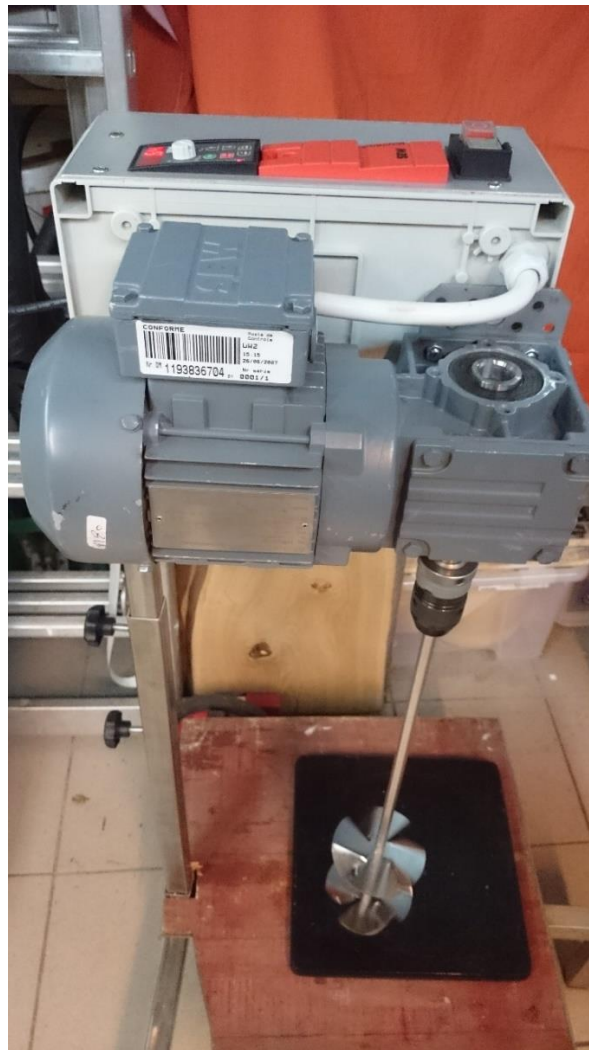


17.11.2017

Eigenbau eines **Honig Rührständers - v1.0**

von Randolph Esser



Spätestens wenn einem ein 25-40kg Eimer Honig langsam fest wird, und dann versucht diesen per Bohrmaschine von Hand final cremig zu rühren, merkt man welche Energie sowohl über den Motor als auch in den Armen auf Dauer benötigt wird.

Um ein gleichmäßiges Rühren zu erreichen ohne dabei Luft einzuziehen ist ein Rührwerk mit regelbarer Drehzahl und stufenloser Höhenverstellung sehr hilfreich.

Ein besonderer Vorteil wäre auch noch eine gleichmäßig Kreis-Bewegung des Rührers durch den Eimer um alle Bereiche zu erreichen (wie man es ja manuell auch versucht).

Mit diesen Anforderungen habe ich mir, angelehnt an bestehende Rührstände im Imkereihandel (z.B. der Rührmeister von Holtermann – für 565€), ein Ständerwerk + Motor + Drehzahlsteuerung ausgedacht, welches man auch zum Transport mobil zerlegen kann.

Dazu benötigt man folgende Einzelteile

- 240V Drehstrommotor mit Getriebe (max 60 U/min.) und mind. 500W (gebr. ~130€)
- Einphasen- zu Drehstromwandler (Frequenzumrichter) mit Drehzahl Regelung (gebr. 80€)
- Motorachse (20mm Durchmesser) zur Aufnahme eines (20€)
- Bohrmachinenschnellverschluss für bis zu 15mm Bohrer Aufnahme (45€)
- Vierkant Rohrgestänge (aus versch. Kantenlängen und Teilstücken -> s. Bauplan.)
(aus Edelstahl: 150€)
- 2 Räder 15cm Durchmesser (15€)
- 5x Rändelschrauben M8 mit Kunststoffgriff (25€)
- 220V Stromkabel (10€) 3-pol.
- 220V Sicherheitsschalter + Sicherung + Notschalterfunktion f. Gehäuseeinbau (20€)

Summe: 495€

Muss man alle Teile neu kaufen würde der Gesamt-Preis sogar höher ausfallen als bei dem aufgeführten Internetangebot, dann allerdings ohne stufenloser vorwärts/rückwärts Drehzahlregelung und einem schwächeren Motor ...

und natürlich ohne den Spaß des Eigenbaus ☺

Beschreibung der Einzelkomponenten:

Der Motor

Kriterien zur Auswahl waren für mich die Laufruhe, konstante hohe Drehzahlleistung (ohne zu würgen) durch ausreichendes Drehmoment und hoher Ausfallschutz durch Profiware.

Bei ebay findet man Industrieriverwerter, die derartige Motoren i.d.R. gebraucht zw. 50€ und 500€ im Angebot haben. Einer der führenden Hersteller ist die Firma SEW deren Motoren bei den genannten Anforderungen leicht 800 – 1000€ Neuwert haben.

Die gewaltige Vielfalt an Motoreigenschaften und Variationen macht einem aber die Suche nicht leicht.

Überzeugend fand ich ein Winkel-Schneckengetriebe, welches für hohe Übersetzungsleistung bei guter Laufruhe und geringem Verschleiß steht. Schließlich gilt es Drehzahlen von an die 1000 U/min auf 50-60 U/Min zu übersetzen und bei Stromverlust sofortiges Abschalten durch eine Bremse (kein Nachlauf!).

Desweiteren sind diese Motoren mit Schutzklasse IP67 zu haben, was nahezu 100% Wasserdichtheit bedeutet -> gut für unkritische Reinigung mit Wasser.

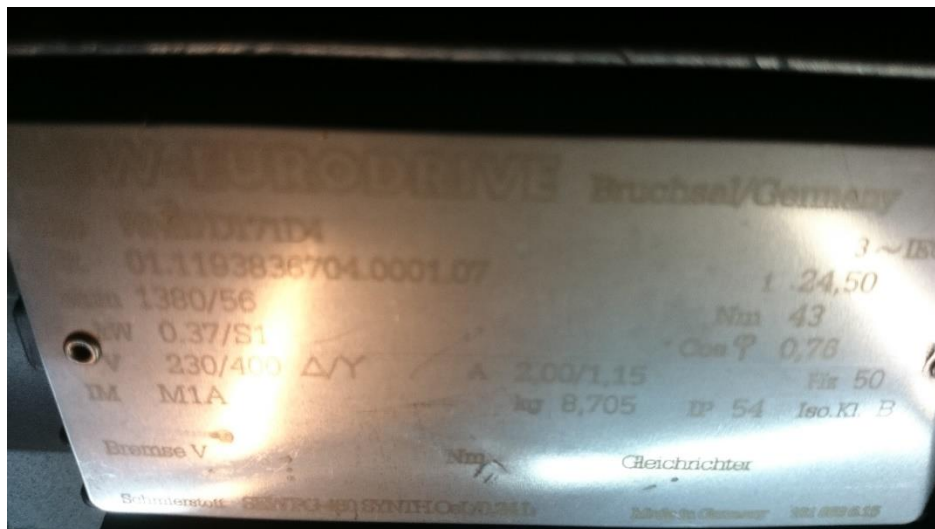
Die Nachteile dieser Modelle:

Bei 300-500W Leistung ist ein Drehstromanschluss kaum zu vermeiden und diese Motoren haben auch ein gutes Eigengewicht. -> Industrie-Wertarbeit eben.

Auch fallen sie etwas größer aus als Modellbaumotoren im Bastelladen ☺

Vorteile von Drehstrommotoren: Mit einer Drehzahlregelung kann man dann von 0..56U/min stufenlos regeln und das nahezu ohne Leistungsverlust..

Meine Wahl fiel auf das Modell: **SEW EURODRIVE WA20DT71D4** (Preis 130€)



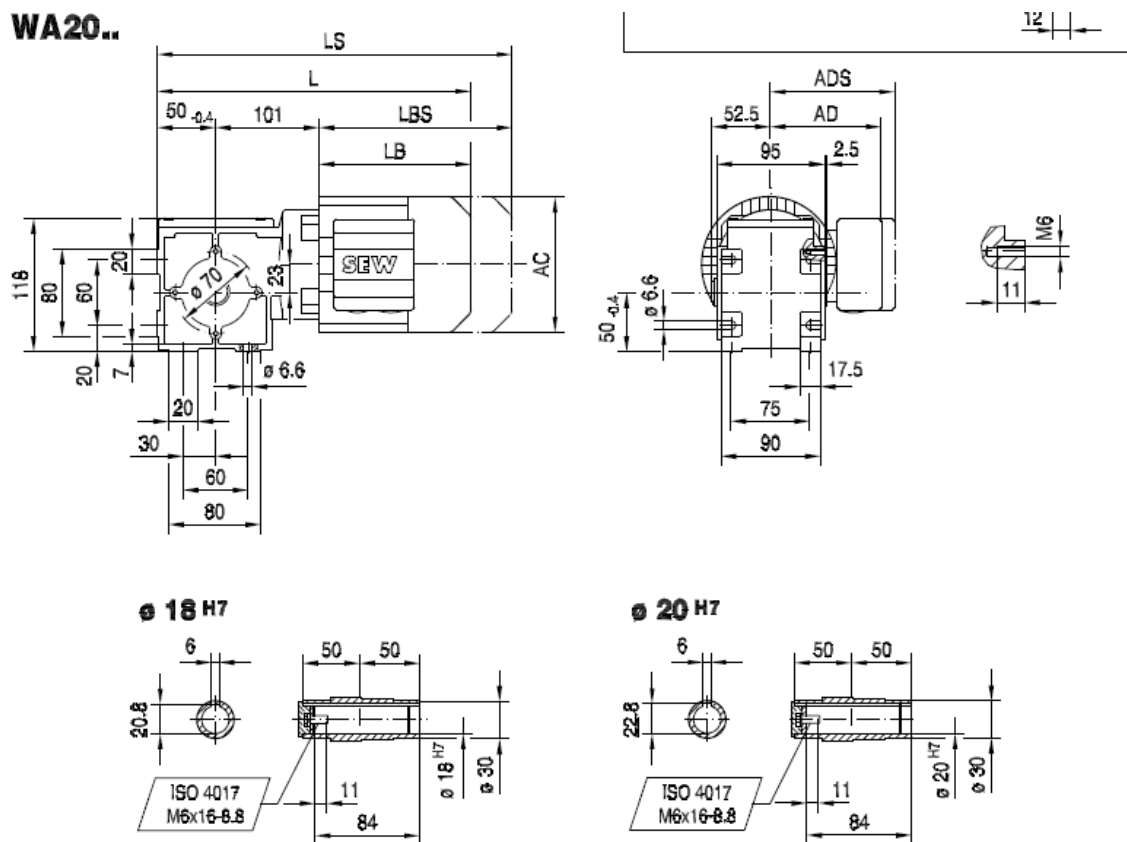
Ich habe aktuell aber Motoren auch schon ab 70€ gefunden.

Bei der Typenauswahl hat jeder Buchstabe seine Bedeutung:

- Getriebebauform: WA20 Winkelantrieb Umsetzung 1:20 auf **56U/min** bei 43Nm mit Hohlwelle -> d.h. man muss noch ein Achse dazukaufen.
- Motortyp: DT71D4 4-poliger Motor mit **0,37kW** Leistung bei intern 1380U/min.

Die genauen Maße und Inbetriebnahme Details findet man auch im Internet:

<http://download.sew-eurodrive.com/download/pdf/11291605.pdf>



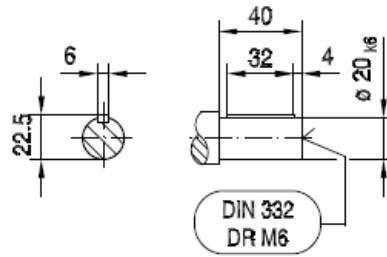
(→ 14)	DR63..	DT71D									
AC	132	145									
AD	105	122									
ADS	105	127									
L	300	315									
LS	355	378									
LB	149	164									
LBS	204	227									

Wenn man mit Elektrik nicht versiert ist sollte man aus Sicherheitsgründen alle Installationen z.B. des Anschlusskabels im Motorschaltkasten, des Frequenzumrichters und des Sicherheitsschalters von einem Elektriker durchführen lassen. Bringt man ihm alle Komponenten + Kabel vorbei kann er sie einem „fliegend“ anschließen.

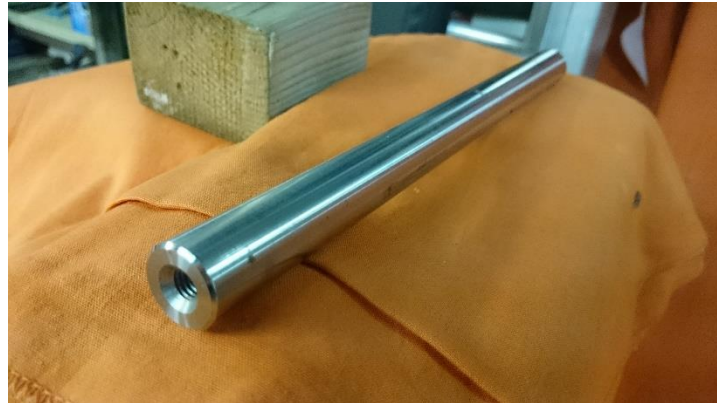
Daher erlaube ich mir diese Beschreibung hier wegzulassen, da sie den Rahmen sprengen würde.

Die mechanische Montage im Gehäuse usw. kann man ja wieder selber übernehmen.

Die passende Antriebsachse dazu muss folgende Maße haben:

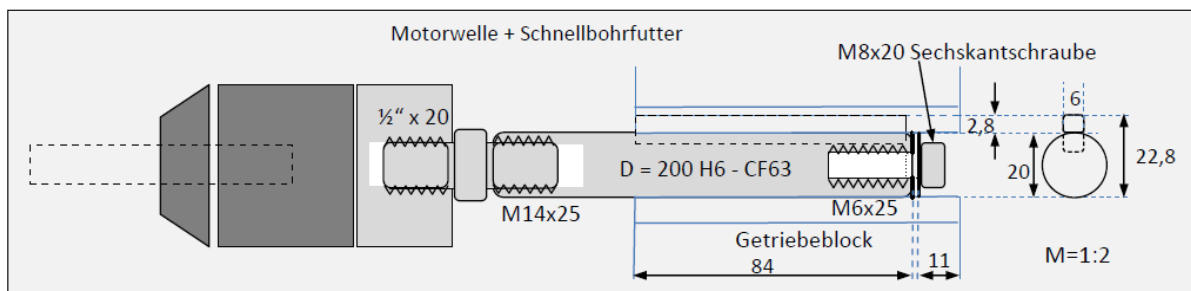


Solche Achsen kann man ebenfalls als Edelstahl-Rohlinge mit einseitig vorgefertigtem M6 Innengewinde zum Motoranschluss bei ebay erwerben:



Dabei ist darauf zu achten, dass die Achsnut genau 6x 84mm beträgt und wie ganz rechts im Querschnitt dargestellt, eine Mitnahmefeder (die nur 2,8mm überstehen darf) aufnehmen kann. Darüber wird die Drehkraft des Getriebes auf die Achse übertragen.

Für den passenden Anschluss des Schnellverschlusses zur Rührer Aufnahme habe ich mir daher folgende Konstruktion ausgedacht:



Das rechte Ende wird in die Hohlwelle des Motors gesteckt und mit der M6 Schraube + Scheibe verriegelt.

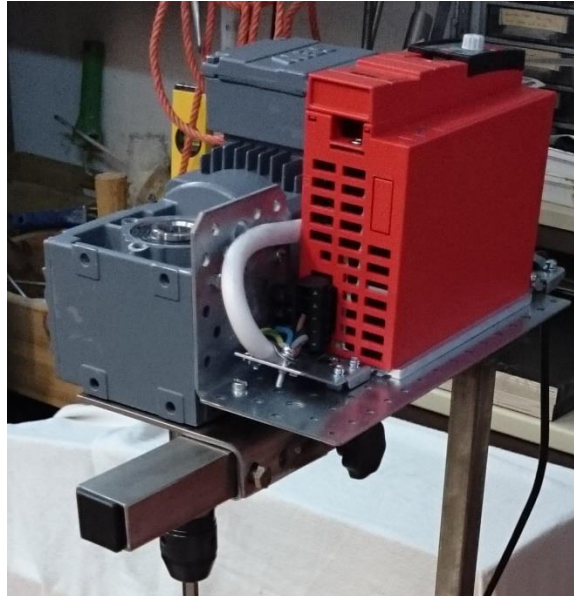
Sollte man im Internet nicht fündig werden, kann man auch mit diesem Maßplan + Motor bewaffnet zum nächsten Schlosser gehen, der einen Metallfräse hat. Der kann einem die Welle + Feder aus Edelstahl (wie in meinem Fall ev. für ein paar Gläser Honig ☺) direkt herstellen.

In dem Fall würde er das 1/2"x20 mm Aufnahme-Gewinde für die Schnellaufnahme links gleich aus der Welle drehen können.

Aber Vorsicht: Diese Gewindemaße müssen natürlich zu dem Schnellverschluss passen, den ihr erworben habt. Diese können ev. abweichen.

Der Frequenzumrichter

Zur Wandlung eines 1-Phasen „Hausstrom“-Anschlusses in einen 3-Phasen Wechselstrom-Anschluss (auch Drehstrom genannt) benötigt man einen Frequenzumrichter, der die Energie der 1-phasigen Sinuswelle zerhackt und in 3-Phasen zu 120 Grad versetzt wandelt:

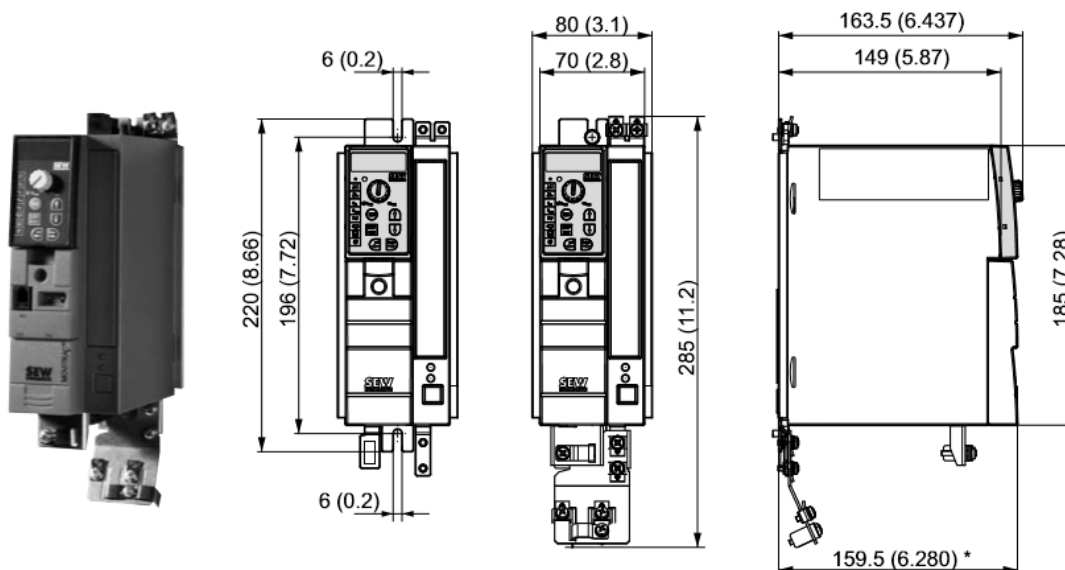


Dabei fällt ganz nebenbei der Vorteil der stufenlosen Frequenzeinstellung und der Laststeuerung zum Erhalt der eingestellten Drehzahl an.

Passend zu den SEW Eurodrive Motoren gibt es auch von SEW das Modell

„SEW Movitrac_MC07B0008-2B1-4-00“

AC 230 V / 1-phase / size 0S / 0.55 / 0.75 kW / 0.74 / 1.0 HP



Dieser kann Motoren bis zu 0,75kW betreiben, also mehr als ausreichend für unser Modell.

Großer Vorteil dieses Wandlers ist das aufsteckbare Bedienmodul FBG-11B mit LCD Display + IP20:



Über dieses Panel erstellt man die passende Motorkonfiguration und kann dann im laufenden Betrieb die Drehzahl und Drehrichtung stufenlos durch den Drehregler einstellen.

Eine allgemeine Beschreibung findet sich hier:

<http://download.sew-eurodrive.com/download/pdf/20188145.pdf>

Und eine Inbetriebnahme Beschreibung + Anschlussplan (für den Elektriker (!)) hier:

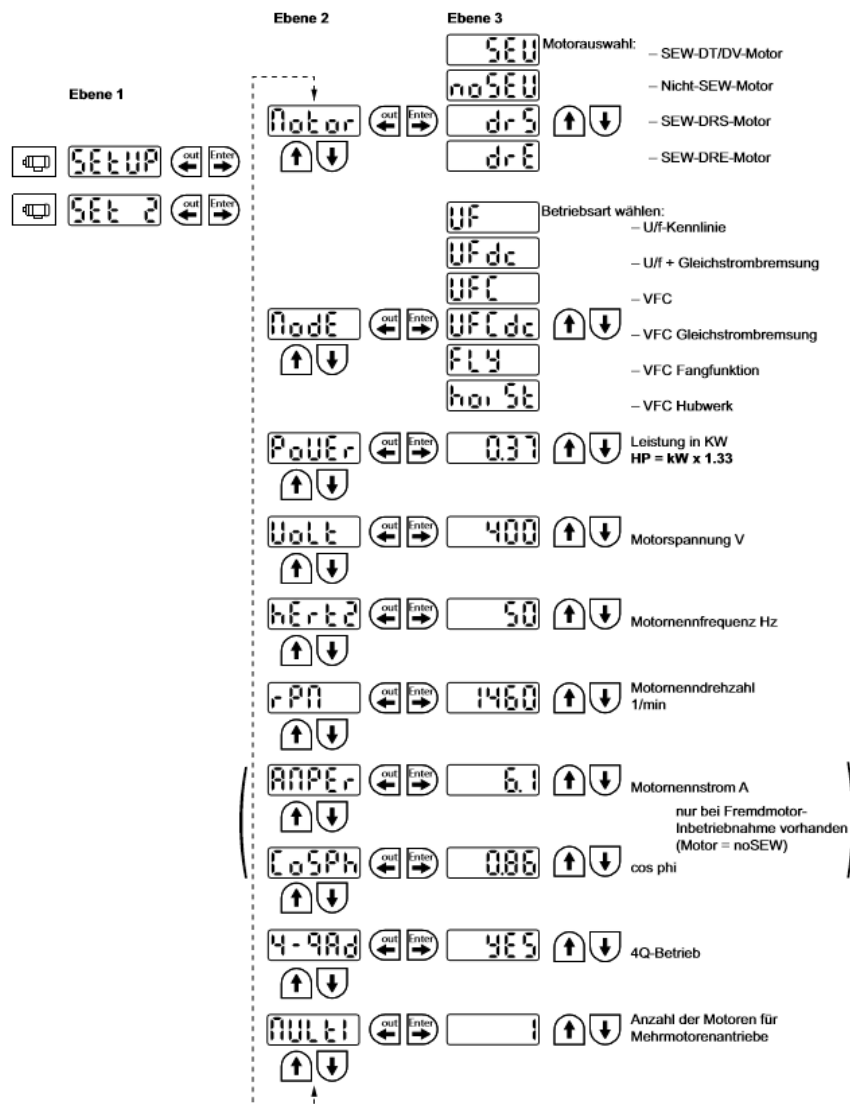
<http://download.sew-eurodrive.com/download/pdf/19363605.pdf> -> Kapitel.4.1

Da die Frequenzen des Wandlers nicht an die 50Hz der Netzspannung gebunden sind, kann man die nominell 56 U/min des Motors auch ein wenig höher trimmen: in meinem Fall auf bis zu 0... 64Hz.

Durch Drücken der grünen RUN Taste läuft der Motor langsam an, und die rote Taste stoppt die Fahrt wieder.

Die detaillierte Bedienung und Menüführung ist auch in der obigen Anleitung enthalten:

5.3 Inbetriebnahme mit dem FBG11B Bediengerät



Für die richtige Angabe der Motorbetriebskenngrößen wird noch benötigt:

-> das Setup Menu ist durch die Taste mit dem Motorsymbol erreichbar.

- Motor: SEW oder noSEW=„Fremdmotor“ (nötig zur Überdefinition einer anderen Nennfrequenz)
- Betriebsart: UF
- Motordaten: (vom Typenschild)
 - Power: 0,37
 - Volt: 400V Motorspannung:
 - Hertz: 56 Nenn-Frequenz: 56U/min (bei mir auf bis zu 64 möglich)
 - rPM: 1380 Motor Nenn Drehzahl
 - AMPER: 1,15
 - CoSPh: 0,76
 - 4-QAd: yes
 - Multi: 1

Eine detaillierte Parameterliste für das Experten-Langmenü findet sich im Kapitel 5.4.

Nach Verlassen des Menüs durch die „OUT“ Taste sollte der Motor durch Drücken der grünen RUN Taste anlaufen, wenn der Drehregler nicht in Mittelstellung steht (=0 U/Min).

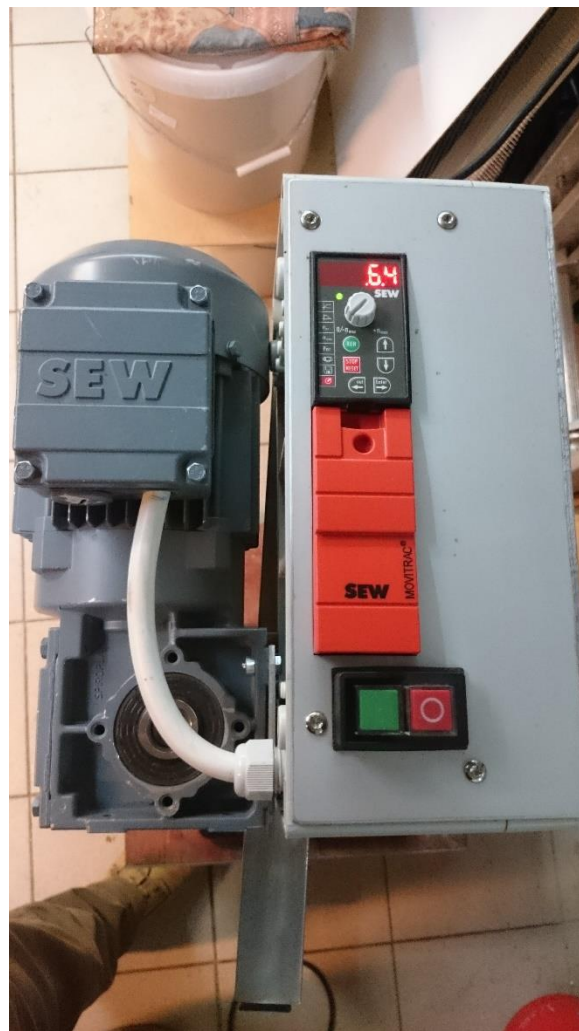
(Bei Problemen hilft ein Blick in Kapitel 7)

Der Frequenzumrichter führt eine Kühlplatte die man am besten über Winkelplatten mit dem Rohrgestänge thermisch verbindet. So ist bei Verwendung eines Gehäuses ausreichende Kühlung garantiert.

Die direkte Verbindung der Kühlplatte mit dem Rohrgestänge führt aber auch zu dem Problem, dass man dann dieses nicht mit der Hausnetzerde in Verbindung bringen kann.

Hinweis für die Elektriker: das selbst erzeugte sekundäre Null-Potentialniveau des Motors schwankt durch die Pulsweitenmodulation bei Motorlast (spez. Anlaufen) derart, dass jeder FI-Schutz auslöst, weil Ableitströme von >50mA anfallen.

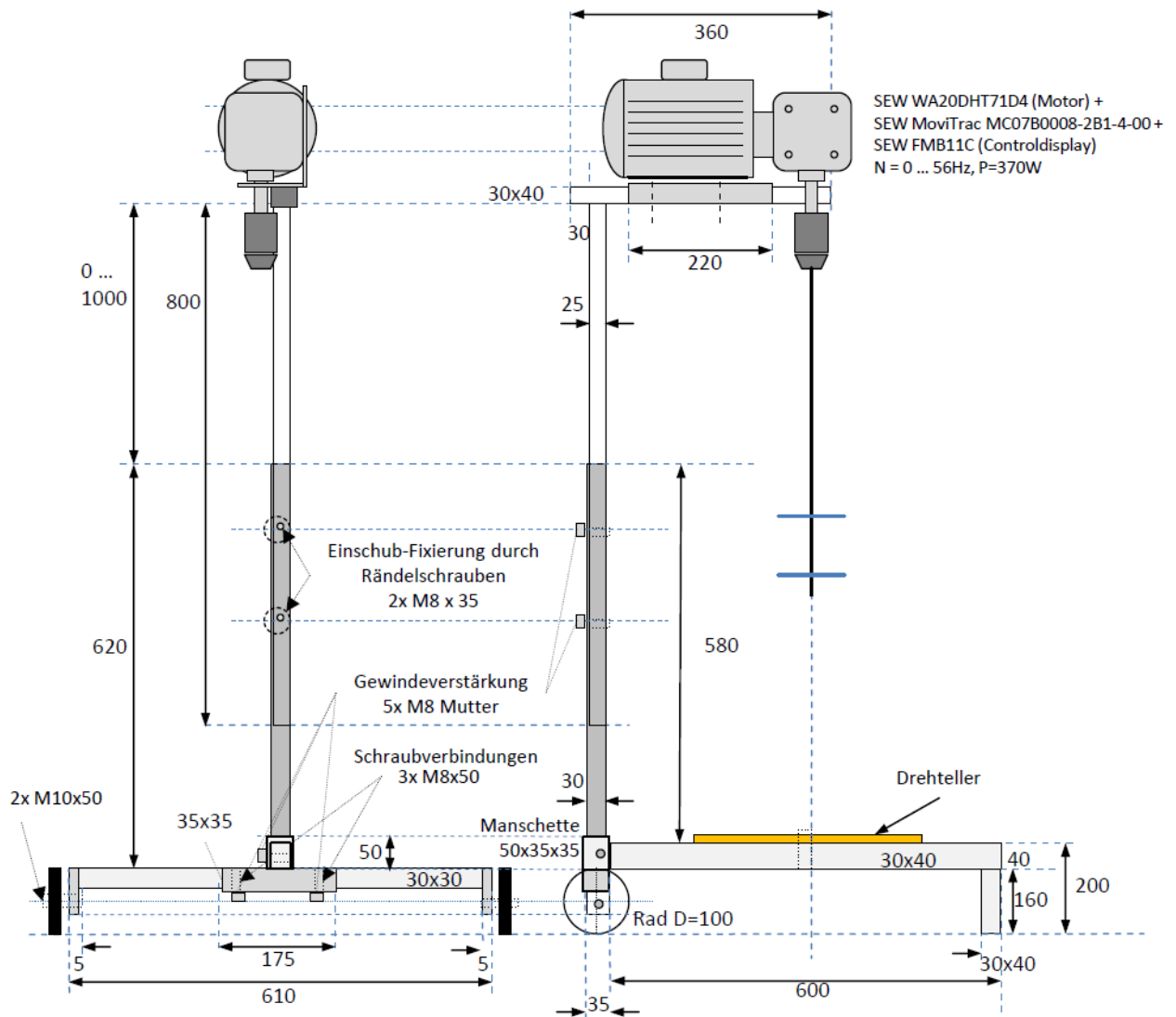
Ein solches Gehäuse habe ich mit den Maßen 30 x 15 x 13 cm aus Kunststoff gewählt.



Der untere Sicherheitsschalter mit Nottastenfunktion ist günstig bei Amazon zu finden und einfach zwischen das Haus-Stromkabel und den Frequenzrichter geschaltet:

Der Rührer-Standwerk

Besteht aus versch. Vierkantrohr Durchmessern um eine Höhenverstellung und Motorplatzierung zu ermöglichen. Das Material ist aus lebensmittelechtem Inox / Edelstahl zur dauerhaften Lagerung auch in feuchten Räumen.



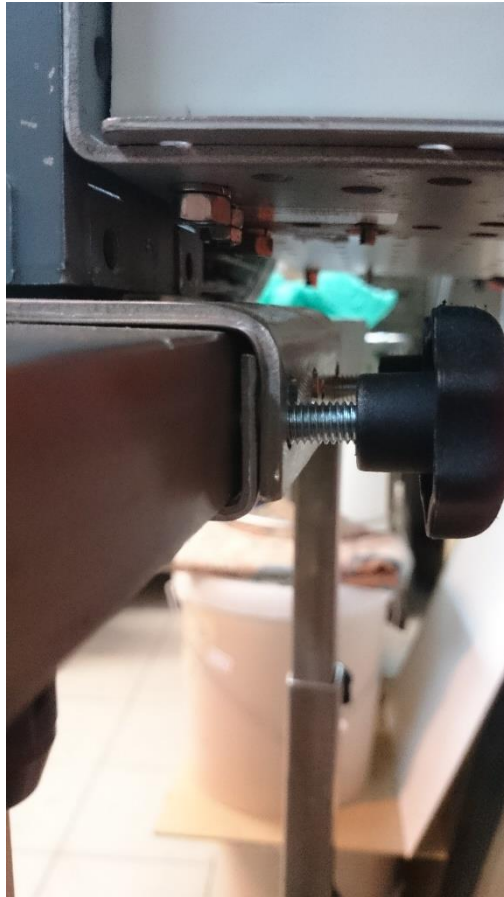
Manche Anschlussstellen sind ggfs. nur durch Schweißen möglich (so habe ich es gelöst).

z.B. die Winkel für die Radanbindung, der Übergang von der wagenrechten Rohrführung, auf der der Eimer steht) zu der Hülse in die der senkrechte Teil des Rührständers gesteckt wird und der obere Übergang auf das waagerechte Rohr, auf dem der Motor aufgeschraubt ist.

Aus anderen Projekten hatte ich noch 30mm, 35 und 40 mm Vierkantrohre übrig. Bei diesen Maßen lassen sie sich problemlos ineinanderschieben, wenn die Schnittkanten innen gut entgratet sind.

Bei der senkrechten Rohrführung stecken 2 Rohre ineinander mit 2 Rändelschrauben verriegelt, so dass man leicht manuell die Höhe verändern kann.

Der Motor wiederum ist auf eine Winkelplatte montiert, die ihrerseits mit weiteren Winkeln um die Rohrstange geklemmt ist.



Auch hier wird die Verstellmöglichkeit für den Motor durch Rändelschrauben erhalten.

Im unteren Bild sieht man das Gegenstück des Klemmwinkels sowie auch Auslass für die Motorwelle mit Motorwelle:



Die Räder sind einfache Plastikräder mit Gummilauffläche aus dem Baumarkt (ich denke für Grill-Ersatzräder). Die Radwinkel am Rohruntergestänge müssen die Hälfte des Durchmessers der erworbenen Räder + 2cm haben um die Achsbohrung noch zu ermöglichen.

Bei mir: Räder: 10cm -> Radmontagewinkel: 7cm.

Das Rühren

Der Eimer steht auf einer 40x40 cm Holzplatte mit Aussparung für den hinteren Vierkantholm.

So bleibt genug Fläche für einen stabilen Stand (siehe Bild auf der ersten Seite).

Auf diese Plate kommt ein ausgedienter Fernseher-Drehteller. Mit dessen Hilfe kann der Eimer auf der Stelle ohne Kraftaufwand gedreht werden.

Erreicht beim Rühren der Honig die cremige Konsistenz dreht der Eimer sich langsam von alleine. Dadurch durchwandert der Rührer, stellt man den Eimer bewusst nicht mittig zum Rührer, kreisförmig den Honig und rührt gleichmäßiger.

In schwierigen Fällen (z.B. der Honig hat zum Abfüllen schon etwas zu stark angezogen, kann er durch etwas längeres Rühren (1Std.) wieder „gängig“ zur Abfüllung gerührt werden. Das möchte man nicht von Hand machen und zeigt den echten Vorteil eines solchen Rührständers.

Die finale Strategie bzgl. Drehzahl und Rührdauer bleibt jedem Imker und seiner Honigsorte vorbehalten.

Daher hoffe ich, ihr konntet mit der Anleitung auch einen eigenen Rührer bauen.

Viel Spass damit und einen imkerlichen Gruss

wünscht euch

Randolph Esser