

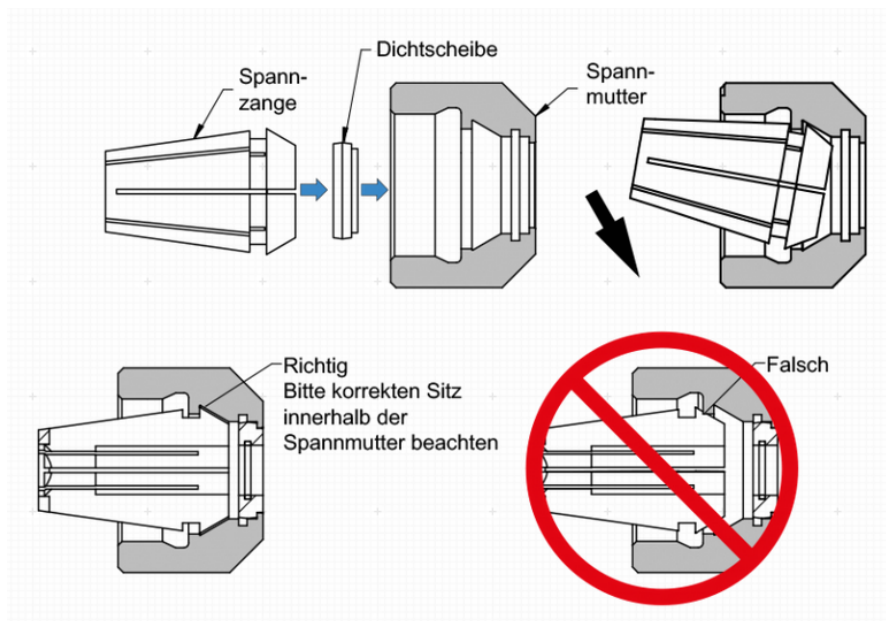
Spindelhalter, Spannzangen (ER11 Aufnahme) und Fräser

Spindelhalter mit 3 Schrauben: obere und untere Schrauben dienen zum Festklemmen; mit der mittleren kann der Block aufgespreizt werden, sodass die Spindel komplett durchgeschoben werden kann (nicht benötigt)

Aufnahme der Spindel: Standardrechtsgewinde, Feingewinde - Festschrauben mit 13er und 17er Schlüssel - max. Einspanntiefe des Fräasers (inkl. Spannzange) ca. 50mm (ohne Zange ca. 43mm). D.h. ein Dräser mit länge 60mm blickt minimal 10mm aus der Zange heraus. Das empfohlene Anzugsmoment für ER11 Collets siehe

<https://www.tapmatic.de/service/spannen-er-spannzangen>.

Falls der Z-Abstand nicht ausreicht, um den Fräser zu löse, dann den Werkzeugkopf nach X=0 fahren und/oder den Absaugschuh entfernen; zur Not die Spindel aus dem Halter lösen.



WARNUNG: Die Spannzange muss das schwarze Futter hörbar einklicken (siehe Fotos falsch/richtig)!

- 1,0 mm
- 1,5 mm
- 2,0 mm
- 2,5 mm
- 3,0 mm (2 Stück)
- 3,175 mm (1/8,,)

- 3,5 mm **NICHT VORHANDEN!**
- 4,0 mm
- 4,5 mm
- 5,0 mm
- 5,5 mm
- 6,0 mm (3 Stück)
- 6,5 mm
- 7,0 mm

Minimale Einspanntiefe der Fräser

Wählen Sie einen möglichst kurzen Fräser und spannen Sie diesen soweit wie möglich ein. Es sollte wenigstens so tief wie die Einspannzange eingespannt werden (Höhe der ER11 Zangen beträgt 18mm).

Vorhandene Fräser → siehe LibreOffice Tabelle in Seafire

Empfohlene Parameter Gravierstichel:

<https://www.sorotec.de/shop/Zerspanungswerkzeuge/sorotec-werkzeuge/Gravurwerkzeuge/Gravierstichel--Standard-/?language=d>

Gleichlauf (coventional milling) oder Gegenlauf (climb milling)?

Gleichlauf und Gegenlauf einzustellen **hat nur Einfluss auf die Fräsqualität an einer Kante**. Am Boden von Taschen oder bei Volleingriff in einer Nut gibt es kaum Auswirkungen. Bei Taschen wäre Gleich- oder Gegenlauf nur für den letzten äußersten Werkzeugweg interessant. Beim Räumen der Tasche selbst ist das egal, denn dort zählt nur die axiale Schneide des Fräasers.

Gegenlaufräsen (> bei uns eingestellt!)

Der Fräser hebt zum Ende des Schneideneingriffs einen größer werdenden Span ab. Sinnvoll ist das bei wackeligen Maschinen, denn der Antrieb muss gegen einen größeren Widerstand arbeiten und so wird ein Spiel im Antrieb „zusammengedrückt“. Die Kante kann glatt aber wellig werden. Durch den Gleitvorgang der Schneide vor dem Eintauchen ist die Standzeit des Werkzeugs um einiges niedriger. Bei flexiblen Materialien dringt ein scharfer Fräser leichter ins Material ein.

Gleichlaufräsen

Der Span ist am Anfang dicker und zum Ende des Eingriffs hin dünner. Es entsteht bei einer stabilen Maschine eine glattere Kante, aber Gleichlaufräsen benötigt eine stabilere

Maschine. Die Maschine darf kein Spiel haben, sonst entstehen viel größere Resonanzen. Ist Spiel irgendwo im Antrieb oder ist die Maschine weich, wird es immer größere Resonanzen als beim Gegenlauf geben. Ich denke eine Maschine aus MPX zählt eher nicht zu den stabilen Fräsen. Die Standzeiten der Fräser sind höher als beim Gegenlaufräsen. Der Effekt benötigt aber eine stabile Maschine, entstehen Resonanzen ist die Gefahr von Mikroschneidenausbrüchen größer. Für ein gutes Ergebnis bei flexiblen Materialien muss ein Fräser sehr scharf sein sonst prallt er am Material ab.

Feststellung vom 12.01.2022 an Hand eines 40,00 x 40,00 mm Vierecks:

- Im Gegenlauf wich der X-Wert (39,70 mm) um ca. 0,2-0,3 mm ab, während der Y-Wert sehr genau war (auf zweite Nachkommastelle → 40,00 mm)
- Im Gleichlauf wich der Y-Wert (40,30 mm) um ca. 0,2-0,3 mm ab, während der X-Wert sehr genau war (auf zweite Nachkommastelle → 40,00 mm)

Grundregeln und Ursachen und Lösungen für kaputte Fräser/Fräserkreischen

Grundregeln

- Holz benötigt hohe Schnittgeschwindigkeiten (je höher desto besser) - Bei Harthölzern kleinere und bei Weichhölzern größere Drehzahl (<https://www.toptools24.de/drehzahl-fraeser>)
- Max. Eintauchtiefe des Fräasers beim Fräsen (je Zustellung) 0,25 bis 2,0x Fräserdurchmesser (je nach Holzsorte)
- je kleiner der Durchmesser des Fräasers, desto höher die Umdrehungszahl
- je eher das Material schmilzt (Kunststoff), desto weniger Umdrehung/Schneiden
- je mehr ein Material splintern/fransen kann (Holz, langfaserig) desto mehr Umdrehung/Schneiden/Vorschub
- je tiefer die Zustellung, desto geringer der Vorschub und umgekehrt
- je größer der Durchmesser, desto stabiler der Fräser
- je kürzer die Schneide, desto stabiler der Fräser
- wird der Fräser schwarz, gibt es verschiedene [Lösungen](#)
- es ist in harten Materialien schonend für die Fräser, wenn man mit einem flacheren Eintauchwinkel in das Material fährt → [Quelle](#)
- Scharfe Fräser verwenden
- Trockenes Holz verwenden
- Bei zu geringer Schnittgeschwindigkeit und stumpfen Fräsern wird das Holz verbrennen

Drehzahlen in Abhängigkeit vom Durchmesser

| Durchmesser in mm | Max. Umdrehung / Minute |
|-------------------|-------------------------|
| 1 - 24 | ~ 28.000 |
| 25 - 30 | ~ 24.000 |
| 31 - 50 | ~ 18.000 |
| 51 - 67 | ~ 16.000 |
| 68 - 90 | ~ 12.000 |

kaputte Fräser/Fräserkreischen (Gründe sind vielfältig)

- zu viel Vorschub (zu viel Druck)
- zu wenig Vorschub
- zu viel Eintauchtiefe je Bahn (zu viel Spantiefe auf der Schneide)
- stumpfer Fräser
- Fräser zu lang eingespannt
- Fräser nicht fest eingespannt
- Gleichlauf vs. Gegenlauf, CW vs. CCW
- andere mech. Einflüsse des Maschinenportals (z.B. Riemen oder Pulleys)
- diese [Liste](#) liefert die passende Gegenmaßnahmen
- bessere Fräser kaufen (keine Billigware)
- homogenes Holz verwenden (ohne Astlöcher oder Störungen, da unterschiedliche Härte und Harzanteile)
- Schlechter Spindelrundlauf (Kugellager, Einspannung der Zange im Konus) kann Resonanzgeräusche verursachen
- Material ist schlecht eingespannt und vibriert mit
- Ausbrüche in Fräserkontur (z.B. durch Kollision mit Schrauben)



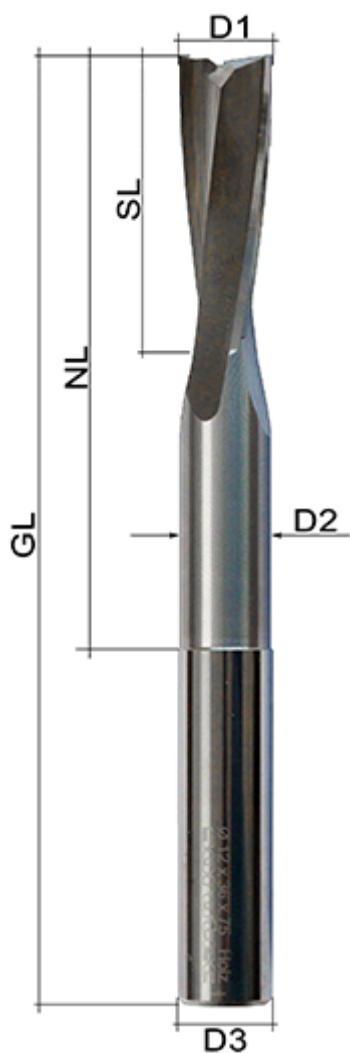
Gute Späne vs schlechte Späne



Sinnvolle Fräser für die PlanetCNC Fräse

Auf Grund der vorhandenen Spannzangen können in der Regel nur Fräser von 1 bis 7 mm eingespannt werden. Die meisten Hersteller bieten Fräser von 1 bis 6 mm Durchmesser an. Die Schaftlängen variieren dabei im Bereich bis 21 mm. Mit etwas Sicherheitsabstand lässt sich so sagen, dass eine maximale Frästiefe von 20 mm erreicht werden kann. Folgende Fräser eignen sich für unsere Fräse:

<https://www.sorotec.de/shop/Zerspanungswerkzeuge/sorotec-werkzeuge/2-schneider/Schaftfraeser-HOLZ>



| Art.-Nr. | D1 | D2 | D3 | SL | NL | GL | Preis Brutto |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|-----------------|
| FSH032.01 00.05 | 1 | — | 3 | 5 | 5 | 39 | 18,90 EUR |
| FSH032.02 00.10 | 2 | — | 3 | 10 | 10 | 39 | 18,90 EUR |
| FSH032.03 00.12 | 3 | — | 3 | 12 | 12 | 39 | 18,90 EUR |
| FSH032.03 00.15 | 3 | — | 3 | 15 | 15 | 50 | 20,00 EUR |
| FSH042.04 00.16 | 4 | — | 4 | 16 | 16 | 50 | 19,90 EUR |
| FSH052.05 00.16 | 5 | — | 5 | 16 | 16 | 50 | 21,90 EUR |
| FSH062.06 00.21 | 6 | — | 6 | 21 | 21 | 57 | 25,90 EUR |

Version #3

Erstellt: 25 April 2025 14:35:19 von Mario Voigt

Zuletzt aktualisiert: 25 April 2025 15:26:05 von Mario Voigt