

## Allgemeine Feststellungen

In der Gewindefertigung greifen viele Parameter ineinander:

- Werkstück-Werkstoff
- Werkzeug (Geometrie / Beschichtung / Hersteller)
- Schneidöl / Kühlmittel / Emulsion / Wirkung von EP's / Additiven
- Schnittgeschwindigkeit / Drehzahl
- Gewindetiefe
- Vorbohrdurchmesser / Fluchtigkeit
- mit/ohne Entspannen
- Rücklaufgeschwindigkeit

Die Änderung jedes einzelnen Parameters bewirkt einen völlig anderen Fall.

Um die Zusammenhänge zu verstehen, wurden bei der microtap GmbH in zwei Diplomarbeiten das Gewindeschneiden und Gewindeformen untersucht.

Es wurden für 13 repräsentative Werkstoffe die optimalen Werkzeuge, Drehzahlen und Schneidöle für M2 bis M10 erarbeitet.

## Erkenntnisse

Diese Diplomarbeiten haben gezeigt, dass es nicht möglich ist, eine allgemein gültige Tabelle oder eine Formel zu entwickeln, womit jeder Fall, der in der Praxis auftritt, im voraus richtig berechnet werden kann und insbesondere exakte Schnittdaten liefert.

## Aufgaben

Die microtap GmbH hat deshalb das Ziel, Maschinen & Software anzubieten, die jeden einzelnen Fall während der Bearbeitung überwachen und auswerten. Damit kann jeder Anwender seinen speziellen Fall autark optimieren.

## Was wird gefordert?

Ziel einer prozesssicheren Fertigung ist ein lehrenhaltiges Gewinde (DIN13/Blatt34) mit hoher Wertschöpfung und langen Werkzeug-Standzeiten.

Dazu sind folgende Qualitätsparameter vorausgesetzt und zu überwachen:

- kein Werkzeugbruch / kein Ausschuss
- Drehzahl / Schnitt- bzw. Umform-Geschwindigkeit
- Tiefe auf +/- 0,05 mm i.O.
- Grenzlehrdornprüfung i.O.
- Standzeit optimiert / überwacht
- Schmiertakt & -zeit optimiert
- Zykluszeit optimiert

## Wie ist der Weg?

Lehrenhaltige und prozesssichere Gewinde fertigen Sie nur innerhalb eines definierten Drehmomentbereiches zwischen  $M_z$  min. und  $M_z$  max. (Drehmomentfenster) und unter Einsatz von optimalen Werkzeugen und geeigneten Schmierkühlmedien sowie den richtigen Prozessparametern, zB. Schnittgeschwindigkeit.

Es ist auch zu garantieren, dass fehlerhafte Bearbeitungsteile wegen zu kleinen oder zu großen Vorbohrdurchmesser und/oder Abweichungen der Gewindeschutzsenkung oder Fluchtigkeit erkannt werden.

## Vorgaben der Maschinensteuerung und erzielte Fehlererkennung

- $M_z$  min. für gefordertes Mindestdrehmoment
  - um einen zu grossen Vorbohrdurchmesser zu erkennen
  - oder eventuell schon gefertigte Gewinde zu erkennen bzw. nicht 2 x als Gut-Teil zu zählen
- $M_z$  max. für zulässiges max. Drehmoment, um folgende Merkmale zu erzielen
  - keine Aufbauschneidenbildung
  - Standzeitüberwachung
  - Normvorbohrdurchmesser DIN 13 Blatt 34
  - optimale Drehzahl
  - optimales Schneidöl / Kühlmedium
  - kein Werkzeugbruch
  - Vorbohrung fluchtet mit Werkzeug

## Wie ermitteln Sie die optimalen Prozess-Parameter?

- a) Sie kaufen einen Messplatz zur Erfassung der Kräfte und Momente im Werkzeug. Kostenpunkt € 50.000,- bis € 100.000,-. Damit können Sie das Geschehen bei der Gewinde-Entstehung "life" mitverfolgen. Durch Optimierung aller Parameter erarbeiten Sie sich die richtige Auswahl.
- b) Sie erwerben das TTT Tapping-Torque-Testsystem“ von microtap GmbH mit integrierter Messeinrichtung. Die Einheit liefert alle notwendigen Werte "online" über das Display und/oder über die Schnittstelle RS232 mit der PC-Steuer- und Auswertesoftware PCA4 „während“ der Gewindefertigung.
- c) Sie können die Einheit aber auch reine Labor- & Testeinheit einsetzen, um optimale Fertigungsparameter zu ermitteln. Sehen Sie hierzu unsere Referenzliste vieler Hersteller von Gewindewerkzeugen & Werkzeugherstellern, die mit unserem TTT Tapping-Torque-Testsystem optimale Produkte für den Markt entwickeln.
- d) Wir ermitteln in Ihrem Auftrag mit Hilfe praxisbezogener Messreihen optimale Prozessparameter entsprechend Ihrer Anforderung (siehe Info-Tipp).

## So können sie mit unseren Einheiten in der Praxis wie folgt vorgehen

- Parameter wie bisher nutzen und Drehmoment festhalten
- Nun einen Parameter nach dem anderem verändern und die Konstellation finden, die das geringste Drehmoment benötigt
- Während der laufenden Fertigung den Drehmomentverlauf verfolgen und beispielsweise dazu dann ein Werkzeug testen, welches laut Hersteller eine längere Standzeit garantiert
- Am Ende stehen alle Fertigungsparameter und die optimalen Werkzeuge sowie Schmiermedien fest, die das Ziel gleichbleibende Qualität zu fertigen, prozesssicher garantieren

Sie finden mit Sicherheit die Konstellation, welche mit geringsten Werkzeugkosten den maximalen Ausstoss erzeugt - und das ohne Werkzeugbruch.

Jedoch mit gleichbleibender Qualität, ohne diese nochmals überprüfen zu müssen.

Diese Ausführungen erheben nicht den Anspruch der Vollständigkeit.

Sollten Sie eine nicht angesprochene Anforderung oder Frage haben, lassen Sie uns diese zukommen. Sicher kann gemeinsam eine Lösung gefunden werden.

Wir lernen vor allem durch Ihre Anforderungen. Nur so ist es möglich Produkte zu entwickeln die den wachsenden Anforderungen entsprechen.

## INFO

Das Labor von microtap ermittelt mit Hilfe praxisbezogener Messreihen optimale Prozessparameter im Kundenauftrag.

Wir garantieren gute Fertigungsergebnisse bei hohen Stückzahlen und gleichbleibender Qualität, ohne weitere Nachprüfung.