

Thema	Entwicklung eines High-Speed-Transfersystems (HST)
Vertiefung	Integrierte Entwicklung und Produktion

Diese Diplomarbeit beinhaltet Schritte, die zu einer erfolgreichen Entwicklung eines Neuproduktes in einer innovativen, schnelllebigen Branche gehören. Dazu stand ein kompetenter Partner zur Verfügung.

In einem ersten Schritt stand die Suche nach neuen, alternativen Wirkprinziplösungen für alle Leistungsstufen der Produktfamilie im Vordergrund (Kosten- und Funktionsoptimierung nach Target-Costing-Methode). Daraus wurden konkrete Baukastenkomponenten für das neue modulare System unter Anwendung der iE+P-Methodik erarbeitet.

Danach stand dann die Berechnung, Auslegung, Konstruktion und das Design der Anlage und der Komponenten im Mittelpunkt.

Nach der Erstellung der notwendigen Fertigungsunterlagen konnte mit der Herstellung und Montage der Versuchsanlage begonnen werden, auf der verschiedene Grundlagentests durchgeführt wurden. Der Aufbau sowie die Herstellung dieser Versuchsanlage gehörten ebenfalls zum Aufgabengebiet der Diplomarbeit. Die hiermit gewonnenen Erkenntnisse flossen in einem iterativen Prozess direkt in die Konstruktion ein und werden in der weiteren Entwicklung des Systems wichtige Aussagen liefern können.

Thema	Optimierung und Konstruktion der Luftzufuhr bei einer Melkanlage
Vertiefung	Energie- und Verfahrenstechnik

Die Entwicklung der Melktechnik bewegte sich in den vergangenen Jahren zunehmend in das Tiefpreissegment unter Vernachlässigung des Wohlbefindens der Tiere. BITEC Engineering stellt Melksysteme her, die auf niedrigem Geräuschpegel und bei geringen mechanischen Vibrationen arbeiten. So wird die Belastung für Mensch und Tier verringert, dadurch steigt der Ausmelkgrad und die Qualität der Milch kann gesteigert werden. Diese Projektarbeit befasst sich mit dem Problem der Strömungsakustik des Vakuumregelventils. Durch die hohen Strömungsgeschwindigkeiten beim Ventilsitz entstehen Strömungsgeräusche. Diese gelangen über das Rohrleitungssystem bis zum Tier. Ziel der Diplomarbeit war die Verminderung der Lärmbelastung durch das Vakuumregelventil. Um das Problem zu lösen, wurde aus verschiedenen Vakuumregelventilen das Beste nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien ausgewählt. Des Weiteren wurde ein Absorptionsschalldämpfer entwickelt, welcher die Strömungsgeräusche des Regelventils dämmen soll. Um die Einströmung in den Schalldämpfer zu optimieren, wurden Strömungssimulationen durchgeführt und dementsprechend ein Diffusor dimensioniert. Das Resultat der Diplomarbeit war eine kostengünstige Lösung für eine geräuscharme Vakuumregulierung.

Thema	Entwicklung eines Magnetgreifers für die Handhabung von Schweissteilen
Fach	Robotik

In dieser Diplomarbeit ging es darum, ein magnetisches Greifersystem zu entwickeln und den Nachweis des Funktionsprinzips zu erbringen. Der Greifer soll funktionieren, indem Permanentmagnete pneumatisch so bewegt werden, dass sich der magnetische Fluss verstärkt oder aufhebt. Mit dieser Diplomarbeit sollte abgeklärt werden, welche Haltekräfte eines Magnetgreifers möglich sind. Die Arbeit beinhaltete das Konzipieren verschiedener Greifervarianten, sowie die Auswahl der besten Lösungen. Die Magnetgreifer wurden mit einem Zugversuch auf ihre Haltekraft getestet. Anhand dieser Testresultate wurde eine Endkonstruktion mit CAD entwickelt und alle Fertigungsunterlagen erstellt.

Die Magnetflussdichte und die Haltekraft für verschiedene Werkstückgrößen werden hauptsächlich von fünf Faktoren bestimmt:

- Kontaktfläche (kein Luftspalt)
- Oberflächenqualität (möglichst fein)
- Materialzusammensetzung der Werkstücke
- Werkstoffeigenschaften
- Querschnitt der Werkstücke (nicht zu dünn)
-

Es wurden zwei Test-Magnetgreifer hergestellt und an einer Zugmaschine auf ihre Haltekraft geprüft. Anhand dieser Resultate wurde das endgültige Magnetgreifer-System entwickelt.

Thema	Hydrostatische Spindellagerung
Vertiefung	Informatik-Technologien in Entwicklung und Produktion

Ziel der Diplomarbeit war es, den vorhandenen Entwurf einer Frässpindel mit einer hydrostatischen Lagerung für 45 kW Antriebsleistung, bei einer Maximaldrehzahl von 26`000 U/min, fertigungstechnisch zu überarbeiten. Funktionell sollten die Wasserführungen und die Drosselstellen konstruktiv ausgearbeitet, sowie eine wertanalytische Betrachtung erstellt werden.

Zu Beginn wurde der Ist-Zustand durch das Studium der Entwürfe und Berechnungen der Projektarbeit (SS03) und Diplomarbeit (2003) von Beat Fankhauser analysiert.

Im Anschluss ging es um das Erstellen der Werkstattzeichnungen und um eventuelle Verbesserungen an der Spindel.

In Zusammenarbeit mit Herrn Banholzer wurden die Werkstattzeichnungen der wichtigsten Komponenten fertigungsgerecht erstellt.

Das Ergebnis der wertanalytischen Betrachtung, im Vergleich zum alten Projekt, ist eine neue Konstruktion der Drosselung, welche eine wesentliche Verbesserung in der wirtschaftlichen wie auch in der technischen Wertigkeit mit sich bringt. Für eine spätere Prüfung der Drosselung wurde ein Prüfstand konstruiert.

Nun ist der Entwurf der Frässpindel so weit entwickelt, dass die ersten Komponenten für den Prototyp bei IBAG Switzerland AG gefertigt werden können.

Thema	Prototypoptimierung, Montageanleitung und Testbetrieb
Vertiefung	Integrierte Entwicklung und Produktion

Ziel dieser Diplomarbeit war es, eine Maschine zu entwickeln, welche zylindrische Rohlinge von einem ungeordneten in einen geordneten Zustand bringt. Dafür musste eine Produktoptimierung durchgeführt, eine Montageanleitung erstellt und ein Testbetrieb gefahren werden.

Von verschiedenen Rohlingsformaten wurden bestimmte Masse genommen und mit diesen Familientypen eingeteilt. Daraus ergaben sich die Kriterien für die notwendigen Funktionskomponenten. In einem zweiten Teil wurden Tests gefahren, um die Einstellparameter zu ermitteln und die Wiederholgenauigkeit unter Beweis zu stellen. Für diese Tests wurden Messprotokolle erstellt. Nach diesen Tests mit verschiedenen Rohlingsformaten mussten für diverse Schwachstellen, die die Maschine aufweist, Lösungen gefunden werden. Da die Maschine nach dieser Testphase in die Serieproduktion geht, müssen die Verbesserungen produktionsreif sein.

Für einige Probleme, die während der Diplomarbeit nicht realisiert werden konnten, sind Ideen gefunden und dokumentiert worden. Die Ideen sind noch technisch zu realisieren.

Thema	Konzept für die Hard- und Softwareumgebung zum robotergestützten Polieren
Fach	Robotik

Das Ziel dieser Diplomarbeit war die Entwicklung eines Konzepts, das eine Anwenderumgebung für die Ausführung von Polierarbeiten mit Fanuc-Robotern an Spülbecken aufzeigt. Bei der Beckenpolierung ist darauf zu achten, dass eine konstante Kraftaufbringung auf die zu polierenden Flächen gewährleistet wird. Ausserdem soll das erstellte Programm für Becken mit unterschiedlichen Abmessungen verwendet werden können.

Um dies zu garantieren, wurde das Becken auf einer Messplatte mit integriertem Piezo-Kraftsensor befestigt, welche die Kräfte in x-, y- und z-Richtungen ausgibt. Mit den Signalen der Kraftmessplatte wurden die Kurvenbahnen des Roboters und die Beckenkontur überwacht.

Wegen fehlender Roboter-Hardware konnten nicht alle im Konzept festgelegten Funktionen mit einem Versuchsaufbau simuliert werden.

Jedoch haben die durchgeführten Tests und die gewonnenen Erkenntnisse aufgezeigt, dass das Konzept funktionstauglich und umsetzbar ist.

Thema	Fertigungstiefe bei IBAG Switzerland AG
Vertiefung	Integrierte Entwicklung und Produktion

Die IBAG Switzerland AG mit Hauptsitz in Lindau (ZH) ist stets bestrebt, ihre Position als führender Lieferant für Werkzeugmaschinen-Spindeln weiter auszubauen. Dies ist mit ein Grund dafür, dass in Lindlar, Deutschland, eine Produktionsstätte aufgebaut wird. Die dafür bereits bestellten Werkzeugmaschinen sollen die Herstellung von diversen Komponenten der umfangreichen IBAG-Spindelfamilie ermöglichen. Der Produktionsstart ist auf Anfang November 2005 geplant. Anhand dieser Diplomarbeit musste geprüft werden, welche dieser Komponenten lukrativ in Eigenproduktion gefertigt werden können. Im Weiteren sollte diese Arbeit klären, welche Infrastrukturen und sonstige Anschaffungen in den Bereichen Drehen, Fräsen, Schleifen und Messen getätigt werden müssen, um eine qualitätssichere, kostengünstige und termingerechte Produktion gewährleisten zu können. Für die Endkontrolle der Werkstücke wurde die Beschaffung von Messmitteln geprüft. Dazu wurden verschiedene Koordinatenmessgeräte, Formmessgeräte und herkömmliche Mess- und Prüfmitteln auf Stärken und Schwächen verglichen. Im Weiteren wurden Lösungsvorschläge für die Fertigung ausgearbeitet, sowie die Erstausrüstung der „Haas CNC-Drehmaschinen“ organisiert. Schliesslich wurde entsprechend der angeschafften und der in naher Zukunft anzuschaffenden Maschinen und Infrastrukturen eine optimale Maschinenanordnung ausgearbeitet.

Thema	Neustrukturierung einer Produktionsfirma
Vertiefung	Integrierte Entwicklung und Produktion

Die Diplomarbeit hatte das Ziel, die Produktionsfirma Winkler Kunststoffwerk AG in ihrer Organisation und in ihren Prozessen neu zu strukturieren, um dadurch einen höheren Umsatz und eine grössere Marge zu erwirtschaften. Die Offerten sollten neu definiert werden und auf der Kalkulation basieren, welche in der Projektarbeit entwickelt wurde. Ein Business-Plan sollte erarbeitet werden, damit weitere Schlussfolgerungen gezogen werden können.

Der erste Schritt der Diplomarbeit war das Klären der Aufgabe. Weiter wurde eine Analyse des Ist-Zustandes durchgeführt, in der ein Projektstrukturplan erstellt wurde. Ebenfalls wurde ein Konzept möglicher Akquisition ausgearbeitet. Das Erstellen der Dokumente eines Offertenprozesses war ein weiterer Schritt. Der Business-Plan und die erarbeiteten Erkenntnisse wurden in einer Dokumentation zusammengefasst und in einer Präsentation dem Industriepartner vorgestellt.

Der Offertenprozess wurde erstellt und bei einem Produkt erfolgreich getestet. Durch diese Dokumente kann gewährleistet werden, dass keine Produkte offeriert werden, die einen Preis mit einer zu geringen Marge beinhalten. Um eine erfolgreiche Akquisition zu betreiben, wurde ein Werbekonzept erarbeitet und umgesetzt. In Zusammenarbeit mit dem Kunden K-Profile AG wurde das Werbekonzept erfolgreich an der Kunststoffmesse Fakuma angewendet. Der Business-Plan ist erstellt worden. Darin ist ersichtlich, welche Punkte in der Diplomarbeit bearbeitet wurden und welche noch zu bearbeiten sind. Ebenfalls ist ersichtlich, wo die Firma Winkler Kunststoffwerk AG heute steht und wo sie in Zukunft hin möchte.

Thema	Analyse zur Auslegung einer Produktionsanlage
Vertiefung	Informatik-Technologien in Entwicklung und Produktion

Die SERTO AG, eine Produktionsfirma im Bereich der Rohrverschraubungen, möchte wissen, ob sich ein höherer Eigenfertigungsgrad auszahlen würde. Dazu wurde das Projekt Fertigungstiefe gestartet. Eine Analyse zur Auslegung einer möglichen Produktionsanlage sollte in dieser Frage Klarheit schaffen. Mit einem fiktiven Produktionsprogramm wurde eine Jahresproduktion simuliert. Dabei wurden auch die Produkte der Tochtergesellschaft EXMAR GmbH berücksichtigt. Grundlage für diese Arbeit ist das in meiner Projektarbeit erstellte Kalkulationsschema. Die Auswertungen ergaben, dass es sich mit einem gut zusammengestellten Produktionsprogramm durchaus lohnen würde, Eigenfertigung zu betreiben.

Thema	High-Speed-Kombi-Inspektionsgerät
Vertiefung	Integrierte Entwicklung und Produktion

Um qualitativ hoch stehende PET-Flaschen zu produzieren, werden die Flaschenrohlinge vor der Produktion gereinigt und kontrolliert.

Das Ziel der Diplomarbeit war es, eine High-Speed-Kombi-Inspektionsanlage zu konzipieren und zu konstruieren.

Die Anlage soll bis zu 80000 PET-Flaschenrohlinge (Preforms) pro Stunde, bzw. 23 Stk./sec. kontrollieren, entstauben und transportieren. Die gesamte Rohlingpalette mit Durchmessern von 30 bis 51.5 mm und einer Gesamtlänge bis zu 198 mm muss abgedeckt werden.

Nach einer intensiven Klärung der Aufgaben entstanden methodisch Lösungsansätze. Die entwickelten Ideenskizzen wurden in einem morphologischen Kasten aufgeführt und kombiniert.

Nach der Hälfte der Diplomarbeit bestätigte sich die Theorie, dass frühe Phasen dominant sind, der eingeschlagene Lösungsweg stellte sich als zu aufwendig und kostspielig heraus. Nach diesem Rückschlag musste die Aufgabe mit einem neuen Konzept gelöst werden. Die Variante wurde ausgearbeitet, ausgelegt, in 3-D-CAD konstruiert und modelliert.