HARDWARE – SENSOREN MKR1010

OKTOBER 2020

VORTRAGENDE: ARMIN FISCHER
MARTIN SCHUBERT

E-MAIL: FIA@HTLWRN.AC.AT

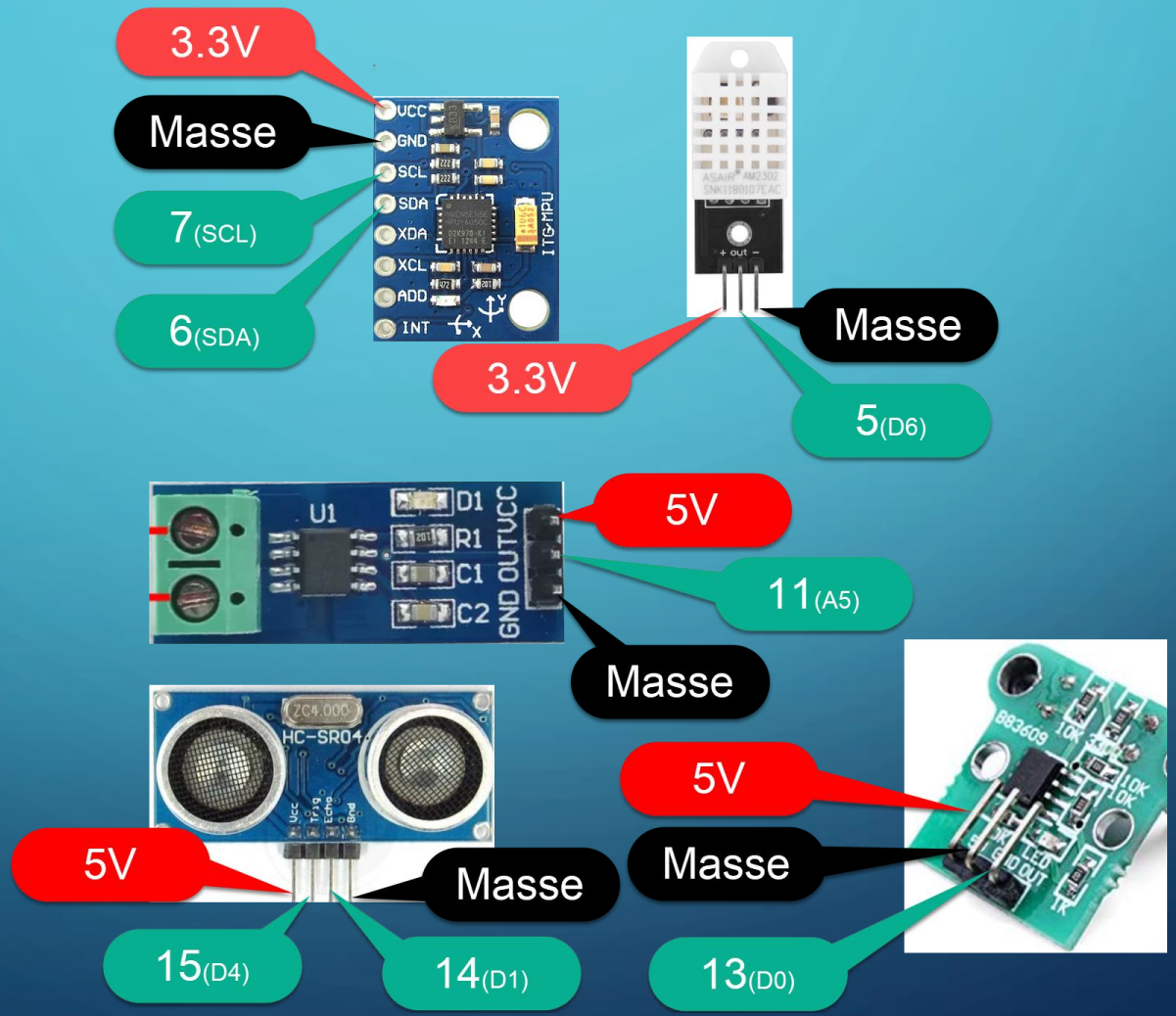
SUM@HTLWRN.AC.AT

VERBAUTE SENSOREN

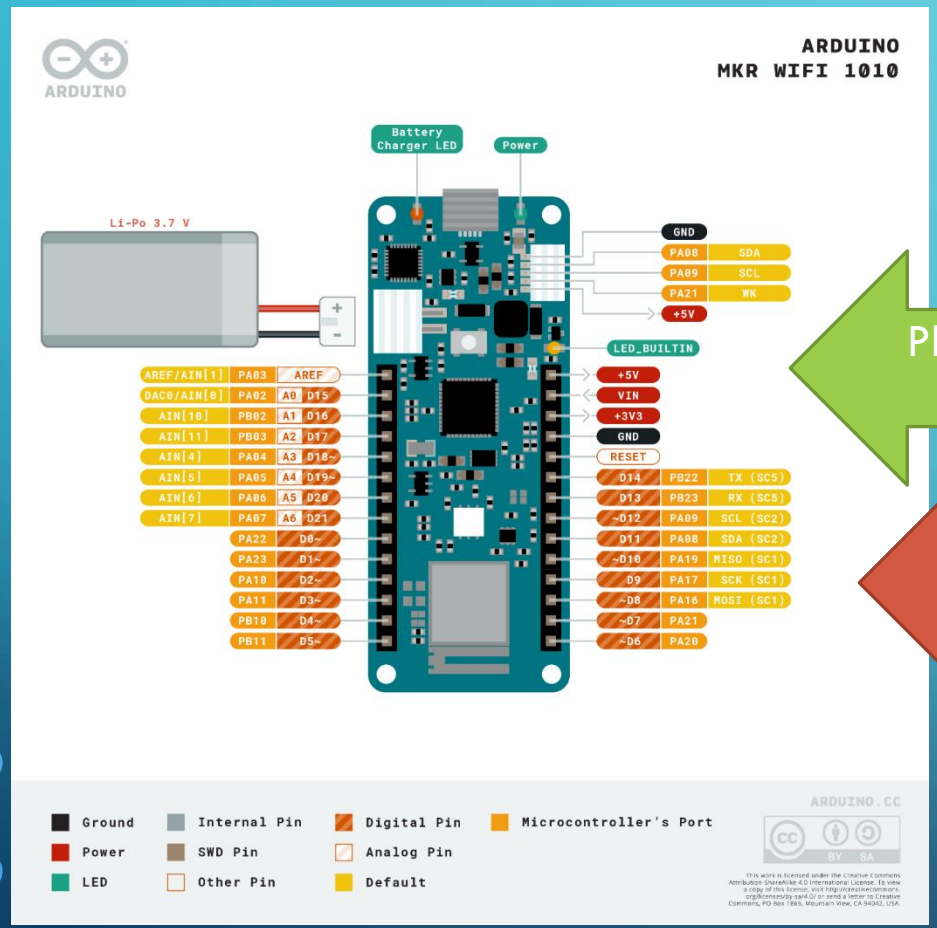
HARDWAREKOMPONENTEN?

- µ-Controller MKR1010
- Pegelwandler + Spannungsteiler (Am Digi-Pro Board)
- Stromsensor ACS712 (30A)
- Drehzahlsensor-Gabellichtschranke (HC-020K)
- Temperatursensor (DHT22)
- Distanzsensor (HC-SR04)
- Beschleunigungssensor (GY-521 / MPU-6050)

VERDRAHTUNGSSCHEMA



MKR1010

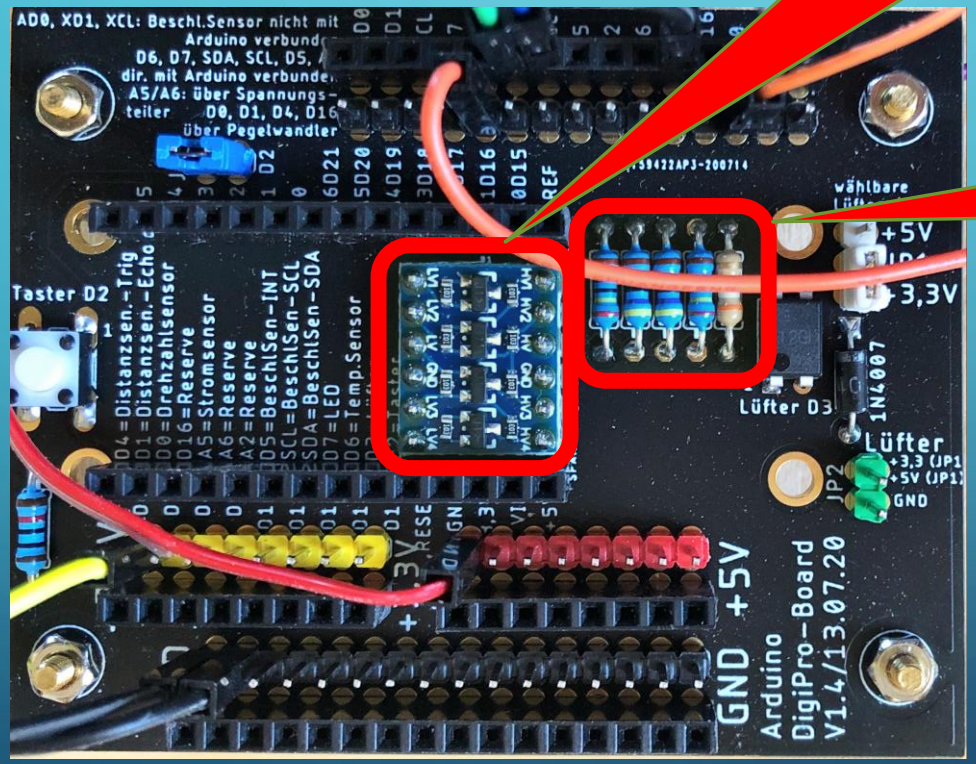


Platine beinhaltet Spannungsregler von 5v auf 3,3V

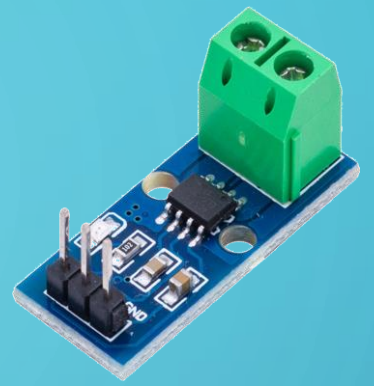
Alle Eingänge an maximal 3,3V anschließen!

Sensoren sind teilweise aber nur an 5V zu betreiben !

ARDUINO DIGI-PRO-BOARD



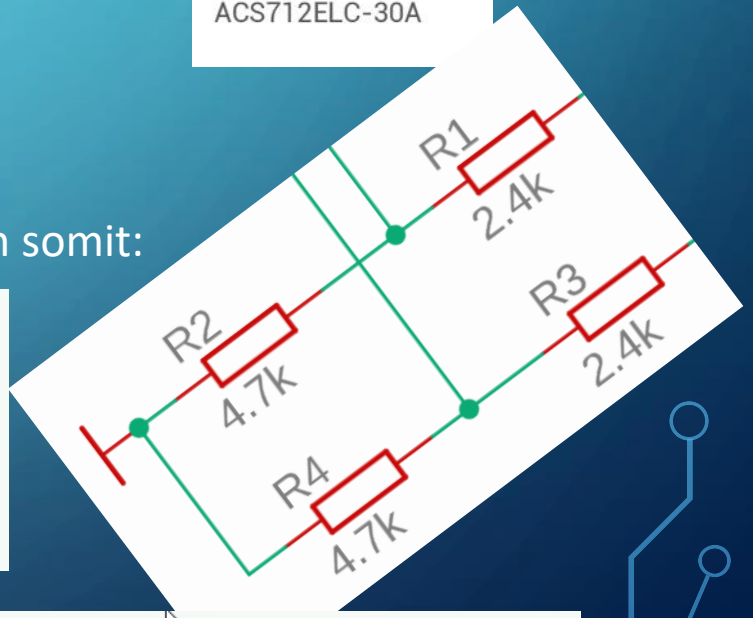
STROMSENSOR ACS712



30A Module
5Vdc Nominal
-30 to +30 Amps
VCC/2 (nominally 2.5VDC)
66 mV per Amp
ACS712ELC-30A

- Der MKR1010 hat gegenüber dem „normalen“ Arduino einen 12-bit A-D Wandler und somit bei 3.3V eine Auflösung von $3.3/2^{12} = 3.3/4096 =$ 0,806 mV
- Der Stromsensor ACS712 liefert ein je nach Stromrichtung einen Wert + bzw. – **66 mV/A** um die halbe Eingangsspannung, die aber 5 Volt beträgt.
- Durch den Spannungsteiler mit dem Verhältnis 0.663 (gemessen) ergibt sich somit:

$$k := \frac{U_{dig}}{k_{sens} \cdot k_{div}} \xrightarrow{explicit, ALL} \frac{0.000806 \cdot V}{66 \frac{mV}{A} \cdot 0.663} = 0.0184\ A$$



$$k_{theo} := \frac{4.7}{(4.7+2.4)} = 0.662$$

… nimmt der Wert von AnalogRead um1 zu ,dann ist die Stromstärke um 18,4mA gestiegen

PROGRAMMCODE

AnalogRead Wert bei 0A

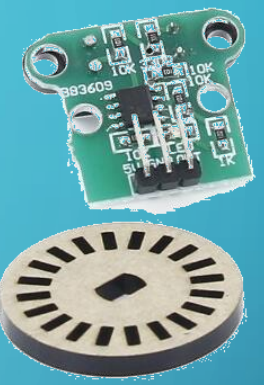
Mittelwertbildung

```
//**** CURRENT SENSOR *******
    float sens_analog_value=0;
    float sens_analog_k = 0.0184;
    float sens_analog_d = 2122;
 // currentsensor - anaolg input
    analogReadResolution(12);
```

```
int n;
float v_value = 0;
for (n=1;n<=10;n++){
      v_value=v_value+analogRead(PIN_Current);
}
v_value=v_value/10;
```

```
sens_analog_value = roundf(((v_value - sens_analog_d)*sens_analog_k)*100)/100
```

DREHZAHL – LICHTSCHRANKE HC-020K



- Betriebsspannung 5VDC → angeschlossen über Pegelwandler
- Schlitzscheibe hat 20 Löcher
- Zählung der Impulse mittels Interrupt

```
// interrupt for rotary encoder
   pinMode(PIN_RPM, INPUT);
   attachInterrupt ( digitalPinToInterrupt (PIN_RPM), sens_rpm_isr, FALLING);
```

Interrupthandler

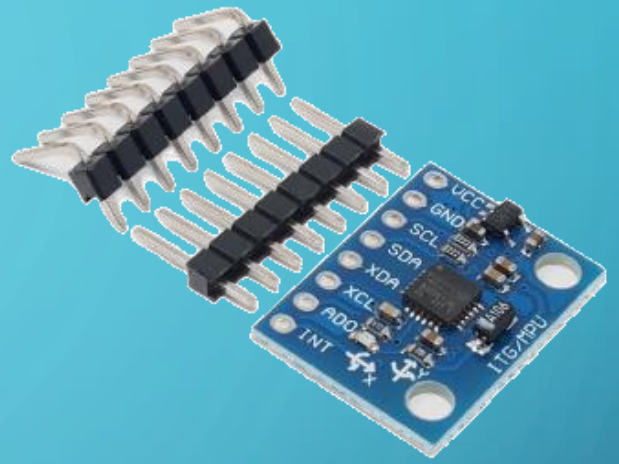
```
void sens_rpm_isr(){
   sens_rpm_count++;
   sens_rpm_t2 = millis();
}
```

```
      sens_rpm_value = (unsigned)(long)(60000 * sens_rpm_count /
                       (sens_rpm_t2 - sens_rpm_t1))/RPM_HOLES;

      sens_rpm_t1 = sens_rpm_t2;

      sens_rpm_count = 0;
```

BESCHLEUNIGUNGSSENSOR



- 3-Achsen Gyroskop
- 3-Achsen Beschleunigungsmesser
- Sensordaten werden über den I²C Bus ausgelesen

Der I2C-Bus ist als Zweidrahtverbindung zwischen einem Master (Controller) und an ihn angeschlossene Sensoren oder IC-Bausteine (Slaves) für kurze Distanzen konzipiert worden.

```
// initialize MPU6050
  Wire.begin();
  Wire.beginTransmission(0x68);
  Wire.write(0x6B);
  Wire.write(0);
  Wire.endTransmission(true);
```

Adresse des Sensors

Startet die Kommunikation

ANPASSEN DER AUFLÖSUNG

```
// Configure Accelerometer Sensitivity - Full Scale Range (default +/- 2g)
 Wire.beginTransmission(MPU);
 Wire.write(0x1C); //Talk to the ACCEL_CONFIG register (1C hex)
 Wire.endTransmission(true);
Wire.requestFrom(MPU, 1);
 byte x = Wire.read(); //the value of Register-28 is in x
 x = x | 0b00011000;     //appending values of Bit4 and Bit3 --> AFS_SEL=3 (+/- 16g)
 Wire.beginTransmission(MPU);
 Wire.write(0x1C);
 Wire.write(x); //(+/- 16g );
```

Register für Auflösung des Sensors

Nur Bit 3 & 4 setzen

The register map for the MPU-60X0 is listed below.

Addr (Hex)	Addr (Dec.)	Register Name	Serial I/F	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0D	13	SELF_TEST_X	R/W	XA_TEST[4-2]			XG_TEST[4-0]				
0E	14	SELF_TEST_Y	R/W	YA_TEST[4-2]			YG_TEST[4-0]				
0F	15	SELF_TEST_Z	R/W	ZA_TEST[4-2]			ZG_TEST[4-0]				
10	16	SELF_TEST_A	R/W	RESERVED		XA_TEST[1-0]		YA_TEST[1-0]		ZA_TEST[1-0]	
19	25	SMPLRT_DIV	R/W	SMPLRT_DIV[7:0]							
1A	26	CONFIG	R/W	-	-	EXT_SYNC_SET[2:0]			DLPF_CFG[2:0]		
1B	27	GYRO_CONFIG	R/W	-	-	-	FS_SEL [1:0]		-	-	-
1C	28	ACCEL_CONFIG	R/W	XA_ST	YA_ST	ZA_ST	AFS_SEL[1:0]				

WERTE LESEN

```
Wire.beginTransmission(MPU);
Wire.write(0x3B); // starting with register 0x3B (ACCEL_XOUT_H)
Wire.endTransmission(false);
Wire.requestFrom(MPU,14,true); // request a total of 14 registers (6 AC; 2 Temp; 6 GY)
```

```
//read accel data and compute g-value (AFS_SEL ist set t0 3 in setup!! +/- 16 g )
AcX=(float)(int16_t)(Wire.read()<<8|Wire.read())/2048;          //Typcasting to float!
AcY=(float)(int16_t)(Wire.read()<<8|Wire.read())/2048;
AcZ=(float)(int16_t)(Wire.read()<<8|Wire.read())/2048;
```