

# Tutorium zu Computer-Engineering im SS19

Termin 5

Jakob Otto

HAW Hamburg

30. April 2019

# Ablauf

- Neue Aufgabe
- SPI
- Flash-Speicher



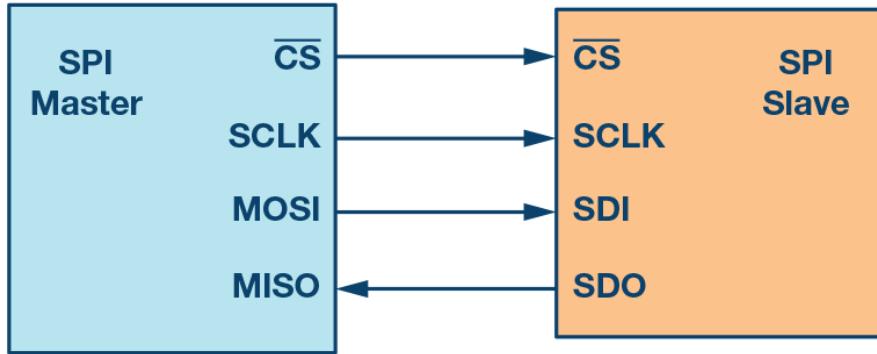
# Aufgabenzettel

## Achtung alte Version!

# SPI

- Kommunikationsprotokoll für Hardwarebausteine
- Master-Slave orientiertes Modell
- Full-Duplex - gleichzeitig in beide Richtungen

# SPI



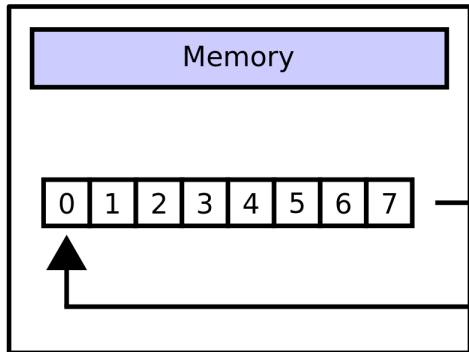
Wichtige SPI-pins:

- CS - chip-select
- SCLK - Serial Clock
- MOSI - Master Out Slave In
- MISO - Master In Slave Out

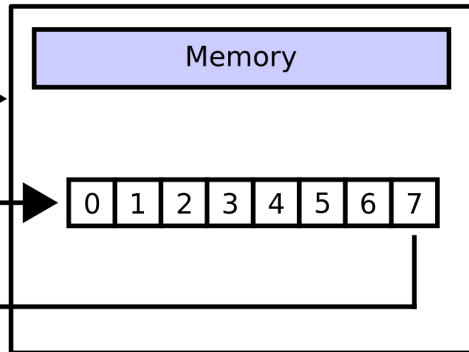
- Master gibt takt vor
- Slave nutzt Takt um Dinge zu tun
- Pro tick wird ein bit übermittelt
- Dies passiert im tausch!



# Master



# Slave



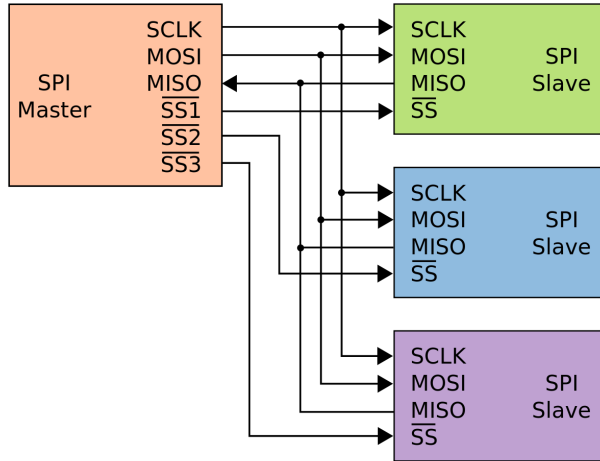
SCLK

MOSI

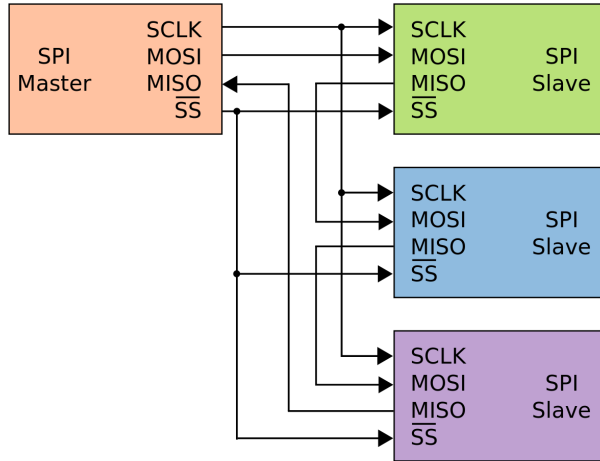
MISO

- SPI lässt auch mehrere Slaves zu
- CS - Chip Select pin wählt einen Slave zur Zeit
  - Wichtig für die Aufgabe.

# SPI



# SPI



# STM32-SPI

- Praktischerweise alles geschenkt
- SPI ist in Hardware vorhanden
- lesen/schreiben:
  - 1 byte in Dataregister schreiben
  - 2 warten auf Übertragungsende
  - 3 Daten zurückgeben

```
uint8_t spi_write_byte(uint8_t data) {  
    SPI3->DR = data;  
    while(!(SPI3->SR & SPI_SR_RXNE));  
    return SPI3->DR;  
}
```

# Beispielcode

# Flash-Memory-Datasheet

In der **owncloud** gibts was einfacheres