

Reduzierung von Fertigungszeit und Kosten in der Automatendreherei bei Stiebel Eltron

Um bei der Aufgabenstellung in der Automatendreherei Produktionskosten einzusparen, setzte der Gruppenleiter Maschinenpark, Marcel Gobrecht von Stiebel Eltron GmbH & Co.KG, auf die Unterstützung der Ingersoll Werkzeuge GmbH. Das erste Resultat der gemeinsamen Optimierungen an einer Lötbuchse aus einer Messinglegierung (trinkwassergeeignet) war eine Halbierung der Fertigungszeit und eine Reduzierung der Schneidstoffkosten auf nur noch 2 % der ursprünglichen Kosten.



Bild 1:
Lötbuchse aus Trinkwasserlegierung CuZn21Si3P. Die Außenkontur wird mit einer Einstechplatte in einem Bearbeitungsschritt erzeugt (Erste Optimierung)

Stiebel Eltron GmbH & Co.KG ist eine international ausgerichtete Unternehmensgruppe und gehört weltweit zu den Markt- und Technologieführern in den Bereichen „Haustechnik“ und „Erneuerbare Energien“.

Der Schutz natürlicher Ressourcen hat in den letzten zwei Jahrzehnten einen zunehmend hohen politischen Stellenwert erreicht. Aber auch in der öffentlichen Wahrnehmung, besonders durch Demonstrationen und Aktionen, hat sich die Aufmerksamkeit der Bevölkerung auf das Thema „Erneuerbare Energien“ enorm verstärkt.

Als innovationsgetriebenes Familienunternehmen verfolgt die Stiebel Eltron bei der Fertigung und Entwicklung von eigenen Produkten eine klare Linie – für eine umweltschonende, moderne und komfortable Haustechnik.



Bild 2:
Späne der Einstechplatte im Istzustand. Die erzeugten Wirrspäne behinderten den automatisierten Fertigungsprozess und führten zu Problemen im Späneförderer

Mit über 3.700 Mitarbeitern weltweit arbeitet man an effizienten und innovativen Lösungen für Warmwasser, Wärme, Lüftung und Kühlung.

Im Jahre 1976 hat Stiebel Eltron mit der Entwicklung von Wärmepumpen begonnen. Heute ist das Unternehmen einer der führenden Anbieter von Wärmepumpen für Heizung, Kühlung und Warmwasserbereitung.

Im Verlauf der kontinuierlichen Prozessoptimierung haben die Produktionsverantwortlichen der Firma Stiebel Eltron in Holzminde die Aufgabe gestellt, die kompletten Fertigungsprozesse in der Automatendreherei zu analysieren. Besonders der Bereich der Kurvenautomaten sollte intensiv auf Einsparung von Produktionskosten untersucht werden. Bei den Kurvenautomaten handelt es sich um kurvengesteuerte Traub Drehautomaten, die zwar schon länger im Einsatz sind, aber bei der Produktion von Serienkleinteilen noch immer hochproduktiv arbeiten.

Die Zielvorgabe war, im Bereich der gesamten Automatendreherei Produktionskosten einzusparen. Marcel Gobrecht (Stiebel Eltron Gruppenleiter Maschinenpark und CAM Programmierer) wählte für dieses Vorhaben die Unterstützung der Ingersoll-Fachleute Wolfgang Schuppe (Beratung und Verkauf) und Michael Tobisch (Anwendungstechniker).

„Ich habe mit beiden Herren in der Vergangenheit einige Optimierungsprozesse sehr erfolgreich erarbeitet und umgesetzt. Deshalb fiel die Wahl wieder auf Ingersoll, da die Betreuung einfach vorbildlich ist.“, war die Argumentation von Marcel Gobrecht zu dieser Wahl.



Bild 3: Die Ingersoll TGUX2506-4269 Einstechplatte erhöhte die Standmenge auf das 21-fache. Das positive Ergebnis dieser Erstopptimierung konnte auf weitere Außenkonturbearbeitungen übertragen werden

Erste Optimierung: Bauteil Lötbuchse (Bild 1)

Das erste Bauteil, das gemeinsam für eine Optimierung der Produktionskosten ausgewählt wurde, war eine Lötbuchse, die besonders nach einer Umstellung des Werkstoffes Probleme bei der Zerspaltung bereitete.



Bild 4: Späne der Ingersoll-Einstechplatte. Die kurzen Lockenspäne bereiten keinerlei Probleme im Späneförderer

Die Buchse wird in einer hohen Stückzahl pro Jahr auf einem der erwähnten kurvengesteuerten Drehautomaten produziert.

Der Werkstoff der Buchse ist vor einiger Zeit von der Legierung CuZn39Pb2 auf eine bleifreie Trinkwasserlegierung CuZn21Si3P umgestellt worden.

Durch den Wegfall von Pb und den Zusatz von Si verschlechterte sich nicht nur die Spanbildung, sondern auch die Standzeit des Werkzeuges reduzierte sich bei der Bearbeitung des geänderten Werkstoffes dramatisch.

Der Spanbruch war mit dem geänderten Werkstoff nicht mehr akzeptabel, die langen Wirrspäne behinderten den Abtransport der Späne und es kam zu massiven Störungen in der automatisierten Fertigung, da die langen Späne Spanstau im Späneförderer verursachten (Bild 2).

Die Aufgabenstellung für Michael Tobisch (Ingersoll) war also nicht nur, einen kontrollierten Spanbruch zu erzeugen, der automatisierungsfreundliche, kurze Späne produziert, sondern auch die Produktionskosten deutlich zu reduzieren. Für die gemeinsamen Tests wurde von Michael Tobisch und Wolfgang Schuppe eine Einstechplatte der Bezeichnung TGUX2506 konzipiert. Diese Einstechplatte konnte die gesamte Außenkontur der



Bild 5:
Marcel Gobrecht (Gruppenleiter Stiebel Eltron), Wilfried Albrecht (Maschinenführer Stiebel Eltron) und Michael Tobisch (Anwendungstechniker Ingersoll) diskutieren die bisherigen Tests mit Einstechplatten und sind mit den Ergebnissen zufrieden

Bild 6 (Mitte):
Werkstücke „Mutter G1/2“ CuZn“ werden in hohen Stückzahlen von etwa 400.000 Teilen pro Jahr gefertigt



Buchse in einem Einstecharbeitsgang herstellen. Die geplante Einstechplatte stand nach kurzer Zeit zur Verfügung und zum Test bereit (Bild 3).

Die gewählte Einstechplatte ist im Verhältnis zu den Abmessungen des Halters mit dem Querschnitt 12 x 12 zwar relativ groß, im Verhältnis zum erzielten Erfolg handelt es sich aber um ein kleines Bauteil mit großen Auswirkungen.

Die ersten gemeinsamen Einsätze waren auf Antrieb chancenreich. Es gab keine Vibrationen beim Einstechen der Außenkontur, das Maß war konstant und die Spankontrolle deutlich besser.

Aufgrund des stabilen Schneidverhaltens der neuen Einstechplatte konnte trotz der labilen Schnittbedingungen, der Vorschub bei der Bearbeitung wesentlich erhöht werden.

Die Produktionsmenge stieg von 190 Teile/Stunde auf 420 Teile/Stunde.

Die Erhöhung des Vorschubes wirkte sich zusätzlich positiv auf die Spanbildung aus. Die nun produzierten kurzen Lockenspäne stellen kein Problem für den Spanförderer mehr dar (Bild 4).

Eine weitere, nicht in diesem Umfang erwartete, Optimierung stellte sich erst nach längerem Einsatz der neuen Einstechplatten heraus.

Die erreichte Standmenge stieg von



Bild 7:
Ingersoll Sonder-ChipSurfer zur kompletten Innenbearbeitung der Messingmuttern an der Spindel eines Kurvenautomaten

Bild 8:
Arbeitszyklus für den Sonder-Chip-Surfer zur Bearbeitung der kompletten Innenkontur der Messingmutter

3.500 Teile auf 75.000 Teile.

Dies ist eine Steigerung auf 2.140 %, die ihre Gründe sicherlich zum Teil in der ruhigen Zerspanung, aber auch zum Großteil in dem exzellenten Schneidstoff hat.

Der gemeinsame Verbesserungsschritt in der Automatendreherei war also sowohl für Marcel Gobrecht (Gruppenleiter Stiebel Eltron) als auch für Michael Tobisch (Ingersoll Anwendungstechniker) ein voller Erfolg, denn die angestrebte Optimierung (kontrollierter Spanbruch und Fertigungszeiteinsparung) wurde weit übertroffen (Bild 5).

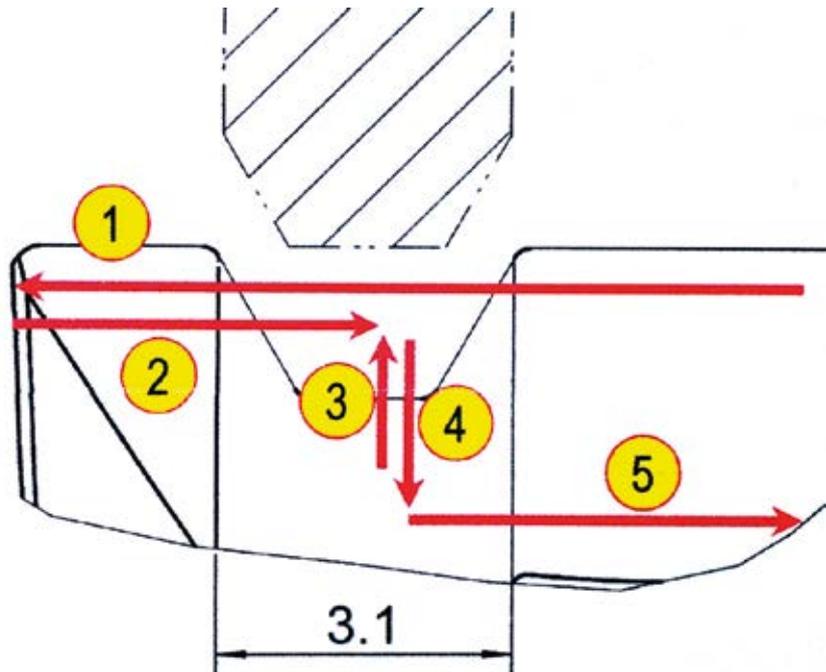
- Deutlich bessere Spanbildung für den automatisierten Prozess.
- Ausbringung mehr als verdoppelt
- Standmenge um den Faktor 21 erhöht
- Schneidstoffkosten (um 98 %) auf 2 % reduziert

Auf der Basis dieses überaus positiven Ergebnisses wurden weitere Bearbeitungen mit Konturplatten in der Automatendreherei untersucht und Konturschneidplatten von Ingersoll angefertigt. Bisher konnten schon mehrere verschiedene Bauteile auf die neuen Konturschneidplatten umgerüstet werden, die allesamt bei den Tests deutlich bessere Ergebnisse in Bezug auf Bearbeitungszeit und Standmenge gebracht haben.

Zweite Optimierung: Reduzierte Fertigungszeit durch Kombiwerkzeug

Nach der erfolgreichen Reduzierung der Fertigungskosten bei der Lötbuchse, konzentrierte man sich im nächsten Schritt auf die Innenbearbeitung.

Ausgewählt wurde eine Mutter G1/2“ aus Messing, mit jährlich hoher Stückzahlenproduktion (Bild 6). Marcel Gobrecht (Stiebel Eltron) und Michael Tobisch (Ingersoll) waren sich einig, dass aufgrund der



jetzigen Maschinenparameter eine Verbesserung der Schnittwerte für das Messingbauteil Mutter G1/2“ so nicht mehr möglich ist.

Die Lösung konnte nur in der Reduzierung der Werkzeugwechselzeit liegen.

Die Idee bei dieser Optimierung war der Einsatz eines Kombiwerkzeuges.

Die komplette Innenbearbeitung (Herstellung der Bohrung und Anbringung der beiden Fasen, sowie das Hinterstechen) sollte durch ein Werkzeug erfolgen – einem Chip-Surfer in Sonderausführung, der die

gesamte Innenkontur in fünf Bearbeitungszyklen (inkl. Rückstellung) fertigstellt (Bild 7, Bild 8).

Der für diese Bearbeitung ausgewählte ChipSurfer ersetzt zwei bisher eingesetzte Werkzeuge und spart einen Werkzeugwechsel, inklusive Fasoperation (Bild 9).

Auch diese für die Mutterbearbeitung vorgesehenen Sonderwerkzeuge wurden innerhalb weniger Wochen produziert, und die Testbearbeitungen wurden Anfang des Jahres 2019 in der Automatendreherei bei Stiebel Eltron durchgeführt.



Bild 9: Vergleich der bisher eingesetzten Werkzeuge zum Bohren und Fasen mit dem getesteten Sonder-ChipSurfer (rechts)



Bild 10: Das erfolgreich getestete Ingersoll-ChipSurfer-Werkzeug zur kompletten Innenbearbeitung der Messingmutter

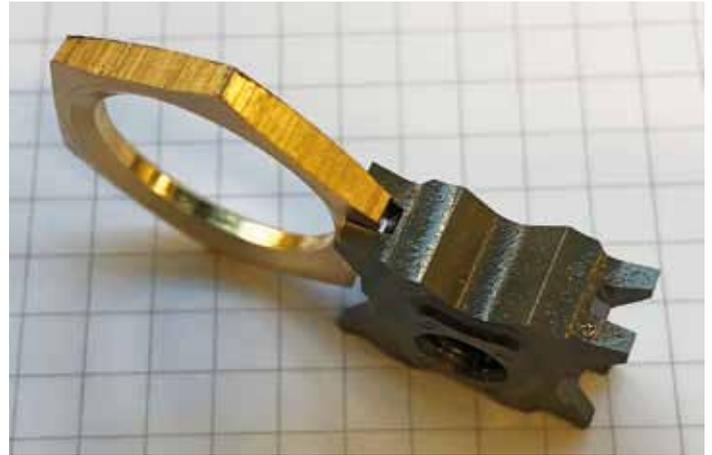


Bild 11: GoldFlex Fas-Stechwendeschneidplatte mit vier Schneidkanten zum Anfasen der Außenschrägen 2x10°

Die bisher benötigten drei Werkzeuge für die Innenbearbeitung (Bohren für G1/2“ sowie Fasen 60° links und Fasen 60° rechts) konnten durch ein Werkzeug ersetzt werden (Bild 10).

Durch die Reduzierung der Bearbeitungsschritte und der Werkzeugwechsel konnte die Bearbeitungs-

zeit um 40 % verringert werden und die Produktion deutlich gesteigert werden.

- Bearbeitungszeit 40 % reduziert
- Produktivität 66 % gesteigert
- Standmenge auf 90.000 vervielfacht

Dritte Optimierung: Wendeschneidplatte ersetzt Einzelwerkzeug

Die Bearbeitung der äußeren Fasen (2 x 10°) an der schon erwähnten Mutter G1/2“ aus Messing erfolgte im Istzustand mit einem Sonderfasenwerkzeug mit lediglich einer Schneidkante. Für Marcel Gobrecht und Michael Tobisch war klar, auch die Außenbearbeitung der Mutter

muss optimiert werden, hier gehört eine Wendeschneidplatte hin.

Die erste Wahl für die Bearbeitung der äußeren Fasen war eine Ingersoll GoldFlex-Fas-Stechwendeschneidplatte, die beide Fasen in einem Arbeitsgang anbringt. Im Gegensatz zum bestehenden Werkzeug mit einer Schneidkante, hat die gewählte Lösung vier Schneidkanten und bietet deutliche Vorteile in Bezug auf schnellen Werkzeugwechsel und Wiederholgenauigkeit (Bild 11).

Auch bei der Außenbearbeitung der beiden Fasen der Messingmutter konnte die gefundene Wendeschneidplattenlösung überzeugen. Die Wendeschneidplatte bietet eine hervorragende Wiederholgenauigkeit sowie einen schnellen Wechsel und durch ihre 4-fach Schneide eine hohe Wirtschaftlichkeit. Zudem konnte im Testeinsatz auch eine 30 % höhere Produktivität erreicht werden.

Fazit

Die gemeinsamen Optimierungsschritte der Zerspanungsfachleute von Ingersoll und Stiebel Eltron in der Automatendreherei zeigen, dass durch exakte Analyse der Bearbeitungsoperationen und mit Hilfe moderner Werkzeuge maßgebliche wirtschaftliche Erneuerungen auch bei bestehenden Prozessen und mit vorhandenen Maschinen möglich sind.

Bild 12:

Christoph Klassen (Maschinenführer Stiebel Eltron), Marcel Gobrecht (Gruppenleiter Maschinenpark Stiebel Eltron) und Michael Tobisch (Ingersoll Anwendungstechniker) (von links nach rechts) besprechen die Resultate der Zerspanungsoptimierungen in der Automatendreherei (Bilder: Ingersoll Werkzeuge GmbH, Haiger)

