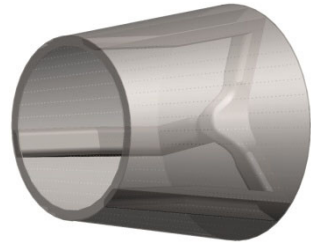


Die Kunst des Wäschewaschens

Friedland, J.; Malobabic, K.; Meißner, S.; Wilmes, A.



Auch in diesem Jahr bestand die Prüfungsleistung der Veranstaltung „Konstruktionslehre I“ aus einem Konstruktionswettbewerb in enger Zusammenarbeit mit einem Industriepartner. Die Firma Miele & Cie. KG trat mit der Aufgabe „Säubern von Wäsche im Waschraum durch Wandlung von elektrischer in mechanische Energie“ an die Studenten heran. Das Siegerquartett berichtet von seinen Eindrücken und gesammelten Erfahrungen während der Projektphase.

For the fourth time, the examination of the course "Engineering Design I" was held as a design competition in collaboration with an industrial partner. The Miele company introduced the task "cleaning of laundry in the laundry room by converting electrical energy into mechanical", which had to be elaborated by the participating students. The winning quartet shares his impressions and experiences gained during the project phase.

1 **Erfahrungsbericht**

Bereits zum vierten Mal wurde die Veranstaltung „Konstruktionslehre I“ mit einer praxisnahen Projektarbeit anstatt einer theoretischen Prüfung abgeschlossen. Basierend auf den in der Vorlesung vermittelten Theorien und Methoden galt es das gesammelte Wissen in der Projektarbeit anzuwenden. Ein fester Zeitplan sorgte für Zeitdruck, der einem Industrieprojekt nahe kam.

Neben der Vorstellung der Aufgabenstellung seitens Vertreter der Firma Miele, wurde auch ein kleiner Einblick in das System „Waschmaschine“ und das Reinigungsprinzip gegeben.

Die Aufgabenstellung umfasste einige Rahmenbedingungen, wie das typische Abmaß einer Einbau-Waschmaschine. Die Beladung musste frontal erfolgen. Der Wäscheraum wurde begrenzt auf ein Volumen von 64 L und 8 kg Trockenwäsche. Des Weiteren war davon auszugehen, dass die Masse der Nasswäsche 250 % der Trockenwäsche betrug. Ein elektrischer Netzanschluss, Warm- und/oder Kalt- sowie ein Abwasseranschluss wurden als vorhanden angenommen.

Als Resultat des Reinigungsprozesses sollte die Wäsche in einem entwässerten Zustand vorliegen. Gefordert war zusätzlich, dass das räumliche Umfeld möglichst wenig durch mechanische Schwingungen und Schallwellen beeinträchtigt wird.

Zentrales Element im Waschprozess stellt dabei der sog. Sinner'sche Kreis (vgl. Abbildung 1, /Mie10/) da, der das Zusammenspiel zwischen Chemie, Mechanik, Temperatur und Zeit beschreibt.

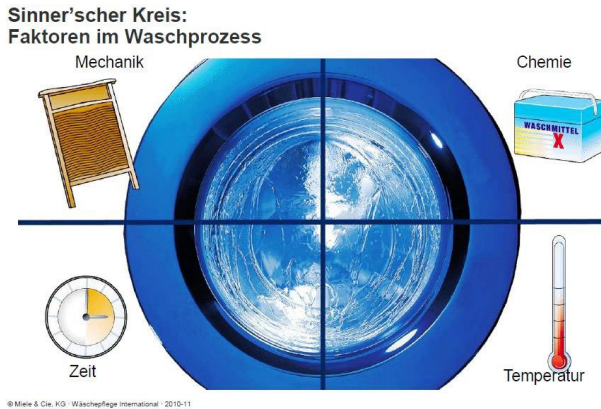


Abbildung 1: Sinner'scher Kreis

Im darauffolgenden Wettbewerb traten neun Gruppen à vier Studenten gegeneinander an, die von jeweils einem wissenschaftlichen Mitarbeiter betreut wurden. In wöchentlichen Sitzungen konnten die neuesten Ideen mit dem Betreuer diskutiert werden. Auch Professor Lohrengel und ein Vertreter der Firma Miele standen regelmäßig für Fragen zur Verfügung.

Zunächst galt es die gegebene Aufgabenstellung zu abstrahieren und eine Funktionsanalyse durchzuführen um anschließend eine Funktionsstruktur aufstellen zu können. Als Hauptfunktion verwendeten wir den Begriff „Schmutz und Wäsche trennen“. Hierbei stellte sich die Vorfixierung als unser größtes Problem heraus, denn jeder kennt eine aktuelle Waschmaschine und hat sofort ein Bild oder das Funktionsprinzip im Kopf. Sich davon zu lösen war zu Beginn die schwerste Aufgabe. Danach folgte die „Brainstorming-Phase“, in der jedes Gruppenmitglied zuerst eigene Vorschläge einbrachte. Diese Vorschläge wurden konfus auf Papier gebracht.

Aus diesen Denkanstößen entwickelten sich durch Diskussionen in der Gruppe konkretere Konzepte. Dieser Prozess wurde durch die Gruppendynamik geprägt. Hierbei war von Vorteil, dass unsere Gruppe nicht ausschließlich aus Studenten der Fachrichtung Maschinenbau bestand, sondern auch der Fachbereich Chemieingenieurwesen vertreten war.

Als weiteren Schritt der Ideenfindung entschieden wir uns für die Methode der „Morphologischen Kästen“, welche durch ein strukturierteres Vorgehen gekennzeichnet ist. Unser Hauptaugenmerk lag dabei auf der Relativ-bewegung der Wäsche untereinander und der sie umgebenden Komponenten.

Aus unserer Sicht stellte die mechanisch zugeführte Energie die einzig sinnvoll veränderbare Komponente im Sinner'schen Kreis dar, die zur Reinigung der Wäsche beiträgt.

Faktoren, die die Mechanik beeinflussen:



Abbildung 2: Einflussfaktoren /Mie10/

Die Exkursion nach Gütersloh zur Firma Miele gab einen weiten Einblick – von der Firmengeschichte, über die Konstruktion und Entwicklung bis hin zur Produktion. Als Anreiz für die Studenten stellten die Firmenvertreter Preise in Aussicht, welche die beiden Erstplatzierten Gruppen erwarteten. Dieser Anreiz verschärfte die Wettbewerbssituation und sorgte in unserer Gruppe für einen Motivationsschub.

Mit den Preisen im Hinterkopf, begannen wir nun unser weiteres Vorgehen zu optimieren, indem wir die Konzeptvorschläge hinsichtlich einer vorher ausgearbeiteten Typisierung strukturierten.

Durch Kreuzung der bestehenden Lösungen ließen sich neue Lösungskonzepte ableiten. Hierzu sollte jedes Gruppenmitglied in Eigenarbeit zehn Konzepte entwickeln und je eine Skizze anfertigen. In anschließender Gruppendiskussion wurden die Konzepte vorgestellt und kritisch hinterfragt. Währenddessen kristallisierten sich die von uns favorisierten Bewertungskriterien heraus. Anhand dieser Kriterien vergaben wir eine gewisse Punktzahl für jeden Vorschlag. Diese ergab sich aus intensiven Diskussionen in der Gruppe. Zu Vergleichszwecken bewerteten wir ebenfalls den aktuellen Stand der Technik. Alle Konzeptvorschläge, die vielversprechender als jener waren wurden weiterverfolgt und stärker ausgearbeitet. Daraufhin wurden die verbliebenen Vorschläge einer zweiten gewichteten Bewertung unterzogen. Das Resultat des Bewertungsprozesses war unser endgültiger Lösungsvorschlag. Nun überlegten wir uns eine Struktur für den Projektbericht. Hierzu wurden Aufgabenstellungen entworfen, welche anhand einer „to-do-Liste“ abgearbeitet wurden. Aus Zeit-gründen wurden diese Aufgaben mit einzelnen Fristen versehen und gleichermaßen verteilt. Zu diesen Aufgaben zählten unter anderem die Namensfindung, die Erstellung eines CAD-Modells, die Ermittlung der mechanischen Beanspruchungen sowie ein Fertigungs- und Montageplan.

Am letzten Tag vor Abgabetermin wurden schließlich alle Aufgaben zusammengetragen und in einer nicht enden wollenden Nachtschicht der letzte Feinschliff vorgenommen.

Nun verblieb noch eine Woche um die zehnminütige Präsentation unseres Vorschlags auszuarbeiten. Dazu nutzten wir die vorhandene Technologie des IMW, indem wir zu Anschauungszwecken ein Rapid Prototyping Modell erstellen ließen. Wir entschlossen uns für einen Interview-Stil, wie es auf Fachmessen üblich ist. Der Vortrag vor Vertretern von Miele, wissenschaftlichen Mitarbeitern des IMW, sowie den anderen Gruppen war die letzte Phase eines arbeitsintensiven, stressigen, aber höchst interessanten Projekts. Krönender Abschluss war daraufhin die Notenvergabe des Instituts sowie die Preisverteilung der Firma Miele.



Abbildung 3: Preisverleihung /TUC11/

Abschließend können wir sagen, dass wir viele Erfahrungen in jeglicher Hinsicht sammeln konnten. Nicht nur die fachliche, sondern auch die soziale Kompetenz wurde hierbei geschult.

Ein herzlicher Dank gilt der Firma Miele, Herrn Professor Lohrengel und den Mitarbeitern des IMW, insbesondere unserem Betreuer Herrn Dipl.-Ing. Rico Schmelter und Herrn Dipl.-Ing. Eric Siemann für die freundliche Unterstützung.

2 Literatur

/Mie10/ Firmenpräsentation „Miele Wäschepflege“, Miele & Cie. KG, 2010

/TUC11/ Pressemitteilung TU-Clausthal „Konstruktionswettbewerb: Miele honoriert Clausthaler Ideen“, Pressestelle TU-Clausthal, 02.03.2011