

# Beschreibung der AiO-Brausteuerung

Autoren: Lothar (Bitter) und Sebastian (Borsti84)

Grundlage aller Versionen ist die „BK\_UNO\_Einkocher\_2004\_VI\_21“ von Franz (fg100). Die Weiterentwicklung unsererseits ist natürlich mit Franz abgesprochen und wird von ihm ausdrücklich begrüßt. Die Grundstruktur ist erhalten geblieben, jedoch sind einige Features hinzugefügt worden. Durch unterschiedliche Bedürfnisse und Wünsche bedingt, haben sich mehrere Versionen ergeben:

Es gibt grundsätzlich zwei Versionen:

- 1. für die Ansteuerung mit Funksteckdosen - Version „F“**
- 2. für die Ansteuerung über Relais – Version „R“**

Diese beiden Versionen werden noch weiter unterteilt in:

- 1.1 Version F\_GRA (Funk mit Gradientenregelung)**
- 2.1 Version „R\_GRA“ (Relais mit Gradientenregelung/)**
- 2.2 Version „RS“ (Relais mit Steuermöglichkeit über SerialComInstruments und Gradientenregelung)**

Diese Version wird vom PC über die serielle Schnittstelle gesteuert. Es soll im Wesentlichen gezeigt werden, welche Möglichkeiten sich für die Arduino-Steuerungen noch ergeben und als Anregung dienen, sich mit dieser Möglichkeit zu befassen. Diese Variante wird wahrscheinlich eher für Steuerungen auf Basis des Arduino-MEGA interessant, da hier auch die Ansteuerung über WLAN (UDP) realisierbar ist.

## Grundlegende Funktionen:

In allen Sketchen ist die Rührwerksfunktion integriert und die Kochfunktion wurde überarbeitet. Ausserdem ist eine Kühlfunktion hinzugekommen, die es ermöglicht, einen Kühlschrank zu regeln. Obendrein gibt es bei der Version „F“ noch die Möglichkeit, einen externen Brauruf zu aktivieren.

- Bei der Rührwerksfunktion kann man zwischen Dauerbetrieb und Intervallbetrieb wählen. Das Rührwerk kann hierbei über eine zweite Funksteckdose geschaltet werden. Bei Intervallbetrieb kann hier Einschalt- und Ausschaltdauer des Rührwerks in Sekunden (voreingestellt: E60 = Einschaltdauer 60sek. ; A60 = Ausschaltdauer 60sek.) gewählt und eingestellt werden. Möglicherweise kann über diese Funktion auch bei Malzrohanlagen die Pumpe gesteuert werden (haben keine, daher nur eine Vermutung!)
- Bei der Kochfunktion besteht nun die Möglichkeit, die Anzahl der Hopfengaben auszuwählen, die Kochzeit der einzelnen Hopfengaben zu bestimmen und per Braueruf an diese erinnert zu werden. Ausserdem wird kurz vor Kochbeginn (voreingestellt auf 97°C -> kann im Setup -Schwelle geändert werden) ein Braueruf aktiviert, um den Kochbeginn nicht zu verpassen. Von diesem Zeitpunkt an läuft eine Wartezeit von 60s bis 0s herunter. Alle 10s ertönt der Braueruf. Sollte in dieser Zeitspanne der Ruf nicht quittiert werden, wird der Kochvorgang aus Sicherheitsgründen abgebrochen. Damit kann ein Überkochen verhindert werden. Der "Start der Zeitählung" zum Kochen ist nun auch erst nach Erreichen der z.B. 97°C aktivierbar.

- Um eine optimale Gär-/Lagertemperatur im Kühlschrank zu steuern, befindet sich nun auch die Option "Kühlen" in allen Versionen. Hierzu wird die sonst für die Heizfunktion genutzte Funksteckdose bzw. der Relaisausgang zur Kühlsteuerung, also zum Ein- und Ausschalten des Kühlschranks, umfunktioniert. Die gewünschte Kühltemperatur ist einstellbar!
- Während des Maischens wird der Gradient des Temperaturanstiegs in K/min. angegeben.
- **Nur für die Version „F“:** Wer eine dritte Funksteckdose besitzt, kann sich mit dieser Version den Brauerruf zusätzlich extern über diese ausgeben lassen. Hier kann beispielsweise der Brauerruf auch optisch mit einer Lampe angezeigt oder über eine Feuerwehirsirene in den Garten übertragen werden. Beides kann über die dritte Funksteckdose gesteuert werden.
- **Nur für die Version „R“:** Die serielle Schnittstelle überträgt die Daten an LogView-Studio (<http://www.logview.info/forum/index.php?resources/>) um die Solltemperatur (Rasttemperatur) im Vergleich zur Ist-Temperatur grafisch darzustellen. Ein HowTo zu dieser Funktion ist im ZIP-Download enthalten.
- Individuelle Anpassungen im Sketch sind jetzt eigentlich nicht mehr notwendig. Wichtige Parameter können nun im EEPROM angelegt werden, dazu gehören:
  - Einstellung des Kochschwellenrufs (Voreinstellung 97°C)
  - Einstellung ob Rührer im Dauerbetrieb oder im Intervallbetrieb laufen soll. Bei Intervallbetrieb kann das Einschalt- und Ausschaltintervall eingestellt werden.
  - Die Einschaltverzögerung für das Heizungsrelais wird im EEPROM abgelegt (SETUP-REGLER). Hier kann ein relativ großer Wert z.B. 10s für mechanische Relais und z.B. der Wert „0“ für SSR's (elektronische Relais) abgelegt werden. Abhängig ist dieser Wert auch von der Art der elektrischen Ansteuerung der Sudpfanne.
  - **Nur für Versionen „F“:** Der Ansteuercode für die Funksteckdosen wird über die zu den Steckdosen mitgelieferte Fernsteuerung angelernt. Dazu muss im Arduino-Uno ein Interrupt umgeschaltet werden. Dies kann mit einem Schalter oder, automatisch, mit Hilfe eines Relais erfolgen.
  - Einstellung der Einschaltverzögerung beim Kühlen. Bei Kühlschränken sollte hier zum Schutz des Kompressors kein Wert < 5 min. eingegeben werden. Bei Kühlungen mit Peltier-Elementen kann dieser Wert auch auf „0“ gesetzt werden.

**Vor der ersten Inbetriebnahme sollte in allen Versionen zuerst das Setup-Untermenü aufgerufen werden, um die wichtigsten Parameter einmal festzulegen.**

Für die Relaisversion ist wichtig: Im Sketch die Relaislogik anpassen!

In den Zeilen 104 – 116 (oder so) findet ihr folgende Codesequenz:

Voreinstellung:

```
#define AUS HIGH  
#define EIN LOW  
//  
//Relaislogik umkehren  
//  
##define AUS LOW  
##define EIN HIGH
```

d.h. das Relais unterbricht den Heizungskreis im angezogenen Zustand (AUS->HIGH). Wenn ihr das Verhalten umkehren wollt, dann muss der obere Teil einkommentiert (*//* davor setzen!) und der untere Teil auskommentiert werden (*//* entfernen!).

### **Besonderheiten der Version „RS“**

Die Version „RS“ ist nur für den Relaisbetrieb gedacht, dies liegt an der Speicherbelegung der „F“-Versionen, welche die Einbindung der Serial-Bibliothek leider nicht mehr ermöglicht. Auch bei der „R“-Version wird der Speicher knapp, daher haben wir den Modus „Brauerruf“ etwas abgespeckt. Der Ruf ertönt natürlich nach wie vor, die zusätzliche Quittierung nach der Meldung „weiter“ ist jedoch entfallen.

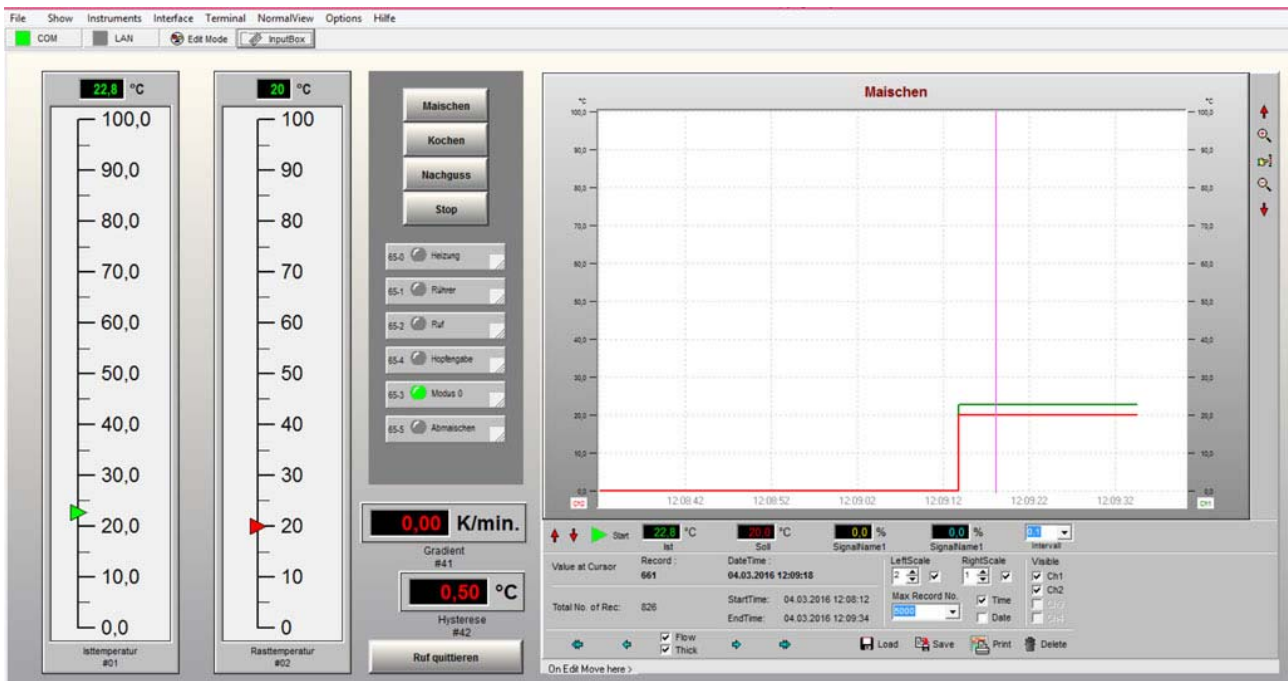
Hier haben wir einmal versucht, so etwas wie einen Leitstand zu realisieren. Ziel ist, die Steuerung komplett vom PC aus durchzuführen. Außerdem können die wichtigsten Daten wie Maischetemperatur, Rasttemperatur und Steigungsgradient der Heizung angezeigt werden. Der Verlauf von Maische und Rasttemperatur wird außerdem grafisch dargestellt. Für den Brauerruf kann eine WAV-Datei selbst erzeugt und über die Soundkarte des PC's abgespielt werden. Maischen, Kochen und Nachguss kann per Mausklick gestartet werden, ebenso der Brauerruf quittiert und das Programm abgebrochen werden.

Diese Version steuert über die serielle Schnittstelle des Arduino-UNO. Bei der nächsten Version für den Arduino-MEGA, wird die Ansteuerung über das UDP-Protokoll (WLAN) erfolgen.

Die Software ist für den nicht kommerziellen Einsatz frei und kann in diesem Forum heruntergeladen werden: <https://www.mikrocontroller.net/topic/310940?page=2#4481869> . Der Autor erweitert ständig die Möglichkeiten der Software, so dass man hier hin und wieder nach neuen Versionen Ausschau halten sollte. Als Beta-Version liegen Anzeigeeinstrumente für Füllstandsanzeigen, Magnetventile etc. vor – ideal für den Hobbybrauer.

Natürlich ist der Einsatz nicht nur auf diese Arduino-Version begrenzt, sondern könnte z.B. auch für die Raspberry-Versionen interessant sein.

Als Beispiel hier einmal das Template „Maischen“:



### Menüstruktur der einzelnen Versionen und deren Bedeutung

Alle Versionen verfügen über die folgenden Menüpunkte:



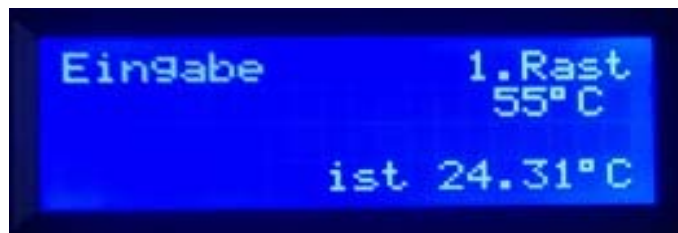
**MAISCHEN** -> Anzahl der Rasten



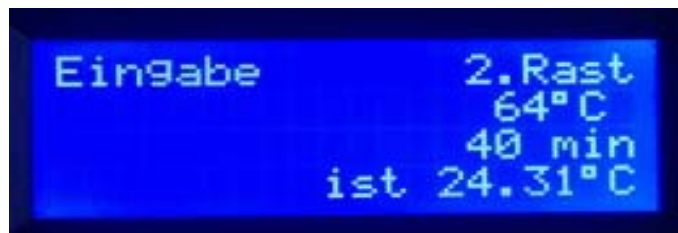
-> Einmaischtemperatur



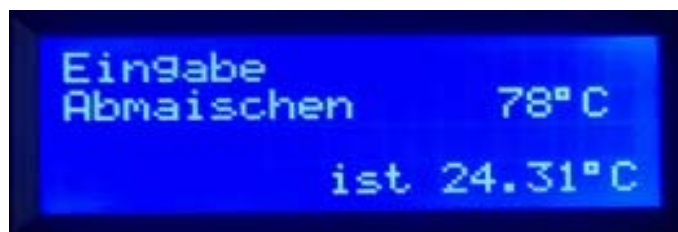
-> Rasttemperatur



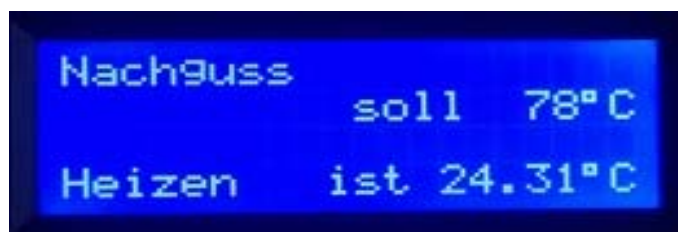
-> Rastzeit



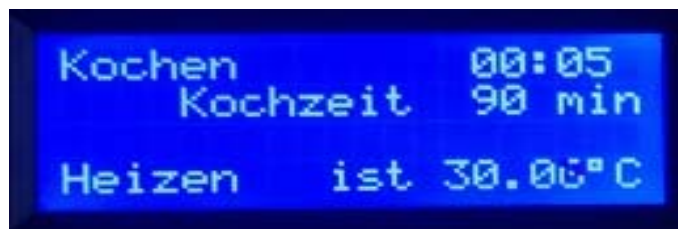
-> Abmaischtemperatur



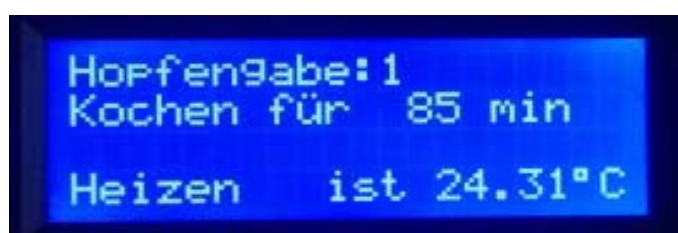
**NACHGUSS** -> Aufheizen bis Solltemperatur (Vorgabe 78°C einstellbar)



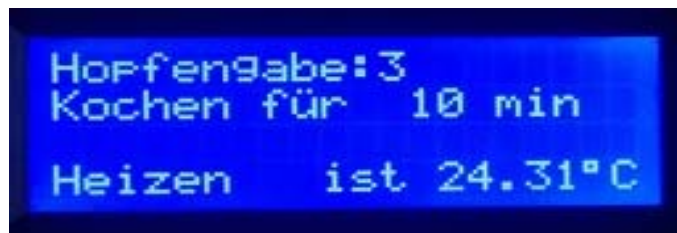
**KOCHEN** -> Einstellung der Kochdauer



-> Anzahl der Hopfengaben



-> nächste Zeitpunkte der Hopfengaben

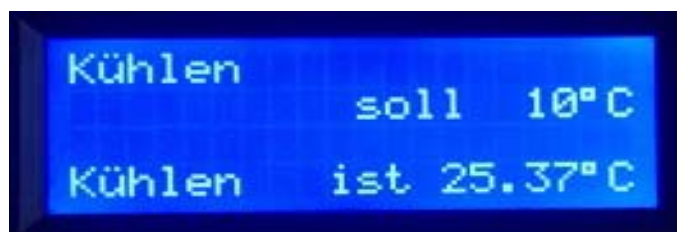


-> Warten bis Kochschwelle (Vorgabe 97°C einstellbar)

-> zur Simulation hier nur 28°C!



**KÜHLEN** -> Regelung über Zeitschwelle (einstellbar)



Das Setup-Menü ist für die Versionen unterscheidet sich lediglich in der Anlernfunktion für die Funksteckdosen bei der Version „F“.

**SETUP** -> Schwelle (Kochschwelle einstellen)





-> Rührer (Dauerbetrieb J/N – Intervallzeiten)



Rührwerk  
Dauerbetrieb J  
speichern  
ist 25.06°C



Rührwerk  
Dauerbetrieb N  
ist 25.00°C




Rührwerk  
Intervall EIN: 60s  
ist 25.00°C



Rührwerk  
Intervall AUS: 30s  
ist 25.00°C

-> ESVK (Einschaltverzögerung Kühlen – Vorgabe 5 min.)



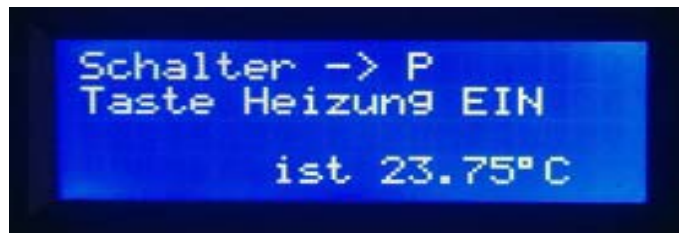
Wartezeit Kuehlen  
5 min  
ist 24.69°C

-> Funk (Anlernen des Steckdosencodes)



=>Anlernen  
Zurück  
ist 23.69°C

Falls der Interrupt mit einem Schalter umgeschaltet wird, wird man noch daran erinnert. Falls diese Aufgabe ein Relais übernimmt, kann man diesen Hinweis natürlich ignorieren.

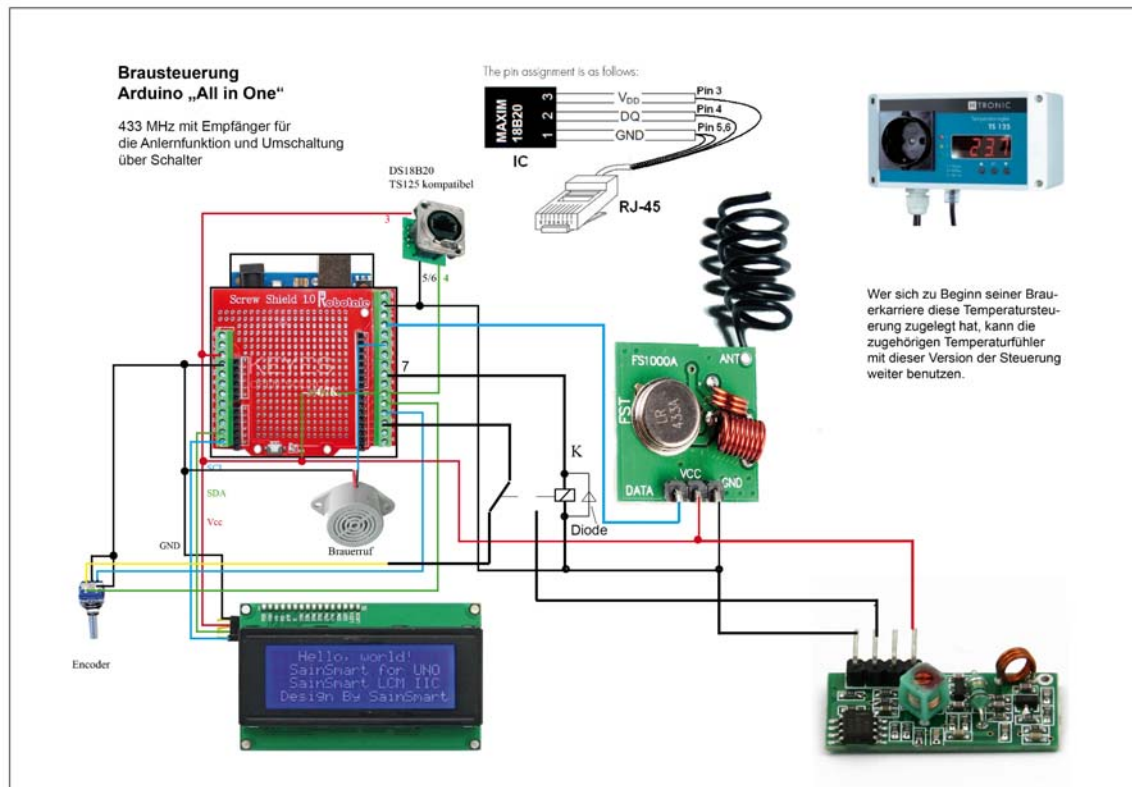


*Anschließend jeweils die entsprechende Taste auf der Fernsteuerung drücken*

- > Taste Heizung EIN
- > Taste Heizung AUS
- > Taste Rührer EIN
- > Taste Rührer AUS
- > Taste Ruf EIN
- > Taste Ruf AUS
  
- > Regler (Untermenüpunkte werden automatisch aufgerufen)
  - > Hysterese (zunächst bitte auf „0“ einstellen)
  - > Gradientenfaktor (für große Töpfe = „1“)
  - > Einschaltverzögerung Heizungsrelais (bei SSR = „0“)

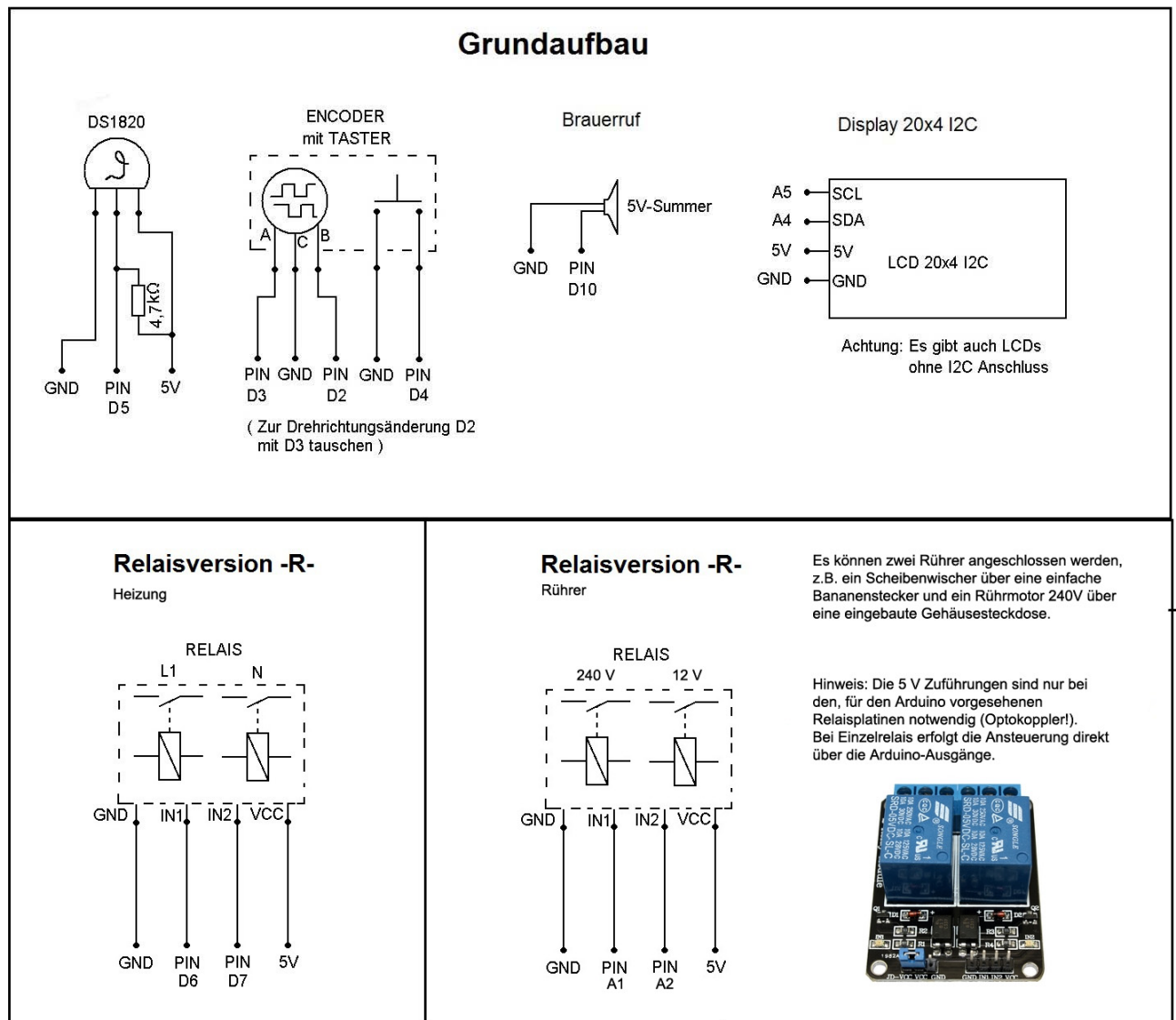






Beim Ausschalten des Relais entsteht eine Spannungsspitze, diese MUSS über eine Freilaufdiode gegen Masse (GND) abgeleitet werden! Hier ist jede Standarddiode zu verwenden (z.B. 1N4000 , 1N4001 etc.). Die Ansteuerung erfolgt über den Digitalausgang 7 des Arduino (kann natürlich im Sketch geändert werden!).

## Arduino UNO Brauststeuerung mit Encoder und 20x4 I2C Display V3



**Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass wir keinerlei Garantie für die absolute Fehlerfreiheit aller Module übernehmen. Wer Fehler findet, sollte sie nicht behalten, sondern entweder selbst korrigieren und dann wieder dem Forum zur Verfügung stellen oder uns über eine PN inkl. Fehlerbeschreibung informieren. Wir werden dann schnellstmöglich tätig.**

Hinweis zur Verwendung dieser Sketche (MIT-Lizenz):

Hiermit wird unentgeltlich jeder Person, die eine Kopie der Software und der zugehörigen Dokumentationen erhält, die Erlaubnis erteilt, sie uneingeschränkt zu benutzen, inklusive und ohne Ausnahme dem Recht, sie zu verwenden, kopieren, ändern, fusionieren, verlegen, verbreiten, unterlizenzieren und/oder zu verkaufen.

DIE SOFTWARE WIRD OHNE JEDE AUSDRÜCKLICHE ODER IMPLIZIERTE GARANTIE BEREITGESTELLT, EINSCHLIESSLICH DER GARANTIE ZUR BENUTZUNG FÜR DEN VORGESEHENEN ODER EINEM BESTIMMTEN ZWECK SOWIE JEDLICHER RECHTSVERLETZUNG, JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT. IN KEINEM FALL SIND DIE AUTOREN ODER COPYRIGHTINHABER FÜR JEDLICHEN SCHADEN ODER SONSTIGE ANSPRÜCHE HAFTBAR ZU MACHEN, OB INFOLGE DER ERFÜLLUNG EINES VERTRAGES, EINES DELIKTES ODER ANDERS IM ZUSAMMENHANG MIT DER SOFTWARE ODER SONSTIGER VERWENDUNG DER SOFTWARE.