

## 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 drehmomentüberwacht und "prozesssicher" die Gewinde fertigt, gegenüberstellt. Alle 3 Beispiele zeigen, dass sich die Anschaffungskosten binnen weniger Monate amortisieren. Eine solche Investition erwirtschaftet Gewinn durch eine hohe Wertschöpfung.

### A) Gross- und Mittelserien

Was passiert bisher ?

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

	Materialkosten	Lohnkosten	Maschinenkosten	Werkzeugkosten
Rohmaterial	2,00 €			
Verputzen		1,00 €	1,00 €	
Fräsen, Bohren, Senken, Entgraten		7,00 €	7,00 €	
Gewindebohren		0,04 €	0,04 €	0,006** €
Reinigen		0,50 €		
Qualitätskontrolle, Verpacken, Logistik		0,50 €		

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

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

### 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 führen zu Werkzeugbruch und Ausschuss!

Der Ausschuss beträgt 50 Teile/Monat.

Wie hoch ist der Schaden pro Monat?

50 Teile à	€ 18,46	€ 923,00
50 zerstörte Gewindebohrer à	€ 30,00	€ 1.500,00
50 Rüstzeiten à 6 min = 5 Stunden	€ 50,00	€ 250,00
<b>Schaden gesamt Monat</b>		<b>€ 2.673,00</b>

## Wie sieht die Lösung aus ?

Gewindefertigungsautomat microtap II-G5

Anschaffungskosten € 8.600,00 inkl. Schnellwechselsystem / 5 Einsätze (M1 – M6)

Welcher Vorteil entsteht dadurch?

Prozesssicheres Gewindefertigen:

- drehmomentüberwacht → kein Werkzeugbruch oder Ausschuss
- kraftneutral ohne axiale Last → optimale Standzeit und Lehrenhaltigkeit
- Qualitätskontrolle → z.B. Tiefen Genauigkeit auf +/- 0.1 mm
- Qualitätsnachweis → Protokollierung der gemessenen, echten Fertigungsparameter

Amortisation in 3 Monaten

Eingesparte Kosten in einem Jahr Schadenabwendung (Schadenabwendung minus Anschaffung)

Schaden	Monate	Gesamt	Anschaffung	Gewinn pro Jahr
2.673,00 €	12	32.076,00 €	8.600,00 €	23.476,00 €

## B) Kleinserien

Was passiert bisher?

Ein grösserer 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) gefertigt werden. Wegen der Zäh-Härte 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  $200 \times 10 = 2000$  Gewinden.

## Annahme

10 Teile täglich = 200 Teile monatlich = 2000 Gewinde monatlich

5 % Bruch bei M2 in zäh-harte Materialien, bei 100 Teilen täglich also 5 feststeckende Schneiden. Wegen des Wertes dieses Teiles wird erodiert.

Wie hoch ist der Schaden also pro Monat?

	Anzahl	Preis / Stck	Gesamt
zerstörte Gewindebohrer	100	30,00 €	3.000,00 €
Erodieren	100	50,00 €	5.000,00 €
Rüstzeiten à 6 Min. = 10 Stunden	10	50,00 €	500,00 €
Schaden gesamt			8.500,00 €

Wie sieht die Lösung aus ?

Gewindefertigungsautomaten microtap II-G5

Anschaffungskosten € 8.600,00 inkl. Schnellwechselsystem / 5 Einsätze M1 – M6

Welcher Nutzen entsteht dadurch?

Prozesssicheres Gewindefertigen:

- drehmomentüberwacht → kein Werkzeugbruch oder Ausschuss
- kraftneutral ohne axiale Last → optimale Standzeit und Lehrenhaltigkeit
- Qualitätskontrolle → z.B. Tiefen Genauigkeit auf +/- 0.1mm
- Qualitätsnachweis → Protokollierung der gemessenen, echten Fertigungsparameter

Amortisation in 0,9 Monaten

Eingesparte Kosten in einem Jahr

Schaden	Monate	Gesamt	Anschaffung	Gewinn im 1. Jahr
8.500,00 €	12	102.000,00 €	8.600,00 €	93.400,00 €

### C) Grossserien

Was passiert bisher?

Ein kleines Werkstück 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 vielfältigen Fehlermöglichkeiten beim Gewinden verursacht, ist das Resultat Bohrerbruch und Werkstückausschuss.

Lassen Sie uns das mal nachrechnen:

	Anzahl	Preis / Stck	Gesamt
zerstörte Gewindebohrer	50	22,00 €	1.100,00 €
Teile	50	9,60 €	480,00 €
Rüstzeiten à 6 Min. = 10 Stunden	5	25,00 €	125,00 €
Schaden gesamt			1.705,00 €

Und jeder weiß, dass dieses Beispiel "schöngerechnet" ist. Die Realität sieht anders, meist schlechter aus.

Wir haben für Sie die Lösung!

Gewindefertigungsautomat microtap II-G5 (M1 – M5 / M6 \* V2A-Inox / AL)

Anschaffungskosten € 8.600,00 inkl. Schnellwechselsystem mit fünf Einsätzen (M1 – M6) betriebsbereit mit kompletter Software

Amortisation in 4,6 Monaten

Eingesparte Kosten in einem Jahr:

Schaden	Monate	Gesamt	Anschaffung	Gewinn im 1. Jahr
1.705,00 €	12	20.460,00 €	8.600,00 €	11.860,00 €

Interessiert?

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

Detaillierte Betrachtung:

Vorteile und Kosteneinsparung durch automatische Qualitätssicherung während der Bearbeitung

Ein Teil mit 2 Gewinden M6 (Grundloch / Gewindeschneiden)

Material:	9smn28 (Automatenstahl)
Tiefe:	2xD = 12 mm
Wert je Teil:	€ 40,00
Werkzeug:	Qualitätsgewindebohrer à € 60,00
Teile/Monat:	1000 Stück = 2000 Gewinde

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

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

Dv	nötiges Mz	Lehrenhaltigkeit	Erläuterung
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 Qualitätskontrolle 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?

Qualitätskontrolle während 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 Werkzeuges entstehen in der Fertigung nach Schneidenausbruch 10 Teile, bis der Fehler erkannt wird und das Werkzeug gewechselt wird	pro Monat 10 x € 40,00		400,00 €
10 Teile sind unbrauchbar	je Monat		
Von 100 Teilen ist eines mit schiefer oder zu geringem Vorbohrdurchmesser anzusetzen, das Werkzeug bricht.	je 100 Stück 1 x Rüstzeit 6 min. 1 x Teil unbrauchbar 60 min. 10 Teile		50,00 € 400,00 €
10 Gewindebohrer	à 60,00 €		600,00 €
Summe des Schadens je Monat			1.587,50 €

Wie sieht die Lösung aus?

Gewindefertigungsautomat megatap II-G8

Anschaffungskosten € 12.500,00 inkl. Schnellwechselsystem / 6 Einsätze M2 – M10

### **Merkmal**

Drehmoment überwachter Antrieb mit Prozessparameter gesteuerter Auswertung während der Bearbeitung

### **Vorteil**

Qualitätskontrolle & Vermeidung von Werkzeugbruch & Ausschuss durch Prozesssicherheit

- Durch Vorgabe von  $MZ_{min} = 180 \text{ Ncm}$  und  $Mz_{max} = 220 \text{ Ncm}$  meldet die Steuerung automatisch einen zu grossen Vorbohrdurchmesser  $D_v$  über 5,05 mm; ein zu enger  $D_v$  von unter 4,95 mm wird das Drehmoment hochtreiben über 220 Ncm, ein Beschädigen 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 = überflüssig
- Ausschuss = vermeidbar
- Werkzeugbruch = ausgeschlossen
- technischer Fortschritt = steigendes Know how / zuverlässig kontrollierte Qualität bei gleichzeitig hohen Taktzeiten bei nachhaltig und stabilen Maschinenstandzeiten

### **Nutzen**

Die Wertschöpfung der prozesssicher gefertigten Teile steigt enorm. Die Investition rechnet sich. Die Maschine erwirtschaftet Gewinn.

Amortisation in 7 Monaten