

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Projektziel..... | 2 |
| Infos..... | 2 |
| Vorbereitung..... | 2 |
| Werkzeuge..... | 2 |
| HW Bauteile..... | 2 |
| Arduino MEGA 2560..... | 3 |
| Anschlussübersicht Arduino MEGA 2560..... | 4 |
| Anschlusszuordnung im Programm..... | 6 |
| Anzeige..... | 6 |
| Tastatur..... | 7 |
| Sensoren..... | 7 |
| Temperatur..... | 7 |
| Sicherheit | 7 |
| Netzteil..... | 7 |
| Sonstiges..... | 7 |
| Programm..... | 8 |
| Menüstruktur..... | 8 |
| Schaltung..... | 9 |
| Klemmenanschlussplan BUDERUS WPS90..... | 10 |
| Notschaltung mit Arduino NANO..... | 11 |

Projektziel

Steuereinheit für eine Wärmepumpe (hier am Beispiel einer Buderus WPS90).
Schritt für Schritt erklärt und geeignet auch für Neueinsteiger!

Durch den modularen Aufbau mit Standardkomponenten ist eine Reparatur leicht möglich.

Die Kosten für die HW beginnen je nach Quelle ab 20€.

Infos

Video-Anleitungen unter Youtube-Kanal: mytest4u
<https://youtu.be/o-gwINiRjjg>

Vorbereitung

Download: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
Entwicklungsumgebung Arduino IDE z.B. 1.8.5 oder höher.

Software zur Wärmepumpe
https://github.com/mytest4u/heat_pump_WPS

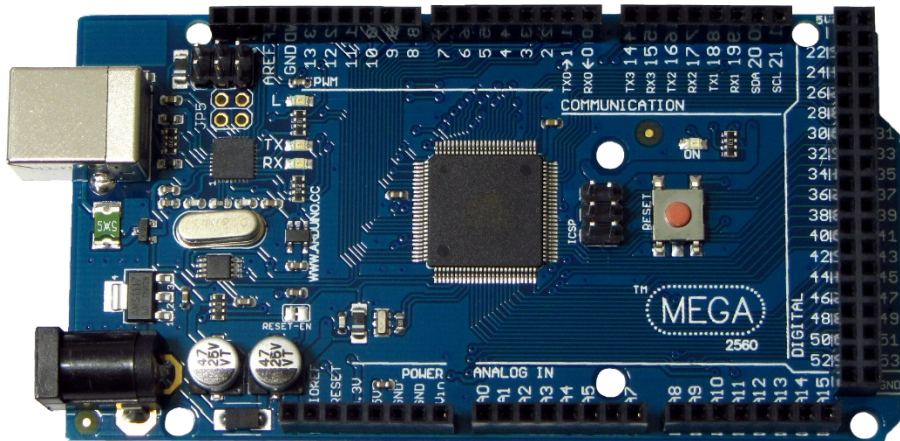
Werkzeuge

- Lötstation: <https://amzn.to/2vrhxqW>
- Lötzinn: <https://amzn.to/2DCvTcD>

HW Bauteile

Übersicht:

- Arduino MEGA 2560 z.B. <https://amzn.to/2YC9jKm> oder <https://amzn.to/2E97GdL>
- 8-Relais Modul z.B. <https://amzn.to/2qIHKTj> oder
- Halbleiterrelais-Modul z.B. <https://amzn.to/2PbuiAy>
- OLED LCD Display Module SSD1306 z.B. <https://amzn.to/2PE23JM>
- Leiterplatten für Anschluß Sensoren z.B. <https://amzn.to/2PzzX2E>
- Alle Bauteile in einem Set (4 Tasten, 8x 1kOhm, 2x 10 kOhm) z.B. <https://amzn.to/35fbiqr>



Power

The Mega 2560 has a resettable **polyfuse that protects your computer's USB ports**. If **more than 500 mA** is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed. The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may become unstable.

The power pins are as follows:

- **Vin**. The input voltage to the board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V**. This pin outputs a regulated 5V from the regulator on the board. The board can be supplied with power either from the DC power jack (7 - 12V), the USB connector (5V), or the VIN pin of the board (7-12V). Supplying voltage via the 5V or 3.3V pins bypasses the regulator, and can damage your board. We don't advise it.
- **3V3**. A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is **50 mA**.
- **GND**. Ground pins.
- **IOREF**. This pin on the board provides the voltage reference with which the microcontroller operates. A properly configured shield can read the IOREF pin voltage and select the appropriate power source or enable voltage translators on the outputs for working with the 5V or 3.3V.

Memory

The ATmega2560 has 256 KB of flash memory for storing code (of which 8 KB is used for the bootloader), 8 KB of SRAM and **4 KB of EEPROM (which can be read and written with the EEPROM library)**.

Anschlussübersicht *Arduino MEGA 2560*

| Pin Number | Pin Name | Mapped Pin Name | Projekt WP |
|------------|--------------------------|-----------------------|------------|
| 1 | PG5 (OC0B) | Digital pin 4 (PWM) | |
| 2 | PE0 (RXD0/PCINT8) | Digital pin 0 (RX0) | x |
| 3 | PE1 (TXD0) | Digital pin 1 (TX0) | x |
| 4 | PE2 (XCK0/AIN0) | | |
| 5 | PE3 (OC3A/AIN1) | Digital pin 5 (PWM) | |
| 6 | PE4 (OC3B/INT4) | Digital pin 2 (PWM) | |
| 7 | PE5 (OC3C/INT5) | Digital pin 3 (PWM) | |
| 8 | PE6 (T3/INT6) | | |
| 9 | PE7 (CLK0/ICP3/INT7) | | |
| 10 | VCC | VCC | x |
| 11 | GND | GND | x |
| 12 | PH0 (RXD2) | Digital pin 17 (RX2) | |
| 13 | PH1 (TXD2) | Digital pin 16 (TX2) | |
| 14 | PH2 (XCK2) | | |
| 15 | PH3 (OC4A) | Digital pin 6 (PWM) | x |
| 16 | PH4 (OC4B) | Digital pin 7 (PWM) | x |
| 17 | PH5 (OC4C) | Digital pin 8 (PWM) | x |
| 18 | PH6 (OC2B) | Digital pin 9 (PWM) | x |
| 19 | PB0 (SS/PCINT0) | Digital pin 53 (SS) | |
| 20 | PB1 (SCK/PCINT1) | Digital pin 52 (SCK) | |
| 21 | PB2 (MOSI/PCINT2) | Digital pin 51 (MOSI) | |
| 22 | PB3 (MISO/PCINT3) | Digital pin 50 (MISO) | |
| 23 | PB4 (OC2A/PCINT4) | Digital pin 10 (PWM) | x |
| 24 | PB5 (OC1A/PCINT5) | Digital pin 11 (PWM) | x |
| 25 | PB6 (OC1B/PCINT6) | Digital pin 12 (PWM) | x |
| 26 | PB7 (OC0A/OC1C/PCINT7) | Digital pin 13 (PWM) | x |
| 27 | PH7 (T4) | | |
| 28 | PG3 (TOSC2) | | |
| 29 | PG4 (TOSC1) | | |
| 30 | RESET | RESET | |
| 31 | VCC | VCC | |
| 32 | GND | GND | |
| 33 | XTAL2 | XTAL2 | |
| 34 | XTAL1 | XTAL1 | |
| 35 | PL0 (ICP4) | Digital pin 49 | |
| 36 | PL1 (ICP5) | Digital pin 48 | |
| 37 | PL2 (T5) | Digital pin 47 | |
| 38 | PL3 (OC5A) | Digital pin 46 (PWM) | |
| 39 | PL4 (OC5B) | Digital pin 45 (PWM) | |
| 40 | PL5 (OC5C) | Digital pin 44 (PWM) | |
| 41 | PL6 | Digital pin 43 | |
| 42 | PL7 | Digital pin 42 | |
| 43 | PD0 (SCL/INT0) | Digital pin 21 (SCL) | |
| 44 | PD1 (SDA/INT1) | Digital pin 20 (SDA) | |
| 45 | PD2 (RXD1/INT2) | Digital pin 19 (RX1) | |
| 46 | PD3 (TXD1/INT3) | Digital pin 18 (TX1) | |
| 47 | PD4 (ICP1) | | |
| 48 | PD5 (XCK1) | | |
| 49 | PD6 (T1) | | |
| 50 | PD7 (T0) | Digital pin 38 | |

| | | | |
|-----|-----------------------|----------------------|-----|
| 51 | PG0 (WR) | Digital pin 41 | |
| 52 | PG1 (RD) | Digital pin 40 | |
| 53 | PC0 (A8) | Digital pin 37 | |
| 54 | PC1 (A9) | Digital pin 36 | |
| 55 | PC2 (A10) | Digital pin 35 | |
| 56 | PC3 (A11) | Digital pin 34 | |
| 57 | PC4 (A12) | Digital pin 33 | |
| 58 | PC5 (A13) | Digital pin 32 | |
| 59 | PC6 (A14) | Digital pin 31 | |
| 60 | PC7 (A15) | Digital pin 30 | |
| 61 | VCC | VCC | |
| 62 | GND | GND | |
| 63 | PJ0 (RXD3/PCINT9) | Digital pin 15 (RX3) | |
| 64 | PJ1 (TXD3/PCINT10) | Digital pin 14 (TX3) | |
| 65 | PJ2 (XCK3/PCINT11) | | |
| 66 | PJ3 (PCINT12) | | |
| 67 | PJ4 (PCINT13) | | |
| 68 | PJ5 (PCINT14) | | |
| 69 | PJ6 (PCINT 15) | | |
| 70 | PG2 (ALE) | Digital pin 39 | |
| 71 | PA7 (AD7) | Digital pin 29 | |
| 72 | PA6 (AD6) | Digital pin 28 | |
| 73 | PA5 (AD5) | Digital pin 27 | |
| 74 | PA4 (AD4) | Digital pin 26 | |
| 75 | PA3 (AD3) | Digital pin 25 | |
| 76 | PA2 (AD2) | Digital pin 24 | |
| 77 | PA1 (AD1) | Digital pin 23 | |
| 78 | PA0 (AD0) | Digital pin 22 | |
| 79 | PJ7 | | |
| 80 | VCC | VCC | |
| 81 | GND | GND | |
| 82 | PK7 (ADC15/PCINT23) | Analog pin 15 | |
| 83 | PK6 (ADC14/PCINT22) | Analog pin 14 | |
| 84 | PK5 (ADC13/PCINT21) | Analog pin 13 | |
| 85 | PK4 (ADC12/PCINT20) | Analog pin 12 | |
| 86 | PK3 (ADC11/PCINT19) | Analog pin 11 | |
| 87 | PK2 (ADC10/PCINT18) | Analog pin 10 | |
| 88 | PK1 (ADC9/PCINT17) | Analog pin 9 | |
| 89 | PK0 (ADC8/PCINT16) | Analog pin 8 | |
| 90 | PF7 (ADC7) | Analog pin 7 | |
| 91 | PF6 (ADC6) | Analog pin 6 | |
| 92 | PF5 (ADC5/TMS) | Analog pin 5 | |
| 93 | PF4 (ADC4/TMK) | Analog pin 4 | |
| 94 | PF3 (ADC3) | Analog pin 3 | x |
| 95 | PF2 (ADC2) | Analog pin 2 | x |
| 96 | PF1 (ADC1) | Analog pin 1 | x |
| 97 | PF0 (ADC0) | Analog pin 0 | x |
| 98 | AREF | Analog Reference | x |
| 99 | GND | GND | GND |
| 100 | AVCC | VCC | |

Anschlusszuordnung im Programm

Eingänge Sensoren:

A0 Aussen Temperatur
A1 Temperatur Sole
A2 Tempfühler Hz
A3 Tempfühler WW

Display: (A5 nano) SLC und (A4 nano) SDA

Ausgänge: Pumpen (1 HIGH = Aus / 0 LOW = Ein):

D2 Verdichter / Kompressor
D3 M16 Ladepumpe Speicher
D4 M11 Sole / Außen Wärmekörbe im Boden
D5 M18 WW / Heizung umschalter
D6 M13 Heizung

Sicherheit:

D9 Hochdruck Schalter (Öffner)
D8 Niederdruck Schalter (Öffner)

Tastatur / Eingabe:

D10 Tastatur T2 [Menue]
D11 Tastatur T3 [Enter]
D12 Tastatur T0 [up +]
D13 Tastatur T1 [down -]

Anzeige

SD1306 (0,96 Zoll OLED Display I²C mit 128×64 Pixel)



Pixel Size (mm): 0.159 × 0.159 Color Depth: Monochrome (White)
Number of Pixels: 128 × 32 PCB: 20mm x 35mm (0.8" x 1.4")

Die Verkabelung zwischen unserem OLED-Display und dem Arduino ist, mit lediglich 4 Kabeln, denkbar einfach und geschieht nach folgendem Schema:

| Arduino (Uno, Nano, Pro Mini) | 0,96 OLED Display I ² C |
|-------------------------------|------------------------------------|
| A4 (SDA) | SDA |
| A5 (SCL) | SCL |
| 3,3V oder 5V | VCC |
| GND | GND |

Benötigte Library:

SSD ◇ https://github.com/adafruit/Adafruit_SSD1306 ◇ #include <Adafruit_SSD1306.h>

Tip: "Einstellen der Display-Auflösung z.B. 64 Linien durch Anpassung der library"

Nach Installation der Library suche und mit Editor öffnen von ◇ Adafruit_SSD1306.h

```
// #define SSD1306_128_64
```

```
// #define SSD1306_128_32 ↓ diesen auswählen durch löschen der "//"
```

```
// #define SSD1306_96_16
```

Nicht notwendig wenn alle Dateien von <https://github.com/mytest4u/ArduinoFeinstaubTest> genutzt werden !!

GFX ◇ <https://github.com/adafruit/Adafruit-GFX-Library> ◇ #include <Adafruit_GFX.h>

Tastatur

| | |
|-------|-----------|
| MENUE | + Up |
| ENTER | - Down |

| | |
|---------------------|----------------------|
| Tastatur / Eingabe: | |
| D10 | Tastatur T2 [Menue] |
| D11 | Tastatur T3 [Enter] |
| D12 | Tastatur T0 [up +] |
| D13 | Tastatur T1 [down -] |

4x Taster gegen GND. Wenn Port mit Pullup-Widerstand konfiguriert sonst 10kOhm gegen Vcc.

Sensoren

Temperatur

WPS90: Sole-Temperaturfühler

Bauseitig: Warmwasser, Heizung und Außenfühler

Hier sind NTC-Widerstände verbaut. Diese werden über 1kOhm an AREF angeschlossen.

Sicherheit

WPS90

Die Überwachung erfolgt entweder mit Öffner (WPS90) oder Schließer.

Öffner -> Anschluss gegen GND mit 10kOhm gegen Vcc

Schließer -> Anschluss gegen Vcc mit 1kOhm und 10kOhm GND

Jeweils für Hochdruck als auch Niederdruck Element.

Netzteil

5V Standardladegerät oder 7V BNC-Buchse ca. 300mA

Sonstiges

4x 1kOhm Widerstände

3x 10kOhm Widerstände

4x Klemmen

1x Platine

1x 5 Relais

1x Sicherung 2AT

Kabel und Stecker

Programm

Menüstruktur

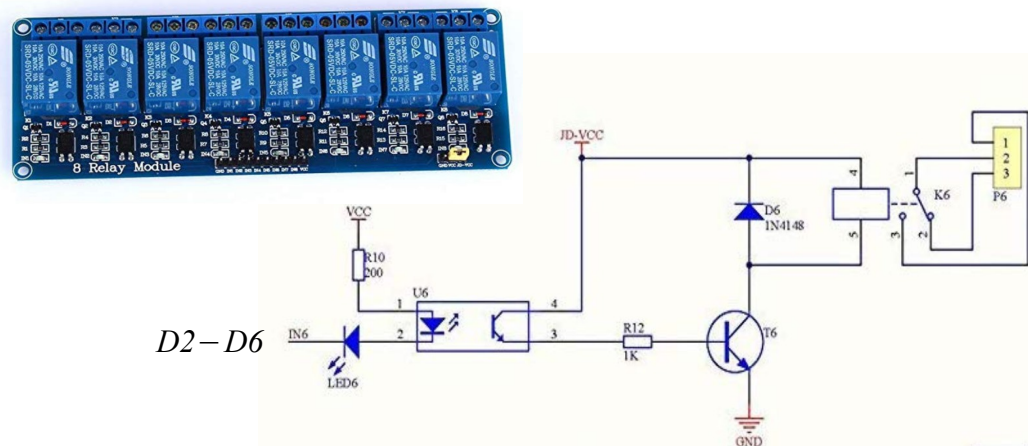
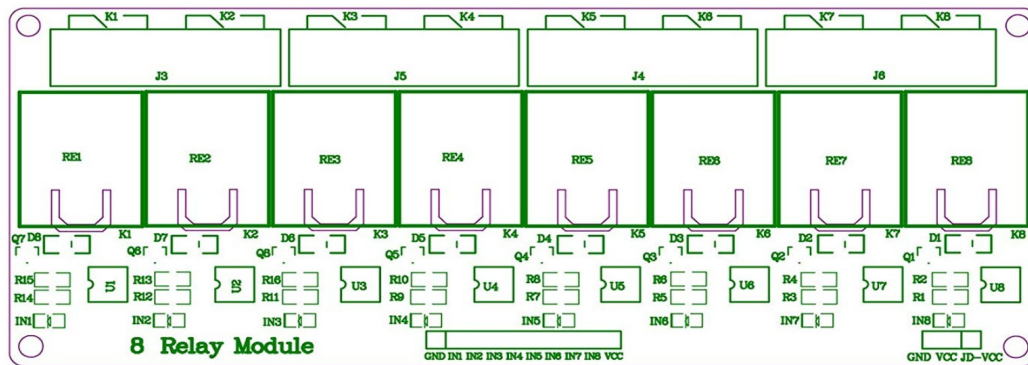
Hauptmenue

```
display.print(" Einstellungen");  
display.print(" Pumpen-Test");  
display.print(" Messwerte");  
display.print(" Werte L-Zeit");  
display.print("SonderFunktion")
```

Sonderfunktionen

```
display.print("Sole Temp messen");  
display.print(" Sicherheit");  
display.print(" EEPROM lesen");  
display.print("Max/Min MemReset");  
display.print(" Celsius Test");
```

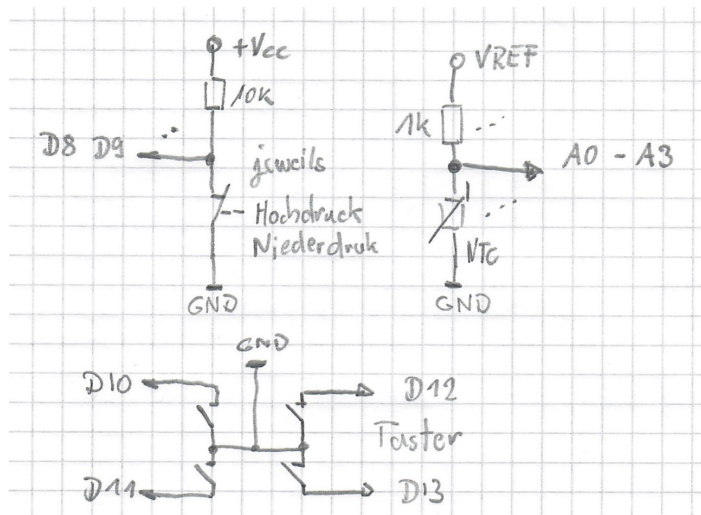

Schaltung Relais



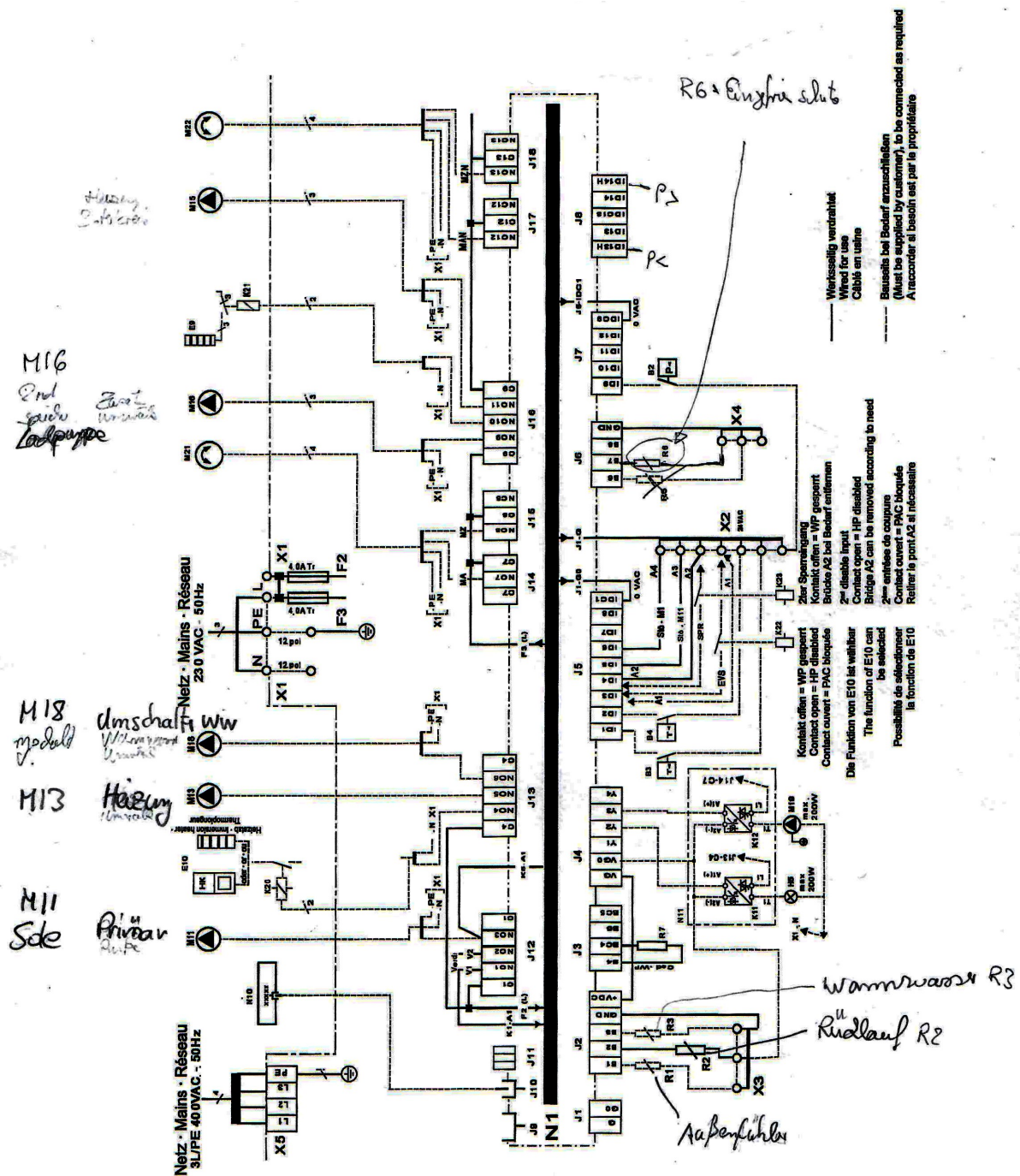
Analoge Eingänge Temperatur A0-A3

Sicherheitsabschaltung D8 -D9

Tastatur D10-D13 (Pullup- Widerstand über Programm)



Klemmenanschlussplan BUDERUS WPS90



N1 ist die alte Steuereinheit.

Von den Sicherungen F2 / F3 wird nur noch eine benötigt.

F3 = 2AT

R6 ist in der Wärmepumpe verbaut.

Notschaltung mit Arduino NANO

Hier zur Info der erste Entwurf für den NANO. Der Display Treiber hat leider zu viel Speicherplatz benötigt. Mit evt. Anderm Display kann das Programm auch auf UNO und NANO laufen.

Wärmepumpenschaltung

| Interrupt | COM | Pin | Arduino | Arduino |
|-----------|---------|-------|---------|---------|
| | | | | |
| | RxD | D0 | FD0 | |
| | TxD | D1 | FD1 | |
| | | Reset | PC0 | |
| | | GND | GND | |
| INT0 | | D2 | PD2 | |
| INT1 | Timer2B | D3 | PD3 | |
| | | D4 | PD4 | |
| | Timer2B | D5 | PD5 | |
| | Timer2A | D6 | PD6 | |
| | | D7 | PD7 | |
| | | D8 | PD8 | |
| | Timer1A | D9 | PD9 | |
| | Timer1B | D10 | PD10 | |
| | MOSI | D11 | PD11 | |
| | MISO | D12 | PD12 | |

Eingänge:

Temperaturfühler:

A7 Thw

A6 Tww

(D2 Temperatur Rücklauf Ladestrom DS1820 Data)

D9 Hochdruck (Öffner) Shd. Stnd

D10 Niederdruck (Öffner) Snd. Stnd

Ausgänge:

Pumpen:

D4 Verdichter WP

D5 Lade Speicher (M16)

D6 Sole (M11)

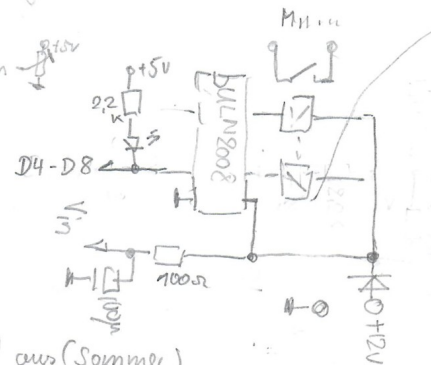
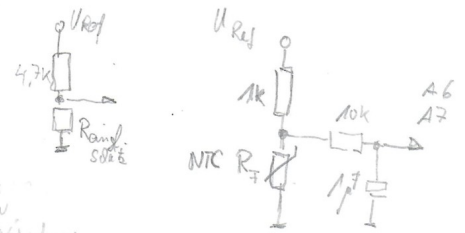
D7 WW oder Heizungs-Umsteuerung (M18)

D8 Heizung (M13)

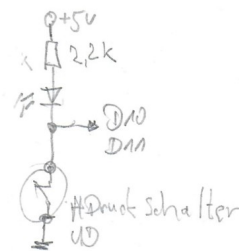
Anzeige:

A4 SDA

A5 SCL



D9 = Heizung aus (Wint) aus (Sommer)



Der ULN2008 dient als Leistungstreiber für die Relais. Wird bei der Modul Relaisbaugruppe nicht benötigt.