

# TRANSFER

*Das Steinbeis Magazin*

## Partner für Innovationen

**„Wissenstransfer, offene Kommunikation und harte Arbeit“**

*Im Gespräch mit Lohn-Preisträgern 2006*

### **Innovative Pharmazie der Zukunft**

*Reduzierung von Tierversuchen durch Computersimulationen*

### **Präzessionalgetriebe und Satellit**

*Mechanische Kraftübertragung durch Präzessionalgetriebe*

### **Schule gibt's nicht umsonst**

*Kostenstrukturanalyse allgemeinbildender öffentlicher Schulen*



# Inhalt

## Editorial

### Kommentar

- „Wissenstransfer, offene Kommunikation und harte Arbeit“** S. 4  
Im Gespräch mit Lohn-Preisträgern 2006

### Partner für Innovationen

- Finanzierung für Klein(st)unternehmen** S. 7  
Regionalförderung durch mezzanines Kapital
- Innovative Pharmazie der Zukunft** S. 9  
Reduzierung von Tierversuchen durch Computersimulationen
- Auf einer Wellenlänge** S. 10  
Entwicklung eines monolithischen Miniatur-Spektrometers mit CCD-Matrix
- Nano-Kompetenz- und Transfer-Zentrum Euregio Bodensee** S. 11
- Herausforderung Kunde** S. 12  
Erfolgreiches Kundenbeziehungsmanagement gewinnt mehr und mehr an Bedeutung
- Claim Management im Projektalltag** S. 14  
Durchgehende Soll-Ist-Vergleiche verhindern das kommerzielle Scheitern von Projekten
- Energie sparen mit System** S. 16  
Kosten senken durch Energie- und Stoffstrommanagement
- Präzessionalgetriebe und Satellit** S. 18  
Mechanische Kraftübertragung durch Präzessionalgetriebe
- Souverän, motiviert und erfolgreich** S. 20  
Lohn-Preis-Jury würdigt Professor Dr.-Ing. Eberhard Birkel
- Werkzeugmaschinen für die Fertigung – produktiv, präzise, preiswert** S. 21
- Den Durchblick behalten** S. 22  
Methode zur Projektsteuerung und Datenpflege
- Gesundheit!** S. 24  
Neue Studiengänge im Sozial- und Gesundheitswesen an der Steinbeis-Hochschule Berlin
- Manufuture** S. 25  
EU-Programm zur Sicherung des Produktionsstandortes Europa
- Global Sourcing** S. 27  
Umsetzung einer Diversifikationsstrategie durch strategische Partnerschaften
- Entsorgung geklärt** S. 28  
Neue Wege in der Klärschlammverwertung
- Schule gibt's nicht umsonst** S. 30  
Kostenstrukturanalyse allgemeinbildender öffentlicher Schulen

### Aktuell

- News** S. 31
- Veranstaltungen** S. 33

## Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

Dezember ist traditionell die Zeit für einen Rückblick – Unternehmen blicken auf das zu Ende gehende Geschäftsjahr, die Wirtschaft auf die Konjunktur der vergangenen 12 Monate, der eine oder andere lässt in einem ruhigen Augenblick das Erlebte im zurückliegenden Jahr Revue passieren.

Wir werfen ebenfalls diesen Blick zurück auf die drei Ausgaben des Transfer Magazins im Jahr 2006, weil uns Ihre Meinung interessiert. Vor etwas mehr als einem Jahr, zum Steinbeis-Tag 2005, hatten wir die erste Ausgabe des Steinbeis Transfer Magazins veröffentlicht. Wir waren von der Transferzeitung, die Sie über Jahrzehnte hinweg als das Informationsmedium der Steinbeis-Stiftung kannten, gewechselt zu einem Magazin: äußerlich ein anderes Format und Layout, inhaltlich Beiträge, die sie ausführlicher und umfassender als bisher über aktuelle Projekte aus dem Steinbeis-Verbund informieren.

Anfang des Jahres stellten wir das Thema „Automobil der Zukunft – Zukunft des Automobils“ in den Mittelpunkt unseres Transfer Magazins zum Steinbeis-Symposium „Elektronik im Kfz-Wesen“. Rund 200 Teilnehmer diskutierten auf unserem Symposium die wesentlichen Schlüsselfaktoren, die zur Systemführerschaft in Entwicklung, Produktion und Service der Automobilelektronikentwicklung beitragen können. Im Interview mit dem Transfer Magazin setzte sich Wendelin Wiedeking, Vorstandsvorsitzender der Porsche AG,

vehement für den Produktionsstandort Deutschland und ethisch verantwortungsvolles Handeln von Managern ein.

Die zweite Ausgabe zur Jahresmitte prägte ein Impuls von Johann Löhn, der die Steinbeis-Stiftung aufbaute, lange Jahre als Vorstandsvorsitzender leitete und heute Präsident der Steinbeis-Hochschule Berlin ist: Innovation ist Umsetzung.

Allerorten wird Innovation als Triebfeder für wirtschaftlichen Erfolg proklamiert. Was dabei oft nicht gesehen wird ist, dass wir genügend Innovationen haben, es aber häufig an der konkreten Umsetzung mangelt. Es ist nicht Aufgabe des Staates, diese Umsetzung zu subventionieren, aber er muss die gesetzlichen Rahmenbedingungen schaffen, um ein Klima der Innovationen zu fördern.

Technologieführerschaft und Globalisierung beschäftigte uns im Transfer Magazin zum Steinbeis-Tag 2006. Behindert eins das andere, ist ganz im Gegenteil Technologieführerschaft nur in einem globalisierten Umfeld möglich oder bestehen zwischen beiden schlicht keine Abhängigkeiten? Referenten des Symposiums am Steinbeis-Tag erörterten die Herausforderungen der Globalisierung für Produktion, Forschung und Transfer aus ganz unterschiedlichen Sichtweisen. Im Transfer Magazin beleuchteten wir Globalisierungstendenzen in Mittel- und Osteuropa, veränderte Anforderungen an Managementkompetenz und die Grenzen der Globalisierung.



In der vorliegenden Ausgabe wollen wir Ihnen einen Eindruck von der umfassenden Steinbeis-Kompetenz vermitteln. Von Finanzierungsmodellen für Kleinunternehmen über die Entwicklung von Präzessionsangetrieben und Computersimulationen in der Pharmazie zur Reduzierung von Tierversuchen bis hin zu einer Entwicklung, die die AIDS-Diagnostik nachhaltig unterstützt.

Im Anschluss an die Lektüre sind wir auf Ihr Feedback zu den vier Ausgaben des Transfer Magazins 2006 gespannt, die Sie übrigens auch unter [www.stw.de](http://www.stw.de) finden: kommt Konzept und Themenauswahl bei Ihnen an? Spricht Sie die fachliche Tiefe unserer Beiträge an? Kommen wesentliche Aspekte im Magazin zu kurz?

Unter [transfermagazin@stw.de](mailto:transfermagazin@stw.de) freuen wir uns über Lob und Kritik.

Mit den besten Wünschen für 2007,

Ihr



Heinz Trasch

# „Wissenstransfer, offene Kommunikation und harte Arbeit“

Im Gespräch mit Lohn-Preisträgern 2006



Dr. Martin Vogel, Prof. Dr. Rainer Fink, beide Steinbeis, Stefan Bickert und Paul Hing, beide Sensovation (v. l. n. r.)

Ein Versuch ist nichts, es zählt das Ergebnis. An diesem Leitimpuls von Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Johann Löhn, dem langjährigen Vorstandsvorsitzenden der Steinbeis-Stiftung, ist auch der ihm gewidmete Lohn-Preis ausgerichtet. 2006 zeichnete die Jury unter anderem ein Projektteam der Sensovation AG in Stockach und des Steinbeis-Transferzentrums (STZ) Medizinische Biophysik in Heidelberg aus. Das eingereichte Projekt überzeugte vor allem durch das erkennbare Transferpotenzial: die beiden Kooperationspartner haben ein Fluoreszenzmessmodul für die medizinische Diagnostik entwickelt, das die AIDS-Behandlung unterstützt. TRANSFER sprach mit den Preisträgern über den Einsatz des Moduls, mögliche Weiterentwicklungen und die gemeinsame Projektarbeit.

*Herr Bickert, Herr Prof. Dr. Fink, Herr Dr. Vogel, zuallererst herzlichen Glückwunsch zum Lohn-Preis 2006. Ausgezeichnet wurden Sie für die Entwicklung*

*eines miniaturisierten Fluoreszenzmessmoduls, die Sie gemeinsam durchgeführt haben. Erklären Sie bitte uns nicht in der physikalischen Fachwelt Heimischen: wozu dient die Messung der Fluoreszenz allgemein und im Speziellen in der Medizin?*

Stefan Bickert (Sensovation AG): Immunfluoreszenzfärbungen gehören zu den vielversprechendsten Werkzeugen der Life Science Forschung. Sie erlauben hochspezifische qualitative wie auch quantitative Nachweise von Zellen, Zellbestandteilen oder Molekülen. Dies ist insbesondere für die medizinische Diagnostik von großem Wert, da krankhaft veränderte Gewebe oder Zellen, Bakterien und Viren und auch Gift- und Schadstoffe schnell mit hoher Sensitivität wie auch Spezifität erkannt werden können.

Martin Vogel (STZ Medizinische Biophysik): Darüber hinaus sind Fluoreszenzmessungen wesentlich, um Funktionsabläufe in der Zelle aufzuklären. Also: Wie wechselwirken all die

Moleküle miteinander, damit die Zelle ihre Aufgabe im Zellverband, im Organismus erfüllen kann, was passiert da genau? Das ist ein aktuelles Thema der biomedizinischen Grundlagenforschung. Wenn man sich das ansieht, kann man heute nur erahnen, welche verschiedenartige Anwendungen sich für die Fluoreszenztechnik noch ergeben werden.

Rainer Fink (STZ Medizinische Biophysik): Dabei ist es wichtig, darauf hinzuweisen, dass mittlerweile die medizinisch-biophysikalischen Methoden der Fluoreszenzmikroskopie für breite medizinische und andere Anwendungsbereiche erschlossen werden können. Allerdings müssen gerade im medizinischen Bereich mit Hochleistungsmikroskopen sehr sorgfältige und auch aufwendige Kontrollen zur Absicherung der Verfahren durchgeführt werden.

*Ein wesentliches Kriterium für die Vergabe des Lohn-Preises ist das erkennbare Transferpotenzial eines Projekts. Das Fluoreszenzmessmodul bietet dieses Potenzial in großem Maße, unterstützt es doch die AIDS-Diagnostik. Wie genau setzen Mediziner Ihre Entwicklung ein?*

Bickert: Der Einsatz der Immunfluoreszenzfärbungen ist bislang weitgehend auf den zentralen Laborbereich beschränkt, da die immunologische Probenpräparation aufwendig und die für die Auswertung benötigten Analysensysteme groß und teuer sind. Die Durchführung der immunologischen Prozessschritte wie auch die Auswertung der fluoreszenzgefärbten Präparate erfordern zudem eine aufwendige Infrastruktur und spezialisierte Fachkräfte. Das im Rahmen dieser Partnerschaft entwickelte Fluoreszenzmessmodul ist für den Einsatz in mobilen Instrumenten konzipiert, mit einem Knopfdruck wird das



diagnostische Ergebnis sofort ausgewertet. Der Mediziner erhält die notwendige Patientenanalyse unmittelbar und kann somit sofort mit der Einleitung einer Therapie beginnen oder den Erfolg einer Therapie kontrollieren. Eine Steigerung der Effektivität um Tage und in Schwellenländern sogar um mehrere Wochen pro Analyse.

Vogel: Trotz dieser scheinbaren Einfachheit haben wir im Entwicklungsprozess darauf geachtet, das Fluoreszenzmodul so flexibel wie möglich zu gestalten. Diese Modularität ist wichtig, da es, wie Herr Bickert eben erwähnt hat, bei der Fluoreszenztechnik recht allgemein um den Nachweis von Zellen, Zellbestandteilen oder Molekülen geht. Ein Modul alleine für die AIDS-Diagnostik wäre nur die halbe Arbeit gewesen.

**Welchen Mehrwert bietet das Messmodul nun gegenüber der bisherigen Diagnostik? Und welche Prognosen wagen Sie damit für die AIDS-Behandlung vor allem in Schwellen- und Entwicklungsländern?**

Bickert: Den wesentlichen Vorteil hat der Patient aufgrund der schnelleren Diagnostik und der unmittelbaren Kontrolle des Therapieverlaufs. Durch die kreative Integration von Standardkomponenten aus anderen Technologiefeldern konnte eine völlig neue, kostengünstige Instrumentengeneration realisiert werden. Statt teurer Laser wurden leistungsstarke LED's verwendet, statt eines Mikroskops haben wir Kunststofflinsen designed und als Sensor haben wir einen CCD-Chip aus der Fotografie angepasst. Das Ergebnis ist ein innovatives Fluoreszenzmessmodul mit dem Produktnamen „LumiSens“, das einfach und kostengünstig ist, um in Schwellen- und Entwicklungsländern eingesetzt werden zu können.

Vogel: Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Miniaturisierung, die es ermöglicht, das Fluoreszenzmodul in einem tragbaren Gerät unterzubringen. Viele Gebiete in Schwellen- und Entwicklungsländern sind verkehrstechnisch so gut wie gar nicht angebunden. Wenn,

unter solchen Umständen, eine erfolgreiche Therapie von regelmäßigen Blutuntersuchungen in einem Zentrallabor abhängt, hat man kaum eine Chance. Es sei denn, es gelingt, die Untersuchung direkt vor Ort durchzuführen. Voraussetzung hierfür wiederum ist, dass das Diagnosegerät in einer fahrbaren Ambulanz auch untergebracht und betrieben werden kann.

***Sensovation hat bei der Entwicklung des Moduls mit dem Steinbeis-Transferzentrum Medizinische Biophysik zusammengearbeitet. Wie kam es zu dieser Kooperation, und wie sah die gemeinsame Entwicklungsarbeit konkret aus?***

Bickert: Das Steinbeis-Transferzentrum Medizinische Biophysik war der Sensovation bereits durch ihre ausgezeichneten Arbeiten auf ihrem Forschungsgebiet der Fluoreszenzmikroskopie und Biomedizin bekannt. Als in einer frühen, sehr kritischen Projektphase gerade in diesen Kompetenzfeldern zum einen das spezifische Know-how als auch die Ressourcen innerhalb der Sensovation fehlten, haben wir miteinander eine Zusammenarbeit abgestimmt. Sehr unkompliziert und schnell haben uns Prof. Dr. Fink und Dr. Vogel ihre Unterstützung angeboten. Insbesondere die Bereitschaft von Dr. Vogel, das Sensovation Projektteam vor Ort am Bodensee zu unterstützen, war einer der Erfolgsgaranten dieser Entwicklung. Die Bereitschaft zum Wissenstransfer, offene Kommunikation und harte Arbeit haben innerhalb von vier Monaten die Machbarkeit aufgezeigt und innerhalb weiterer vier Monate einen ersten Prototypen entstehen lassen.

Vogel: Vielen Dank, das Kompliment gebe ich gerne zurück. Ein Projekterfolg wie dieser ist nur dann möglich, wenn alle Beteiligten engagiert und im Team zusammenarbeiten. Das gute Betriebsklima in der Sensovation und die gegenseitige Unterstützung waren da sehr wertvoll. Ich wurde von den Kollegen in der Sensovation sehr herzlich aufgenommen und sofort voll in das Projektteam integriert. So ein großer Vertrauensvorschuss motiviert

natürlich zusätzlich. Kurz: Die Zeit am Bodensee hat Spaß gemacht.

Fink: Schon vor dem eigentlichen Projekt begann das gegenseitige Kennenlernen in einer „Brainstorming Session“ mit Sensovation und unserem Steinbeis-Transferzentrum hier in Heidelberg. Deshalb hat es mich natürlich außerordentlich gefreut, dass etwas später das auch aus meiner Sicht außerordentlich interessante und erfolgreiche Projekt zustande kam.

***Bei solch einer erfolgreichen und engen Zusammenarbeit drängt sich natürlich die Frage nach zukünftigen gemeinsamen Projekten auf. Haben Sie schon Pläne für weitere Kooperationen, insbesondere eine Weiterentwicklung des Messmoduls?***

Bickert: Die Tests mit den ersten Prototypen haben exzellente Leistungsdaten ergeben. Hier sehen wir gute Ansätze, „LumiSens“

#### **Lohn-Preis**

Mit bis zu 60.000 Euro zeichnet Steinbeis jährlich herausragende Projekte des wettbewerblichen Technologie- und Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aus. Der 2004 zur Würdigung der Leistung von Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Johann Löhn ins Leben gerufene Lohn-Preis misst den Erfolg von Projekten an den Kriterien Qualität des Transferprozesses und erkennbares Transferpotenzial.

2006 wurde neben der Sensovation AG und dem Steinbeis-Transferzentrum Medizinische Biophysik auch Prof. Dr.-Ing. Eberhard Birkel geehrt (siehe S. 20).

Bewerbungsunterlagen für die Ausschreibung 2007 sind im Internet abrufbar. Angesprochen und zur Teilnahme aufgefordert sind alle Steinbeis-Unternehmen und deren Kunden, die an einem Transferprojekt mitgewirkt haben.

Über die Preisvergabe entscheidet eine Jury, der der Vorstand der Steinbeis-Stiftung, sowie der Vorsitzende und die Ehrenkuratoren des Kuratoriums der Steinbeis-Stiftung angehören.

Weitere Informationen und Ausschreibungsunterlagen unter: [www.loehn-preis.de](http://www.loehn-preis.de) und im Yearbook Lohn-Preisträger 2004 – 2006.

auch in weiteren Einsatzgebieten zu integrieren. Wir möchten unsere Ideen natürlich zuerst sichern und können deshalb heute leider noch nicht detailliert darüber berichten.

Vogel: Wir im Steinbeis-Transferzentrum Medizinische Biophysik sind ja auch in der Grundlagen- und angewandten Forschung zu Hause. Und durchaus ergeben sich da konkretere Projektideen. Aber ich stimme Herrn Bickert zu: Es ist noch zu früh, darüber zu berichten.

Fink: Unser Zentrum hat natürlich weitere Projektpartner im medizinischen Entwicklungsbereich, so dass wir für die nächsten Jahre bereits neue Herausforderungen angenommen haben.

*Erlauben Sie uns zum Schluss noch neugierig zu fragen: haben Sie schon Ideen, wie Sie das Preisgeld einsetzen werden?*

Bickert: Das Preisgeld ermöglicht uns, schon früher als geplant erforderliche Investitionen zu realisieren. Wir hoffen somit, den Technologievorsprung auf diesem Gebiet weiter ausbauen zu können. Einen kleinen Teil des Preisgeldes werden wir jedoch in ein nettes Fest investieren.

Kreativität und Innovation ist immer das Ergebnis von Menschen, die als Team eng zusammen arbeiten. Ein Team, das sehr hart gearbeitet hat, hat es sich verdient den Erfolg dieser Auszeichnung miteinander zu feiern: „It's all about People“!

Vogel: Das ist wahr. Auf das Fest freuen wir uns schon, und werden dazu natürlich auch unseren Beitrag leisten. Darüber hinaus werden wir das Preisgeld dazu verwenden, unser Angebotsprofil zu stärken und weitere Projekte zu akquirieren.

Fink: Da kann ich mich Herrn Bickert und Herrn Dr. Vogel nur anschließen, möchte aber auch noch einmal die Gelegenheit nutzen, der Steinbeis-Stiftung und den Organisatoren der Preisverleihung sehr herzlich zu danken.



Miniaturisiertes Fluoreszenzmessmodul „LumiSens“

#### Steinbeis-Transferzentrum Medizinische Biophysik

Das Heidelberger Steinbeis-Transferzentrum Medizinische Biophysik berät und entwickelt in zellphysiologischen, klinischen und pharmakologischen Fragestellungen.

Rund 20 feste und projektbezogene Mitarbeiter führen molekular- und zellphysiologische Messreihen durch, forschen im Bereich der funktionellen „Cellomics“ und entwickeln komplexe mikroskopische Analyseverfahren. Dabei verfolgt das Zentrum unterschiedliche

Schwerpunkthemen. Fokussiert wird die Krankheitsbildung auf zellulärer und subzellulärer Ebene sowie die Mikroskopie zur Analyse zellulärer Dynamik und Funktionalität. Außerdem beschäftigen sich die Steinbeis-Experten mit optischen Verfahren, biologischen Zellsystemen und mathematischen Modellen, beispielsweise zur Beschreibung komplexer Funktionalitäten.

Weitere Informationen:  
stz756@stw.de

#### Sensovation AG

Sensovation ist ein mittelständisches Unternehmen mit Sitz in Stockach am Bodensee und Außenstelle in Pleasanton / USA.

Fast 30 Mitarbeiter realisieren anwendungsspezifische Sensoren, Module oder Instrumente und haben sich auf die Entwicklung und Fertigung von intelligenten und adaptiven Detektionssystemen mit CCD- und CMOS-Technologien spezialisiert. Das Sensovation-Team besteht aus Entwicklungsexperten aus den Bereichen Elektronik, Mechanik, Optik und Software / Firmware.

Das menschliche Auge verwendet mehrere dezentralisierte Datenverarbeitungs- und Reduktionsmechanismen. Nicht nur das Fokussieren und der Pupillenreflex werden lokal, in der Netzhaut, kontrolliert, auch eine vorbereitende Analyse der Farbe, der Form, der Bewegung, der Helligkeit und der Intensität wird an der Stelle durchgeführt, an der die Information erfasst wird. Das entspricht dem Grundprinzip der intelligenten Array Sensoren von Sensovation.

Weitere Informationen:  
info@sensovation.com

# Finanzierung für Klein(st)unternehmen

## Regionalförderung durch mezzanines Kapital

**In den letzten Jahren ist der Markt für mezzanine Finanzierungen in Deutschland stark gewachsen. Kamen zunächst lediglich größere Unternehmen auf diesem Markt zum Zuge, haben mittlerweile die dort engagierten Kreditinstitute sowohl die Umsatzgrenzen potenzieller Kunden als auch die Mindestfinanzierungsvolumina gesenkt. Dadurch ist es auch für mittelständische Unternehmen möglich, mezzanines Kapital zu akquirieren. Kleinst- und Kleinunternehmen hingegen sind meist außen vor.**

Mezzanines Kapital steht als Sammelbegriff aller Finanzierungsinstrumente, die sowohl Eigenkapital- als auch Fremdkapitalelemente beinhalten und damit einen sogenannten hybriden Charakter aufweisen. Die gängigsten Formen mezzaniner Finanzierungen stellen stille Beteiligungen, Genussrechte und partiarische sowie Nachrangdarlehen dar.

Alle diese mezzaninen Instrumente haben als Gemeinsamkeit die Nachrangigkeit der Forderung gegenüber reinem Fremdkapital, da sie grundsätzlich unbesichert sind.

Der Vorteil mezzaniner Finanzierungen ist offensichtlich: er liegt in ihrem Charakter als zumindest wirtschaftliches Eigenkapital. Während die konventionelle Eigenkapitalerhöhung mit einer Abgabe von Eigentums- und Entscheidungsrechten am Unternehmen verbunden ist, müssen bei einer mezzaninen Finanzierung diese eben nicht abgetreten werden. Hinzu kommt die Katalysatorfunktion des mezzaninen Kapitals, durch die Verbesserung der Bilanzstrukturen kann auch die Aufnahme zusätzlichen Fremdkapitals entscheidend verbessert werden. Insbesondere im Zusammenhang mit den Ratingverfahren im Rahmen der Basel-II-Vorschriften kommt diesem Aspekt eine zentrale Bedeutung zu.

Mezzanines Kapital eignet sich vor allem zur Wachstumsfinanzierung und zum Ausgleich verringerter Kreditspielräume oder auch zu Neukonzeptionierungen von Gesellschafterstrukturen, wie z. B. Leveraged-Buy-Out-Transaktionen, Nachfolgeregelungen und anderen Unternehmensübernahmen. Krisen- und Sanierungsfälle dagegen sind für mezzanine Finanzierungen nicht geeignet.

Im Gegensatz zu mittelständischen Unternehmen haben Kleinst- und Kleinunternehmen (KKU) mit einem Umsatz von nicht mehr als 10 Mio. Euro aber weiterhin – wie zum organisierten Kapitalmarkt insgesamt – keinen Zugang zu mezzaninen Finanzierungen. Das bedeutet, dass der entscheidende Vorteil mezzaniner Instrumente, nämlich die erwähnte Erhöhung des Eigenkapitals, gerade für die Unternehmen nicht zum Tragen kommt, die in der Regel über die geringste Eigenkapitalausstattung verfügen.



Die in Deutschland existierenden öffentlich-subventionierten mezzaninen Finanzierungsprodukte – zum Beispiel das „Unternehmerkapital“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau als das größte einschlägige Programm – können diese Lücke nur zum Teil schließen. Zwar sind diese Produkte regelmäßig mit deutlich verbesserten Konditionen ausgestattet als nicht-subventioniertes Fremdkapital. Da die durchleitenden Kreditinstitute aber für das komplette Fördervolumen haften müssen und sich folglich deren Risikoposition verschlechtert, kommen die Vorteile einer mezzaninen Finanzierung nicht zum Tragen.

Da weit über 90 Prozent aller Unternehmen in Deutschland als KKK zu klassifizieren sind, scheint es mehr als dringlich, konzeptionelle Ansätze zu entwickeln, um den mezzaninen Markt auch für KKK zu öffnen. Das Steinbeis-Transferzentrum für Unternehmens- und Projektfinanzierung in Löhne hat ein praxisorientiertes Konzept entwickelt, das über dieses Potenzial verfügt.

Grundsätzlich definiert das Konzept folgende Ansprüche an mezzanine Finanzierungsprodukte:

- Die zusätzlichen Mittel müssen schon als mezzanines Kapital konzipiert sein, um dadurch die quantitativen Ratingkennzahlen verbessern zu können und der Katalysatorfunktion gerecht zu werden.
- Für eine optimale Ressourcenzuweisung sollte der gesamte Finanzierungsablauf schnell, unkompliziert und transparent vonstatten gehen.
- Die Mindestgröße einer solchen Finanzierung sollte nicht zu hoch liegen, um auch kleinsten Unternehmen mezzanines Kapital zur Verfügung stellen zu können.

Durch die Einbeziehung öffentlicher Fördermöglichkeiten ist es generell möglich, auch für KKK den organisierten Kapitalmarkt zu öffnen. Hierbei bietet ein regional orientierter Kapitalfonds, der unter öf-

fentlicher Garantiebeteiligung mezzanines Kapital an KKK ausreicht, hervorragende Möglichkeiten. Als Mitinitiatoren kommen vor allem regionale Wirtschaftsförderungsinstitute, regional orientierte Sparkassen und Genossenschaftsbanken in Frage. Ein derartiger KKK-Fonds eröffnet die Option, über eine Privatplatzierung am regionalen Kapitalmarkt einen Teil des Fondskapitals zu akquirieren. Gerade hierbei könnten die regionalen Kreditinstitute ihre vorhandenen Vertriebswege hervorragend nutzen.

Rein regionales Kapital wird allerdings nicht ausreichen, das insgesamt benötigte Fondskapital zu generieren. Als weitere Finanzierungsquelle müssen überregionale Kapitalgeber hinzukommen. Die Steinbeis-Experten in Löhne empfehlen dazu die Trennung des gesamten Fondsvolumens in zwei Tranchen. Die größere Tranche sollte von den Investitionsrisiken stark entlastet werden, um den Großteil des Kapitals überregional über Gläubigerpapiere refinanzieren zu können. Die kleinere Risikotranche kann dann vornehmlich am regionalen Kapitalmarkt platziert werden.

Den unterschiedlichen Risikopositionen im Konzept stehen unterschiedliche Renditechancen gegenüber. Während der risikoentlastete Teil mit gemäßigten, jedoch immer noch attraktiven einstelligen Renditen belohnt wird, können sich die Renditen für die Risikotranche auf über das Doppelte belaufen. Die Risikoposition der größeren Tranche lässt sich durch eine Ausfallbürgschaft seitens regionaler öffentlicher Institutionen weiter reduzieren, die hinsichtlich der Zins- und Tilgungsleistungen des kapitalmarktre-finanzierten Teils maximal 80 Prozent der Ausfälle umfasst. Dieses Konstrukt bedeutet über den Leverage-Effekt eine noch höhere Renditechance für die Risikotranche, da der risikoentlastete Teil mit nunmehr geringeren, dafür aber sicheren Renditen belohnt wird. Die öffentliche Garantieübernahme rechtfertigt sich durch ihren Charakter der Wirtschaftsförderung, denn hierdurch wird das endogene Entwicklungspotenzial einer

Region realisiert und gefördert. Insbesondere in strukturschwachen Regionen kommt diesem Aspekt eine besondere Bedeutung zu.

Zur Gewährleistung einer effizienten Mittelvergabe aus dem KKK-Fonds darf die Mindestfinanzierungshöhe eines Engagements nicht zu gering ausfallen: die Steinbeis-Experten halten eine Mindesthöhe von 50.000 Euro und eine maximale Höhe von 150.000 Euro für angemessen, um ein möglichst breites Spektrum an Unternehmen effizient versorgen zu können. Eine effiziente Mittelzuweisung ist zudem vom Vergabeverfahren abhängig. Das Steinbeis-Konzept sieht vor, dass die Prüfung der Finanzierungsanfragen samt Rating-Verfahren, die Bewilligung bzw. Ablehnung der Mittel sowie die Kontrolle der Zahlungseingänge von den Hausbanken übernommen wird.



# Innovative Pharmazie der Zukunft

Reduzierung von Tierversuchen durch Computersimulationen

**Computersimulationen spielen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften eine wichtige Rolle: Im Bereich der Pharmazie reduzieren sie zeit- und kostenintensive in vitro und in vivo Experimente und somit auch Tierversuche in erheblichem Umfang. In einem Forschungsprojekt zur computerbasierten Risikoabschätzung der dermalen Wirkstoffaufnahme, das vom Bundesinstitut für Risikobewertung gefördert wird, arbeiten das Steinbeis-Forschungsinstitut für Technische Simulation in Ölbronn-Dürrn, der Lehrstuhl Technische Simulation der Universität Heidelberg, das Institut für Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie der Universität des Saarlandes sowie das Zentrum für Bioinformatik der Universität des Saarlandes bei der wissenschaftlichen Erarbeitung von Tierversuchersatzmethoden eng zusammen.**

Ziel der Forschungen ist eine computerbasierte Vorhersage über die Aufnahme verschiedener chemischer Substanzen durch die Haut auf Grund ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften. Dadurch sollen Risiken und Wirkungen körperfremder Substanzen auf den menschlichen Körper besser abschätzbar werden. Neben Literatordaten sollen Ergebnisse neuer Versuche, die im Rahmen des Projekts durchgeführt werden, in das Modell einfließen. Zur Zeit gibt es zwar verschiedene Modelle, die die Verteilung von Chemikalien in der Haut beschreiben. Da diese Modelle jedoch stark vereinfacht sind, sind zuverlässige Vorhersagen über Arzneistoffaufnahmen in der Haut nur begrenzt möglich. Die Aufnahme neuer Medikamente oder Kosmetika, aber auch neuer Chemikalien muss daher an realen Objekten, meist an Tieren, getestet werden. Mit Hilfe des neuen Modells, das auf der mathematischen Beschreibung des Diffusionsprozesses in der Haut basiert, versprechen sich die Forscher eine Reduzierung der Tierversuche.

Vor mehr als zehn Jahren entwickelten Prof. Dr. Gabriel Wittum und Dr. Michael Heisig an den Universitäten Heidelberg und Stuttgart ein zweidimensionales Computermodell zur Berechnung der Diffusion von Xenobiotika durch die menschliche Hornhaut. Mit diesem Modell zeigten sie, dass zusätzlich zu dem zu dieser Zeit postulierten interzellulären Diffusionsweg der Xenobiotika durch die Lipidkanäle der Hornhaut ein weiterer intrazellulärer Diffusionsweg durch die Hornhautzellen existieren muss. Dieser intrazelluläre Diffusionsweg wurde lange Zeit von den Pharmazeuten angezweifelt. Erst 2003 wurde er von Mitarbeitern am Massachusetts Institute of Technology (MIT) experimentell mittels Zwei-Photonen-Mikroskopie nachgewiesen, heute ist er in der Fachliteratur für bestimmte hydrophile Xenobiotika weitgehend anerkannt.

Gemeinsam mit dem Lehrstuhl Technische Simulation der Universität Heidelberg entwickelte das Steinbeis-Forschungsinstitut für Technische Simulation in den vergangenen drei Jahren ein Computermodell zur Berechnung der Diffusion von Xenobiotika in einer dreidimensionalen Hornhautmembran. Die Hornhautzellen, sogenannte Korneozyten, werden dabei als Tetrakaidekaeder (14-Flächner) mit einem speziell hierzu entwickelten Softwarewerkzeug, dem Tkd-Modeller, modelliert. Mit der Polyeder-Struktur eines Tetrakaidekaeders wird die geometrische Form einer Hornhautzelle möglichst realitätsnah dargestellt. Das Modell ermöglicht die zeitabhängige Berechnung der Konzentration beliebiger

Xenobiotika innerhalb der Hornhaut und den tieferen Hautschichten. Die computergestützt bestimmten Konzentrations-Tiefen-Profile werden mit experimentell zu verschiedenen Zeiten ermittelten Konzentrations-Tiefen-Profilen aus in vitro und in vivo Experimenten mit Humanhaut verglichen und validiert. Die Experimente werden am Institut für Biopharmazie und Pharmazeutische Technologie der Universität des Saarlandes unter der Koordination von Prof. Dr. Claus-Michael Lehr und Dr. Ulrich Schäfer durchgeführt. Daneben ist Dr. Dirk Neumann vom Zentrum für Bioinformatik der Universität des Saarlandes am Forschungsprojekt beteiligt. Die mittels Computersimulation ermittelten Profile sind in guter Übereinstimmung mit den experimentell ermittelten Profilen. Ziel der Entwicklung ist es, diese Computermodelle als Tierversuchersatzmethoden im Rahmen der neuen EU-Chemikalienverordnung REACH einzusetzen. Computersimulationen bieten im Vergleich zu in vitro und in vivo Experimenten an Humanhaut den großen Vorteil, dass sie ohne großen Zeit- und Kostenaufwand durchführbar sind.

Das Simulationswerkzeug soll nach einer Validierung des Verfahrens für verschiedene hydrophile und lipophile Xenobiotika computerbasierte Vorhersagen zur Risikoabschätzung der dermalen Wirkstoffaufnahme treffen.

Prof. Dr. Gabriel Wittum  
Dr. Michael Heisig  
Steinbeis-Forschungsinstitut  
Technische Simulation  
Ölbronn-Dürrn  
stz506@stw.de



# Auf einer Wellenlänge

Entwicklung eines Monolithischen Miniatur-Spektrometers mit CCD-Matrix



„Quick Image Spektrometer“ – Monolithisches Miniatur-Spektrometer

**Als Spektrometer bezeichnet man ein Gerät, mit dem man die Energieverteilung einer Strahlung über der Wellenlänge quantitativ bestimmen kann. Mit dem Monolithischen Miniatur-Spektrometer kann der Teil des elektromagnetischen Spektrums aufgenommen werden, der das sichtbare Licht und die angrenzenden Wellenlängenbereiche der ultravioletten und die nahe infrarote Strahlung, also insgesamt den Bereich von 350 – 2500 nm, umfasst.**

Der Geschäftsbereich Spektrosonik der Carl Zeiss Microimaging GmbH und das Ilmenauer Steinbeis-Transferzentrum Qualitätssicherung und Bildverarbeitung arbeiten seit mehreren Jahren erfolgreich zusammen. Mit dem Quick Image (QI) Spektrometer wurde ein Gerät zur Detektion von Material- und

Oberflächeneigenschaften entwickelt. Carl Zeiss brachte in das Projekt die optischen Komponenten für die spektrale Auflösung und die Software zur Analyse ein, das Steinbeis-Zentrum übernahm die Entwicklung der elektronischen Komponenten zur Bildaufnahme und zum Bildeinzug. Momentan befindet sich das Monolithische Miniatur-Spektrometer in der Markteinführung.

Das Quick Image Spektrometer ermöglicht die Spektralanalyse auf Basis der optischen Spektralbilderzeugung und der elektronischen Spektralbilddauswertung. Der Einsatz kann in industriellen Prüfgeräten oder eigenständig mit PC erfolgen. Damit ergeben sich vielfältige neue wissenschaftliche Anwendungsbereiche von der angewandten Forschung und Grundlagenforschung über die Medizin, Materialwissenschaft und Lebensmittelindustrie bis hin zur Kraftfahrzeug-

technik. Die spektraloptische Messung ermöglicht eine zerstörungsfreie und schnelle Qualitätsprüfung verschiedener Kenngrößen und Materialeigenschaften.

Zur Miniaturisierung tragen alle Systemkomponenten bei. Die gesamte optische Einheit bildet einen monolithischen Block, der alle Elemente zur Dispersion und zur Abbildung auf den Sensor enthält. Der Aufbau entspricht der sogenannten Czerny-Turner-Anordnung mit einem ebenen Gitter (Kombination von Reflexionsgitter und zwei Konkavspiegeln). Am einfachsten und energetisch günstigsten ist es, das Licht von der Messstelle direkt auf den Eintrittsspalt des Spektrometers abzubilden.

Typisch ist jedoch, dass das Licht auch mit einem Lichtwellenleiter (LWL) aus Glasfasern oder Kunststoff von der Messstelle aus

zum Spektrometer geleitet werden kann. Dabei hat man den Vorteil, dass sich die Messstellen an beliebigen Positionen befinden können. Darüber hinaus erfasst das Quick Image Spektrometer durch den Einsatz eines Matrixsensors mehrere Spektren (Mehrkannalfähigkeit). Aufgrund der Mehrkannalfähigkeit sind bis zu vier unterschiedliche Signale an räumlich gebundenen Orten erfassbar. Eine extrem hohe Lichtempfindlichkeit von 0,001 Lux bei sehr gutem Signal-Rausch-Verhältnis ermöglicht die Auswertung von sehr schwachen Signalen.

Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß  
Dr.-Ing. Peter Brückner  
Steinbeis-Transferzentrum  
Qualitätssicherung & Bildverarbeitung  
Ilmenau  
stz156@stw.de

#### *Innovation im Quick Image Spektrometer*

Die Verwendung eines Flächensensors schafft neue Möglichkeiten der Auswertung wie die mehrkanalige Analyse mit einem einzigen Gerät. Auch die Auswertung von schwachen Signalen wird durch den Einsatz der ExView Super-HAD Technologie mit einer extrem hohen Lichtempfindlichkeit von 0,001 Lux möglich. Die Signalverarbeitung erfolgt digital mit intern 10 Bit und extern 8 Bit. Alle Parameter sind elektronisch steuerbar.

Die spektrale Empfindlichkeit der Matrix umfasst den gesamten interessierenden Bereich von 350 – 1100 nm.

Über die USB 2.0 Schnittstelle werden 25 Bilder/s zum Host-Rechner übertragen. Der Wärmeeintrag ist minimiert und durch die kompakte Bauweise ist das Quick Image Spektrometer robust gegenüber industriellen Umgebungsbedingungen.

#### *Vorteile der Spektralbildverarbeitung*

- Wesentlich genauere Analyse von Farben, Verfärbungen und Farbnuancen im Bereich des sichtbaren Lichts, um Veränderungen, Abweichungen und Fremdstoffe zu erkennen.
- Einbeziehung des anschließenden nahen Infrarot. Hier können Stoffe detektiert werden, die ein Signalbild ausschließlich oder vorwiegend im infraroten Bereich haben, zum Beispiel die Feuchtigkeit oder die Detektion von Eis- und Wasserschichten.
- Erweiterung auf den Bereich des ultraviolett Lichts, dadurch wird das Auffinden von im UV-Bereich fluoreszierenden Stoffen möglich.
- Einsatz kostengünstiger Kompaktspektrometer an allen notwendigen Messstellen im Herstellungsprozess in großer Anzahl.
- Mögliche parallele Auswertungen von zwei bis vier Spektren.

## Nano-Kompetenz- und Transfer-Zentrum Euregio Bodensee

Das Steinbeis-Transferzentrum Nanostrukturen und Festkörperanalytik in Konstanz wird zukünftig das neugegründete „Nano-Kompetenz- und Transfer-Zentrum Euregio Bodensee“ (NKTZ) beherbergen. Das NKTZ ist eine Initiative der Universität Konstanz, der Industrie- und Handelskammer Hochrhein-Bodensee, der Handwerkskammer Konstanz, des Bodenseerats und der Steinbeis-Stiftung. Geleitet wird das NKTZ von Prof. Dr. Günter Schatz, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Nanostrukturen und Festkörperanalytik.

Aufgabe des Kompetenz- und Transfer-Zentrums ist der verstärkte und beschleunigte

Transfer der Forschungsergebnisse in die Wirtschaft der Euregio Bodensee, vor allem in die mittelständischen Unternehmen. Das NKTZ berät Unternehmen bei der praktischen Anwendung der Mikro- und Nanotechnik und fördert so deren Verbreitung.

Darüber hinaus ist geplant, das NKTZ über die Internationale Bodenseekonferenz mit dem „Micro and Nano Technology Center Euregio Bodensee“ (MNCB) in St. Gallen und der Einrichtung an der Fachhochschule Dornbirn in der Internationalen Hochschul-Rektoren-Konferenz zusammen zu führen. Ziel ist, dass diese Einrichtungen koordiniert ihr gemeinsames Ziel verfolgen und von Synergieeffekten profitieren.

Das NKTZ wird von einem Beirat begleitet, der aus den Initiatoren des Zentrums und Unternehmensvertretern aus dem Bodenseekreis und Vorarlberg besteht. Um die grenzüberschreitende Zusammenarbeit voranzubringen, ist man aktuell mit weiteren potenziellen Partnern aus der Schweiz und Österreich im Gespräch.

Prof. Dr. Günter Schatz  
Steinbeis-Transferzentrum  
Nanostrukturen und Festkörperanalytik  
Konstanz  
stz621@stw.de



# Herausforderung Kunde

Erfolgreiches Kundenbeziehungsmanagement gewinnt mehr und mehr an Bedeutung



**Nur wenige Themen haben in den vergangenen zwei Jahrzehnten in Wissenschaft und Praxis einen derart breiten Raum eingenommen wie Kundenzufriedenheit und Kundenorientierung. In vielen Branchen hat sich der Wettbewerb zwischen den Unternehmen intensiviert, wofür Ursachen wie stagnierende Märkte, Globalisierung und zunehmende Produktvielfalt bei verkürzten Produktlebenszyklen verantwortlich sind. Als Reaktion sichern Unternehmen ihre Wettbewerbsfähigkeit nicht mehr allein durch die Verbesserung ihrer Produktqualität, sondern auch, indem sie das Niveau von Kundenservice und Dienstleistungen anheben. Die wachsende Bedeutung der Kundenzufriedenheit ist Ausdruck eines Perspektivenwechsels: weg vom transaktionsorientierten hin zum beziehungsorientierten Marketing, dem Relationship Marketing.**

Auch zahlreiche technologische Veränderungen haben dazu beigetragen, dass der Faktor Kundenzufriedenheit an Bedeutung gewonnen hat: Die neuen Kommunikations- und Vertriebskanäle vergrößern die Komplexität

der Beziehung, die vielfältigen Möglichkeiten des „Mass customizing“ stellen erhöhte Anforderungen an Hersteller und Händler.

Außerdem hat sich das Verhalten der Konsumenten fundamental gewandelt. Zunehmende Mobilität erweitert die Einkaufsoptionen, der höhere Informierungsgrad verbessert den Überblick des Kunden über die Marktverhältnisse. Gleichzeitig sind Vertrauen und Loyalität gegenüber Markenartikeln und -herstellern zurückgegangen. Das liegt zum einen daran, dass viele Unternehmen ihr Produktprogramm in der Vergangenheit stark verbreitert haben. Viele Konsumenten nehmen dieses Produktangebot allerdings als austauschbar oder substituierbar wahr. Zum anderen verhalten sich immer mehr Käufer „hybrid“: Sie wählen ständig zwischen verschiedenen Optionen (= Marken), die sie als mehr oder minder gleichwertig wahrnehmen.

Da die Zufriedenheit maßgeblich dafür verantwortlich zeichnet, ob Kunden eine Dienstleistung oder ein Produkt erneut nutzen bzw. kaufen, überrascht es nicht, dass sich immer mehr Unternehmen für Konzepte zu

Kundenzufriedenheit und Kundenbindung interessieren. Zufriedene, treue Kunden bieten außerdem ein Potenzial für „Cross selling“ und sind Quelle für neue Geschäftsstrategien und -möglichkeiten.

Dienstleistungen, wie sie Banken, Versicherungen oder Unternehmensberatungen anbieten, haben in der jüngeren Vergangenheit stark an Bedeutung gewonnen. Waren 1950 lediglich 34 Prozent der Arbeitnehmer im tertiären Sektor beschäftigt, so stieg deren Anteil in den vergangenen rund 50 Jahren auf über 65 Prozent. 2003 wurden in Deutschland 70 Prozent des Bruttoinlandsprodukts mit Dienstleistungen erwirtschaftet. Und da Konsum-, aber auch Investitionsgüter immer spezifischer und komplexer werden, wächst auch das Angebot an unterstützenden Dienstleistungen zwangsläufig. Immer mehr Hersteller und Händler bieten produktbezogene Dienstleistungen an, um mit ihren „Value added services“ Kunden an ihr Produkt oder Unternehmen zu binden. Auch Veränderungen im Konsumentenverhalten und soziodemographische Entwicklungen tragen zum Aufschwung der Dienstleistungen bei – man denke etwa an den Trend hin zur Freizeitorientierung oder an die Konsequenzen der alternden Gesellschaft, beispielsweise der wachsende Bedarf an Alten- und Krankenpflege.

Immer mehr Unternehmen erkennen die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Unternehmensführung und vollziehen einen Wandel weg von der reinen Qualitätssicherung hin zu einem umfassenden Qualitätsmanagement, wie es beispielsweise das Total Quality Management verkörpert. Eine große Bedeutung genießen ganzheitliche Managementsysteme, die verschiedene Daten, Datenquellen bzw. Informationen integrieren, die die Qualität der Unternehmensleistung anhand finanzieller und nichtfinanzieller Kennzahlen messen und prüfen. Kundenzufriedenheit spielt auch

hier eine herausragende Rolle. Das Excellence Model der European Foundation for Quality Management zeigt, dass die Kundenzufriedenheit mit 20 Prozent weit mehr zur Bewertung der Gesamtqualität beiträgt, als alle anderen Kriterien.

Die skizzierten Entwicklungen verdeutlichen, dass es für Hersteller und Händler immer schwieriger wird, Kunden dauerhaft zu binden. Zwei Strategien kommen zur Kundenbindung in Betracht. Kunden können entweder durch den Aufbau von Wechselbarrieren und damit durch die Einschränkung der „Freiheit“ gebunden werden oder durch ihre dauerhafte Zufriedenstellung, so dass sie sich freiwillig binden. Langfristig betrachtet verspricht die zuletzt genannte Alternative den größeren Erfolg.

Kundenzufriedenheit beeinflusst auch den wirtschaftlichen Erfolg und die Profitabilität des Unternehmens. Eine entscheidende Rolle in diesem Zusammenspiel übernimmt die Kundenloyalität: Sie wirkt sich positiv auf den Markterfolg aus, der wiederum den wirtschaftlichen Erfolg des betreffenden Un-

ternehmens maßgeblich determiniert. Bereits Anfang der 1990er Jahre konnte die Boston Consulting Group zeigen, dass in zahlreichen Branchen Unternehmen nur einen Bruchteil des möglichen sogenannten „Kundenlebensumsatzes“ realisieren, das heißt erhebliches Umsatzpotenzial verlieren, weil ihre Kunden abwandern.

Der Wert eines zufriedenen Kunden bemisst sich allerdings nicht nur anhand seines „Life time value“ (Lebensumsatzpotenzial). Hinzu kommen Faktoren wie die Auswirkungen der positiven Mundpropaganda, Cross selling-Effekte und abnehmende Preissensibilität zufriedener Kunden, so dass davon ausgegangen wird, dass der Wert eines Kunden mit zunehmender Bindungsdauer wächst.

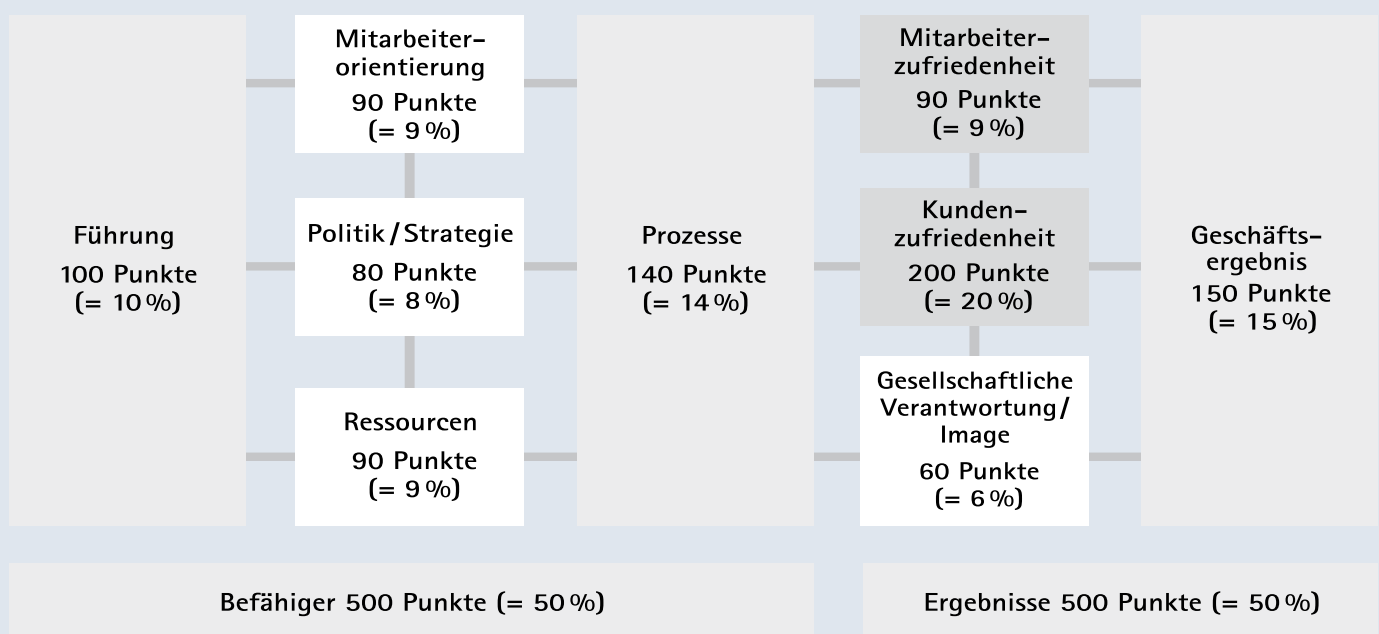
Untersuchungen belegen, dass sich mit zunehmender Dauer der Geschäftsbeziehung das Gewinnpotenzial je Kunde vergrößert. Kreditkartenunternehmen erzielen beispielsweise nach einer einjährigen Geschäftsbeziehung einen Überschuss von 30 Euro je Kunde, bis zum fünften Jahr wächst dieser auf 55 Euro pro Kunde und Jahr. Diese positive Be-

ziehung zwischen der Dauer der Kundenbeziehung und dem Gewinn je Kunde lässt sich unter anderem damit erklären, dass sich die zu Beginn der Geschäftsbeziehung anfallenden Kosten der Kundenakquisition erst im Verlauf der Geschäftsbeziehung amortisieren.

Zu den entscheidenden Stellhebeln im Kundenbeziehungsmanagement gehört auch die Kundenabwanderungsrate: Gelingt es einem Unternehmen, die Quote der abwandernden Kunden um 5 Prozent zu verringern, birgt dies ein Erlössteigerungspotenzial von 35 bis 95 Prozent. Auch im Hinblick auf die Akquisitionskosten eines Kunden gewinnt die Senkung der Kundenabwanderungsrate an Bedeutung. Sie betragen das fünf- bis achtfache jener Kosten, die einem Unternehmen entstehen, um Kunden zu halten.

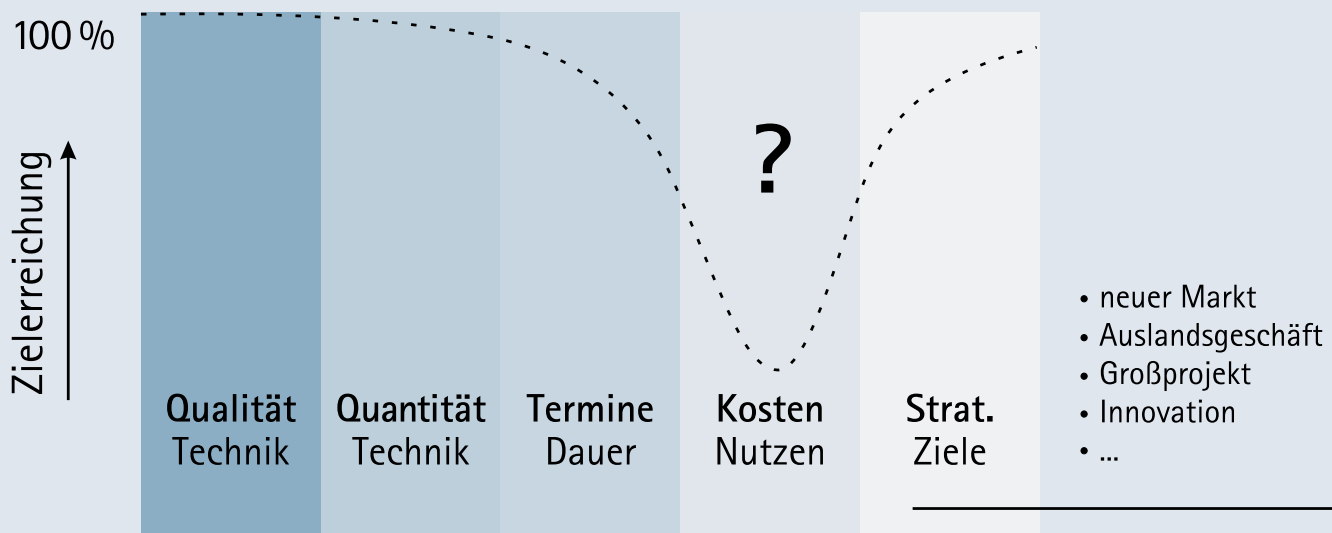
Prof. Dr. Martin Kornmeier  
Prof. Dr. Willy Schneider  
Steinbeis-Transferzentrum  
Marktforschung und Marketing-Kompetenz  
Heidelberg  
stz826@stw.de

#### Excellence Model der European Foundation for Quality Management (EFQM)



# Claim Management im Projektalltag

Durchgehende Soll-Ist-Vergleiche verhindern das kommerzielle Scheitern von Projekten



Zielerreichung

**Das Projekt ist termingerecht abgeschlossen. Der Kunde ist mit dem Umfang der Arbeiten und der Qualität sehr zufrieden, so dass der Vertrag für den Folgeauftrag direkt im Anschluss abgeschlossen wird. Somit sind die strategischen Ziele wie Markteintritt und erstes Großprojekt im Ausland ebenfalls erreicht. Eine Erfolgsstory mit nahezu optimaler Zielerreichung, wenn da nicht die Ertragslücke zwischen den Soll- und den Ist-Kosten wäre.**

Auf Grund der Ertragslücke wird eine Nachbetrachtung gestartet. Oft erstellt das Controlling lange Listen, in denen die Kostenüberschreitungen in den einzelnen Kostenträgern zusammengetragen oder Überschreitungen der Stundenkontingente dargestellt werden. Die Ursachen für die Ertragslücke bleiben meist verborgen, die festgestellten Fehler werden im Folgeprojekt wiederholt.

Ein Kunde des Steinbeis-Zentrums für Claim- und Projektmanagement in Wolfenbüttel wollte diesen Fehler nicht machen. In

enger Zusammenarbeit mit dem Management führten die Steinbeis-Mitarbeiter ein Projektreview durch.

Im Gespräch wurden gemeinsam die fehlende Auftragskalkulation aufgebaut und nachvollzogen, ein Meilensteinterminplan rekonstruiert und erarbeitet, an welchen Stellen die Ursachen für den kommerziellen Projektmisserfolg zu suchen sind. Hilfe zur Selbsthilfe war die Vorgabe: zu Beginn jedes Blocks des Reviews wurden die zentralen Elemente des Projektmanagements erläutert und mit den Projektleitern erarbeitet. Erst im zweiten Schritt wurden die Daten des abgeschlossenen Projektes hinterlegt, um daraus Verbesserungsmaßnahmen (lessons learned) abzuleiten.

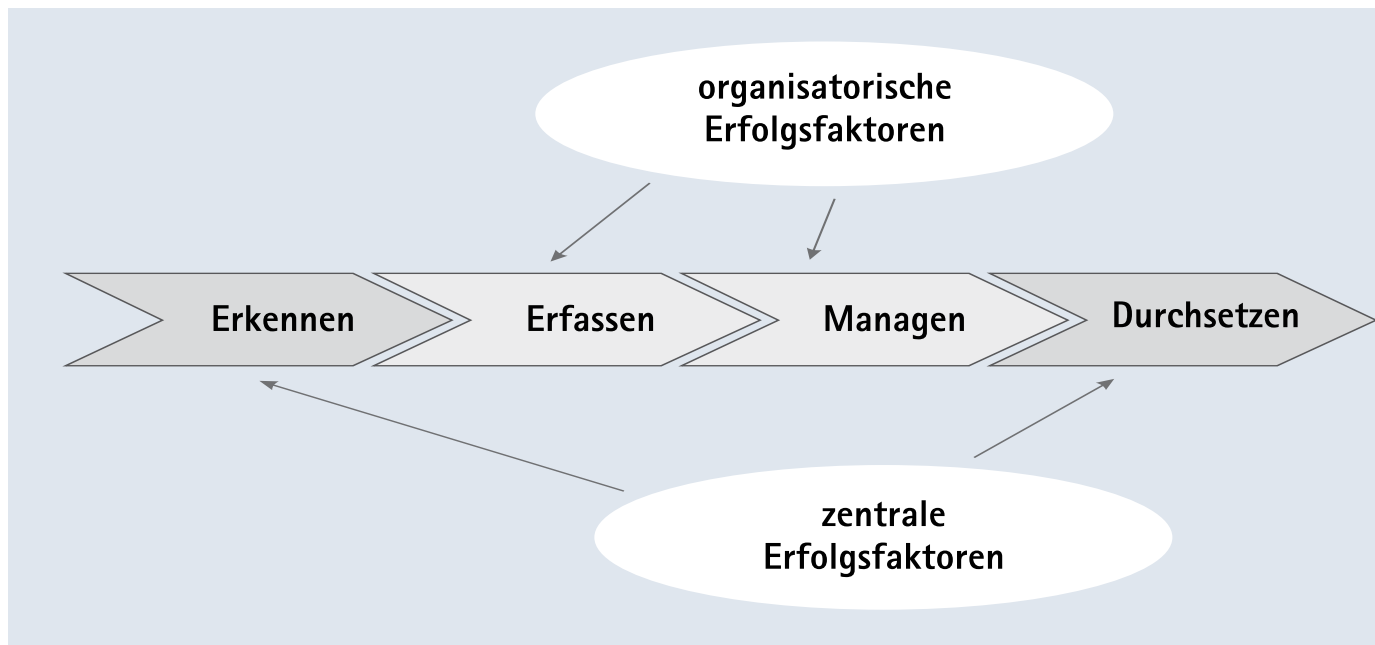
Das Ergebnis war ernüchternd: Die Ursachen für das kommerzielle Scheitern des Projektes waren nicht ungeeignete Lieferanten, sondern die mit den Lieferanten geschlossenen Verträge, nicht die mangelnde Effektivität des eigenen Personals, sondern handfeste Kalkulations- und Managementfehler und

auch nicht die harten Verhandlungspartner auf Kundenseite, sondern die eigene Unkenntnis des Kundenvertrages.

Zu einem professionellen Projektmanagement gehören neben den unverzichtbaren Faktoren Kostenkontrolle, Terminverfolgung und Qualitätskontrolle die Erfolgsfaktoren Vertrags-, Risiko- und Claim Management. Insbesondere das Claim Management hat in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Die Grundlagen des Claim Managements werden schon bei der Vertragsgestaltung gelegt.

Claim Management ist der durchgehende Soll-Ist-Vergleich zwischen vertraglich zugesicherter und tatsächlicher Leistung, um sachliche und terminliche Änderungen solange zu verfolgen, bis die Erstattung des dadurch entstandenen Aufwandes durch den Verursacher sichergestellt ist. Allerdings gilt es nicht nur berechnete Forderungen durchzusetzen, ebenso wichtig ist es, unberechtigte Forderungen – insbesondere Vertragsstrafen – abzuwehren.





Claim Zyklus

Maßgeblich dafür ist, einen Claim Sachverhalt erst einmal zu erkennen und in einem geeigneten System zu erfassen. Einmal erfasste Claims werden professionell aufbereitet, so dass sie an einen Vertragspartner übermittelt werden können. Danach gilt es, die Claims durchzusetzen. Das Claim Bewusstsein der Mitarbeiter und die Dokumentation der Sachverhalte sind dabei wesentliche Elemente. An der Claim Aufbereitung sind häufig Mitarbeiter aus unterschiedlichsten Fachabteilungen beteiligt. Damit wächst der Bedarf, Claim Management mit seinen Abläufen und Rollen exakt zu definieren.

Der Steinbeis-Kunde ergriff die Chance, aus der Nachbetrachtung des abgeschlossenen Projektes konkrete Maßnahmen für Folgeprojekte abzuleiten. Neben gezielten Schulungen von Mitarbeitern eines Projektteams wurde an den internen Prozessen und den Vorlagen im Projekthandbuch gearbeitet. Parallel wurde ein schlanker Claim Management-Prozess in die Prozesslandschaft des Kunden eingewoben: die Phasen des

Claim Zyklus sollten für alle Claims zügig durchlaufen werden, keine Fristen in Claim Situationen sollten versäumt, notwendige Dokumente für die Beweissicherung erfasst und interne Entscheidungen schnell und zielgerichtet getroffen werden. Mit diesen Maßnahmen wurde daneben auch das Claim Bewusstsein der Mitarbeiter geschärft.

Die Kosten für die Beratungsleistung und das Coaching während der Projektabwicklung wurden durch einen mehrfachen Nutzen im Folgeprojekt aufgewogen: Zum einen wurden Änderungen nicht mehr ohne entsprechende Vergütung realisiert, zum anderen wurde durch eine gezielte Abwehrstrategie erreicht, dass das Projekt ohne kostspielige Beschleunigungsmaßnahmen und ohne Vertragsstrafe abgeschlossen werden konnte. Und darüber hinaus waren sich alle Projektmitarbeiter einig, dass die Auseinandersetzung mit den Voraussetzungen für erfolgreiches Claim Management dazu geführt hat, dass den Kunden- und Lieferantenverträgen tatsächlich die Bedeutung zugemessen wird, die sie auch haben.

Dennoch bleibt das wesentliche Element beim Claim Management – ob bereits während der Vertragsverhandlung oder später in der Abwicklung – das Claim Bewusstsein der beteiligten Personen. Nur wenn alle Beteiligten das gleiche Verständnis haben, ist eine erfolgreiche Vorgehensweise gewährleistet.

# Energie sparen mit System

Kosten senken durch Energie- und Stoffstrommanagement



**Die Arbeitsproduktivität hat sich in Deutschland seit 1960 mehr als verdreifacht. Das Thema Energie- und Materialeffizienz dagegen wurde bislang meist nur von großen Unternehmen, die einen hohen Energie- und Ressourcenbedarf haben, systematisch angegangen. Kleine und mittlere Unternehmen nutzen nur in wenigen Fällen die Möglichkeiten eines systematischen Energie- und Stoffstrommanagements (ESSM) und verschenken somit Möglichkeiten zur Kostensenkung und Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit.**

Die Kosten für Energie und Rohstoffe fielen in der Vergangenheit im Vergleich zu den Personalkosten eines Betriebes in Westeu-

ropa mit rund 10 bis 15 Prozent gering aus. Während die Arbeitskosten pro Stunde sich kaum verändern, sind die Kosten für Energie und Rohstoffe in den letzten Jahren allerdings deutlich gestiegen. Eine Verdoppelung der Energie- und Rohstoffkosten bedeutet, dass aus den 10 bis 15 Prozent dann 18 bis 26 Prozent Kostenanteil werden. In den Unternehmen herrscht außerdem häufig ein Informationsdefizit zu Optimierungsmöglichkeiten in den Bereichen Energie- und Stoffverbrauch. Viele Betriebe sind über die Jahre gewachsen, ohne dass man sich diesem Themenkomplex nähern musste – die dabei auch kontinuierlich gestiegenen Kosten für Energie und Rohstoffe wurden meistens als unabänderliche Betriebskosten hingenommen.

Erst die Steigerung der Energie- und Rohstoffkosten in den letzten Jahren, hervorgerufen durch die Sicherheitslage im Mittleren Osten, die Entwicklung in China und insbesondere die Ölpreisentwicklung, rücken nun das Thema Energie- und Stoffstrommanagement stärker in das Bewusstsein der Unternehmen.

Die Rohölpreise haben sich seit dem Jahr 2000 mehr als verdoppelt, Unternehmen, die heute nicht daran arbeiten, Energie und Rohstoffe effizienter zu nutzen, lassen mögliche Stellschrauben zur Kostensenkung ungenutzt und schwächen damit ihre zukünftige Wettbewerbsposition.

Das Steinbeis-Transferzentrum Energie- und Umweltverfahrenstechnik, Eco-Management in München hat in den letzten Jahren mehrere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) darin unterstützt, Potenziale zur effizienten Nutzung von Energie und Rohstoffen aufzudecken und Optimierungsmaßnahmen zu entwickeln. Die Kostensenkungspotenziale waren bei allen Betrieben erheblich, der notwendige Aufwand zur Durchführung der Potenzialanalysen dagegen sehr klein.

Zur Implementierung eines ESSM hat sich eine dreistufige Vorgehensweise bewährt. Im Rahmen der Makroanalyse wird zunächst der Bilanzraum festgelegt. Bei KMU ist das typischerweise der Gesamtbetrieb, bei größeren Unternehmen empfehlen sich Produktionseinheiten. Danach kann der Verfahrensablauf in groben Zügen dargestellt werden, um eintretende Energie- und Ressourcenströme sowie austretende Energie- und Stoffströme darzustellen. Zur Makroanalyse gehört auch die Feststellung der rechtlichen, unternehmensbezogenen und standortbezogenen Rahmenbedingungen, um zu wissen ob es für die Input- und Outputströme Beschränkungen gibt.

Aus den Ergebnissen der Makroanalyse erkennt der Fachmann, an welchen Stellen die nächste Stufe, die Mikroanalyse, erfolgen muss. Zur Mikroanalyse gehört zunächst die Festlegung geeigneter unternehmensspezifischer Kennzahlen anhand derer der Ist-Zustand mit dem Zustand nach den Optimierungen verglichen werden kann. Nun kann die Detailanalyse und die Darstellung des Ist-Zustandes der Bereiche angegangen werden, für die im Rahmen der Makroanalyse das beste Aufwand-Nutzen-Verhältnis erzielt werden kann.

Aus der Mikroanalyse werden im letzten Schritt Optimierungsmaßnahmen hergeleitet, die zu einer Senkung des Energie- und Ressourcenbedarfs führen. In der Regel ergeben sich mehrere Möglichkeiten, mit unterschiedlichen Verbesserungen der Kennzahlen. In Abhängigkeit von den jeweiligen Randbedingungen des Unternehmens werden diese nach Prioritäten geordnet.

Wie sieht nun die praktische Umsetzung der Implementierung aus? Bei einem mittelständischen Automobilzulieferer, der Zier- teile auf der Basis von Holz, Gewebe und Aluminium fertigt, haben die Münchener

Steinbeis-Mitarbeiter folgende Ergebnisse erzielt: Die Makroanalyse ergab, dass der Lackeinkauf die höchsten Rohstoffkosten verursacht, gefolgt vom Bedarf für Öl und dem für elektrische Energie. Nur ein kleiner Teil des eingesetzten Lackes wird für das Endprodukt genutzt. Der weitaus größere Teil verlässt über Nebenströme die Produktion und verursacht hohe Kosten für die Emissionsminderung und die Entsorgung der Abfälle. Das gleiche Bild ergab sich für den Nutzungsgrad der eingesetzten Energieträger. Als Kennzahlen wurden daher der Lackeinsatz, der fossile und elektrische Energiebedarf, die Lösemittelemission, die Abfallmenge und die Produktqualität eingeführt.

Im Rahmen der Mikroanalyse wurde der Lackierbereich näher untersucht. Durch einfache Maßnahmen kann dort der Lackeinsatz um 30 Prozent, der fossile Energiebedarf um 84 Prozent und der elektrische Energiebedarf um 41 Prozent gesenkt werden. Die notwendige Abluftreinigungsanlage kann deutlich kleiner dimensioniert werden, was ebenfalls die Investitions- und Betriebskosten senkt.

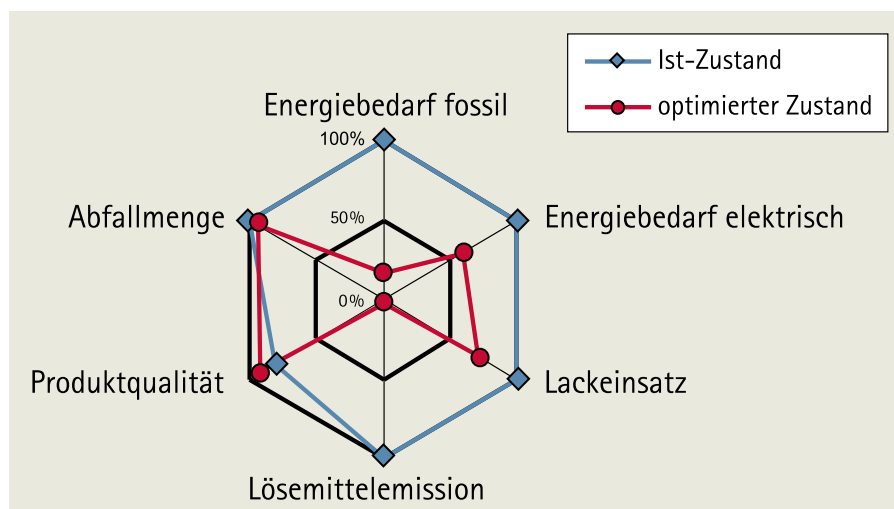
Durch die Optimierungen stehen dem Betrieb jährlich ca. 1,1 Millionen Euro Kapital

für Investitionen zur Verfügung, dabei ist bereits die Investition in eine Abluftreinigungsanlage mit berücksichtigt. Das Beispiel zeigt, dass in diesem Fall die Optimierung unter ökonomischen Aspekten auch die Umwelt deutlich entlastet. Dem Nutzen des Projektes stand lediglich ein Aufwand von 10 Tagen gegenüber.

Optimierungspotenzial im Energie- und Ressourcenverbrauch ergibt sich insbesondere bei gewachsenen Technologiestrukturen, da hier Erweiterungen mit der Zeit oft zu Ineffizienzen geführt haben. Technologische Optimierungspotenziale im Ressourcenverbrauch sind sehr stark produktabhängig.

Ein ESSM ist erfolgreich nur als Top-Down-Approach einführbar. Ansätze, Energie- und Ressourceneffizienz nur über die operative Ebene einzuführen, sind zum Scheitern verurteilt. Bei den meisten untersuchten Firmen lag zwar Datenmaterial zum gesamten Energie- und Rohstoffverbrauch vor, aber die Ströme innerhalb der Unternehmen waren nicht hinreichend genau bekannt. Alle Untersuchungen zeigten, dass mit überschaubarem Aufwand eine Betriebsanalyse als Basis für ein ESSM durchgeführt werden kann.

#### Betriebliche Verbesserungen durch die Optimierungen

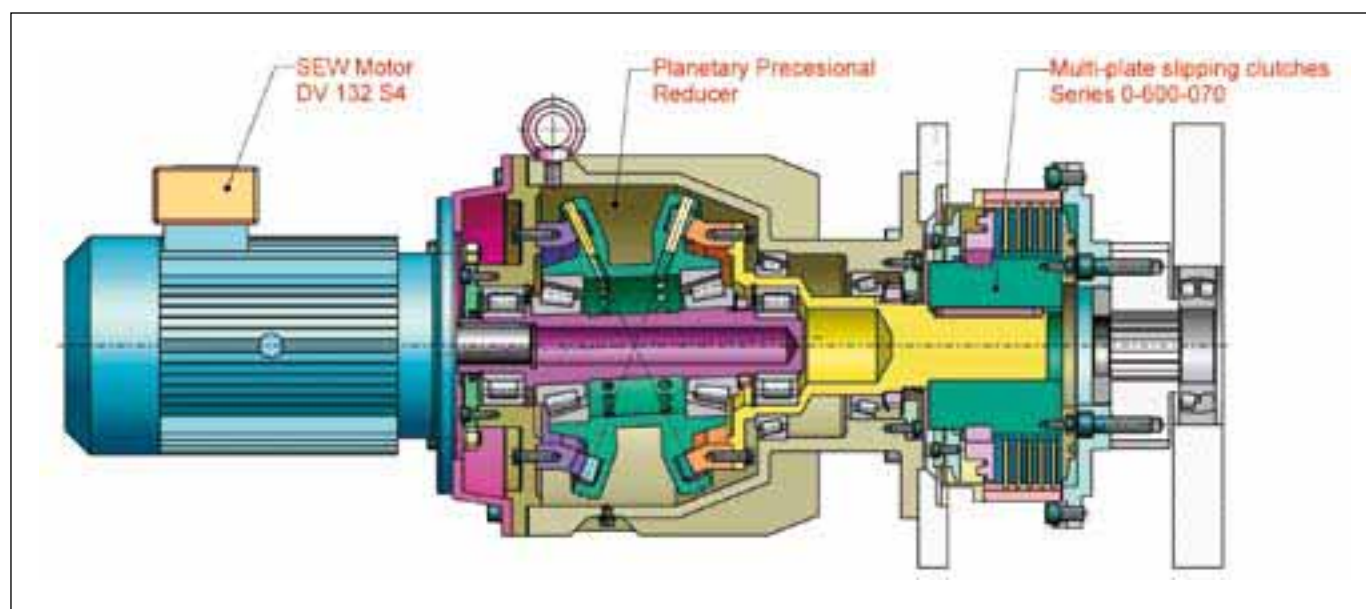


Mit geringen Investitionen mit Amortisationszeiten von wenigen Monaten bis zu einem Jahr sind häufig bis zu 30 Prozent Einsparungen möglich. Im Amortisationszeitraum 1 bis 4 Jahre sind durch systematisches ESSM schon Einsparungen bis zu 80 Prozent, insbesondere beim Energieverbrauch, möglich.



# Präzessionalgetriebe und Satellit

Mechanische Kraftübertragung durch Präzessionalgetriebe



Das Präzessionalgetriebe mit Antriebsmotor und Lamellenkupplung

**Anwenderanforderungen an mechanische Momentenübertragungen sind meistens auf die Steigerung von Zuverlässigkeit und Leistung und auf die Abnahme des Gewichts und der Abmessungen ausgerichtet. Diese Anforderungen allein durch das Anpassen und Weiterentwickeln der herkömmlichen Kraftübertragungen zu erfüllen, wird zunehmend schwieriger. Ein neuer Typ der mechanischen Momentenübertragung löst dieses Problem.**

Das neue Präzessionalgetriebe mit Mehrfachpaarverzahnung wird in einem Verfahren mit konischer Verzahnung und konvex-konkaver Profilarbeitung hergestellt. Das Präzessionszahnrad, bei dem teilweise alle Zahnpaare gleichzeitig eingreifen (bei herkömmlichen Getrieben nur 5 bis 7 Prozent), bietet eine verbesserte Tragkapazität, kinematische Genauigkeit und ist kleiner und entsprechend leichter bei gleicher Untersetzung / Leistung. Darüber hinaus ermöglichen die erweiterten kinematischen Möglichkeiten reduzierte Akustikwerte und dadurch eine Verwendung von präzessionalen Getrieben in verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus.

Der spezifische Charakter der kugelförmig-räumlichen (präzessionalen) Bewegungen des Getriebes macht die Verwendung von klassischen Zähnen mit Evolventenprofilen unmöglich.

Daher müssen für die präzessionalen Bewegungen des Zahnades neue Profile entwickelt werden, die eine hohe Leistung des Getriebes sicherstellen. Die Anwendung des Kontinuitätsprinzips der Transferfunktion und des Zahnades zielt unter anderem auf Folgendes ab:

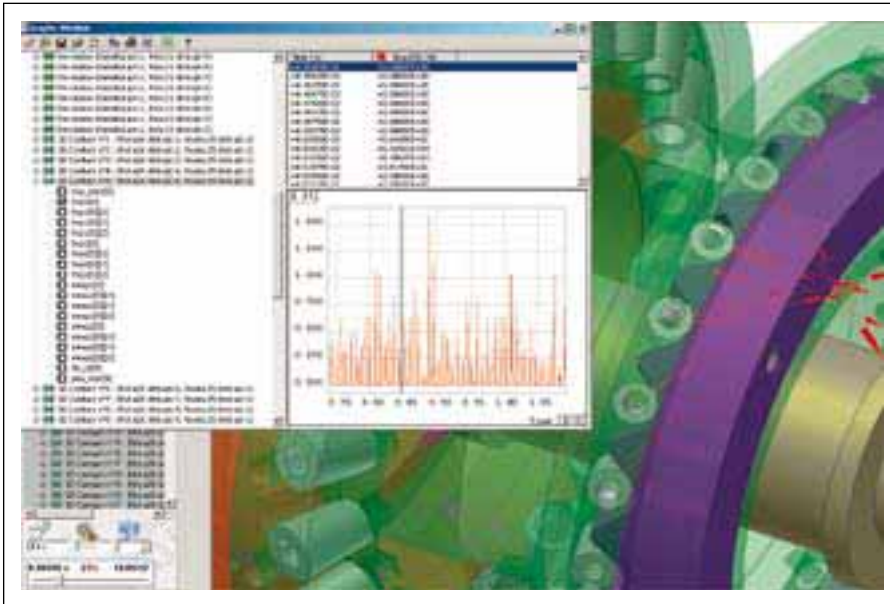
- die Entwicklung eines mathematischen Zahnradmodells unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen;
- die analytische Beschreibung von Zahnprofilen durch ein System parametrischer Gleichungen für kugelförmige Oberflächen und normale Zahnsektionen für den Satelliten und das Planetenrad;
- die CAD-Bestimmung des Einflusses geometrischer und kinematischer Parameter des Zahnades auf die Form der Zahnprofile.

Die Produktion von Zahnradprofilen außerhalb des Standards erfordert aber eine neue Herstellungstechnologie.

Bei der Komplexität des Problems „Zahnrad-synthese – Profilstudie – Herstellung“ spielt die Entwicklung effizienter Zahnradherstellungsmethoden bei maximaler Produktivität und reduzierten Kosten und selbstverständlich gleichzeitiger Erfüllung der Anforderungen eine wichtige Rolle.

Experten an der Technischen Universität von Moldawien haben dazu gemeinsam mit Steinbeis-Spezialisten ein mathematisches Modell entwickelt, das die Interaktion der Zähne in einem präzessionalen Getriebe zeigt. Anschließend wurde die Kinematik des Mechanismus für die Zahnradherstellung untersucht sowie die Werkzeugbewegung und die Umhüllung der erzeugenden Oberflächenfamilie computergestützt bestimmt.

Besonderheiten in der Konstruktion und eine enorme Vielfalt an Zahnradern liefern die Voraussetzungen für die verbesserte Genauigkeit von präzessionalen Getrieben.



Das deutsch-moldawische Expertenteam hat durch computergestützte mathematische Experimente die theoretische Basis entwickelt für die Identifikation von durch Primärfehler erzeugten Kinematikfehlern.

Daraus ließ sich eine Kompensationsmethode für Herstellungs- und Montagefehler ableiten. Auch eine Methode zur Bestimmung der wahrscheinlichen Fehlergrenze für präzessionale Getriebe unter Berücksichtigung des stochastischen Charakters von Herstellungs- und Montagefehlern war machbar.

In ausgeweiteter Kooperation mit der ARP Maschinenbau GmbH & Co. KG Alpirsbach und der Hochschule Konstanz wurde ein präzessionales Getriebe für eine Zerkleinerungsanlage entwickelt. Das Getriebe für die Zerkleinerungsanlage hat folgende Parameter:

- Drehmoment an der Ausgangswelle:  
 $T_{Ab} = 1480 \text{ Nm}$
- Übersetzungsverhältnis:  $i = -80,0$
- Wirkungsgrad:  $\eta = 0,88$

Um eine kompakte Bauform zu erreichen, befindet sich die Kurbelwelle auf dem Rotor des Elektromotors. Einerseits sind die Drehkränze des Satellitenblocks mit dem Satellit mit konvex-konkavem Profil verzahnt, das sich fest im Gehäuse befindet; andererseits sind die Drehkränze mit dem Satellit verzahnt, der fest mit der angetriebenen Welle verbunden ist. Die gewählten geometrischen Parameter des Zahnrades liefern einen hohen Wirkungsgrad, da die Gleitreibung durch die Rollreibung ersetzt wird.

Acad. Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Ion Bostan  
Steinbeis-Transferzentrum Association  
of Steinbeis Transfer Centers  
Republica Moldova  
Chisinau  
stz925@stw.de

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Florin Ionescu  
Steinbeis-Transferzentrum Maschinendynamik  
Ölhydraulik Pneumatik  
Konstanz  
stz9@stw.de

### Vorteile von Präzessionalgetrieben

- Breiter Bereich an Übersetzungsverhältnissen von  $\pm 8,5$  bis  $\pm 3599$  im Getriebe mit nur einer Planeteneinheit.
- Hohe Tragkraft durch Eingriff aller Zahnpaare, die gleichzeitig in Kontakt miteinander sind, was zu einer Lastverteilung entlang der Zähne in der Arbeitslinie führt.
- Kompakte Bauweise und geringes Gewicht durch das Funktionsprinzip und die Mehrfachpaarverzahnung. Die spezifische Materialkapazität der Getriebe reicht von  $0,022$  bis  $0,05 \text{ kg/Nm}$ .
- Eine hohe kinematische Genauigkeit von  $30$  bis  $90 \text{ Grad/Sek.}$  wurde mit der Anwendung des Mehrfachpaar-konvex-konkaven Eingriffs mit dem Grundprofil erreicht. Die Form der Zähne ermöglicht die Kompensation der Unregelmäßigkeiten der Rotation der angetriebenen Welle, die mit der kugelförmigen Bewegung des Planetenrades verbunden ist. Der Eingriff kann spielfrei sein, so dass einige steuerbare Kompensationen eingestellt werden können.
- Eine hohe Lebensdauer (ca.  $20.000 \text{ h}$ ) wird durch die Montage des Planetenrades auf das Lager mit einer großen Nennlast ohne Anpassung des Raddurchmessers sowie durch Mehrpaarverzahnung möglich.
- Der niedrige Vibrations- und Geräuschpegel von  $50$  bis  $60 \text{ dB}$  wurde durch die Genauigkeit des Zahnprofils und die hohe Qualität der Rotation der angetriebenen Welle ermöglicht.
- Das geringe Trägheitsmoment ist auf die Besonderheiten der kugelförmigen Bewegung des Planetenrades sowie der kompakten Bauweise zurückzuführen.

Die meisten Vorteile von präzessionalen Getrieben sind auf den neuen Typ des zahnabrollenden Eingriffs mit konvex-konkaven Zahnprofilen, bei denen alle Zähne simultan eingreifen, zurückzuführen.

# Souverän, motiviert und erfolgreich

Lohn-Preis-Jury würdigt Professor Dr.-Ing. Eberhard Birkel



**Im Rahmen des diesjährigen Steinbeis-Tags ehrte die Lohn-Preis-Jury Professor Dr.-Ing. Eberhard Birkel mit dem Ehrenpreis. Sie würdigte damit seine herausragenden Leistungen im Technischen Beratungsdienst (TBD), den Birkel 37 Jahre in Esslingen „souverän, motiviert und mit großem Erfolg leitete“, so die Jury.**

Eberhard Birkel ist gebürtiger Stuttgarter und studierte an der Universität Stuttgart Maschinenbau. Zuerst als Entwicklungsingenieur für Verfahrensentwicklung und Fügetechnik bei der damaligen Daimler-Benz AG tätig, wechselte er 1963 dann als Oberbaurat zur damaligen staatlichen Ingenieurschule, der heutigen Hochschule für Technik in Esslingen.

1969 entstanden die ersten 5 Technischen Beratungsdienste an den Hochschulen, neben Esslingen in Aalen, Karlsruhe, Mannheim und Offenburg. Birkel wurde der Leiter in Esslingen und war es bis zu seinem Ausscheiden im Jahr 2006. 1971 wurde die Steinbeis-Stiftung gegründet und integrierte die Technischen Beratungsdienste. Diese Beratungszentren waren die Vorläufer der heutigen Steinbeis-Zentren, die anfänglich Ausgründungen aus den TBD waren. Professor Birkel war eine der tragenden Säulen unter den Leitern der Technischen Beratungsdienste. In seiner „Amtszeit“ hat er mehr als 10.000 Projekte koordiniert, jährlich arbeiteten 30 bis 60 Professoren für seinen TBD und noch einmal die gleiche Anzahl Mitarbeiter der Hochschule sowie Studenten.

Ein Alleinstellungsmerkmal von Steinbeis ist es, Lösungen für viele kleine Probleme bis hin zu Großaufträgen mit der Bandbreite aller Technologien anzubieten. Das Profil der „Breitband-Professoren“, das Eberhard Birkel verkörpert, war und ist außerordentlich wichtig. Dieses hat erst die spezialisierten Steinbeis-Unternehmen ermöglicht. Der Erfolg von



Eberhard Birkel ermöglichte zahlreiche direkte und indirekte Ausgründungen von Steinbeis-Zentren in Esslingen. Auch diesen Erfolg würdigte die Jury des Lohn-Preises.

Die Verleihung des Lohn-Preises fand im Rahmen einer Galaveranstaltung am Abend des diesjährigen Steinbeis-Tags statt. Vor 600 geladenen Gästen im Stuttgarter Kultur- und Kongresszentrum Liederhalle hielt Professor Dr. Dr. h.c. mult. Johann Löhn die Laudatio auf Birkel. Pointiert fasste er Birkels „Stuttgarter Karriere“ zusammen: „Geboren in Stuttgart, studiert an der TU Stuttgart, von dort zum Daimler und als Krönung seiner Laufbahn nach Esslingen und zu Steinbeis“.

Elke Zimmer  
Steinbeis-Stiftung  
Stuttgart  
zimmer@stw.de

### *Die Lohn-Preisskulptur – Mehrdimensionale Zweisamkeit*

Die Preisskulptur des Lohn-Preis – zwei sich ergänzende, in sich verschlungene Einzelskulpturen – symbolisiert den Steinbeis-Transfergedanken und das von Professor Dr. Dr. h.c. mult. Johann Löhn entwickelte und im Steinbeis-Verbund seit 1983 erfolgreich umgesetzte, einzigartige Transfersystem.

Die diesem System zu Grunde liegenden Erfolgskriterien der L<sup>oo</sup>-LohnMethode „Systematik und Einfachheit“ finden sich in den sich gegenseitig ergänzenden Einzelskulpturen ebenso wieder, wie die im wechselseitigen Transferprozess vereinte, „mehrdimensionale Zweisamkeit“ der jeweils eigenständigen, aber im Projekt gemeinsam wirkenden Know-how-Geber und Know-how-Nehmer. Beide Projektpartner erhalten eine Einzelskulptur, auch hier soll der in der Zusammenarbeit zum Ausdruck kommende Transfergedanke widergespiegelt werden.



Die Skulptur wurde von Professor Detlef Rahe, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums i/i/d Institut für Integriertes Design in Bremen, entworfen. Die Schlüsselemente des Steinbeis-Modells – Präzision, Einfachheit und Komplexität, Vernetzung und Dezentralität – werden in Gestaltung und Herstellung der Skulptur des Lohn-Preises deutlich. Die Form der doppelten, dreidimensional miteinander verschlungenen und sich überlagernden Flächen wurde mittels digitaler Technologien entworfen und umgesetzt. Rapid-Prototyping-Verfahren sowie modernste keramisch-metallische Werkstoffe kamen bei der Herstellung zur Anwendung. Der ästhetische Wert und die innovative Fertigungstechnik der modernen geometrischtechnischen Skulptur versinnbildlichen die Besonderheit der Transferprojekte des Lohn-Preises.

## Werkzeugmaschinen für die Fertigung – produktiv, präzise, preiswert

Das internationale Umfeld für den deutschen Werkzeugmaschinenbau hat sich in den vergangenen fünf Jahren stark verändert. Noch ist Deutschland weltweit zweitgrößter Hersteller und viertgrößter Verbraucher von Werkzeugmaschinen. Die heutige Dynamik globaler Märkte und die damit einhergehende Verschärfung des Wettbewerbes erhöhen jedoch den Innovations- und Leistungsdruck für Unternehmen und auch für Regionen.

Der Landkreis Göppingen veranstaltet gemeinsam mit der Wirtschaftsförderungsgesellschaft Göppingen am 21. und 22. März 2007 die internationale Fachtagung „Maschinenbautage Göppingen 2007“. Käufer, Hersteller und Lieferanten von Produktionstechnik erwartet im Vortragsprogramm neben dem Geschäftsführer des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken Helmut von Monschaw sowie Dr. h.c. Wolfgang Leonhardt vom Verein der deutschen Werkzeug- und



Formenbauer renommierte Entscheidungsträger regionaler und internationaler Werkzeugmaschinenhersteller und deren Zulieferer. Die Tagung stellt Trends und Innovationen für die betriebliche Fertigung vor und bietet eine Plattform für den Austausch von Neuigkeiten aus der Branche. Ergänzt wird die Veranstaltung in der Göppinger Stadthalle durch eine Ausstellung und Betriebsbesichtigungen. Ein

„Maschinen-Abend“ am Ende des ersten Veranstaltungstages rundet die Konferenz ab.

Weitere Informationen und Programm:  
[www.goeppinger-maschinenbautage.de](http://www.goeppinger-maschinenbautage.de)

Reiner Lohse  
Wirtschaftsförderungsgesellschaft  
für den Landkreis Göppingen  
Göppingen  
stz913@stw.de

# Den Durchblick behalten

Methode zur Projektsteuerung und Datenpflege



**Die Steuerung komplexer Projekte ist anspruchsvoll und vielschichtig. Während der Projektdurchführungsphase fallen zahlreiche Vorgänge an, die in der Projektplanungsphase im Detail noch nicht vorhersehbar sind. Einen Projektplan mit gängigen Projektplanungswerkzeugen auf dieser Detailebene aktuell zu halten, ist aufwändig und wird in der Praxis selten durchgehalten.**

Eine effiziente Projektsteuerung ist ohne eine aktuelle Sicht auf das Projekt für einen Projektleiter nur schwer möglich. Besprechungen bringen zum Projektstand häufig nur unverbindliche und schwer greifbare Aussagen, die weder durch Maßzahlen belegt noch widerlegt werden können. Diese mangelnde Transparenz kann dazu führen, dass Zeitverzögerungen erst erkannt werden, wenn kein Spielraum mehr für Gegenmaßnahmen bleibt.

Das Steinbeis-Transferzentrum Software Quality Systems in Korb hat eine Methode entwickelt, die Unternehmen dabei unterstützt, ihre Projekte in der Projektdurchführungsphase transparenter zu gestalten und straffer zu führen und zu dokumentieren. Dadurch werden wesentliche Forderungen aus Qualitätssystemen wie CMMI, SPICE und ISO9001 erfüllt.

## Projektdatenpflege

Im Mittelpunkt der Methode steht eine dezentralisierte Buchhaltung über alle Projektvorgänge. Zu jedem Vorgang gibt es einen Bearbeiter sowie einen im Kostensinne Verantwortlichen. Jedem Vorgang können beliebig Personen zugeordnet werden, die beratend tätig werden oder aus anderen Gründen über den Stand des Vorgangs informiert sein müssen. Besonders dabei: der Bearbeiter ist für die korrekte Darstellung des

Vorgangs im Projekt selbst verantwortlich. Er muss also dafür sorgen, dass der Zustand seiner Vorgänge im Workflow einschließlich aller relevanten Parameter korrekt im System dargestellt wird. Bei Besprechungen werden alle Vorgänge während der Sitzung online dargestellt und bearbeitet; jeder Sitzungsteilnehmer hat damit ein klares und eindeutiges Bild über den aktuellen Projektzustand. Die Datenpflege ist dezentralisiert und skaliert leicht mit großen Projekten, die Datenhaltung ist dagegen zentralisiert und sorgt für die notwendige Konsistenz der Projektdaten.

Zur Unterstützung dieser Methode setzen die Korber Steinbeis-Mitarbeiter die kommerzielle Variante des Open Source-Werkzeugs Track+ ein. Dieses datenbankbasierte System eignet sich sowohl für kleine Einheiten wie auch für große Organisationen mit zahlreichen Projekten und Benutzern.

Durch Konfigurationsmöglichkeiten und intelligente Schnittstellen ist es an organisationsspezifische Bedürfnisse anpassbar, die notwendigen Investitionskosten und laufenden Betriebskosten sind überschaubar.

#### **Infor: zufriedene Kunden**

Infor ist ein global agierender Informations-technik-Dienstleister und Anbieter von ERP-Lösungen mit mehr als 100 Niederlassungen und rund 8100 Mitarbeitern. Zur Betreuung seiner Kunden setzt Infor auf Track+. Die Kunden haben per Internet Zugang zum zentral in Stuttgart aufgestellten Server, können dort ihre Probleme und Fragen eingeben, und sind immer über den aktuellen Stand ihres Projektes informiert. Die Infor-Mitarbeiter können jederzeit auf den Projektstand zugreifen und ihn aktualisieren. Durch automatisierte E-Mail-Benachrichtigungen sind Berater und Kunden immer auf dem selben Informationsstand.

Die Leitungsebene kann sich jederzeit ein Bild über den Zustand in jedem der zahlreichen Projekte machen. Durch den ausgefeilten Zugriffsschutz lassen sich kundenrelevante Vorgänge von internen Vorgängen trennen, so dass Kunden nur die für sie bestimmten Vorgänge sehen können. Das System wurde im August 2005 eingeführt und von Kunden und Beratern sehr positiv angenommen, weil es beide Gruppen als hilfreich für das Tagesgeschäft empfanden.

#### **Schwab: multinationales Geschäft**

Eine Entwicklungsgruppe im Schwab-Versand betreut als Mitglied des Otto-Konzerns für verschiedene Marken innerhalb der Firmengruppe auf der Basis einer Intershop-Plattform eine Reihe von Online-Katalogen im In- und Ausland. Die Katalogsoftware wird im hessischen Hanau zentral für alle Präsenzen entwickelt und gepflegt, während in den jeweiligen Ländern länderspezifische

Anpassungen und die Gestaltung der Kataloginhalte durchgeführt werden. Jede Woche gibt es eine große Anzahl von Freigaben, beispielsweise für Rabatt- und Sonderaktionen, die alle koordiniert werden müssen. In den jeweiligen Ländern festgestellte Probleme werden nach Hanau gemeldet und dort behoben. Es handelt sich in diesem Fall um relativ kurz laufende Projekte, allerdings von großer Anzahl. Die Entwicklungsgruppe in Hanau hat Anfang 2006 mit der Hilfe von Steinbeis das Projektmanagement und die Koordination der Entwicklerteams in Hanau sowie den anderen Ländern auf die Projektmanagementplattform Track+ umgestellt.

#### **JSF-Projekt bei Lockheed Martin**

Ende 2001 gewann Lockheed Martin mit seinem Entwurf die Ausschreibung des USA Department of Defense für den Joint Strike Fighter. Die Entwicklung und Herstellung von Komponenten in der Flugzeugindustrie unterliegt strengen Regeln, deren Einhaltung die Hersteller und ihre Lieferanten nachweisen müssen. Zusätzlich sind im Rahmen von Regierungsaufträgen Nachweise über die effiziente Abwicklung von Projekten zu führen. Als Prozessverbesserungsmodell dient dabei oft das CMMI des Software Engineering Institutes in Pittsburgh, USA.

Ein Entwicklungsbereich von Lockheed Martin entschied sich im Rahmen des Projektes für den Einsatz der beschriebenen Methode mit dem Werkzeug Track+. Damit werden wesentliche Forderungen des CMMI hinsichtlich des Prozessgebietes Project Monitoring and Control (PMC) sowie größere Bereiche der Prozessgebiete Measurement and Analysis (MA) und Process and Product Quality Assurance (PPQA) abgedeckt. Nach rund zwei Jahren Einsatz im Projektalltag ist man sich bei Lockheed Martin einig, dass sich die Zuverlässigkeit von Terminaussagen, die Qualität der Arbeitsergebnisse und

die Zufriedenheit der Mitarbeiter deutlich erhöht haben. Während der Produktentwicklung auftretende Probleme werden konsequent bis zu ihrer Erledigung verfolgt; es gibt keine nicht zugeordneten und vergessenen Aufgaben mehr. Besonders in der Entwicklung von Embedded Systemen, also Systemen mit integrierter Software und signifikantem Hardware-Anteil, war Track+ hilfreich.

# Gesundheit!

Neue Studiengänge im Sozial- und Gesundheitswesen  
an der Steinbeis-Hochschule Berlin

**Das deutsche Gesundheits- und Sozialwesen durchläuft seit einigen Jahren dramatische Wandlungsprozesse. Dazu hat insbesondere der Kostendruck auf Kliniken, Kurhäuser und Pflegeeinrichtungen beigetragen, der durch eine Vielzahl sozialpolitischer Reformen ausgelöst wurde. Ein Ende der Umstrukturierungen ist vorerst nicht abzusehen. Zu groß sind dazu die Anforderungen an die neuen Rahmenbedingungen und zu unsicher die Zukunftsaussichten für weitere Entwicklungen in Form einschneidender politischer Maßnahmen.**

Diese Herausforderungen anzugehen ist Aufgabe der oberen Managementebenen von Einrichtungen des Gesundheits- und Sozialwesens. Generell werden aber alle auf diesem Gebiet Beschäftigten mit neuen Anforderungen an ihre Arbeitsweise konfrontiert.

Das Aufgabenfeld wird für die Mehrzahl der Mitarbeiter komplexer und anspruchsvoller. So ist es inzwischen fast selbstverständlich, dass Pflegefachkräfte neben ihren pflegerischen Hauptaufgaben auch zusätzlich Funktionen zu erfüllen haben, die vormals einer übergeordneten Managementebene zugerechnet wurden.

Das Schlagwort der „Akademisierung des Gesundheits- und Sozialwesens“ ist aktuell in aller Munde und beschreibt diese gestiegenen Anforderungen. Insbesondere Fach- und Führungskräfte benötigen heute eine tiefgehende, sowohl fachlich als auch betriebswirtschaftlich angelegte Ausbildung, um mit den neuen Herausforderungen Schritt halten zu können – zum Vorteil für das eigene, individuelle berufliche Fortkommen wie auch für den nachhaltigen Erfolg des Unternehmens.



Die Steinbeis-Hochschule Berlin (SHB) hat diese Entwicklung frühzeitig erkannt und ihr umgehend Rechnung getragen. Seit der Etablierung des berufsbegleitenden Studiengangs Bachelor of Business Administration mit der Vertiefung Sozial- und Gesundheitswesen (social BBA) im SHB-Institutsverbund Steinbeis Business Academy, wurden rund 400 Fach- und Führungskräfte aus diesem Bereich für Managementaufgaben fit gemacht. Und obwohl die Nachfrage weiterhin ungebrochen ist, dürfen die voranschreitenden Spezialisierungstendenzen im Gesundheits- und Sozialwesen nicht unberücksichtigt bleiben: Spezielle Berufsgruppen benötigen spezielle Weiterbildungsangebote.

Mit dem Bachelor of Arts (B.A.) verfügt die Steinbeis-Hochschule seit Mai 2006 über solch ein spezifisches Studienangebot. Zwei der ersten Studiengänge dieser Art hat die Steinbeis Business Academy initiiert. In Kooperation mit dem AVT-College in Naggold ist im Herbst 2006 der Studiengang Bachelor of Arts mit der Vertiefung Osteopathie sehr erfolgreich gestartet, und auch der Bachelor of Arts mit der Vertiefungsrichtung Beratung im Gesundheits- und Sozialwesen (BGS) lief gut an.

Der B.A. Osteopathie vermittelt Physiotherapeuten neben wichtigen betriebswirtschaft-

lichen Aspekten auch entscheidende neue osteopathische Kenntnisse. Der B.A. Beratung im Gesundheits- und Sozialwesen fokussiert Beratungstätigkeiten aus dem Bereich des Gesundheits- und Sozialwesens, wie Alten-, Kinder- und Erwachsenenpflege im stationären und ambulanten Bereich oder Jugendhilfe. Die Studierenden werden insbesondere dazu befähigt, Einrichtungen sowohl bei der Implementierung neuer fachlich-inhaltlicher Aspekte als auch hinsichtlich des Potenzials zur Verbesserung der wirtschaftlichen Prozesse und Strukturen zu beraten.

Das Projekt-Kompetenz-Studium ist auf 36 Monate angelegt. Der B. A. bietet den Studierenden die Möglichkeit, sich auf dem Gebiet tiefgehend und umfassend akademisch weiterzuentwickeln, auf dem sie für sich selbst sowie für ihr Unternehmen die Zukunft sehen. Dass dies im Verbund mit einer fundierten betriebswirtschaftlichen Ausbildung einhergeht, erhöht den Mehrwert dieses Studiums zusätzlich und stellt ein Instrument dar zur Bewältigung der im Sozial- und Gesundheitswesen anstehenden Herausforderungen.

Matthias Gaugele  
Steinbeis Business Academy  
Berlin/Kuppenheim  
stz599@stw.de



# Manufuture

## EU-Programm zur Sicherung des Produktionsstandortes Europa

**Auf dem EU-Gipfel 2002 in Barcelona setzten sich die teilnehmenden Länder ein ehrgeiziges Ziel: ihre Forschungs- und Entwicklungsausgaben sollten auf drei Prozent des Bruttoinlandsproduktes gesteigert werden. Das soll den Strukturwandel in der europäischen produzierenden Industrie einleiten. 2003 wurden Ziele und Herausforderungen dieses anvisierten Wandels in der europäischen Manufuture-Initiative zusammengefasst. Die Initiative setzt sich aus europäischen Unternehmen, Verbänden, Forschungseinrichtungen und Universitäten zusammen. Sie wollen die Ansatzpunkte zum strukturellen Wandel identifizieren.**

Beginnend mit Verlagerungen nach Fernost, nach Südamerika, nunmehr nach China und Osteuropa, haben Großkonzerne bereits Anfang der 80er Jahre Arbeitskosten- und Steuervorteile durch die Verlagerung von Produktionsstätten genutzt. Da im wesentlichen Standardtechnologien verlagert wurden und unter definierten Bedingungen diese ausgelagerten Produktionsstätten zentral

gesteuert wurden, konnten häufig entsprechende Gewinne erzielt werden.

Die für solche Verlagerungen entwickelten Managementstrukturen haben sich entsprechend verfeinert. Für viele europäische Konzerne war das erste Auslagerungsjahrzehnt von neuen Produktionsstätten in Österreich, Irland und Spanien geprägt, das zweite Jahrzehnt von Verlagerungen nach Ungarn, Tschechien und Polen, das nunmehr dritte Jahrzehnt richtet den Blick in die Ukraine und nach Russland und Südosteuropa. Wie immer steht hier die strategische Frage „Gewinnmaximierung versus langfristige Gewinnoptimierung“ im Vordergrund aller Überlegungen. Dass dieser Strategie politisch, ökonomisch und aus Know-how-Sicht Grenzen gesetzt sind, zeigen nicht zuletzt die Ergebnisse der Auslagerung von Produktionsstätten nach China.

Bereits Mitte der 80er Jahre konnte IBM zeigen, dass seine internationalen Werkstandorte software- und damit steuerungsmäßig vernetzt waren. Der hohe Automatisierungs-

grad im Bereich der Herstellung von mikroelektronischen Baugruppen und Geräten und der Einsatz gleicher Produktionstechnologien ermöglichte es IBM bereits damals die einzelnen Werkstandorte produktionsmäßig mit höchstem Auslastungsgrad zu steuern.

Mit diesem Produktionssteuersystem war es möglich, durch strategische Verteilung der Produktionsstandorte de facto 24 Stunden produktionsbereit zu sein. Eine Leistung dieser Art konnte jedoch nur mit einem Automatisierungsgrad von 70 bis 90 Prozent in der Produktionstechnologie erbracht werden. Der wirtschaftliche Erfolg des damit verbundenen Einsatzes hochwertigster Technologien war dann gegeben, wenn Massenproduktion und entsprechend steigende Nachfrage des Marktes vorhanden waren.

Ab Mitte der 90er Jahre setzte sich der Trend durch, die mit dieser Strategie verbundene hohe Fertigungstiefe zu verringern. Zulieferbetriebe konnten unter oft strikten Vorgaben nun in ein weltweites Produktionsnetzwerk großer Konzerne eingebunden werden. Im



Gegenzug wurde den Zulieferern eine bestimmte Produktionsmenge auf Zeit zugesichert. Insbesondere die Automobilindustrie profitierte in hohem Umfang von dieser „Netzwerksproduktionsstruktur“.

Für großbetriebliche Produktionen führt die permanente Integration von neuen Technologien zu einer permanenten Erhöhung des Outputs. Das bedeutet, dass mit immer weniger Arbeitskräften immer mehr Produkte dem Markt angeboten werden. Bezogen auf das Manufuture-Projekt heißt das, dass für diese Unternehmensbereiche arbeitsplatzschaffende Aspekte nicht wirksam sind. Interessant für Manufuture ist es hingegen, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zu beachten, die von Low-Tech-Zulieferern zu Entwicklungspartnern aufgestiegen sind.

In keiner der momentanen Diskussionen wird berücksichtigt, dass dabei eine Trennung des Käufermarktes vom Produktionsmarkt erfolgt – gleichzeitig liegen die Auswirkungen dieser Entwicklung bereits statistisch ausreichend gesichert vor:

- die Arbeitslosigkeit in Europa steigt permanent,
- Europa wird zunehmend von Billigprodukten in den Bereichen Unterhaltung, guter Konsumgüter bis hin zu technischen Artikeln von Importländern überschwemmt,
- diese Importländer haben weder vergleichbare Umwelt- noch Sozialstandards und generieren daraus entsprechende Preisvorteile für ihre Produkte,
- nicht umwelt- und energieoptimierte Transportmittel ermöglichen „kostengünstige“ Belieferungen des Weltmarktes von beliebigen Produktionsstandorten aus.

Diese Problematik wird oft nicht erkannt, da die sinkenden Einkommen in den alten Industrieländern zwar die Kaufkraft schwächen. Diese Schwächung wird aber zunächst aufgefangen durch die noch stärker sinkenden Preise der Billigimporte von Produkten des täglichen Bedarfs aus Drittländern.

Manufuture wird sich insbesondere im politischen Bereich dieser Entwicklung annehmen müssen und entsprechende Chancengleichheit – bezogen auf den jeweiligen Produktionsstandort – durch das Einbringen von Kostenfaktoren für an diesem Standort nicht eingehaltene Sozialstandards und Umweltstandards einfordern müssen.

In fast allen entwickelten Industrieländern liegt eine ausgeprägte KMU-Struktur vor, die weiter verstärkt und ergänzt wird durch den Teilbereich des produzierenden Gewerbes. Die in diesen Unternehmen beschäftigten Arbeitnehmer machen rund 70 bis 80 Prozent aller Werkstätigen des Industriebereiches und des güterproduzierenden Gewerbes aus.

Kleine und mittlere Unternehmen sind nur in wenigen Bereichen Produzenten von Massengütern, vielmehr bewegen sie sich in Nischenmärkten, in denen die produzierten Stückzahlen relativ gering sind. Typisch für diese KMU im Bereich der Produktion ist, dass hohe Qualität und rasches Reagieren auf Nachfrageschwankungen im Mittelpunkt von Produktionsanforderungen stehen.

So wie sich beschäftigungsmäßig der primäre Sektor Landwirtschaft auf drei Prozent des Beschäftigungsanteils reduziert hat und ein hohes Level an Überproduktion aufweist, reduziert sich gleichzeitig auch der Beschäftigtenanteil des Industriesektors. Damit verbunden ist jedoch eine permanente Erhöhung der Produktivität und der Vielfalt der angebotenen Produktpalette. Bisher wurde

in vielen europäischen Staaten eine damit verbundene Freisetzung von Arbeitskräften durch den tertiären Sektor, der nach wie vor wächst, aufgefangen.

Nun zeigt sich, dass der Produktivitätsgrad und damit die volkswirtschaftliche Wertschöpfung dieses Sektors keineswegs im gleichen Umfang wie die Beschäftigtenzahl gestiegen ist. Ursache ist, dass viele dieser Dienstleistungen im sozialen Bereich angeboten werden, der ein erheblich steigender Kostenverursacher ist und dadurch öffentliche Finanzierungsinstrumente laufend höher belastet. Das Projekt Manufuture auf den wichtigen Dienstleistungsbereich angewandt heißt, dass insbesondere auch die Produktion von wertschöpfender Dienstleistung ein wichtiger Schwerpunkt im umfassenden Sinne von Produktion sein sollte.

# Global Sourcing

Umsetzung einer Diversifikationsstrategie durch strategische Partnerschaften



**Schon heute hat sich China als Global Player neben der Europäischen Union und den USA etabliert. Der Aufwärtstrend der Volksrepublik ist ungebrochen, der Boom dieser Nation scheint keine Grenzen zu kennen. Viele deutsche Unternehmen nutzen aktiv die Chance, die im Absatz oder auch in der Beschaffung von Gütern in und aus der Volksrepublik China liegen.**

Dieser Wandel fand nicht nur auf globaler, sondern auch auf Länder- und Branchenebene statt und konnte daher auch auf dem deutschen Energiemarkt beobachtet werden. Dieser Markt war über Jahrzehnte hinweg gekennzeichnet durch Gebietsmonopole, die auf kartellrechtlichen Regelungen basierten. In den Bereichen Stromerzeugung, Stromübertragung und Stromverteilung sowie beim Handel und Verkauf von Strom gab es keinen Wettbewerb. Ein wirtschaftliches Arbeiten mit Blick auf die Gesamtkostenstruktur und das Betriebsergebnis wurde nicht stringent verfolgt, denn Gebietsmonopole ließen notwendige Preisanpassungen leicht durchsetzen.

Die deutsche Energielandschaft erfuhr das erste Aufbrechen dieser Strukturen mit der Liberalisierung des Strommarktes Ende der 90er Jahre, als EU-Beschlüsse in nationales Recht umgesetzt werden mussten. Ähnlich zum Telekommunikationssektor wurde versucht, einen freien Marktzugang und freien Wettbewerb für alle Beteiligten zu erreichen und vorhandene Gebietsmonopole aufzulösen. Erste „Gehversuche“ mit überregionalen Stromangeboten für Jedermann wurden von Energie-Baden-Württemberg (EnBW) mit ihrer Eigenmarke „Yellow Strom“ unternommen.

Aus der Historie von nicht stattgefundenem Wettbewerb und Gebietsmonopolen ergab sich die heutige Energieversorgungsstruktur in Deutschland mit rund 900 Stromversorgern. Ausdruck findet diese Vielfalt bis heute in der fehlenden Vereinheitlichung/Standardisierung von Prozessen und eingesetzten Materialien.

Der immer härter umkämpfte heimische Energiemarkt und der Kostendruck durch die Globalisierungstendenz auf insbesondere

die großen Unternehmen, machen unternehmensweite Standards, Harmonisierungen und Vereinfachungen unumgänglich. Das gilt auch für den Bereich des Zählerwesens, der für das Ablesen von Strom, Gas, Wasser und Fernwärme zuständig ist. Die Variantenvielfalt im Bereich des Zählerwesens – insbesondere bei Stromzählern – steht bei der Suche nach Einsparpotenzial im Einkauf auf dem Prüfstand.

Während in vielen anderen westeuropäischen Ländern bereits elektronische Haushaltsstromzähler für Haushaltskunden Verwendung finden, hält man in Deutschland immer noch am Status quo des Ferrarisprinzips (Mechanik) fest. Dieser mechanische Haushaltsstromzähler ist eine Produktinnovation, die mehrere Jahrzehnte zurückliegt. Wegen seiner „archaischen“ Wurzeln und der großen Heterogenität des deutschen Energiemarktes, erfuhr dieser Zählertyp eine Vielzahl von individuellen Abänderungen durch die Energieversorger. Aus diesem Grund gibt es beispielsweise bei einem Stadtwerk eine Vielzahl unterschiedlicher Stromzählmodelle. Und selbst ein Massenprodukt in zahlreichen Varianten, wie der mechanische Zähler, erhöht die Handlingkosten sowohl für den Hersteller als auch für den Kunden.

Ein Festhalten an veralteter Technik in unüberschaubaren Varianten ist unter heutigen betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht mehr zeitgemäß. Auch die WV Energie AG (WV AG) konnte sich dem Umbruch auf dem deutschen Energiemarkt nicht entziehen. Originäre Tätigkeitsfelder wie die Vermarktung von Koks, Teer, Kohle und Mineralölen konnten in den letzten Jahren nicht mehr profitabel betrieben werden. Charakteristika des Marktes sind die Dominanz der Global Player und die vorhandene Preistransparenz der gehandelten Güter. Diese globalen Rahmenbedingungen mach-

ten eine Restrukturierung des vorhandenen Geschäftsportfolios unumgänglich. Daraus folgte unter anderem die Diversifikation der WV AG mit einem neuen Produkt in einem neuen Markt. Das strategische Projekt „elektronische Haushaltsstromzähler“ (eHZ) bei der WV AG war geboren.

Worum geht es beim strategischen eHZ-Projekt? Der Verband deutscher Netzbetreiber (VDN) verständigte sich im Jahre 2003 auf eine technische Spezifikation für einen elektronischen Haushaltsstromzähler, der den vorhandenen mechanischen Haushaltsstromzähler in Deutschland ablösen soll. Die Vereinfachung der sehr variantenreichen Induktionszähler hin zu einem simplen elektronischen Haushaltsstromzähler, mit einer potentiellen Marktabdeckung von bis zu 90 Prozent muss das gemeinsame Ziel der Branche sein.

Neben bereits etablierten Zählerherstellern sah auch die WV AG in diesem Projekt ein zukunftsträchtiges Geschäft. Es galt in relativ kurzer Zeit einen – nach den Spezifikationen des Lastenheftes – entwickelten Zähler in Deutschland zur Zulassung zu bringen. Dies konnte nur mittels strategischer Partnerschaften erreicht werden, da auf diesem

Gebiet bei der WV AG kein Know-how vorhanden war. Schnelligkeit, Flexibilität und kostengünstige Produktion waren gefragt und konnten von chinesischen Unternehmen erfüllt werden. Nicht nur auf der Produktionsseite mussten schnell Kapazitäten aufgebaut werden, das Gleiche galt es auch auf Vertriebsseite in Deutschland zu etablieren. Die Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, Großhändlern und Herstellern von Softwareapplikationen für die Energiebranche war die Folge.

Angegangen wurde dieses Großprojekt von Tilo Vogdt im Rahmen seines Projekt-Kompetenz-Studiums (Master) am Steinbeis-Transfer-Institut Business Administration and International Entrepreneurship der Steinbeis-Hochschule. Neben dem klassischen Projektmanagement waren von ihm die Bereiche Strategie, Beschaffung, Absatz, Finanzen, Vertrieb, Marketing und Aktuelle Entwicklungen gefordert. Daraus folgten Reisen nach China im Rahmen des Know-how-Transfers und Besuche chinesischer Delegationen in Deutschland zu Kontakt- und Präsentationszwecken. Vogdt organisierte die Zusammenarbeit mit deutschen Ingenieurbüros, die Anmeldung des Produktes bei der Physikalisch Technischen

Bundesanstalt und weiteren Testlaboratorien, schließlich standen strategische Meetings mit potenziellen Mitverteilern und die Teilnahme an Messen als kleiner Auszug aus seinen Tätigkeitsbereichen der letzten drei Jahre an. Interkulturelle und sprachliche Herausforderungen waren permanente Begleiter während der ganzen Projektlaufzeit.

Nach Erhalt der Zulassung für den Verkauf der eHZ in Deutschland, konnten im letzten und aktuellen Geschäftsjahr bereits erste Stückzahlen abgesetzt werden. Die Teilnahme am deutschen Pilotverfahren war eine unabdingbare Notwendigkeit, um im konservativen deutschen Energiemarkt eine Chance gegen etablierte Hersteller zu haben. Aufbauend auf dem Basis-eHZ wird aktuell über Weiterentwicklungen und Verbesserungen am Zähler und im angrenzenden Zählerumfeld nachgedacht – kombiniert mit national tätigen Arbeitsgemeinschaften zur gemeinsamen Neuausrichtung in einem sich ständig wandelnden Umfeld.

Patricia Mezger  
Steinbeis-Transfer-Institut Business Administration and International Entrepreneurship  
Berlin / Herrenberg  
stz407@stw.de

## Entsorgung geklärt

### Neue Wege in der Klärschlammverwertung

**Kommunale Klärschlämme sind neben Hausmüll die zweitgrößte Abfallmenge in Deutschland. Seit Juni 2005 ist die Ablagerung unbehandelter, organischer, biologisch abbaubarer Siedlungsabfälle nicht mehr zulässig. Nach dem Ende der Deponierung verbleiben als Entsorgungs- und Verwertungswege für Klärschlamm die landwirtschaftliche Verwertung als Düngersatz unter strengen Auflagen auf bestimmten landwirtschaftlich genutzten Flächen, die landbauliche Verwertung sowie die thermische Verwertung.**

Die steigenden Kosten bei der Entsorgung und Verwertung von Siedlungsabfall und Klärschlamm belasten die Kommunen des Landes mehr und mehr. Der Einsatz von Klärschlamm als Sekundärrohstoffdünger wird kontrovers diskutiert, weil mit der Anwendung von Klärschlämmen neben den erwünschten Nährstoffen auch Schwermetalle und organische Schadstoffe auf die Äcker gelangen. Die Landesregierung Baden-Württemberg hat den Landwirten bereits 2002 empfohlen, aus ökologischen Gründen künftig auf das Düngemittel Klärschlamm

zu verzichten. Sie ist der Auffassung, dass die thermische Entsorgung mit Blick auf das Deponieverbot die einzig sinnvolle Variante ist. Aufgrund des Heizwertes des getrockneten Klärschlammes ist eine Nutzung seiner brennstofftechnischen Eigenschaften im Sinne einer energetischen Verwertung sinnvoll: In Zusammensetzung und Eigenschaften ist getrockneter Klärschlamm mit dem Brennstoff Braunkohle vergleichbar.

Im Auftrag der Stadtwerke Crailsheim hat das Steinbeis-Transferzentrum Verfahrens-, Ener-



gie- und Umwelttechnik in Heilbronn eine Studie erstellt, in der insbesondere die Chancen einer regionalen Klärschlamm Entsorgung aufgezeigt wurden. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass eine Verwertungsanlage, die ausschließlich auf die Verwertung von regional anfallenden Klärschlämmen ausgelegt ist, einen Erfolg versprechenden Weg darstellt und Kommunen eine langfristige Verwertungsalternative bietet.

Durch den Bau einer dezentralen thermischen Behandlungsanlage werden die regionalen Strukturen und Dienstleistungen verbessert und sichern den Kommunen langfristig und nachhaltig einen kalkulierbaren Entsorgungsweg. Darüber hinaus kann eine thermische Behandlungsanlage gezielt an regionale Strukturen angepasst werden, so dass individuelle Lösungen bei der Nutzung von Abwärme und Überschussenergie möglich sind. Neben einer hohen Energieeffizienz ist eine regionale Entsorgungsanlage umweltschonend, da die Transportwege für alle Beteiligten kurz gehalten werden. Derzeit wird Klärschlamm oft durch ganz Deutschland transportiert, insbesondere in die neuen Bundesländer, wo Klärschlamm landbaulich in ehemaligen Braunkohlegruben verwertet wird.

Das Heilbronner Steinbeis-Transferzentrum hat für die Stadtwerke Crailsheim ein zukunftsorientiertes Anlagenkonzept entwickelt, das eine regionale Verwertung von Klärschlamm unter kommunaler Leitung in einer technisch und betriebswirtschaftlich sinnvollen Größe ermöglicht. Das Verwertungsmodell sieht eine Kombination aus einem Biomasseheizkraftwerk zur Verbrennung von unbelasteten Resthölzern und der thermischen Behandlung von kommunalen Klärschlämmen aus der Region vor, mit dem Ziel umweltfreundlichen Strom aus Biomasse und Klärschlamm zu erzeugen. Die freigesetzte Wärme aus dem Verbrennungsprozess des Biomasseheizkraftwerks wird primär zur Erzeugung von Strom über eine Dampfturbine genutzt. Die Abwärme aus dem Prozess wird zur Trocknung des Klärschlammes eingesetzt, so dass hierfür kein Primärenergieträger er-

forderlich ist. Durch die Verbrennung von regenerativem Holz wird die Stromerzeugung über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu attraktiven Konditionen vergütet. Das konzipierte System zur thermischen Klärschlammbehandlung besteht aus einer Trocknungseinheit zur Vortrocknung des angelieferten Klärschlammes sowie einer Pyrolyseanlage zur Entgasung des Klärschlammes. Im Gegensatz zur Verbrennung verbleiben bei der Niedertemperaturpyrolyse Schwermetalle im Wesentlichen im Pyrolyserückstand und sind wasserunlöslich eingebunden. In der Pyrolyse entsteht ein heizwertreiches Schwelgas. Das Gas kann entweder durch eine anschließende Schwelgasverbrennung so behandelt werden, dass ausschließlich ein vollständig oxidiertes Rauchgas vorliegt oder es kann nach einer entsprechenden Rauchgasreinigung als Reingas in einem Motor oder in Gasturbinen energetisch genutzt werden.

Durch die Kopplung einer Pyrolyseanlage zur thermischen Klärschlammbehandlung und eines Biomasseheizkraftwerks entstehen wichtige Synergieeffekte, die wesentlich zur Umweltfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit des Systems beitragen. Die Abwärme aus der Verbrennung der Biomasse kann ganzjährig durch die Pyrolyseanlage und die Klärschlamm Trocknung genutzt werden. Dadurch wird für die Klärschlammbehandlung Primärenergie eingespart.

Das Konzept wurde zahlreichen Kommunen umfassend vorgestellt und erfuhr eine große Zustimmung. Die Stadtwerke Crailsheim haben zusammen mit anderen Kommunen aus der Region Franken zwischenzeitlich mit der Realisierung des Vorhabens mit einem Gesamtvolumen von rund 31 Millionen Euro begonnen. Der erste Spatenstich zum Bau der Anlage ist bereits erfolgt, die Inbetriebnahme ist noch für das Jahr 2007 vorgesehen.

Prof. Dr.-Ing. Ewald Pruckner  
Steinbeis-Transferzentrum  
Verfahrens-, Energie- und Umwelttechnik  
Heilbronn  
stz097@stw.de



# Schule gibt's nicht umsonst

Kostenstrukturanalyse allgemeinbildender öffentlicher Schulen

**Was kostet Schule? Oder konkreter: was kostet der Unterricht eines Schülers pro Jahr? Selbst Finanzexperten, die den politischen Kontext und das dem Staat eigene System der Kameralistik kennen, tun sich schwer, diese Frage zu beantworten.**

Akut wird das Bedürfnis nach validen Zahlen spätestens, wenn staatliche Zuschüsse für Schulen in privater Trägerschaft vereinbart werden müssen. Generell liegen diese in einem vom Bundesverfassungsgericht gesteckten Rahmen, aber länderspezifisch festgelegten Prozentanteil der Schülerkosten in staatlichen Schulen. Gerade diese Basis aller Berechnungen ist aber eine Unbekannte, so dass alle Verhandlungen über die Gewährung und die Höhe der staatlichen Zuschüsse für Privatschulen letztlich für beide Seiten unbefriedigend bleiben.

Die Software-AG-Stiftung hat das Heidenheimer Steinbeis-Transferzentrum Wirtschafts- und Sozialmanagement beauftragt, die Schülerkosten für verschiedene Bundesländer im Rahmen eines Forschungsprojekts zu ermitteln. Für die Steinbeis-Experten lautete die Anforderung, unter Berücksichtigung aller erschließbaren oder schätzbaren Datenquellen eine möglichst präzise Berechnung der tatsächlichen Kosten je Schüler in den allgemeinbildenden Schulen nach Schulart (Grund-, Mittelschulen, Gymnasien, Förderschulen) unterscheidend durchzuführen. Dabei sollten die in der offiziellen Schulstatistik als Ausgaben und Einnahmen veröffentlichten Daten in verursachungsge-rechte Kosten umgewandelt werden, die den Perioden besser zugeordnet werden können.

## Personal- und Besoldungskosten

Um die Personalkosten zu ermitteln, wurden die Daten des Haushaltsplanes der Kultusministerien herangezogen. Neben den An-

gestelltenvergütungen und den Beamtenbe-zügen sind dafür weitere Ausgabengruppen relevant: Hierzu zählen in erster Linie Sozialversicherungsbeiträge für Angestellte und Beihilfe- und Versorgungsleistungen für Beamte. Zur besseren Vergleichbarkeit mit der Privatwirtschaft wurden die Daten aus offiziellen Quellen entsprechend angepasst.

## Sach- und Dienstleistungskosten

Die für den schulischen Betrieb nötigen Sach- und Dienstleistungsaufwendungen begleichen die kommunalen Träger, teilweise erhalten sie Landeszuschüsse. Im Rahmen der Untersuchung haben die Heidenheimer Steinbeis-Experten zur Bewertung die Eigenheit des Budgetierungssystems der öffentlichen Hand genutzt und in Verbindung mit der Stichprobengröße zu einem repräsentativen Durchschnittswert zusammengeführt. So entsprechen die jährlichen Durchschnittsausgaben über alle Schulen nahezu den jährlichen Abschreibungen.

## Immobilien- und Nebenkosten

Wie bei den Sachkosten sind die kommunalen Träger verpflichtet, die Kosten für Neubauten, Gebäudeinstandhaltung sowie -unterhalt ihrer Schulen zu tragen, teilweise erhalten sie wiederum Zuschüsse. Die Kameralistische Erfassung wurde zum Problem hinsichtlich der kostenorientierten Bewertung: Die jährlichen Investitionen bilden nicht korrekt den wertmäßigen Verzehr

der Immobiliensubstanz ab, da die damit verbundenen Ausgaben immer in vollem Umfang der jeweiligen Erstellungsperiode angelastet werden. Um die Immobilienkosten dennoch näherungsweise abzubilden, hat das Projektteam den Ansatz der kalkulatorischen Miete gewählt. Kosten für Versicherung und Instandhaltung werden dabei ebenso wie Grundstückswert, Erbauungskosten und Zinsbelastungen für das gebundene Kapital abgedeckt.

Im Zweifelsfall haben die Steinbeis-Analysen das Prinzip der kaufmännischen Vorsicht walten lassen und auf eine restriktive Bewertung geachtet. Daher stellt der errechnete Wert eine Untergrenze dar. Diskutiert man über die Kosten für Bildung an öffentlichen Schulen in Deutschland, geht das Steinbeis-Transferzentrum Wirtschafts- und Sozialmanagement von Werten zwischen 5.000 und 6.000 Euro pro Schüler und Jahr aus. An Förderschulen liegt dieser Betrag mit rund 15.000 Euro noch deutlich höher.

Prof. Dr. Bernd Eisinger  
Prof. Dr. Peter K. Warndorf  
Prof. Dr. Jochen Feldt  
Steinbeis-Transferzentrum  
Wirtschafts- und Sozialmanagement  
Heidenheim  
stz503@stw.de



## Integrierte Managementsysteme für Klein- und Mittelunternehmen

Managementsysteme sind ein wesentlicher Faktor für wirtschaftlichen Erfolg. Durch integrierte Managementsysteme gelangen Betriebe zu transparenten Strukturen und Abläufen, aus denen sich Verbesserungs- und Kosteneinsparpotenziale aufzeigen lassen. Um ein nachhaltiges Wirtschaften für mittelständische Unternehmen zu stärken, hat das Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg verschiedene Maßnahmen eingeleitet. Die Wirtschaftlichkeit und Angemessenheit für den Mittelstand steht dabei immer im Vordergrund.

Ein Baustein ist das Seminar „Integrierte Managementsysteme für Klein- und Mittelunternehmen“ am 14. März 2007 im Haus der Wirtschaft in Stuttgart. Das Seminar

behandelt die Themen Qualität, Sicherheit und Umwelt. Zusätzlich werden die Bereiche Arbeitsschutz, Gesundheit, Hygiene und Risikominimierung betrachtet und integriert. Darüber hinaus werden Ansätze zur Optimierung von Unternehmensprozessen aufgezeigt.

Folgende Themen und Praxisberichte von Klein- und Mittelunternehmen erwarten die Teilnehmer:

Mit integrierten Managementsystemen zum nachhaltigen Wirtschaften:

- Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001
- Umweltmanagement nach EMAS und DIN EN ISO 14001

- Arbeitsschutzmanagement nach OHSAS 18001
- Interne und externe Auditierung von Managementsystemen
- Rechtssicherheit im Betrieb
- Vom Qualitätsmanagement zum integrierten Managementsystem
- Erfahrungsbericht Qualität, Sicherheit und Umwelt
- Erfahrungsbericht Gesundheitsschutz
- Erfahrungsbericht Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung
- Erfahrungsbericht Umsetzung von Umweltmanagementsystemen

Einladung, Information und Anmeldung:  
Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg,  
Roland Schestag  
roland.schestag@wm.bwl.de

## Neuerscheinungen in der Steinbeis-Edition



Die Steinbeis-Edition veröffentlicht Fachbücher und leistet klassische Verlagsarbeit. Sie bietet flexible und individuelle Gestaltungsmöglichkeiten bei der Veröffentlichung. Das Verlagsprogramm spiegelt das Expertenwissen des Steinbeis-Verbundes wider.

### Management von Wachstum und Globalisierung – Best Practice (Band 1)

Werner G. Faix, Annette Schulten,  
Gerhard Keck, Joachim Sailer,  
Patricia Mezger (Hrsg.)  
ISBN 3-938062-28-2, 978-3-938062-28-9

Erfolgreiche Unternehmen gehen die Herausforderung Wachstum und Globalisierung durch Wissens-Transfer aktiv an. Denn die Generierung von Wachstum und

die Nutzung von Globalisierungschancen sind die entscheidenden Erfolgsfaktoren. Dazu bedarf es konkreter Ziele, erfolgreicher Projekte und handlungskompetenter und engagierter Mitarbeiter und Führungskräfte.

Die Autoren des vorliegenden Buches bieten einen Einblick in Best Practices aus unterschiedlichen Unternehmen und Branchen. Management von Wachstum und Globalisierung wird so anhand konkreter Beispiele aus der unternehmerischen Praxis verdeutlicht.

Britta Lücke  
Steinbeis-Edition  
luecke@stw.de

## Stress erkennen, bewerten und beseitigen



Arbeitsbedingter Stress betrifft nach Aussage der Europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz rund 45 Millionen EU-Beschäftigte in allen Branchen. Die Folge: der Verlust von mehr als 600 Millionen Arbeitstagen im Jahr mit teilweise beträchtlichen gesundheitlichen Folgen für die Betroffenen und sehr negativen Auswirkungen für die Unternehmen und die jeweiligen Länder.

Von April 2005 bis September 2006 hat das Steinbeis-Transferzentrum für innovative Systemgestaltung und personale Kompetenzentwicklung an der Universität Bremen in einem Forschungsprojekt im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) eine Fortbildung für Arbeits- und Betriebsmediziner zum Thema „Psychosoziale Belastungen erkennen und bewerten“ entwickelt und erprobt. Ergänzend wurde eine Qualifizierungsmaßnahme für Inhaber und Leitungsorgane von Unternehmen, Führungskräfte in Organisationen sowie Betriebs- und Personalräte entwickelt zum Themenkreis „Stress“.

Psychosomatische und psychosoziale Belastungen sind überwiegend ein Problem des

nicht optimalen Zusammenwirkens des Einzelnen mit Anderen, der nicht bewältigbaren, weil schlecht gestalteten Arbeitsaufgaben, der nicht sinnvoll gestalteten Abläufe, Strukturen und Regeln sowie der Ziele der Arbeit und eines generellen Betriebsklimas, das von Angst, Misstrauen sowie Macht- und Informationskonzentration bei einigen Wenigen gekennzeichnet ist.

Darüber hinaus resultieren diese Belastungen aus einem nicht vorhandenen Kohärenzgefühl des Einzelnen, dem Gefühl der Überforderung und der tatsächlichen Überforderung. Die Belastung führt beim Einzelnen bei entsprechender körperlicher und seelischer Verfassung zu Beeinträchtigungen und Erkrankungen. Psychosoziale Belastungen zu erkennen und zu bewerten ist Aufgabe der Betriebs- und Arbeitsmediziner im Rahmen der Betreuung von Betrieben und Organisationen. Auf Grund der relativ kurzen Anwesenheitszeiten dieser Mediziner in den von ihnen betreuten Betrieben und Organisationen müssen sie über ein „Instrumentarium“ verfügen, das ihnen erlaubt, einerseits sehr rasch die psychosozialen Belastungsfaktoren identifizieren zu können, um zu beurteilen, in wie weit eine psychosozial bedingte Belastungssituation gegeben ist. Andererseits müssen

sie rasch das individuelle psychomenteale/-soziale Beanspruchungsniveau ermitteln können. Und zum Dritten müssen sie die technisch-organisatorischen, führungs- und kooperationsbedingten Parameter kennen, und beurteilen können, inwieweit diese zu psychosozialen Belastungen führen können.

Im Rahmen der Fortbildungsmaßnahme werden klassische und neue arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse über den Zusammenhang der Gestaltung von Aufgaben, Prozessen, Arbeitsmitteln und Kooperationsbeziehungen kombiniert mit klassischen psychologischen Erkenntnissen über menschliche Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen und deren Gestaltung. Auch neuere neurophysiologische und -psychologische sowie energiepsychologische Erkenntnisse über Ursachen, Auswirkungen und Möglichkeiten des Behebens von individuellen psychosozialen Belastungen/Beanspruchungen sowie organisations- bzw. arbeitsbezogenen psychosozialen Belastungen werden thematisiert. Konkrete Vorgehensweisen, Methoden und Techniken, die für den Anwendungsfall „Stress“ nützlich sind, werden aus verschiedenen Bereichen zu einer integrierten, praktikablen und theoriegeleiteten Methodik kombiniert, die insbesondere die Dynamiken der Stressentstehung und -behebung bearbeitet.

Demnächst wird ein Handbuch zum Projekt vorliegen, das die Vorgehensweisen, Methoden und Techniken detailliert zur eigenen Anwendung vorstellt und die bisherigen Erfahrungen der Autoren reflektiert.

Prof. Dr.-Ing. Franz J. Heeg  
Steinbeis-Transferzentrum Innovative System-  
gestaltung und personale Kompetenzentwick-  
lung an der Universität Bremen  
Bremen  
stz319@stw.de



## Neue Steinbeis-Unternehmen

Abkürzungen:

SBZ: Steinbeis-Beratungszentrum  
SFZ: Steinbeis-Forschungszentrum  
SIZ: Steinbeis-Innovationszentrum  
STI: Steinbeis-Transfer-Institut  
STZ: Steinbeis-Transferzentrum

Seit August 2006 wurden folgende  
Steinbeis-Unternehmen gegründet:  
STZ Allergologie und Dermatologie, Rostock  
Leiter: Dr. med. Jiri Trcka

STZ System Engineering Automotive, Ulm  
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Klaus Allmendinger

STZ Anreizmanagement und Organisations-  
gestaltung, Bochum  
Leiter: Prof. Dr. Stefan Winter

STZ Technische Akustik, Langebrück  
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Ennes Sarrajd

SBZ EM<sup>2</sup> Kompetenzzentrum für Engineering &  
Methoden, Radolfzell  
Leiter: Dr. Michael Matros

SFZ Angewandte Technologien, Isny  
Leiter: Prof. Dr. Axel Hoff

STZ IfaS - Institut für angewandte Sozialwissen-  
schaften an der BA Stuttgart, Stuttgart  
Leiter: Prof. Dr. Stefan Krause  
Prof. Dipl. Theol. Paul-Stefan Roß  
Prof. Dr. Susanne Schäfer-Walkmann

STZ TQI Metricon Hessen, Hüttenberg  
Leiter: Markus Jakob

STZ Finanzierung, Marketing und Vertrieb, Wien (A)  
Leiter: Mag. Konrad Freyborn

SBZ COMMIT, Kopenhagen  
Leiter: Prof. Dr. Thomas Ritter

SFZ Institut für Transportwesen und Logistik,  
Bremerhaven  
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Carsten Dorn

STZ MaterialEffizienzZentrum (MEZ), Gosheim  
Leiter: Dipl.-Ing. (FH) Petra Ohlhauser  
Dipl.-Betriebswirt (BA) Christoph Seyfried  
Walter Staiger

SFZ Bewegungswissenschaft und  
Sporttechnologie, Chemnitz  
Leiter: Prof. Dr. Thomas Milani

SBZ Financial Economics, Metzingen  
Leiter: Prof. Ph. D. Mathias Moersch

STZ Aufbau- und Verbindungstechnik, Rostock  
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Mathias Nowotnick

STZ Institut für Management-Innovation,  
Bad Soden  
Leiter: Prof. Dr. Waldemar Pelz

STZ Center for Innovative Dental Products and  
Computerized Dentistry, Regensburg  
Leiter: Prof. Dr. Dr. Albert Mehl

STZ Industrielle Oberflächentechnik, Einbau  
Leiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Rudolf Förster

STZ EU-VRi Management Office, Stuttgart  
Leiter: Dr. med. Snezana Jovanovic  
Prof. Dr.-Ing. Aleksandar Jovanovic

SIZ Zellkulturtechnik, Mannheim  
Leiter: Dr. Manfred Frey

STZ ESCO - Magdeburg Energie Service Company,  
Magdeburg  
Leiter: Dipl.-Ing. Uwe Zischkale

## Veranstaltungen

### Januar 2007

15.01.2007 Berlin  
**Selbstmanagement - L<sup>oo</sup> Auffrischung**  
STI Selbstmanagement und Organisation  
Weitere Informationen: stz676@stw.de

08.01.-09.01.2007 Ulm  
**Lean Thinking**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

11.01.-12.01.2007 + 20.02.2007 Ulm  
**TRIZ Theory of Inventive Problemsolving**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

15.01.-17.01.2007 + 08.03.2007 Berlin  
**Prozessorientierte Qualitätsmanagement-  
systeme im Gesundheits- und Sozialwesen**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

15.01.-19.01.2007 Zürich  
**Six Sigma Black Belt Teil 3**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

15.01.-17.01.2007 Berlin  
**Fraud Management & Business Ethics**  
STI Risk & Fraud Management  
Weitere Informationen: stz809@stw.de

16.01.-18.01.2007 Ulm  
**Personal- und Organisationsentwickler  
Modul 4: Unternehmenskommunikation  
und Testing**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

18.01.-19.01.2007 Ulm  
**Erfolgreiches Projektmanagement**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

22.01.-23.01.2007 + 22.03.2007 Ulm  
**Lean Basics**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

22.01.-26.01.2007 Baden (CH)  
**Six Sigma Black Belt mit StatSoft Teil 4**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

23.01.-24.01.2007 Ulm  
**Fortschrittliches Arbeiten mit Minitab**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

23.01.-24.01.2007 Ulm  
**TQM Auditor: Produktaudit**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

24.01.-25.01.2007 Ulm  
**Wissensbasierte Managementsysteme**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

25.01.-26.01.2007 Ulm  
**TQM Auditor: Prozessaudit**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

26.01.-27.01.2007 Ulm  
**Integrierte Managementsysteme konzipieren,  
einführen und umsetzen**  
STZ Managementsysteme (TMS)  
Weitere Informationen: stz325@stw.de

26.01.-27.01.2007 Ulm  
**Six Sigma Champion**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

26.01.2007 Ulm  
**Six Sigma Executive Briefing**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

29.01.-31.01.2007 Ulm  
**Qualitätsprozesse im Gesundheits- und  
Sozialwesen: Messung, Analyse und  
Verbesserung (Modul D3)**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

29.01.-30.01.2007 Ulm  
**Six Sigma Black Belt Refreshing**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

29.01.-02.02.2007 Ulm  
**Six Sigma Black Belt mit StatSoft Teil 2**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

29.01.-31.01.2007 Berlin  
**Vom Qualitätsmanagement zu Business  
Excellence**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

29.01.-30.01.2007 Ulm  
**Wachstum durch Innovation**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

30.01.-31.01.2007 Zürich  
**Poka Yoke**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

30.01.-01.02.2007 Ulm  
**Teamleader Modul 1: Führung und  
Führungspersönlichkeit**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

31.01.2007 Ulm  
**Reifegradanalyse für Kennzahlensysteme**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

31.01.-01.02.2007 + 15.03.2007 Zürich  
**SPC Statistical Process Control**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

### Februar 2007

01.02.2007 Berlin  
**Selbstmanagement / Zeitmanagement  
nach L<sup>oo</sup>**  
STI Selbstmanagement und Organisation  
Weitere Informationen: stz676@stw.de

01.02.-02.02.2007 Ulm  
**Senior Assessor**  
TQU Akademie  
Weitere Informationen: stz645@stw.de

01.02.–02.02.2007 Ulm

#### **ISO / TS 16949**

**Norm-Anforderungen der Automobilindustrie verstehen, einführen und umsetzen**

STZ Managementsysteme (TMS)

Weitere Informationen: [stz325@stw.de](mailto:stz325@stw.de)

05.02.–07.02.2007 Berlin

#### **European Assessor mit Hochschulzertifikat**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

05.02.–07.02.2007 Berlin

#### **European Assessor im Gesundheits- und Sozialwesen mit Hochschulzertifikat EFQM**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

05.02.–09.02.2007 + 05.03.–09.03.2007 Ulm

#### **Lean Advanced**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

05.02.–07.02.2007 Ulm

#### **Grundlagen des modernen Qualitätsmanagements**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

05.02.2007 Stuttgart

#### **Ideenmanagement**

STZ ManagementQualität

Weitere Informationen: [stz598@stw.de](mailto:stz598@stw.de)

06.02.–07.02.2007 Zürich

#### **QFD Quality Function Deployment**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

06.02.–07.02.2007 Göppingen

#### **FlexRay Schulung – FlexRay verstehen & anwenden**

STZ Mikroelektronik

Weitere Informationen: [stz130@stw.de](mailto:stz130@stw.de)

07.02.–09.02.2007 + 09.03.2007 Berlin

#### **Qualitätsbeauftragte für das Gesundheits- und Sozialwesen**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

08.02.–09.02.2007 + 14.03.2007 Ulm

#### **Kennzahlenanalyse mit MS-Excel**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

08.02.–09.02.2007 + 16.03.2007 Zürich

#### **TPM Total Productive Management**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

08.02.–09.02.2007 + 30.03.2007 Ulm

#### **Aufbau prozessorientierter Managementsysteme**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

09.02.–10.02.2007 Ulm

#### **Qualitätsmanagement in der Arztpraxis – Abschlussseminar**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

12.02.–13.02.2007 Ulm

#### **Internationale Geschäftsprozesse und Managementsysteme**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

12.02.–13.02.2007 Ulm

#### **Lieferantenbewertung**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

12.02.–16.02.2007 Berlin

#### **Six Sigma Black Belt Teil 1**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

12.02.–16.02.2007 Berlin

#### **Six Sigma Green Belt**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

13.02.–14.02.2007 + 19.03.2007 Ulm

#### **Moderne Kennzahlensysteme**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

14.02.–15.02.2007 + 15.03.2007 Ulm

#### **Lieferantenführung**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

14.02.–16.02.2007 Ulm

#### **Nachhaltigkeit und Wertorientierung**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

15.02.–16.02.2007 Ulm

#### **Prozessmanagement: Geschäftsprozesse analysieren, gestalten und optimieren**

STZ Managementsysteme (TMS)

Weitere Informationen: [stz325@stw.de](mailto:stz325@stw.de)

19.02.2007 Ulm

#### **Angewandte Statistik mit MS Excel Online Start**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

19.02.–20.02.2007 Ulm

#### **TQM Auditor: Systemaudit**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

19.02.–22.02.2007 Ulm

#### **Methoden und Werkzeuge der Qualitätsentwicklung**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

20.02.–23.02.2007 Ulm

#### **Angewandte Statistik mit MS Excel**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

20.02.–21.02.2007 Berlin

#### **TQM Auditor: Grundlagen**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

22.02.–23.02.2007 + 30.3.07 Berlin

#### **TQM Auditor: Systemaudit**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

22.02.–23.02.2007 Ulm

#### **Die erfolgreiche Unternehmensübergabe**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

26.02.–27.02.2007 + 19.04.2007 Ulm

#### **Design of Experiments – Die Taguchi Methoden**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

26.02.–28.02.2007 + 26.04.2007 Ulm

#### **Prozessorientierte Qualitätsmanagementsysteme im Gesundheits- und Sozialwesen**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

26.02.–28.02.2007 + 30.03.2007 Ulm

#### **Lean Premium**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

26.02.–02.03.2007 Zürich

#### **Six Sigma Black Belt Teil 4**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

26.02.–27.02.2007 + 30.04.2007 Ulm

#### **Six Sigma Yellow Belt**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

26.02.–27.02.2007 Stuttgart

#### **Effizientes Projektmanagement**

STZ Mittelstandsberatung

Weitere Informationen: [stz367@stw.de](mailto:stz367@stw.de)

27.02.–01.03.2007 Ulm

#### **Teamleader Modul 2: Teambildung, Teamentwicklung und Teammotivation**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

28.02.2007 Ulm

#### **TQM Auditor im Gesundheits- und Sozialwesen: Refreshing**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

28.02.2007 Ulm

#### **TQM Auditor: Refreshing**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

28.02.–01.03.2007 Ulm

#### **Lean / Six Sigma Forum Frühjahr 2007**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

### **März 2007**

01.03.–02.03.2007 Ulm

#### **Global Reporting Initiative**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

01.03.–02.03.2007 Ulm

#### **Management Review**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

01.03.–02.03.2007 + 02.04.2007 Zürich

#### **Qualitäts- und Risikomanagement für Hersteller von Medizinprodukten**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

01.03.–02.03.2007 Ulm

#### **Projektmanagement:**

#### **Projekte initiieren, planen und steuern**

STZ Managementsysteme (TMS)

Weitere Informationen: [stz325@stw.de](mailto:stz325@stw.de)

02.03.2007 Ulm

#### **Six Sigma Workshop Frühjahr 2007**

TQU Akademie

Weitere Informationen: [stz645@stw.de](mailto:stz645@stw.de)

05.03.–07.03.2007 Berlin  
**ISO 9000 und Zertifizierung –  
 Die angemessene Umsetzung**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**Prüfungen TQM Beauftragte im  
 Gesundheits- und Sozialwesen**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**Prüfungen TQM Manager im  
 Gesundheits- und Sozialwesen**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**Prüfungen TQM Manager im  
 Gesundheits- und Sozialwesen kompakt**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**Prüfungen TQM Auditor im  
 Gesundheits- und Sozialwesen**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**Prüfungen TQM Auditor im  
 Gesundheits- und Sozialwesen kompakt**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**Prüfungen TQM Beauftragte**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**Prüfungen TQM Manager**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**Prüfungen TQM Manager kompakt**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**Interner Auditor: Qualifizierungsprüfung**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**TQM Auditor: Qualifizierungsprüfung**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Ulm  
**TQM Auditor: Qualifizierungsprüfung  
 kompakt**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

05.03.2007 Stuttgart  
**Wachstum durch Innovation**  
 STZ ManagementQualität  
 Weitere Informationen: stz598@stw.de

08.03.–09.03.2007 + 20.04.2007 Stuttgart  
**TQM Auditor:  
 Integrierte Managementsysteme**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

08.03.–09.03.2007 + 02.04.–03.04.2007 Ulm  
**Umweltauditor: Grundlagen**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

12.03.–13.03.2007 Ulm  
**Qualitätsmanagement in der öffentlichen  
 Verwaltung**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

12.03.–16.03.2007 + 21.05.–25.05.2007 Ulm  
**Six Sigma Master Black Belt**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

13.03.–14.03.2007 Ulm  
**Entwicklung und Innovation  
 Entwicklungs- und Innovationsprozesse  
 systematisieren und verbessern**  
 STZ Managementsysteme (TMS)  
 Weitere Informationen: stz325@stw.de

14.03.2007 Stuttgart  
**Integrierte Managementsysteme**  
 STZ ManagementQualität  
 Weitere Informationen: stz598@stw.de

15.03.–16.03.2007 Ulm  
**Produktion und technische Prozesse  
 Produktionsprozesse analysieren,  
 bewerten und verbessern**  
 STZ Managementsysteme (TMS)  
 Weitere Informationen: stz325@stw.de

19.03.–21.03.2007 Ulm  
**European Assessor mit Hochschulzertifikat**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

19.03.–21.03.2007 Ulm  
**European Assessor im Gesundheits- und  
 Sozialwesen mit Hochschulzertifikat EFQM**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

19.03.–21.03.2007 + 27.04.2007 Ulm  
**Qualitätsbeauftragte für das  
 Gesundheits- und Sozialwesen**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

19.03.–23.03.2007 Berlin  
**Six Sigma Black Belt Teil 2**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

20.03.–22.03.2007 Ulm  
**Teamleader Modul 3:  
 Schnittstellenmanagement**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

20.03.–21.03.2007 Göppingen  
**FlexRay Schulung –  
 FlexRay verstehen & anwenden**  
 STZ Mikroelektronik  
 Weitere Informationen: stz130@stw.de

21.03.–22.03.2007 Göppingen  
**Göppinger Maschinenbautage**  
 STZ Technologie- und Umweltmanagement  
 Weitere Informationen: stz44@stw.de

22.03.–23.03.2007 + 27.04.2007 Zürich  
**FMEA Failure Mode and Effects Analysis**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

22.03.–23.03.2007 + 07.05.2007 Zürich  
**Managementsysteme für die  
 Lebensmittelsicherheit**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

26.03.–28.03.2007 Berlin  
**Qualitätsprozesse im Gesundheits- und  
 Sozialwesen: Management der Ressourcen  
 (Modul D1)**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

26.03.–30.03.2007 Ulm  
**Six Sigma Black Belt mit StatSoft Teil 3**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

26.03.–28.03.2007 Ulm  
**Wie Führungskräfte die Systemische  
 Beratung nutzen können**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

26.03.–28.03.2007 Ulm  
**Vom Qualitätsmanagement zu Business  
 Excellence**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

28.03.–29.03.2007 Ulm  
**Verbesserungssysteme und  
 Verbesserungsprogramme**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

29.03.2007 Ulm  
**Quality Function Deployment (QFD)  
 Produkte, Prozesse und Systeme  
 konzipieren, analysieren und beurteilen**  
 STZ Managementsysteme (TMS)  
 Weitere Informationen: stz325@stw.de

29.03.–31.03.2007 Berlin  
**Qualitätsprozesse im Gesundheits- und  
 Sozialwesen: Chancenmanagement  
 (Modul D2)**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

30.03.2007 Ulm  
**Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse  
 (FMEA) Risiken ermitteln, beurteilen und  
 reduzieren**  
 STZ Managementsysteme (TMS)  
 Weitere Informationen: stz325@stw.de

31.03.2007 Ulm  
**Qualitätsmanagement in der  
 Arztpraxis – Basisseminar**  
 TQU Akademie  
 Weitere Informationen: stz645@stw.de

**Weitere Seminare finden Sie unter  
[www.stw.de](http://www.stw.de)**



## Impressum

Transfer. Das Steinbeis Magazin  
Zeitschrift für Mitarbeiter und Kunden des Steinbeis-Verbundes  
Ausgabe 4/2006

### Herausgeber:

Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer  
Willi-Bleicher-Str. 19  
70174 Stuttgart  
Fon: 0711 – 18 39-5  
Fax: 0711 – 2 26 10 76  
E-Mail: [stw@stw.de](mailto:stw@stw.de)  
Internet: [www.stw.de](http://www.stw.de)

### Verantwortlich für den Herausgeber:

Anja Reinhardt

### Redaktion:

Anja Reinhardt  
E-Mail: [transfermagazin@stw.de](mailto:transfermagazin@stw.de)

### Gestaltung:

i/i/d Institut für Integriertes Design, Bremen

### Satz und Druck:

Straub Druck+Medien AG, Schramberg

### Fotos und Abbildungen:

Fotos stellen, wenn nicht anders angegeben, die im Text genannten Steinbeis-Unternehmen und Projektpartner sowie [www.photocase.com](http://www.photocase.com) zur Verfügung.