

QM-Methoden in Lehre & Forschung an der TU Dresden

Prof. Dr. Armin Töpfer, Gerd Streckfuß, Swen Günther

17.07.2007

Ausgangssituation und Bedarf

Seit Jahren wird von Personalverantwortlichen von Unternehmen die Praxisferne und Theorielastigkeit der Absolventen von Fachhochschulen und Universitäten bemängelt. Dies gilt auch für den Bereich Qualitätsmanagement, der in Deutschland eine immer größere Bedeutung in der Lehre und Forschung einnimmt. Die Absolventen von einschlägigen Studiengängen verfügen i.d.R. über gute theoretische Kenntnisse, z.B. über den Aufbau und die Inhalte von Excellence-Modellen. Jedoch zeigen sie häufig Schwächen bei der problemadäquaten Auswahl und dem gezielten Einsatz von QM-Methoden in Unternehmen. Die Betroffenen sprechen vom „Praxisschock“, wenn es darum geht, im Studium erlernte Methoden erstmalig im Unternehmen anzuwenden. Die praxisorientierte Managementforschung hat dieses Problem seit längerem erkannt und fordert einen stärkeren Ausgleich von theoretischer Stringenz (rigour) und praktischer Relevanz (relevance) in der akademischen Ausbildung. Die Frage ist nur: Wie? Dieser Beitrag zeigt, wie Studierende an der TU Dresden im Bereich „Qualitätsmanagement-Methoden“ über ein gleichnamiges Blockseminar praxisnah qualifiziert werden – mit Erfolg. Beim Übergang auf Bachelor- und Master-Studiengänge im Rahmen des Bologna-Prozesses steigt der Stellenwert derartiger Lehrkonzepte.

Konzept und Umsetzung

Das Seminar „QM-Methoden in der Produktentwicklung“ wird in regelmäßigem Turnus seit Sommersemester 2005 am Lehrstuhl für Marktorientierte Unternehmensführung an der TU Dresden angeboten. Als Dozenten fungieren zum einen Swen Günther, der als Six Sigma Black Belt den Studierenden die mathematisch-statistischen Grundlagen und Inhalte vermittelt, sowie zum anderen Gerd Streckfuß, der als QM-Experte mit langjähriger Praxiserfahrung einschlägige Anwendungsbeispiele vorstellt und bearbeiten lässt. Im Rahmen des 4-tägigen Blockseminars lernen die Teilnehmer die folgenden vier Methoden und ihr Zusammenwirken, insb. in F&E-Projekten, kennen: QFD, FMEA, TRIZ und DOE. Der Fokus liegt auf der praxisnahen Anwendung der QM-Methoden mit Software-Unterstützung, z.B. Excel und Minitab. Ziel ist es, die Studierenden für die Praxis „fit“ zu machen und ihnen ein fundiertes Methoden-Wissen an die Hand zu geben. Wie die Erfahrung zeigt, wirken sich dabei ein zu starkes Eingehen auf theoretische Grundlagen und methodische Feinheiten eher negativ auf den Lernerfolg aus.

Die Teilnehmer des Seminars rekrutieren sich aus der Gruppe von Studierenden des Hauptstudiums mit dem Schwerpunkt Betriebswirtschaftslehre, Wirtschaftsingenieurwesen oder -informatik. Die Teilnehmerzahl ist auf 20 begrenzt, um ein problemorientiertes Lernen in kleinen Gruppen zu ermöglichen (siehe Abb. 1). Voraussetzung für die Teilnahme ist das Vorhandensein von QM-Basiswissen, welches die Studierenden u.a. im Rahmen der Hauptstudiumsvorlesung „Marktorientierte Unternehmensführung 3: Business Excellence – Managementkonzepte zur strategischen und operativen Steuerung“ erwerben. In der Vorlesung erhalten die Studierenden den theoretischen Überbau für den Aufbau und den Einsatz von QM-Systemen in Unternehmen. Darüber hinaus werden aktuelle Entwicklungen im Bereich der Excellence-Bewertungsmodelle, z.B. EFQM und MBNQA, sowie die

Philosophie und Umsetzung von Managementkonzepten, z.B. Six Sigma und Lean Management, vorgestellt und diskutiert.

Prof. Dr. Armin Töpfer Lehrstuhl für Marktorientierte Unternehmensführung	 TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN
Blockseminar: Qualitätsmanagement-Methoden	
<p>Dozenten: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Swen Günther, Black Belt & Gerd Streckfuß, Institut für Qualitätsmanagement (IQM) Inhalte: DFSS, DOE, QFD, FMEA und TRIZ am Beispiel Voraussetzung: QM-Basiswissen und -Interesse Teilnehmerzahl: max. 20 (4 Gruppen) Mitzubringen: Laptop, wenn vorhanden Kursunterlagen: Alle elektronisch Vorbereitung: Keine, bei Interesse Basiswissen über genannte Methoden anlesen (siehe Internet) Nachbereitung: Ca. 4 Seiten Ergebnisprotokoll zu jedem Block + Ausarbeitung der im Seminar bearbeiteten Beispiele Bewertung: Note (Mitarbeit, Zwischenpräsentation, Protokolle), 3 LP</p>	
<p style="text-align: center;">Termine & Räume:</p> <p style="text-align: center;">1. Block: 11./ 12.06.2007, 9.00 - 18.00 Uhr, Raum: SCH/A01/H 2. Block: 13./ 14.06.2007, 9.00 - 18.00 Uhr, Raum: SCH/A214/H</p>	
Stand: 11.06.07	© Prof. Dr. Armin Töpfer

Abb. 1: Steckbrief zum Blockseminar „QM-Methoden“

Bereits beim erstmaligen Angebot des Seminars im Sommer 2005 war die Resonanz überwältigend – die Nachfrage nach Teilnahmeplätzen überstieg bei weitem das Angebot, obwohl das Seminar in jedem Semester angeboten wird. Der Grund für die rege Nachfrage ist schnell gefunden: Viele Studierende haben in ihren Semesterferien Praktika in Unternehmen absolviert, bei denen sie mit den o.g. Methoden in Berührung gekommen sind. Um für den späteren Berufseinstieg gut gerüstet zu sein und gleich von Beginn an mit einem hohen Methoden-Know-how aufzuwarten, sind sie an einer praxisnahen Einführung von Methoden wie QFD stark interessiert. O-Ton von Silvio Schellenberger, Student des Wirtschaftsingenieurwesens im 9. Fachsemester und Teilnehmer des Seminars: „Bei meinem letzten Praktikum bei DaimlerChrysler im Bereich QM-Methoden und -Systeme im A-Klasse-Werk Rastatt habe ich gemerkt, wie wichtig es ist, über anwendungsorientierte QM-Methodenkenntnisse zu verfügen.“

Das Seminar ist zeitlich und inhaltlich in zwei Blöcke je zwei Tage aufgeteilt. Im ersten Block gibt Swen Günther einen Überblick über die Konzeption und den Ablauf des Seminars (siehe Abb. 2), um die Lernziele und -inhalte des Seminars zu verdeutlichen. Die behandelten Methoden werden in jedem Block an einer konkreten Fallstudie trainiert. Der Zeitbedarf für das gesamte Seminar beträgt 36 Zeitstunden (9 Stunden pro Tag!). Ein hohes Engagement der Studierenden ist also erforderlich. Jedes Thema, z.B. DOE, umfasst mehrere Einzelthemen, die jeweils in drei Phasen vermittelt werden: (1) Einführungsvortrag/ Input, (2) Gruppenarbeit/ Fallbearbeitung und (3) Präsentation/ Diskussion der Ergebnisse und der Leistungsfähigkeit der Methode. Dabei kommen in erster Linie gruppenbezogene Lehr- und Lernformen zum Einsatz. Zusammen mit der Bearbeitung von Fallstudien erlauben sie ein

fundiertes transferorientiertes Lernen der Studierenden. Die Gruppen, bestehend aus jeweils max. 5 Teilnehmern, stehen in einem „sportlichen Wettkampf“ um das beste Produktdesign. Dies fördert die Motivation der Beteiligten und die Qualität der Arbeitsergebnisse.

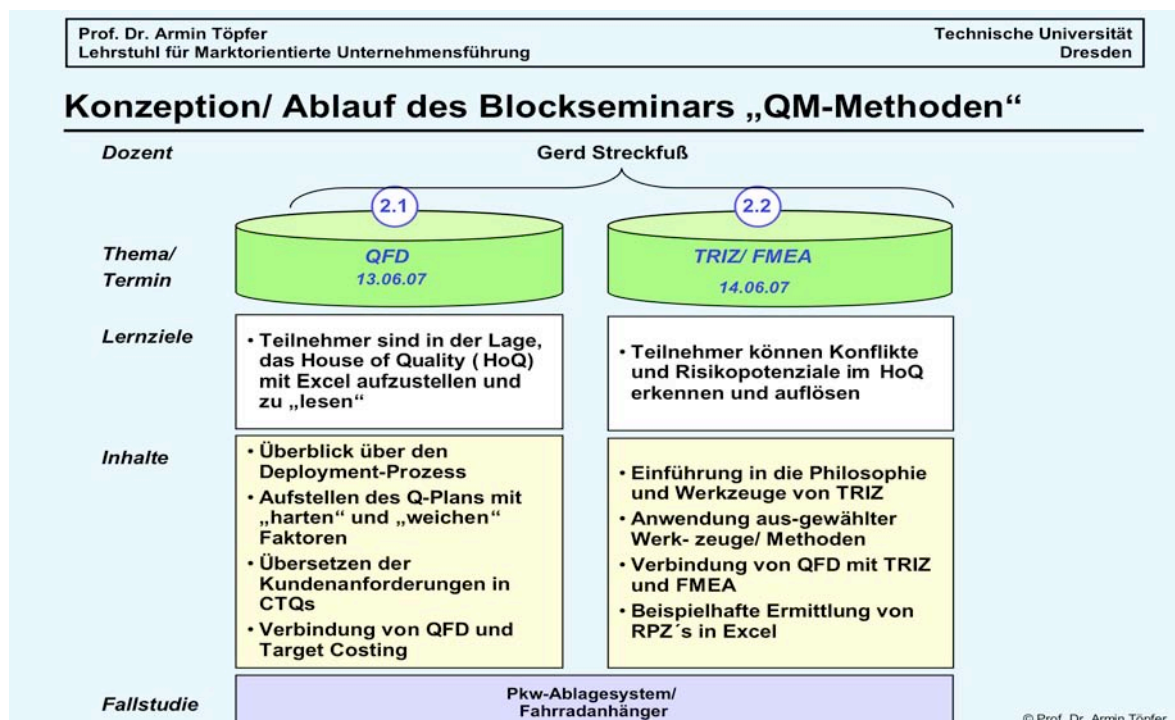
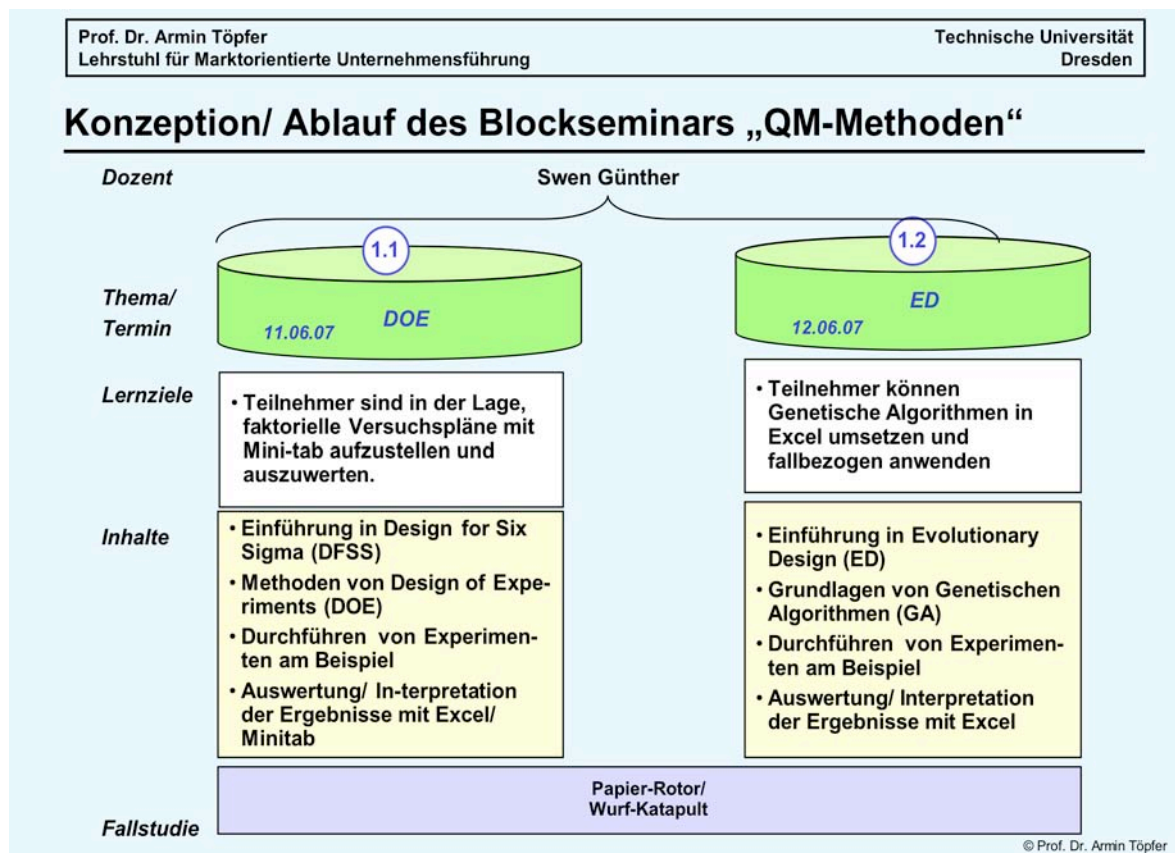


Abb. 2: Konzeption/ Ablauf des Blockseminars „QM-Methoden“

Aus Dozentsicht bietet das Seminar auch die Möglichkeit, neuere Methodenansätze und Vorgehensmodelle im Bereich des Qualitätsmanagements zu testen. Diese entstammen einerseits direkt aus der Unternehmenspraxis, wie z.B. Lean Six Sigma als erfolgversprechende Verbindung von Lean Management und Six Sigma. Andererseits werden Forschungsergebnisse des Lehrstuhls, die sich u.a. auf die Verbesserung/ Neukonzeption von QM-Vorgehensmodellen beziehen, hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in der Praxis evaluiert. So beschäftigten sich die Teilnehmer in diesem Semester einen Tag lang mit dem Thema Evolutionary Design (ED). Hier geht es um die Frage, inwieweit Evolutionäre bzw. Genetische Algorithmen (GA) in F&E angewendet werden können, um Produkte/ Prozesse mit einem hohen Kundennutzen zu erzeugen. Das naturadaptive Vorgehensmodell basiert ebenfalls auf der Durchführung von Experimenten und stellt eine interessante Alternative zu den aus dem Six Sigma-Bereich bekannten Problemlösungszyklen DMAIC und DMADV dar. Auf diese Weise ist es möglich, Studierenden nicht nur vorgefertigte und praxiserprobte Konzepte zu vermitteln, sondern sie aktiv an der Forschung im Bereich „Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung“ teilhaben lassen.

Das Seminar ist von vornherein interdisziplinär bzw. transdisziplinär angelegt. In den Theorie- und Praxisteil werden sowohl Erkenntnisse aus der Betriebswirtschaftslehre und den Ingenieurwissenschaften als auch aus der Mathematik und Statistik einbezogen. Hierdurch erwerben die Studierenden die Fähigkeit, QM-Probleme in der Unternehmenspraxis besser zu verstehen, auf ihre Ursachengrößen zurückführen und ganzheitlich lösen zu können. Folgende vier Kompetenzarten werden bei den Teilnehmern durch das Seminar nachhaltig verbessert: (1) Fachliche Kompetenzen, also die durch Literaturstudium und Vorlesungen erlangten Kenntnisse in den o.g. Inhaltsbereichen, (2) Methodenkompetenz, also das inhaltliche Verständnis und die Anwendungsfähigkeit des erworbenen Wissens, (3) Systemkompetenz, also die Verknüpfung des fachlichen und methodischen Wissens sowie das Verständnis von Schnittstellen zwischen Fachgebieten, und nicht zuletzt (4) Sozialkompetenz, also die Fähigkeit, Sachverhalte, Lösungswege und Arbeitsergebnisse im Team zu diskutieren und im Plenum zu präsentieren.

Als Rahmenkonzept für die Durchführung des 1. Seminarblocks dient der DMADV-Zyklus, welcher als Projektmanagement-Zyklus in Design for Six Sigma (DFSS)-Projekten häufig angewendet wird (siehe Abb. 3). Dadurch ist es möglich, stark problemorientiert zu arbeiten, wie es in der Praxis üblicherweise gefordert wird. Problemlösungskompetenz geht dabei vor Methodenkompetenz. Als Problemstellungen stehen im Seminar die „Maximierung der Flugzeit eines Papier-Rotors“ und/ oder die „Optimierung der Wurfweite eines Schleuder-Katapults“ zur Auswahl. Dabei handelt es sich um Standardbeispiele aus dem Schulungsrepertoire von Six Sigma Black Belt-Trainings. Sie werden bevorzugt für das Training von DOE genutzt, da die notwendigen Versuche/ Versuchsanordnungen i.d.R. leicht realisierbar und für die Teilnehmer nachvollziehbar sind. Gleichzeitig erfordert die Durchführung der Versuche jedoch eine effektive Planung und systematische Vorbereitung.

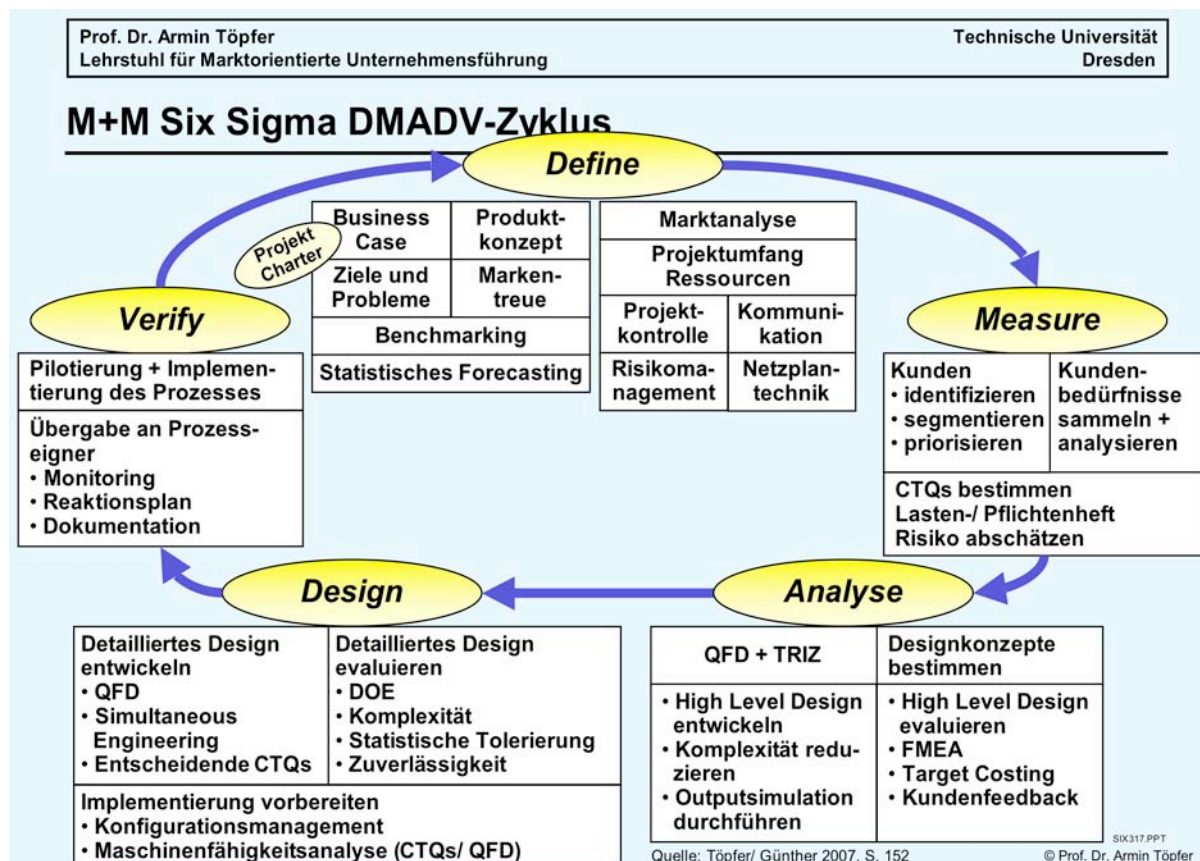


Abb. 3: Einordnung der QM-Methoden in den DMADV-Zyklus

Aus diesem Grund sind die Seminarteilnehmer am 1. Tag des 1. Blockes angehalten, die ersten beiden Phasen des DMADV-Zyklus zu durchlaufen, bevor sie mit der Versuchsdurchführung starten. Genau wie bei „richtigen“ Six Sigma-Projekten ist zu Beginn der Bearbeitung ein Projektauftrag bzw. eine Projektcharter zu erstellen. Sie enthält u.a. Angaben zu der Problem- und Zielsetzung des Projektes, dem Kundennutzen, den Rahmenbedingungen, der Bearbeitungsdauer und den Teammitgliedern. Die Erstellung der Projektcharter bringt häufig ein erstes „Aha-Erlebnis“ bei den Teilnehmern, da sie unmittelbar erkennen, wie wichtig es ist, den Suchraum für die Lösungssuche frühzeitig einzugrenzen. Z.B. stellt sich bei der Optimierung des Papier-Rotors schnell heraus, dass neben der Maximierung der Flugzeit ein gleichmäßiges Rotationsverhalten des Rotors wünschenswert ist. Bei letzterem handelt es sich um ein wichtiges Qualitätsmerkmal aus Kundensicht (CTQ), welches spätestens bei der Anwendung der VOC-CTQ-Analyse, also der schrittweisen Ableitung der CTQs aus der „Stimme des Kunden“ (VOCs), ans Tageslicht kommt.

Für die Messung der Zeit als wesentliche Zielgröße bei der Optimierung des Papier-Rotors ist im Anschluss eine Messsystemanalyse (Gage R&R) durchzuführen (siehe Abb. 4). Dabei wird die Wiederholbarkeit (Repeatability) und Reproduzierbarkeit (Reproducibility) des Messsystems quantifiziert. Ohne spezifische Vorgaben, z.B. Operationale Definitionen, erhalten alle vier Gruppen den Auftrag, die Güte ihres Zeit-Messsystems laut Prüfplan mithilfe von Minitab zu bestimmen. Für viele Beteiligte gibt es spätestens an dieser Stelle ein zweites „Aha-Erlebnis“, wenn sie feststellen, wie unzuverlässig respektive ungenau ihre Messsystem eigentlich ist. Die Variation des Messsystems im Verhältnis zur Gesamtvariation der Zeitwerte (% R&R) liegt nicht selten bei über 50%. Dies ist nicht akzeptabel für die

Durchführung von Optimierungsversuchen mit DOE! Aus diesem Grund gehen die Gruppen mit einschlägigen Verfahren daran, die Güte ihres Messsystems zu verbessern. Nach der Standardisierungsrunde liegt der % R&R-Wert häufig bei unter 10% – das Messsystem ist damit als hinreichend „gut“ zu bewerten.

Prof. Dr. Armin Töpfer Lehrstuhl für Marktorientierte Unternehmensführung	Technische Universität Dresden
--	-----------------------------------

Fahrplan für 1. Tag

- 1 Einführung in das DFSS-Projekt „Papier-Rotor“**
 ↳ Problemdefinition und Zielsetzung
- 2 Exkurs: Analyse des Messsystems**
 ↳ Gage R&R mit Minitab
- 3 Bestimmung der Zielgröße(n) und Faktoren**
 ↳ Ursachen-Wirkungs-Analyse

Mittagspause

- 4 Untersuchung mit vollfaktoriellem Versuchsplan**
 ↳ Vollständiger faktorieller 2^3 -Plan
- 5 Untersuchung mit teilfaktoriellem Versuchsplan**
 ↳ Fraktioneller faktorieller 2^{4-1} -Plan
- 6 Versuchspläne für nicht-lineare Zusammenhänge**
 ↳ Ermittlung des optimalen Produktdesigns

Ende gegen 18.00 Uhr

© Prof. Dr. Armin Töpfer

Abb. 4: Fahrplan für einen Seminartag (Beispiel: DOE)

Neben der Spezifikation der Zielgröße und dem Einrichten des Messsystems sind vor dem Einstieg in die Statistische Versuchsplanung (DOE) die wesentlichen Einflussgrößen zu eruieren. Dies geschieht auf der Basis eines Ishikawa-Diagramms, welches jede Gruppe auf einer A0-Metaplanwand skizziert. Im Ergebnis der Analyse lassen sich die 3 bis 5 wesentlichen Faktoren (Vital few) spezifizieren, deren Zusammenhang und Einfluss auf die Zielgröße dann gezielt mit DOE untersucht werden kann. Beim Papier-Rotor handelt es sich überwiegend um geometrische Maße, deren Bedeutung als „hoch“ eingestuft wird und die relativ frei skalierbar (variabel) sind. Im Rahmen von DOE werden sowohl voll- als auch teilfaktorielle Versuchspläne trainiert. Aus didaktischen Gründen empfiehlt es sich – entgegen dem standardmäßigen Vorgehen – zunächst vollfaktorielle Versuchspläne aufstellen und auswerten zu lassen. Im Anschluss folgen Inputvorträge und kleinere Gruppenarbeiten zu teilfaktoriellen und nicht-linearen Versuchsplänen, z.B. Central Composite Design (CCD). Mit letztgenannten soll das globale Optimum gefunden werden, also die bestmögliche Einstellung der Faktoren, um eine maximale Sinkzeit des Papier-Rotors zu erreichen.

Block 2: QFD, TRIZ, FMEA

Als Rahmenkonzept für die Durchführung des 2. Seminarblocks dient der Deployment-Prozess, wie er standardmäßig bei QFD-Workshops in Unternehmen durchlaufen wird. Da keine Prototypen/ Muster wie bei DOE oder ED zu erzeugen sind, lassen sich QFD, TRIZ und FMEA an „realen“ Produktbeispielen erlernen und umsetzen. Als Fallstudien stehen die

„Optimierung des Ablagesystems in einem Pkw-Kofferraum“ und/ oder die „Kundenfreundliche Gestaltung eines Fahrradanhängers“ zur Auswahl. Am 1. Tag des 2. Blocks wird zunächst – wie in echten QFD-Sitzungen – relativ viel Zeit für die Ermittlung und Gewichtung der Kundenanforderungen verwendet. Den Teilnehmern soll deutlich gemacht werden, wie wichtig es ist, die Kundenbedürfnisse/ -wünsche vollständig zu erfassen und zu priorisieren, um das nicht selten auftretende Problem zu vermeiden: Garbage in, garbage out! In diesem Zusammenhang werden auch theoretische Konzepte/ Modelle, wie z.B. das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit und das Maslow-Modell der Bedürfnisbefriedigung, vorgestellt und fallbezogen diskutiert.

Nachdem von den Teilnehmern 10-15 Kundenanforderungen ermittelt und gewichtet worden sind, wird die schrittweise Erstellung des 1. House of Quality (HoQ) vorgenommen. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf die „saubere“ Erstellung und Interpretation der Beziehungsmatrix (Kern des HoQ) sowie der Korrelationsmatrix (Dach des HoQ) gelegt; u.a. werden die 9 Standardregeln zur Auswertung des HoQ vermittelt und trainiert. Im Anschluss erfolgt der eigentliche Deployment-Prozess, also die Überführung von Qualitätsmerkmalen in Funktionen und Konzepte. Dieser sowie die Erstellung der einzelnen HoQ wird mithilfe eines praxiserprobten Excel-Tools realisiert und i.d.R. bis auf die Teile- bzw. Komponenten-Ebene vorangetrieben. Unter der Voraussetzung, dass die (relativen) Herstell-/ Materialkostensätze bekannt sind, besteht hier die Möglichkeit, ein Target Costing durchzuführen. Die letzte Gruppenarbeit des 3. Seminartages besteht folgerichtig darin, ein Zielkostenkontroll-Diagramm für das neu zu entwickelnde Produkt, z.B. ein besonders sicherer Fahrradanhänger, zu erstellen und zu interpretieren.

Der 2. Tag des 2. Blockes widmet sich der systematischen Verbindung von QFD mit den Methoden TRIZ und FMEA. Bei TRIZ steht zunächst die Philosophie des Erfinderschen Problemlösens im Vordergrund, das für die meisten Teilnehmer prinzipiell „neu“ ist. Nachdem die Studierenden einige Konflikte/ Widersprüche im Dach bzw. in der Matrix des 1. HoQ identifiziert haben, wird ein Überblick über das TRIZ-Toolset sowie die „4 Säulen von TRIZ“ gegeben. Anschließend werden einige ausgewählte TRIZ-Methoden produktbezogen trainiert, z.B. die Innovationscheckliste und die Altschuller'sche Widerspruchsmatrix. In vielen Fällen stoßen die Studierenden auf (für sie) interessante Lösungsansätze, die sie so im Vorfeld nicht erwartet hätten. Bei der letzten Methode, FMEA, geht es um die beispielhafte Ermittlung von Risikoprioritätszahlen (RPZ) für bestimmte Funktionen, deren Bedeutung im entsprechenden HoQ als „hoch“ eingestuft worden ist. Das Vorgehen gleicht einer „Kopfstandtechnik“, bei der das favorisierte Produktkonzept noch einmal auf alle möglichen Risiken durchleuchtet wird. Bei erkannten hohen Risikopotenzialen sind von den Teilnehmern konkrete Maßnahmen zu deren Vermeidung respektive Minimierung zu definieren.

Erkenntnisse und Ergebnisse

Am Ende des 4-tägigen Seminars sind sowohl Studierende als auch Dozenten positiv erschöpft. Neben dem Erwerb von praxisrelevantem Wissen werden die Anstrengungen der Studierenden mit einer (guten) Note und 3 Leistungspunkten „belohnt“. O-Ton von Stefanie Götze, BWL-Studentin im 9. Fachsemester und Teilnehmerin des Seminars: „Das Praxisseminar war wirklich interessant. Ich habe viel gelernt. Das Teilnahmezertifikat werde ich auf jeden Fall meinen Bewerbungsunterlagen beifügen. Ich hoffe, ich habe dadurch einen echten Wettbewerbsvorteil.“ Die Dozenten erhalten im Gegenzug eine Reihe von guten Ideen/ Anregungen, die ihnen dabei helfen, Vorgehen und Einsatz der o.g. Methoden weiter zu optimieren. Darüber hinaus bestehen auch konkrete produkt- bzw. projektbezogene Verbesserungspotenziale. Z.B. können bei der Anwendung von QFD Qualitätsmerkmale (CTQs) gefunden worden sein, die bis dato noch nicht im Blickfeld der betreffenden

Herstellerunternehmen standen. Diese werden selbstverständlich gerne von den Dozenten aufgenommen und an die Unternehmen weitergegeben.

In die Bewertung der Studierendenleistungen fließen vor allem die Auswertungen im Ergebnisprotokoll ein, welches jede Gruppe im Nachgang des Seminars zu erstellen hat. Das Protokoll enthält alle fallbezogenen Ergebnisse und individuellen Erkenntniszugewinne. Ein kurzer Abschnitt bezieht sich jeweils auf einen Stärken-Schwächen-Vergleich der behandelten Methode. Der Umfang des Protokolls ist auf max. 4 Textseiten je Block begrenzt. Dadurch sind die Studierenden angehalten, sich bei ihren Ausführungen kurz zu halten und sich – wie vom Management in Unternehmen üblicherweise gefordert – auf die wesentlichen Fakten zu konzentrieren.

Auszüge aus dem ersten House of Quality:

Kundenstimme/einfließen:		QFD House of Quality QM zu KF Strukt												Technische Merkmale:														
Value	Kano	Maslow	Weiche Faktoren	siehe Anlage "v"												Material	Spurweite	Größe	Spaltfaktor	Design	Komfort	Gewicht	Wasserfest	Wahrnehmbarkeit im Verkehr	Sicht nach Draußen	Korrosionsfrei	Rollwiderstand	Flexibilität der Innenausstattung
1	1	1	1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V			
5	2	2	20	3	9	2	5	5	5	2,5	1,5	33,8	17,7	18														
1	5	3	35	4	5	1	2	3	4	4,0	1,2	24,0	12,6	30														
3	2	4	24	11	7	2	3	4	4	2,0	1,5	21,0	11,0	41														
5	2	2	20	6	10	4	3	5	5	1,3	1,5	18,8	9,8	51														
3	2	3	18	9	6	2	2	4	4	2,0	1,2	14,4	7,5	59														
4	3	1	12	10	7	2	1	5	4	2,0	1,0	14,0	7,3	66														
4	2	1	8	1	8	3	2	4	4	1,3	1,0	10,7	5,6	72														
3	2	3	18	8	6	3	2	4	4	1,3	1,2	9,6	5,0	77														
1	3	4	32	5	6	2	4	3	3	1,5	1,0	9,0	4,7	81														
1	1	2	2	13	9	4	3	5	4	1,0	1,0	9,0	4,7	86														
4	1	1	7	7	7	4	3	4	5	1,3	1,0	8,8	4,6	91														
3	1	1	3	2	7	4	2	4	4	1,0	1,0	7,0	3,7	94														
3	2	3	18	14	5	4	3	4	4	1,0	1,2	6,0	3,1	97														
3	3	1	9	12	5	5	4	4	5	1,0	1,0	5,0	2,6	##														

