

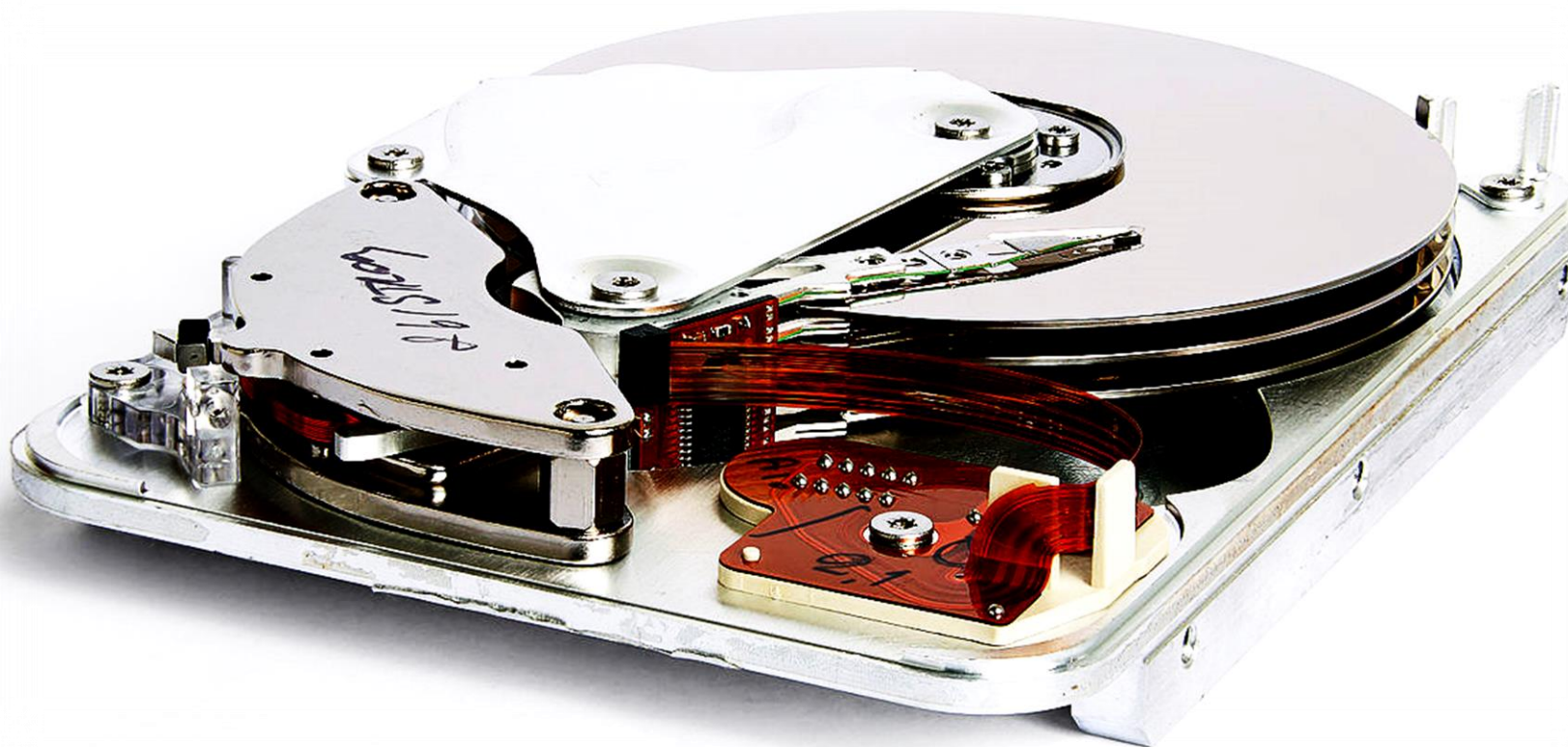
# Festplatten und Bandlaufwerke



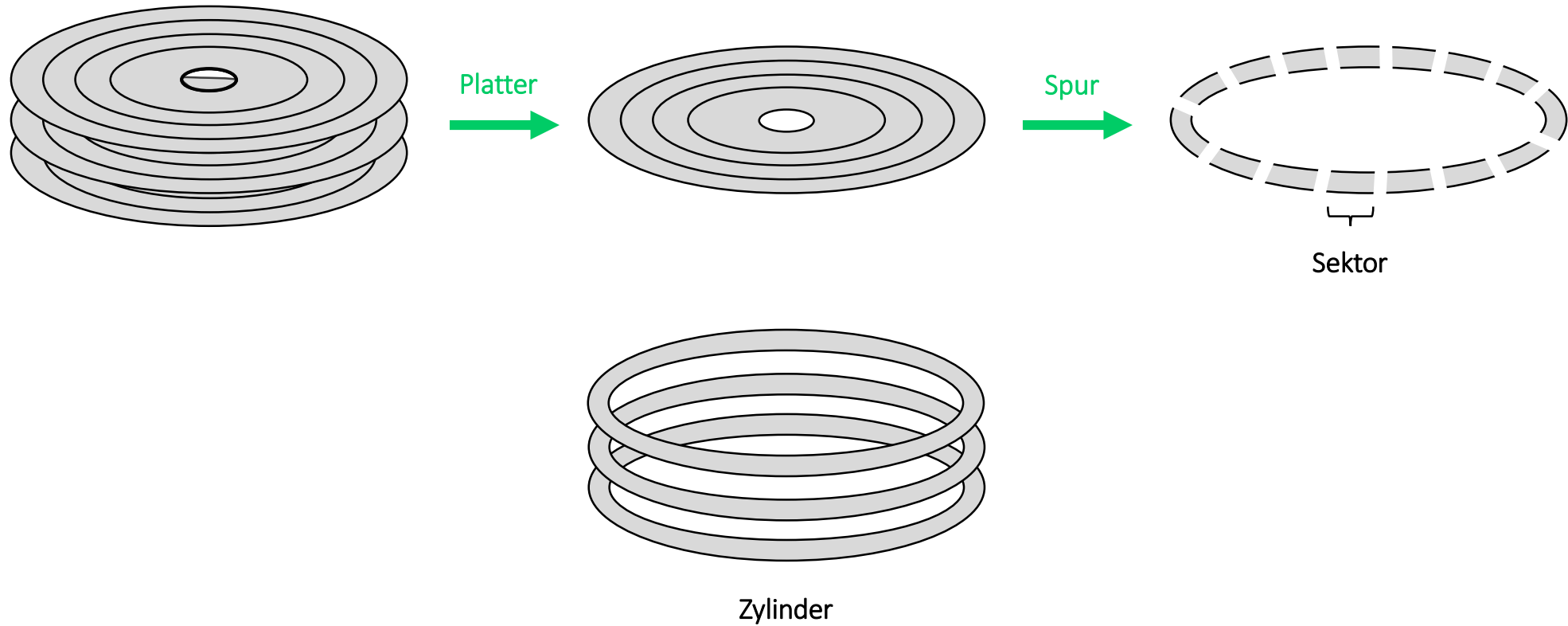
# Festplatten (HDD)

- 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



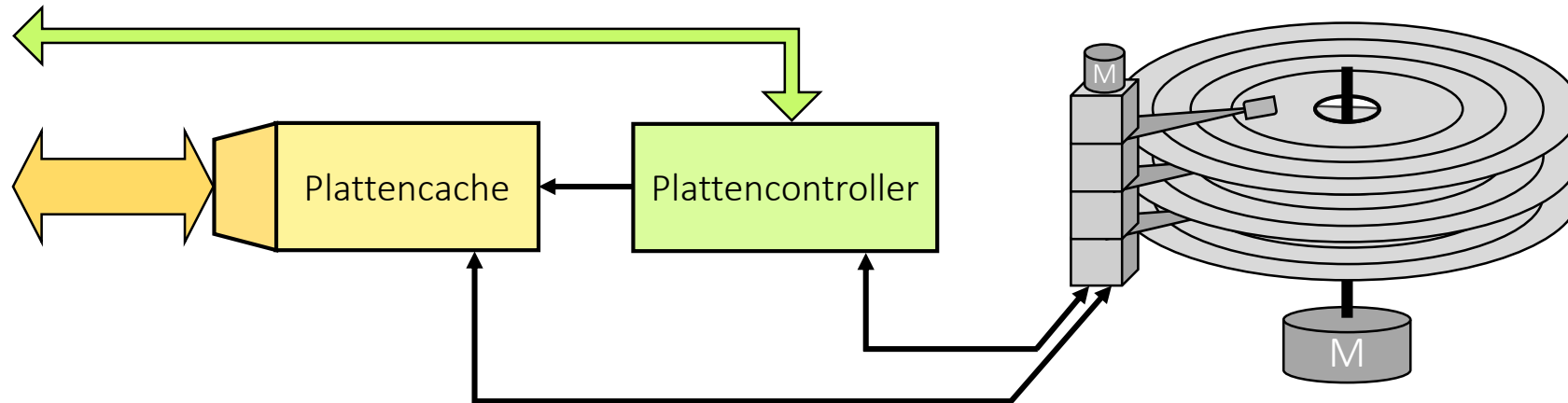
# Aufbau von HDDs (Fortsetzung)



# 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

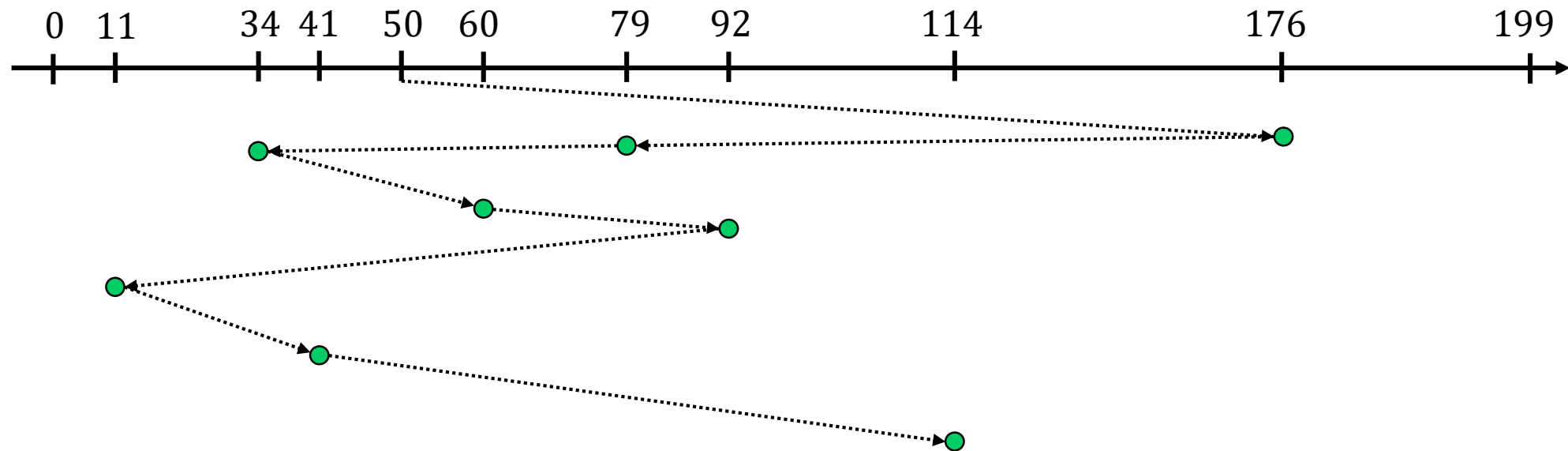
# Lesen und Schreiben von HDDs (Scheduling)

- 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)

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



# 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

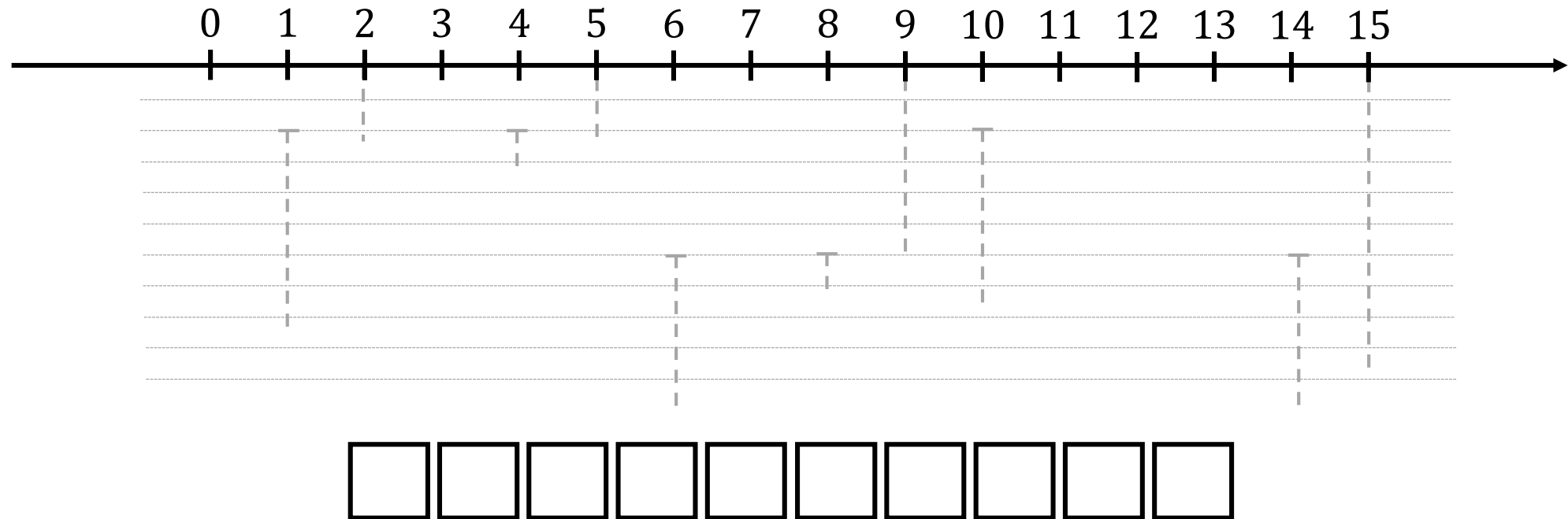
Bei dem Scheduling-Verfahren **SSTF** (engl. **Shortest seek time first**) wird die Anfrage mit der kürzesten Positionierungszeit vorgezogen

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

# SSTF in Echtzeit (Übungsbeispiel)

$$N = 16, \text{ pos} = 0, \text{ dir} = \uparrow$$

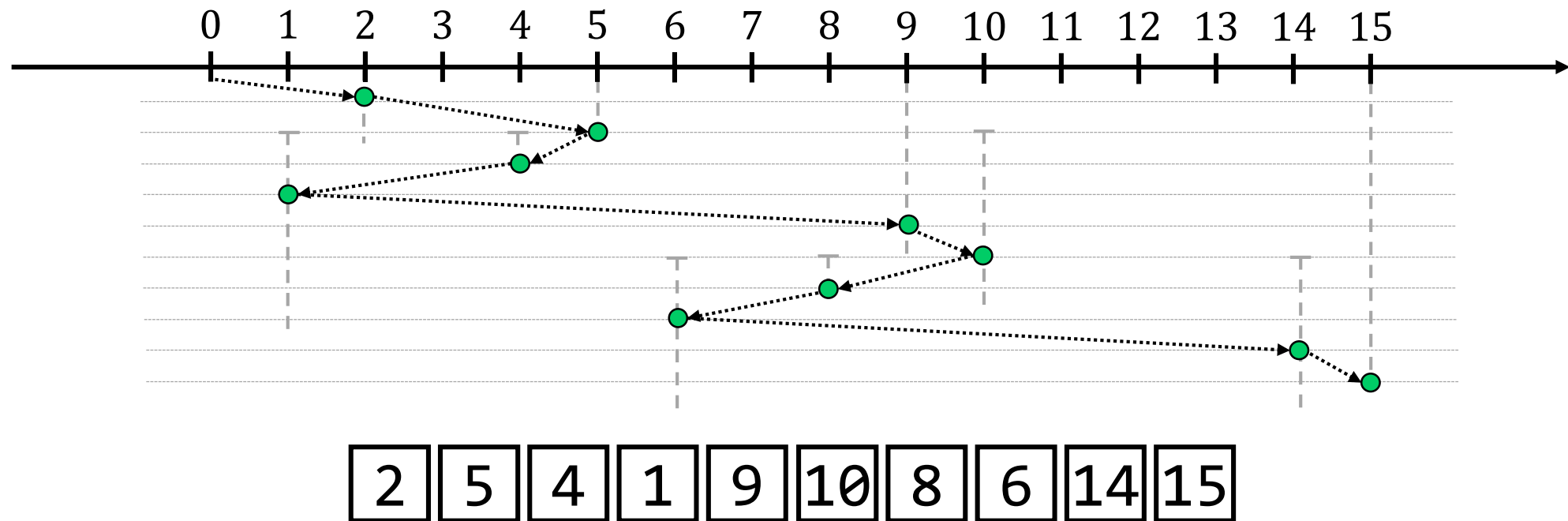
$$L_0 = \{5, 15, 2, 9\}, L_2 = \{4, 10, 1\}, L_6 = \{8, 6, 14\}$$



# SSTF in Echtzeit (Übungsbeispiel)

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

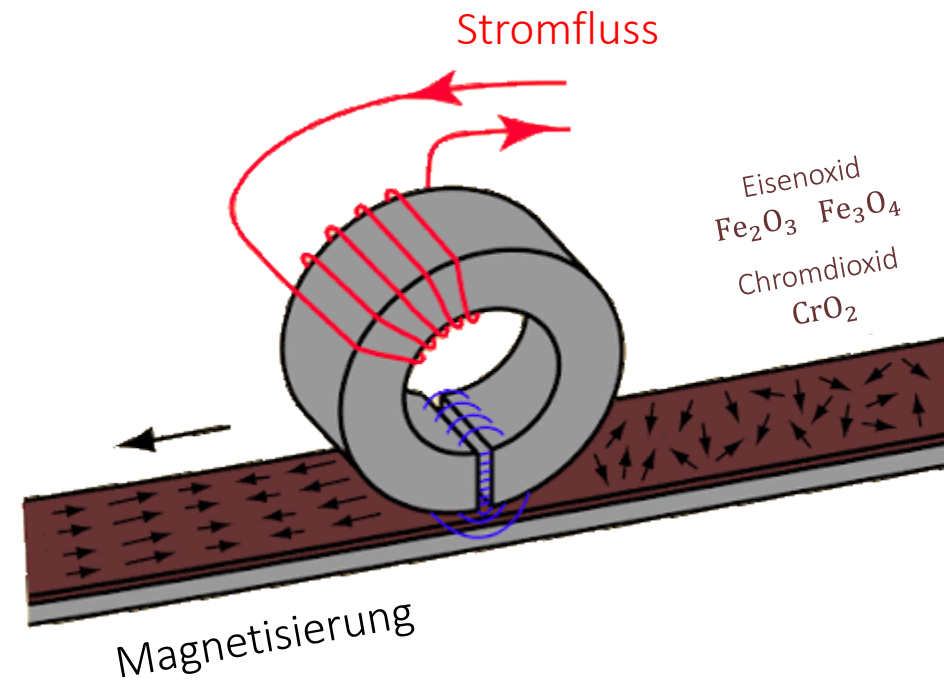
$L_0 = \{5, 15, 2, 9\}$ ,  $L_2 = \{4, 10, 1\}$ ,  $L_6 = \{8, 6, 14\}$



# 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

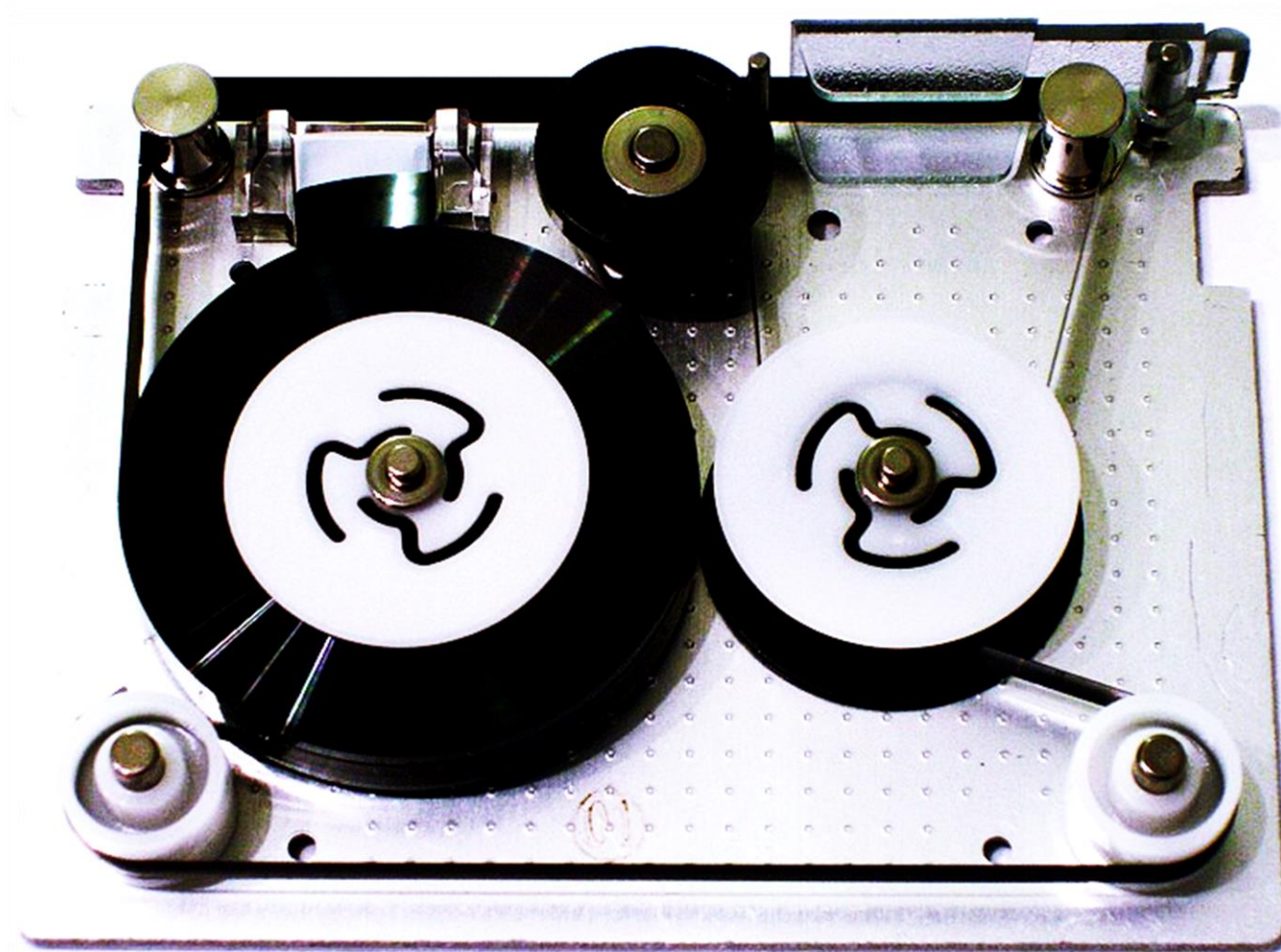


# Bandlaufwerk-Technologien

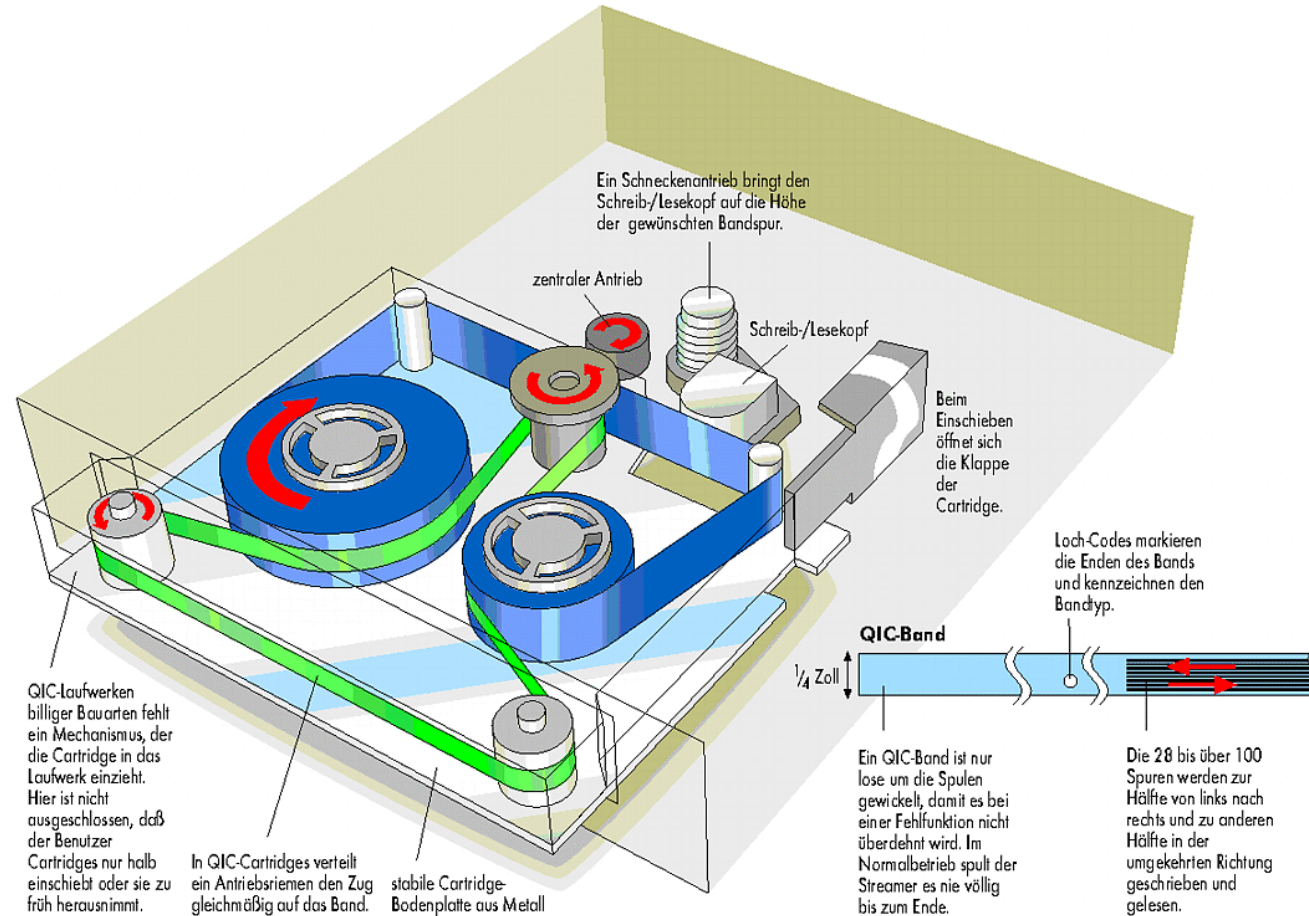
- **Viertelzoll-Magnetband** (engl. **Quarter-Inch Cartridge**, kurz **QIC**):  
Spuren werden horizontal auf das Band aufgetragen, solche Bänder können bis zu **20 GB** an Daten halten
- **Digitales Audioband** (engl. **Digital Audio Tape**, kurz **DAT**):  
Datenbänder die insbesondere für professionelle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



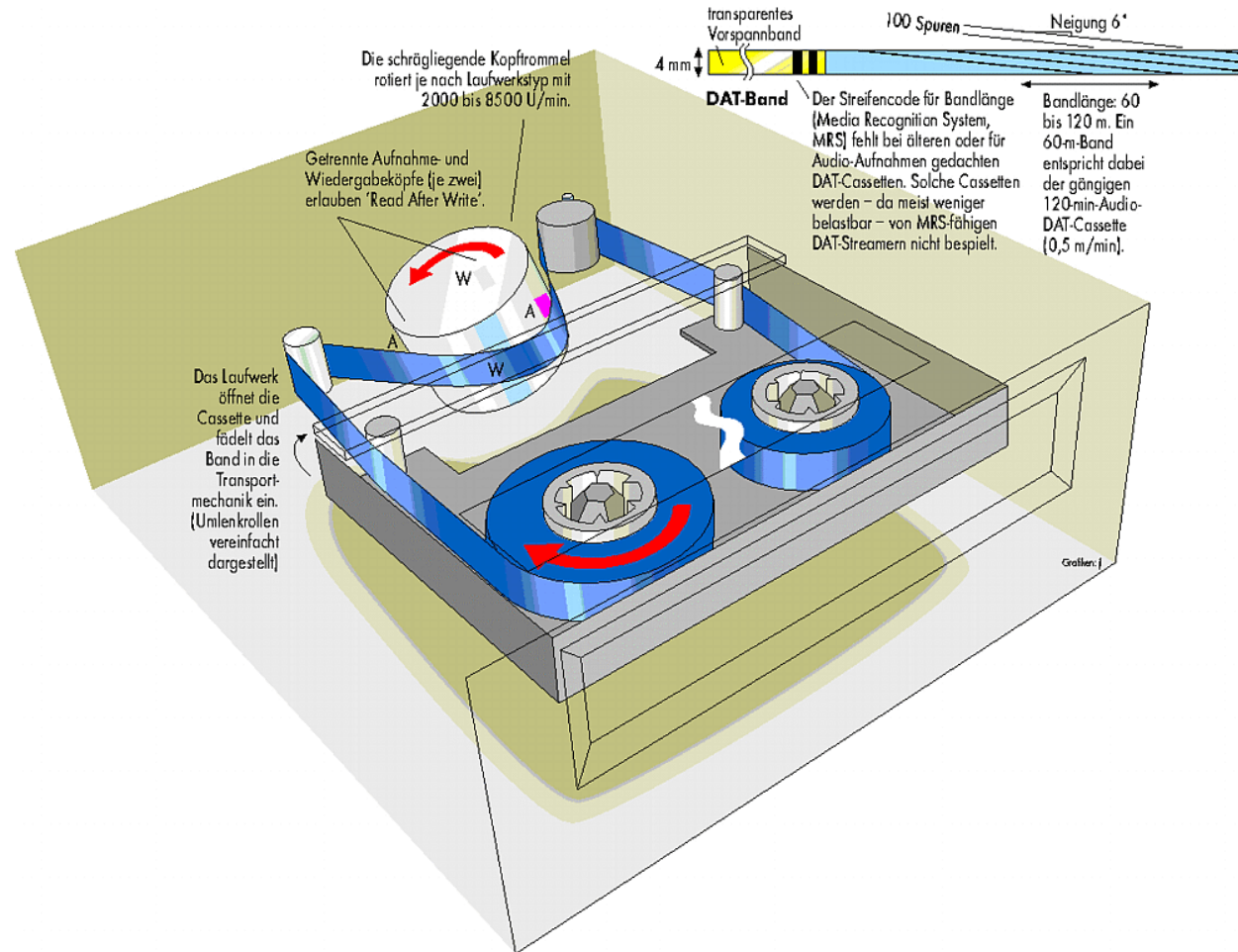
# QIC-Kassette (Offen)



# Aufbau eines QIC-Laufwerks



# Aufbau eines DAT-Laufwerks





# LTO-Kassette (Offen)

