



Wissenschaftliche Gesellschaft
für Produktentwicklung WiGeP
Berliner Kreis & WGMK

Geschäftsstelle

Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier
Heinz Nixdorf Institut
Universität Paderborn
33102 Paderborn
Tel.: (05251) 606267
Fax: (05251) 606268
E-Mail: wigep@hni.uni-paderborn.de
www.wigep.de

Die meisten erfolgreichen Gebrauchsgüter sind nicht nur günstig in der Anschaffung, sie sind auch technisch ausgereift und sehen gut aus. Um dies zu erreichen, ist ein Kompromiss zwischen technischen Randbedingungen und Design-Vorgaben unverzichtbar. Dabei tun sich Designer und Ingenieure oft schwer, da hier zwei Disziplinen auf einander treffen, die zwar das gleiche Ziel verfolgen, aber es von zwei verschiedenen Richtungen aus angehen. Es besteht immer die Gefahr, dass der Designer nur dazu gebraucht wird, eine „hübsche Hülle“ um ein bestehendes technisches Konzept zu entwerfen oder dass der Ingenieur gezwungen ist, im Nachhinein dafür zu sorgen, dass ein bereits bestehender Design-Entwurf technisch umgesetzt werden kann. Beide Wege können zu Frust bei den Beteiligten führen. Zudem werden optimale Ergebnisse erst nach langen Phasen der Zusammenarbeit und des gegenseitigen Kennenlernens und Verstehens erzielt.

Das Ziel

Ziel sollte es daher sein, Designer und Ingenieure bereits im Studium zusammenzubringen und füreinander zu sensibilisieren.

Designer und Konstrukteure ziehen an einem Strang

Institut für Konstruktionstechnik, TU Braunschweig

sieren. Aus diesem Grund wagte das IK mit dem ITD den Versuch eines studentischen Projekts, in dem Studierende des Designs und des Maschinenbaus gemeinsam eine Aufgabenstellung aus der Industrie bearbeiteten. Sie sollten durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit ein besseres Verständnis für die jeweils andere Disziplin und deren Arbeitsweise bekommen. Außerdem war es wichtig, dass sich Designer und Ingenieure während des gesamten Entwicklungsprozesses austauschen. Darüber hinaus sollten neue Methoden für eine erfolgreiche Zusammenarbeit von Designern und Ingenieuren abgeleitet werden.

Der Ablauf und die Aufgabe

Die Lehrveranstaltung basierte auf dem Prinzip des Problem Based Learning, sodass bewusst auf begleitende Vorlesungen verzichtet wurde. Allerdings hatten die Studenten die Chance, begleitende Kurse zur Schulung projektrelevanter Fähigkeiten zu besuchen. Eine Betreuung der Teams erfolgte hauptsächlich durch wöchentlich stattfindende Arbeitsgespräche, in denen der Arbeitsstand vorgestellt und kritische Fragen mit den Betreuern geklärt werden konnten. Den Projektauftrag bildete ein kleiner Workshop mit dem Ziel, alle Beteiligten sowie die Projektaufgabe und deren wichtigste Randbedingungen vorzustellen. Zusätzlich beschrieben die betreuenden Ingenieure und Designer ihre jeweiligen Aufgabenfelder im Entwicklungsprozess. Eine Gruppenübung zum Thema erleichterte die abschließende Teamfindung. Der Pro-

jektlauf teilte sich in drei Abschnitte, die sich über mehrere Wochen erstreckten und jeweils durch eine Ergebnispräsentation abgeschlossen wurden. Diese Präsentationen dienten der Entscheidungsfindung und dazu, die Teams in eine vom Industriepartner gewünschte thematische Richtung zu lenken.

Die vierköpfigen Teams, bestehend aus jeweils zwei Designern und zwei Ingenieuren, hatten die Aufgabe ein Konzept für einen Pkw zu entwickeln, der als sogenannter Mini Camper genutzt werden kann. Die Aufgabenstellung wurde von Volkswagen in Wolfsburg gestellt.

Das Ergebnis

Die entwickelten Konzepte beinhalteten einen Kleinwagen für romantische Wochenenden, ein sozialvernetztes Leasing-Fahrzeug für die junge Generation, ein Surfer-Mobil und ein je nach Nutzungsvorhaben anpassbares World-Car.

In Bild 1 sind Skizzen, Entwürfe und CAD-Modelle eines der Konzepte dargestellt. Von methodischer Seite her taten sich die Ingenieure anfänglich mit der relativ offenen Aufgabenstellung und den wenigen Randbedingungen sehr schwer. Die Methoden der Designer erwiesen sich hinsichtlich der Definition einer ersten Produktidee als geeigneter. Letztendlich führte die erfolgreiche Zusammenarbeit von Designern und Ingenieuren jedoch zu sehr guten Ergebnissen und positiver Resonanz von allen beteiligten Seiten her, sodass geplant ist, „design“ in Zukunft fest im Lehrplan zu etablieren.



Bild 1. Skizzen, Entwürfe und CAD-Modelle eines der Konzepte

Durch die zunehmend fortschreitende Globalisierung der Automobilindustrie nehmen zusätzlich zu den kundenindividuellen auch die regionsspezifischen Anforderungen an ein Fahrzeug zu. Durch diese Entwicklung ist das Festlegen eines für alle Märkte gültigen Fahrzeugkonzepts schwierig. Durch die Erarbeitung eines Werkzeugs soll der Konstrukteur unterstützt werden, die regionsspezifischen Bedingungen in der Fahrzeugkonzeption zu berücksichtigen. Ziel des Werkzeugs ist es, den Einfluss der Fahrzeugumgebung auf das Fahrzeug bereits in den frühen Phasen des Entwicklungsprozesses aufzuzeigen und somit die regionsspezifischen Unterschiede herauszustellen.

Durch das Werkzeug sollen dem Konstrukteur daher Informationen über die Umgebung des Fahrzeugs zur Verfügung gestellt werden. Dadurch ist es ihm möglich, die Anforderungen für das in mehreren Regionen eingesetzte Fahrzeug gezielt festzulegen, wodurch spätere Änderungen vermieden werden.

Aufbau des Werkzeugs

Als Grundlage für die Informationen innerhalb des Werkzeugs dienen zunächst sowohl die technischen Anforderungen an ein Fahrzeug als auch sämtliche Einflussfaktoren, die auf dieses einwirken. Diese sind hierarchisch in Strukturen angeordnet. Dazu sind die einzelnen Elemente übergeordneten Begriffen sowohl bei den technischen Anforderungen (z. B. Aggregat-/Antriebsstrang) als auch bei den Einflussfaktoren (z. B. Ökologie) untergeordnet. Durch diese Anordnung werden die Oberbegriffe zunehmend unterteilt und dadurch detailliert. Die Einflussfaktoren sind dabei regionsunabhängig, um diese auf verschiedene Regionen übertragen zu können.

Die erarbeiteten Strukturen stehen sich in einem Beziehungssystem gegenüber. Der Einfluss jedes Einflussfaktors auf die technischen Anforderungen ist dabei durch die Kanten im Beziehungssystem dokumentiert. Um das Beziehungssystem handhaben und auswerten zu können, wurde es in der System Modeling Language (SysML) modelliert. Zusätzlich wurde der Editor „Artisan Studio“ verwendet, der eine grafische Modellierung des Beziehungssystems ermöglicht. Durch die Modellierung des Beziehungssystems in SysML kann jedes Element durch zusätzliche Informationen erweitert werden.

Regionsspezifische Anforderungen an Fahrzeugkonzepte

Institut für Konstruktionstechnik, TU Braunschweig

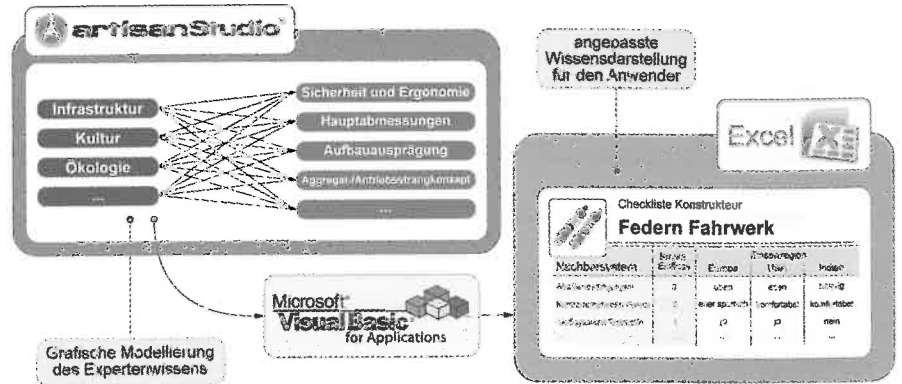


Bild 2. Exemplarische Darstellung des Werkzeugaufbaus

Auch die zur Festlegung der Fahrzeuganforderungen benötigten Informationen über regionsspezifische Unterschiede können den Einflussfaktoren aus der Fahrzeugumgebung zugeordnet werden. So ist beispielsweise denkbar, regionsspezifische Lastkollektive dem Einflussfaktor „Straße“ zuzuordnen. Dem Konstrukteur stehen somit zahlreiche Informationen über die jeweilige Anforderung, über einzelne Einflussfaktoren oder auch über die Beziehungen zwischen diesen Elementen zur Verfügung.

Liegen zu einzelnen Regionen noch keine spezifischen Informationen vor, müssen diese zunächst ermittelt und anschließend im Beziehungssystem hinterlegt werden. Die für eine Region empirisch ermittelten Daten sind im Gegensatz zu den Einflussfaktoren und den technischen Anforderungen zeitabhängig und geben somit die momentane Situation in der untersuchten Region wieder.

Durch die Verwendung der SysML können die Informationen aus dem Beziehungssystem an die Bedürfnisse des Konstrukteurs angepasst werden. So werden die Informationen aus der SysML in dem Programm „Microsoft Excel“ systematisch ausgewertet und dargestellt und so dem Konstrukteur übersichtlich zur Verfügung gestellt (Bild 2). Auf diese Weise lassen sich z.B. für eine Fahrzeuganforderung alle Einflüsse aus der Fahrzeugumgebung mit den dazugehörigen Informationen ausgegeben.

Unterstützung in der Festlegung von Anforderungen

Durch die angepasste Darstellung der Informationen wird der Konstrukteur unterstützt, die regionsspezifischen Einflüsse aus der Fahrzeugumgebung bei der Fahrzeugkonzeption zu berücksichtigen. Zusätzlich helfen die im Beziehungssystem dokumentierten Informationen über verschiedene Zielregionen, die Anforderungen an das Fahrzeug festzulegen. Weichen die Einflüsse aus der Fahrzeugumgebung in einzelnen Zielregionen ab, wirkt sich dieses zum Beispiel in unterschiedlichen Werten für Anforderungen aus und es kommt zu einer sog. Anforderungsspreizung. In diesem Fall muss der Konstrukteur abwägen, welchen Kompromiss er bei der Auslegung eingehen möchte. Treten besonders markante Anforderungsspreizungen auf Grund unterschiedlicher Fahrzeugumgebungen zwischen Regionen auf, sind Überlegungen hinsichtlich eines modularen Fahrzeugkonzeptes ratsam, um die regionsspezifischen Anforderungen des Zielmarktes zu erfüllen und dennoch ein kostengünstig Fahrzeugkonzept zu bauen.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor
 Institut für Konstruktionstechnik
 TU Braunschweig
 Tel.: (05 31) 3 91-33 42
 E-Mail: t.vietor@tu-braunschweig.de