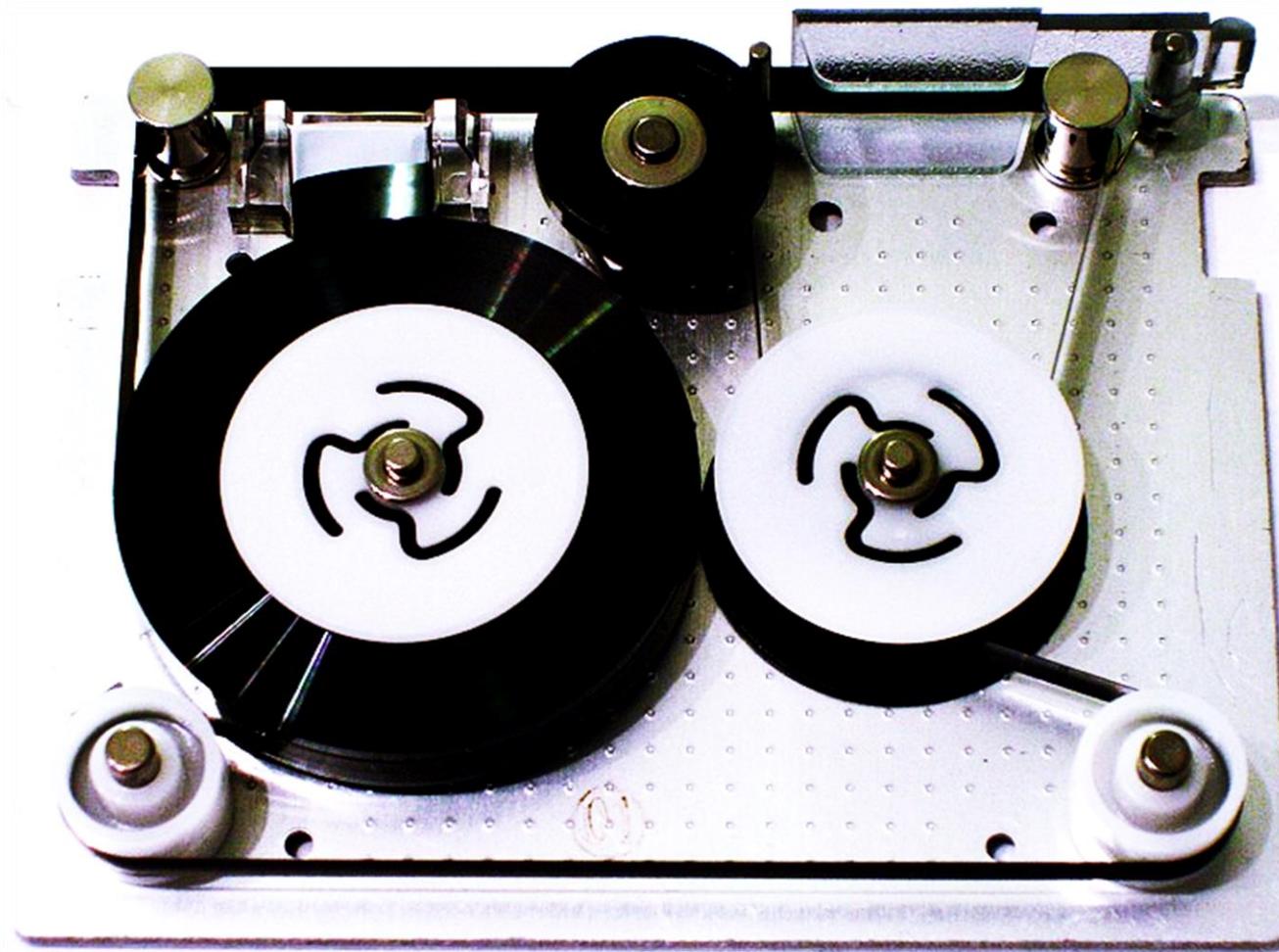
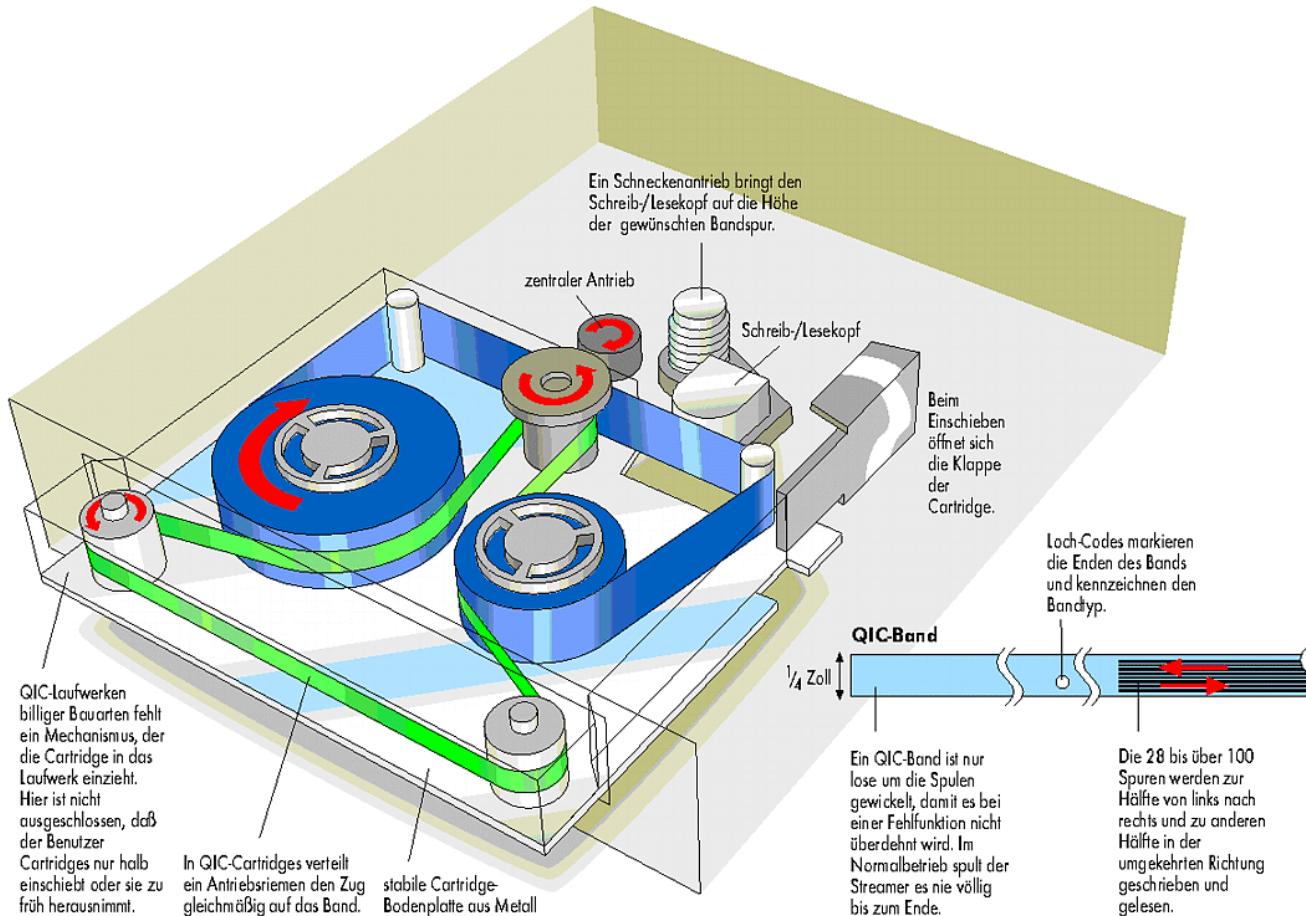
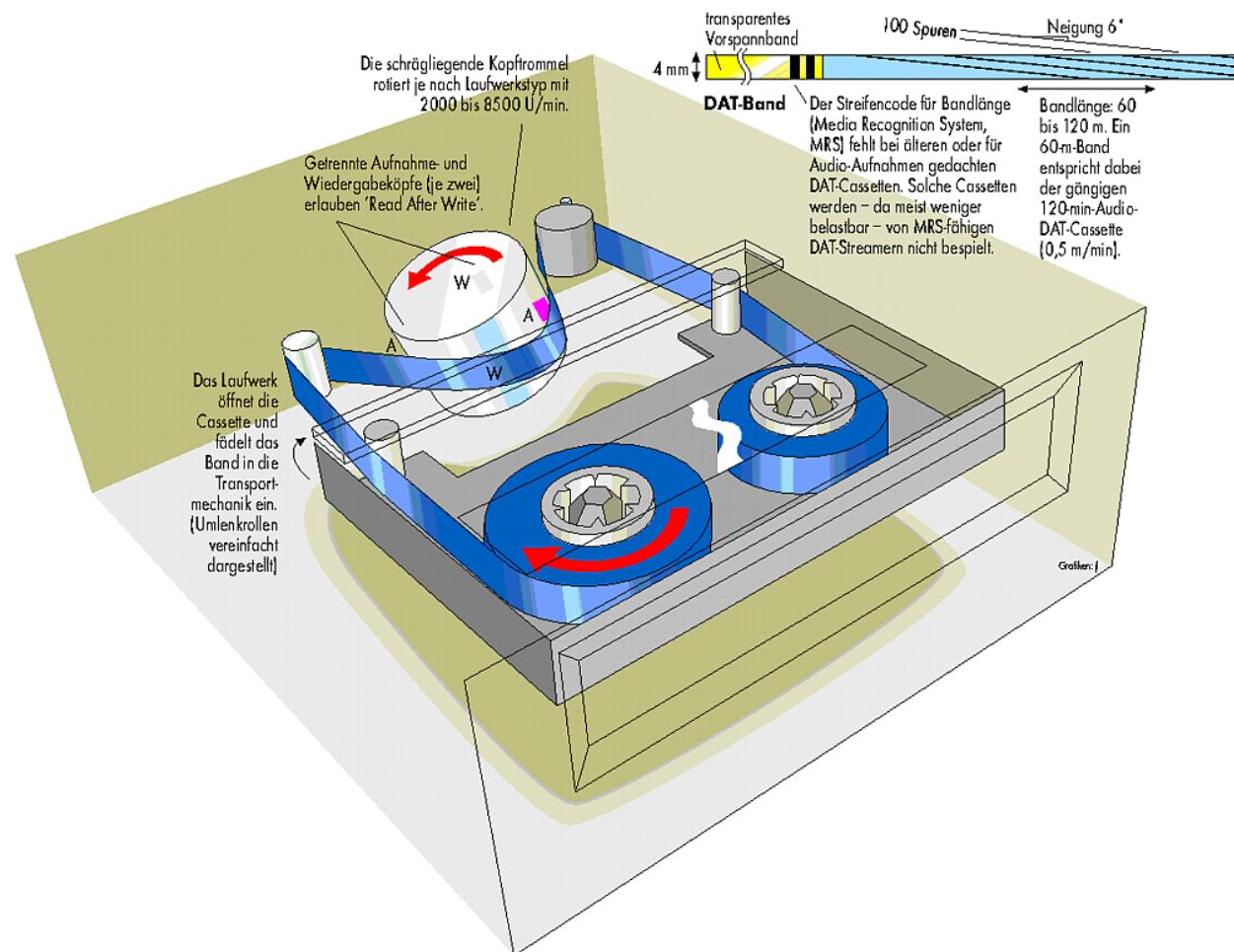


Foto: Steffen Prößdorf (2009), here cropped and brightened with changed hue, CC BY-SA 3.0

Aufbau eines QIC-Laufwerks



Aufbau eines DAT-Laufwerks



LTO-Kassette (Offen)

