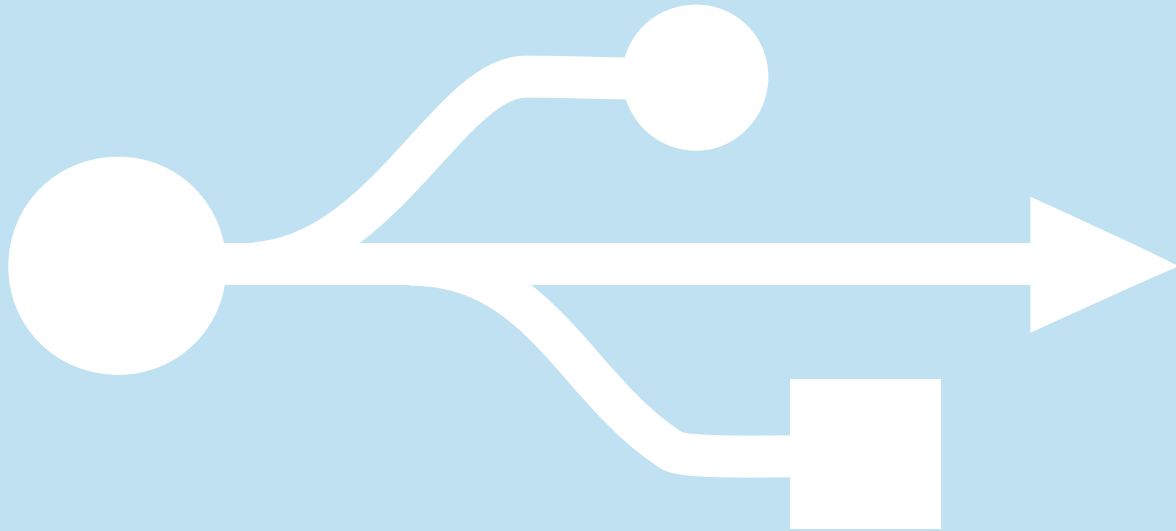


# USB Storage Device Class



Überblick und Einbindung  
in AVR AT90USB1287

# B A C H E L O R A R B E I T

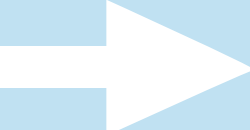
am

Fachhochschul-Bachelorstudiengang

**Hardware/Software Systems  
Engineering**

in Hagenberg

# Inhalt

- Universal Serial Bus (USB)
  - Massenspeicherklasse
  - Speicherzugriffsprotokolle
  - Atmel AVR AT90USB1287
  - USB Firmware Architektur
- 

# USB

- ein Bus für alle Peripheriegeräte
- 2 Drähte für Datenübertragung
- 2 Drähte für Stromversorgung
- Anschluss im laufenden Betrieb


# Datentransfer am USB

- Control-Transfer
  - » Befehle und Konfiguration; Control-Endpoint
- Interrupt-Transfer
  - » zyklische Übertragung; kleine Datenmengen
- Bulk-Transfer
  - » zeitunkritische, große Datenmengen
- Isochronous-Transfer
  - » zeitkritische, große Datenmengen


# USB-Geräteklassen

- Gerätegruppen
- einheitlicher Aufbau
- einheitlicher Zugriff
- einheitliche Treiber

# Massenspeicherklasse

- unterschiedliche Speichermedien
    - » Disketten
    - » CDs/DVDs
    - » Festplatten
    - » Flash-Datenspeicher
    - » . . . .
- 

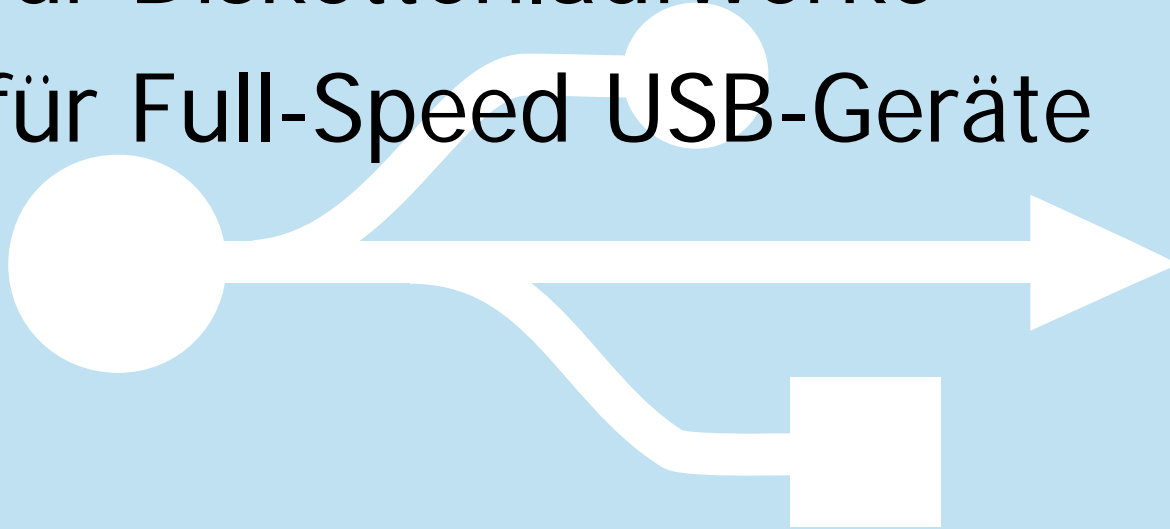
# Massenspeicherklasse

- Übertragungsmechanismen
    - » Control/Bulk/Interrupt Transport
    - » Bulk-only Transport
  - Befehlssätze
    - » zahlreiche unterschiedliche Befehlssätze
    - » Windows: nur wenige Befehlssätze unterstützt
    - » gemeinsame Basis: SCSI-Befehlssatz
- 



# CBI Transport

- nur für Diskettenlaufwerke
- nur für Full-Speed USB-Geräte

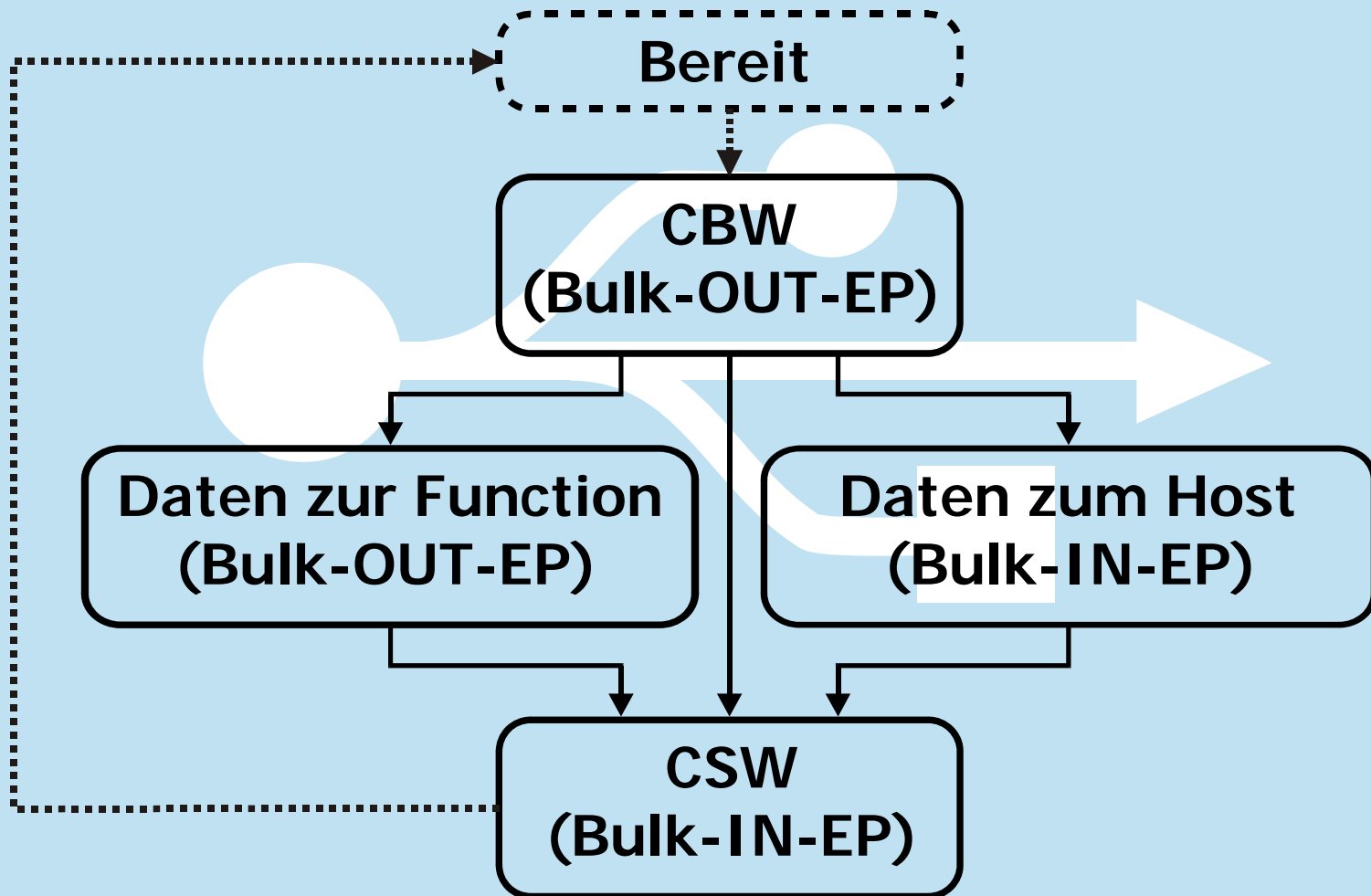


# Bulk-only Transport

- Control-Endpoint
- Bulk-IN-Endpoint
- Bulk-OUT-Endpoint



# Bulk-only Transport




# SCSI Transparent Command Set

- kein eigener Befehlssatz
- jeder SCSI-Befehlssatz verwendbar
- im Bulk-only Transport:
  - » Command Block Wrapper enthält Befehlsblock
  - » Datenteil enthält Daten/Parameter

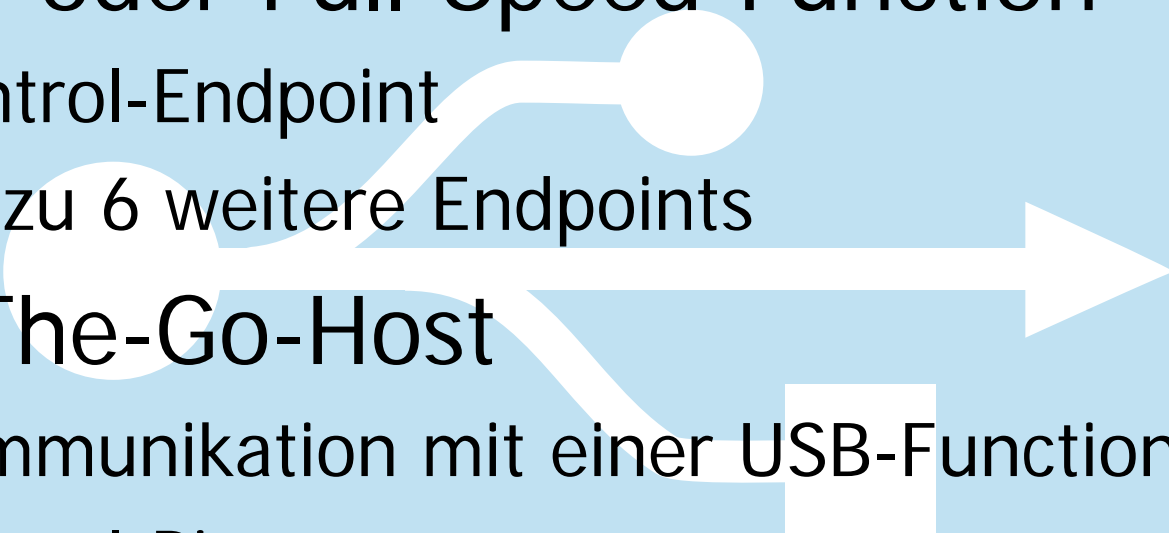
# SCSI-Befehlssatz

- Befehle zur Kommunikation mit Datenträger
  - Aufbau der Befehlsblöcke
  - Aufbau der Daten
- 

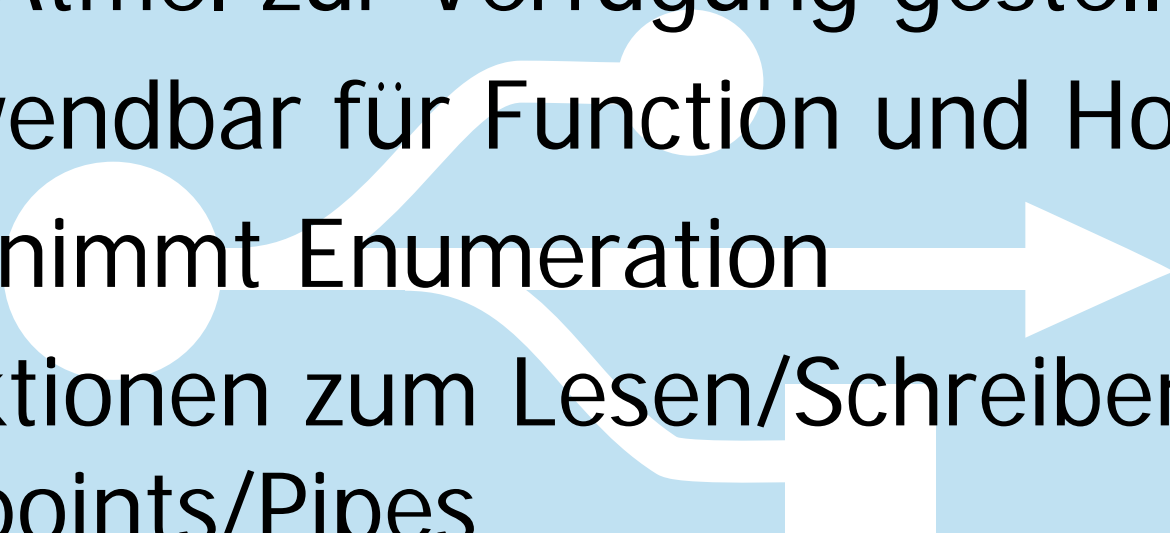
# AVR AT90USB1287

- Betrieb mit 8 oder 16 MHz
  - 4 Timer
  - Analog-Digital-Konverter
  - mehrere serielle Schnittstellen
  - 48 I/O-Pins
  - USB-Kontroller
- 

# USB-Kontroller


- Low- oder Full-Speed-Function
    - » Control-Endpoint
    - » bis zu 6 weitere Endpoints
  - On-The-Go-Host
    - » Kommunikation mit einer USB-Funktion
    - » Control-Pipe
    - » bis zu 6 weitere Pipes
- 

# USB Firmware Architektur

- von Atmel zur Verfügung gestellt
  - verwendbar für Function und Host
  - übernimmt Enumeration
  - Funktionen zum Lesen/Schreiben auf Endpoints/Pipes
  - Funktionen zur Behandlung von Device-Requests
- 



# Massenspeicher-Funktion

- Bulk-only Transport
  - SCSI Transparent Command Set
  - SCSI Block Commands 2
- 
- A white graphic consisting of a circle on the left, a line that curves upwards and then downwards, an arrow pointing to the right, and a square at the end of the line.

# Massenspeicher-Host

- großer Entwicklungsaufwand
    - » 2 Übertragungsmechanismen
    - » viele Befehlssätze
  - deshalb:
    - » Host nur für bestimmten USB-Massenspeicher implementieren!
- 