

11 I2C Schnittstelle

Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

Table of Contents

10. I2C Schnittstelle	2
Ziele	2
Video	2
Dokumentation von Atmel	2
Übersicht über die am häufigsten verwendeten, seriellen Schnittstellen	2
USART	2
I2C	2
SPI	2
Statemachine für Datenpaket	2
Statemachine der I2C Kommunikation	3
Zeitverlaufdiagramm	3
Startbedingung	3
Übertragung	3
Stopbedingung	4
Beispiele	4

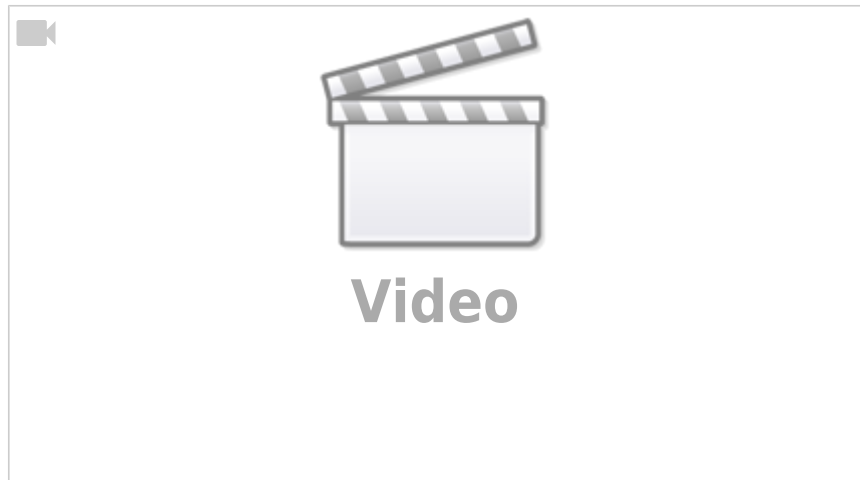
10. I2C Schnittstelle

Ziele

Nach dieser Lektion sollten Sie:

- 1. wissen wie die Kommunikation zwischen I2C Master und Slave funktioniert

Video

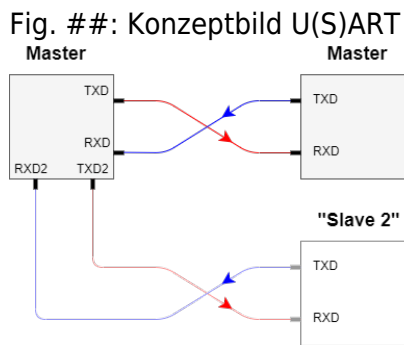


Dokumentation von Atmel

- [Application Note: TWI Module as I2C Master](#)
- [Application Note: TWI Module as I2C Slave](#)
- alternative Implementierung von [Elia Ritterbusch](#)

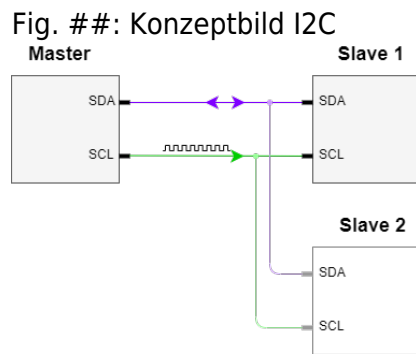
Übersicht über die am häufigsten verwendeten, seriellen Schnittstellen

USART



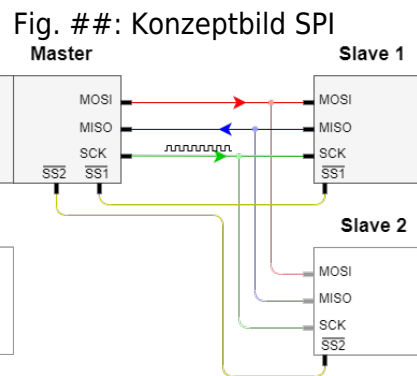
- (siehe [figure ##](#))

I2C



- (siehe [figure ##](#))

SPI



- (siehe [figure 1](#))

Statemachine für Datenpaket

[Statemachine der I2C Kommunikation](#)

Statemachine der I2C Kommunikation

<uml> keine_Kommunikation : - Datenausgabe1 : Datenbit = 1 Datenausgabe0 : Datenbit = 0

```
[*] --> keine_Kommunikation keine_Kommunikation -> keine_Kommunikation : !SCL || !SDA
keine_Kommunikation --> Warten_auf_Clock_Lo : SCL && SDA Warten_auf_Clock_Lo ->
Warten_auf_Clock_Lo : !SCL || SDA Warten_auf_Clock_Lo --> Bits_lesen_aktiv : SCL && !SDA
Bits_lesen_aktiv -> Bits_lesen_aktiv : SCL Bits_lesen_aktiv --> Warten_auf_Clock_Hi : !SCL
Warten_auf_Clock_Hi -> Warten_auf_Clock_Hi : !SCL Warten_auf_Clock_Hi --> Datenausgabe0 : SCL
&& !SDA Datenausgabe0 -> Datenausgabe0 : SCL && !SDA Datenausgabe0 --> Bits_lesen_aktiv :
!SCL Datenausgabe0 --> keine_Kommunikation : SDA Warten_auf_Clock_Hi -> Datenausgabe1 : SCL
&& SDA Datenausgabe1 ---> Datenausgabe1 : SCL && SDA Datenausgabe1 --> Warten_auf_Clock_Hi :
!SCL Datenausgabe1 --> Bits_lesen_aktiv : !SDA
```

</uml>

Zeitverlaufdiagramm

Startbedingung

Um die Übertragung zu beginnen muss die Startbedingung eingeleitet werden. Während SCL HIGH ist (a), geht SDA von HIGH auf LOW. Anschließend startet SCL mit LOW (b).

Für eine Startbedingung werden die Bits innerhalb des TWCR wie folgt gesetzt:

```
42. TWCR = (1<<TWINT) | (1<<TWEN); //
    Setting TWINT clears interrupt flag
43. // to
    set the following state:
44.     | (1<<TWIE ) //
    Enable TWI Interrupt.
45.     | (1<<TWSTA) | (0<<TWSTO); //
    Initiate a START condition.
```

Übertragung

Die entscheidende Voraussetzung für eine erfolgreiche Bitübertragung ist, dass sich der Zustand von SDA nur ändern darf solange SCL auf LOW ist. Allerdings ist der Zustand von SDA erst gültig, wenn SCL auf HIGH ist.

Für die Übertragung eines Bytes muss TWDR und TWCR wie folgt gesetzt werden. Zunächst wird die Übertragung der Adresse (SLA_W) betrachtet:

```
42. TWDR = SLA_W; //
```

```

Load SLA_W into TWDR
43. TWCR = (1<<TWINT)|(1<<TWEN);           //
Setting TWINT clears interupt flag
44.                                           // to
start transmission of address

```

Die Daten (DATA) werden in gleicher Weise übertragen:

[main.cpp](#)

```

42. TWDR = DATA;                           //
Load DATA into TWDR
43. TWCR = (1<<TWINT)|(1<<TWEN);           //
Setting TWINT clears interupt flag
44.                                           // to
start transmission of address

```

Stoppbedingung

Die Stoppbedingung beendet die Übertragung. Für eine Stoppbedingung werden die Bits innerhalb des TWCR wie folgt gesetzt:

HIGH (c), anschließend wechselt die SDA-Leitung von LOW nach HIGH (d).

[main.cpp](#)

```

42. TWCR = (1<<TWINT)|(1<<TWEN);           //
Setting TWINT clears interupt flag
43.                                           // to
set the following state:
44.     | (1<<TWIE )                         //
Enable TWI Interrupt.
45.     | (0<<TWSTA)|(1<<TWSTO);           //
Initiate a STOP condition.

```

Beispiele

- Simulide: ...\\share\\simulide\\examples\\Arduino\\software_i2c_lcd\\i2c_lcd-arduino (hierbei wird Software I2C eingesetzt)
- Software I2C:
 - Library von Peter Fleury: [library](#), [Dokumentation](#)

From:

<https://wiki.mexle.org/> - **MEXLE Wiki**

Permanent link:

https://wiki.mexle.org/microcontrollertechnik/11_i2c_schnittstelle?rev=1604573295

Last update: **2021/05/09 10:07**

