

## 15. Auflage Entwicklungsmethodik Projekt

Wächter, M.

*15 Jahre Entwicklungsmethodik Projekt - ein Ausblick in wie weit die methodische Entwicklung einer Lösung für eine konstruktive industriennahe Problemstellung im Rahmen einer Lehrveranstaltung semester-begleitend möglich ist.*

	1	2	3	4
Prüfling positionieren				
Prüfling fixieren				
Messgerät positionieren				
Messgerät fixieren				
Schwingungen ausfiltern				
	Anhängen	Luftkissen	Elastomere	Maschen-draht

*15 years of development methodology project - an outlook on the extent to which the methodical development of a solution for a constructive industry-related problem is possible within the framework of a course during the semester.*

### Lehrkonzept

Die Veranstaltung Entwicklungsmethodik ist aus der Veranstaltung Konstruktionslehre I hervorgegangen und ist eine Pflichtveranstaltung im Bachelorstudiengang Maschinenbau, ferner im Curriculum des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen und des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen als Wahloption verankert.

Die Lernziele der Veranstaltung werden darin gesehen, die Begriffe und Methoden der Produktentwicklung zu vermitteln und von den Teilnehmer\*innen anzuwenden, die verschiedenen Entwicklungsmethoden können zugeordnet, beurteilt und eingesetzt werden. Die Studierenden sollen eine praxisnahe Aufgabenstellung nach funktionalen Gesichtspunkten abstrahieren können und geeignete Methoden der Produktentwicklung auswählen, anwenden und bewerten. Darüber hinaus soll die Fähigkeit zu einer ergebnisorientierten Arbeit im Team gefördert werden.

In der Vergangenheit wurde der Fokus weniger auf die Lernziele gelegt, da standen die Lehrinhalte:

- Modellvorstellungen zum Produktentwicklungsprozess
- Methoden zur Lösungsfindung (diskursive Methoden, intuitive Methoden)
- Morphologischer Kasten, Konstruktionskataloge, Bionik, bewusstes Vorwärtsschreiten, Methode der Negation, V-Modell, Triz, Design Thinking, Disruption, Scrum
- Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen
- Methoden zur Planung und Durchführung von Entwicklungsprojekten

im Vordergrund, entsprechend wurden in schriftlicher oder mündlicher Form diese Lehrinhalte abgeprüft.

Mit der Berufung von Professor Lohrengel auf die Professur für Maschinenelemente und Konstruktionslehre wurden erstmalig im Wintersemester 07 / 08 die Erreichung der Lernziele in Form einer Projektarbeit abgeprüft. Gemeinsam mit einem Industriepartner wurde eine Themenstellung für eine Projektarbeit ausgearbeitet. In Teams von 4 Studierenden sollte nach der besten Lösung für die Problemstellung gesucht werden, dazu waren die in der Vorlesung vermittelten Lerninhalte anzuwenden.

Mit diesem Konzept änderte sich auch die zeitliche Struktur der Veranstaltung. In der Vergangenheit folgte wöchentlich auf eine Vorlesungseinheit (2 x 45 Minuten) eine Übungseinheit. Aktuell erstreckt sich die Vorlesung (3 x 45 Minuten) über die erste Semesterhälfte, daran schließt sich die Kick Off Veranstaltung zum Projektstart an und die Betreuung der Projektaufgabe erfolgt dann wöchentlich, dazu ist zu abgesprochenen Teilaufgaben ein Vertreter des Industriepartners vor Ort und kann gezielte Fragen der Teams beantworten. Der Industrievertreter wird dann von Professor Lohrengel zu den einzelnen Teams begleitet, so dass schon während der Bearbeitungsphase die unterschiedlichen Arbeitsweisen und Lösungsansätze in den einzelnen Teams erkennbar sind.

Erst im Rahmen der Abschlussveranstaltung, in der alle Teams ihre Lösungen präsentieren, bekommen alle Teams einen Einblick in die Ergebnisse der Mitbewerber. Warum Mitbewerber? Die Bewertung der Projektarbeit erfolgt zweigleisig. Von Institutsweise werden die Projektarbeiten bewertet unter dem Aspekt „Wie sind die vermittelten Lehrinhalte angewandt und in welcher Tiefe sind die Lernziele erreicht.“ Daraus ergibt sich in der Regel eine Note für das Team, die für alle Teammitglieder identisch ist. Sollte sich belegen lassen, dass die ergebnisorientierte Arbeit im Team nicht von allen Mitglieder in identischer Intensität erfolgte, kann es auch zu individuellen Notenanpassungen kommen. Der Industriepartner prämiiert die aus seiner Sicht innovativste(n) Lösung(en). Die Prämierungen sind in der Vergangenheit recht unterschiedlich ausgefallen, so gab es z. B. Sachpreise, Gutscheine für Aktivitäten und auch die Möglichkeit im Rahmen eines Praktikums die Fortführung der Projektumsetzung zu begleiten.

In der Regel ist eine Exkursion zum Industriepartner Bestandteil des Konzeptes. Es zeigt sich, dass die Einblicke in das Unternehmen, im speziellen in die Fertigung, dem Projekt noch einmal einen Push geben.

Ein Statement einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin, die bei diesem Lehrkonzept in jedem Wintersemester mitwirken kann, ist: „Dies Format macht Arbeit, aber es ist jedes Semester wieder spannend und erfrischend.“

## Industriepartner und Projekte

In diesem Wintersemester wird das Konstruktionsprojekt als Prüfungsleistung des Moduls Entwicklungsmethodik nun bereits zum 15. Mal durchgeführt, dabei waren die bisherigen Aufgabenstellungen themenübergreifend ausgerichtet. In manchen Jahren waren für die Finalisierung der Aufgabenstellung einige Abstimmungsunden erforderlich. Für das Konstruktionsprojekt soll der Einsatz der Methoden zur Lösungsfindung im Vordergrund stehen, Aufgabenstellung in denen der Fokus auf eine konstruktive Ausdetaillierung gerichtet ist, gehen nicht konform mit den Lernzielen. Nachfolgend eine Auslistung der Projektthemen und der Industriepartner.

**Tabelle 1:** Projektthemen und Industriepartner

Thema	Partner
Konstruktion einer lastabhängigen Bremse im Kniegelenk einer Beinprothese	 QUALITY FOR LIFE
Kleiner Oberflächenmessplatz	
Mähdrescher Reifendruckvariation	
Optimierung der Verbindung Waschaum - Antrieb	
Kennzeichnung von Schaltelementen	
Regelbare Volumenstromverteilung	
Zusammenführen Mikrofonkorb und Griff	
Entwicklung einer Lenkachsfederung für Gegengewichtsstapler	
Schaltkupplung für Nebenaggregat in Fahrzeugen	
Zentralschnittstelle	
Gesamtfahrzeugprüfstand	 The Power of Dynamic Testing

Aktivierungsmechanismus für Untertagewerkzeuge	 <small>a GE company</small>
Bremsmechanismus für Nanosatelliten	 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Mikropartikelfilter Waschautomat	
In-Ear-Kopfhörer	

## Zusammenfassung

Nunmehr über 15 Semester haben ca. 160 Projektteam die Herausforderung angenommen, eine Lösung für die verschiedensten Themenstellungen aus unter schiedlichen Branchen auszuarbeiten. Im stärksten Jahrgang wetteiferten 23 Teams um die beste Prämierung.

Im letzten Semester, welches auf Grund der Corona Pandemie komplett Online erfolgte, konnte am Institut hautnah erfahren werden, welche Entwicklung die Einsatzmöglichkeiten von Videokonferenzen für Projektbesprechungen erfahren haben. Vor sieben Jahre war erstmalig aufgrund der räumlichen Entfernung des Projektpartners der Versuch unternommen, die Projektbesprechung zwischen Industriepartner und Projektteams über Videokonferenzsystem abzuhalten. Damals kam man Einvernehmlich zu Ergebnis, dass virtuelle Besprechungen die absolute Ausnahme sein sollten. Im Corona Semester nahm nun nicht nur der Industrievertreter per Videokonferenz an den Teambesprechungen teil, sondern alle Teammitglieder standen so in Kontakt.

Die Ergebnisse und somit wohl auch die Zufriedenheit der Industriepartner sind von unterschiedlicher Qualität. Der unvoreingenommene Blick auf eine Problematik ergibt immer wieder Lösungen, die bei den Projektpartnern für Überraschung sorgten, Ideen werden zu Patenten angemeldet und/oder bis zur Produktreife weiterentwickelt.

Von Studierendenseite wird die Veranstaltung als arbeitsintensiv angesehen, die Anwendung der erlernten Methoden in einer praxisnahen Problemstellung aber durchweg gelobt.

Ich persönlich freue mich in jedem Wintersemester auf die Herausforderung und hoffe, dass der ein oder andere Industrievertreter\*in sich auch auf das Experiment einlassen und mit dem Institut und den Teilnehmern der Veranstaltung Entwicklungsmethodik eine Lösung für eine Problemstellung erarbeiten lassen möchte.