

Optimieren in der Industrie

Fräsbearbeitung optimieren

Ein Beitrag von Dirk Brunner

Viele Industrieprozesse laufen jahrelang ohne eine Optimierung durchlaufen zu haben. Anhand eines Beispiels möchte ich Ihnen zeigen, was eine Optimierung in der Metallbearbeitung leisten kann.

Ist-Aufnahme

Ein mittelständisches Unternehmen fertigt mehrere tausend Stahlteile (Abb.1) pro Jahr auf einer CNC Fräsmaschine. Das Rohmaterial sind 8 mm dicke Platten welches auf einer Schlagschere vorgeschritten wird.

Überlegen Sie selbst, wie Sie das Werkstück bearbeiten würden.

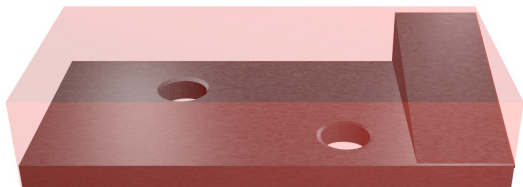


Abb. 1: Stahlteil (Rohmaterial rot)

Im Unternehmen erfolgte die Fertigung folgendermaßen

1. Bearbeitung mit der Schlagschere.
2. Nachfräsen der Kanten. Dazu wurden mehrere Werkstücke im Paket gespannt. 4 Aufspannungen pro Paket.
3. Aufspannen und Oberseite bearbeiten (Vorbohren, Bohren, Senken, Fräsen).

4. In eine Vorrichtung einspannen und die Schräge mit einem Schafffräser fertigen.
5. Entgraten, Qualitätskontrolle und Versand.

Viele würden das Werkstück so fertigen.

Es geht deutlich schneller!

Bevor es zur eigentlichen Optimierung geht, müssen die Fertigungsunterlagen und Prozesse im Unternehmen analysiert werden. Dabei fällt zuerst eine grobe Toleranz der Außenkanten von $\pm 0,5\text{mm}$ auf. Die Oberfläche ist in diesem Bereich mit $R_a=12,5\mu\text{m}$ angegeben. Einzig die Bohrungen sind mit $\pm 0,1\text{mm}$ eng toleriert.

Nach Analyse der Toleranzen und Optimierung (Werkzeug, Fräsprogramm) können einige Schritte komplett entfallen. Der Schlüssel zum Erfolg ist eine vorhandene gute Schlagschere im Unternehmen und Werkzeugoptimierung incl. Anpassung des Programms.

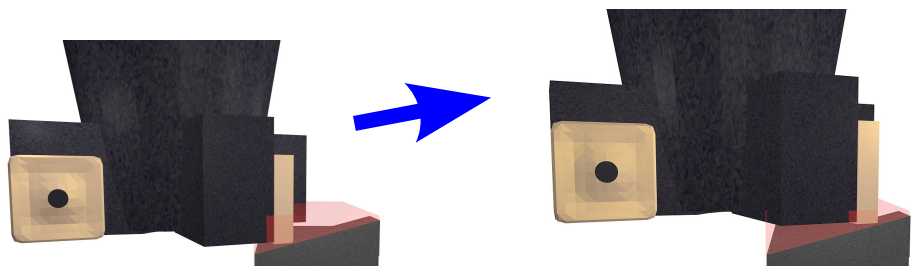


Abb. 2: Fräsen der Schräge

Folgende Schritte werden optimiert

1. Schlagschere schneidet auf Sollmaß.
2. Kein Vorbohren und extra Senkwerkzeug notwendig durch Einsatz eines kurzen Hartmetallbohrers mit integriertem Senker.
3. HSS – Walzenstirnfräser durch Eckmesserkopf ersetzt.
4. Die Schräge wird mit einem Eckmesserkopf von oben gefräst, wie in Abb. 2.
5. Einsatz eines zweiten Maschinenschraubstocks.

Dadurch ändern sich die Bearbeitungsschritte

1. Bearbeitung der Außenkanten mit der Schlagschere auf Sollmaß
2. Aufspannen und fertig von oben bearbeiten



Tab. 1 - Optimierte Arbeitsschritte

Pos	Alt	Neu
1	Bearbeitung mit der Schlag- schere auf Übermaß.	Bearbeitung mit der Schlag- schere auf Sollmaß.
2	Nachfräsen der Kanten. Werk- stücke im Paket gespannt. 4 Aufspannungen pro Paket.	entfällt
3	Zentrierbohren, Werkzeugwechsel	Zwei Maschinenschraubstöcke. Zentrierbohren, Bohren und Senken mit einem Werkzeug. Werkzeugwechsel.
4	Bohren, Werkzeugwechsel	entfällt
5	Senken, Werkzeugwechsel	entfällt
6	Fräsen, Werkzeugwechsel	Fertig Fräsen, Werkzeug- wechsel
7	In Vorrichtung einspannen und Schräge fräsen.	entfällt
8	Entgraten, Qualitätskontrolle und Versand.	
Kosteneinsparung: 72%		

Auswirkungen

Die Qualität ist jetzt deutlich höher, da keine Toleranzen durch das Umspannen hinzukommen. Bei der Bearbeitung konnten die Kosten um 72% gesenkt werden. Schon mit dem nächsten Fertigungslos war die Optimierung amortisiert.

Ausblick

Die Optimierung ist damit noch lange nicht ausgeschöpft. So wäre der Einsatz von 8 Spannvorrichtungen problemlos möglich. Auch das Werkzeug und andere Arbeitsschritte lassen sich noch weiter optimieren. Für das Unternehmen ist die umgesetzte Optimierung vom wirtschaftlichen

Standpunkt jedoch die beste Wahl. Jeder weitere Schritt wäre mit deutlichem Mehraufwand verbunden und wird nicht umgesetzt. Das ist gut so!

Denn bei der Optimierung geht es immer um eines – Kosten senken.



Dirk Brunner von
www.technik-consulting.eu
ist Experte für technisches
Querdenken und
Optimierungen.