

Gewindefertigungstechnik

Kurzinformationen für

- **Anwender & Betriebsleiter**
- **AV & Qualitätssicherung**
- **Controller & Kostenstellen**
- **Inhaber & Investitionen**

Merkmale - Vorteile - Nutzen

Gegeneüberstellung Wettbewerb
...die wichtigsten Vorteile &
Vergleich in der Praxis

Referenzen

Produktübersicht

Prozesssichere Gewindefertigung

Vergleichende Auswertung
wassermischbarer Schmierkühlstoffe

Wirtschaftlichkeit Fallbeispiele

Konditionen

Preise €/ Zahlung
Gewährleistung
Lieferzeit
Lieferung & Einweisung
Finanzierungs-Angebote
Änderungen

Allgemeine Lieferbedingungen der **microtap** GmbH
zuzgl. MwSt / 14 Tage netto
12 Monate
ca. 4-8 Wochen ab Auftragseingang
nach Vereinbarung
Miete / Mietkauf & Auftragsfertigung beim Kunden
vorbehalten

microtap GmbH

Rotwandweg 4
D - 82024 Taufkirchen / München
Tel +49-89-6128051 / Fax +49-89 -6127488
<http://www.microtap.de/>

© Copyright

info@microtap.de

microtapNOTIZ.doc

März 08



**Gewindefertigungstechnik
Merkmal - Vorteile**

Kunden - Nutzen

Merkmale

- Drehmoment - überwacht & - gesteuerter Antrieb
- **Kein Werkzeugbruch** ==> kein Werkstückausschuss
- Kraftneutraler Lageausgleich
- Fertigungsprogramme für spezielle Anforderungen
- Protokollierbarer Fertigungsnachweis
- Wiederholgenaue Produktion / Datenbank
- Schnittstellen RS232 & I/O - parallel
- CE + GS-Zeichen vom TÜV geprüft

Vorteile

- Optimierung der Prozessparameter aufgrund drehmoment-überprüfter Fertigungsergebnisse
- **Prozesssicherheit** in der Fertigung
- Fehlererkennung mit Gut-Schlecht-Selektion
- Maximierte Werkzeug-Standzeiten / Kein Werkzeugbruch
- Vermeidung von Werkstückausschuss
- Geringe axiale Kräfte auf Werkzeugflanken
- Nachrüstbar zur Stand-alone- / Handling-Lösung bis hin zur Integration in Automationen
- Keine Folgekosten z.B. Leitpatrone

Nutzen

- Produktion von Qualitätsprodukten
- Volle Produktionssicherheit
- Gesicherte **Wertschöpfung** / Kostenminimierung
- Protokollierte Fertigung sichert Folgeaufträge durch Kundentreue
- Vermeidung von Fehlinvestition durch Baukastensystem von der Werkbank bis hin zur Einbindung in Transferstraßen und Fertigungssysteme
- Flexible Produktivitäts-auslastung & -steigerung für halbautomatisierte, ausgelagerte Zwischenfertigungen
- auf mobilem Untertisch direkt neben der CNC / BAZ oder Drehautomaten
- als Beistellgeraet in Fremdfertigung / Heimarbeit

microtap GmbH
Rotwandweg 4
D - 82024 Taufkirchen / Muenchen
Tel +49-89-6128051 / Fax +49-89 -6127488
<http://www.microtap.de/>



Gewindefertigungstechnik Anforderung

Anwendungen

Flexible Fertigung

- **Gewindefertigung** fuer „Innen & Aussengewinde“ von M0,5 – M14 (V2A-Stahl / INOX)
- Praxisorientierte Sonderanwendungen und Fertigungsprogramme
 - zum **Gewindeschneiden & -formen** / furchen
 - zum **Eindreihen von Gewindebuchsen** (Ensat/Helicoil)
 - zum **Einbringen von Schrauben**
 - zum **Senken & Aufbohren**
 - zum **Nachschneiden & -formen**
 - zur **Gewindepruefung** (Lehrenhaltigkeit & Tiefenkontrolle)
 - für vergleichende **Laboranwendungen**

Applikationen

- **Sondermaschinen** / Handling-Loesungen / Transfer- & Halb-Automationen
- Nachrüstbar & ausbaufähig / hohe Taktzeiten
- Nachweisprotokoll

Ansteuerung & Prozesssicherheit

- **WinPCA**, Ansteuer- & Vergleichsauswerte-Software für prozesskontrollierte Fertigungs- & Qualitäts-Ergebnisse
 - zur Qualitäts-Sicherung, Controlling & Arbeitsvorbereitung
 - für Produktionssicherheit durch Prozessüberwachung
 - zur Erkennung und Entwicklung von optimalen Prozessparametern auf die Fertigungsergebnisse inklusive optimaler Schnittwerte, Schmier- und Kühlmiteleigenschaften und/oder Einfluss von Werkzeuggeometrien sowie Werkzeugbeschichtungen
 - mit automatischer Speicherung zur Dokumentation der Messreihen und aller Fertigungs-Statistiken nach Gauß
 - mit selektiertem Antrieb & vermessenen Systemdaten

Service & Finanzierung

- Laboruntersuchungen & Sonderfertigungen bei microtap
- Lieferung & Einweisung / Schulung nach Vereinbarung
- Leasing / Miete / Mietkauf & Auftragsfertigung beim Kunden

© Copyright

info@microtap.de

Anwendungen - Prozesssicherheit.doc

microtap GmbH

Rotwandweg 4

D - 82024 Taufkirchen / Muenchen

Tel +49-89-6128051 / Fax +49-89-6127488

<http://www.microtap.de/>



Gewindefertigungstechnik Wettbewerb

Kraftneutraler Lageausgleich

Antriebseinheit ist in Schwebelage
Keine Leitspindel/Leitpatronen
Kontrolle der Anschnittkraft

Mz Drehmomentueberwachung

Maximales Drehmoment Mz
Mz-Abschaltmoment ist einstellbar
Aktuelles Drehmoment in Ncm ist ablesbar
Minimales Drehmoment in Ncm wird gefordert

Nur benoetigtes Drehmoment Mz wird eingestellt
Programmierung, menuegefuehrt



Ueberwachte Fertigung

Wahlbare Parameter

Minimale Mz Vorgabe
Maximale Mz Vorgabe

Stufenlose Drehzahlwahl
Gewindetiefe
Sollwertvorgabe

Wahlbare
Sonderprogramme

Qualitaetsauswertung

PC-Software **WinPCA** und **printtap**

Ueberwachte Schnittgeschwindigkeit

Standardschnittstellen

CE- / GS-Zeichen, inkl. EMV

microtap



... die wichtigsten Vorteile und Prozesssicherheit

- mechanische Gewichtskraftkompensation
- Gewindefertigung erfolgt steigungsunabhaengig
- in Z-Richtung, nur mit **ZAP**
- unterhalb des statischen Bruchmomentes der eingesetzten Werkzeuge
- *Fehlerinfo: z. B. Kernloch zu klein / Wzg. stumpf*
- *Werkzeugbruch & Ausschuss wird vermieden*
- *Qualitaet / Standzeitueberwachung*
- *Erkennung Vorbohrung zu gross oder Gewinde-former (!) abgenutzt*
- Schneidmoment in Ncm liegt unterhalb Wzg.-Bruchmoment
- alle Parameter werden im Display angezeigt
- Gut/Schlecht-Selektion *waearend* der Fertigung

- Zustellweg-Toleranz Δ Delta-Sz - mit **ZAP**
- Automatischer STOP bei wiederholter Fehlermeldung / wahlbar ueber **WinPCA**
- Drehmoment-Fenster Ncm min-max / Tiefe 0,1mm
- Vorbohrdurchmesser zu gross gebohrt, Wzg. ?
- Bruchschutz / Vorbohrdurchmesser zu klein bzw. Entspanen bei Bedarf
- Erkennung von Werkzeug-Standzeiten
- fuer optimale Schnittgeschwindigkeit
- *exakte & erreichte Tiefe +/- 0.1 mm*
- *optimale Lehrenhaltigkeit & Standzeiten*
- *fuer Tiefen > 1,5 d ohne Aufbau von ueberproportionalen Arbeitsmomenten durch programmierbare Entspan-Zyklen*



- Online-Protokollierung zur Qualitaetssicherung **QS**
- Festlegung optimaler Daten durch Arbeitsvorbereitung **AV**
- Erkennen der optimalen Werkzeuge & -Geometrien, Beschichtungen sowie Schmierkuehlstoffen und daraus resultierenden Prozess- & Standzeitauswertungen
- 8 bit in-/output / parallel (galvanisch getrennt)
- RS232 (V24) 9600 Baud (galvanisch getrennt)
z. B. zur Ansteuerung von Automationen

- **CE-Zeichen:** EG-Maschinenrichtlinie, Niederspannungsrichtlinie, EG-Richtlinie Elektromagnetische Vertraeglichkeit EMV
- **GS - Gepruefte Sicherheit, vom TÜV zertifiziert**
Angewandte Normen: EN 60 204-1; 1992;
DIN EN 292 T1,T2; DIN EN 294; DIN EN 349; DIN 8418
- **EMV - ElektroMagnetische Vertraeglichkeit**
Angew. Normen: EN 55011/50081-2/50082-2

microtap GmbH, Rotwandweg 4,
D - 82024 Taufkirchen / Muenchen
Tel +49-89-6128051 / Fax +49-89-6127488

<http://www.microtap.de/>



info@microtap.de

Vorteile.doc

Gewindefertigungstechnik Wettbewerb

microtap Gewindefertigung

Drehmoment kontinuierlich ueberwacht

Durch Vorgabe eines zur Gewindegroesse & Material passenden Drehmoments, das immer *unterhalb des Bruchmoments* des Werkzeugs liegt, wird das Gewinde **wahrend der Fertigung** analysiert & beurteilt. Somit ist die Gewindegute kontinuierlich ueberwacht. Das aktuelle Drehmoment ist im Display sichtbar und kann mit Qualitaetsnachweis protokolliert werden

Werkzeugbruch wird verhindert

Erhoehung des Drehmomentes z.B. durch Aufbauschnitten oder Ausbruch wird erkannt. Das Gewindefertigen mit beschaedigtem Werkzeug oder zu wenig Schmierstoff wird verhindert

Kraftneutrale Schwebelage

Waehrend der Fertigung befindet sich die Antriebseinheit in kraftneutraler Schwebelage. Das Werkzeug arbeitet sich durch die eigene Steigung, ohne axiale Vorschubbelastung, in das Werkstueck. Das Zustellen erfolgt manuell oder pneumatisch

Praezision vom ersten Augenblick an

Der Soll/Ist-Vergleich bei der Tiefenmessung erfolgt mittels opto-elektronischem Tiefenmess-System (Aufloesung von 0,05 mm). Die Tiefengenauigkeit (+/- 0,1 mm) wird im Display angezeigt

Zustellwege elektronisch ueberwacht

Der Soll/Ist-Vergleich des Zustellweges (+/- 0,1) erfolgt ebenfalls ueber das Tiefenmess-System. Die zulaessige Toleranz ist einstellbar

Prozesssicherheit, alle Parameter werden *wahrend der Fertigung* ueberwacht...

...wenn's um Gewinde geht –

info@microtap.de

Gegenueberstellung.doc



Gegenueberstellung

Konventionelle Fertigung

Bruchmoment unberuecksichtigt

Das aktuelle Drehmoment wird nicht erkannt. Somit ist eine Optimierung der Prozess-Parameter nicht moeglich. Das Bruchmoment des Werkzeuges bleibt unberuecksichtigt. Um Werkzeugbruch sicher zu vermeiden, ist eine Rutschkupplung meist zu traege

Erhoelter Ausschuss

Werkzeugverschleiss oder andere Fehler sind nicht erkennbar. Dadurch erhoelte Bruchgefahr und Ausschuss. Es erfolgt keine Qualitaets-Sicherung und auch kein QS-Nachweis

Erhoelter Verschleiss

Jedes Gewinde bzw. Steigung benoetigt eine eigene Leitpatrone, es entstehen erhoelter Verschleiss, Umruestzeiten und weitere Kosten. Steigungsversatz durch mech. Spiel sowie Bruch, insbesondere beim Wechseln der Drehrichtung in den Ruecklauf ist oft nicht vermeidbar

Kostspieliger Mehraufwand danach

Die exakte Tiefe des Gewindes ist nur mit Mehraufwand an Zeit und Messmitteln und erst *im Anschluss* an die Gewindefertigung, und einen weiteren Produktionsschritt, ueberpruefbar

Qualitaetskontrolle erst nach der Fertigung

Werkstuecktoleranzen, wie unterschiedliche Hoehen, Nichtfluchtigkeit der Bohrung etc. pp, werden erst durch Bruch oder *nach der Bearbeitung* bei der Qualitaetskontrolle erkannt

microtap GmbH

Rotwandweg 4 / D - 82024 Taufkirchen / Muenchen

Tel +49-89-6128051

Fax +49-89-6127488

<http://www.microtap.de/>



Gewindefertigungstechnik Referenzen



Prozesssichere Fertigungseinheiten

Industrie Kunden

Airbus	Howmedica Leibinger
AEG	Honeywell
Aesculap	INA
ARRI Arnold & Richter	Jaeger - Le Coultre
Alcatel	Junghans
Allweier	LEGO
AGFA	Liebherr Aerospace
Astrium	Mahr
BOSCH	Maxon Motor
BMW	MAMNESMAMM / Demag
Bell Helicopter	Max-Planck-Gesellschaft
Böhm & Wiedemann	Marconi
Budweg	Miele
Ceramtec	Nobelpharma
Cern	OSRAM
DASA	Patek Phillippe SA
DaimlerChrysler	PHILIPS
Dornier	Piguet & Cie. S.A.
DOM	Rhode & Schwarz
EADS	Rodenstock
Emmen Flugzeugwerke (Aircraft)	SIEMENS
ETA	Sitec Aerospace
FAG	SKF
Fraunhofer Institute	Universities Munich/Zürich/Berlin/Stuttgart etc.pp
Gardena	VDO
Hoffmann	VW
Heidenhain	Witte
Hella	ZEISS

microtap GmbH, Rotwandweg 4,
D - 82024 Taufkirchen / Muenchen - GERMANY
Tel +49-89-6128051 / Fax +49-89-6127488

<http://www.microtap.de/>



info@microtap.de

Referenzen Industrie.doc

März 08



Referenzen

TTT Tapping-Torque-Testsystem labtap & WinPCA

Gewindewerkzeughersteller

Boss Jakob	Germany / Ungarn
DC Daniel Charpilloz	Switzerland
CD Tech	Switzerland
EMUGE	Germany
Gühring	Germany
Fraisa	Switzerland
FANAR	Poland
GWG Gabrovo	Bulgaria
Hanson Whitney	USA-CT
Hoffmann / Garant	Germany
Jarvis Cutting Tools	USA-NH
Linig	Germany
Link / JEL	Germany
Manigley	Switzerland
Narex	Tschechien
Prototyp PWZ	Germany
PWA	Germany
Schäublin / Eso	Switzerland
Sutton Tools	Australia
Völkel / Werkö	Germany
Yamawa / Garant	Japan / Germany

Schmierkuehlstoffhersteller

Industrie & Laboreinheiten

Afton	USA-VA
AGFA	Germany
American Saw	USA-MA
AMCOL	USA-MI
Balzers	Switzerland
Benz Oil	USA-WI
Belgin Madenie Yaglar	Türkei
Binol Filium	Sweden
Blaser Swissslube	Switzerland
Blue Chip Metallworking Fluids	USA-IN
Buhmwoo Chemicals	Korea
Chai	Israel
Chemetall Oakite	USA-NJ
Century Oils	Canada
Coral Chemical	USA-IL
Cincinnati Vulcan Oil Company	USA-OH
Cimcool	Netherlands / USA
Clariant Corp.	Germany / Japan / USA-NC
Customs Synthetics	USA-SC
D.A. Stuart	USA-IL / Canada
Degussa Goldschmidt Chemical	USA-VA
DOG	Germany



Referenzen

Schmierkuehlstoffhersteller

Diversified Chemical
 DNR / University Illinois
 Dover Chemical
 Fuchs Lubricants
 Ferro (Dover) / Keil Chemical
 Georgia-Pacific / Actrachem
 Georgia-Pacific / Resins
 General Motors / R&D
 Guangzhou Research Institute
 Henkel
 Hangsterfer's Laboratories
 Hoechst Celanese
 Holzhauer
 Houghton International
 Innovative Machining Technologies
 LubeRos
 Loctite
 Lubrizol
 Master Chemical
 Milacron
 Mineralölwerk Osnabrück / TOTAL
 Nalco Chemical
 Nippon Grease
 Oemeta
 Oilstore
 PCC Chemax
 Polartech Additives
 Process Solutions
 PTT Research & Technology Institue
 Rhenus
 Rhein Chemie
 Rocol
 Rock Valley Oil & Chemical
 Ruetgers Organics (Sunbelt Lub.)
 Shanghai Yushiro Chemical
 Shell Global Solutions
 Solutia Inc.
 Spartan Chemical
 Sunbelt Lubricants
 Tapmatic do Brazil
 Unaxis Balzers
 Uniqema / Croda / ICI
 University of Michigan
 University of Illinois
 Yuma Industries
 Yushiro Chemical
 WfB's
 ZET Chemie

Industrie- & Laboreinheiten

USA-MI
 USA-IL
 USA-OH
 USA / Canada / Great Britain / Spain / India / China / Korea
 USA-IN
 USA-IL
 USA-GA
 USA-MI
 China
 USA-MI / Germany / China
 USA-NJ
 Germany / USA
 Germany
 USA-PA / Germany
 USA-IL
 USA-NC
 USA-CT
 Germany / USA-sc
 USA-OH
 USA-OH
 Germany
 Japan
 Germany
 Switzerland
 USA-sc
 USA-IL
 USA-MA
 Thailand
 Germany
 Germany
 Great Britain
 USA-IL
 USA-sc
 China
 USA-TX
 USA-MO
 USA-OH
 USA-FL
 Brazil
 Lichtenstein
 USA-DE
 USA-MI
 USA-IL
 USA-IN / Japan
 Japan
 Nuernberg / Suhl u.v.a
 Ehingen

Gewindefertigungstechnik Maschinen

microtap



microtap – megatap – jobtap

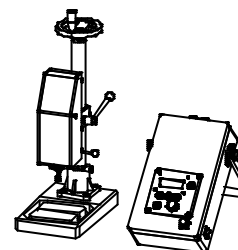
G2 Gewindekapazitaet (DIN13, Bl.34 / 1,2 x D)

Drehmomentbereich „Mz“
Drehzahlbereich „n“
Gewindetiefe / Hub max.
Software spezial

Aufnahme B6 / ER8

M0,5 - M2 X5CrNi189 / 1.4435
M0,5 - M2 9sMn28 / 1.0715
M0,5 - M3 AlCuMgPb / 3.1645

2 - 65 Ncm
150 - 1000 min-1
30 / 32 mm
- Drehmomentanzeige Mz min/max
- Schmiermitteltaktsteuerung
- Entspannprogramm
- Automatischer Start / QS-SZ-Kontrolle
- 50 programmierbare Datenspeicher
Spannzangensystem SZS B6 / ER8
inkl. 5 Zangen im Holzetui (0,5 mm bis 3,0 mm)

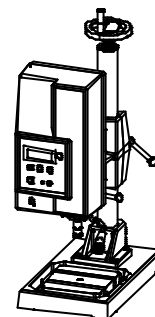


G5 Gewindekapazitaet (DIN13, Bl.34 / 1,2 x D)

Drehmomentbereich „Mz“
Drehzahlbereich „n“
Gewindetiefe / Hub max.
Aufnahme B10 / 00

M1 - M4 X5CrNi189 / 1.4435
M1 - M5 9sMn28 / 1.0715
M1 - M6 AlCuMgPb / 3.1645

5 - 220-Ncm
250 - 2200-min-1
45 / 65 mm
Schnellwechselsystem SWS0
inkl. 5 Einsatze DIN 371 M1-M6 / DIN 374/376 M3,5-M8

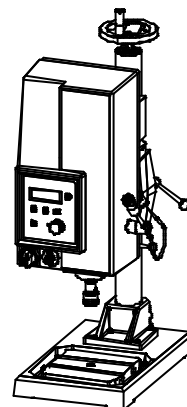


G8 Gewindekapazitaet (DIN13, Bl.34 / 1,2 x D)

Drehmomentbereich „Mz“
Drehzahlbereich „n“
Gewindetiefe / Hub max.
Aufnahme B12 / 01

M2,5 - M8 X5CrNi189 / 1.4435
M2,5 - M10 9sMn28 / 1.0715
M2,5 - M12 AlCuMgPb / 3.1645

50 - 700 Ncm / ab 470 Ncm max. 2060 min-1
300 - 3000-min-1
75 / 85 mm
Schnellwechselsystem SWS1
inkl. 6 Einsatze DIN 371M2-M10 / DIN 374/376 M4-M11



G14 Gewindekapazitaet (DIN13, Bl.34 / 1,2 x D)

Drehmomentbereich „Mz“
Drehzahlbereich „n“
Gewindetiefe / Hub max.
Aufnahme B12 / 01

M3,5 - M12 X5CrNi189 / 1.4435
M3,5 - M14 9sMn28 / 1.0715
M3,5 - M16 AlCuMgPb / 3.1645

120 - 1680 Ncm / ab 1128 Ncm max. 858 min-1
125 - 1250 min-1
75 / 85 mm
Schnellwechselsystem SWS2
inkl. 7 Einsatze DIN 371M3-M10 / DIN 374/376 M4,5-M14

G16 Gewindekapazitaet (DIN13, Bl.34 / 1,2 x D)

Drehmomentbereich „Mz“
Drehzahlbereich „n“
Gewindetiefe / Hub max.
Aufnahme B12 / 03

M4 - M14 X5CrNi189 / 1.4435
M4 - M18 9sMn28 / 1.0715
M4 - M20 AlCuMgPb / 3.1645

150 - 2100 Ncm / ab 1430 Ncm max. 690 min-1
100 - 1000 min-1
75 / 85 mm
Schnellwechselsystem SWS3 (optional SWS2 G14)
Inkl. 9 Einsatze DIN 371 M4-M10 / DIN 374/376 M4,5-20

info@microtap.de
Gewindefertigungseinheiten

microtap GmbH / Rotwandweg 4 / D - 82024 Taufkirchen / Muenchen
Tel +49-89-6128051 / Fax +49-89-6127488

Gewindefertigungstechnik Fertigungs- & Laboreinheiten

microtap



labtap – G8

Anwendung

Prozesssichere Werkzeugmaschine zur Einbindung in Fertigungsstraßen sowie fuer Pruef- & Laboranwendungen zur Vergleichsermittlung von Fertigungsparametern, Werkzeug-Geometrien & Schmierstoffen / Emulsionen. Mit selektiertem Antrieb & vermessenen Systemdaten

Gewindekapazitaet

(DIN13, Bl.34 / 1,2 x D)

Drehmomentbereich Mz

Drehzahlbereich n

Lackierung

Software

M2,5 - M8 X5CrNi189 / 1.4435

M2,5 - M10 9sMn28 / 1.0715

50 - 700 Ncm / ab 470 Ncm max. 2060 min-1

300 - 3000 min-1

RAL 1015 hell elfenbein

- Programme zum Gewinde-schneiden /-formen
 - Programme zum Gewinde-Einsaetze und
 - Buchsen (Ensat / Helicoil) eindrehen, ohne Aufnahmen
 - Programme zum Schrauben, ohne Aufnahmen
 - Programm Motordauerlauf links/rechts z.B. Senken
- PC-Auswerte & Ansteuersoftware zur Online gestuetzten Vergleichsermittlung und automatischer Speicherung der Meßreihen aller Statistiken nach Gauß

WinPCA

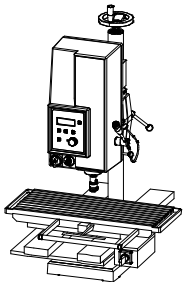
Vorteile

Im Fertigungsunternehmen

- prozesssicherer Produktionsablauf
- zur Ermittlung der optimalen Prozessparameter in der Arbeitsvorbereitung im Hinblick auf die optimale Fertigung
- zur Qualitätskontrolle waehrend der Bearbeitung. Bei schlechter Qualitaet kann die Fertigung automatisch unterbrochen werden
- zur Fehlermoeglichkeit- und Einflussanalyse (FMEA)
- zur rationellen Fertigung innerhalb der Qualitaetsnorm ISO 9000 mit komplettem Qualitaetssicherungsnachweis inklusive aller erforderlichen Protokolle

Fuer Gewindewerkzeug-
und Schmiermittel-
Hersteller

- zur Ermittlung der optimalen Merkmale / Eigenschaften fuer die Entwicklung besserer Produkte
- zur Ermittlung der optimalen Geometrien und Beschichtungen fuer Gewindewerkzeuge
- zur Ermittlung der optimalen Schneid- und Kuehlschmierstoffe und -Eigenschaften der Schmierkuehlstoffe



Aufnahme B12 / 01

Alternativ

Schnellwechselsystem SWS1

inkl. 6 Einsaetze DIN 371 - M2-M10 / DIN 374/376 - M4-M11

Spannzangensystem SZS1

inkl. 5 Spannzangen 8-7/6-5/5-4/4-3/3-2

Testmaterial
Lieferung / Schulung

www.microtap.de

Anfrage / Extra Datenblatt
nach Vereinbarung
[labtap Datenblatt](#)

info@microtap.de

Prozesssichere Fertigung & Analyse

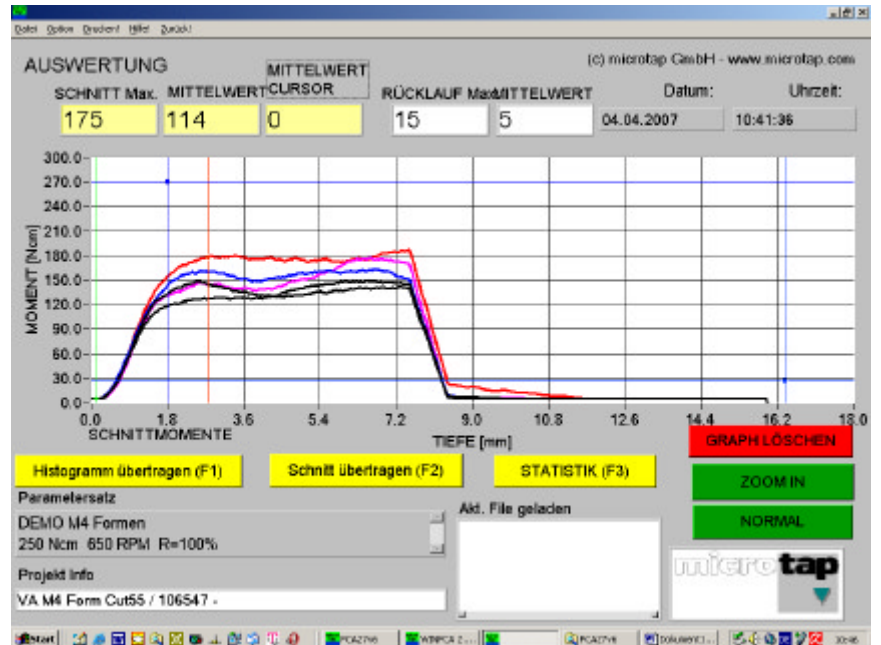
microtap GmbH, Rotwandweg 4
D - 82024 Taufkirchen / Muenchen
Tel +49-89-6128051 / Fax +49-89-6127488
<http://www.microtap.de/>





Gewindefertigungstechnik Prozesssicherheit & Analyse

Graph einer Prozessparameter-Optimierung zum Gewindeformen M4 in VA-Stahl, 2x D Tiefe mit verschiedenen Schmier-Kuehl-Mitteln im Vergleich



Drehmoment-Vergleiche

Drehmomentwerte im Vergleich mit verschiedenen wasserloeslichen Schmierkuehlmitteln

Formeln nach Gauss

Formeln der statistischen Auswertung durch die WinPCA berechnen die Standard Abweichung und den Durchschnitts-wert der gemessenen Daten. Die Formeln, die das arithmetische Mittel und die Standard-abweichung berechnen sind

$$\text{Average (meanvale)} = \sum_{i=0}^{n-1} x_i / n \quad \text{sDev} = \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} [x_i - \text{ave}]^2 / n}$$

Meanvale / Arithmetic method

The expression is called arithmetic methods of n sizes a_1, a_2, \dots, a_n

$$c_A = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n a_k$$

For two sizes a and b emerges
$$c_A = \frac{a + b}{2}$$

microtap GmbH

Rotwandweg 4
D - 82024 Taufkirchen / Muenchen
Tel +49-89-6128051 - Fax +49-89-6127488

<http://www.microtap.de/>

info@microtap.de

WinPCA_Parameter-Optimierung_Formel.doc



M4 BLINDHOLE TO 6MM 1.4571 Forming				
FLUID/HOLE	Value in Ncm			
	CUT	MEAN	STAT	STD DEV
A1	135	85	45,70	48,10
A2	140	89	47,50	49,50
A3	145	88	46,80	49,30
A4	145	94	50,20	53,40
A5	150	91	48,60	51,20
AVERAGE	143,00	89,40	47,76	50,30
DIFF.. OF B	89,94%	95,11%	95,33%	93,91%
DIFF. OF C	98,62%	94,70%	95,06%	95,45%
DIFF. OF D	81,25%	85,14%	85,41%	84,97%
DIFF. OF E	83,63%	85,80%	86,15%	85,40%
DIFF. OF W	115,32%	118,25%	117,06%	118,97%
FLUID/HOLE				
B1	155	87	46,60	49,30
B2	155	94	49,90	53,20
B3	145	91	48,80	51,20
B4	165	99	52,40	56,20
B5	175	99	52,80	57,90
AVERAGE	159,00	94,00	50,10	53,56
DIFF. OF A	111,19%	105,15%	104,90%	106,48%
DIFF. OF C	109,66%	99,58%	99,72%	101,63%
DIFF. OF D	90,34%	89,52%	89,59%	90,47%
DIFF. OF E	92,98%	90,21%	90,37%	90,93%
DIFF. OF W	128,23%	124,34%	122,79%	126,68%
FLUID/HOLE				
C1	140	93	49,60	52,10
C2	140	97	51,30	53,80
C3	160	98	52,00	54,80
C4	140	90	48,10	49,70
C5	145	94	50,20	53,10
AVERAGE	145,00	94,40	50,24	52,70
DIFF. OF A	101,40%	105,59%	105,19%	104,77%
DIFF. OF B	91,19%	100,43%	100,28%	98,39%
DIFF. OF D	82,39%	89,90%	89,84%	89,02%
DIFF. OF E	84,80%	90,60%	90,62%	89,47%
DIFF. OF W	116,94%	124,87%	123,14%	124,65%
FLUID/HOLE				
D1	165	103	54,50	57,80
D2	185	105	56,10	59,30
D3	175	106	56,40	59,40
D4	175	104	55,60	59,00
D5	180	107	57,00	60,50
AVERAGE	176,00	105,00	55,92	59,20
DIFF. OF A	123,08%	117,45%	117,09%	117,69%
DIFF. OF B	110,69%	111,70%	111,62%	110,53%
DIFF. OF C	121,38%	111,23%	111,31%	112,33%
DIFF. OF E	102,92%	100,77%	100,87%	100,51%
DIFF. OF W	141,94%	138,89%	137,06%	140,02%
FLUID/HOLE				
E1	175	100	53,20	56,20
E2	170	101	54,20	57,90
E3	170	104	55,60	58,50
E4	165	105	55,80	59,20
E5	175	111	58,40	62,70
AVERAGE	171,00	104,20	55,44	58,90
DIFF. OF A	119,58%	116,55%	116,08%	117,10%
DIFF. OF B	107,55%	110,85%	110,66%	109,97%
DIFF. OF C	117,93%	110,38%	110,35%	111,76%
DIFF. OF D	97,16%	99,24%	99,14%	99,49%
DIFF. OF W	137,90%	137,83%	135,88%	139,31%
FLUID/HOLE				
W1	125	72	39,10	40,60
W2	125	78	41,90	43,10
W3	125	76	41,10	42,40
W4	125	76	41,10	42,70
W5	120	76	40,80	42,60
AVERAGE	124,00	75,60	40,80	42,28
DIFF. OF A	86,71%	84,56%	85,43%	84,06%
DIFF. OF B	77,99%	80,43%	81,44%	78,94%
DIFF. OF C	85,52%	80,08%	81,21%	80,23%
DIFF. OF D	70,45%	72,00%	72,96%	71,42%
DIFF. OF E	72,51%	72,55%	73,59%	71,78%

Printed

27. Mrz 07



Description

CUT = Maximum torque encountered during the cut.
 MEAN = Mean value of torque exerted over the depth of the cut.
 STAT = Mean value from Statistics screen
 STD DEV = Standard Deviation number from Statistics screen

FLUID/HOLE = Example - Fluids No.1 to No.5 used / Hole sequence tagged on bar.

FLUID W = Standard fluid for comparison / REFERENCE

The MEAN value is the evaluation statistic of true energy extended.

Material 1.4571 (V4A) Plates with blindhole

Plate - 150mm X 150mm with 3.8mm diameter holes with drilled 10 mm depth
 Measurement-Tool Emuge M4-6HX 1Drück-S

MEGATAP II-G8 1000RPM / 8mm depth

WinPCA - Measurement equipment

Fluid Comparative Analysis

Summary:	Fluid	MValue	MDeviate	WDeviate
	A	89,40	91,79%	118,25%
	B	94,00	96,51%	124,34%
	C	94,40	96,92%	124,87%
	D	105,00	107,80%	138,89%
	E	104,20	106,98%	137,83%
	W			75,60
Mean		97,40	100,00%	

MValue = average of mean values from each fluid.

MDeviate = percent of deviation from the average mean value.

WDeviate = percent of deviation from the sample fluid mean.

The lowest deviation percentage is under the prepared

conditions the best lubricity.

The smaller torque value for same work determines

the best performance of the tapping tool.

Fluid Standard Deviation Analysis

(a measure of smooth cutting)

Summary:	Fluid	Std Dev	MDeviate	WDeviate
	A	50,30	91,57%	118,97%
	B	53,56	97,50%	126,68%
	C	52,70	95,94%	124,65%
	D	59,20	107,77%	140,02%
	E	58,90	107,22%	139,31%
	W			42,28
Mean of StdDev		54,93	100,00%	

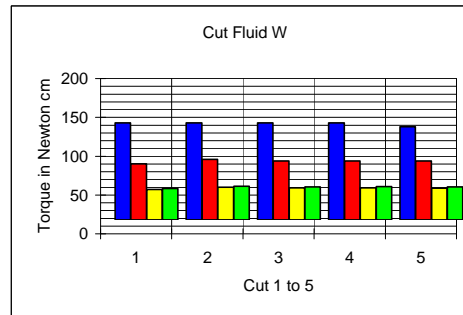
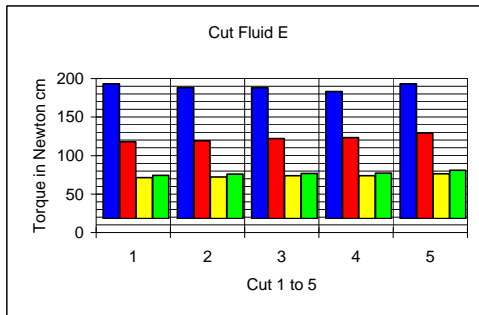
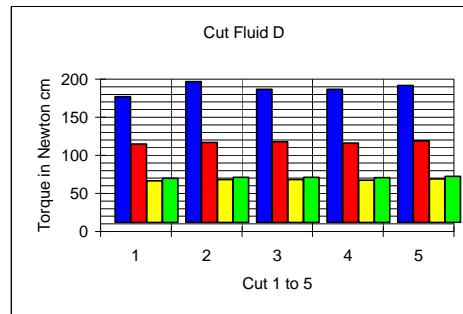
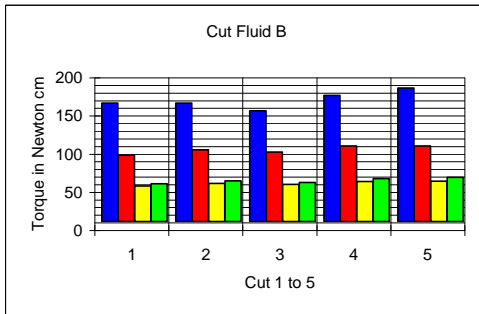
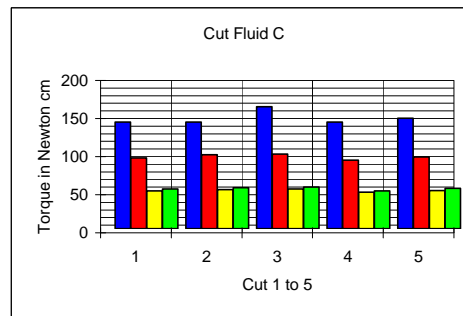
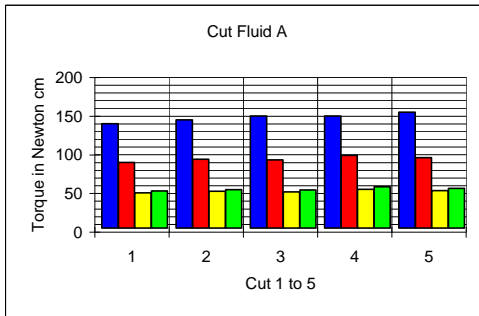
A = No.1
B = No.2
C = No.3
D = No.4
E = No.5
W= Standard Rape Oil (w/o ads)

Test performed by microtap Germany

Oliver Posch - Roger Rowley - K. M. Mueller

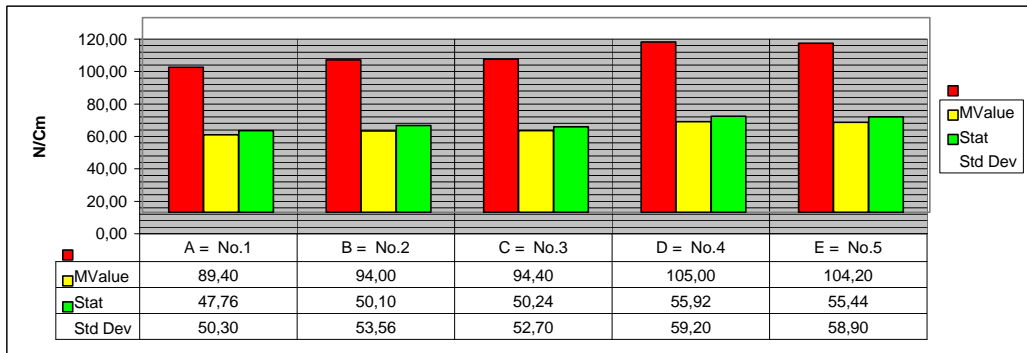
Test conducted January 2007

M4 BLINDHOLE TO 6MM 1.4571 Forming



CUT **MEAN** **STAT** **STD DEV**

CUT = Maximum torque encountered during the cut.
 MEAN = Mean value of torque exerted over the depth of the cut.
 STAT = Mean value from Statistics screen
 STD DEV = Standard Deviation number from Statistics screen



Fallstudie **Gewindebohren**

Wie wirtschaftlich fertigen Sie Gewinde?

Die folgenden 3 Fallbeispiele sollen zeigen, dass es interessant ist, wenn man den Schaden, der beim Gewinden entsteht, einmal genau durchrechnet und einer Maschine, die drehmomentueberwacht und "prozesssicher" die Gewinde fertigt, gegenueberstellt. Alle 3 Beispiele zeigen, dass sich die Anschaffungskosten binnen weniger Monate amortisieren. Eine solche Investition erwirtschaftet Gewinn durch eine hohe Wertschoepfung.

A) Gross- und Mittelserien

Was passiert bisher ?

Ein kleines Teil aus VA-Stahl / INOX soll max. komplett € 20,- kosten und eine Wertschoepfung von min. 30% / € 30,- erwirtschaften. Es sollen 10.000 Teile pro Monat gefertigt werden. Dieses Teil enthaelt unter anderem ein M4-Grundgewinde:

	Material- kosten	Lohn- kosten	Maschinen- kosten	Werkzeug- kosten
Rohmaterial	2,00			
Verputzen		1,00	1,00	
Fraesen, Bohren, Senken, Entgraten		7,00	7,00	
Gewindebohren		0,04*	0,04	0,006**
Reinigen		0,50		
Qualitaetskontrolle, Verpacken, Logistik		0,50		

(*) = manuelles Einlegen des Teiles in Vorrichtung 5-sec-Takt → 720 Teile/Stunde
€ 30,00 Stundenlohn (komplett)

(**) = € 30,00 für einen Qualitaetsgewindebohrer mit Standzeit fuer 5000 Gewinde unter optimalen Bedingungen

Fallstudie **Gewindebohren**

Annahme:

Diese 10.000 Teile pro Monat enthalten nur 0,5 % an fehlerhaften Teilen. Zum Beispiel nicht fluchtig zugestellte Teile, oder mit Vorbohrloch zu kurz oder zu eng bzw. schief. Aber auch fehlendes Schmiermedium, die Bildung von Aufbauschneiden oder Ausbruch von Gewindeflanken und vieles mehr fuehren zu Werkzeugbruch und Ausschuss!

Der Ausschuss betraegt also 50 Teile/Monat.

Wie hoch ist der Schaden also pro Monat?

50 Teile à	€ 18,46	€ 923,00
50 zerstorte Gewindebohrer à	€ 30,00	€ 1.500,00
50 Rüstzeiten à 6 min = 5 Stunden	€ 50,00	€ 250,00
Schaden gesamt Monat		€ 2.673,00

Wie sieht die Loesung aus ?

Gewindefertigungsautomat microtap II-G5
Anschaffungskosten € 7.900,00 inkl. Schnellwechselsystem / 5 Einsaetze (M1 - M6)

Welcher Vorteil entsteht dadurch?

- Prozesssicheres Gewindefertigen:
- drehmomentueberwacht → kein Werkzeugbruch oder Ausschuss
 - kraftneutral ohne axiale Last → optimale Standzeit und Lehrenhaltigkeit
 - Qualitaetskontrolle → z.B. Tiefengenauigkeit auf +/- 0.1 mm
 - Qualitaetsnachweis → Protokollierung der gemessenen, echten Fertigungsparameter

Amortisation in 3 Monaten

Eingesparte Kosten in einem Jahr Schadenabwendung

Schaden pro Monat	Gesamt	Anschaffung	Gewinn pro Jahr
12 * € 2.673,00	€ 32.076,00	€ 7.900,00	€ 24.176,00

Schadenabwendung minus Anschaffung

Fallstudie **Gewindebohren**

B) Klein-serien

Was passiert bisher?

Ein grosserer Teil aus V2A-Stahl, Titan oder Inconell hat nach aufwendiger Bearbeitung einen Wert von € 100,00. Als letzter Arbeitsgang sollen in jedes Teil 10 Gewinde M2 (Grundloch) gebohrt werden. Wegen der Zaeh-Haerte dieser Materialien brechen durchschnittlich "nur" 5 % der Werkzeuge ab. Es sollen 200 Teile pro Monat gefertigt werden. Die Tagesproduktion liegt bei 10 Teilen. Die Anzahl der Gewindebohrungen pro Monat (= 20 Arbeitstage) liegt also bei 200 x 10 = 2000 Gewinden.

Annahme

10 Teile taeglich = 200 Teile monatlich = 2000 Gewinde monatlich
5 % Bruch bei M2 in zaeh-harte Materialien, bei 100 Teilen taeglich also 5 feststeckende Schneiden. Wegen des Wertes dieses Teiles wird erodiert.

Wie hoch ist der Schaden also pro Monat?

100 zerstoerte Gewindebohrer à	€ 30,00	€ 3.000,00
100 x Erodieren à	€ 50,00	€ 5.000,00
100 Ruestzeiten à 6 Min.= 10 Stunden	€ 50,00	€ 500,00
Schaden gesamt		€ 8.500,00

Wie sieht die Loesung aus ?

Gewindefertigungsautomaten microtap II-G5
Anschaffungskosten € 7.900,00 inkl. Schnellwechselsystem / 5 Einsaetze M1 - M6

Welcher Nutzen entsteht dadurch?

- Prozesssicheres Gewindefertigen:
- drehmomentueberwacht → kein Werkzeugbruch oder Ausschuss
 - kraftneutral ohne axiale Last → optimale Standzeit und Lehrenhaltigkeit
 - Qualitaetskontrolle → z.B. Tiefengenauigkeit auf +/- 0.1mm
 - Qualitaetsnachweis → Protokollierung der gemessenen, echten Fertigungsparameter

Amortisation in 0,9 Monaten

Eingesparte Kosten in einem Jahr

Anschaffung	Schadenausfall 12 x	Gesamt	Gewinn pro Jahr: (Schadenabwendung minus Anschaffung)
€ 7.900,00	€ 8.500,00	€ 102.000,00	€ 94.100,00

Fallstudie **Gewindebohren**

C) Gross-serien

Was passiert bisher?

Ein kleines Werkstueck aus VA-Stahl / INOX soll komplett mit zwei M 3 Grundgewinden 9,60 € kosten.

Wie jeden Monat haben Sie 10.000 Teile zu liefern. Bei "nur" 0,5 % fehlerhafter Produktion, unabhängig durch welche der vielfaeltigen Fehlermoeglichkeiten beim Gewinden verursacht, ist das Resultat Bohrerbruch und Werkstueckausschuss.

Lassen Sie uns das mal nachrechnen:

50 Teile 	€ 9,60	€ 480,00
50 Gewindebohrer 	€ 22,00	€ 1.100,00
50 Ruestzeiten  6 Min.= 5 Stunden	€ 25,00	€ 125,00
Schaden monatlich		€ 1.705,00

Und jeder weiss, dass dieses Beispiel "schoengerechnet" ist. Die Realitaet sieht anders, meist schlechter aus.

Wir haben für Sie die Loesung!

Gewindefertigungsautomat microtap II-G5 (M1 – M5 / M6 * V2A-Inox / AL)
Anschaffungskosten € 7.900,00
inkl. Schnellwechselsystem mit fünf Einsaetzen (M1 - M6)
betriebsbereit mit kompletter Software

Amortisation in 4,6 Monaten

Eingesparte Kosten in einem Jahr:

12 Monate	€ 1.705,00	€ 20.460,00
-----------	------------	-------------

Einsparung	Anschaffung	Gewinn im 1. Jahr
€ 20.460,00	€ 7.900,00	€ 12.560,00

Interessiert?

Gerne unterbreiten wir Ihnen ein Angebot, gerechnet mit Ihren Zahlen und stellen Ihnen das Produkt vor.

Fallstudie **Gewindebohren**

Detaillierte Betrachtung:

Vorteile und Kosteneinsparung durch automatische Qualitaetssicherung waehrend der Bearbeitung

Ein Teil mit 2 Gewinden M6 (Grundloch / Gewindeschneiden)

Material: 9smn28 (Automatenstahl)

Tiefe: 2xD = 12 mm

Wert je Teil: €40,00

Werkzeug: Qualitaetsgewindebohrer à €60,00

Teile/Monat: 1000 Stück = 2000 Gewinde

Qualitaetsvorgabe: Tiefe muss auf +/- 0,1 mm und Lehrenhaltigkeit (rote Seite der Grenzlehre darf 0,2 Umdrehungswinkel einschraubbar sein)

Untersuchung des Drehmomentes Mz in Abhaengigkeit des Vorbohrdurchmessers Dv ergab folgendes Ergebnis:

Dv	noetiges Mz	Lehrenhaltigkeit	Erlaeuterung
4,9	280 Ncm	i.O.	
5,0	200 Ncm	i.O.	
5,1	170 Ncm	nicht i.O.	rote Seite ½ Umdrehung
5,2	140 Ncm	nicht i.O.	rote Seite 2 Umdrehungen

Die Qualitaetskontrolle erfolgt normalerweise durch stichprobenartiges Kontrollieren der laufenden Fertigung mittels Grenzlehrdorn. Die Steigung bei M6 ist 1 mm. Tiefe soll 12 mm sein, also schwarze Seite 12 Umdrehungen einschraubbar. Die Bestimmung der Genauigkeit der erreichten Tiefe erfolgt beim Abnehmer durch Aufschneiden der Probeteile. Deshalb gab es immer wieder Grund zur Beanstandung.

Wie hoch ist der Schaden pro Monat?

Qualitaetskontrolle waehrend der laufenden Fertigung (je 100 Stück werden 10 Teile geprüft)	9 min. je 100 Teile 90 min. je Monat 1,5 h=	€	75,00
Beanstandungen des Abnehmers → komplette Lieferung 1000 Stück geht zurück → Nachkontrolle, Ausmusterung	1 x pro Jahr 1000 Stück kontrollieren 900 min. pro Jahr 15 h €750,00 pro Monat	€	62,50
Wegen nicht erkannter Abnutzung des Werkzeugs entstehen in der Fertigung nach Schneidenausbruch 10 Teile, bis der Fehler erkannt wird und das Werkzeug gewechselt wird 10 Teile sind unbrauchbar	pro Monat 10 x €40,00	€	400,00
Von 100 Teilen ist eines mit schieferem oder zu geringem Vorbohrdurchmesser anzusetzen, das Werkzeug bricht.	je Monat je 100 Stück 1 x Rüstzeit 6 min. 1 x Teil unbrauchbar 60 min =	€	50,00
	10 Teile =	€	400,00
10 Gewindebohrer	à €60,00 =	€	600,00
Summe des Schadens je Monat	=	€	1.587,50

Fallstudie **Gewindebohren**

Wie sieht die Loesung aus?

Gewindefertigungsautomat **megatap II-G8**
Anschaffungskosten € 11.600,00 inkl. Schnellwechselsystem / 6 Einsaetze M2 - M10

Merkmal: Drehmomentueberwacher Antrieb mit prozessparametergesteuerter Auswertung waehrend der Bearbeitung

Vorteil: Qualitaetskontrolle & Vermeidung von Werkzeugbruch & Ausschuss druch *Prozesssicherheit*

- Durch Vorgabe von MZ min = 180 Ncm und Mz max = 220 Ncm meldet die Steuerung automatisch einen zu grossen Vorbohrdurchmesser Dv über 5,05 mm; ein zu enger Dv von unter 4,95 mm wird das Drehmoment hochtreiben über 220 Ncm, ein Beschadigen der Schneide ist ausgeschlossen. Die Maschine megatap II-G8 überwacht automatisch das Drehmoment und die Gewindetiefe.
- Die Gut-Teile sind absolut lehrenhaltig, mit einem Drehmoment Mz zwischen 180 und 220 Ncm geschnitten und einer IST-Tiefe von 12 mm +/- 50 µm versehen.
- Nachkontrolle = ueberfluessig
- Ausschuss = vermeidbar
- Werkzeugbruch = ausgeschlossen
- technischer Fortschritt = steigendes Know how / zuverlaessig kontrollierte Qualitaet bei gleichzeitig hohen Taktzeiten bei nachhaltig und stabilen Maschinenstandzeiten

Nutzen: Die Wertschoepfung der prozesssicher gefertigten Teile steigt enorm. Die Investition rechnet sich. Die Maschine erwirtschaftet Gewinn.

Amortisation in 7,3 Monaten

Anschaffung	Einsparung je Monat	Amortisation
€ 11.600,00	€ 1.587,50	7,3 Monate

Eingesparte Kosten in einem Jahr:

Anschaffung	Einsparung	Gewinn
€ 11.600,00	€ 19.050,00	€ 7.450,00. im 1. Jahr
		€ 19.050,00 ab 2. Jahr