Drehmaschine

Die Drehmaschine ist eine Werkzeugmaschine zur Herstellung meist rotationssymmetrischer Werkstücke durch das zerspanende Fertigungsverfahren Drehen.

An der Drehmaschine können verschiedenste Rotationskörper hergestellt werden, im einfachsten Fall zylindrische oder ebene, zur Drehachse rechtwinklige Flächen. Komplexere Formen sind Kegel- oder Kugelflächen oder freie Formen, die mittels Zusatzeinrichtungen auch von der Drehsymmetrie abweichen können.

Das Werkstück führt durch Rotation die Schnittbewegung aus. Das Schneidwerkzeug (Drehmeißel) ist fest auf den Werkzeugschlitten gespannt, führt mit ihm die Vorschubbewegung aus und nimmt dabei kontinuierlich einen Span ab, indem der Schlitten längs sowie quer zur Rotationsachse des Werkstücks entlang der zu bearbeitenden Fläche bewegt wird.

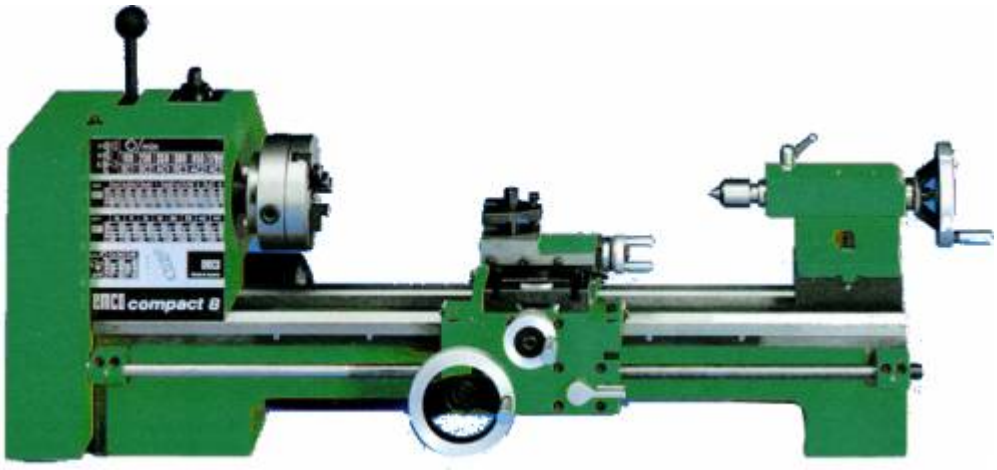
aus wikipedia

Die Drehbank stellt bzgl. der Einweisung und Erlaubnis einen Sonderfall im FabLab da. Es gibt keine Schulung, sondern nur eine Einweisung auf die Maschine für Leute, die bereits eine Mechanik- oder gleichwertige Ausbildung haben *(Da mal zwei Wochen Praktikum oder dort mal eine Maschine berührt reicht nicht* 😎 *)*. Oder mit anderen Worten: **An die Maschine darf nur, wer bereits Drehen kann und Routine darin hat**.

Darfst du (noch-)nicht an die Maschine und dein aktuelles Projekt benötigt ein Drehteil, einfach einen der Berechtigten ansprechen, ob der dir das für einen kleinen Obolus anfertigen kann...

- Ralf

Hohe Gefährdung, Verwendung nur für Personen mit Einweisung und mit zweiter Person im Raum.



Technische Daten

Hersteller: emco (Austria) **Model**: compact 8

- Baujahr so um 1985 (Neupreis 1988 ca. 3900.- DM)
  - Zeitwert ca. 550 EUR (2015, ebay)
- Spitzenhöhe: 105 mm
- Spitzenweite: 450 mm
- Drehdurchmesser über Support: 118 mm
- **Schafthöhe Drehmeiselhalterung: 12mm**, zur Not 14mm (wird auch zur Drehmeisel Einstellung benötigt)
- Dreibackenfutter: 125 mm
- **Maximaler Materialdurchmesser: 55mm**, zur Not 58mm (check!)
- **Durchmesser 'Durchstecköffnung': 20mm**
- Aufstellfläche 940 x 500 mm
- Gewicht 58 kg
- Drehstrommotor (Asynchronmaschine) mit 650 Watt [*1) siehe elektrischer Aufbau]
- Bohrfutter für den Reitstock
- Arbeitsspindeldrehzahlen: 100/250/350/500/850/1.700 U/min [*2) siehe elektrischer Aufbau]

Elektischer Aufbau

Motor

*1) Der Originalmotor wurde mal ersetzt (Achse ist zu lang - Gehäuse angepasst, Lüftergitter vor Spänen schützen! todo).

Der Motor ist ein Drehstromkurzschlussläufer mit 230/400V (wegen vorgeschaltetem Frequenzumrichter im Dreieck betrieben). (Sollte der Motor direkt am 400V Netz angeschlossen werden bitte Typenschild beachten und in Stern schalten! http://elosal.de/ratgeber/trschaltung/index.php).

Frequenzumrichter

*2) Frequenzumrichter mit stufenloser Drehzahleinstellung vorgeschaltet (PETER electronic GmbH, Oberferrieden Typ: FUS110 1,1kW/230V/6.0A Art.nr. 20400.22110) - (Wurde verm. von Andreas H. in anderes Gehäuse umgebaut.

Die Elektronik hat keine digitalen Einstellmöglichkeiten.

Die Leitung zwischen Motor und Frequenzumrichter ist nicht geschirmt → EMV- Probleme?

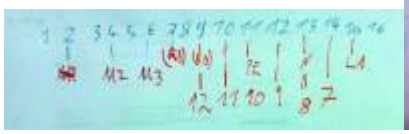
SteckerBelegung am Frequenzumrichter

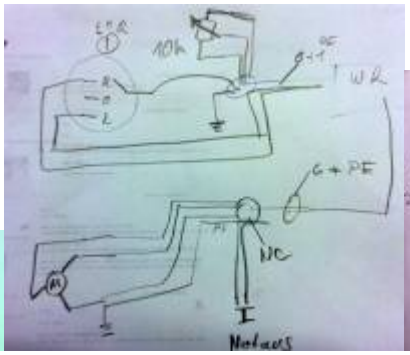
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Braun	L1	M3	M2	M1				C12	C11	C10	C9	C8	C7		

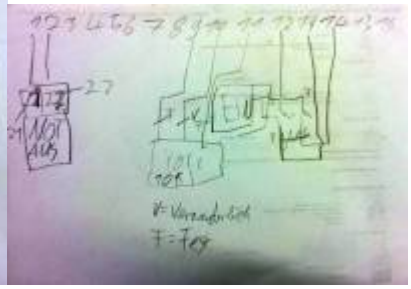
Belegung des Steckers an der Drehbank

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Notaus 21	Notaus 22	M3	M2	M1				Poti	Poti Veränderlich	Poti	Ein/Aus 3 und 4	Ein/Aus 3	Ein/Aus 4		

Verkabelung in der Drehbank







Bedienungsanleitung

Von der **compact 8** existieren mehrere Varianten

- gelb: Original Emco-Maier - Bedienungsanleitung als Scan: emco_compact8.pdf
- grün: Unsere, mit Notaus … ?
- weis-rot: 8E → „East“ also China? - Bedienungsanleitung als Scan: emco_compact8e.pdf

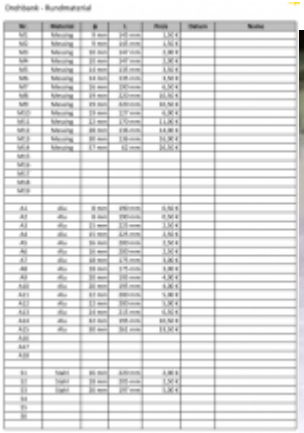
Nutzungsbedingungen

Material

Die Maschine ist vorgesehen zum Drehen von zerspanbaren Metallen. Die Bearbeitung anderer Werkstoffe ist unzulässig. Wir drehen nur **Aluminium** (Legierung: AlCuMgPb) oder **Messing Rundmaterial** ~~bis 58mm Durchmesser~~. Für andere Materialien wird eine aktive Kühlung, bessere Werkzeuge und mehr Erfahrung benötigt. Option: Kunststoffe - Absprache mit Maschinenpate.

Drehbares Material kann selbst mitgebracht werden oder in Standardgrössen vom FabLab gekauft werden. Es weden nur komplette Stangen abgegeben, die Preise/Maße liegen aus. Bitte auf der Liste austragen und Geld in die Drehbank-Kasse legen. Die Nutzung der Maschine ist aktuell kostenlos,

aber um eine Spende (~ 1EUR/10 Min) wird gebeten.



Personen

Die Maschine darf ausschließlich von Personen bedient werden, die mit Betrieb, Wartung und Instandsetzung vertraut und über die Gefahren und Bedienung unterrichtet sind. Dieses Wissen muss nachgewiesen werden.

Die folgende Zusammenstellung erhebt keinen professionellen Anspruch. Alle Handlungen auf eigene Gefahr. (Voraus-) Denken vor Handeln.

Nutzungserlaubnis (Probebetrieb): Sarah, Ralf, Arne, Markus, Andreas H.

Eine Herstellung von Gewinden (Innen- / Aussen) und die Nutzung des automatischen Vortriebs ist vorerst nicht freigegeben!

Sicherheit

Die Unfallverhütungs- und Sicherheitshinweise für das Arbeiten an Werkzeugmaschinen sind stets einzuhalten.

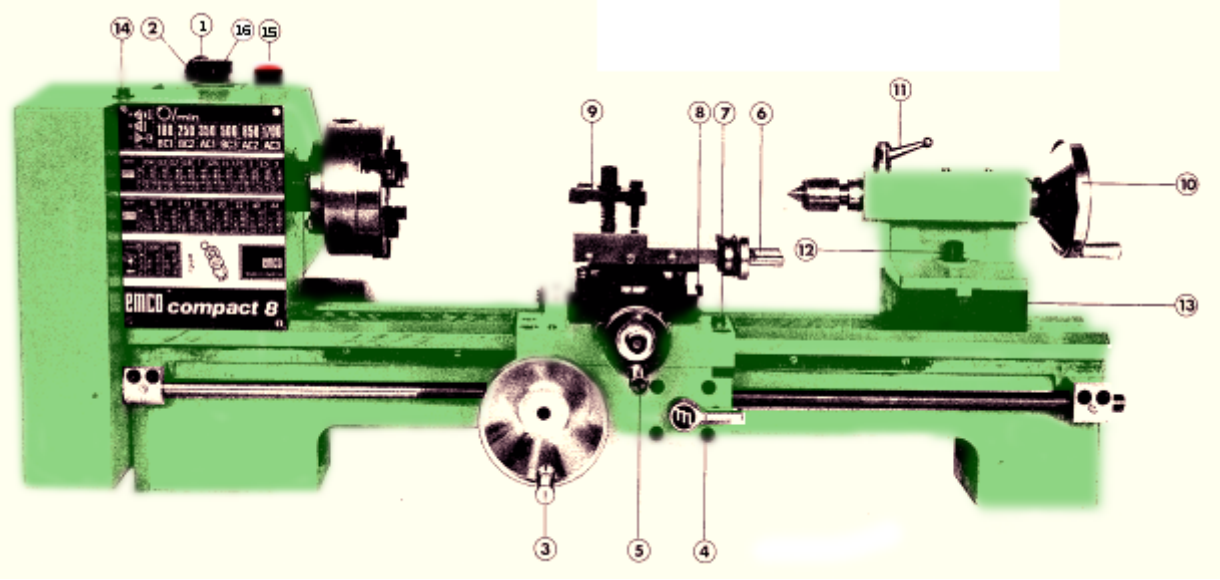
Desweitenen gilt natürlich unsere FabLab Werkstattordnung!

- Bei Gebrauch in Gewerbebetrieben: **Unfallverhütungsvorschriften beachten** (UVV).
- Abgesicherte Steckdose (Schutz gegen Inbetriebnahme von Kindern, etc. verwenden).
- Immer **Augenschutz** tragen.
- Einen **Haarschutz** tragen, nie mit lose Ärmel an die Maschine.
- **Niemals** Handschuhe tragen (ähnliche Gefahr wie bei losen Ärmeln)
- Nie in laufende Maschinenteile greifen.

- Die Servicearbeiten sind nur im Maschinenstillstand durchzuführen.
- Die Drehfutter Abdeckung des Antriebes darf während des Betriebes nicht entfernt werden und muss bei Betrieb immer geschlossen bleiben.
- Der Schutzvorhang gegen sich lösende Teile zum Schutz der anderen Personen im Raum herunterziegen.
- Bei der Bearbeitung von Rohren, Stangen usw. sind die über den Spindelstock herausragenden, umlaufeden Teile über die ganze Länge mit einem feststehenden Schutz zu umgeben. Absprache mit Maschinenpate ist Vorraussetzung.
- Zum Entfernen der Drehspäne muss ein Spänehaken verwendet werden (Feines Material mit einem Pinsel entfernen).
- Drehmeissel nie bei laufender Maschine ein- und ausspannen. Hierzu immer den Notaus einrasten.
- Niemals ein drehendes Werkstück messen.
- Der Spannfutterschlüssel ist immer abzuziehen (auch bei Nichtbetrieb der Maschine).
- Die laufende Maschine nie verlassen - vor Verlassen des Arbeitsplatzes Maschine abstellen.
- Spannfutter oder Werkstück nie von Hand abbremsen.
- Der Getriebe-Deckel bleibt im Betrieb geschlossen. Ein Ändern der Bestückung der Ritzel ist nicht erlaubt!
- Die Fläche auf der Maschine, links des Drehfutters ist frei zu halten um direkten Zugriff zu den Bedienelementen und dem Notaus sicherzustellen.
- Die Schwanenhalslampe kann magnetisch auf dem Reitstock befestigt werden. Auf sichere Lage der Zuleitung achten (todo).

Vor Einschalten den Spannfutterschlüssel sichten und auf Freilauf von Spannfutter und Werkstück prüfen!

Teile und Bedienelemente

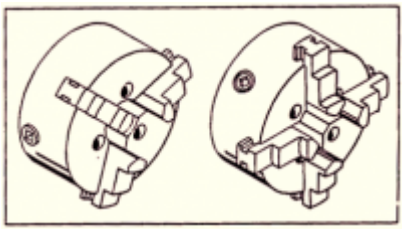


1. Hauptschalter für Motor (Vor- und Rücklauf)
2. Exzenterhebel zum Spannen und Entspannen des Keilriemens
3. Längsschlitten-Handrad
4. Schloßmutterhebel für automatischen Vorschub und Gewindeschneiden
5. Querschlittenhand
6. Oberschlittenhandrad
7. Klemmschraube für Längsschlitten
8. Klemmschraube für Querschlitten
9. Spannklaue
10. Reitstockpinole - Handrad
11. Klemmhebel für Reitstockpinole
12. Reitstock-Fixierung
13. Reitstock-Querverstellung
14. Klemmschraube für Antriebabdeckung
15. Not-Aus-Taste
16. Geschwindigkeitsregler (nicht Original)

Bedienung

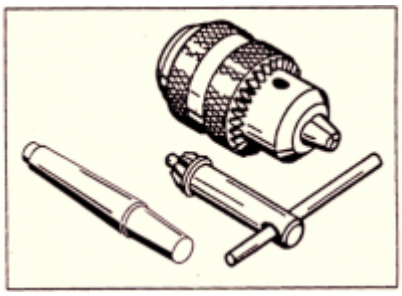
Drei BackenFutter

Mit diesem Drehmaschinenfutter können zylindrische (Rundmaterial) oder symmetrisch profilierte Werkstücke (Dreikant, Sechskant, Zwölfkant) eingespannt werden. Für Vierkant (8,16) wäre ein Vier-Backen-Futter zu nutzen oder ein individueller Adapter zu fertigen.



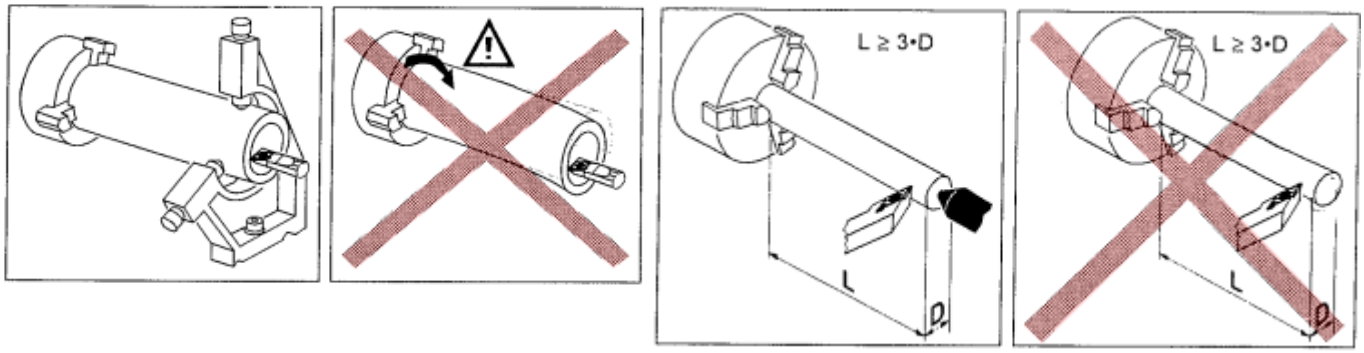
Bohrfutter

Mit drei selbstzentrierenden Backen dient dieses Bohrfutter zur Aufnahme von Spiral- und Zentierbohrern. Video: Zentrisch bohren



Das Bohrfutter wird auf dem Einsteckzapfen montiert. Der Einsteckzapfen ist mit einem zum Reitstsock passenden Morsekegel MK2 ausgestattet. Das Bohrfutter (mit Einsteckzapfen) wird durch einfaches Einstecken in den Reitstock montiert. Zur Demontage den Reitsock einfahren, bis sich das Bohrfutter löst.

Sicher Spannen



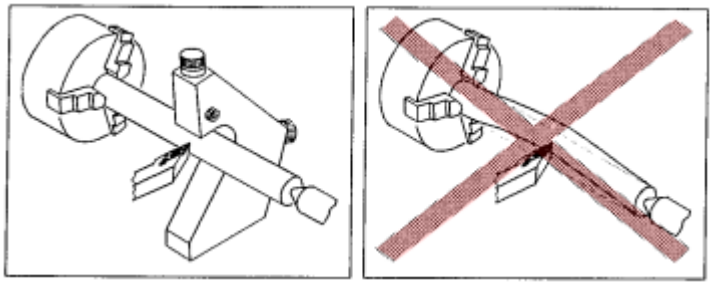
Fliegend nur kurze Werkstücke spannen Ist das aus dem Futter herausragende Werkstück länger als der dreifache Durchmesser, so muß das Werkstück durch Reitstock (mit Rollkörner) oder Lünette abgestützt werden. Video: Längsdrehen einer Welle

Grund: Ansonsten biegt sich das Werkstück durch den Schnittdruck weg und beginnt zu rattern.

Folge: Schlechtes Drehergebnis, Brechen des Drehstahls, Verbiegen oder Herausschleudern des Werkstücks.

Mitlauflünette

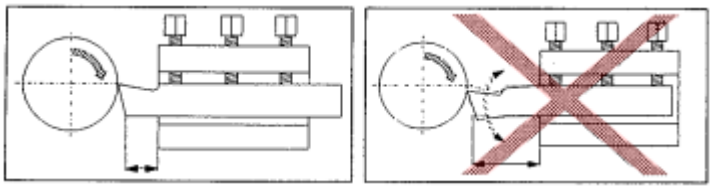
(haben wir noch nicht)



Schlanke Werkstücke werden durch den Schnittdruck durchgebogen. Verwenden Sie die Mitlauflünette als Stütze. Die Mitlauflünette wird am Längsschlitten montiert.

Drehmeißel

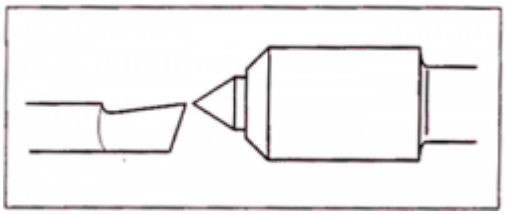
Drehmeißel so kurz wie möglich einspannen



Ein zu lang eingespannter Drehmeißel biegt sich, beginnt zu rattern und bricht. Die Bruchstücke werden wie Geschoße herausgeschleudert und gefährden andere.

Die Werkzeugspitze muß exakt auf Körnerspitzenhöhe liegen.

Einstellen des Drehmeißeisels



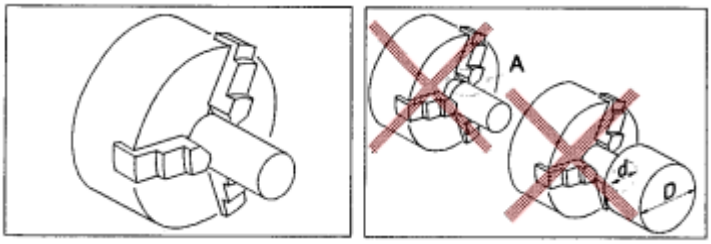
Die Schneidwinkel haben nur dann die gewünschte Größe, wenn die Schneide des Drehmeißels auf die Achsenmitte des Werkstückes eingestellt wird. Die richtige Höhe des Drehmeißels wird durch Einstellen des Drehmeißels auf die Höhe der Körner- spitze im Reitstock unter Verwendung von Unterlegblechen erreicht. Video: Drehmeißel zentrieren

Durch den Schnittdruck wird der Drehmeißel auf Biegung beansprucht. Die Durchbiegung ist um so größer, je weiter der Stahl herausgespannt wird. Um eine saubere Werkstückoberfläche zu erreichen soll die freie Einspannlänge so kurz wie möglich gehalten werden (ca. 10 mm über Auflagefläche des Oberschlittens.

Werkstück spannen

Werkstück nie zu kurz spannen (A).

Das Werkstück muß satt anliegen. ansonsten wird es aus dem Futter geschleudert.

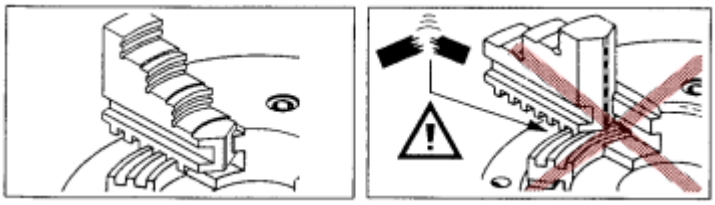


Vermeide kleine Spanndurchmesser d bei großen Drehdurchmessern D

Die Spannkräfte am kleinen Durchmesser d werden zu gering, das Werkstück wird herausgeschleudert.

Spannbereich Drehfutter

Spannbereich der Drehfutter beachten.



Zu weit herausragende Spannbacken brechen und fliegen wie ein Geschoß weg. Die max. Spannbereiche werden vom Futterhersteller festgelegt.

Videos zum Thema Drehen

von Mark Molder (VideoBloger)

Sehr gut und lehrreich, aber nicht alles lässt sich bei uns umsetzen

Drehen-Azubis / 1. Jahr

Zentrisch bohren

Drehmeißel zentrieren (mittig positionieren)

Längsdrehen einer Welle

Anfertigen eines Metrischen Gewindes (nicht automatisch)

Innengewinde schneiden auf der Drehbank (nicht automatisch)

Einkaufsliste

Prio 1:

- ~~HÖHENAUSGLEICHSUNTERLAGEN FÜR REITSTOCK (Unterleg Plättchen) (Stahl) [mal so beschaffen - Blechnerei Gerd?] * Maße min. 55x10mm in den Stärken * 2x 0,1 mm * 1x 0,25 mm * 1x 0,5 mm * 2x 1mm * 1x 2,5 od. 3mm * 1x 5mm~~ von Gerd und Ralf
- ~~Stechmeisel / Stechdrehstahl [8.- EUR]~~ Beistellung (Ralf)
- Zentierspitze (neu ~~oder nachschleifen~~) [erstaunlich, bei ebay neu ab 20-30 EUR (Kegeldorn)]
- ~~dito für Inbus Schlüssel SW5 [3.-]~~ Beistellung (Ralf)
- ~~Messschieber, metall - ohne Digitalanzeige~~ [30.-EUR] Beigestellt (Ralf)
- ~~Zentrierbohrer Set [20.- EUR]~~ Beistellung (Ralf)
- ~~Backenfutterschlüssel mit Feder [2.-EUR]~~ ~~Prototypisch~~ realisiert.
- ~~Ausrichtbare Beleuchtung (IKEA Spot) mit Magnetfuss[15+10.- EUR]~~ Beistellung (Ralf)

Summe: 110-150 EUR (brutto, ohne evtles Porto)

Prio 2:

- ~~Spannbacken Aussen (Ersatzteil)[?]~~ gefunden → vorhanden!
- Kleinfettpresse, passend
- Sammlung an Basismaterialien (Messing / Alu Rundmaterial in verschiedenen Stärken) [mal 50.- EUR]
- Stehlünette [130.- oder selbstbau]
- Spänehaken (Eigenbau?)
- ~~Messuhr mit Magnethalter und Arm [~50.- EUR]~~ - Beistellung (Ralf)
- ~~Gewindedrehen aussen 60° Eisen~~ Beistellung (Ralf)
- ~~Satz neue Meisel (35.- EUR)~~ Beistellung (Ralf)
- Vierbackenfutter [>200-400 .- EUR] (Montageart / Passmaß heraussuchen)
- Zahnriemen (auf Verschleiß checken)
- evtl. Waage für Materialabrechnung ? Od. nach Länge.
- 13er Gabelschlüssel einseitig für Reitstock an Maschine [5.- EUR]
- digitale Vorschub Anzeige (auf Basis digitaler Schieblehre mit Digitalausgang)

Das verbleibende Paket:

Anschaffung	**Bemerkung**	**Beispiellink**	**~Preis [EUR]**	**Prio**
Vierbackenfutter	Gerd UK	was ich auf Anhieb gefunden habe …	200	2
Sicherheitsvorhang	Ralf	Beamer-Leinwand Beispiel Folie 0,4mm	40 + 15	1
Material	Ralf+Gerd, Messing / Alu , ebay	Alu+Messing+Eisen	50-70	1

Anschaffung	Bemerkung	Beispiellink	~Preis [EUR]	Prio
Schutzabdeckung Bohrfutter	Ralf, Selbstbau wie bei Emco 8E Plexiglas Schanier + Befesigung Reedschalter und Magnet		30	1
Sicherheitshaken	Ralf - Ich weis nicht ob dessen Nutzung praktikabel ist, aber ist vorgeschrieben	Selbstbau, Basis langer Schraubendreher	10	1
Personenschutz	Haarnetz, Schutzbrille, Gehörschutz, Handschuh(i)	-	20	1
Digitalanzeige	Ralf	Digitale Anzeige	-	2
-	-	-	-	3
-	-	-	-	3
			365	-

Prio 1 - Sicherheit, zur Freigabe nötig
Prio 2 - Funktionserweiterung
Prio 3 - nice to have, also unwichtig

Aufbau

- ~~stabiles Tischgestell mit fest montierter Maschine~~
  - (Kühlmittelsystem mal im Auge behalten)
  - Am besten mit Werkzeug / Zubehörschubladen
  - Materialfach

~~* Gute Beleuchtung~~ Ikea taugt ganz gut

- ~~Sicherheitshinweise / link auf Maschine anbringen~~ roter QR code mit link auf Wiki
- Notaus vorne
- Backenfutter Schutz (Eigenbau) - warte auf Laser, wird metall und Plexiglas
- ~~Stahlwanne modifizieren, so dass die Getriebeklappe wieder aufgeht.~~Maschine aufbocken
- Vorhang (Sicherheit vor fliegenden Teilen)?
  - Vorschlag: Beamerleinwand auf transparente Folie umrüsten
  -

Verbesserungen

- Begrenzung den automatischen Vorschubs durch lösen der Verriegelung am Schlitten durch Ralf

und Max implementiert. Dies ist auf Arnes Idee, dass da etwas nötig ist passiert.

Betriebsanweisung Drehmaschine