

## triGEL - die Vorrichtung zum Gefrierspannen



Die **triGEL**-Vorrichtung setzt sich aus 2 miteinander verbundenen Funktionsteilen zusammen:

1. Ein Arbeitstisch aus Kupfer (100 x 100mm, 100 x 200mm, 200 x 400mm, 170 x 450mm, 500 x 550mm), der als Kälte-tauscher dient und
2. Ein Schaltkasten mit folgenden Funktionen:
  - Anschluss der elektrischen Aussenleitung (220 oder 380V)
  - Steuerung und Regelung der Kühl- und Heiz-temperaturen mit den optimalen Werten während der Arbeiten in der Gefrierphase sowie des Auftauens.
  - Sicherheit für die elektromechanischen Elemente gegen elektrische Störungen.
  - Lichtsignale kontrollieren den Arbeitsablauf
  - Temperaturüberwachung und Störungsmeldung an die Maschinensteuerung

### Gefrierspannen: **triGEL**

Beim Gefrierspannen werden Werkstücke festgefroren, ähnlich wie wenn man im Winter am Handlauf eines Metallgeländers "kleben" bleibt.

Diese Art von Spannung könnte thermo-elektrisch mit Halbleitern (Peltier-Effekt) oder durch Nutzung eines Kühlmediums erreicht werden. Wir haben uns für das zweite entschieden, weil es leistungsstärker ist.

Dabei wird die Verdampfungskälte eines Kühlmediums (bei uns treibhausinaktives R4040) genutzt, das in einem geschlossenen Kühlkreislauf zirkuliert. Das kalte Gas wird durch das Kanallabyrinth des Arbeitstisches geleitet, wobei dessen Temperatur auf die normale Arbeitstemperatur von circa  $-8^{\circ}\text{C}$  fällt.

Der Arbeitstisch und die Werkstücke werden mit einem Wasserzerstäuber mit einem feinen Wasserfilm überzogen. Dadurch frieren die Teile in ca. 15 bis 60 Sekunden an. Um die Werkstücke wieder zu lösen, wird der Vorgang umgekehrt. Das Gerät arbeitet dann quasi als Wärmepumpe, wodurch sehr schnell der Auftaupunkt wieder erreicht wird und die Werkstücke freigegeben werden.

Ungeeignet ist diese Methode dann, wenn im Zerspanungsprozess zuviel Wärme entsteht, da dadurch die Eisschicht aufgetaut werden kann. Dieses Problem kann mit gut geschärften Werkzeugen verkleinert werden. Das Haftvermögen ist mit  $2\text{N}/\text{mm}^2$  ( $\sim 2\text{t}/\text{dm}^2$ ) etwa 10 bis 20 mal höher als bei einer Vakuumspannung. Allerdings ist die Toleranz für harte mechanische Schocks kleiner.

Die Dicke des Wasser- respektive Eisfilms ist vernachlässigbar klein. Unregelmässige Grundflächen werden in einem Wasserbad festgefroren. Spannbar sind alle metallischen, die meisten mineralischen Werkstoffe sowie auch viele Kunststoffe. Heute findet das Spannen mit Eis nicht nur in der Uhren- und Schmuckindustrie seine Anwendung. Das Anwendungsfeld geht auch in die Medizintechnik und die allgemeine mechanische Fertigung.

