

# GDA Eigenbau

---

Angeregt durch diesen Thread und dem Druck für einen Anlass in Kürze 200 Flaschen Bier (0.5 Liter) abzufüllen habe ich den folgenden GDA gebaut:

Idee:

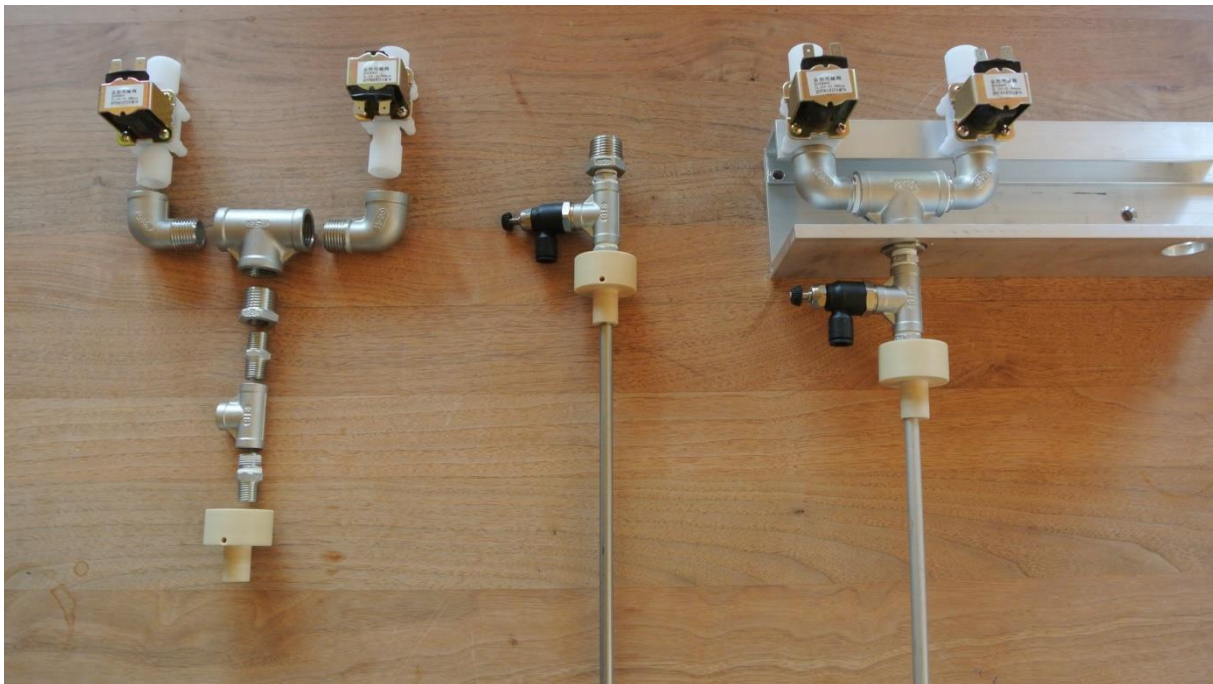
Als Elektroingenieur und Bastler wollte ich unbedingt einen automatischen GDA bauen. Aus den vielen guten Ideen in diesem Thread habe ich eine für mich passende Variante abgeleitet, welche auf das mir zur Verfügung stehende Material, meine Fähigkeiten ;- ) und letztlich Bearbeitungsmöglichkeiten zugeschnitten ist. Um effizient abfüllen zu können sollten es zwei Abfüllstationen werden.

Vieles von dem Abgebildeten Material stand mir zum Zeitpunkt der Entwicklung schon zur Verfügung unter anderem auch die Aluprofile, Rostfreien Bleche und eine SPS, welche heute schon meine Brauerei steuert. Die Hardwarekosten für den GDA vielen deswegen sehr moderat aus (< 100 Euro).

Bestellen musste ich das unten abgebildete Material, welches ich leicht abgewandelt aus der folgenden Stückliste habe:

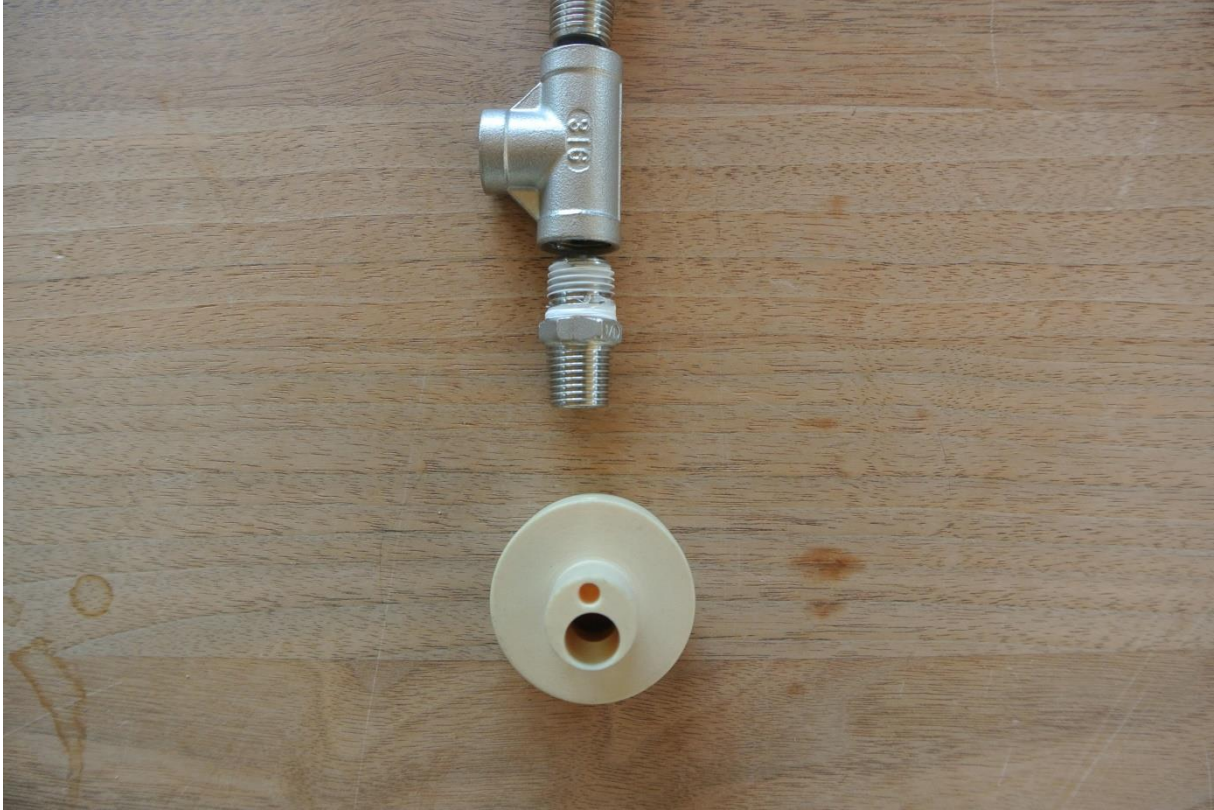
<http://hobbybrauer.de/modules.php?name=eBoard&file=viewthread&tid=17245#pid231052>

Zusätzlich zu den V4A Teilen mussten auch entsprechende Ventile (Lebensmittelecht) geordert werden. Hier habe ich nach dem Motto Geiz ist geil China-Ventile für Kaffeeautomaten zu EUR 4 pro Stück bestellt (Dazu später mehr).



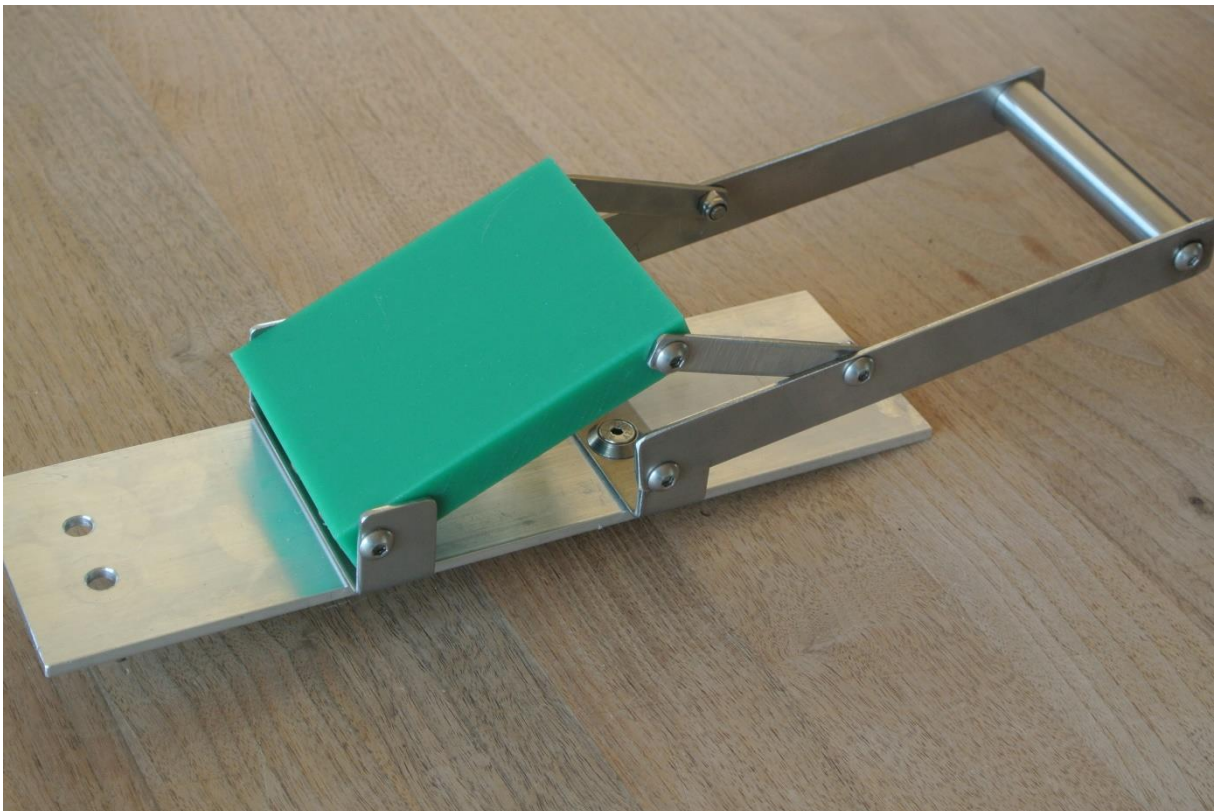
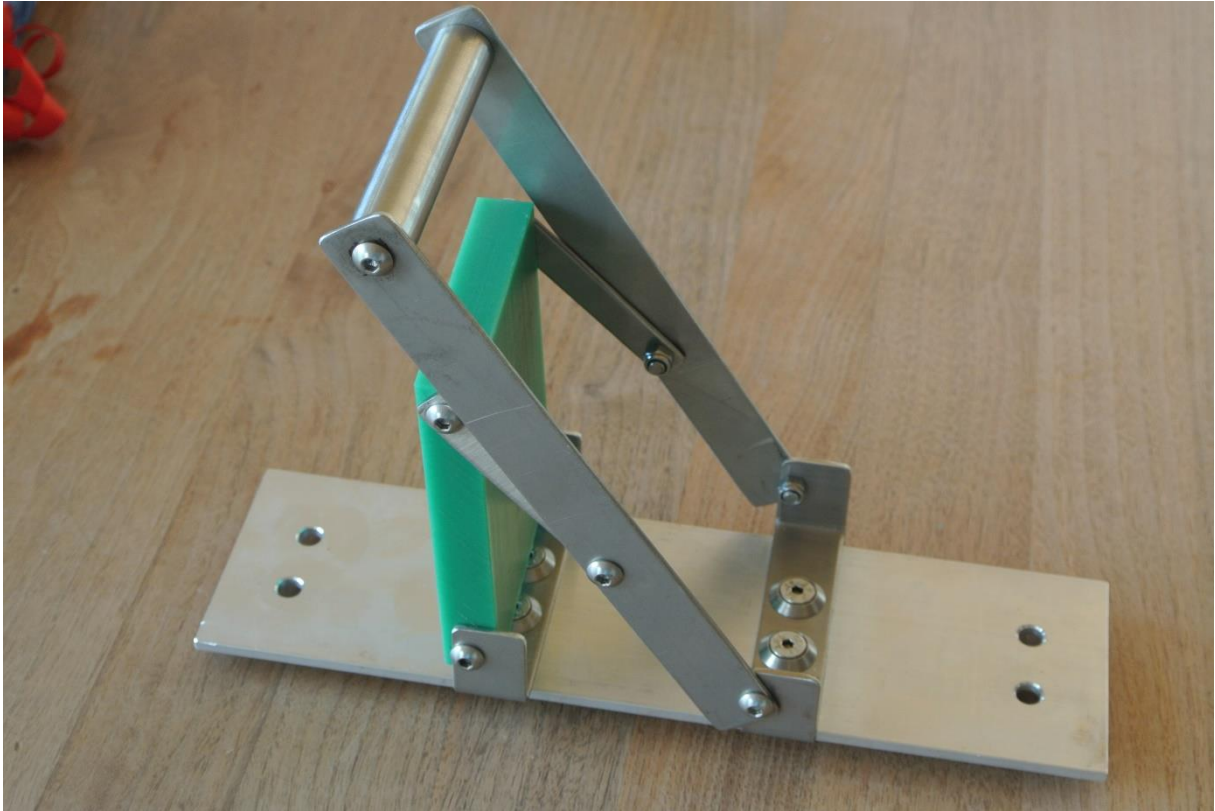
Das Funktionsprinzip ist schon erkennbar Bier Ventil links, CO2 Ventil rechts, Zapfdegen gekürzt bringt CO2 und auch Bier zum Flaschenboden. Die Bohrung im Füllkopf ist leicht grösser als der Zapfdegen damit die Luft/CO2 aus der Flasche über den seitlichen Ablass raus kann.

Den Füllkopf habe ich nach kurzem Austausch mit Bernd (Diapolo) auf der Drehbank gedreht. Leider stand mir keine Fräsmaschine zur Verfügung und bei Bernd's Variante geht das CO2 nicht via Rohr zum Boden sondern strömt oben ein (offensichtlich eine Religionsfrage), deshalb die leicht abgewandelte und vereinfachte Variante:



Auch ersichtlich die Bohrung mit M4 Gewinde in welche später die Elektrode zur Füllstandserkennung eingeschraubt und angeschlossen werden kann (Draht kommt von der Seite). An dieser Stelle ein Dankeschön an Bernd (Diapolo).

Den Klappstisch habe ich 1:1 von fg100 übernommen und zur einfachen Höhenverstellung auf eine Grundplatte geschraubt



Das ganze sieht dann in einer Vormontage wie folgt aus:



Oben über die John Guest Steckverbinder kann dann zwei Mal Bier und zwei Mal CO2 angeschlossen werden.

Von der Seite etwas besser erkennbar die Füllstands-Elektrode nahe dem Füllrohr beim Füllkopf. Diese Schaltet den Füllprozess ab.



Seitlich den Tischen sind Endschalter montiert, welche wenn hochgeklappt den Prozess starten.



Nun, so ging ich ins Rennen und habe mit einer einfach gehaltenen Test-Software voller Hoffnung und Erwartung die ersten Flaschen mit Bier gefüllt. Naja, füllen kann man das nicht nennen, das Bier hat sich in Schaumform im Ganzen Raum verteilt und das Gelächter meiner Kollegen war gross.

Bei genauerem Studium und bei Versuchen mit Wasser konnte ich die beiden folgenden Probleme erkennen:

a) Die sch.. China-Ventile schliessen nur in die eine Richtung komplett. Naja, für Euro 4.- pro Stück kann man ja auch nicht mehr erwarten. Daraus resultierte, dass es zum Einen das Bier in der Leitung zurückgedrückt hat, noch viel schlimmer aber war, dass wenn die eine Flasche

mit Bier gefüllt wurde und auf der anderen Station CO<sub>2</sub> geflutet wurde das CO<sub>2</sub> zurück auf die Andere Station und somit ins Bier in die Flasche gedrückt wurde.

**Merke** -> Keine Billigventile sondern besser diejenigen nehmen, welche Bernd (Diapolo) empfiehlt:

Für Bier -> <https://www.magnetventile.de/acl-magnetventil-e106bf64-521-200005468.html>

Für CO<sub>2</sub> -> <https://www.magnetventile.de/acl-magnetventil-e306bv25-20b-100189512.html>

Oder vielleicht noch besser so eines, hier müsste man aber noch Abklärungen betreffend der Schaltzeiten machen -> 15 Sekunden??



3/4 "24VDC 2 drähte SS304-C serie 3 way L typ elektrische wasserventil für wasseraufbereitung

[Originaltitel in englischer Sprache](#)

Preis: CHF 69.07 /stück

Rabattpreis: **CHF 62.16** /stück -10% Noch 7 Tage

[Get our app to see exclusive prices](#)

Versand: CHF 22.72 an Switzerland per China Post Registered Air Mail

Lieferung: 18-27 Tage

Menge:  stück (999 stücke Verfügbar)

Gesamtpreis: **CHF 84.88**

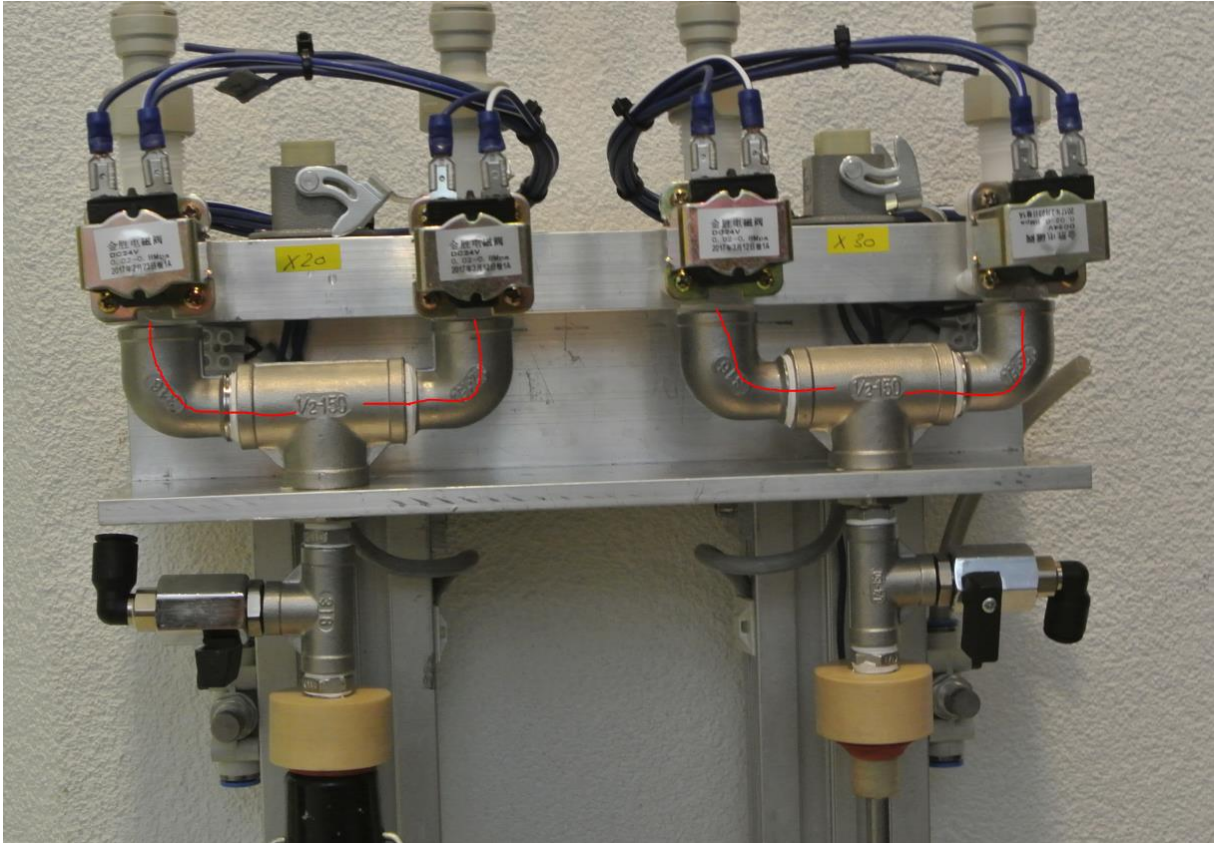
[Jetzt kaufen](#) [In den Einkaufswagen](#)

[Zur Wunschliste hinzufügen \(2 Zusätzlich\)](#)

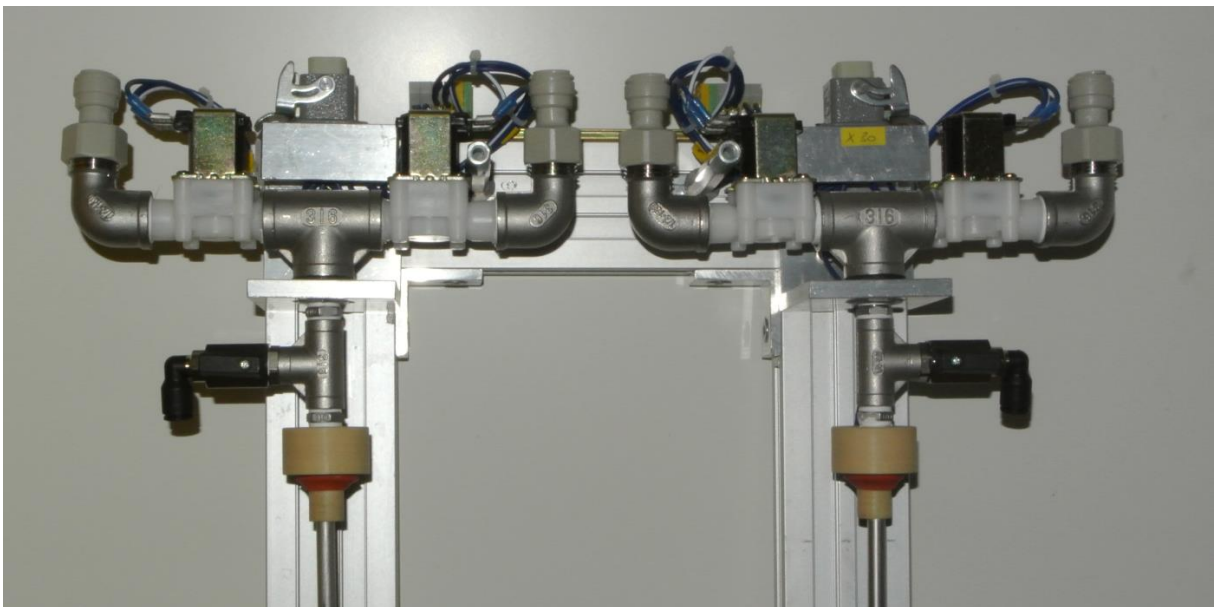
Sonderaktion: [Hollen Sie die Verkäufer Gutscheine](#)

Q Zum Hereinzoomen mit der Maus über das Bild fahren

b) Der Hohlraum in den Rohrbögen oben zwischen den Ventilen (s. nachfolgendes Bild) hat den Effekt, dass beim Füllen mit Bier noch CO<sub>2</sub> aus dem Hohlraum mitgezogen wird. Umgekehrt wird beim Fluten mit CO<sub>2</sub> noch restliches Bier aus dem Hohlraum eingeschossen.



Problem b) konnte ich lösen indem ich die Winkelstücke ausserhalb der Ventile angebracht habe und somit möglichst wenig Hohlraum oberhalb des Füllrohrs hatte



Problem a) habe ich provisorisch mit teuren Rückschlagventilen gelöst, welche ich oberhalb der John Guest Anschlüsse platziert habe. Hier habe ich leider kein Bild.

Ebenfalls haben sich die Endschalter an den Klappstischen, welche den Füllprozess in Gang setzten, als nachteilig erwiesen. Der gnadenlose Start und das herunterklappen des Tisches als

einzigste Möglichkeit den Füllprozess zu stoppen hat ebenfalls für Schaum in Haar und an Wänden gesorgt ;-).

Also Endschalter ausgebaut und durch Startknopf ersetzt. Das hat auch den Vorteil, dass im unteren Tischbereich wo es nass wird keine elektrischen Komponenten mehr sind. Weiter auch noch ein Knopf welcher mir erlaubt, ein manuelles Füllen in Gang zusetzen, wenn der Füllstand nicht erreicht wurde.

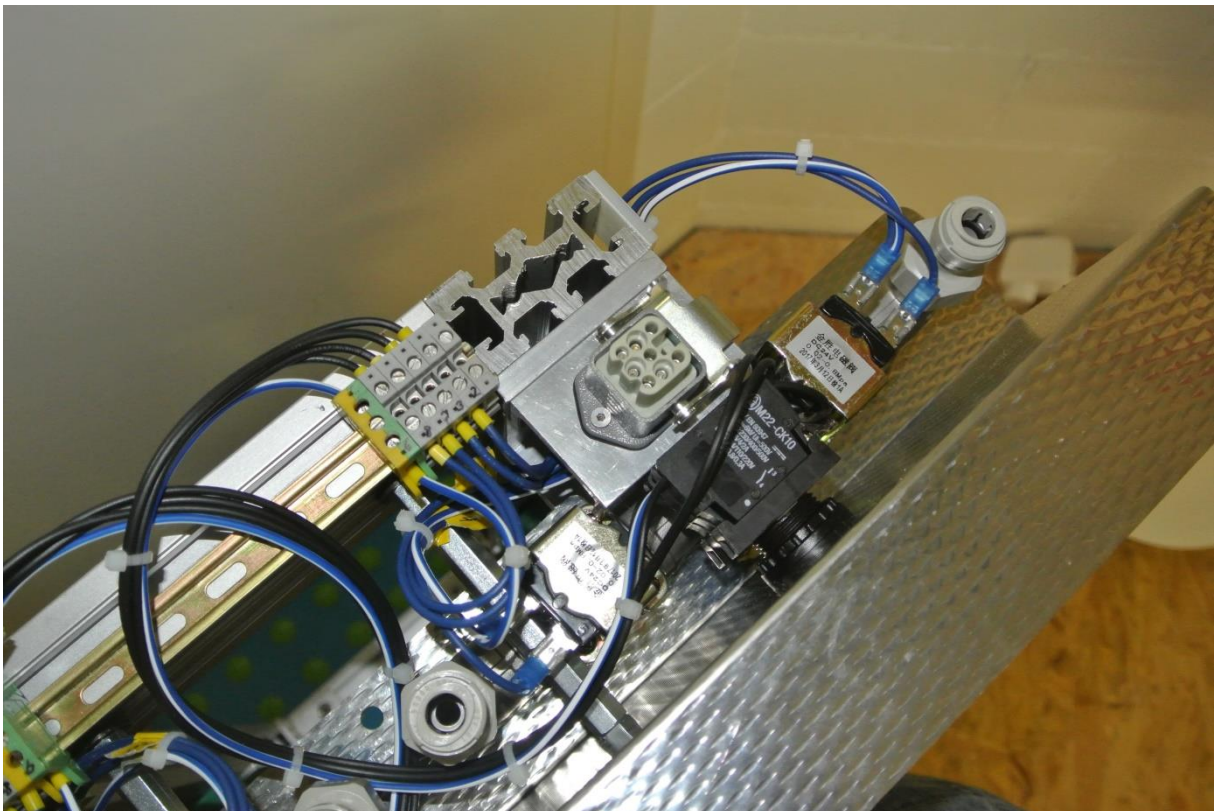
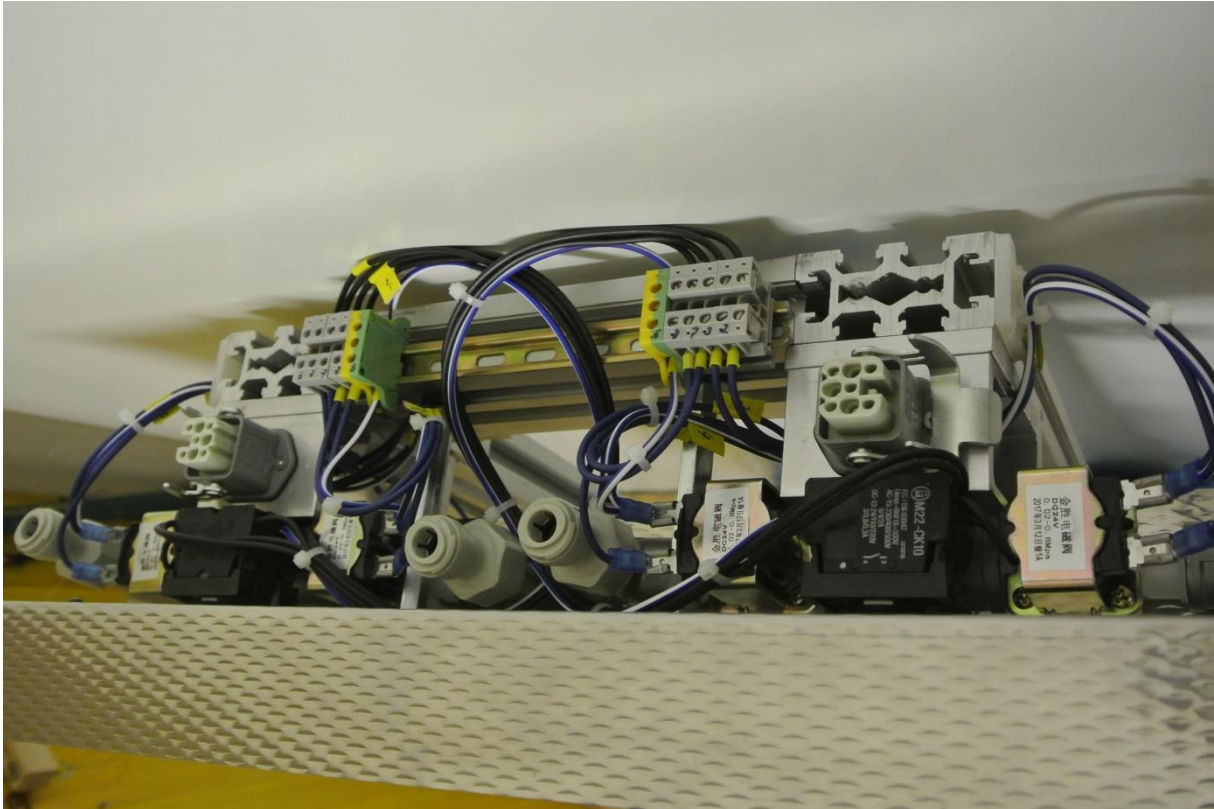
Letzten Endes sieht der GDA nun wie folgt aus:





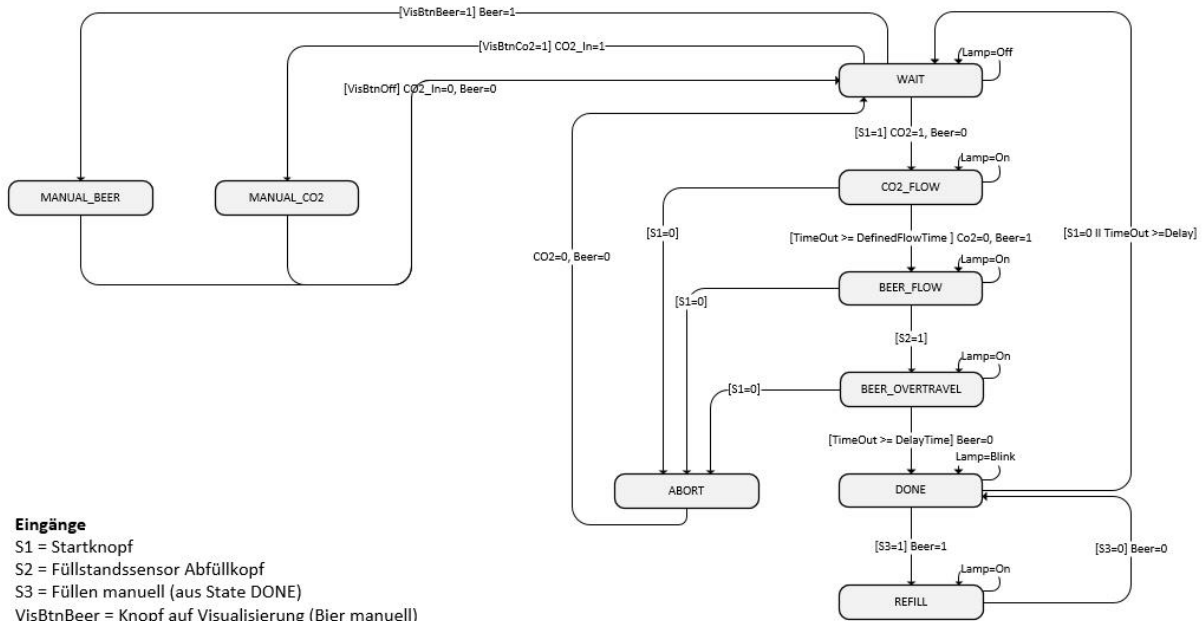


Blick auf die Rückseite



Der 8-Polige Stecker dient zum Anschluss an die Steuerung

Wie schon gesagt wurde die Steuerung auf der gleichen SPS realisiert, welche schon mein Brauhaus inklusive Gärtank steuert. Die Software funktioniert nach der folgenden Logik (Zustandsmaschine):



### Eingänge

- S1 = Startknopf
- S2 = Füllstandssensor Abfüllkopf
- S3 = Füllen manuell (aus State DONE)
- VisBtnBeer = Knopf auf Visualisierung (Bier manuell)
- VisBtnCo2 = Knopf auf Visualisierung (Co2 manuell)

### Ausgänge

- CO2 = Ventil CO2
- Beer = Ventil Bier
- Lamp = Lampe zur Statusmeldung (Füllen = Leuchten, Voll = Blinken)

Oder textuell:

1. Flasche einspannen
2. Taste Start drücken
3. CO2 Ventil auf, CO2 wird durch den Zapfdegen eingefüllt, die Flasche wird geblutet (Zeit einstellbar -> Default 3000ms)
4. CO2 Ventil zu, Bier Ventil auf, Bier wird ebenfalls durch den Zapfdegen eingefüllt bis Elektrode auf Füllstandhöhe erreicht wird.
5. Bier Ventil bleibt offen, einstellbare Biernachlaufzeit läuft ab -> Korrektur Bierfüllstand
6. Bier Ventil zu, Druck baut sich über Entlüftung kontinuierlich ab
7. Lampe Blinkt nun, füllen beendet
8. Entscheid Nachfüllen -> Refill-Knopf drücken bis Füllstand gut
9. Entscheid kein manuelles Nachfüllen nötig -> Startknopf drücken oder 5 Sekunden warten
10. Flasche entnehmen

Nebst der Meldelampe auf dem GDA selbst kann auf der Visualisierung der jeweilige Zustand des Füllprozess eingesehen werden. Zudem können dort ein paar Parameter betreffend Füllprozess verstellt werden. Nicht gerade Rocket-Science aber es genügt so für mich.

### Bestehendes Problem

Der Füllprozess funktioniert super und quasi ohne Schaum bis zum Zeitpunkt wo das Bierventil schliesst. Nun baut sich der Druck in der Flasche kontinuierlich über die Entlüftung ab. Zeitgleich nimmt der Schaumaufbau in der Flasche drastisch zu bis dieser seitlich aus der Entlüftung gedrückt wird. Nun muss relativ lange gewartet werden, bis der Druck weg ist und die Flasche entnommen werden kann. -> Biertemperatur 3°C, CO2 Druck ca. 1.7 Bar. Karbonisierung Bier ca. 5.5g/L. An was kann das liegen?

### Fazit

Die Konstruktion, der Aufbau und die Programmierung haben riesen Spass gemacht. China-Ventile in dieser Preisklasse sind definitiv nicht zu Empfehlen. Hohlräume nach den Ventilen sind wenn immer zu vermeiden. Die parallelen Stationen sind sehr komfortabel, hätte ich nicht das Schaumproblem, könnte ich so sehr effizient und schnell abfüllen.

Hier noch ein paar Bilder wie sich der GDA dann in der Brauerei gemacht hat. Rechts im Bild die Steuerung in einem Nussbaumbrett eingelassen.









Immer gut Sud,  
Mark