

Projektarbeit

- Fachbereich Kraftfahrzeugtechnik -

Arbeitszeitstudie zur Zeitoptimierung einer Ultraschallreinigungsstraße bei einem Automobilzulieferer



Vorgelegt von:

Ralf Schlereth
Michael Draudt
Marcus Wöllner
Johannes Keller

1. Betreuer

Dipl.-Wirt. Ing. R. Mohr

2. Betreuer

Willi Funke

Ausführungsort

Schneider Federtechnik, Attendorn

Köln, Wintersemester 2003/04

Inhalt	Seite
1. Einführung	
1.1. Motivation und Aufgabenstellung	
1.2. Vorstellung des Unternehmens	
1.3. Zeiteinteilung des Projektes	
2. Theoretische Grundlagen	
2.1. Einführung in Prozess- und Zeitdatenermittlung	
2.2. Ablaufarten und Begriffserklärung	
2.3. Beurteilungen des Leistungsgrades	
3. Bestandsaufnahme	
3.1. Vorstellung der Ultraschallreinigungsstraße	
3.2. Voraussetzungen der Zeitenermittlung	
3.3. Einteilung in Ablaufabschnitte	
3.4. Zeitenermittlung der Ablaufschritte	
4. Projektumsetzung	
4.1. Analyse und Auswertung der Zeitbanddarstellung	
4.2. Arbeitsanweisung	
5. Fazit und Ausblick	
5.1. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	
5.2. Zukunftsaussichten für das Unternehmen	
5.3. Zusammenfassung	
6. Anhang:	
I. Zeitbanddarstellung	
II. Arbeitsanweisung für das Unternehmen	
III. Abkürzungsverzeichnis	
IV. Abbildungsverzeichnis	
V. Tabellenverzeichnis	
7. Literaturverzeichnis	
8. Erklärung	

1. Einführung

1.1. Motivation und Aufgabenstellung

Um den hohen Qualitätsstandards der Automobilhersteller gerecht zu werden, müssen auch Federn in immer kleineren Toleranzen gefertigt werden, um den Qualitätsnormen zu entsprechen und Kundenzufriedenheit zu erreichen (Abb.1-1).

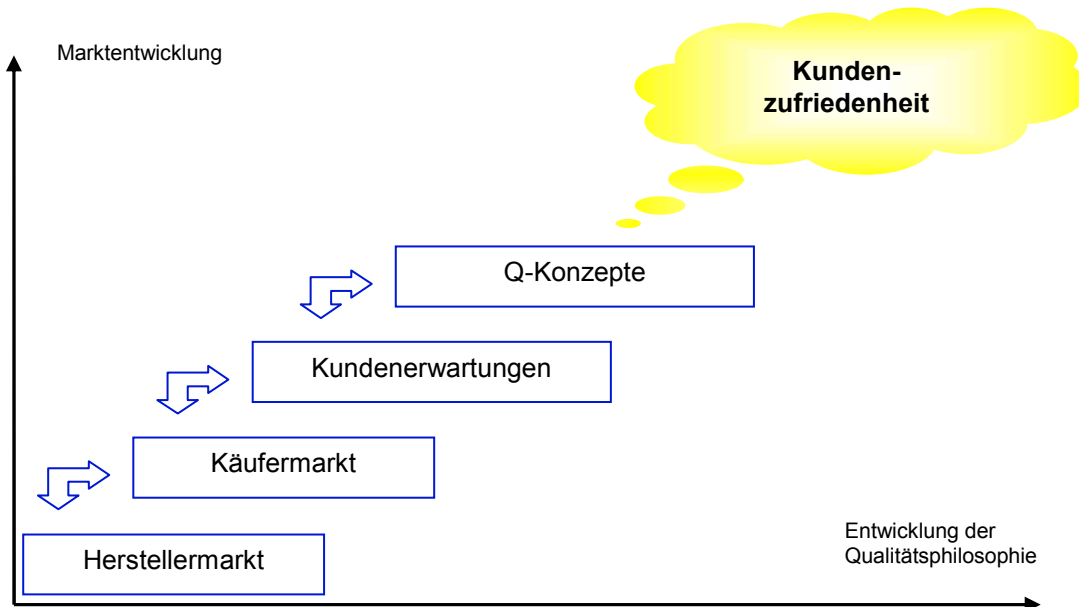


Abb. 1-1: Kundenzufriedenheit ¹

Dies führt dazu, dass diese oft nachbearbeitet (Schleifen, Härten, etc.) werden müssen. Bei der Nachbearbeitung, speziell beim Schleifen, bleiben viele Fremdkörper an den Federn haften. Die Fremdkörper müssen von den Federn entfernt werden. Aus diesem Grunde werden die Federn in einer Ultraschallreinigungsstraße gereinigt. Damit sind relativ hohe Kosten verbunden, die wir so klein wie möglich halten wollen.

Unsere Projektgruppe bekam die Aufgabe, den effektiven Einsatz von Mitarbeitern an einer Ultraschallreinigungsstraße zu ermitteln, bzw. zu überprüfen, ob an dieser Straße unsystematisch gearbeitet wird. Dabei müssen die aktuellen Arbeitsvorgänge erfasst und zeitlich bestimmt werden.

¹ Mohr, Rolf, Lehrunterlagen (Qualitätsmanagement), Köln WS 2000, S.3

Dies muss konkret an einer Federsorte (Typ 126) festgelegt werden, aber eine allgemeine Gültigkeit für alle Federn haben. Es soll dazu führen das evtl. Wartezeiten an Maschinen entfallen und die Arbeitsabläufe neu gegliedert werden. Im Weiteren soll es zu wirtschaftlichen Einsparungen führen, sofern der Ablauf sich optimieren lässt. Im Anschluss daran soll eine Arbeitsanweisung mit der optimalen Arbeitsweise für die Mitarbeiter erstellt werden.

Im ersten Schritt mussten wir uns einen Überblick über die Anwendung der Straße im Betrieb verschaffen. Aus diesem Grund besuchten wir die Firma W. Schneider Techn. Federn in Attendorn, in der die Federn hergestellt und gereinigt werden. Dort wurde uns ein Einblick in den Reinigungsablauf der Federn gewährt und es fanden Besprechungen in der Abteilung sowie mit der Geschäftsleitung statt.

1.2. Vorstellung des Unternehmens

Die Firma W. Schneider ist ein Familienunternehmen, das im Jahr 1969 in der Nähe von Olpe gegründet wurde. Nach Jahren des stetigen Wachstums wurde 1989 im Industriegebiet Ennest bei Attendorn eine neue Fertigungsstätte bezogen. Auf ca. 1000 qm Fertigungs- und Lagerfläche produzieren derzeit 13 erfahrene und qualifizierte Mitarbeiter mit modernster Fertigungstechnik Federn und Drahtbiegeteile im Drahtdurchmesserbereich von 0,20mm – 4,00m (Abb.1 – 2).



Abb.1 – 2: Firma W. Schneider, Federtechnik

Das Unternehmen bietet nicht nur qualitativ hochwertige Produkte, sondern wirkt auch unterstützend bei technischen Fragestellungen, bei der Konstruktion und Auslegung von Federn oder Drahtbiegeteile sowie deren Kostenoptimierung. Durch eine schlanke und flexible Verwaltung, die eng mit Konstruktion und Fertigung zusammenarbeitet, verfügt die Firma W. Schneider über ein hohes Maß an Erreichbarkeit und schnelle Entscheidungswege.

Für die Kundenzielgruppen, die aus Kleinbetrieben im Maschinenbau bis hin zu Weltkonzernen der Automobilbranche reichen, bedeutet das: effiziente Kommunikation und Verständnis für die technischen und betrieblichen Rahmenbedingungen. kurzfristige Reaktionen sind sowohl bei technischen wie auch bei wirtschaftlichen Fragen jederzeit möglich.

Um den ständig steigenden Anforderungen des Marktes gerecht zu werden, investierte die Firma W. Schneider zielgerichtet in modernste Fertigungstechnik. Mit einem selbst erstellten Federberechnungsprogramm, in welchem die Grundlagen der DIN – Normen berücksichtigt sind, werden alle angefragten Federn und Drahtbiegeteile grundsätzlich überprüft. Bei Unstimmigkeiten zwischen Zeichnung und der technischen Berechnung von der Firma W. Schneider wird Kontakt zur Konstruktion des Auftraggebers aufgenommen, so dass auftretende Schwierigkeiten sogleich aus dem Wege geräumt werden. Wenn Einsparungsmöglichkeiten oder Verbesserungen für die festliegenden Maße und Einbaubedingungen vorliegen, muss das Unternehmen innerhalb kurzer Zeit eine optimale Lösung anbieten, ohne dass mehrere Mustervarianten gefertigt werden müssen.

Durch Flexibilität und Betriebsorganisation ist die Firma W. Schneider in der Lage, auch kurzfristig Muster zu fertigen, da mit universellen Werkzeugen auf CNC gesteuerten Maschinen gearbeitet wird und somit nur geringe Werkzeugkosten entstehen. Das Unternehmen wurde im Juni 2001 nach DIN EN ISO 9001: 2000 zertifiziert. Der sichtbare Erfolg für die Firma ist die Einstufung als A Lieferant durch Unternehmen der Automobilindustrie.

Die Abnehmer der Produkte sind in vielen verschiedenen Branchen zu finden:

- Automobil(-zuliefer-) Industrie
- Armaturenhersteller
- Elektroindustrie
- Maschinebau
- Apparatebau
- Sanitärbranche
- Sicherheitstechnik
- Sportgerätehersteller

Jede Branche kann ihr eigenes Anforderungsprofil haben, zum Beispiel:

- Forderung einer bestimmten Korrosionsbeständigkeit
- Verwendung bestimmter Materialien (rostfrei, chem. beständig, lötbar...)
- Berücksichtigung der vollautomatischen Montierbarkeit der Federn schon bei der Auslegung

Die Produktpalette des Unternehmens besteht aus den unterschiedlichsten Federarten (Abb.1-3 bis 1-6).

Druckfedern:

Drahtabmessungsbereich:

0,20 – 4,00 mm

wahlweise Ausführungen:

- Federenden geschliffen
- gesetzt
- kugelgestrahlt
- 100%-geprüft



Abb.1-3: Druckfedern

Zugfedern:

Drahtabmessungsbereich:

0,40 – 3,50 mm

Ösenausführungen:

deutsche und englische Ösen, Stielösen, Sonderausführungen



Abb.1-4: Zugfedern

Schenkelfedern:

Drahtabmessungsbereich:
0,50 – 3,50 mm

Windungskörper:
einfach, doppelt, mehrfach

Schenkelausführungen
tangential, radial sowie diverse
Sonderausführungen



Abb.1-5: Schenkelfedern

Drahtbiegeteile und Ringe:

Drahtabmessungsbereich:
0,40 – 3,50 mm

Geometrie:
eben und dreidimensional gebogen

Geringe Werkzeugkosten durch Verwendung
von Standard-Biegewerkzeuge!

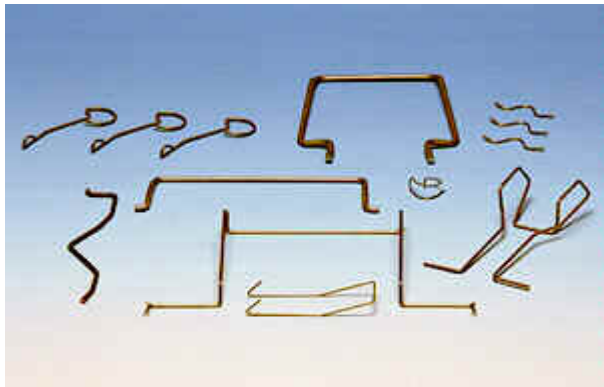


Abb.1-6: Drahtbiegeteile und Ringe

Die produzierten Federn unterscheiden sich durch folgende Eigenschaften.

Werkstoffe:

- unlegierter Federstahldraht
- legierter Federstahldraht
- Drähte aus Cu und Cu – Legierungen
- ölschlussvergütete Drähte

Drahtquerschnitt:

- rund
- quadratisch
- rechteckig

Nachbehandlungen:

- ultraschallgereinigt
- geölt
- phosphatiert
- div. galvanische Oberflächen
- Kunststoffbeschichtung

1.3. Zeiteinteilung des Projektes

Da die Projektarbeit über einen bestimmten zeitlichen Rahmen läuft, haben wir uns schon im Vorfeld Gedanken über eine systematische Zeiteinteilung gemacht. Bei dieser Arbeit war es uns von Anfang an sehr wichtig, einen strukturierten Zeitplan zu erstellen, um nicht die Übersicht und das Ziel der Fertigstellung des Projekts zu verlieren. Deshalb haben wir die einzelnen Phasen jeweils mit einem bestimmten Datum abgesteckt. Im Nachfolgenden zeigt das Schaubild unsere zeitliche Darstellung der Ziele (Abb.1-7 Zeitdarstellung).

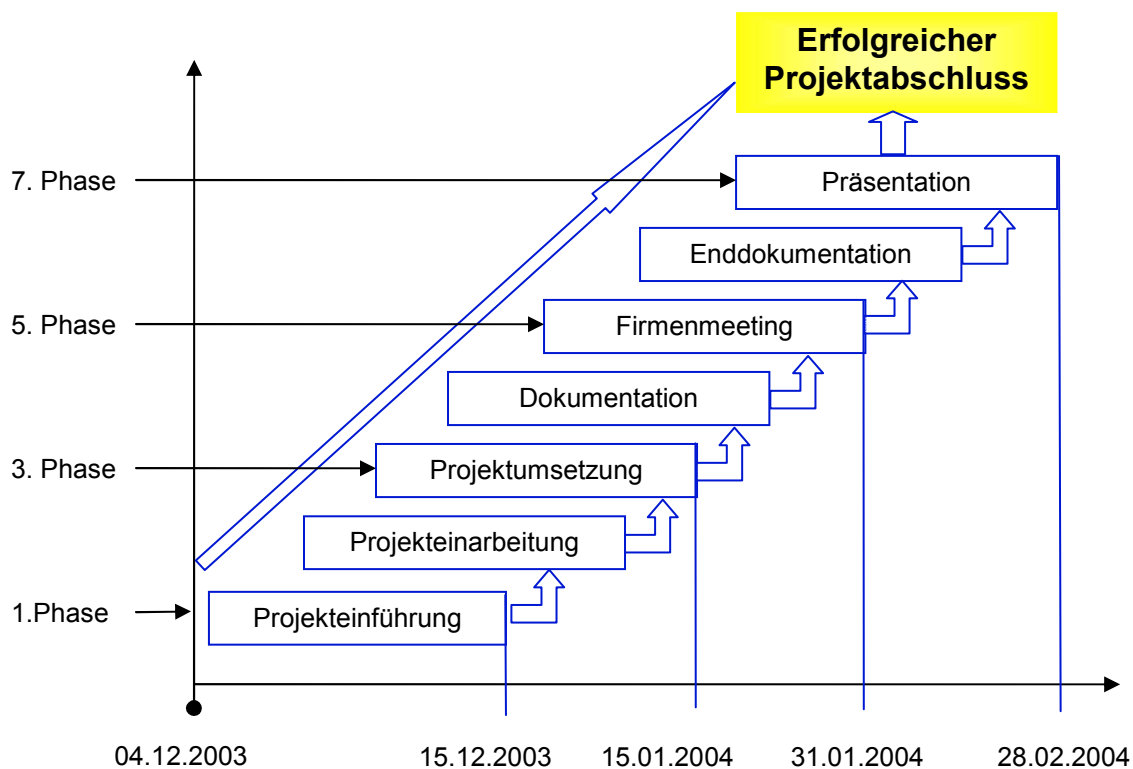


Abb. 1-7: Zeitdarstellung

2. Fazit und Ausblick

2.1. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Durch unsere Analyse der Arbeitszeiten ist klar geworden, dass in dem Unternehmen Optimierungspotential vorhanden ist. Zu der wirtschaftlichen Betrachtung ziehen wir nur die Zeiten für den Arbeitsablauf eines Mitarbeiters heran. Laut den gestoppten Werten braucht der Mitarbeiter in unstrukturierter Arbeitsweise für die Losgröße von 5 Kisten 48,3 Minuten zur Bearbeitung der Federn. Durch die Aufstellung der Zeitbänder kam jedoch eine Bearbeitungszeit von 42,4 Minuten zustande. Das heißt, wenn wir den optimalen Arbeitsablauf umsetzen, wird eine Zeitersparnis von 5,9 Minuten bei der Bearbeitung von 5 Kisten erreicht.

Betrachten wir nur die wirtschaftliche Seite, ergibt sich für das Unternehmen bei Annahme von einem Mitarbeiter der an einem Werktag 35 Kisten bearbeitet, folgendes Sparpotential bei neuer Arbeitsweise 41,3 Minuten. Das entspricht bei einem Kostenaufwand von 20,00 Euro pro Stunde eine Ersparnis von 13,77 Euro pro Arbeitstag. Hoch gerechnet auf ein Jahr mit 200 Arbeitstagen entspricht das einer Ersparnis von 2.753,33 Euro.

2.2. Zukunftsaussichten für das Unternehmen

Nach Angaben des Geschäftsführers Herrn Schneider befindet sich das Unternehmen zurzeit in einer wirtschaftlichen stabilen Situation. Um dies weiterhin sicherstellen zu können oder in Zukunft sogar in einen wirtschaftlichen Aufschwung umzuwandeln, können wir für das Unternehmen W. Schneider einige Zukunftsaussichten darlegen. Um den Prozess der Ultraschallreinigungsstraße zu optimieren und zu rationalisieren, mussten wir eine neu entwickelte Zeitbanddarstellung und die dazugehörige, strukturierte Arbeitsanweisung erstellen, in der speziell der Faktor Zeit deutlich verbessert werden konnte.

In Zukunft müssen die Mitarbeiter nach der neuen Arbeitsanweisung verfahren, bei der sich zwei wesentliche Vorteile ergeben: Es ergibt sich eine kürzere Durchlaufzeit der zu behandelnden Menge an Federn und gleichzeitig eine Reduzierung der Anlernzeit an der Ultraschallreinigungsstraße. Hierdurch ist das Personal noch flexibler einsetzbar. Bei Stoßzeiten ist es günstig, kurzzeitig einen weiteren Mitarbeiter an den Verpackungstisch heranzuziehen. Bei langfristig großer Auslastung der Ultraschallreinigungsstraße, könnten durch geringen technischen Aufwand die Ablaufabschnitte eins bis sechs von einem vollautomatischen Kettenlaufkran übernommen werden. Der Kran müsste im groben mit Endschaltern, Sensoren, Zeitprogrammierschaltuhr und einen kleinen Elektromotor installiert werden. Durch die Automatisierung wird kein zweiter Arbeiter bei Stoßzeiten mehr benötigt und die Durchlaufzeit der zu behandelnden Menge an Federn verkürzt sich.

Nachdem wir der Geschäftsleitung unsere erarbeiteten Vorschläge präsentierten, wurde die von uns neu optimierte Zeitbanddarstellung und somit auch die Arbeitsanweisung im Unternehmen W. Schneider eingeführt. Bei noch größerer Auslastung der Ultraschallreinigungsstraße wird auch eine Automatisierung, durch einen vollautomatischen Kettenlaufkran, in Betracht gezogen.

2.3. Zusammenfassung

Einen Monat vor Beginn der Projektarbeit wurden wir zu einem Meeting bei dem Geschäftsführer Herr Schneider eingeladen. Dort wurde uns, der für unsere Projektphase verantwortliche Betreuer vorgestellt. Des Weiteren sprachen wir ausführlich über das für uns ausgesuchte Projektthema. Im Anschluss daran besichtigten wir die Fertigungshalle des Unternehmens. Das Thema der Projektarbeit war uns nicht vertraut und so mussten wir uns ausführlich in das Thema einarbeiten. Die Umsetzung und Durchführung der Projektarbeit führte aufgrund der guten Zusammenarbeit zu keinen größeren Problemen.

An dieser Stelle möchten wir ein großes Lob und Dankeschön an den Geschäftsführer Herr Schneider und unseren Betreuer in dem Unternehmen aussprechen. Ohne die uneingeschränkte Hilfsbereitschaft, die gute Betreuung und die ausführliche Einführung in das Unternehmen wäre eine so gute Umsetzung des Projektes nicht möglich gewesen. Wir möchten uns bei unseren betreuenden Lehrer Herrn Dipl.- Wirt. Ing. Mohr und Herrn Willi Funke recht herzlich bedanken. Sie standen uns jederzeit zur Verfügung und waren immer bereit uns zu unterstützen, auch bis tief in die Abendstunden hinein. Weiterhin schafften sie es, die anstrengende Arbeit mit uns immer wie eine Leichtigkeit aussehen zu lassen.

Zur Projektarbeit ist zu sagen, dass wir die erste Technikerarbeit für dieses Unternehmen geschrieben haben. Im Nachhinein können wir behaupten, dem Unternehmen geholfen zu haben. Gleichzeitig erlangten wir Einblicke in eine uns unbekanntes Unternehmensstruktur. Für uns war es eine neue Erfahrung unter solchen Bedingungen in einem Betrieb mitzuwirken und eine umfangreiche Problemstellung zu bearbeiten.