

fördern • führen • inspirieren



Forschungsbericht

2008/2009



Wir bieten Ihnen eine zukunftsweisende Entstaubungstechnologie mit dem Herding® Sinterlamellenfilter



Der Herding® Sinterlamellenfilter ist ein kompakter, gesinterter Starrkörperfilter (PE) mit einer PTFE Oberflächenbeschichtung. Reingaswerte deutlich < 1 mg/m³ werden mit dieser Filtertechnologie erreicht. Wir fertigen nach der DIN EN ISO 9001 und gewährleisten somit eine gleichbleibende Qualität unserer Entstaubungstechnik für unsere Kunden. Durch die flexible Sinterlamellenbauweise sind wir in der Lage, unseren Kunden eine sehr große Vielfalt an Entstaubungssystemen bis hin zu Prozessfiltern für die Produktrückgewinnung anzubieten.

DELTAflex-Entstaubungsanlage mit senkrecht eingebauten DELTA- oder DELTA²-Filterelementen



DELTAcomp-Entstaubungsanlage mit waagrecht eingebauten DELTA- oder DELTA²-Filterelementen

Das bieten wir Ihnen aus unserem Leistungsspektrum...

- Herding® Filterelemente als Ersatzteile zum Umbau/Umrüsten von vorhandenen Sinterlamellenfilter-Anlagen (z.B. DCE® Sintermatic™), Schlauchfilter- oder auch Taschenfilter-Anlagen auf die Herding® Sinterlamellenfilter-Technologie
- Filterelement Standzeit bis zu 15 Jahren
- Waagrecht und senkrecht Filterelemente Einbau
- FDA-konform durch die Verwendung lebensmitteltauglicher Filtermaterialien
- ATEX Richtlinien werden bedarfsbezogen mit unseren Kunden vor Ort abgestimmt (EX-Schutz und Brandschutz)
- Absolut faserfreies Filtermedium, ideal für die Produktrückgewinnung
- Gleichbleibendes Absaugvolumen durch konstante Druckverluste
- Geringe Wartungskosten durch lange Standzeit der Sinterlamellenfilter-Elemente
- Hervorragend geeignet für besonders abrasive Produkt-Stäube
- Luftrückführung in den Arbeitsraum je nach Staubart
- Antistatische Ausführung des Sinterlamellenfilters
- Filterelemente und Anlagen bis zu 400 Grad Celsius im Lieferprogramm
- Komplettes Engineering der Anlage bzw. Absaugung
- Schlüsselfertige Anlagenkonzepte
- Beratung, Schulung und Messungen

Wo finden Sie unsere Entstaubungs-Absaug-Technologie...

- Pharmaindustrie (FDA und GMP mit Produktrückgewinnung)
- Laserindustrie (Schneiden und Gravieren)
- Schweißrauch-Absaugung
- Pigmente und Toner Industrie
- Pulverbeschichtungsindustrie (Lackiersystemabsaugung)
- Stahlproduktion (Walzwerkabsaugung und Rohrproduktion)
- Federnschleifen, Polieren, Strahlen und Drahtziehen
- Zement, Kalk und Baustoffindustrie
- Nahrungsmittelindustrie (Produktrückgewinnung)
- Kunststoffindustrie und Glasindustrie
- Chemische Industrie etc. ...



Herding® Filterelemente



Herding® Sinterlamellenfilter HSL für senkrechten Einbau



Herding® DELTA-Filter für waagerechten Einbau



Herding® DELTA²-Filter für horizontalen und vertikalen Einbau



ALPHA-Filter für hohe Temperaturen (≤ 400° C)

Wir bieten Ihnen weltweite Präsenz und Service mit eigenen Firmen und Kooperationspartnern in Argentinien, Belgien, China, England, Frankreich, Holland, Italien, Japan, Kanada, Mexiko, Polen, Schweden, Spanien, Süd-Korea, Taiwan, Thailand, Tschechien, Türkei, USA ...

Weitere Informationen finden Sie unter www.herding.de



Herding GmbH Filtertechnik
August-Borsig-Straße 3, 92224 Amberg
Telefon 09621 630-0
Telefax 09621 630-120
info@herding.de

Interview mit Prof. Dr. Erich Bauer, Präsident der Hochschule Amberg- Weiden

Die Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden (HAW) wurde 1994 gegründet. An dem Doppelstandort sind insgesamt 2400 Studierende immatrikuliert; 1300 in Amberg, 1100 in Weiden.

In Amberg profiliert sich die HAW mit den Studiengängen Elektro- und Informationstechnik, Angewandte Informatik, Medienproduktion und Medientechnik, Maschinenbau, Umwelttechnik, Erneuerbare Energien und Patentingenieurwesen. Daran anschließend können Master-Studiengänge wie Industrial Information Technology, Umwelttechnologie, Innovationsfokussierter Maschinenbau oder Medientechnik und Medienproduktion belegt werden. In Weiden stehen die Betriebswirtschaft, das Wirtschaftsingenieurwesen, Handels- und Dienstleistungsmanagement und European Business and Language Studies zur Auswahl. Weitere Studiengänge sollen demnächst hinzukommen. Master-Studiengänge werden mit den Inhalten Marketing Management, Human Resource Management, Interkulturelles Unternehmens- und Technologiemanagement, Wirtschaft und Recht sowie Betriebswirtschaft angeboten.

– *Herr Professor Bauer, die HAW ist ein Erfolgsmodell. Im 14. Jahr ihres Bestehens verzeichnete die Hochschule mit 802 Erstsemestern wieder einen Rekord an Einschreibungen, 22 Prozent mehr als im Wintersemester 2007/2008. Was ist das Erfolgsrezept?*

„Das Erfolgsrezept der hervorragenden Entwicklung unserer Hochschule hat viele Zutaten, die ein in sich stimmiges Bild nach innen und außen vermitteln. Ein wesentlicher Bestandteil ist unser Portfolio von überaus attraktiven 16 Studiengängen, die Inhalte auf dem neuesten Stand von Technik und Wirtschaft vermitteln, und die zum Teil bundesweit einmalig sind. Grundständige Studiengänge mit den Abschlüssen Bachelor und Diplom finden eine optimale Ergänzung durch Angebote auf der Masterebene sowohl in den Ingenieur- als auch Wirtschaftswissenschaften. Die hohe Qualität in der Lehre wird begleitet von unserer Ausstattung etwa in den Laboren, von der engen Zusammenarbeit mit der Wirtschaft, Forschungsprojekten,

funktionierenden Querverbindungen zu den weiterführenden Schulen und eine internationale Ausrichtung mit 40 Partnerhochschulen in 24 Ländern.“

– *Welche Rolle spielt die HAW für die nördliche und mittlere Oberpfalz?*

„Die Hochschule Amberg-Weiden wurde mit zwei wesentlichen Zielen gegründet. Dies bezieht sich zum einen auf den Bildungsauftrag in einer Region, die bis dahin über keine Hochschuleinrichtung verfügt hat, und zum anderen auf den Auftrag einer Regional- und Strukturpolitik. Eine wichtige Aufgabe der HAW ist daher ein intensiver Wissens- und Technologietransfer in Kooperation mit den ansässigen Unternehmen. Und selbstverständlich stellen wir den Unternehmen vor Ort über unsere in der Zwischenzeit 1.500 Absolventinnen und Absolventen ein hoch qualifiziertes Nachwuchspotenzial zur Verfügung. Dass 80 Prozent unserer Absolventinnen und Absolventen heute in Unternehmen mit Standort in der Oberpfalz beruflich tätig sind, untermauert die Erfüllung des strukturpolitischen Zieles der HAW, begleitet von einer Vielzahl von gemeinsamen Projekten mit privaten und öffentlichen Unternehmen, wie der vorliegende Forschungsbericht verdeutlicht.“

– *Die HAW legt ihren ersten Forschungsbericht vor und belegt ihre Kompetenz in Forschung, Wissens- und Technologietransfer. Wie sieht das im Einzelnen aus?*

„Wir haben an der Hochschule Amberg-Weiden in den vergangenen 5 Jahren 5,3 Millionen Euro an Drittmitteln eingeworben, ein klarer Beleg für unsere Praxisnähe und auch die Akzeptanz unseres Know-how bei privaten und öffentlichen Auftraggebern und damit Partnern der HAW. So können wir etwa ab 2008 mit vom Bayerischen Wissenschaftsministerium genehmigten Fördermitteln in Höhe von insgesamt einer Million Euro in den nächsten Jahren unsere Forschungskompetenzen in innovativen Technologiefeldern weiter ausbauen und die Ergebnisse direkt in die Lehre für unsere Studierenden einfließen lassen. Damit sind Lehre und Studium an der Hochschule Amberg-

Interview mit Prof. Dr. Erich Bauer, Präsident der Hochschule Amberg- Weiden

Weiden auf dem aktuellsten Stand der Technik garantiert. Die uns genehmigten Projektmittel stärken unser Profil und sind eine hervorragende Basis, die Kooperation mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft im Sinne des Wissens- und Technologietransfers zwischen Hochschule und Praxis weiter zu intensivieren.“

– *Die HAW hat sich im Sommersemester 2008 ein neues Erscheinungsbild, eine neue Marke, gegeben und ihr Leitbild in „führen, fördern, inspirieren“ zusammengefasst. Wie ist es dazu gekommen?*

„Mit dem Sommersemester 2008 war der Startpunkt für die Einführung einer neuen Außendarstellung der HAW verbunden. Unser neues Logo basiert zum einen auf der Weiterentwicklung der bayerischen Fachhochschulen zu „Hochschulen für angewandte Wissenschaften“. Besonders vorteilhaft ist, dass HAW gleichzeitig eine überaus prägnante Abkürzung für Hochschule Amberg-Weiden ist, was eine Einmaligkeit in der deutschen Hochschul-landschaft darstellt! Bereits im Jahr 2007 führten wir eine fundierte Markenkernanalyse durch. Daran schloss sich eine Kurationsphase an. Nach den nötigen Abstimmungen

wurde das neue Logo und Erscheinungsbild der Hochschule Amberg-Weiden eingeführt – für den Einsatz nach innen wie auch nach außen.“

– *Die Hochschule feiert im Mai 2009 ihr 15-jähriges Bestehen. Wie sehen Sie die Zukunft der HAW, wo steht sie, wenn sie ihr 20-jähriges feiert?*

„Wir werden uns mittel- und langfristig noch mehr als heute als Unternehmen positionieren, wir wollen den Charakter eines Dienstleisters und Kompetenzzentrums für die Region und darüber hinaus intensivieren und unsere Netzwerke mit Wirtschaft, Gesellschaft und Politik auch in Zukunft ausbauen. Deshalb gehört eine unverwechselbare Darstellung mit dem entsprechenden Konzept der Umsetzung zu einer strategischen Positionierung, um im Markt der Hochschulen eindeutig identifiziert zu werden. Und als einen ganz wesentlichen Baustein sehe ich den intensiven Wissens- und Technologietransfer mit der Praxis und in die Praxis, wie er im Forschungsbericht eindrucksvoll aufgezeigt wird. Nur so kann unsere Hochschule mit ihrem spezifischen Angebot ihre Kunden – Studierende, Wirtschaftsunternehmen, Förderer – überzeugen.“



Prof. Dr. Erich Bauer
Präsident der Hochschule Amberg-Weiden
E-Mail: e.bauer@haw-aw.de
Foto: HAW

Technologietransfer – leicht gemacht an der HAW Prof. Dr.-Ing. Franz Bischof..... 7	Heizen mit Getreide und Stroh – ein Entwicklungsprojekt aus der Region Amberg-Sulzbach Dr. Mario Mocker, Prof. Dr.-Ing. Stefan Beer, Ralph Berger, Dr. Peter Quicker, Fabian Stenzel..... 42
<u>Elektro- und Informationstechnik</u>	
Untersuchung des Einsatzes von WLAN in der Feldebene Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Schmidt10	Ergebnisse der Studie „Die Nutzungspotenziale von Patenten im Technologie- und Innovationsmanagement“ im Rahmen des Projekts „Patentmanagement als integraler Bestandteil des Innovationsmanagements“ Prof. Dr. Thomas Tiefel..... 45
– Gegenseitige Beeinflussung von Bluetooth und WLAN Sabine Herbst, Eilen Pukal, Felix Raab, Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Schmidt, Matthias Söllner, Hans-Peter Stangl, Cristof Weiß	
– „WBOX“ Energiebusanschaltung zur Ansteuerung von digitalen IO und komplexen Geräten in der Feldebene Daniel Karl, Urs Mende, Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Schmidt, Matthias Söllner, Andreas Zang 11	Energiesparpotenziale bei Druckluftsystemen und -anwendungen Prof. Dr.-Ing. Andreas P. Weiss..... 48
Energy Storage System with UltraCaps on Board of Railway Vehicles Dr. Michael Fröhlich, Dr. Markus Klohr, Stanislaus Pagiela13	<u>Wirtschaftsingenieurwesen</u>
Projekte	Vernetztes Informationssystem der Kliniken Ostbayerns Prof. Dr.-Ing. Manfred Beham 52
– Projekt AUTOSAFE zielt auf integrale Sicherheit im Straßenverkehr 23	Fallstudie: Pathologie der Organisation – Fehlentwicklungen in Organisation, ihre Bedeutung und Ansätze zur Vermeidung Prof. Dr. Helmut Klein..... 56
– Projekt HAVE-IT zielt auf höheren Automatisierungsgrad von Fahrzeugen 25	Business-Development für regenerative Energieerzeugung (PV-Technologie) in Italien Prof. Dr. Frank Schäfer 59
<u>Maschinenbau/Umwelttechnik/Patentingenieurwesen</u>	<u>Betriebswirtschaft</u>
Mehr als nur Abwasser Prof. Dr.-Ing. Franz Bischof..... 26	Kürzung der Vorsorgeaufwendungen nach dem Jahressteuergesetz 2008 bei betrieblicher Altersversorgung für den GGF Prof. Dr. Thomas Dommermuth 63
Common-Rail-Einspritzsysteme für Pflanzenöl-BHKW Prof. Dr.-Ing. Markus Brautsch..... 29	Das Allgemeine Gleichbehandlungsgesetz Prof. Dr. Ralf Krämer 65
Erfindungen von Arbeitnehmern Prof. Dr.-Ing. Andrea Klug 33	Shared Services als Instrument des strategischen Controllings im Kontext der öffentlichen Verwaltung – eine Studie Prof. Dr. Bärbel Stein, Claus-Peter Held..... 67
Metalloxide für Anwendungen in Energie- und Umwelttechnik – Kilowatt aus der Doppelschicht und innovative Sensoren Prof. Dr. Peter Kurzweil 38	

Impressum

Herausgeber:

Der Präsident der Hochschule für angewandte Wissenschaften – Fachhochschule Amberg-Weiden
Prof. Dr. Erich Bauer

Redaktion:

Dr. Christiane Schmidt
Hochschule Amberg-Weiden, Öffentlichkeitsarbeit

Titelgestaltung:

Prof. Ralph E. Hartleben
Hochschule Amberg-Weiden

Bildmaterial:

Autoren der Fachbeiträge

Gesamtherstellung:

Weka info verlag GmbH
86415 Mering
www.weka-info.de

Erscheinungstermin:

Dezember 2008

Für die einzelnen Projektberichte liegt die inhaltliche Verantwortung bei den jeweiligen Projektleitern.

Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden (HAW)

Hochschule in Amberg:

Kaiser-Wilhelm-Ring 23, 92224 Amberg
Tel.: 09621/482-0, Fax: 09621/482-110
amberg@haw-aw.de

Hochschule in Weiden:

Hetzenrichter Weg 15, 92637 Weiden
Tel.: 0961/382-0, Fax: 0961/382-110
weiden@haw-aw.de



NEUE TECHNOLOGIEN

Intralogistische Komplettlösungen

Kernkompetenz Software für automatisierte Läger:

- **Lagerverwaltung** (Hard- und Software)
- **Kommissionierung** bedeutet Systeme zur Zusammenstellung von Waren für Aufträge
- **Versandssysteme** zur Ermittlung von Versandgewichten, frachtführerspezifischer Etikettendruck für z. B. UPS, TNT ...
- **Staplerleitsysteme** - u. a. Navigationssystem zur Optimierung von Staplerwegen
- **Visualisierung** von Anlagenzuständen sowie Auswertungen und Statistiken

Ihr Nutzen als Studierende/r

- Direkter Kontakt zu **namhaften Kunden** wie Sony, Swarovski, Knauf, Still...
- Einsatz **neuester Technologien**
- Entwicklung und Fehlerdiagnose über Netzwerk direkt beim Kunden
- Entwicklung **intelligenter Steuerungssysteme** für Regalbediengeräte, Materialflussanlagen, etc.
- Effizienter Einsatz von **JAVA und C++** im Zusammenspiel mit **Web-Technologien**

INNOVATIV

Informieren Sie sich bei uns

Wir bieten:

- **Praktika** in den Bereichen Elektrotechnik und Informatik sowohl im ersten als auch im zweiten Praxissemester
- **Diplomarbeiten** aus den Fachbereichen Informatik und Elektrotechnik

Es wurden bereits zahlreiche erfolgreiche Diplomarbeiten bei uns absolviert.
Wir freuen uns auf Ihre Bewerbungen!

EINSETZEN

Klug GmbH integrierte Systeme - Lindenweg 13 - 92552 Teunz

Tel.: 09671 9216-0 - Fax: 09671 9216-12

Kontakt: Angela Klotz, bewerbung@klug-is.de

www.klug-is.de



BHS

www.bhs-corrugated.de

Bewerber(innen) willkommen

Sie haben außerordentliche Leistungen, sind motiviert und möchten zukünftig Verantwortung übernehmen?

Dann bewerben Sie sich jetzt, wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Kompetenz, Innovation und Leidenschaft zeichnen das Mitarbeiterteam der BHS aus und machen das Unternehmen zum führenden Partner der Wellpappenindustrie.

Mit den Geschäftsbereichen Corrugated, Services und Rolls erreicht die BHS mit Stammsitz in Weiherhammer einen Marktanteil von weltweit über 40 Prozent.

Für Studierende bietet die BHS interessante Praktika, Diplomarbeitsthemen und Stipendien – für Ingenieure hervorragende Karrierechancen.

BHS investiert in eine gute Zukunft

Die Zukunft unseres Wirtschaftsraums hängt stark von Mitarbeitern ab, die ihr Wissen und Know-how in den heimischen Unternehmen einbringen. Die BHS möchte ihren Beitrag zur positiven Weiterentwicklung der Region leisten und setzt deshalb mit einer Unterstützung der Hochschule Amberg - Weiden ein Zeichen, das als Initialzündung für andere Unternehmen dienen soll.

Zum einen spendete BHS eine sechsstellige Summe für den Bau eines neuen Hörsaalgebäudes in Weiden, um für die Studenten bessere Vorlesungsbedingungen zu schaffen. Zum anderen unterstützt BHS Studenten in technisch orientierten Studiengängen mit einem Stipendium. Dieses ist auf vier Semester ausgelegt und richtet sich an alle Studierenden der Fachrichtungen Maschinenbau, Elektro- und Informationstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen. Das Stipendium umfasst die Übernahme der Studienbeiträge, einen Zuschuss für Lehrmittel und Lebenshaltungskosten von 100 Euro pro Monat im ersten und 200 Euro pro Monat im zweiten Förderungsyear. Eine Praktikumsstelle sowie ein mindestens vierwöchiger Auslandsaufenthalt werden jeweils separat zum Stipendium vergütet. Weiterhin erhalten die Stipendiaten kostenlosen Zugang zum Bildungsangebot der BHS und die fachbezogene Zuordnung eines Mentors bei BHS.

Technologie- transfer – leicht gemacht an der HAW

Prof. Dr.-Ing. Franz Bischof

Nicht selten verbindet man mit dem Begriff „Technologietransfer“ etwas sehr Kompliziertes, etwas, das im Allgemeinen für ein mittelständisches Unternehmen nicht geeignet ist. „Lieber noch einmal etwas abwarten“, heißt es da, bevor man es wagt, eine Hochschule aufzusuchen, um dort mit einem Problem vorstellig zu werden. „Und überhaupt, können einem die Theoretiker aus der Hochschule wirklich helfen“? Das sind die Fragen, die bei mittelständischen Unternehmen immer wieder auftauchen, die es bislang noch nicht gewagt haben, den Kontakt zu einer Hochschule zu suchen. Vielleicht waren die bisherigen Erfahrungen zu schlecht; vielleicht hat man auch in diesem Zusammenhang zu viel Negatives von Kollegen oder von anderen Firmen gehört.

All diese Befürchtungen können beiseitegeräumt werden, wenn man eine Kooperation mit der Hochschule für angewandte Wissenschaften in Amberg oder Weiden sucht. Die HAW stellt sich als weltoffener Ort dar; sie ist für jeden zugänglich, und die Akademiker dort haben den Bezug zur Praxis auf keinen Fall verloren. Das Vorurteil, dass die Akademiker im Elfenbeinturm sitzen, ist schlicht falsch. Fünf Jahre Erfahrung in der Industrie ist das Mindeste, was bei einem Professor an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften vorausgesetzt wird; dies lässt kein Elfenbeinturm-Denken aufkommen. Und diese praxisnahe Vergangenheit eines jeden einzelnen Professors wird auch in der Zukunft gelebt. Viele Projekte mit der Industrie und angewandte Forschungsprojekte bringen zum Ausdruck, dass man sowohl in Amberg als auch in Weiden den Blick für die Praxis nicht abgelegt hat.

Die Möglichkeiten, mit der vor Ort ansässigen Hochschule zu kooperieren, sind vielfältiger als die Unternehmen oft denken:

1. Im Rahmen eines Pflichtpraktikums für die Studierenden an der Hochschule können Studierende im Unternehmen beschäftigt werden. Dies hat einen hohen Nutzen für beide Seiten. Junge Menschen mit einem bereits erheblichen Wissen auf aktuellstem Stand bringen relativ kostengünstig neue Ideen ins Unternehmen ein; und die Unternehmen wiederum haben die Gelegenheit, einen möglicherweise potenziellen Mitarbeiter näher kennen zu lernen.
2. Im Rahmen einer Bachelorarbeit und auch einer Masterarbeit können bereits kleinere Aufgaben fast professionell unter Anleitung und Betreuung eines Professors durch Studierende erledigt werden. Für die Unternehmen bedeutet dies, einen Mitarbeiter für mehrere Monate und für ein nur geringes Entgelt zu bekommen. Selbstverständlich ist die Vertraulichkeit sichergestellt und bereitet für die Hochschule kein Problem.
3. Studentische Projektarbeiten gehören zum Pflichtprogramm innerhalb des Studiums. Sei es im Rahmen einer Patentrecherche, in welcher beispielsweise die Möglichkeit einer Schutzrechtsanmeldung für eine neue Idee überprüft wird, oder im Rahmen einer Laborarbeit, in welcher bereits kleinere Untersuchungen für ein Unternehmen durchgeführt werden können. Diese Projektarbeiten sind ideale Möglichkeiten für Unternehmen, kleinere Probleme in die Obhut der Hochschule zu geben.
4. Auch der umgekehrte Weg ist denkbar: von der Praxis in die Hochschule. Auch mit externen Lehrbeauftragten gelingt es der Hochschule, immer wieder den aktuellsten Stand aus der Praxis für die Studierenden bereitzustellen. Viele Firmen besitzen hohes Know-how auf speziellen Gebieten und haben bislang noch gar nicht darüber nachgedacht, ihre Experten als Lehrbeauftragte der Hochschule zur Verfügung zu stellen. Auch dies ein Weg der Kooperation, der nicht vernachlässigt werden sollte.
5. Gutachten, Studien, die Ausarbeitung von Konzepten, die Beratung, der Laborauftrag, Wirtschaftlichkeitsberechnungen und vieles mehr sind ebenfalls Mög-

lichkeiten der Zusammenarbeit und können je nach Anspruch sowohl von Studierenden gemeinsam mit ihrem Professor oder auch von den Professoren selbst im Auftrag durchgeführt werden.

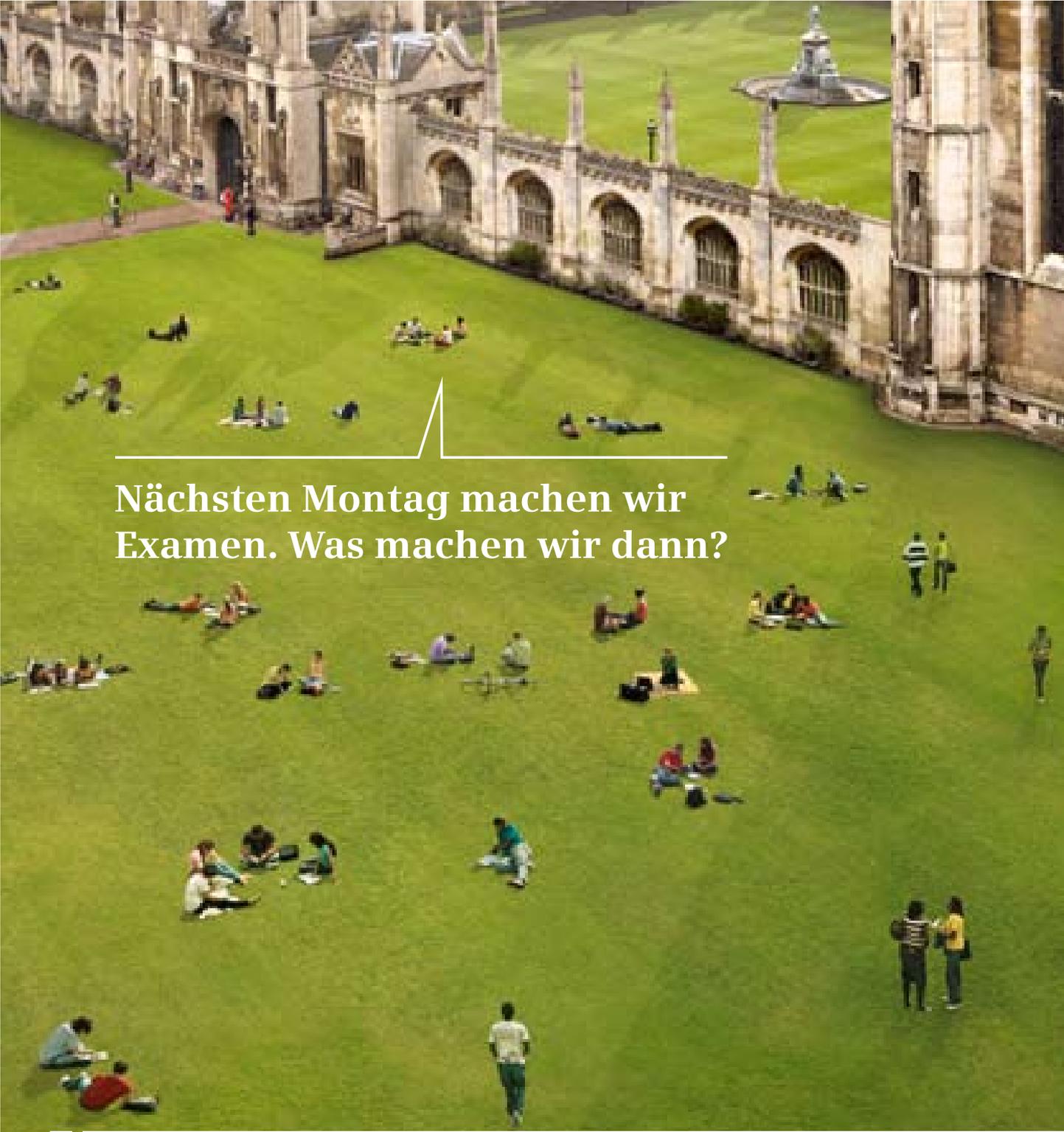
6. Nationale wie internationale Forschungsprojekte werden an der HAW durchgeführt. Diese bieten besondere Chancen für die in der Region ansässigen

Unternehmen. Innovative Produkte und Verfahren sollen das Ergebnis derartiger Kooperationen sein. Und im Dschungel der Fördermittel kann die Hochschule Amberg-Weiden gute Dienste leisten, den infrage kommenden Fördertopf „anzuzapfen“.

Technologietransfer wird an der HAW leicht gemacht!



Prof. Dr.-Ing. Franz Bischof
Verfahren für Wasser-, Luft- und Bodenreinhaltung
Technologietransferbeauftragter
E-Mail: f.bischof@haw-aw.de
Foto: HAW



Nächsten Montag machen wir Examen. Was machen wir dann?

Setzen Sie bei Siemens Ihr Wissen in die Praxis um.

Sie haben Ihren Abschluss in der Tasche und haben große Pläne? Bei Siemens werden Ihre Ideen Wirklichkeit: in einem Unternehmen, das jedes Jahr mit seinen Innovationen in den Sektoren Industry, Energy und Healthcare überzeugt. Mit hochmotivierten Mitarbeitern in vielfältigen Aufgabebereichen – weltweit. Und bald vielleicht auch mit Ihnen: www.siemens.de/career

Antworten.

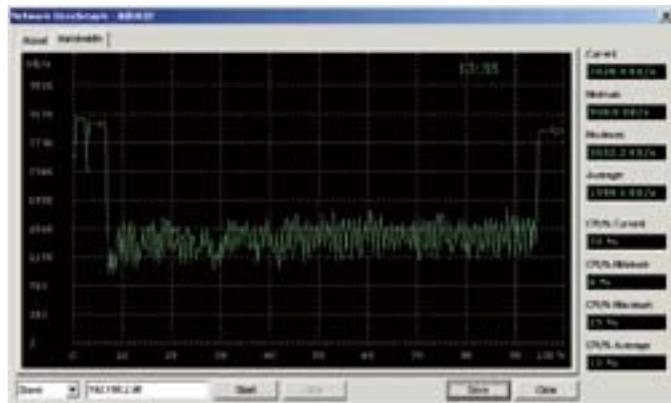
SIEMENS

Untersuchung des Einsatzes von WLAN in der Feldebene

**Sabine Herbst, Eilen Pukal, Felix Raab, Prof. Dr.-Ing.
Hans-Peter Schmidt, Matthias Söllner, Hans-Peter Stangl,
Cristof Weiß**

Im Rahmen von zwei Projekten wurde der Einsatz von Funktechnologien in der Fabrikautomatisierung untersucht. Die Arbeiten wurden im Labor Anlagentechnik unter Leitung von Prof. Dr. Hans-Peter Schmidt durchgeführt.

Gegenseitige Beeinflussung von Bluetooth und WLAN – Projekt mit der Siemens AG, Standort Amberg



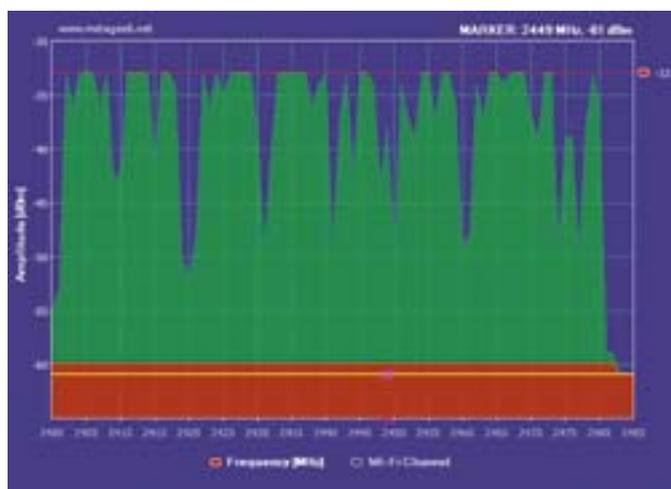
WLAN-Übertragungsrate; Einbruch bei Bluetooth-Betrieb um ca. 44 %

Während zahlreiche Untersuchungen zur Störfestigkeit von Bluetooth im industriellen Umfeld vorliegen, wurde bei dieser Untersuchung vorrangig die Störung von WLAN durch Bluetooth experimentell untersucht.

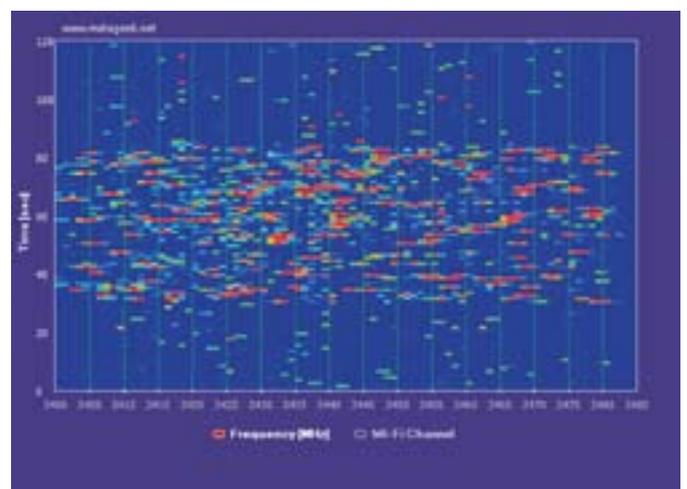
Größen wie Datendurchsatz und Paketwiederholungen der WLAN-Verbindung wurden in Abhängigkeit des Bluetooth-Datenverkehrs bestimmt. Da beide Funkstandards dasselbe Frequenzband (2,4–2,5 GHz) nutzen, ergibt sich eine Beeinträchtigung der Übertragung.

Anhand von Spektren und Datenübertragungsraten wurde mit unterschiedlichen Geräten die Koexistenz der beiden Funkssysteme untersucht. Bei einem intensiven Datentransfer wird von Bluetooth eine große Bandbreite verwendet und damit der gesamte Frequenzbereich stark ausgenutzt.

Dies führt dazu, dass die Bluetooth-Datenübertragung die WLAN-Verbindung wesentlich beeinflussen kann. Störungen hängen dabei stark von den relativen Antennenpositionen ab.



Spektrum einer gleichzeitigen Bluetooth- und WLAN-Datenübertragung.



Fotos: Projekt

„WBOX“ Energiebus- anschaltung zur Ansteuerung von digitalen IO und komplexen Ge- räten in der Feldebene

Projekt mit MSF Technik und Weidmüller

**Daniel Karl, Urs Mende, Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Schmidt,
Matthias Söllner, Andreas Zang**

An der Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden (HAW) wurde eine WLAN-Anschaltung „WBOX“ für einen Energiebus entwickelt. Mit dieser „WBOX“ ist eine direkte Ansteuerung von digitalen Sensoren oder Aktoren sowie die Parametrierung und Steuerung von Antrieben möglich. Über die „WBOX“ wird auch die Stromversorgung des Frequenzumrichters und die Erzeugung von 24 VDC Hilfsspannung realisiert. Dabei werden sowohl RS-232- als auch RS-485-Schnittstellen, Webserver für Geräte, Webpage sowie Meldungen via E-Mail und SMS unterstützt. Zusätzlich kann die WBOX wahlweise auch über kabelgebundenes Ethernet angesteuert werden.

Nach umfangreichen Voruntersuchungen wurde ein Demonstrationsmodell aufgebaut, um die Funktionsfähigkeit und die Einsatzmöglichkeiten zu testen. Eine Embedded-Linux-Steuerung wird eingesetzt, bei der die Feldbuskommunikation um eine Client-Server-Architektur erweitert ist. WLAN kann als Feldbus oder nur zur Diagno-

se und Inbetriebsetzung verwendet werden. Die plattformabhängige Bedienung ist über PDA, Notebook und webbasiertem Zugriff realisiert. Die komplette Software inkl. Steuerung, Kommunikation und GUI wurde im Labor Anlagentechnik entwickelt. Mit dem Modell können unterschiedliche Betriebsarten demonstriert werden.

Bei der Inbetriebsetzung wird ein direkter Zugriff auf den Umrichter über die WBOX zur Parametrierung und zum Einrichtbetrieb ermöglicht.

Zur Diagnose und Fernparametrierung werden die Prozessdaten und Parameter durch die Linux-Steuerung über WLAN gelesen und über WLAN verteilt. Die Linux-Steuerung dient als Kommunikationsserver. Zusätzlich ist es möglich, Parameter „on the Fly“ zu ändern.

Schließlich ist es auch möglich, WLAN als Feldbus zu betreiben.

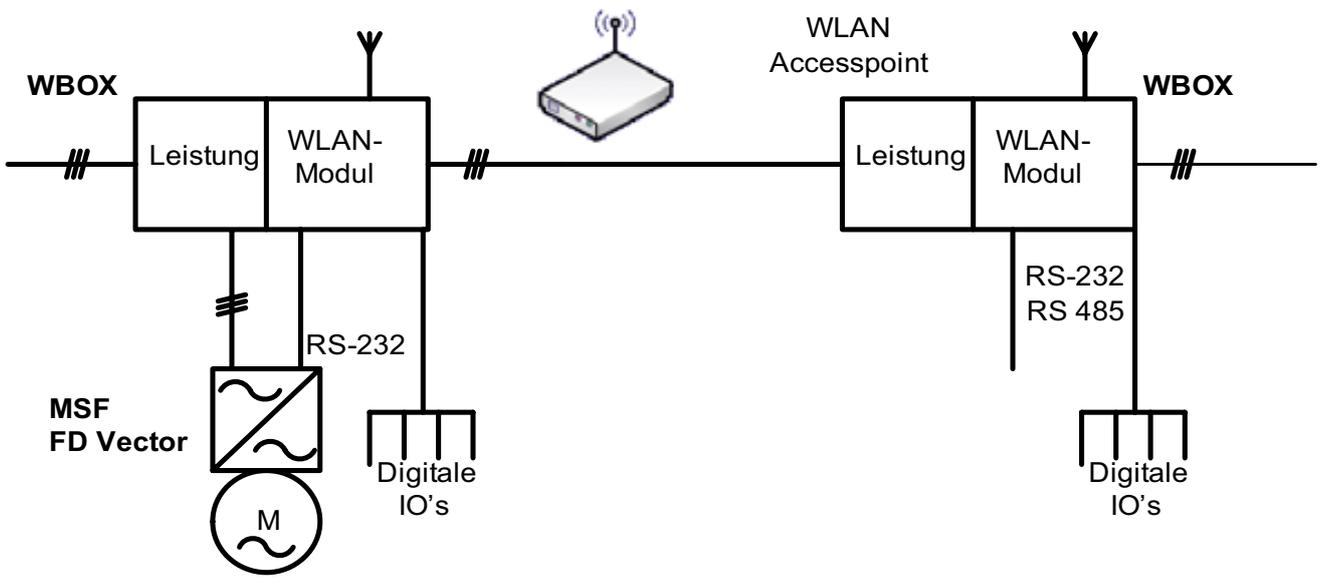
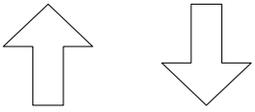
Die Kommunikation mit den Sensoren und dem Umrichter erfolgt ausschließlich über WLAN. Die Linux-Steuerung verarbeitet die IO und steuert den Umrichter. Außerdem dient sie weiterhin als Kommunikationsserver auf WLAN-Basis.



Foto: Projekt



Foto: Projekt



Projektleiter:
Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Schmidt
 Numerische Simulationstechnik/Elektrische Anlagentechnik
 E-Mail: h.schmidt@haw-aw.de
 Foto: privat

Energy Storage System with UltraCaps on Board of Railway Vehicles

**Dr. Michael Fröhlich¹, Dr. Markus Klohr¹,
Prof. Stanislaus Pagiela²**

Bombardier Transportation, Mannheim, Germany¹
Hochschule Amberg-Weiden, Amberg, Germany²

Abstract

The on board energy storage system with Ultracaps for railway vehicles presented in this paper seems to be a reliable technical solution with an enormous energy saving potential. Bombardier Transportation already made a lot of experiences in this field, e.g. equipped one bogie of a prototype LRV (light rail vehicle) for the public transportation operator RNV in Mannheim with a MITRAC Energy Saver. Outstanding feature was the daily operation of the energy storage unit in daily passenger service, and this over remarkable 4 years, since September 2003. With 4 years revenue service the new technology can be seen now as reliable. The very positive experience was the base for an order to equip several LRVs with MITRAC Energy Saver, which was just placed –the best confirmation of successful experience the customer RNV could make.

The measured traction energy saving of approximately 30% confirmed fully the former calculations. The revenue service of the prototype LRV is stopped now to concentrate fully on the new order.

Running the energy storage device on board of a tram brings additionally following benefits:

- a dramatic reduction of the peak power demand, resulting on considerable benefits in the infrastructure. In the example presented in this paper a reduction to 6 substations from original 8 substations became feasible by introducing MITRAC Energy Saver on board of LRVs
- „catenary free operation“ on several hundred meters without power supply from the catenary
- catenary free city center by on board storage and re-charging stations

Applying the energy storage devices in Metro systems has a similar effect as in case of LRVs.

Very promising are energy storage applications in propulsion systems of Diesel-Electrical Multiple Units (DEMUs). These vehicles lack possibilities to use the braking energy of the train. Energy storage systems on board of DEMUs bring high fuel savings together with the corresponding emission reduction. On top of that the energy storage leads to a booster effect – extra power during acceleration from the storage, by adding the limited weight of the MITRAC Energy Saver.

Introduction

Modern LRVs and Metros have the ability to convert the mechanical braking energy of the train into electrical energy and to feed it back into the catenary or the third rail. However this energy can be only used if there are in the neighborhood of the braking vehicle simultaneously other trains with high energy demand (Note that typical LRV systems have cheap diode bridge rectifiers in the substation and can therefore not regenerate into the power grid). In cases, this requirement can't be fulfilled the braking energy must predominantly be (useless) dissipated in the brake resistors of the vehicle converter.

The challenging alternative is to store the braking energy on the train and use it during the next acceleration of the vehicle. Bombardier Transportation has selected energy storage systems on basis of UltraCaps.

The most challenging operating conditions for storage devices on board of traction vehicles (LRVs, Metro-trains, DEMUS) are:

- high number of load cycles during the vehicle lifetime
- relatively short charge/discharge times
- high charge and discharge power values

Proposed storage technologies aiming at brake energy storage are UltraCaps or Flywheels, while batteries do not achieve the necessary load cycles, see [5,8,9]. Outstanding feature of our prototype vehicle is the operation in daily passenger service, and this even since September 2003. For pure catenary free applications further alterna-

tives can be discussed, Batteries or a 750V ground power supply, of course not leading to similar energy saving effects, see [5,8]. Bombardier preferred UltraCaps (double-layer-capacitors) with outstanding features such as high load cycle capability, high energy density (ca. 6Wh/kg) and very high power density (ca. 6 kW/kg). For the railway applications discussed here they are seen as superior to NiMH batteries and flywheels. The drawback of NiMH batteries is a rather poor power cycle (charge/discharge) capability. Flywheel systems achieve a similar energy density on system level, but at reduced power and at the moment with open topics on safety.

MITRAC Energy Saver in regular passenger service

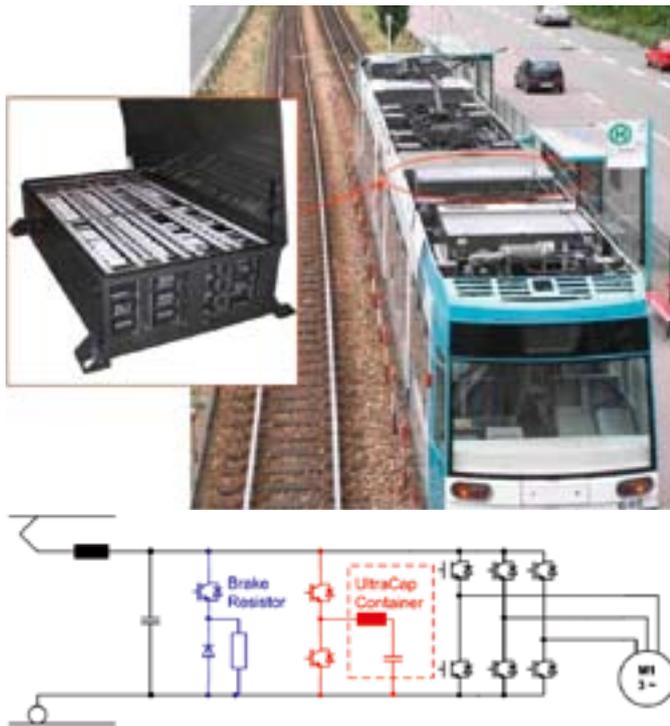


Fig. 1: Prototype Vehicle in Mannheim, right: circuit diagram

To demonstrate the benefits of using energy storage systems on traction vehicles Bombardier Transportation equipped one LRV (light rail vehicle) with a roof mounted MITRAC Energy Saver (Fig 1). This energy storage vehicle has the unique feature of passenger operation, which has not been achieved by other experimental railway vehicles. Since September 2003 the vehicle has been trouble-free running in the regular passenger service of the operator RNV in Mannheim.

The experimental LRV has two powered bogies with two motors each.

The MITRAC Energy Saver unit is connected to the dc-link of the traction inverter of the powered bogie in the front (Fig 1). The inverter of the other powered bogie in the rear remains without energy storage. Such configuration of the tram propulsion system allows comparison of the energy consumption of both bogie drives and leads directly to traction energy savings.

The MITRAC Energy Saver system installed on the vehicle in 2003 consists of:

- a UltraCap bank with energy content of about 1kWh, with housing dimensions of : 1900 mm x 950 mm x 455 mm and a mass of about 450 kg
- a bidirectional IGBT chopper controlling the energy flow is installed in the converter

Reduction of the peak power demand and infrastructure losses

The current demand from the line is roughly halved by installing two energy storage units on the vehicle, see (Fig. 2). It means the MITRAC Energy Saver reduces not only the energy consumption of the vehicle but also reduces power losses in the infrastructure, which go with the square of the current.

The mass transit operator pays energy costs as well as peak power costs, both reduced by the energy storage system on board of the vehicle.

Reduction of the line current by 50% causes an identical reduction of the line voltage drop. It is obvious that Ultra-Cap storage devices onboard of traction vehicles stabilize the catenary voltage. It can be confirmed by comparison of line voltages with and without ES in the bottom diagram of the Fig 2.

This significant advantage of system with energy storage can be exploited in different ways:

- Increasing of the distance between substations for the planned new lines
- Reducing of time intervals between following trains at existing lines
- Acceptance of longer trains on existing lines

There are also some disadvantages of the energy storage on board of traction vehicles, e.g.:

- Increase of the train mass by approximately 2%
- Additional space to accommodate the energy storage container is necessary

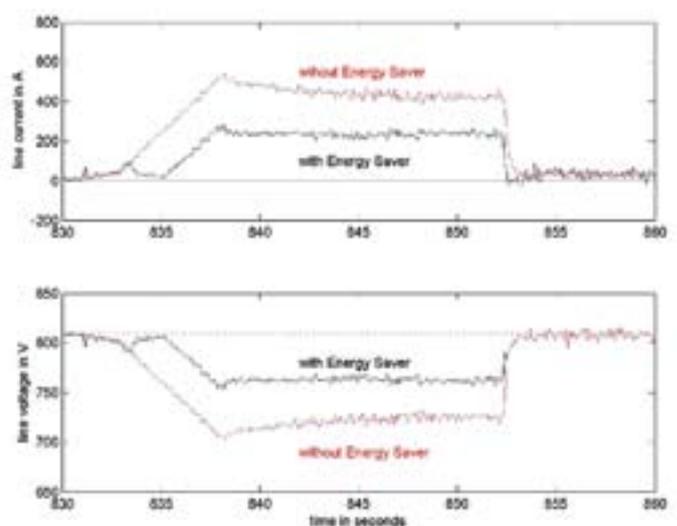


Fig. 2: Line current and voltage with and without MITRAC Energy Saver

Reduction of the infrastructure investments

In a computer simulation the influence of the number of and distance between substations has been analyzed. The chosen example is a 17,7km line with a reduction from 8 to 6 substations, when using vehicles with on board energy storage. The headway is 5 min and the distance between stations is always 680m. All the vehicles with an operatio-

nal maximum speed of 60km/h are either equipped with or without a 0.76kWh energy storage device.

The following system solutions have been directly compared:
 a) Line section with 8 substations, all trains without energy storage devices
 b) Line section with 6 substations, all trains equipped with ES systems

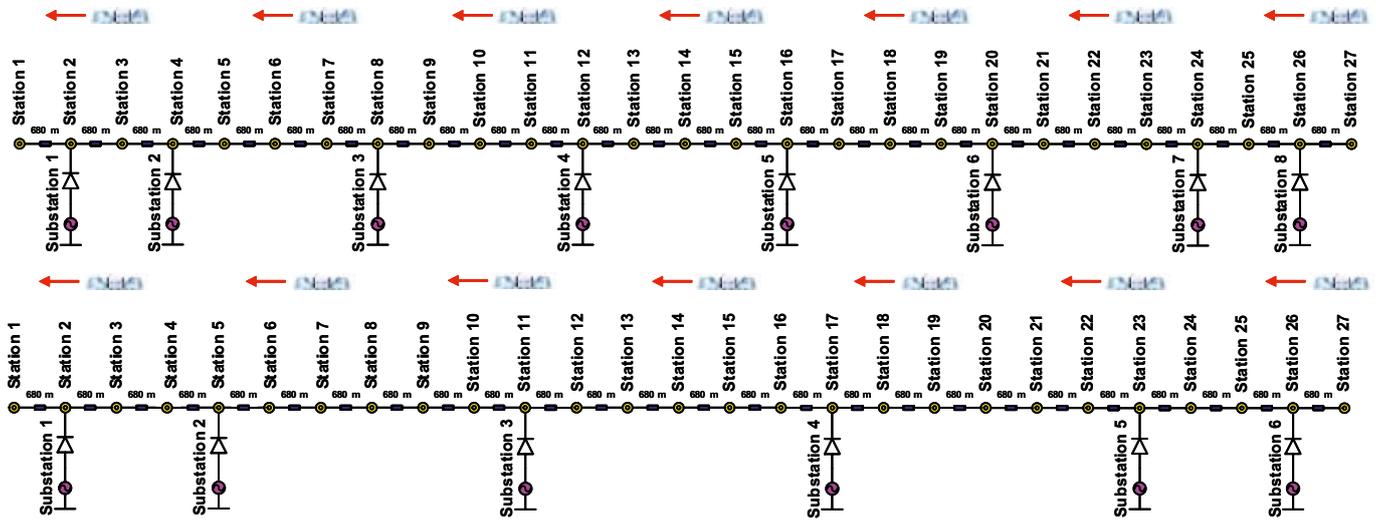


Fig. 3: top: Reference line using conventional vehicles and 8 substations
 bottom: Alternative with energy storage vehicles and only 6 substations.

The simulation results allow the following important conclusion:

The substation load currents as well as the catenary voltage drops remain in case b) despite of decreased number of substations in the same range or are even slightly lower than in case a).

Two main results were achieved by the simulation: The rated current of the substations in both cases remained in the same range as well as the voltage drop between 2 stations remained in the same region.

For example the effective values of the “Substation 2” load current are:

- **307.3 A** for conventional vehicles and 8 substations
- **305.5 A** for vehicles with energy storage devices and 6 substations

The voltage drop between two substations measured on the pantograph of the vehicle is presented in Figure 4. Please note that the voltage drop during acceleration is the designing figure, see the green part in Fig4. In both cases conventional vehicles with 8 substations and energy storage vehicles with only 6 substations the voltage drop is in the same range.

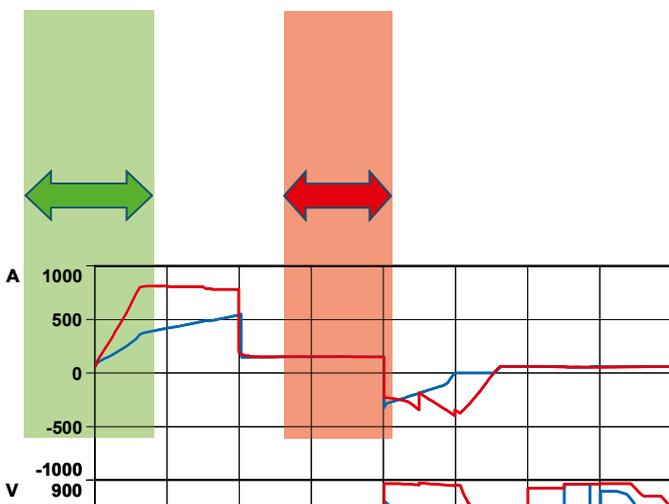


Fig.4: Line currents and voltages for trains, starting at the same time at “Station 14”.
 Red: case a (trains without ES, 8 substations)
 Blue: case b (trains with ES devices, 6 substations)

The comparison of the catenary voltage curves (measured on the vehicle pantograph) for corresponding trains without and with energy storage (s. Fig 4) shows even some advantages of the solution b) with energy storage systems and only 6 substations, may be a further reduction of substations is possible. Especially the impedance voltage drop between the source in a substation and the present vehicle location is in case b) lower. This feature is very important because it results in a higher available power or lower load currents.

The trains with ES systems have better recovery abilities as well, see time between 230 and 240sec in Fig4. Since quite a big part of the trains braking power is used for charging the energy storage, the relatively low amount of the surplus energy usually can be regenerated, utilized by

other trains in the system. In case a) the amount of energy offered by braking trains is very often higher than the present demand of other consumers in the catenary system. In such cases a part of the braking energy is wasted in the brake resistors.

The recovery of the braking energy in the own energy storage is very effective, because a big part of it will be reused locally and doesn't need to be supplied to sometimes far away consumers. It results in reduced losses in the catenary system.

With this simulation it could be proven that it is possible to reduce the number of substations by using vehicles with energy storage. This is a very important feature since the costs for substations are very high. Sometimes, especially in downtown areas, there are even problems to find an appropriate location for an additional substation.

Please note that the Return of Investment (RoI) for a new energy storage system is quite interesting. For the example of 6 instead of 8 substations and 21 vehicles the RoI was below 2 years.

The RoI is very interesting from an overall point of view, but sometimes struggling with the Bid process. Infrastructure and vehicles are often handled by different departments and quite often in different stages of the project. To make use of all benefits of on board energy storage requires flexibility of all involved parties.

Catenary Free Operation

Another advantage of the on board energy storage system is the possibility to move the vehicle without external power supply. This can be used in special cases as operation during power loss but also for the so called Catenary Free Operation.

Even with limited installed energy storage of e.g. $2 \times 650 \text{Wh}$, which is optimized for the energy saving effect of a 30m tram, several hundred meters could be bridged by just using the energy stored in the on board storage. In an experiment with the prototype LRV in Mannheim the train with only 1kWh installed energy covered successfully a 500m distance without power supply from the catenary. The maximal train speed was about 26 km/h. The fact, that only one bogie of the experimental vehicle in Mannheim was equipped with an energy saver makes the performance even more impressing.

This feature with limited installed energy storage allows the vehicle:

- To evacuate the track (especially tunnels) after breakdowns of the catenary power supply
- Independent movements within depots or workshops

Catenary Free Operation of an LRV is an increasing market demand. The main aspired benefit is possibility to reduce

overhead wires for esthetical reasons. There are typically 2 different interests:

- Short track sections without catenary (e.g. Old Town sections or track fragments in front of historical buildings – where the building authorities doesn't allow the installation of overhead lines)
This demand can be fulfilled by appropriate dimensioning of the on board storage. In most cases $2 \times 1,7 \text{kWh}$ installed energy on a 30m vehicle are enough. Please note that it was possible to run some 500m with the prototype vehicle which has just 1kWh installed energy
- Inner city without catenary or several sections without catenary.
This demand can be served by on board storage and recharging in stopping stations. E.g. several sections of e.g. 500m between stops

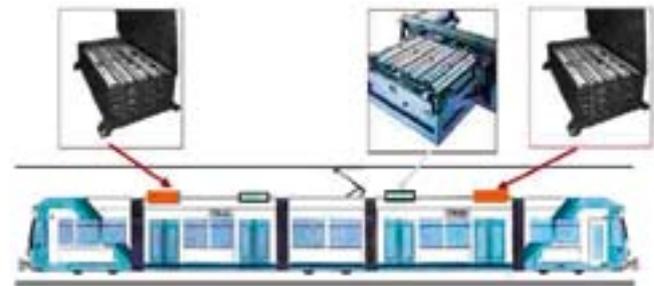


Fig. 5: Recharging station with "overhead busbar" (upper picture) Availability through redundant storages, 2 MITRAC Energy Saver and vehicle battery

Recharging in the stations.

Recharging of the on board storage could be done during stops in the stations. The stopping stations should be able to deliver a power of at least 600kW. The time to recharge an energy portion of 3kWh into an on board energy storage is just 20 seconds, assuming 600kW and an efficiency of 85%. This fits very well to a 30m long tram, where the installed energy is $3,4 \text{kWh}$ ($2 \times 1,7 \text{kWh}$). Please note that during the braking into the station the on board energy storage is already charged quite a bit, so that only the remaining part has to be recharged by energy from outside of the vehicle. Even in a 20 second stop there is enough time to optimize the recharging procedure to e.g. reduced overall losses. One possible realization of a recharging station could be an overhead busbar. The normal pantograph is able to handle currents up to 1kA in standstill by using the bigger contact surface of a busbar instead of

an overhead wire. In this case the 600kW could be delivered from a simple recharging station by just adding an overhead busbar fed by the standard substations. LRV under catenary also have a power demand of about 600kW during acceleration.

Availability of the vehicle in Catenary Free Sections

The availability of the vehicle in a catenary free section is mainly solved by redundancy of the energy storage system. A 30m long vehicle contains typically 2 independent on-board MITRAC Energy Saver as well as the vehicle battery. The following operation situations are possible:

- One failed MITRAC Energy Saver. In most of the application cases the remaining MITRAC Energy Saver can still run the vehicle through the catenary free sections by reduced performance, e.g the Aircon should be switched off and the speed might be reduced
- Two failed MITRAC Energy Saver. Even in this case the vehicle can run some 3...5 km in an emergency mode without help from outside, by using the vehicle battery. Of course the performance is very limited, Auxiliaries have to be switched off as much as possible and the vehicle speed is restricted to a few km/h, e.g. with a step up chopper from battery to dc-link to about 4km/h. The vehicle battery has quite significant energy stored, typically more than 8kWh, which should be enough for 3...5 km with limited performance. Please note that this emergency mode will nearly never happen and therefore the battery can be stressed to its maximum. For more details and a comparison battery and UltraCaps see [5]

Metro Application with MITRAC Energy Saver

The principle of the on-board energy storage system for metro applications is very similar to the already described system for Light Rail Vehicle (LRV). For details see [6,7, 16]

The energy storage of brake energy on board of vehicles delivers several further advantages over and above the energy saving.

- Reduced power demand from the line – the Energy Saver delivers additional power – could result in Metro systems with less substations (less voltage drop allows bigger distance between substations), could avoid upgrades of infrastructure or could enable more or more powerful vehicles in an existing network
- **Booster Effect:** The additional power from the Energy Saver could also be used to “boost” the vehicle when the line current is limited. Assuming e.g. 30% power from the Energy Saver could result in 30% higher power keeping the same line current. This results in 30% higher tractive effort in the region between base speed and a speed when the storage is empty of e.g. 90km/h, depending on the size of the Energy Saver
- Rescue in tunnel, becomes possible in case of e.g. a power loss. In this case the vehicle could move to the next station by using the energy stored in the Energy

Saver. Typical distance achieved is about 1000 to 1500 m from standstill to stop in a flat area, depending e.g. on the size of the Energy Saver. The principal has been demonstrated by the LRV prototype vehicle

- Feeding gaps in the 3rd rail system due to track switches or isolation between different sections in the track, could be bridged by the stored energy in the Energy Saver even without reducing the traction power
- Vehicle movement in a depot or workshop without 3rd rail becomes possible

Diesel-Electric Multiple Unit with Energy Storage

There are two main reasons for using the MITRAC Energy Saver on board the Diesel-Electric Multiple Units:

1. **The Booster Effect:**
The MITRAC Energy Saver enhances the vehicle performance by providing additional power for acceleration
2. **Energy Saving:**
The MITRAC Energy Saver stores braking energy and reuses it during acceleration

It is possible to use both mentioned effects simultaneously.



Fig. 6: Principle scheme of a diesel electric vehicle equipped with MITRAC Energy Saver

To illustrate the impact of the MITRAC Energy Saver on the vehicle performance, the following two versions of a typical three-car DEMU will be analyzed and compared:

- DEMU with two diesel power packs (2*315kW) and without MITRAC Energy Saver
- As above but with an additional 4,5 kWh MITRAC Energy Saver

The average weight of this train is about 100 t.

Booster effect

The main job of the MITRAC Energy Saver is to store the braking energy and to use it afterward for supporting the vehicle acceleration.

The additional power from the MITRAC Energy Saver increases the vehicle tractive power and thus allows significantly higher train accelerations.

In this way the energy saver compensates the disadvantage of the usually limited power of the diesel engines.

The “booster” effect of the energy storage can be very well recognized in Fig. 7.

The blue curve - tractive power of the train with energy storage – lies in the speed range between 20km/h and 100km/h well over the red curve representing the same

quantity of the vehicle with only diesel engines. A similar relation is valid for the tractive effort curves in the bottom part of the diagram. The comparison of the average acceleration values 0...50km/h and 0...100km/h for both train versions confirms the booster effect of the MITRAC Energy Saver (right part of Fig.7).

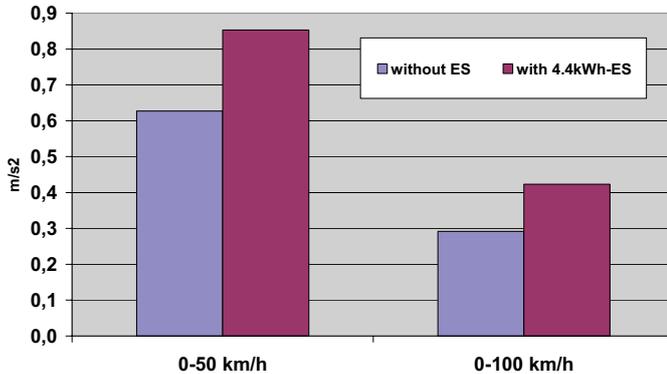
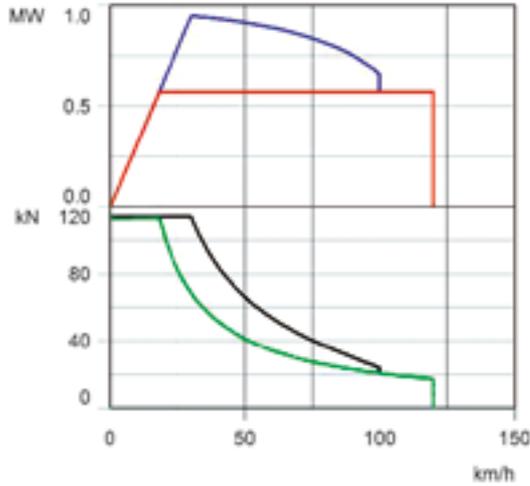


Fig. 7: up: Tractive power & effort curves with and without 4,5kWh Energy Saver
down: Average acceleration values from 0 to 50km/h and from 0 to 100km/h

The “booster” effect of the energy storage can be very well recognized in Fig. 7. The blue curve - tractive power of the train with energy storage – lies in the speed range between 20km/h and 100km/h well over the red curve representing the same quantity of the vehicle with only diesel engines. A similar relation is valid for the tractive effort curves in the bottom part of the diagram. The comparison of the average acceleration values 0...50km/h and 0...100km/h for both train versions confirms the booster effect of the MITRAC Energy Saver (right part of Fig.7).

Energy savings and emission reduction

In the previous sections a special attention was paid to reduction of the running times. However it’s possible to use the booster effect thanks to additional energy from the energy storage in another way – to optimize the energy saving by allowing the same runtime, thus allowing for extended coasting.

The red curve in Fig. 8 showing a short coasting sector before braking (4% of the running time) represents the speed of a train without energy storage. The acceleration ability of the train with ES (blue curve) is much better. For this vehicle it’s possible to extend the coasting sector to 38% and still to achieve the same running time as the train without MITRAC ES.

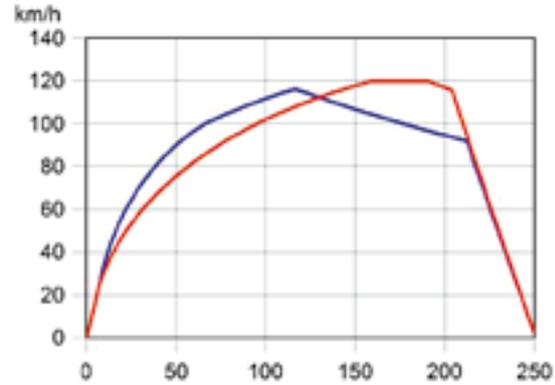


Fig. 8: Runtime simulations with and without Energy Saver. Relative fuel saving of the train with ES (blue curve): 28%

The energy consumption of the vehicle with energy storage on the 6km track is about 9kWh or 28% lower than that of the train without ES. At first glance it’s amazing, that the absolute energy saving is much higher than the installed energy (4.5 kWh) of the energy storage. A rather valuable conclusion from the simulation results listed in Table 2 is the possibility to swap the 4.7% time saving for additional 18% energy saving, leading to remarkable 28% total energy savings.

	6 km 4,5 kWh	Savings from energy storage	
		Energy optimised	time optimised
Runtime Savings		0 %	4,7 %
Energy Savings		28 %	10 %

Table 1: Conversion of MITRAC Energy Saver benefits

Thanks to a long coasting not only high energy savings but also emission reductions of at least the same order are achievable. The emissions savings might be in the future at least as interesting as the energy savings. The rules of “emission trading” are heavily discussed at the moment. Additionally several railway operators took up the topic “reduction of emissions” in their strategic plans, e.g. the German railways DB announced a further 15% reduction of carbon dioxide until 2020.

The possible relative time savings thanks to “booster effect” are not as spectacular as the possible energy and fuel savings (see Table 2). However the financial benefits of time savings must be also relevant for the customers since very often high performance vehicles will be asked for.

Influence factors on the energy saving

The biggest influence factors on the achieved energy saving are the distance between station, the vehicle type, or more concrete the regeneration capabilities of the vehicle.

The shorter the distance between stations the more often the brake energy can be reused. If the top speed of the vehicle is in the same range, the energy saving effect due to reused energy remains independent of the distance, but the train's energy consumption is increased with distance between stops, therefore the relative energy saving is decreased with the stopping distance.

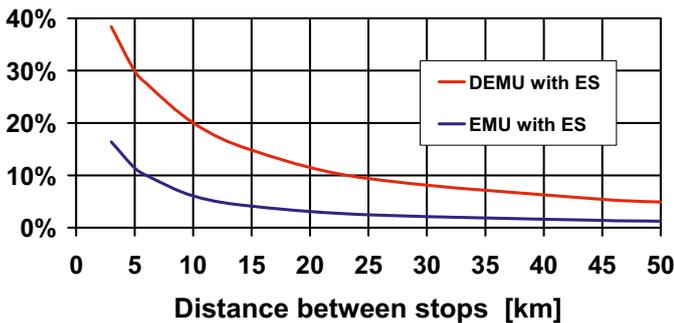


Fig. 9: Energy savings of the energy storage in function of the stopping distance for a Diesel Multiple Unit (DMU) and a Electric Multiple Unit (EMU) in case of no regeneration

The biggest influence on energy saving effect is the distance between stops. Secondary effect on energy saving is gradients. Especially uphill, the energy storage gets empty at reduced distance and the diesel engines become the only remaining power source, this leads to reduced coasting effect and reduced energy savings. Gradients play also an important role in the dimensioning of the energy storage. On uphill tracks the braking energy is reduced. Assuming that the energy storage is dimensioned that at least in the majority of cases the energy storage gets fully recharged by braking the train, the maximum gradient sets with its available braking energy the limit for the energy storage size.

The energy saving effect is considerable bigger on a Diesel Electric Multiple Unit (DEMU) compared to an Electrical Multiple Unit (EMU). The main difference is that the EMU typically is more powerful and the diesel engines do not limit the available power. Therefore the booster effect is not relevant for EMUs, since there is enough power available from the line. As a consequence the energy saving effect due higher acceleration and coasting can only improve the energy saving in DEMUs. EMUs can only reuse the braking energy, which is otherwise wasted in the brake resistors. The potential energy savings of EMUs is therefore considerable below the potential of DEMUs. For EMUs the regeneration also effects the energy saving, the better the regeneration the less interesting the energy storage is. Therefore LRVs and metros with short stopping distances were focused on, but not on Main Line applications where the stopping distances are quite big and the regeneration could be quite good, e.g. in AC fed main lines.

Benefits of energy storage for DMUs (Diesel Multiple Units)

Main advantages of using the MITRAC Energy Saver for DMUs:

- Reduced energy consumption which leads to a reduction of operation costs.
- Reduced emissions (especially CO₂).
- Better acceleration due to the booster effect, therefore shorter traveling time – as diesel power packs are big and heavy, the power of a vehicle is limited due to that. The relative light Energy Saver leads to a clear power increase.
- High power flexibility with low weight influence – with the right choice of the storage size, the power of the vehicle can easily be adapted to the specific application.
- 4 part train with 2 diesel engines and middle car with Energy Saver – with the additional power the same acceleration as a 3 part train can be achieved.
- 2 part train with 1 diesel engine and Energy Saver – the Energy Saver replaces one power pack and lowers the energy consumption and weight.
- The stored energy can also be used to travel short distances without diesel power. A 4.5 kWh Energy Saver gives the possibility to run up to 2,5 km on a flat track with 20 km/h, when the auxiliaries are switched off. This could lead to competitive advantages in areas where emissions should be avoided, e.g. in stations or in tunnels. Anyhow it should be noted that using the stored energy for this function will reduce the energy saving effect. In this case only the stored energy can be reused, but since the additional power from the energy storage is not added to the diesel engine power, considerable higher acceleration is not achieved and therefore the energy saving benefits from coasting are not gained any more.

Return on investment

In the case of the modeled three car DMU the initial investment in a MITRAC Energy Saver would be recovered in 2 to 4 years, depending on the way it is used. This estimate assumes that diesel costs between 0,6 and 0,95 €/litre, and that passengers value their time saved by higher acceleration at 5 € per hour per passenger. As energy costs rise, the benefits of on train energy storage also go up.

Storage Technology

To select the best suited storage technology the requirements from the application must be known. In Fig.10 an overview on the requirements from applications already described in this paper is given, as well as the requirements for a mild hybrid car, as one example from automotive area. The important application requirements are proposed size of the energy storage, which is normally derived from the average available braking energy. For the Catenary Free LRV this is of course depending on the

requirements of the catenary free section, such as length and gradient of the section. Another requirement which has to be considered is the power during braking, where the storage must be designed for, to reuse most of the braking energy. For Metros and LRVs the power during braking is relatively high and drives the selection of technology, especially when the peak power is taken into account. Another value to be considered is the expected load cycles over the lifetime of the energy storage, which will be a limit mainly for batteries. A load cycle is given by charging and recharging the storage, which happens before and after each station, but also when there is a temporary stop or a speed limitation. Examples for additional load cycles between stations are traffic lights, pedestrians crossing, speed limits in curves or during maintenance work on the track. Note that also a speed limit is influencing the load cycles considerably, since the kinetic energy goes with the square of the speed. To reflect the real occurring load cycles a factor between load cycles and start stop cycles is introduced, for LRVs this factor is higher, e.g. 1,7, since in city areas several unplanned stops can happen.

Batteries:

The main limitation for batteries for use in railway applications is the required load cycles, when aiming at energy saving due to brake energy storage. One extreme application is within LRV aiming at brake energy storage occurring each load cycle, even when only designed for 5 years 1 Mio load cycles are expected, which is too much for batteries, other storage technologies are preferred. The catenary free LRV, when using the energy storage only in the single catenary free section, is feasible with batteries. Designing the battery for 10 years lifetime this ends in 100'000 load cycles. When using a modern NiMH or Li-Ion traction

battery the DoD has to be limited to about 10% (Depth of Discharge – the relation between “usable energy” and installed energy). That means that only 10% of the installed energy can be used. In automotive applications the situation is different, the limited number of load cycles is beneficial for the battery, on one hand the typical lifetime of a car which is between 8 to 12 years is less than the 30 years for railways, on the other hand the expected annual distance is considerable lower.

One relevant application where traction batteries for catenary free LRVs have been chosen is the project in Nice [14]. In this project an LRV is crossing 2 catenary free places of 400m, the power from the energy storage during discharging is limited to 200kW, while charging is only considered with even less power over long time while running under catenary on the rest of the track. The storage system weight is 1450kg. The lifetime is stated to be 5years. Please note that the storage consists of one single battery and not two redundant ones.

For catenary free applications with very tough requirements, as uphill or very long catenary free sections, the battery has the advantage that more energy can be used when allowing a shorter lifetime. Even when not preferred in standard catenary free LRV cases, since it does not allow brake energy storage and energy savings, it might be the only choice to keep the additional weight for the vehicle in acceptable limits.

The influence of upcoming Li-Ion batteries needs to be judged, when first systems in this size will be passing safety tests. The expected weight saving of more than 30% compared to NiMH is at least very interesting for Catenary free LRV applications.

typical values	LRV 30m, 60t Catenary free One section	LRV 30m, 60t brake energy storage	Metro 240t brake energy storage	Diesel 120t brake energy storage	automotive 1t Mild Hybrid
Proposed Energy kWh	3,4 ... 4,3 kWh	1, 4 kWh	9 kWh	4,4 kWh	0,02 kWh
Braking Energy kWh	1...1,2 kWh	1...1,2 kWh	7,5...12 kWh	4...7 kWh	0,02...0,09 kWh
Brake Power (peak) kW	600 kW 	600 kW	3'000 kW	800 kW	20 kW
Braking time sec	10 sec	10 sec	18 sec	38 sec	10 sec
Load Cycles Cycles/year	10.000	200.000	165.000	37.500	5.000
km/year	Cycles/year 70.000	Cycles/year 70.000	Cycles/year 110.000	Cycles/year 250.000	Cycles/year 10.000
station distance m	8.000	600	1.000	10.000	5.000
Load / stop cycle	1,1	1,7	1,5	1,5	2,5
Batteries	Possible, but reduced power no redundancy DoD 10...15% @ 8 years lifetime	No load cycles too high	No load cycles too high	No load cycles too high	Possible DoD ~20% @ 8 years lifetime
Flywheels	Yes but no redundancy safety concerns	Yes, but limited power safety concerns	No, power limited safety concerns	Yes, but limited power safety concerns	Not proposed ?
UltraCaps	Yes, but energy limited	Yes	Yes	Yes	Yes, but not for "pure electric"

Fig. 10: Application requirements and preferred storage technology

Flywheels

For storage applications on board of railway vehicles high speed flywheels are still under development, see also [15]. Compared to the flywheel versions used in substation the speed was increased to 20'000...25'000 rpm, resulting in considerably increased energy density. The increase of speed is needed to reduce the size of the flywheel system to fit them on the roof of vehicles and leads to additional safety efforts and development work. The "hard" characteristics of the PM motor designed for high speeds required higher efforts within the power electronics. As an example taking a 4 pole motor with 500kW power at 20'000 rpm requires an inverter, which is capable to generate this power at a fundamental frequency of 667 Hz with limited harmonics to reduce motor losses. Adaptations in energy, power or voltage require therefore considerable efforts in developments. The limited power of flywheels under development, which are close to a product, are often too low for brake energy storage. The high speed flywheels seem to have also some open safety issues. The only noticeable relevant application of flywheels on board of railway vehicles is the field trial in Rotterdam [14]. After some initial test in summer 2006 the status seems to be back to under development.

UltraCaps, SuperCaps or Double Layer Capacitors

For most of the onboard energy storage applications UltraCaps are the best choice. UltraCaps are much better in power capability than other technologies and allow also high load cycles. The expected lifetime even for LRV applications is up to 15 years, with as much as 3 Mio load cycles.

For some applications like the single section catenary free LRV, the energy density might be seen as a limitation, but typically it is compensated by good redundancy and power. Compared to batteries the UltraCaps allow also energy saving and several catenary free sections.

The relevant application of UltraCap based energy storage vehicles is the prototype in Mannheim, which achieved 4 years in revenue service. Bombardier Transportation is preferring UltraCap based energy storage. Only in a few pure catenary free applications a NiMH Battery was preferred. Anyhow all technologies are followed up very carefully.

Conclusions

Compared to conventional modern Light Rail or Metro vehicles, which are already using regeneration into the line, a train using a propulsion system with onboard energy storage results in further energy savings up to 30% and a reduction of the peak power demand by up to 50%.

With the prototype Light Rail in Mannheim the benefits have been proven in daily passenger operation, the world first application in passenger service, still unique in this application field. With the good experience in 4 years daily passenger operation the new Bombardier MITRAC Energy Saver can be considered as a reliable proven technology. The now placed order for energy storage LRVs from RNV for the city of Heidelberg is the best confirmation of the good results achieved in 4 years field experience. In addition to the energy savings several cost benefits due to reduced power demand on the infrastructure can be taken into account case by case. The example presented in this paper allowed a reduction from 8 to 6 substations on the presented line, thus leading to very good Return of Investment scenario.

Furthermore the on board energy storage allows an autonomous operation. Also without external power supply or even without a catenary or a 3rd rail a short distance operation can be maintained which leads to further system advantages, such as rescue in tunnels but also for the so called Catenary Free Operation. The main aspired benefit is the possibility to avoid overhead wires in some selected areas for esthetical reasons. Even several km long catenary free areas can be served by on board storage and recharging in stopping stations.

The new MITRAC Energy Saver is an important contribution for a more sustainable transport system, boosting the already established environmental advantage of public rail transport.

The proven energy savings of 30% by the LRV prototype and the corresponding emission reduction is in line with various local and global energy saving programs set up by e.g. European Union and major railway operators. Therefore the on board energy storage is one of the main future technologies for rail operation.

References

- [1] Steiner, M.; Scholten, J.; Steinegger, H.; Jenewein, T.: Energy Storage Systems for Improved Efficiency of Railway Vehicles. WCRR, Köln 2001.
- [2] Barrade, P.; Pittet, S.; Rufer, A.: Energy Storage System using a series connection of supercapacitors with an active device for equalising the voltages. IPEC, Tokyo 2000.
- [3] Scholz, W.: Möglichkeiten zur Minderung von Diesellok-Emissionen, Referat 33, http://www2.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt3/luft/verkehr/berichte_und_links/Diesellok-Bericht-2002.pdf
- [4] Ellwangen, G.: Externe Kosten des Verkehrs jetzt internalisieren, ETR 2005, S.62-67
- [5] Steiner, M.: MITRAC Energy Saver: a new area in energy efficiency, UITP 2005, Rome 2005

- [6] Steiner, M., Klohr, M.: Energy Storage on board of railway vehicles, EPE 2007, Aalborg 2007
- [7] Steiner, M., Scholten, J.: Energy Storage on board of railway vehicles, WCRR 2006, Montreal 2006
- [8] Lacote, F.: Innovative solutions for a perfect integration in the city, UITP 2005, Rome 2005
- [9] Henning, U. et al.: Ultra Low Emission Vehicle, WCRR 2006, Montreal 2006
- [10] Eacker, R., et al.: Sound transit Opts for 1500Vdc Traction Electrification, 2000ASME/IEEE Joint Rail Conference
- [11] T. Franke et al: Electrified Power Train - Challenges and opportunities for the electrical Industry, EPE2005, Dresden
- [12] W. Günselmann: Technologies for Increased Energy Efficiency in Railway Systems, EPE 2005, Dresden 2005
- [13] L. Romo, et al.: Return of Investment from Rail Transit Use of Wayside Energy Storage Systems, Apta 2005, Pittsburgh 2005
- [14] R. Tutzauer.: New Experiences with wireless trams, ETG 2007, Karlsruhe Oct 2007
- [15] H.P. Beck, C. Söffker: Real Benefit of regenerating energy in diesel powered rail vehicles, ZEVrail Glasers Annalen 130 (2006)
- [16] M. Froehlich.: Energy Storage System with UltraCaps on board of railway vehicles, ETG 2007, Karlsruhe Oct 2007



Prof. Stanislaus Pagiela
Elektrische Maschinen/Leistungselektronik
s.pagiela@haw-aw.de
Foto: privat



Dr. Michael Fröhlich
Foto: privat



Dr. Markus Klohr
Foto: privat

>> info@autoelectric.de >> www.autoelectric.de

world of
cabling systems

- >> Bordnetze
- >> Komponenten
- >> Engineering

Aufbruch - Umbruch - Lösungen

nexans
 autoelectric

Nexans autoelectric GmbH | Vohenstraußer Straße 20 | D-92685 Floß | Tel. (+49) 96 03 / 20-0 | Fax (+49) 96 03 / 27 15

Das Projekt AUTOSAFE zielt auf integrale Sicherheit im Straßen- verkehr

Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß

Am 1. Oktober 2005 wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Forschungsprojekt AUTOSAFE gestartet. Übergeordnetes Ziel des Forschungsverbundes ist die Entwicklung eines modularen Systems für die integrale Sicherheit im Straßenverkehr.

Das Projekt AUTOSAFE wird bearbeitet von den Firmen Continental Automotive GmbH (Regensburg), der Porsche Engineering Group GmbH (Weissach), der Infineon Technologies AG (München) sowie der Siemens Restraint Systems GmbH (Alzenau).

Zur Unterstützung bei den umfangreichen Arbeiten zur Softwareentwicklung ist die Fakultät Elektro- und Informationstechnik der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden (HAW) als Unterauftragnehmer von Continental Automotive GmbH und von Infineon Technologies AG in das Projekt eingebunden.

Der Fakultät Elektro- und Informationstechnik sind mehrere Arbeitspakete anvertraut, die alle in enger Abstimmung mit den Auftraggebern durchgeführt werden. Zur Abarbeitung konnten vier Absolventen der HAW als wissenschaftliche Mitarbeiter gewonnen werden: Dipl.-Ing. Heike Lepke beschäftigt sich mit dem ferngesteuerten Datenaustausch zwischen Labor und Steuergerät im Versuchsträger. Dazu werden die Datendienste des Mobilfunknetzes verwendet (GPRS, UMTS). Dipl.-Ing. (FH) Marc Steuerer entwickelt und implementiert Algorithmen für ein Netzwerk aus mehreren Radarsensoren. Diese Algorithmen bilden die Basis für ein skalierbares Front-Sensorsys-

tem mit Einbindung der Informationen einer Kamera für ein Precrash-System. Dipl.-Ing. (FH) Roland Ach kümmert sich um Video-Verarbeitung auf Kamerabasis (Fahrspurverfolgung mittels Kalman-Filter sowie Verkehrszeichenerkennung über Neuronale Netze). Der Fokus seiner Arbeiten liegt auf der parallelen Implementierung der Algorithmen auf einem neuen Multi-Core-Prozessor von Infineon, dem VIP (Vision Instruction Processor).

Schließlich ist Dipl.-Ing. Daniel Schuler zuständig für die Entwicklung von AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture) Treibern und einer automatisierten Testumgebung. AUTOSAR ist ein internationaler Verbund von Automobil- und Zulieferindustrie, der das Ziel verfolgt, einen offenen Standard für Elektrik/Elektronik-Architekturen in Kraftfahrzeugen zu etablieren. Zwischenergebnisse der Arbeiten wurden auf mehreren deutschen und internationalen Kongressen präsentiert. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter werden betreut von einem Professorenteam des Fachbereichs: Prof. Dr. Nailja Luth deckt die Bildverarbeitungs-kompetenz ab, Prof. Wolfgang Schindler bringt die Expertise auf dem Gebiet Embedded Systeme und hardwa-



renahe Programmierung ein, Prof. Dr. Kurt Hoffmann und Prof. Dr. Josef Pösl besitzen umfangreiche Erfahrungen auf dem Gebiet der systematischen Entwicklung der Erstellung und des Testes von großen Softwaresystemen. Als Ansprechpartner agiert Prof. Dr. Alfred Höß, der nach der Akquisition des Projektes die Koordination an der HAW wahrnimmt und seine Erfahrung Sensorik für Fahrerass-

sistenzsysteme einbringt. Zur Unterstützung der wissenschaftlichen Mitarbeiter wurde eine Reihe von Diplom- und Projektarbeiten durchgeführt.

Nähere Einzelheiten zum Projekt AUTOSAFE sind unter www.autosafe-online.de nachzulesen.



Ansprechpartner:
Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß
Elektrische Messtechnik/Analoge Übertragungstechnik
E-Mail: a.hoess@haw-aw.de
Foto: privat



Prof. Dr. Nailja Luth
n.luth@haw-aw.de
Foto: privat



Prof. Wolfgang Schindler
w.schindler@haw-aw.de
Foto: privat

Das Projekt HAVE-IT zielt auf einen höheren Automa- tisierungsgrad von Fahr- zeugen

Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß

Am 1. Februar 2008 wurde das Integrierte Projekt HAVE-IT (Highly Automated Vehicles for Intelligent Transport) offiziell von der Europäischen Kommission gestartet. HAVE-IT ist eines der größten Projekte im 7. Rahmenprogramm der EU.

Es arbeiten 19 namhafte Firmen und Forschungseinrichtungen aus sechs europäischen Ländern gemeinsam an dem Ziel einer weiteren Erhöhung der Verkehrssicherheit durch einen höheren Automatisierungsgrad im Vergleich zum heutigen Stand. Mit an Bord ist die Fakultät Elektro- und Informationstechnik der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden (HAW).

Die Gesamtkoordination des Projektes liegt bei Continental Automotive GmbH, Prof. Dr. Gernot Spiegelberg und Dr. Frederic Holzmann. Sie organisierten das Kickoff-Meeting, das am 20. und 21. Februar 2008 in Frankfurt stattfand. Etwa 60 Projektmitarbeiter der beteiligten Partner diskutierten zusammen mit Vertretern der EU über die Verantwortlichkeiten und die Schnittstellen zwischen den Partnern, die Beteiligungen an den einzelnen Arbeitspaketen sowie das optimale weitere Vorgehen zur Erreichung der Gesamtziele. Die Fakultät Elektro- und Informationstechnik wurde dabei vertreten durch Prof. Wolfgang Schindler und Prof. Dr. Alfred Höß. Das Gesamtziel einer höheren Verkehrssicherheit durch höheren Automatisierungsgrad soll durch folgende Einzelziele erreicht werden: Während heutige Assistenzsysteme entweder ein- oder ausgeschaltet werden, werden die innovativen HAVE-IT-Funktionen eine stufenweise, situationsangepasste Übergabe von Fahraufgaben zwischen dem Fahrer einerseits und dem sogenannten Co-Piloten andererseits realisieren. Unter dem Co-Piloten wird dabei eine Art virtueller Beifahrer verstanden, der auf Basis von Umgebungssensorik die Position und Bewegungen anderer Fahrzeuge sowie die Fahrspur erfasst und daraus eine Empfehlung für die abzufahrende Trajektorie ermittelt. Zur Realisierung eines „Joint Systems“ aus Fahrer und Co-Pilot wird der

Fahrerzustand ermittelt, d.h., seine/ihre Aufmerksamkeit wird über Fahrerbeobachtung und Auswertung der Fahraktivitäten beurteilt. Abhängig vom Fahrerzustand und dem Co-Piloten errechnet eine Entscheidungslogik dann den jeweils optimalen Automatisierungsgrad und bindet den Fahrer frühzeitig in das Gesamtgeschehen ein.

HAVE-IT wird insgesamt sechs Versuchsträger (drei PKW und drei LKW) mit höhergradig automatisierten Funktionen liefern: Sicherheitsarchitektur und Joint-System (PKW), elektronisch gebremster LKW, automatisierte Assistenz über integrierte Längs- und Querführung z. B. für Baustellenassistent (PKW), automatischer Stauassistent (LKW), temporärer Autopilot (PKW) und energie-optimierter Co-Pilot (auf Basis eines Hybrid-LKW).

Die Hauptaufgabe der Fakultät für Elektro- und Informationstechnik besteht in der Entwicklung und Implementierung von Algorithmen für ein Netzwerk aus Radarsensoren zur Überwachung des Seiten- und rückwärtigen Fahrzeugbereiches. Diese Arbeiten werden in enger Abstimmung mit dem Partner Continental Automotive GmbH durchgeführt; die Ergebnisse der Entwicklungen an der HAW fließen in den Versuchsträger zur automatisierten Assistenz über integrierte Längs- und Querführung ein. Für das Projekt ist eine Webpräsenz eingerichtet: www.haveit-eu.org.



Ansprechpartner:
Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß
Elektrische Mewwtechnik/Analoge Übertragungstechnik
E-Mail: a.hoess@haw-aw.de
Foto: privat

Mehr als nur Abwasser

Prof. Dr.-Ing. Franz Bischof

Im Rahmen der praxisbezogenen Tätigkeit bei der Hans Huber AG, Berching, wurden schwerpunktmäßig die Themen Wertschöpfung aus Abwasserteilströmen sowie eine Recherche über die Potenziale der Umwelttechnik mit besonderem Blick für den Anlagenbau und die Produkte der Hans Huber AG durchgeführt. Bei den Abwasserteilströmen wurden Urin und Grauwasser ausgewählt.

Als wesentliche Ergebnisse sind zusammenfassend darstellbar:

I. Potenzial der Urinabtrennung

Diskussion der Nachhaltigkeit bei Abtrennung von Urin aus Abwasser (Ergebnis von Modellrechnungen für 100 000 EW)

Neben der Einsparung von Beckenvolumen und daraus berechneten Einsparungen bei den Investitionskosten in Höhe von ca. 2,5 Millionen Euro, ergäben sich für Abwasserreinigungskonzepte ohne Urin weitere interessante Aspekte:

Die Anlagen könnten relativ einfach aufgebaut und geregelt werden, was den notwendigen Einsatz gerade in Entwicklungs- und Schwellenländern zugute käme, da dort oftmals von geringerem Kenntnisstand im Zusammenhang mit dem Betrieb von Kläranlagen auszugehen ist. Ferner wird aufgrund eines hohen Rückhalts endokriner Stoffe und Arzneimittelrückstände aus dem restlichen Abwasserstrom eine vergleichsweise hohe Klärschlammqualität erzeugt, was einer Rückführung in die landwirtschaftliche Nutzung zugute kommen könnte. Durch den geringeren Sauerstoffverbrauch lassen sich weiterhin die Energiekosten beträchtlich reduzieren.

Interessante Aspekte ergeben sich auch bei der Diskussion der eingesparten Energie. Durch die Reduzierung des erforderlichen Sauerstoffeintrags von ca. 200 kg/h resultiert bei einem mittleren Sauerstoffeintragswert von 2,2 kg O₂/kWh für Belüftungsvorrichtungen eine Einspa-

rung von knapp 785.000 kWh, bzw. monetär betrachtet eine Einsparung von 117.000 Euro bei Kosten von 0,15 Euro/kWh jährlich.

Unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit und der Klimaproblematik entspricht diese Energieeinsparung einer Reduzierung von produziertem CO₂ in Höhe von ca. 488.000 kg jährlich.

Gerade im Hinblick auf die Einsparung von CO₂ aus fossilen Energieträgern laufen in Deutschland enorme Anstrengungen, um die Abhängigkeit von Kohle und Öl zu reduzieren. Aus diesem Grund wurde das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geschaffen, das die Vergütung von Strom für einen Zeitraum von 20 Jahren festlegt.

Stellt man einen Vergleich zur Fotovoltaik her, können folgende Aussagen gemacht werden: Um in Deutschland 785.000 kWh/a Solarstrom zu produzieren, sind nach heutigem Stand der Technik ca. 800 kW_{peak} installierte Leistung erforderlich, was zu Investitionskosten von 3,3 Mio. Euro führt. Bezogen auf die 20-jährige Vertragslaufzeit nach dem EEG ist der Gesetzgeber somit bereit gewesen, die jährliche Produktion von 785.000 kWh mithilfe der Fotovoltaik mit einem Betrag in einer Größenordnung von ca. 7.600.000 Euro/20a vergüten zu lassen.

Der separierte Urin kann darüber hinaus, in Abhängigkeit der organischen Spurenstoffe und der eingesetzten Aufbereitungstechnologien, das Potenzial aufweisen, eine Wertschöpfung aufgrund der enthaltenen Nährstoffe zu ermöglichen. Welches Potenzial gegeben ist, liefert der Vergleich mit dem Marktwert von mineralischen Düngern.

So finden sich allgemein zugängliche Informationen zum Verkaufspreis von Ammonsalpeter (27 % N) mit 39 Euro pro 100 kg und für einen Phosphordünger mit 18 % Anteil mit 39,50 Euro pro 100 kg. Legt man wiederum den von 100.000 EW jährlich separierten Urin zugrunde und berechnet den Nährstoffanteil aufgrund der Zusammensetzung, so liegen annähernd 400 Tonnen Stickstoff und 36,5 Tonnen Phosphor mit einem Marktwert von



Der Förderverein für Angelegenheiten der Hochschule in Amberg

Seit 1995 engagiert sich der Verein für Belange der Hochschule Amberg-Weiden, die die Fachbereiche in Amberg umfassen. In Bereichen, in denen keine finanzielle Unterstützung von staatlicher Seite gewährt wird, ist aktives Handeln von Individualisten wie den Mitgliedern des Vereins FHAW dringend nötig.

Unterstützen Sie uns als Firma oder Privatmensch mit Ihrem Beitrag, und helfen somit, unerreichbar Scheinendes umzusetzen und dadurch die Hochschule für Studierende noch attraktiver zu machen.

FHAV, c/o Herding GmbH Filtertechnik, August-Borsig-Str. 3, 92224 Amberg, Tel. 09621 630 125; E-Mail: ute.hedrich@herding.de



Verein zur Förderung der Fachhochschule Weiden i.d. OPf. e.V.

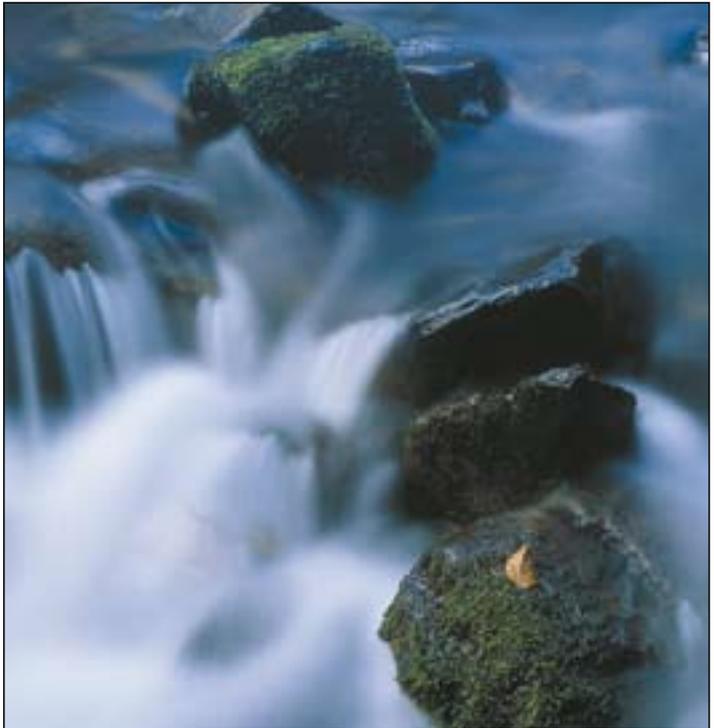
Wir sind ein Zusammenschluss von Bürger(innen), Institutionen, Betrieben und Körperschaften aus der Oberpfalz. Die HAV wird von uns in Bereichen unterstützt, wo öffentliche Mittel nicht zur Verfügung stehen oder nicht ausreichen z. B. für die EDV-Infrastruktur, Studienförderung, Fachzeitschriften oder Exkursionen.

Wir sind gemeinnützig und haben folgende wesentliche Ziele:

- Ideelle und materielle Unterstützung der HAW
- Förderung des HAW-Bildungsauftrages
- Ausbau enger Bindungen zwischen Hochschule und Praxis

Wir würden uns über Ihren Beitritt freuen!

Hermann Weigl - 1. Vorsitzender, Landrat-Christian-Kreuzer-Straße 37 - 92699 Irchenrieth - Tel. 09659 1244



HUBER - Das Wertvolle erhalten

Nachhaltige Umweltqualität durch sauberes Wasser

- Sanierung und Modernisierung der Maschinenteknik von Kläranlagen
- Konzepte und verfahrenstechnische Lösungen für eine wirtschaftliche Schlamm Entsorgung
- Innovative Kleinkläranlagen für die dezentrale Abwasserreinigung
- Zukunftsorientierte Membrantechnik für die ständig steigenden Anforderungen und höchste Ablaufqualitäten
- Betriebskostensenkung durch intelligente Kanalspültechnik
- Innovative Regenwasserbehandlung von Metalldächern
- Edelstahlansammlungen für die Trinkwasserversorgung



Hans Huber AG · Maschinen- und Anlagenbau
Industriepark Erasbach A1 · 92334 Berching
Tel.: + 49 - 84 62 - 201 - 0 · Fax: + 49 - 84 62 - 201 - 810
E-Mail: info@huber.de · www.huber.de

AUTOMATION
baumann

Roboter- und Automationssysteme von
www.baumann-automation.com

Ein Dach über dem Kopf ist Gold wert!

Geborgenheit.
Ein Zuhause zum Wohlfühlen.
Bei der Planung und Realisierung Ihres Wohntraums helfen wir gerne.

WU
Wohnungsunternehmen Amberg GmbH, Podewilsstraße 10a
92224 Amberg, Tel. 09621 / 4753-0, Fax 09621 / 33898
www.wohnungsunternehmen-amberg.de

ca. 570.000 Euro für Stickstoff und 80.000 Euro für Phosphor vor. Inwieweit dieses Potenzial genutzt werden kann, hängt von den Konzepten und technischen Verfahren sowie im Falle einer technischen Aufbereitung von deren Wirtschaftlichkeit ab. An Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor sowie von Stickstoff aus Urin wurden im Rahmen des Praxissemesters mitgearbeitet.

II. Wärmerückgewinnung aus Abwasser und Grauwasser

Das Wärmepotenzial von Abwasser ist bisher noch weitgehend ungenutzt. Dabei zeigen Berechnungen, dass das Abwasser in Deutschland theoretisch ausreicht, um zwei bis vier Millionen Wohnungen mit Wärme zu versorgen. Eigene Berechnungen für Bayern mit aktualisierten Daten für den Preis von Heizöl liefern das nachfolgende Ergebnis:

Einwohner Bayern:	12.500.000
Abwasseranfall	125 l/Ed
Abwasseranfall	1.562.500 m ³ /d
Energieinhalt bei 2 Grad	2,323 kWh/m ³
Energieinhalt auf Bayern	3.630.208 kWh/d
Heizöläquivalent Bayern täglich	363.021 L/d
Heizöläquivalent Bayern jährlich	132.502.604 L/a
„Abwasser-Wärme-Wert“ (1l Heizöl = 64,3 ct; Stand 17.10.07)	85.199.174 €/a

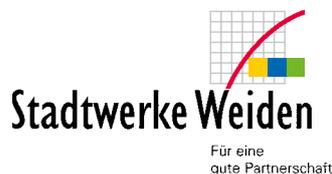
Das heißt, bei einer Entnahme von zwei Grad aus dem gesamten bayerischen Abwasser stünde theoretisch ein Wertpotenzial von ca. 233.400 Euro täglich bzw. etwa 85 Millionen Euro jährlich „zur Verfügung“.

Vor diesem Hintergrund wurden zur Wärmerückgewinnung aus häuslichem Grauwasser Arbeiten begleitet, die eine Reinigung zur Wiedernutzung des Grauwassers bei gleichzeitiger Entnahme von Wärme ermöglichen. In der Kombination von Membranbelebungsmodul bei geschickter Anordnung des Wärmetauschers konnte ein Biofouling am Wärmeaustauscher reduziert werden.

III. Studie „Zukünftige Aufgaben in der Wasserwirtschaft“

Im Rahmen des Praxissemesters wurden in Abhängigkeit der bestehenden Produktpalette mögliche „Zukunftspotenziale“ im Rahmen einer Studie zusammengestellt. Als nur ein Ergebnis soll aus Gründen der Vertraulichkeit an dieser Stelle lediglich das Potenzial der Membrantechnik in allgemeiner Weise dargestellt werden: Membranegebundene Filtertechnologien spielen sowohl bei der Bereitung von Trinkwasser und anderen hochqualitativen Wässern (auch aus Meerwasser) als auch bei der Reinigung aller Arten von Abwässern eine zunehmend wichtige Rolle. Letzteres umfasst auch die Nutzung von Regenwasser und das Recycling von Grau- und Prozesswasser. Die Möglichkeit, die entsprechenden Anlagen aufgrund der ihnen eigenen Modularität ohne allzu große Wirtschaftlichkeitseinbußen herunterzuskalieren, macht die Membrantechnologie zu einer wesentlichen Grundlage jeder dezentralen Wasserwirtschaft. Das zukünftige Innovationspotenzial liegt hier vor allem in der Erhöhung der Standzeiten durch Verbesserungen der Membraneigenschaften und der Prozessabläufe.

Die Auswertung der Patentzahlen für die Wasser- und Abwasserbehandlung mittels Membrantechnologie zeigen, dass die Anzahl der Patentanmeldungen aller Länder am Europäischen Patentamt in den Jahren von 1991 bis 2004 sehr stark angestiegen ist.



Ganz nah bei Ihnen

Ihr Gasversorger
Ihr Wasserversorger
Ihr Abwasserentsorger
Ihr Freizeitgestalter

- Trinkwasser aus heimischem Gebiet
- 24-Stunden-Service
- Kostenlose Kundenberatung
- Rund-um-die-Uhr-Bereitschaft
- Modernste Kläranlage
- Faires Preis-Leistungsverhältnis

Stadtwerke Weiden i. d. OPf.
Eigenbetrieb der Stadt Weiden i. d. OPf.
Postfach 25 60
92615 Weiden i. d. OPf.
Gaswerkstraße 20
92637 Weiden i. d. OPf.
Telefon (09 61) 67 13-0
Telefax (09 61) 67 13-870
www.stadtwerke-weiden.de



Prof. Dr.-Ing. Franz Bischof
Verfahren für Wasser-, Luft- und Bodenreinigung
E-Mail: f.bischof@haw-aw.de
Foto: HAW

Common-Rail-Einspritzsysteme für Pflanzenöl-BHKW

Prof. Dr.-Ing. Markus Brautsch,
Dipl.-Ing. (FH) Raphael Lechner, MSc.

1. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse

Die wissenschaftlich-technischen Arbeiten im ersten Projektabschnitt umfassen in erster Linie den Aufbau von Prüfständen und die Vorbereitung der geplanten Versuchsreihen. Umfangreichstes Aufgabenpaket im ersten Projektabschnitt war die Planung und der Aufbau eines Prüfstandes, mit dem sich das hydraulische Einspritzverhalten verschiedener Kraftstoffe in modernen Hochdruckeinspritzsystemen untersuchen lässt.



Abbildung 1: Versuchsmotor HATZ 2M41 für die Common-Rail-Applikation

Parallel zum Prüfstandsaufbau wurden erste Vorversuche mit einem BHKW-Motor im Pflanzenölbetrieb unter realen Betriebsbedingungen durchgeführt, um erste Erfahrungen für die Prüfstandsmessungen im Rahmen des Projekts zu sammeln. Auf Basis der gesammelten Messdaten wird derzeit im Rahmen einer Masterarbeit ein Modell zur Beschreibung der Verbrennungsgaszusammensetzung und Berechnung der Stickoxidemissionen für Pflanzenölkraftstoffe erarbeitet und im Softwarepaket Matlab implementiert. Das Modell kann sowohl für die Auswertung von Prüfstandsmessungen im Rahmen einer sogenannten Druckverlaufsanalyse als auch für die Vorausberechnung von Verbrennungsverläufen genutzt werden.

1.1 Vorstellung des Einspritzsystemprüfstands

Der Einspritzsystemprüfstand soll im Rahmen des Projekts die Untersuchung des dynamischen hydraulischen Verhaltens von Pflanzenölkraftstoffen in modernen Einspritzsystemen ermöglichen. Dazu wird das Einspritzsystem separat vom Motor auf einem Prüfstand aufgebaut und einzeln untersucht. Der Antrieb der Einspritzpumpe erfolgt über einen drehzahlvariablen Elektromotor, die Kraftstoffversorgung über einen Prüfkreislauf mit Konditionierung, um vergleichbare Bedingungen herzustellen. Das Steuergerät des Einspritzsystems wird in Abhängigkeit der Einspritzpumpendrehzahl getriggert, um eine Einspritzung auszulösen, wobei die Drehzahlen und Öffnungszeiten des Injektors entsprechend den realen Gegebenheiten am Motor eingestellt werden können.

Kern des Prüfstandes ist ein Messgerät zur präzisen Erfassung des zeitlichen Einspritzverlaufs und der pro Arbeitszyklus eingespritzten Mengen. Damit kann einerseits das hydraulische Einspritzverhalten von Pflanzenölen im Vergleich mit dem Referenzkraftstoff Diesel untersucht werden, andererseits kann damit auch das Einspritzsystem für die Applikation am Motor kalibriert werden. Abbildung zeigt eine schematische Darstellung des Prüfkreislaufs mit Einspritzsystem und Einspritzratenmessung.

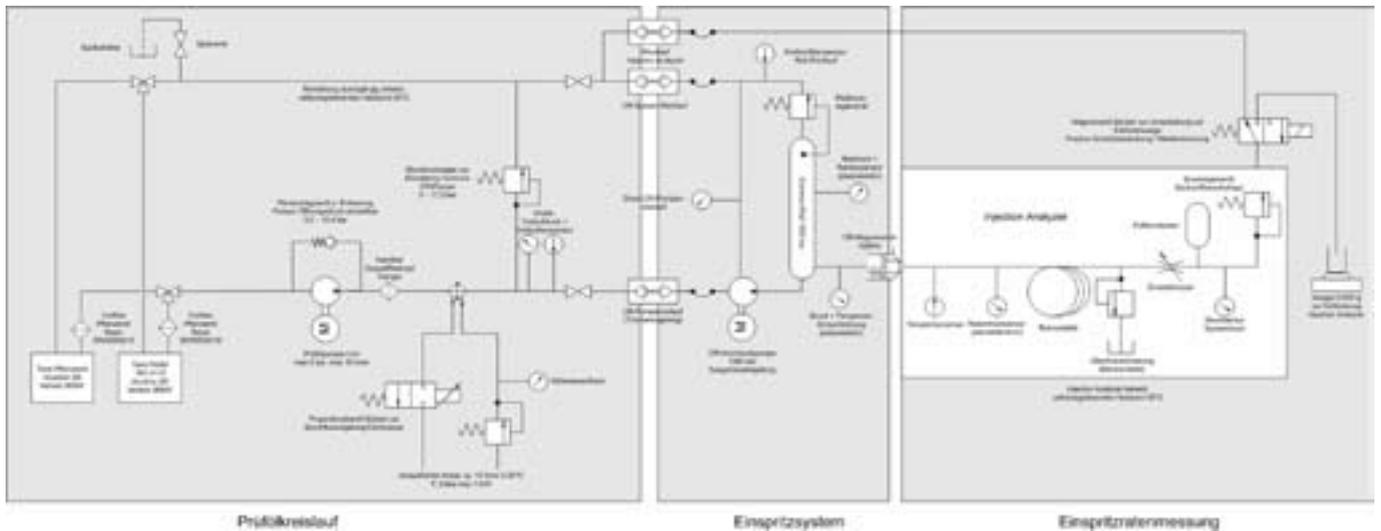


Abbildung 2: Schematische Darstellung von Prüfölkreislauf, Einspritzsystem und Einspritzratenmessgerät

Der Einspritzsystemprüfstand verfügt über zwei beheizte Tanks, aus denen wechselweise das Einspritzsystem gespeist werden kann. Der eine Tank ist dabei für Diesel-Prüfölnach ISO 4113 vorgesehen, das bei gleichen physikalischen Parametern (Dichte, Viskosität) gegenüber Dieselkraftstoff einen höheren Flammpunkt aufweist und daher leichter zu handhaben ist. Der andere Tank kann mit wechselnden Pflanzenölen bzw. -fetten befüllt werden, deren Stockpunkt auch höher als die Raumtemperatur liegen darf, da die Tanks beheizt werden können. Die eigentliche Temperaturregelung erfolgt über einen Kühlwärmetauscher, dessen Durchströmung von einem Proportionalventil in Abhängigkeit der gewünschten Solltemperatur geregelt wird. Die minimale Temperatur des Kraftstoffvorlaufs ist durch die derzeit verfügbare Kaltwasserversorgung auf ca. 5 °C beschränkt, die Maximaltemperatur auf etwa 100 °C. Der Vorlaufdruck zum Einspritzsystem wird über einen Rückdruckregler im Niederdruckkreislauf eingestellt, der die im Hochdruckkreislauf (Common-Rail-Pumpe, Rail, Injektoren) nicht benötigte Prüfölmenge absteuert und in den Tank zurückführt.

Die Steuerung und Regelung des Prüfstands sowie die Messdatenerfassung erfolgt mittels eines Industrie-PCs mit analogen und digitalen Eingangs- und Ausgangskarten (Abbildung) über die Softwareumgebung LabView. Die Software erlaubt die freie Konfiguration von Messdatenerfassungs-, Steuer- und Regelsystemen über eine grafische Benutzeroberfläche, sodass das System flexibel an die gewünschte Prüfaufgabe angepasst werden kann. Gegenüber Lösungen mit speicherprogrammierbaren Steuerungen ist der Industrie-PC echtzeitfähig, sodass komplette Einspritzsysteme mit originalem Steuergerät untersucht werden können. Die für die Nachstellung des realen Motorbetriebs erforderlichen Daten, wie z. B. Kurbelwellen- und Nockenwellendrehzahl oder Saugrohrdruck und Ansauglufttemperatur, werden dabei vom Echtzeitsystem simuliert und können frei eingestellt werden.

Der Einspritzsystemprüfstand wird mit umfangreicher Messtechnik zur Erfassung aller wesentlichen hydraulischen Vorgänge im Einspritzsystem ausgestattet. Dies umfasst neben Drücken und Temperaturen in Niederdruckkreislauf insbesondere die dynamischen Drücke und die Kraftstofftemperaturen im Rail und in den Einspritzleitungen sowie die direkte Messung des Einspritzverlaufs und der Einspritzmenge als sogenannte Shot-to-Shot-Messung, d. h., jedes einzelne Einspritzereignis kann erfasst werden. Als Messgerät wurde hierfür nach einer Marktrecherche und Probemessungen bei verschiedenen Herstellern der Injection Analyzer der Fa. IAV ausgewählt, der eine Einspritzmenge von 0–150 mg/Hub bei bis zu sieben Teileinspritzungen pro Arbeitstakt abdecken kann. Das Messprinzip basiert auf der Auswertung der Druckerhöhung bei der Einspritzung in ein definiertes Flüssigkeitsvolumen. Abbildung 4 zeigt eine schematische Schnittzeichnung des Injection Analyzers. Der Injektor spritzt zunächst in eine dünne mit dem zu prüfenden Kraftstoff gefüllte Rohrschleife ein. Der Einspritzverlauf ergibt sich dann aus einer Messung der Druckerhöhung in der Rohrschleife und die eingespritzte Menge aus dem Integral des Einspritzverlaufs:



Abbildung 3: Industrie-PC zur Steuerung, Regelung und Messdatenerfassung

$$\dot{m} = \frac{f_1}{a} \cdot p(t)$$

$$\frac{f_1}{a} \cdot \int p \cdot dt$$

mit :

- f_1 Rohrquerschnittsfläche
- a Schallgeschwindigkeit im Fluid
- $p \cdot dt$ Dynamische Druckerhöhung im Messrohr

Über ein Stickstoffpolster ist die Einstellung eines definierten Gegendrucks möglich, um den bei der Einspritzung herrschenden Gegendruck im Zylinder zu simulieren.

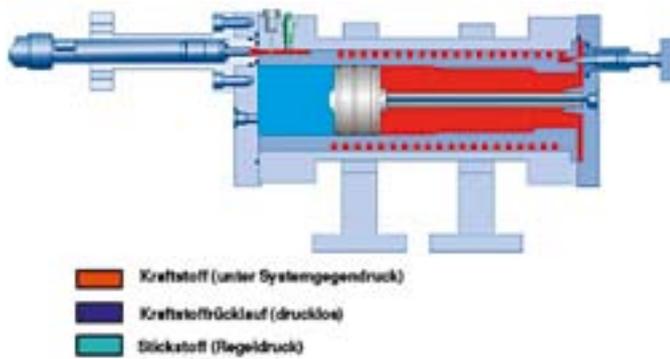


Abbildung 4: Schematische Schnittzeichnung des IAV Injection Analyzers [2]

Die Aufbereitung der Signale des Injection Analyzers erfolgt über eine separate Auswertelektronik mit eigener Softwareoberfläche und umfangreichen Auswertemöglichkeiten (Erstellung von Injektortokenfeldern, statistische Auswertungen, ...). Zusätzlich zur Darstellung der Einspritzrate können auch weitere Messsignale, wie z. B. die Injektorbestromung und der Raildruck mit aufgezeichnet werden, wie in Abbildung 5 dargestellt.

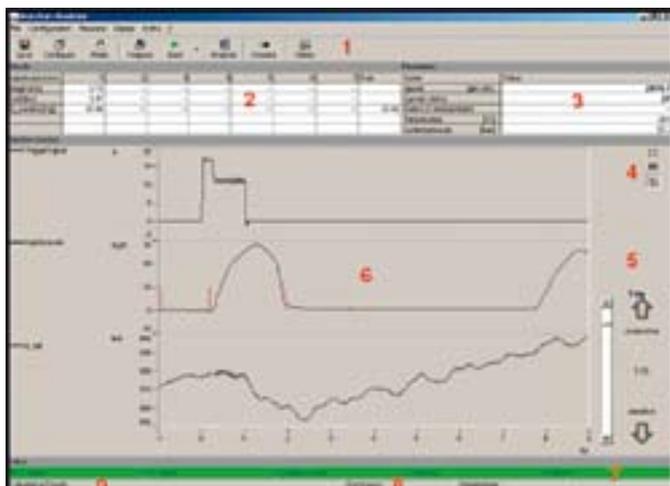


Abbildung 5: Bedienoberfläche der Injection Analyzer Software [2]

1.2 Modellierung der Pflanzenölverbrennung

Im Rahmen des Projekts sollen im Hinblick auf die vorgesehene kooperative Promotion des Projektgenieurs neben den praxisnahen technischen, auch wissenschaftliche Fragestellungen bearbeitet werden. Die dabei erarbeiteten Grundlagen werden einerseits für die Auswertung von Zylinderdruckmessungen am Motorenprüfstand benötigt, andererseits sollen sie auch zur Vorausberechnung des Brennverlaufs und der Schadstoffbildung zum Einsatz kommen, um die experimentellen Untersuchungen zu unterstützen. Dazu wurde in einem ersten Schritt mit der Modellierung der Verbrennungsgaszusammensetzung und Stickoxidbildung von Pflanzenölen im Vergleich mit Dieselkraftstoff begonnen. Grundlage dafür bildet die aus der Literatur bekannte ein- und mehrzonige Modellierung des thermodynamischen Systems Brennraums. Bei der einzonigen Modellierung (Abbildung 6) wird der Brennraum stets ideal durchmischt angenommen, bei der zweizonigen Modellierung wird zwischen einer verbrannten und einer unverbrannten Zone unterschieden (Abbildung 7).

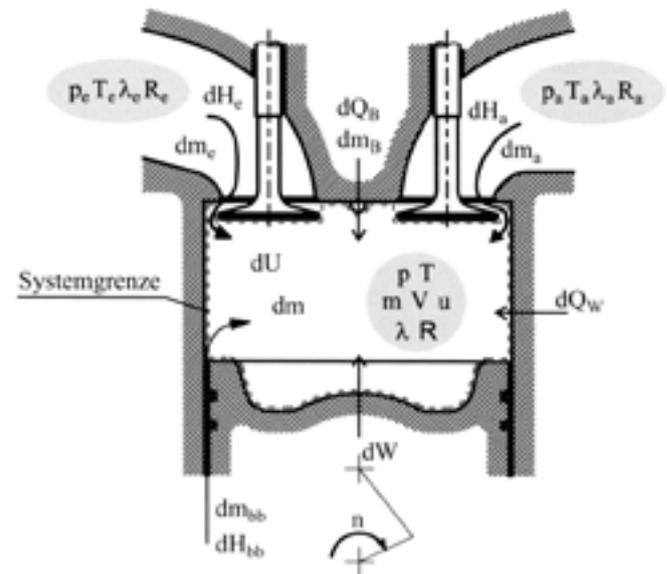


Abbildung 6: 1-Zonen-Modell des Brennraums [3]

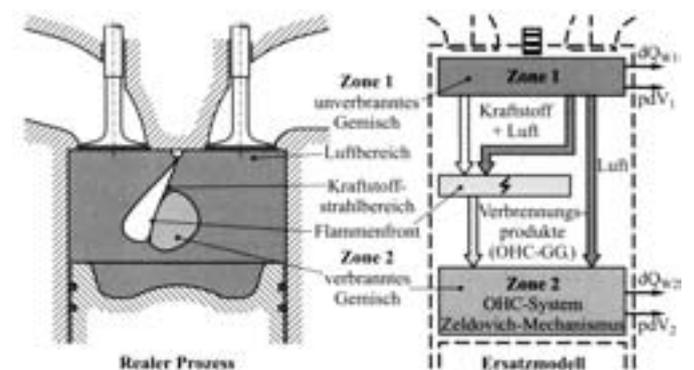


Abbildung 7: 2-Zonen-Modell des Brennraums [3]

Im Gegensatz zur sehr aufwendigen dreidimensionalen Strömungssimulation, die in erster Linie bei der Neuentwicklung von Motoren eingesetzt wird, handelt es sich dabei um eine sogenannte nulldimensionale Modellierung, bei der die realen geometrischen Gegebenheiten und dreidimensionalen Strömungsfelder nicht berücksichtigt werden. Die nulldimensionalen Modelle eignen sich aufgrund ihrer geringen Anforderungen an die Rechenleistung und kurzen Rechenzeiten sehr gut für die Optimierung eines gegebenen Motorkonzepts, wie im Rahmen des Kooperationsprojektes vorgesehen. Die Modellierung erfolgt im mathematisch-technischen Softwaresystem Matlab, das sich für viele technische Berechnungen und Simulationen als Standard etabliert hat. Bisher wurden Programmmodule zur Berechnung der Zusammensetzung des Verbrennungsgases für beliebige Kraftstoffe in Abhängigkeit von Druck, Temperatur und Luftverhältnis, zur Berechnung der Stickstoffmonoxidemissionen und zur ein- und zweizonigen Modellierung des Brennraums implementiert. Die Programmmodule sind weitgehend eigenständig und können von beliebigen anderen Modulen aus aufgerufen werden, sodass sie sich auch in anspruchsvollere Simulations- oder Optimierungsrechnungen einbinden lassen.

Im Laufe des nächsten Jahres sollen die Modelle weiter ausgebaut werden, damit sie für die projektbezogenen Entwicklungsarbeiten genutzt werden können. Die Abbildung 8 und 9 zeigen vorab beispielhaft die berechnete Verbrennungsgaszusammensetzung in Abhängigkeit der Temperatur und des Luftverhältnisses für den Kraftstoff Rapsölvollraffinat bei Berücksichtigung von elf chemischen Spezies.

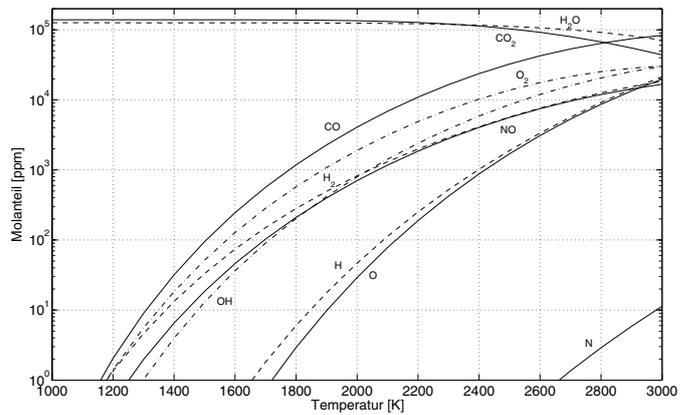


Abbildung 8: Verbrennungsgaszusammensetzung für Rapsölvollraffinat $C_8H_{14,5}O_{0,87}$ bei einem Druck $p = 1$ bar und einem Luftverhältnis $l = 1$

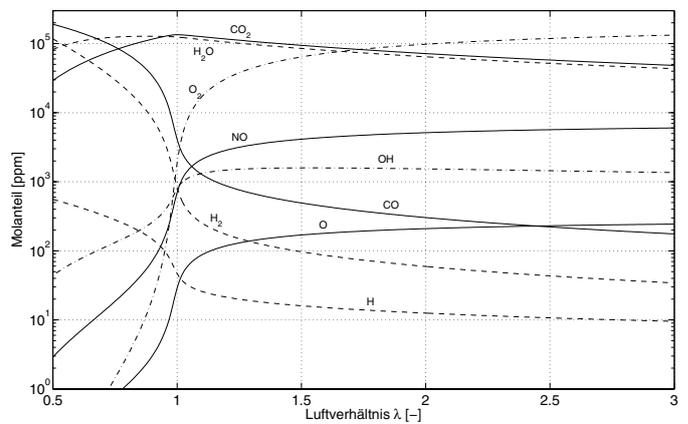


Abbildung 9: Verbrennungsgaszusammensetzung für Rapsölvollraffinat $C_8H_{14,5}O_{0,87}$ bei einer Temperatur $T = 2000$ K und einem Druck $p = 1$ bar

Literatur

- [1] Deutscher Bundestag: Entwurf zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich und zur Änderung damit zusammenhängender Vorschriften. Kabinettsentwurf vom 05.12.2007
- [2] IAV GmbH: *Injection Analyzer* – Bedienhandbuch v3.o_01
- [3] Merker, G. et.al.: *Verbrennungsmotoren*. B.G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2004



Prof. Dr.-Ing. Markus Brautsch
 Technische Thermodynamik/Technikfolgenabschätzung/Erneuerbare Energien
 E-Mail: m.brautsch@haw-aw.de
 Foto: privat

Erfindungen von Arbeitnehmern

Prof. Dr. Andrea Klug

Die wirtschaftlich wertvollen Erfindungen werden heute nur noch im Einzelfall von Privaterfindern gemacht. 80–90 Prozent aller im Inland eingereichten Patentanmeldungen gehen auf Erfindungen von Arbeitnehmern zurück. Den Umgang mit diesen Erfindungen regelt in Deutschland das Gesetz über Arbeitnehmererfindungen (Arbeitnehmererfindungsgesetz – ArbEG). Dem ArbEG kommt – trotz des Umstandes, dass es bereits vor rund 50 Jahren geschaffen wurde – große Bedeutung in der Unternehmenspraxis zu. Ziel des folgenden Beitrages ist es – ausgehend von den Praxiserfahrungen beim Deutschen Patent- und Markenamt, in der Abteilung Gewerblicher Rechtsschutz (Patente, Marken, Lizenzen) der BMW AG und bei der Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Kuhnen & Wacker (Freising) – die Grundzüge des ArbEG und die sich daraus ergebenden Rechte und Pflichten der Arbeitsvertragsparteien zu erläutern.

1. Einleitung

Das seit dem 01.10.1957 in Kraft befindliche ArbEG ist eine deutsche Besonderheit. Mit seinen 49 Paragraphen regelt das Gesetz detailliert die Rechtsbeziehungen zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmererfinder und sieht eine Fülle von Form- und Fristvorschriften vor, die die Arbeitsvertragsparteien in Bezug auf Arbeitnehmererfindungen einzuhalten haben. Die Vielfalt und Komplexität der Regelungen des ArbEG erfordern entsprechende Kenntnisse und machen das Gesetz in seiner praktischen Umsetzung kompliziert.

2. Grundkonzept des ArbEG

Zielsetzung des ArbEG ist es, den Interessenkonflikt angemessen zu lösen, der sich daraus ergibt, dass nach arbeitsrechtlichen Grundsätzen das Ergebnis der Arbeit eines Arbeitnehmers dem Arbeitgeber zusteht, wohingegen das Patentrecht die Erfindung ausschließlich dem Arbeitnehmererfinder selbst zuspricht¹. Die Grundidee des ArbEG zur Lösung dieses Konflikts liegt darin, dass der

Arbeitgeber eine Diensterfindung seines Arbeitnehmers in Anspruch nehmen kann, dafür aber diesem eine gesonderte Vergütung über den Arbeitslohn hinaus schuldet.

3. Anwendungsbereich des ArbEG

Voraussetzung für die Anwendbarkeit des ArbEG ist zunächst, dass der Erfinder entweder **Arbeitnehmer**² im privaten oder öffentlichen Dienst, **Beamter** oder **Soldat** ist (§ 1 ArbEG).

Sachlich bezieht sich das ArbEG auf **Erfindungen**, d.h. Entwicklungen, die patent- oder gebrauchsmusterfähig sind (§ 2 ArbEG). Außerdem findet das Gesetz auf technische Verbesserungsvorschläge Anwendung (§§ 3, 20 ArbEG).

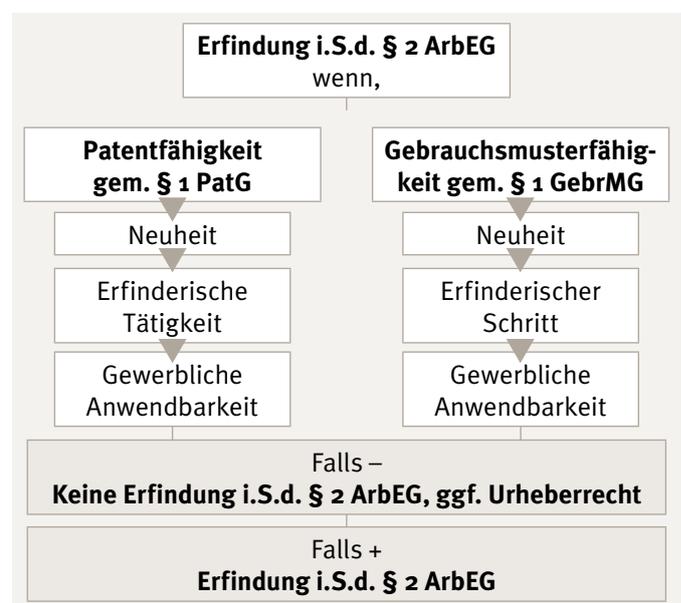


Abb. 1: Sachlicher Anwendungsbereich des ArbEG

4. Rechte und Pflichten von Arbeitgebern und Arbeitnehmern

4.1. Diensterfindungen und freie Erfindungen

Das ArbEG teilt die Erfindungen von Arbeitnehmern in **Diensterfindungen** und **freie Erfindungen** ein

(§ 4 Abs. 1 ArbEG). Eine **Diensterfindung (gebundene Erfindung)** ist gem. § 4 Abs. 2 ArbEG eine Erfindung, die während der Dauer des Beschäftigungsverhältnisses³ gemacht wurde und die entweder aus der dem Erfinder im Betrieb oder in der öffentlichen Verwaltung obliegenden Tätigkeit entstanden ist (sog. Obliegenheits- oder Aufgabenerfindung, § 4 Abs. 2 Nr. 1 ArbEG) oder die maßgeblich auf Erfahrungen oder Arbeiten des Betriebes oder der öffentlichen Verwaltung beruht, sog. Erfahrungserfindung (§ 4 Abs. 2 Nr. 2 ArbEG).

Freie Erfindungen sind gem. § 4 Abs. 3 ArbEG solche, die keine Diensterfindungen im vorstehend genannten Sinne darstellen, weil sie entweder vor Beginn oder nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses gemacht worden sind oder zwar während der Dauer des Arbeitsverhältnisses zustande gekommen sind, aber weder aus der dem Arbeitnehmer obliegenden Tätigkeiten entstanden sind noch maßgeblich auf betrieblichen Erfahrungen oder Arbeiten beruhen.

4.2. Die Rechte und Pflichten im Einzelnen

Hinsichtlich Diensterfindungen und freien Erfindungen treffen den Arbeitnehmer und den Arbeitgeber nach dem ArbEG besondere wechselseitige Rechte und Pflichten.

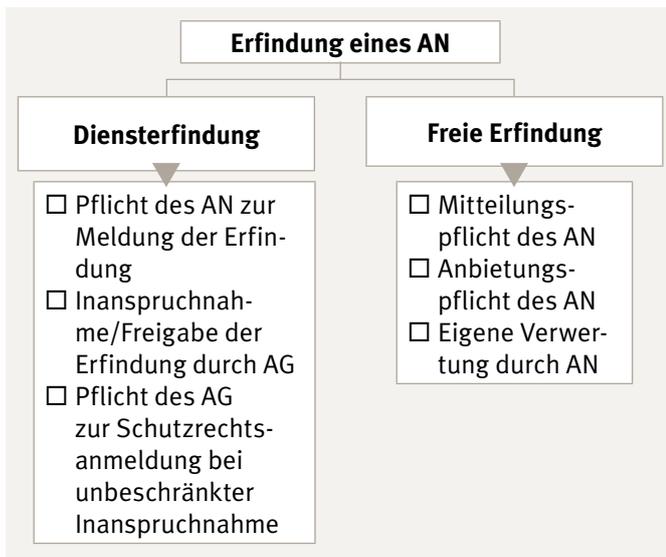


Abb. 2: Übersicht über die Rechte und Pflichten des Arbeitgebers (AG) und Arbeitnehmers (AN)

4.2.1. Melde- und Mitteilungspflicht des Arbeitnehmers

Die in der Praxis für den Arbeitnehmer wohl wichtigste Pflicht normiert § 5 ArbEG.⁴ Nach der Vorschrift ist der Arbeitnehmer, der eine Diensterfindung gemacht hat, verpflichtet, diese dem Arbeitgeber zu melden. Die **Meldung** hat schriftlich und unverzüglich zu erfolgen und muss den weiteren in § 5 Abs. 1 und 2 ArbEG genannten Anforderungen entsprechen.

Mit dem Eingang der Erfindungsmeldung werden verschiedene Fristen in Lauf gesetzt. Der Arbeitgeber hat zunächst

den Zeitpunkt des Eingangs der Meldung nach § 5 Abs. 1 S. 3 ArbEG unverzüglich schriftlich zu bestätigen und innerhalb von zwei Monaten zu prüfen, ob die Meldung alle erforderlichen Angaben enthält (§ 5 Abs. 3 ArbEG). U. U. muss der Erfinder die Meldung überarbeiten. Der Arbeitgeber ist aufgrund seiner Fürsorgepflicht verpflichtet, für die ordnungsgemäße Abfassung, Weiterleitung und sachgerechte Behandlung der Erfindungsmeldung Sorge zu tragen.⁵

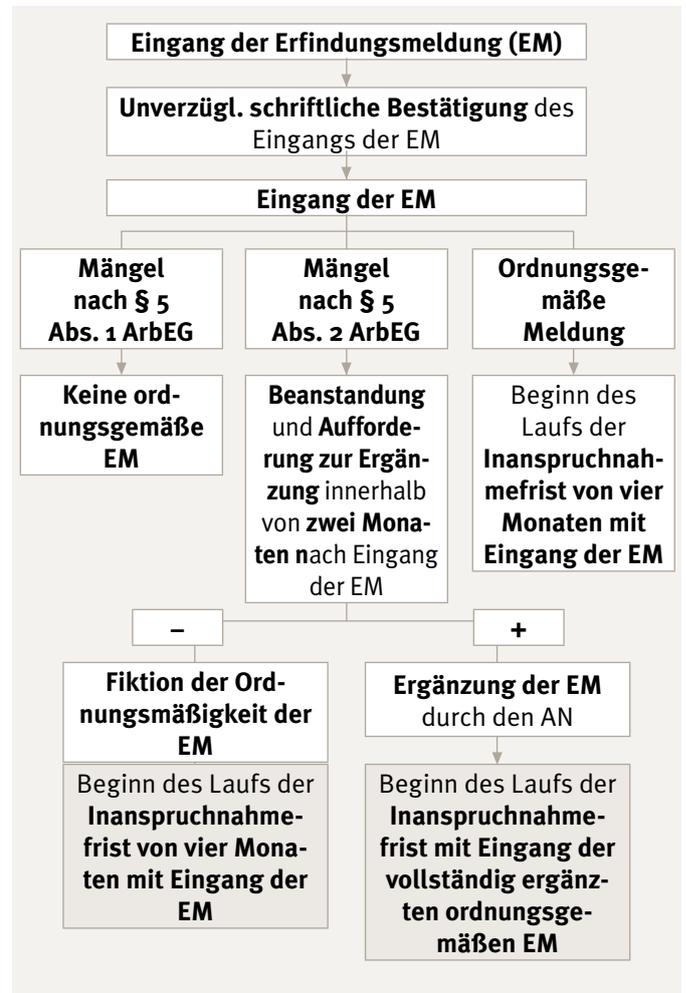


Abb. 3: Erfindungsmeldung

Wichtigste Rechtsfolge der ordnungsgemäßen Meldung der Diensterfindung ist, dass diese mit Zugang beim Arbeitgeber nach § 6 Abs. 2 S. 2 ArbEG die gesetzliche Frist in Lauf setzt, innerhalb der der Arbeitgeber die **Inanspruchnahme der Diensterfindung** erklären kann.⁶

Die **freie Erfindung** ist dem Arbeitgeber nach § 18 Abs. 1 ArbEG mitzuteilen (§ 4 Abs. 3 S. 2 ArbEG), sofern es sich nicht um eine im Arbeitsbereich des Betriebes des Arbeitgebers offensichtlich nicht verwendbare Erfindung handelt (§ 18 Abs. 1 und 3 ArbEG).

Die Mitteilungspflicht für freie Erfindungen stellt die schwächere Form der Meldung dar.⁷ Die Mitteilung hat zu erfolgen, um den Arbeitgeber in die Lage zu versetzen zu prüfen, ob der Erfinder zu Recht vom Vorliegen einer freien Erfindung ausgeht.

Bestreitet der Arbeitgeber nicht innerhalb von drei Monaten nach Zugang der Mitteilung das Vorliegen einer freien Erfindung, kann er die Erfindung nicht mehr als Dienstleistung in Anspruch nehmen (§ 18 Abs. 2 ArbEG).

4.2.2. Inanspruchnahme der Erfindung

Nach § 6 ArbEG steht dem Arbeitgeber ein einseitiges Zugriffsrecht auf die gemeldete Dienstleistung zu. Innerhalb von vier Monaten nach dem Eingang der ordnungsgemäßen Meldung muss er hierzu entscheiden, ob er die Dienstleistung durch schriftliche Erklärung **beschränkt oder unbeschränkt in Anspruch nehmen** will (§ 6 ArbEG). Versäumt er die Frist, wird die Erfindung frei (§ 8 Abs. 1 Nr. 3 ArbEG).

Bei der **unbeschränkten Inanspruchnahme** gehen alle Rechte an der Dienstleistung auf den Arbeitgeber über (§ 7 Abs. 1 ArbEG).⁸

Im Falle einer **beschränkten Inanspruchnahme** verbleibt das Recht an der Erfindung beim Erfinder, der Arbeitgeber erhält nur ein nicht ausschließliches Recht zur Benutzung der Erfindung (§ 7 Abs. 2 ArbEG). Das Recht auf Schutz bleibt beim Arbeitnehmer (§ 8 Abs. 1 Nr. 2 ArbEG). Dieser kann ein Patent oder Gebrauchsmuster beantragen; er kann das erteilte Schutzrecht aber nicht gegen den Arbeitgeber geltend machen.

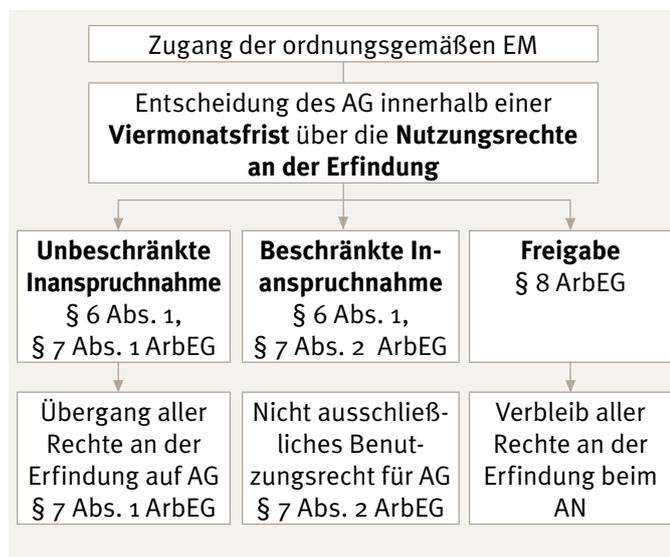


Abb. 4: Entscheidung über die Nutzungsrechte des Arbeitgebers bei Vorliegen einer Dienstleistung

Freie Erfindungen unterliegen im Gegensatz zu den Dienstleistungen nicht dem Inanspruchnahmerecht des Arbeitgebers. Der Arbeitnehmer ist nach § 19 ArbEG jedoch verpflichtet, dem Arbeitgeber vor einer Verwertung der freien Erfindung während der Dauer des Arbeitsverhältnisses zumindest ein nicht ausschließliches Benutzungsrecht zu angemessenen Bedingungen anzubieten.

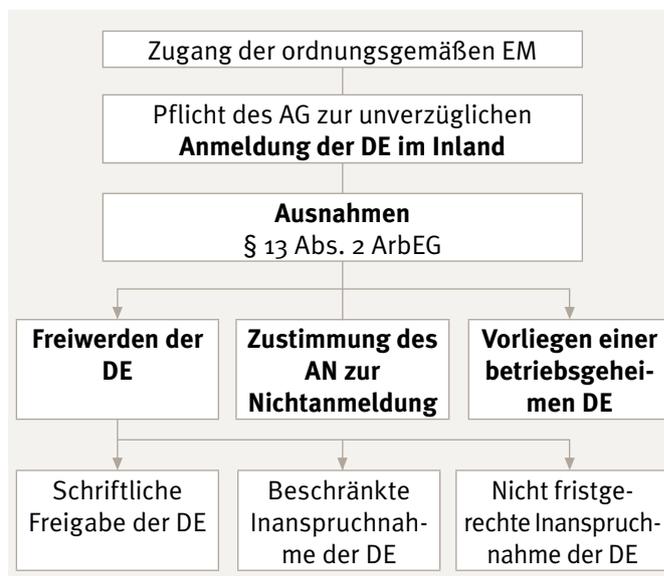


Abb. 5: Entscheidung über die Nutzungsrechte des Arbeitgebers bei Vorliegen einer Dienstleistung (DE)

4.2.3. Recht und Pflicht zur Schutzrechtsanmeldung

Nach § 13 ArbEG ist der Arbeitgeber allein berechtigt, aber auch verpflichtet, die gemeldete Dienstleistung unverzüglich auf seine Kosten im Inland zum Patent bzw. Gebrauchsmuster anzumelden.

Der Arbeitgeber muss hierzu nach dem Zugang der ordnungsgemäßen Erfindungsmeldung ohne schuldhaftes Zögern die Anmeldung vorbereiten und beim Patentamt einreichen.⁹

Die Anmeldepflicht besteht für den Arbeitgeber dabei unabhängig von der Inanspruchnahme der Erfindung.¹⁰ In der Regel wird die Inanspruchnahmeerklärung der Einreichung der Anmeldung jedoch vorausgehen.

Genügt der Arbeitgeber seiner Anmeldepflicht nicht und bewirkt er die Anmeldung auch nicht innerhalb einer vom Erfinder gesetzten Nachfrist, so kann der Erfinder eine Anmeldung der Erfindung auf den Namen und auf Kosten des Arbeitgebers (§ 13 Abs. 3 ArbEG) einreichen. Die Anmeldepflicht entfällt, wenn der Arbeitgeber die Erfindung freigibt, nur beschränkt in Anspruch nimmt oder die Viermonatsfrist zur Inanspruchnahme versäumt (§ 13 Abs. 2 Nr. 1, § 8 Abs. 1 ArbEG). Hat in einem solchen Fall der Arbeitgeber bereits eine Anmeldung eingereicht, gehen die Rechte hieraus auf den Arbeitnehmer über (§ 13 Abs. 4 ArbEG).

4.2.4. Auslandsanmeldungen und Aufgabe von Schutzrechten und -anmeldungen

Der Arbeitgeber ist berechtigt, aber nicht verpflichtet, auch im Ausland Schutzrechte anzumelden. Hat der Arbeitnehmer kein Interesse an Auslandsanmeldungen, ist die Erfindung nach § 14 Abs. 2 S. 2 ArbEG für diejenigen ausländischen Staaten, in denen der Arbeitgeber nicht anmelden will, rechtzeitig vor Ablauf der 12-monatigen Prioritätsfrist dem Erfinder freizugeben.¹¹

Weiterhin muss der Arbeitgeber, falls er an der Weiterverfolgung der Anmeldung bzw. des Patents nach der unbeschränkten Inanspruchnahme nicht mehr interessiert ist, dem Arbeitnehmer die Rückübertragung der Anmeldung bzw. des Patents anbieten (§ 16 ArbEG).

4.2.5. Vergütungsanspruch

Durch die (beschränkte und unbeschränkte) Inanspruchnahme einer Dienstleistung übernimmt der Arbeitgeber die Pflicht, den Arbeitnehmererfinder angemessen zu vergüten (§§ 9 ff. ArbEG). Dem Vergütungsanspruch kommt in der Praxis als einem der wichtigsten Rechte des Arbeitnehmererfinders eine zentrale Bedeutung zu. Der Vergütungsanspruch stellt den wirtschaftlichen Ausgleich für die Inanspruchnahme der durch den Arbeitnehmer geschaffenen Dienstleistung durch den Arbeitgeber dar und eine zufriedenstellende Regelung der Vergütung kann im besonderen Maße zur Motivation der Mitarbeiter und Arbeitnehmererfinder beitragen.

§ 9 ArbEG enthält einen Hinweis auf die Vergütung von Erfindungen bei unbeschränkter Inanspruchnahme; § 10 ArbEG regelt die Vergütung von Erfindungen bei beschränkter Inanspruchnahme. In beiden Fällen ist die Rede von einer angemessenen Vergütung.

Wie eine angemessene Vergütung auszusehen hat, versuchen die sog. **Vergütungsrichtlinien**¹² aufzuzeigen. Die Richtlinien haben keine Gesetzeskraft, sondern sind nur eine Empfehlung. Jedes Unternehmen kann eigene Regelung anwenden; diese stehen aber immer unter dem Vorbehalt der Angemessenheit gemäß § 23 Abs. 1 ArbEG bzw. der Unbilligkeit nach § 12 Abs. 6 ArbEG. Wenn eine Vergütung nicht angemessen ist, ist sie hinfällig und macht eine Nachberechnung erforderlich. Bei sachgerechter Anwendung der RL wird hingegen eine Angemessenheit unterstellt.

Im Regelfall der Nutzung der geschützten Erfindung durch die Produktion von Gegenständen oder die Anwendung von Verfahren besteht die Erfindervergütung in einem Anteil am erzielten Umsatz. Die Vergütung ist somit gewinn- bzw. verlustabhängig. In Betracht kommt jeweils nur der Umsatzanteil, der auf den von der Erfindung geprägten Produkt- oder Verfahrensanteil zurückgeführt werden kann. Bei hohen Umsätzen kann eine sog. Abstufung des Umsatzes erfolgen.

5. Vertragliche Vereinbarungen und Unabdingbarkeit

Die Vorschriften des ArbEG können nicht zuungunsten des Arbeitnehmers abbedungen werden (§ 22 S. 1 ArbEG). Deshalb können über künftige Erfindungen keine Vereinbarungen getroffen werden, die zum Nachteil des Arbeitnehmers von gesetzlichen Vorschriften abweichen. Unwirksam wäre z. B. eine Vereinbarung im Arbeits-/Dienstvertrag über den unmittelbaren Übergang von Dienstleistungen ohne Inanspruchnahme bzw. sonstige Voraussetzungen über künftige Erfindungen.¹³

Zugunsten des Arbeitnehmers können Vereinbarungen getroffen werden. Zulässig und wirksam sind auch Vereinbarungen über bereits gemeldete Dienstleistungen oder bereits mitgeteilte freie Erfindungen (§ 22 S. 2 ArbEG).

6. Schiedsstelle

Bei Streitigkeiten zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer aufgrund des ArbEG kann jederzeit die beim DPMA eingerichtete Schiedsstelle für Arbeitnehmererfindungen angerufen werden. Die Schiedsstelle wirkt auf eine gütliche Einigung zwischen den Arbeitsvertragsparteien hin. Diese betrifft vor allem die Bestimmung der angemessenen Höhe der Erfindervergütung.¹⁴

Die Schiedsstelle unterbreitet den Beteiligten Vorschläge zur privatrechtlichen Einigung. Das Verfahren vor der Schiedsstelle ist kostenfrei und vertraulich. Es besteht kein Anwaltszwang.

7. Exkurs: Die Neuregelung der §§ 42, 43 ArbEG

Am 07.02.2002 ist in Bezug auf die Behandlung von Hochschulerfindungen eine entscheidende gesetzliche Neuregelung in Kraft getreten. Mit dem Gesetz zur Änderung des Gesetzes über Arbeitnehmererfindungen (ArbEG) vom 18.01.2002¹⁵ wurde § 42 ArbEG grundlegend neu gefasst¹⁶ und das sog. „Hochschullehrerprivileg“ abgeschafft, nach dem Professoren, Dozenten und wissenschaftliche Assistenten bislang frei über ihre Erfindungen verfügen konnten.¹⁷

An die Stelle des Hochschullehrerprivilegs ist nun die gegenteilige Regelung getreten, nach der alle an der Hochschule von Hochschulbeschäftigten fertiggestellten Erfindungen im Regelfall als Dienstleistungen anzusehen sind. Das heißt, dass nunmehr auch Hochschullehrer ihre Dienstleistungen der Hochschule unverzüglich zu melden haben (§ 5 ArbEG). Diese kann die Dienstleistungen dann nach §§ 6 ff. ArbEG in Anspruch zu nehmen, um sie schutzrechtlich zu sichern und auf eigene Rechnung kommerziell zu verwerten.

Der Hochschulerfinder kann also nicht mehr frei über seine Dienstleistung verfügen. Ihm steht als Ausgleich hierfür eine Vergütung in Höhe von 30 % der durch die Verwertung seitens der Hochschule erzielten Einnahmen sowie ein nicht ausschließliches Benutzungsrecht im Rahmen seiner Lehr- und Forschungstätigkeit an der Dienstleistung zu.

Durch die Abschaffung des Hochschullehrerprivilegs haben sich die Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung an den Hochschulen grundlegend geändert.¹⁸ Insbesondere im Bereich der Auftragsforschung und der Forschungs- und Entwicklungskooperation sind die Auswirkungen der Gesetzesänderung auf die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie erheblich.

8. Fazit

Dem ArbEG kommt in der Unternehmenspraxis eine wichtige Bedeutung zu. Dass diese Bedeutung und die daraus resultierenden Anforderungen an die ordnungsgemäße Anwendung des Gesetzes den Unternehmen bewusst sind, zeigte der große Zuspruch, den der am 15.02.2008 stattge-

fundene 3. Amberger Patenttag erhielt. Über 100 Vertreter regionaler und überregionaler Unternehmen und Kanzleien nahmen an der von der Verfasserin im Anschluss an ihr Praxissemester organisierten ganztägigen Tagung teil, die sich dem Thema „Arbeitnehmererfinderrecht in der Unternehmenspraxis – Anforderungen und Umsetzung“ widmete.

Anmerkungen

- ¹ § 6 S. 1 PatG.
- ² Arbeitnehmer ist derjenige, der aufgrund eines privatrechtlichen Vertrages im Dienste eines Dritten zur Leistungsgebundener, fremdbestimmter Arbeit in persönlicher Abhängigkeit verpflichtet ist.
- ³ Das ArbEG stellt auf das Beschäftigungsverhältnis und nicht auf die Arbeitszeit ab, sodass auch Erfindungen in der Freizeit oder im Urlaub als Dienstleistungen qualifiziert werden können.
- ⁴ Bartenbach/Volz, Arbeitnehmererfindung, 4. Auflage (2006) Rdnr. 105.
- ⁵ Post/Kuschka, GRUR 2003, 494, 496.
- ⁶ Pitz/Schubert (2004), V.1. Anm. 1.
- ⁷ Bartenbach/Volz, Arbeitnehmererfindungsgesetz, 4. Auflage (2002), § 5 Rdnr. 3.
- ⁸ Der Arbeitgeber wird im Falle der unbeschränkten Inanspruchnahme hinsichtlich des Rechts auf Patent- und Gebrauchsmusterschutz Rechtsnachfolger des Erfinders.
- ⁹ Näher zum Begriff des „schuldhaften Zögerns“ Bartenbach/Volz, Arbeitnehmererfindungsgesetz, 4. Auflage (2002), § 13 Rdnr. 8 f.
- ¹⁰ Bartenbach/Volz, Arbeitnehmererfindungsgesetz, 4. Auflage (2002), § 13 Rdnr. 8.
- ¹¹ In der Praxis erfolgt die Entscheidung über die Freigabe regelmäßig spätestens elf Monate nach dem Anmeldetag der Erstanmeldung.¹¹
- ¹² Richtlinien über die Vergütung von Arbeitnehmererfindungen im privaten Dienst vom 20.07.1959.
- ¹³ Bartenbach/Volz, Arbeitnehmererfindungsgesetz, 4. Auflage (2002), § 22 Rdnr. 25.
- ¹⁴ Im Jahr 2005 gingen bei der Schiedsstelle 61 Anträge ein, DPMA-Jahresbericht 2005, S. 31.
- ¹⁵ BGBl 2002 Teil I, Nr. 4, S. 414.
- ¹⁶ Näher zur Reform des § 42 ArbEG Bergmann, Erfindungen von Hochschulbeschäftigten nach der Reform des § 42 ArbNERfG (2006).
- ¹⁷ Mit der Schaffung der Sondervorschrift des § 42 ArbEG a.F. im Jahr 1957 und der darin enthaltenen Privilegierung der Erfindungen von Hochschulwissenschaftlern gegenüber denjenigen anderer Arbeitnehmer verfolgte der Gesetzgeber zwei Ziele: Zum einen sollte das Hochschullehrerprivileg dem Schutz des verfassungsrechtlich garantierten Grundsatzes der Wissenschaftsfreiheit an Hochschulen (Art. 5 Abs. 3 GG) dienen. Zum anderen sollte die Regelung des § 42 ArbEG a. F. den Erfindungsgeist und die Verwertungstätigkeit in der Hochschulforschung anregen; es sollte sichergestellt werden, dass die Innovationstätigkeit der Hochschulforschung nicht durch die mit dem ArbEG zwangsläufig verbundene umfangreiche Bürokratie gehemmt wird. Näher hierzu BT-Dr 14/5975 S. 2; Fleuchaus/Braitmayer, GRUR 2003, 653; Leuze, WissR 35 (2002), 348; Post/Kuschka, GRUR 2003, 494.
- ¹⁸ Beyerlein, NZA 2002, 1020.



Prof. Dr. Andrea Klug
Gewerblicher Rechtsschutz und Wirtschaftsprivatrecht
E-Mail: a.klug@haw-aw.de
Foto: privat

Metalloxide für Anwendungen in Energie- und Umwelttechnik

Kilowatt aus der Doppelschicht und innovative Sensoren

Prof. Dr. Peter Kurzweil

Nanoporöse Platinmetalloxide mit maßgeschneiderten Eigenschaften eröffnen eine spektakuläre Vielfalt praktischer Anwendungen in Energie- und Umwelttechnik: Elektrochemische Sensoren in Analysengeräten, Doppelschichtkondensatoren als flinke Energiespeicher, Elektrolyse-Sauerstoff für Lebenserhaltungssysteme, Brennstoffzellen in Fahrzeugen und Kraftwerken – das ist angewandte Elektrochemie aus den Labors von Professor Kurzweil [1–5]. Für die Entwicklung und Prüfung von Materialien, Bedarfsgegenständen und Produktionsprozessen stehen dort moderne Analysenverfahren bereit.

1. Neuartige pH-Messung mit protonenleitenden Metalloxiden

Für die Überwachung von Trink- und Brauchwasser, zur Produktionskontrolle in technischen Anlagen, bis hin zum Arbeits- und Katastrophenschutz leisten chemische Sensoren wertvolle Dienste, um Konzentrationen und andere Betriebsparameter zeitnah zu erfassen. Elektrochemische Sensoren arbeiten bereits heute als Lambdasonde im Katalysatorsystem von Automobilen, in der Narkosegasversorgung in Krankenhäusern und als Gasanalytoren für Verbrennungsabgase und Biogas.

Die unkomplizierte Messung des pH-Wertes mit Metalloxidsensoren steht im Mittelpunkt neuerer Arbeiten an der HAW Amberg-Weiden. Verunreinigungen im Trink- und Brauchwasser führen zu einer Absenkung oder Erhöhung des pH-Wertes und beschleunigen so die Korrosion von Rohrleitungen und Wärmetauschern und die übermäßige Bildung von Kalkniederschlägen. Neben Langzeitstabilität und Wartungsfreiheit muss der Sensor die Möglichkeit zur elektronischen Datenerfassung bieten.

Stand der Technik sind sogenannte pH-Glaselektroden. Die gemessene Spannung über eine dünne Membran aus Spezialglas, die sich zwischen der Messlösung und einem standardisierten Innenelektrolyten befindet, bildet nach der NERNST-Gleichung den pH-Wert unmittelbar ab. Die

Elektrode muss vor Gebrauch mit Standardlösungen kalibriert werden. Ferner ist die Langzeitstabilität schlecht, was den Einsatz in einem Heizungskreislauf einschränkt. Der Umgang mit Indikatoren, optischen Sensoren und Spektrofotometern kann dem unerfahrenen Anwender ebenso wenig zugemutet werden. Für die Messung des CO₂-Gehaltes im Brauchwasser existiert bislang keine technische Lösung. Modifizierte pH-Glaselektroden können bestenfalls im Trinkwasser eingesetzt werden.

In Analogie zur Glaselektrode hat die Amberger Forschungsgruppe um Professor Kurzweil den potenzialbestimmenden Vorgang an der Glasmembran durch eine dünne Schicht eines elektrisch leitenden Metalloxids nachgebildet. Als vorteilhaft erweisen sich hydratisiertes Ruthenium- und Iridiumdioxid, RuO₂ · x H₂O bzw. IrO₂ · x H₂O, basierend auf einem früheren Patent (DE 4313474). Die Materialien überzeugen durch hohe spezifische Kapazität (ca. 100 F/g) und einen geringen elektrischen Widerstand. Die pH-Abhängigkeit entsteht an Defektstellen des Oxidgitters, das Lösungsmittelmoleküle in einer ausgedehnten Hydratationsschicht zu binden und Protonen bzw. Hydroxidionen einzulagern vermag, die im elektrochemischen Gleichgewicht mit der umgebenden Lösung stehen.

Das Zyklovoltogramm zeigt die Redoxpeaks einer Zelle aus zwei mit RuO₂ beschichteten Nickelelektroden in wässriger Lösung. Die Umladung der Oxidationsstufen Ru(III) → Ru(IV) erfordert ein Proton; das Redoxpotenzial hängt somit vom pH-Wert ab. Dies ist die Grundlage des neuen Sensors!



Bei 25° C und etwa gleicher Konzentrationen von Ru(III) und Ru(IV) ergibt sich die Messgröße Spannung proportional zum pH-Wert. Für Relativmessungen muss E° nicht bekannt sein.

$$E = E^{\circ} + 0,059 \cdot \text{pH}$$

Für die praktische Realisierung des Sensors wird vorzugsweise eine Zweielektrodenanordnung aus Metalloxydelektrode und Gegenelektrode eingesetzt. Platinmetalloxide können in alkalischer, neutraler und saurer Lösung eingesetzt werden. Als Trägermaterialien für die pulverförmigen Oxide eignen sich z. B. Titan oder Nickel. Die Herstellung der Aktivschicht der Arbeitselektrode kann durch thermische Zersetzung von Edelmetallsalzen oder durch ein Fällungsverfahren erfolgen. Entscheidend ist die inerte Gegenelektrode, die als Bezugslektrode für die Potenzialmessung dient.

Als pH-abhängige Messgröße dient die Spannungsänderung gegenüber dem Ausgangszustand bei pH 7 (Leitungswasser). Eine Kalibrierung mit Standardlösungen ist nicht vorgesehen. Abb. 1 zeigt das entwickelte Sensorsystem im Vergleich zu einer kommerziellen pH-Elektrode am Beispiel der Titration von Schwefelsäure gegen Natronlauge. Messbereich und Schärfe des pH-Sprungs am Äquivalenzpunkt stehen dem bisherigen Stand der Technik nicht nach. Die weitere Produktentwicklung erfordert tiefer gehende Untersuchungen zur Standzeit und zur verlässlichen Auswertung der Messsignale.

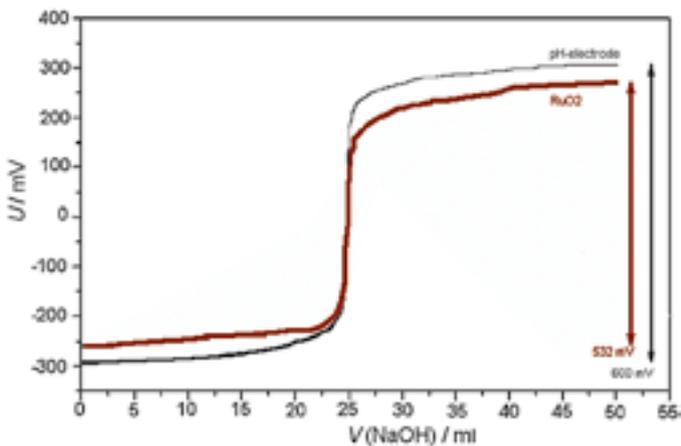


Abb. 1: Der neue Metalloxydsensor beweist seine Funktionsfähigkeit bei der pH-Titration im direkten Vergleich zu einer käuflichen pH-Glaselektrode.

2. Superkondensatoren: Energie für Notfallsysteme

Die elektrolytische Doppelschicht an der Phasengrenzfläche zwischen einem Elektronenleiter und einem Ionenleiter wirkt wie ein elektrischer Kondensator, der in einem äußeren Stromkreis aufgeladen und zur Energiespeicherung genutzt werden kann. Im Volumen eines Trinkglases bündelt ein solcher Hochleistungsspeicher bis zu 2000 Farad Kapazität – ein Millionenfaches herkömmlicher Kondensatoren. Kurzzeitig können riesige Ströme über die Kontaktbleche fließen.

In Zusammenarbeit mit namhaften Industriefirmen wurden Prototypen internationaler Hersteller im Chemielabor als Energiequelle für Sicherheitseinrichtungen, Hybridfahrzeuge und Windkraftanlagen erprobt. Stand der Technik sind mit Aktivkohle beschichtete Aluminiumelektroden in organischen Elektrolyten. Für bestimmte Anwendungen

bei hohen Pulsströmen befinden sich aber Metalloxide in der Entwicklung.

Für die chemisch-physikalischen Prozesse im Inneren der Bauteile interessieren sich Hersteller und Anwender daher gleichermaßen. Bei hohen Temperaturen und Spannungen altern die Elektrodenmaterialien und der organische Ionenleiter schleichend. Welche Einflussfaktoren führen zur langsamen Zerstörung von Doppelschichtkondensatoren bei unerlaubten Betriebsbedingungen? Mit spektroskopischen Methoden gelang es den Amberger Forschern, erstmals eine Reihe erstaunlicher Alterungsprodukte aufzuklären und maßgebliche Alterungsmechanismen der Grenzflächenkapazität an Aktivkohlelektroden zu verstehen. Die teilweise spektakulären Ergebnisse wurden auf internationalen Tagungen vorgestellt und liefern wertvolle Impulse für die Entwicklung verbesserter Elektrodenmaterialien [1].



Abb. 2: Eine mit Aktivkohle beschichtete Aluminiumelektrode eines Superkondensators muss im Langzeittest ihre chemische Stabilität und Tauglichkeit erweisen.

3. Elektrolyse: Sauerstoff aus der Steckdose

Die Amberger Metalloxide kommen auch in Elektrolyseanlagen für die Wasserstoff- und Sauerstofferzeugung zum Einsatz. Bei hohen Stromdichten erweist sich Iridiumdioxid als effizienter Elektrokatalysator für die Wasserzersetzung. Ein Elektrolyseur mit „fixiertem alkalischen Elektrolyt“ wurde vor dem Erstflug ins Weltall in den Chemielabors getestet. Im Herbst 2004 lieferte die EADS ein Aggregat zur Sauerstofferzeugung in Raumkapseln an die Europäische Weltraumagentur (ESA) aus, das am 12. Juni 2005 im Orbit in den Testbetrieb ging. Für die neuartige Impedanzregelung von Elektrolyseuren und Brennstoffzellen meldete die Hochschule Amberg-Weiden ihr erstes Patent an [3].

Ein anderes Projekt verfolgt medizinische Gasgeneratoren. Für Patienten mit chronisch obstruktiver Pneumonie ist die Beatmung mit Sauerstoff die letzte Rettung vor dem Erstickten. Mit dem Elektrolyseur von Linde Medical Devices

Brennstoffzellen



Elektrolyse



Superkondensatoren



Elektrochemische Sensoren



Abb. 3: Metalloxide eröffnen vielfältige Anwendungen in elektrochemischen Energiewandlern und Sensoren.

erlangen Lungenkranke ungewohnte Bewegungsfreiheit zurück. Das Gerät erzeugt in der Minute 3,5 Liter reinen Sauerstoff durch Elektrolyse von destilliertem Wasser an Edelmetallkatalysatoren. Sperrige Gasflaschen und

Beatmungsgeräte gehören für leichte bis mittelschwere Krankheitsverläufe endlich der Vergangenheit an. Die katalytische Beschichtung der Elektroden enthält Platinmetalle.

Literatur

- [1] P. Kurzweil, M. Chwistek, Electrochemical Stability Of Organic Electrolytes In Supercapacitors: Spectroscopy And Gas Analysis Of Decomposition Products, *Journal of Power Sources* 176 (2008) 555–567.
- [2] P. Kurzweil, *Brennstoffzellentechnik*, Verlag Vieweg, Wiesbaden 2003.
- [3] P. Kurzweil, H.-J. Fischle, A new monitoring method for electrochemical aggregates by Impedance spectroscopy, *J. Power Sources* 127 (2004) 331–340; *DE 102 20 172 A1* (2002).
- [4] P. Kurzweil, W. Maunz, C. Plog, Impedance of zeolite-based gas sensors, *Sensors and Actuators B* 24–25 (1995) 653–656.
- [5] S. Trasatti, P. Kurzweil, Double-Layer Capacitors as versatile Energy Stores, *Platinum Metals Review* 38 (1994) 46–56.



Prof. Dr. Peter Kurzweil
Chemie/Werkstofftechnik und Umweltanalytik
E-Mail: p.kurzweil@haw-aw.de
Foto: privat



Weltweit erfolgreich mit Komponenten für den modernen Haushalt.



Haustechnik

Hausgeräte

Umwelttechnik



Kontakt

emz - Hanauer GmbH & Co. KGaA
Siemensstraße 1
D-92507 Nabburg

Telefon +49 (0) 94 33/8 98-0
Telefax +49 (0) 94 33/8 98-2 32
E-Mail: info@emz-hanauer.com
www.emz-hanauer.com

Rohrwerk Maxhütte

Innovativ

Flexibel

*Ein Team
mit Zukunft*

MH-ROHR

Kontakt:
Rohrwerk Maxhütte GmbH
Rosenbachstr. 11
92237 Sulzbach-Rosenberg
Tel.: 09661-814 160
Fax: 09661-814 169
www.rohrwerk-maxhuette.de

Überlegene Qualität aus Sulzbach-Rosenberg

WEKA *i*nformation**s**bro**s**chü**r**en

informativ

Ob es sich um Kommunen, Landkreise, Kliniken, Industrie- und Handwerksorganisationen, Bildungs- und Sozialeinrichtungen, Fremdenverkehrsvereine oder Unternehmen handelt, unsere Produkte sind immer **das ideale Medium für Öffentlichkeitsarbeit** – im Print- und Internetbereich.

praktisch

aktuell

kompetent

kreativ

Unsere breite Produktpalette wird auch Sie überzeugen. Industrie, Handwerk, Handel und Dienstleistung nutzen unsere Broschüren als optimale Plattform für Unternehmenspräsentationen. **Wir überzeugen durch Erfahrung, Qualität und mit guten Ideen. Und das seit über 25 Jahren.**

WEKA info verlag gmbh

Lechstraße 2 • 86415 Mering

Tel.: 08233 384-0

info@weka-info.de

www.weka-info.de



Heizen mit Getreide und Stroh – ein Entwicklungsprojekt aus der Region Amberg-Sulzbach

Dr. Mario Mocker¹, Prof. Dr.-Ing. Stefan Beer², Ralph Berger², Dr. Peter Quicker¹, Fabian Stenzel¹

ATZ Entwicklungszentrum¹, Hochschule Amberg-Weiden²

1. Einleitung

Eine Alternative zu fossilen Brennstoffen wie Erdgas und Heizöl stellen regenerative Brennstoffe dar. Dafür sprechen zum einen die steigenden Preise für fossile Brennstoffe, zum anderen gelten regenerative Brennstoffe als klimaneutral.

Bisher wurden vorwiegend Holzbrennstoffe eingesetzt. Der alljährliche Anfall von ungenutztem Stroh und Abfallgetreide und zumindest phasenweise niedrige Getreidepreise führten zu der Überlegung, vor allem in landwirtschaftlichen Betrieben auch Stroh und Getreide als Brennstoff einzusetzen. Dieser kann für die hauseigene thermische Verwertung genutzt werden und die Kosten für die Wärmeerzeugung senken.

Das ATZ Entwicklungszentrum betreibt in Kooperation mit der Fritz Grimm GmbH & Co. KG, der Herding GmbH Filtertechnik und der Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden (HAW) die Neuentwicklung einer für Stroh und Getreide angepassten Feuerungs- und Abgasreinigungstechnik. Die Entwicklung wird durch Fördermittel des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) maßgeblich unterstützt.

2. Technisches Konzept

2.1 Aufbau und Einsatzstoffe

In der neu konzipierten Feuerung werden die Brennstoffe Wintergerste und Winterweizen sowie Weizenstroh- und Roggenstrophpellets bezüglich ihres Verbrennungs- und Emissionsverhaltens untersucht. Durch das Prinzip der gestuften Verbrennung und einer neu gestalteten Nachbrennkammer werden die NO_x- und CO-Emissionen minimiert.

Niedrige Staubemissionen sollen bei dieser Feuerung durch den Einsatz zweier verschiedener Abgasreinigungstechniken – des ALPHA-Filters der Firma Herding und eines am ATZ Entwicklungszentrum konzipierten Schüttschichtfilters – erreicht werden.

2.2 Feuerungstechnik

Ein stabiles Verbrennungsverhalten wird durch die komplette Neukonzeption des Feuerraums gewährleistet, welche im Verlauf der Versuche weiterentwickelt wurde. Bei dem ersten Aufbau erfolgte die Verbrennung auf einem Stufenrost mit bewegten Schürelementen. Für das zweite Feuerungskonzept wurde stattdessen ein Vorschubrostsystem installiert, dessen bewegte Roststufen die Schürung des Glutbettes und den Aschenausstrag übernehmen. Zur Minimierung von Stickoxiden ist eine ausreichende Verweilzeit in der Reduktionszone gegeben. Die Sekundärluft wird über ein spezielles Mischungselement in das Rauchgas eingebracht. Auch dieses wurde im Rahmen der Untersuchung verbessert, was mit der daraus resultierenden Strömungsführung zum vollständigen Ausbrand führt. Korrosionsgefährdete Bereiche der Feuerung werden am ATZ Entwicklungszentrum mit einer thermisch gespritzten Schutzschicht versehen. Hier kann auf die Erfahrungen der letzten Jahre im Zusammenhang mit funktionalen Schichten in Abfallverbrennungsanlagen zurückgegriffen werden.

2.3 Abgasreinigung

Abbildung 1 veranschaulicht den Aufbau eines ALPHA-Clusters, welches sich im Filtergehäuse befindet, mit seinen zylindrischen bis ca. 400 °C beständigen Filterelementen. Beim ALPHA-Filter handelt es sich um ein aus der industriellen Filtertechnik adaptiertes Konzept, für das eine hohe Abreinigungseffizienz erwartet wird, das aber nicht ohne Weiteres auf den Markt für Klein- und Kleinstanlagen übertragen werden kann. In diesen Anwendungen relevante Aspekte, z. B. Kosteneffizienz, Langzeit-Betriebsverhalten und die Bedienungs- und Wartungsfreundlichkeit, bedürfen noch weiter gehender Erprobungs-



Abb. 1: Filterelement (Cluster) des ALPHA-Filters

schritte. Der vom ATZ Entwicklungszentrum gestaltete Schütt-schichtfilter besteht aus einem Gehäuse, in das verschiedene Rost-formen, auf denen eine Schüttung ruht, einge-bracht werden können. Abbildung 2 zeigt das Funktionsprinzip des Schütt-schichtfilters schematisch auf. Beide Filter werden mit einer automatischen Über-wachung ausgestattet, die die Abreinigung bestimmt.

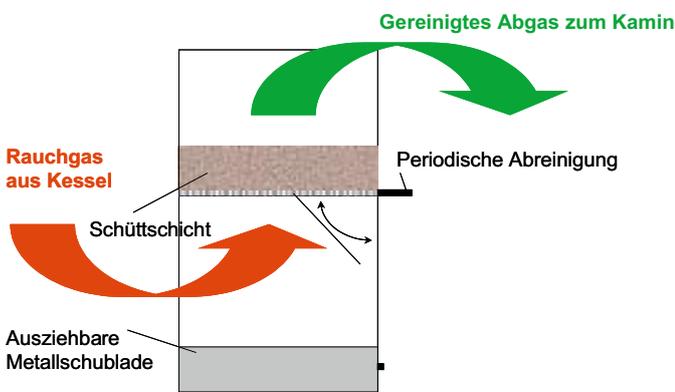


Abb. 2: Schematischer Aufbau des Schütt-schichtfilters

3. Ergebnisse

Auf dem Feuerungsprüfstand an der Hochschule Amberg-Weiden fanden in der Konfiguration mit Schütt-schichtfilter seit der Inbetriebnahme im September 2006 umfangreiche Untersuchungen mit den vier Referenzbrennstoffen statt. Des Weiteren wurden Versuche mit den zwei Getreide-brennstoffen bei Einsatz des ALPHA-Filters durchgeführt. Abbildung 3 zeigt beispielhaft den temperaturabhängigen Emissionsverlauf der Verbrennung von Gerstenkörnern. Mit steigender Temperatur im Vorofen und in der Nach-brennkammer stellt sich ein sehr niedriger CO-Emissionswert ein. Erfreulicherweise geht der gute Ausbrand nicht, wie bei anderen Getreidefeuerungen zu beobachten, mit erhöhten NOx-Emissionen einher.

Eine Übersicht der CO-NOx- und Staubemissionen über die bisherigen Versuchsreihen wird in den nachfolgenden Abbildungen gegeben. Zur Erfassung der Emissionswerte wurden jeweils einzelne Halbstunden-Messungen durch-geführt. Die Mittelwerte werden aus allen einzelnen Mess-punkten der Halbstunden-Messungen gebildet. Abbildung 4 gibt die CO-Emissionen wieder. Bei der ersten Feuerungskonzeption (Stufenrost) erfüllt zwar die mittlere Emission den für 2015 diskutierten

strengen Grenzwert von $400 \text{ mg/m}^3\text{N}$. Allerdings traten immer noch kurzzeitig sehr hohe Emissionsspitzen auf, die mit den Bewegungen der Brennstoffschieber korrelierten. Nach dem Einbau des Vorschubrostsystems sind diese Emissionsspitzen kaum mehr zu verzeichnen.

Auch die Mittelwerte sind deutlich abgesunken, was sich auf das optimierte Mischelement in der Nachbrennkammer zurückführen lässt. In einigen Aspekten (z. B. Luftzufüh-rung, Aschenausrag) wurden weitere Verbesserungsan-sätze identifiziert. Die NOx-Werte bei der Verbrennung von Stroh liegen tendenziell niedriger als bei der Verbrennung von Getreidekörnern (Abbildung 5). Dieses Ergebnis ent-spricht der Erwartung und spiegelt den höheren Stick-stoffgehalt in der Feldfrucht wider. Aufgrund der gleich-bleibenden Luftstufung ergeben sich kaum Unterschiede zwischen den beiden Rostkonzepten.

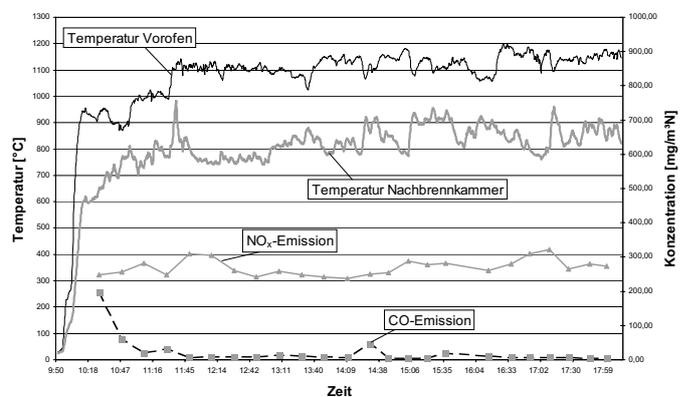


Abb. 3: Verlauf der Feuerraumtemperaturen sowie der CO- und NOx-Emissionen bei der Verbrennung von Wintergerste (O_2 -Bezug 13%)

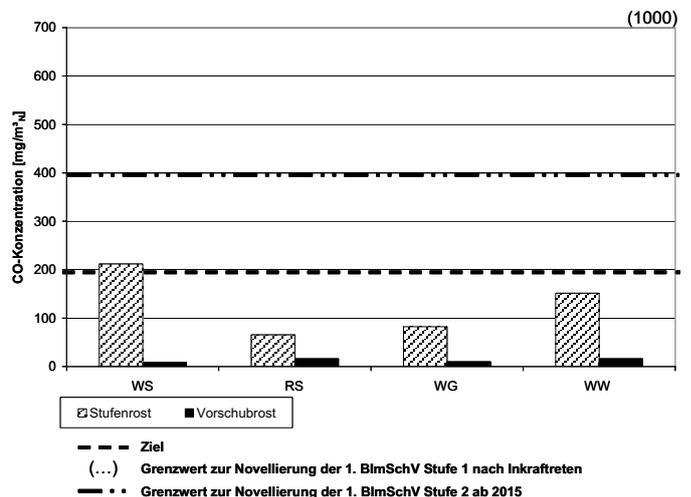


Abb. 4: CO-Emissionen der Versuchsfeuerung (WS: Weizenstroh; RS: Roggenstroh; WG: Wintergerste; WW: Winterweizen; O_2 -Bezug 13%)

Bezüglich der Staubemission waren bei der Verwendung des ALPHA-Filters zur Abgasreinigung in den ersten Versuchen erwartungsgemäß sehr niedrige Staubkonzentrationen zu verzeichnen (Abbildung 6). Um einen lang-zeitstabilen Betrieb zu erreichen, sind aber noch weitere Maßnahmen absehbar, z. B. Precoatierung, und geregelte Anfahrvorgänge. Eine Precoatierung könnte zudem min-dernd auf saure Abgasbestandteile wirken.

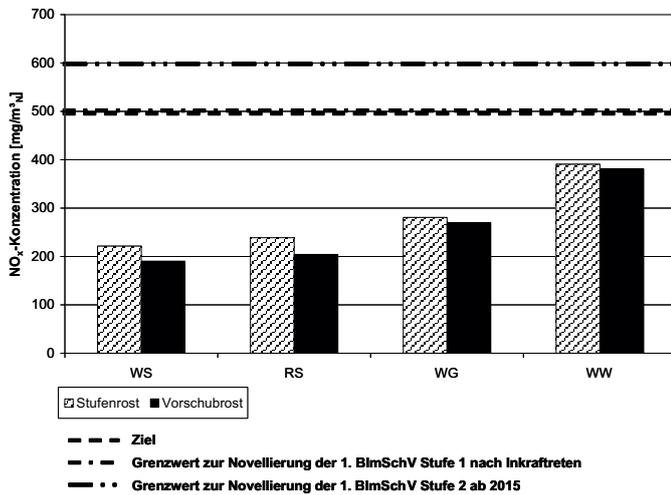


Abb. 5: NO_x-Emissionen der Versuchsfeuerung (WS: Weizenstroh; RS: Roggenstroh; WG: Wintergerste; WW: Winterweizen; O₂-Bezug 13%)

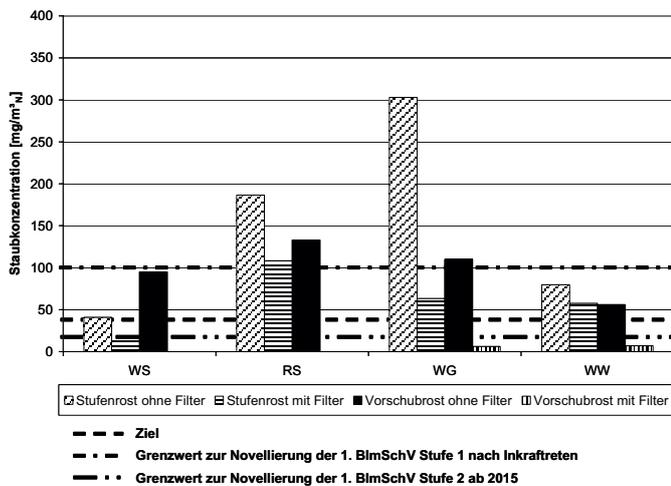


Abb. 6: Staubemissionen der Versuchsfeuerung (WS: Weizenstroh; RS: Roggenstroh; WG: Wintergerste; WW: Winterweizen; O₂-Bezug 13%)

Mit dem neuen Feuerungskonzept mit Vorschubrost ist auch eine deutliche Erniedrigung der Staubkonzentrationen im Rohgas zu verzeichnen. Nur der Brennstoff Weizenstroh weist bei der neuen Anlagenkonfiguration höhere Staubkonzentrationen auf. Mit diesem Brennstoff wurden im Versuchsbetrieb aber allgemein größere Schwankungen der Staubemission festgestellt, so dass aus diesem Ergeb-

nis kein unmittelbarer Nachteil des Vorschubrostsystems abgeleitet werden kann.

Mit der vorherigen Konfiguration (Schüttstichtfilter) sind die angepeilten Reingaswerte nicht in allen Betriebszuständen sicherzustellen. Mit jedem der Referenzbrennstoffe ist jedoch eine Verbesserung zu erreichen (Abbildung 6).

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die technische Konzeption baut auf dem aktuellen Wissensstand auf und sieht eine stark gestufte Verbrennung vor, um CO- und NO_x-Emissionen wirksam zu verringern. Die vorhandenen Ergebnisse belegen den Nutzen der gewählten Maßnahmen. Bewegte Elemente im Feuerraum verhindern die Verschlackung des Brennraumes. Hinsichtlich der abgestimmten Regelung von Primär- und Sekundärluft sowie des Ascheaustrags besteht jedoch noch Optimierungsbedarf.

Sekundärmaßnahmen zur Entstaubung werden bei der Verbrennung von Getreide und Stroh als notwendig erachtet. Im Projekt werden deshalb zwei verschiedene Filtersysteme auf die Anforderungen zugeschnitten und einer vergleichenden Bewertung unterzogen. Die bisherigen Ergebnisse mit einem einfach konstruierten Schüttstichtfilter zeigen zwar, dass die geltenden Emissionsbegrenzungen unterschritten werden, nach der geplanten Novellierung der 1. BImSchV die verschärften Grenzwerte allerdings nicht mehr eingehalten werden können.

Aufgrund der ersten Versuche mit dem ALPHA-Filter zeichnet sich ab, dass dieses Anlagenkonzept als machbar erscheint. Die notwendigen Maßnahmen zur Sicherstellung der Langzeitstabilität werden derzeit erarbeitet. Durch die Erweiterung einer Kleinfeuerungsanlage um eine aus der industriellen Filtertechnik adaptierte Abgasreinigung ist in jedem Fall mit erhöhten Investitions- und Betriebskosten zu rechnen. Angesichts stark steigender Preise auch für biogene Brennstoffe können Bioenergieanlagen dann möglicherweise nicht mehr wirtschaftlich betrieben werden.



Prof. Dr.-Ing. Stefan Beer
Verfahrenstechnik/
Technische Strömungsmechanik/Energietechnik
s.beer@haw-aw.de
Foto: Petra Hartl



Dr. Mario Mocker
Foto: privat



Dr. Peter Quicker
Foto: privat



Fabian Stenzel
Foto: privat

Ergebnisse der Studie „Die Nutzungspotenziale von Patenten im Techno- logie- und Innovations- management“

im Rahmen des Projekts
„Patentmanagement
als integraler Be-
standteil des Inno-
vationsmana-
gements“

Prof. Dr. Thomas Tiefel

1. Hintergrund

Am Hochlohnstandort Deutschland angesiedelte Unternehmen befinden sich heute in einer Situation, die als Wettbewerbszange beschrieben werden kann. Sie sehen sich einerseits mit einem leistungsorientierten Hightech-„Wettbewerb von oben“ konfrontiert, bei dem Mitbewerber (i. d. R. aus hoch industrialisierten Staaten) auf Spitzentechnologien und Innovationen setzen, und müssen sich andererseits gegen einen kostenorientierten „Wettbewerb von unten“ wehren, den die Konkurrenten (i. d. R. aus industriellen Schwellenländern) mit Produkten und Produktionsverfahren auf Basis reifer Technologien und Werkstoffe führen, wobei sie zudem Standortvorteile bezüglich Löhnen, Sozialstandards, Umweltschutz und/oder Rohstoffen nutzen. Um unter diesen Bedingungen erfolgreich sein zu können, sind deutsche Unternehmen gezwungen, die Chancen neuer Technologien offensiv zu nutzen und diese in Know-how-intensive Produkt- und Prozessinnovationen zu transformieren.

Vor dem Hintergrund des beschriebenen Zwanges zur Innovation ist auch das seit Kurzem stark gestiegene Interesse an den Themen „Geistiges Eigentum“ und „Patente“ zu sehen. Obwohl vielen Unternehmen durchaus bewusst ist, dass Patente im Rahmen von Innovationsaktivitäten einen bedeutsamen Beitrag für den Unternehmenserfolg leisten können, werden sie allzu oft nur verwaltet und nicht wettbewerbswirksam genutzt. Dieses Versäumnis ist offensichtlich in erheblichem Umfang auf ein Informationsdefizit im Hinblick auf die umfangreichen Einsatz- und Nutzungsmöglichkeiten von Patenten zurückzuführen.

2. Zielsetzung

Betrachtet man die betriebswirtschaftliche Literatur, die sich im Kern mit Technologie- und Innovationsmanagement beschäftigt, so spielen dort Patente – bis auf wenige Ausnahmen – entweder nur eine Nebenrolle, oder

es werden sehr spezifische Einzel- bzw. Teilprobleme unter Patentbezug erörtert. Richtet man den Blick auf die noch sehr übersichtliche Patentmanagementliteratur, so liegt hier der Schwerpunkt meist auf der eher isolierten Beschreibung der Gestaltung des betrieblichen Patentwesens sowie der Erlangung und Verwertung von Patenten. Eine integrative, kompakte, systematische und sowohl theoriebasierte als auch praxisorientierte Darstellung, an welchen Stellen des Technologie- und Innovationsmanagements Patente in welcher Art und Weise genutzt werden können, fehlt bis dato.

Für Unternehmen ist es daher sehr schwierig, sich zeiteffizient einen entsprechenden Überblick zu verschaffen und das ganze Spektrum der mit Patenten verbundenen Potenziale zu erkennen. Diese Lücke sollte durch die Studie „Die Nutzungspotenziale von Patenten im Technologie- und Innovationsmanagement“ geschlossen werden. Die Studie konstituiert ihrerseits den Kern einer Informationsschrift, die vom TÜV Rheinland Media Service offiziell veröffentlicht wurde und durch die LGA Training & Consulting GmbH an multiplikative Institutionen (z. B. Deutsches Patent- und Markenamt, Patentarbeitskreise, IHKs) und interessierte Unternehmen verteilt wird.

3. Vorgehensweise

Für die Studie wurden insgesamt über 200 theoretische und empirische wissenschaftliche Publikationen sowie Praxisstudien von Forschungseinrichtungen und Unternehmensberatungen ausgewertet. Ergänzend wurden innerhalb der LGA sowie mit Mitarbeitern von Unternehmen explorative Expertengespräche geführt. Zwischenergebnisse der Studie wurden zudem im Rahmen des Lehrgangs „Ausbildung zur Patentrechercheurin/zum Patentrechercheur LGA“ präsentiert und dort mit den Lehrgangsteilnehmern diskutiert.

Die Durchführung der Studie gliederte sich in vier Schritte:
1. Schaffung eines systematischen, theoretischen Bezugsrahmens zum Inhalt des Technologie- und Innovationsmanagements

2. Beschreibung der klassischen Patentfunktionen und Eigenschaften von Patenteninformationen
3. Analyse und Darstellung der Nutzungspotenziale von Patenten im strategischen Technologie- und Innovationsmanagement
4. Analyse und Darstellung der Nutzungspotenziale von Patenten im taktisch-operativen Technologie- und Innovationsmanagement

4. Die Analyseschritte und ihre Kernergebnisse

4.1. Schaffung eines systematischen, theoretischen Bezugsrahmens zum Inhalt des Technologie- und Innovationsmanagements

Da sowohl in der Theorie als auch in der Praxis eine gewisse Divergenz in Hinblick auf die exakte Abgrenzung des mit dem Technologie- und Innovationsmanagement (TIM) verbundenen Gegenstandsbereichs zu erkennen war, es jedoch für die weiteren Überlegungen eines klaren Bildes bedurfte, wurde zunächst das im Rahmen der Studie vertretene Verständnis dargelegt.

TIM umfasst die Planung, Organisation, Führung und Kontrolle aller Aktivitäten im Unternehmen, bei denen es primär um die Bereitstellung von Technologien sowie deren Einsatz in Produkten oder Prozessen geht, sodass neue Technologie/Produkt- oder Technologie/Prozess-Kombinationen entstehen, welche intern oder extern erfolgreich verwertet werden können.

Ziel des TIMs ist die Realisierung einer Technologie/Produkt- und Technologie/Prozess-Position des eigenen Unternehmens, die nachhaltig und in erheblichem Maße zur Sicherung und Verbesserung der wirtschaftlichen Erfolgsposition des Unternehmens beiträgt. Hieraus resultiert ein Komplex strategischer und taktisch-operativer Aufgaben, die im Zuge des Innovationsprozesses bearbeitet werden müssen.

Das strategische TIM gliedert sich in die Phasen „Strategische Analyse“, „Strategieformulierung“ und „Strategieimplementierung“. Das taktisch-operative TIM umfasst die Phasen „Problemdefinition“, „Ideengewinnung“, „Ideenaufbereitung“, „Konzeptentwicklung“, „Projektierung“, „Vorentwicklung und Vorfeld-Marketing“, „Produktentwicklung und Pilot-Marketing“ sowie „Produktion und Produkteinführung“.

4.2. Beschreibung der klassischen Patentfunktionen und Eigenschaften von Patenteninformationen

Als klassische Patentfunktionen konnten die Ausschluss- und die Informationsfunktion ermittelt werden. Die Ausschlusswirkung können Unternehmen nutzen, um einen Imitationsschutz für ihre patentierte Erfindung zu erreichen, sodass die technische Lösung nicht von Konkurrenten kopiert werden kann. Im Rahmen der Informationsfunktion können Patentdaten vor allem als Ressource zur Verbesserung der internen Informationsbasis genutzt werden. Der Informationsgehalt von Patenten ist sehr hoch, da sich dort sowohl umfangreiche bibliografische als auch technische Angaben finden lassen. Die aus Patenten generierbaren Informationen sind jedoch nicht nur sehr umfangreich, sondern ihnen sind auch die folgenden Eigenschaften immanent, die sie für den Einsatz im TIM prädestinieren.

Diese sind: Objektivität, gute Verfügbarkeit, großer Umfang, hoher Detaillierungsgrad, internationale Vergleichbarkeit und Marktbezug.

4.3. Analyse und Darstellung der Nutzungspotenziale von Patenten im strategischen Technologie- und Innovationsmanagement

Die Hauptnutzungspotenziale von Patenten im Technologie- und Innovationsmanagement konnten im strate-

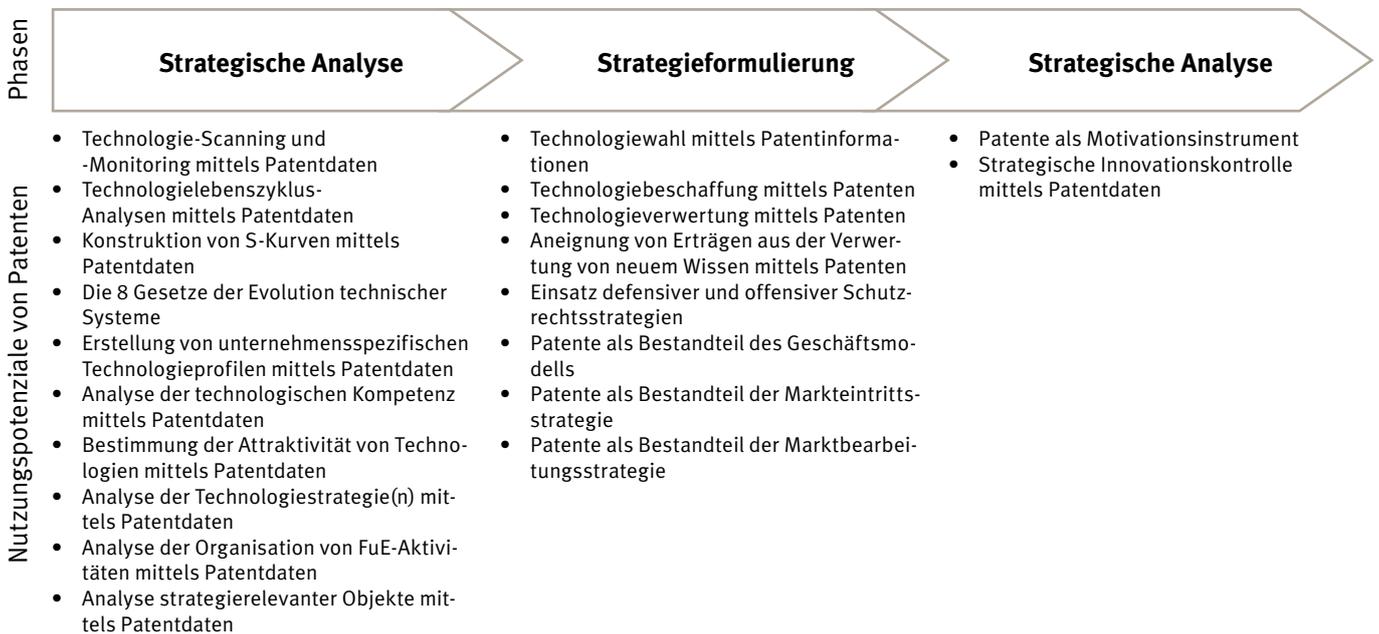


Abb. 1: Nutzungspotenziale von Patenten im strategischen TIM

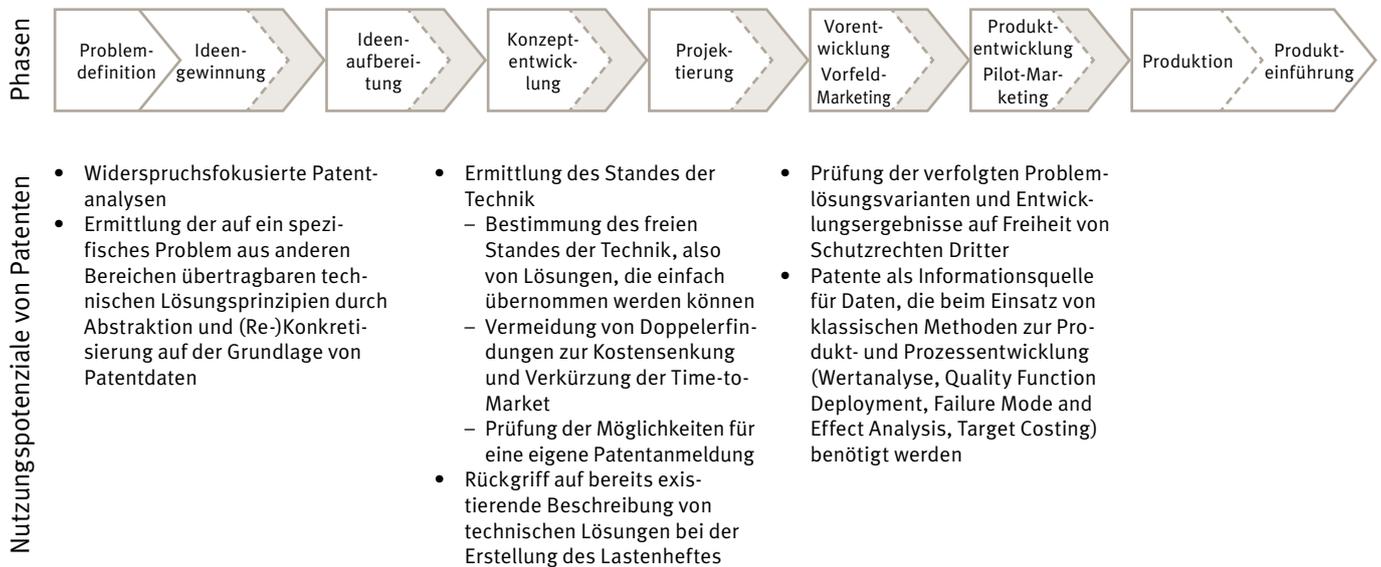


Abb. 2: Nutzungspotenziale von Patenten im strategischen TIM

gischen Bereich eruiert werden. Insbesondere in den Phasen „Strategische Analyse“ und „Strategieformulierung“ können Patente, die aus ihnen generierbaren Informationen und patentbasierte Managementinstrumente zur Bewältigung der dort jeweils anstehenden Aufgaben eingesetzt werden. Patente sind sowohl eine essentielle Ressource bei der strategischen Frühaufklärung, der Unternehmens- und der Wettbewerbsanalyse als auch ein unverzichtbares, erfolgskritisches Element bei der Formulierung der Innovationsstrategie. Eine Gesamtübersicht zu den Nutzungspotenzialen über alle Phasen des strategischen TIM gibt Abbildung 1.

4.4. Analyse und Darstellung der Nutzungspotenziale von Patenten im taktisch-operativen Technologie- und Innovationsmanagement

Aber auch im Bereich des taktisch-operativen Technologie- und Innovationsmanagements können Patente zum Einsatz kommen. Bei den Untersuchungen zeichnete sich ab, dass ihre Nutzungspotenziale nicht einzelphasenspezifisch zugeordnet werden können, sondern eher in Bezug auf Phasencluster zu sehen sind.

Abbildung 2 visualisiert diesen Sachverhalt und zeigt zudem, dass sich die Patentnutzungspotenziale von den frühen ideenbezogenen Phasen bis zur endgültigen Entwicklung, also über den gesamten Prozess, erstrecken.

5. Notwendige Anschlussprojekte

Nachdem mit der Studie ein systematischer Gesamtüberblick und das Fundament zur Information bzw. Sensibilisierung der Unternehmen geschaffen wurden, wären folgende Anschlussprojekte notwendig und sinnvoll:

- Entwicklung eines „Werkzeugkastens“ mit wissenschaftlich fundierten und praxistauglichen patentbasierten Methoden, Modellen und Verfahren zum Einsatz im Technologie- und Innovationsmanagement

- Umfassende empirische Prüfung der bisherigen Studienergebnisse und ggf. des „Werkzeugkastens“ in einem Pilotprojekt mit einem oder mehreren interessierten Unternehmen

6. Zusammenfassung

Im Zuge der Studie „Die Nutzungspotenziale von Patenten im Technologie- und Innovationsmanagement“ konnten sowohl für den strategischen als auch das taktisch-operativen Bereich umfangreiche Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten für Patente identifiziert werden. Die integrative, kompakte, systematische und sowohl theoriebasierte als auch praxisorientierte Darstellung der Studienergebnisse zeigt genau, an welchen Stellen des Technologie- und Innovationsmanagementprozesses Patente in welcher Art und Weise genutzt werden können. Das aus der Studie entstandene Arbeitspapier ermöglicht es Unternehmen, sich zeiteffizient einen Überblick über das untersuchte Themengebiet zu verschaffen, das ganze Spektrum der mit Patenten verbundenen Potenziale zu erkennen und etwaige Problemfelder zu antizipieren. Die Studie kann kostenlos als Print- oder pdf-Version über folgenden Link bezogen werden: http://www.lga.de/tuv/de/tc/form_studie_patente.shtml



Prof. Dr. Thomas Tiefel
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
E-Mail: t.tiefel@haw-aw.de
Foto: HAW

Energieeinsparpotenziale bei Druckluftsystemen und -anwendungen

Prof. Dr.-Ing. Andreas P. Weiss

Druckluft ist praktisch, vielseitig, ungefährlich und sauber. Dies sind sicher Gründe dafür, dass die Druckluft als Antriebsluft für Werkzeuge und Maschinen, als Förderluft, z. B. für Milchpulver oder Zement oder auch als „Werkzeug“, z. B. zum Aufblasen von PET-Flaschen, in der Industrie und im Handwerk zur Anwendung kommt und dort unverzichtbar ist.

„Wo Licht ist, ist auch Schatten“ – das gilt auch für die Druckluft. Spätestens seit der Aufklärungsarbeit der Kampagne „Druckluft-effizient“ (siehe www.druckluft-effizient.de, [1]) ist vielen Anwendern klar, dass die Druckluft ein sehr teures Medium sein kann. Wenn Druckluft im energetischen wie auch im finanziellen Sinne zu teuer ist, dann liegt dies meist nicht an veralteten, ineffizienten Kompressoren und Anlagenkomponenten, sondern an dem unsachgemäßen Aufbau und Betrieb des Druckluftsystems als Ganzes. Die Energiekosten einer Druckluftanlage, die im Allgemeinen über drei Viertel der Gesamt-Lebenszykluskosten ausmachen, können deshalb oft ohne große Investitionen drastisch gesenkt werden, indem die vorhandenen Anlagenkomponenten und die Verbraucher besser aufeinander abgestimmt werden.

1. Druckluft sparen!

Erzeugt ein Kompressor 1 Nm₃/min Druckluft mit 6 bar (Überdruck), so nimmt er dazu ca. 8 kW elektrische Leistung aus dem Netz auf (siehe Abbildung 1). Wird damit eine Druckluftmaschine angetrieben, so gibt diese ca. 0,8 kW Leistung ab, d. h. nur noch 10 %. Berücksichtigt man auch die Druckverluste und Leckagen im Druckluftnetz, kann die nutzbare Leistung für die Anwendung auch schnell auf 5 % der aufgenommenen elektrischen Leistung fallen – Druckluft kann teuer sein – muss aber nicht!

Deshalb ist das „oberste Gebot“, mit der Druckluft und ihren Anwendungen sparsam umzugehen. Bei jeder Druckluftanwendung sollte überprüft werden, ob der gewünsch-

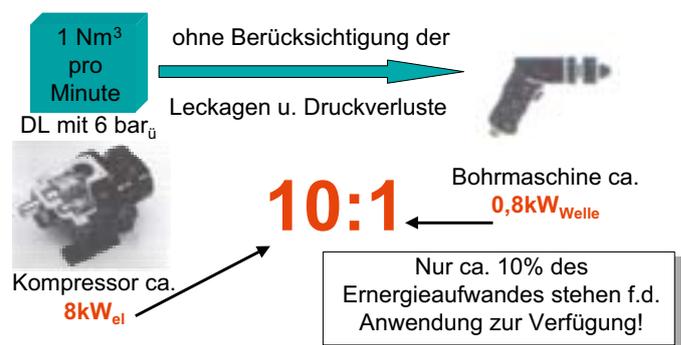


Abb. 1: Energiewandlungswirkungsgrad für Druckluft als Energieträger

te Effekt nicht auch mit elektrisch betriebenen Geräten erzielt werden kann.

Inbesondere Niederdruckanwendungen (ca. 1–2 bar Überdruck) wie z. B. das Trocknen oder Kühlen von Werkzeugen und Produkten oder die Förderluft für pulverige Stoffe sollten nicht aus dem 7-bar-Netz entnommen werden. Diese Blasluft kann mit Drehkolbengebläsen mit nur ca. 1/3 des Energieaufwandes wie für die 7-bar-Luft bereitgestellt werden.

Der fleißigste Druckluftanwender, der sieben Tage in der Woche rund um die Uhr arbeitet, ist die Leckage, außer Sie unternehmen etwas dagegen! Eine Studie des Fraunhofer Instituts ISI [2] in Karlsruhe ergab, dass ca. 30 % bis 50 % der erzeugten Druckluft in den Betrieben von der Leckage „verbraucht“ wird. Eine Absenkung auf 10 %–15 % wäre nach dem Stand der Technik und auch nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten ohne Weiteres möglich.

Ein erster und wichtiger Schritt zur Leckageeinsparung im eigenen Betrieb ist die Kenntnis der Leckagemenge bzw. der Leckagerate, des Verhältnisses der Leckageluftmenge zur gesamten erzeugten Druckluft. Ist das Druckluftnetz nicht zu komplex und gibt es Zeiten, in denen die Produktion ruht, so kann die Leckagemenge z. B. mit Stoppuhr und Manometer aus der Entleerungszeit des Druckbehälters über dessen Volumen berechnet werden (siehe hierzu [3], [4]). Eine noch einfachere Methode ist das Protokollieren der Lastlaufzeiten des Kompressors bei Betriebsruhe und

bei voller Produktion über einen bestimmten Zeitraum. Mit der Liefermenge des Kompressors lässt sich dann der Gesamtluftverbrauch während der Produktion bzw. der Luftverbrauch bei Betriebsruhe, d. h. die Leckagemenge wie auch die Leckagerate, bestimmen. Dieses Verfahren wird von den Kompressorenherstellern automatisiert als sogenannte „Digitale Laufzeiterfassung“ angeboten – fragen Sie nach!

Kennen Sie Ihre Leckagemenge, müssen Sie die Leckagen finden und beseitigen. Eingrenzen kann man die Leckagen, indem man z. B. die Kesselentleerungsmethode für einzelne Netzabschnitte wiederholt. Beim Orten einzelner Leckagestellen leisten Ultraschallsuchgeräte wertvolle Hilfe. Langfristig ist sicher auch der Einsatz von Durchflussmessgeräten nach der Kompressorenstation, vor einzelnen Netzabschnitten oder gar an einzelnen Maschinen sinnvoll. Darüber könnte sowohl der tatsächliche Druckluftverbrauch, die Leckagemenge bei Betriebsruhe und über die Protokollierung der Verbräuche auch entstehende Leckagen frühzeitig identifiziert und lokalisiert werden. Bei größeren, komplexen Netzen kann auch die Beauftragung einer Fachfirma zur Leckagerortung und -beseitigung wirtschaftlich sinnvoll sein.

Die beste Methode zur Leckageeliminierung ist sicher ein adäquates und damit dichtes Festnetz aus verschweißten, verklebten oder verpressten Rohren aus Kunststoff oder Edelstahl und die weitestgehende Vermeidung flexibler Netzteile, die meist die Hauptverursacher von Leckagen sind. Auch dem Autor ist bewußt, dass dies, wenn nicht vorhanden, nicht von „heute auf morgen“ erreicht werden kann. Eine Maßnahme, die Leckagemenge sofort und ohne Investitionen zu reduzieren, ist die Absenkung des Netzdruckes. Eine Absenkung des Netzdruckes von z. B. 10 bar (absolut) auf 8 bar verringert die Leckagemenge um 20 %, da diese proportional dem Netzdruck ist. Liegt der Netzdruck in Ihrem Betrieb oberhalb 7 bar (Überdruck), so sollten Sie diesen unbedingt absenken. Geht nicht – warum? Klären Sie das ab!

Oft laufen Druckluftanlagen 365 Tage im Jahr, obwohl der Betrieb z. B. am Wochenende oder an Feiertagen nicht arbeitet. Bauen Sie in Ihr Druckluftnetz automatische Absperrventile ein, mithilfe derer Sie das gesamte Netz oder Teile davon bei (teilweiser) Betriebsruhe drucklos schalten und damit Leckageluft einsparen können.

2. Druckluft-Bereitstellung energetisch optimieren

Die Druckluft, die benötigt wird, sollte so energiesparend wie möglich erzeugt werden. Wie effizient Sie Ihre Druckluft in Ihrem Betrieb bereitstellen und wie groß Ihr Einsparpotenzial ist, können Sie durch die Bestimmung der „Druckluftkennzahl“ bzw. des „Spezifischen Leistungsbedarfs“ für die Druckluftherzeugung abschätzen. Ermitteln Sie den Stromverbrauch Ihrer Druckluftanlage über einen bestimmten Zeitraum mittels des fest eingebauten Stromzählers oder einer extra angebrachten Leistungsmessung

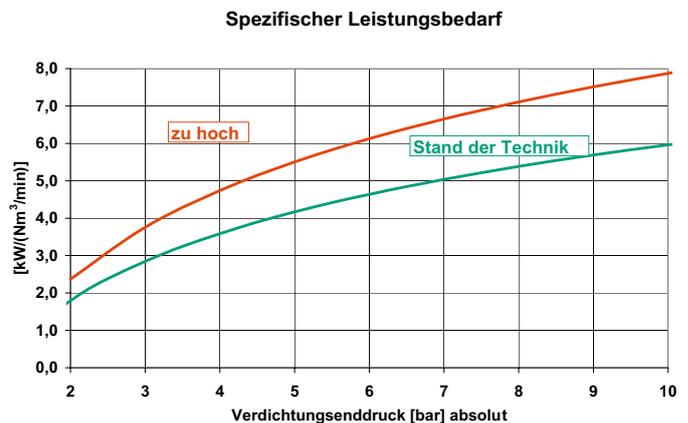


Abb. 2: Spezifischer Leistungsbedarf über dem Verdichtungsdruck

und dividieren den Stromverbrauch in [kWh] durch die erzeugte Druckluftmenge in Kubikmeter [m³] im selben Zeitraum. Die erzeugte Druckluftmenge erhalten Sie über die aufsummierten Laststunden Ihrer Kompressoren (siehe Betriebsstundenzähler), multipliziert mit der Liefermengenangabe des Herstellers (oder besser durch eine fest installierte Liefermengenmessung). Die so erhaltene Druckluftkennzahl [kWh/m³] multipliziert mit 60 ergibt den „spezifischen Leistungsbedarf“ [kW/(m³/min)]. Diesen tragen Sie nun über Ihrem Betriebsdruck (Überdruck + 1 bar) in Abbildung 2 ein. Liegt Ihr ermittelter Wert oberhalb der oberen, roten Kurve, ist er zu hoch. Ein Grund dafür ist oft die schlechte Auslastung der Kompressoren. Das Verhältnis aus Laststunden zu Gesamtbetriebsstunden der Kompressoren (siehe Betriebsstundenzähler) sollte nicht kleiner als 0,7 sein. Ansonsten laufen die Kompressoren lange Perioden im Leerlauf, während derer sie keine Druckluft erzeugen, aber ca. 30 % ihrer Nennleistung aufnehmen. In diesem Fall sollten Sie zusammen mit dem Kompressorenhersteller prüfen, ob z. B. durch eine andere Druckspreizung, einen größeren Kessel, eine übergeordnete Steuerung oder andere Maßnahmen Abhilfe geschaffen werden kann?

Abbildung 2 zeigt auch, dass der spezifische Leistungsbedarf kontinuierlich mit dem Betriebsdruck ansteigt. Pro 1 bar höheren Betriebsdruck nimmt der Kompressor ca. 6 % bis 10 % mehr Strom auf. Auch deshalb sollte der Betriebsdruck des Netzes so tief wie möglich gewählt werden. Ist Ihr maximaler Betriebsüberdruck > 7,5 bar, so sollten Sie die Gründe hierfür hinterfragen. Oft wird dies „lapidar“ mit Druckverlusten im Netz begründet.

Diese müssen technisch bedingt sicher nicht größer als 1 bar zwischen Kompressor und Endverbraucher sein. Überprüfen kann man dies mit einer Fließdruckmessung (siehe [5]). Sind sie es doch, so liegen die Ursachen meist in verschmutzten Filtern, ungeeigneten Armaturen, überflüssigen Druckminderern, zu langen Schlauchleitungen oder in zu klein dimensionierten Leitungsquerschnitten. Der Druckverlust eines Leitungsstücks ist umgekehrt proportional der fünften Potenz des Leitungsdurchmessers ($\Delta p_{\text{Verlust}} \sim 1/D^5$). Am Leitungsquerschnitt sollte man nie sparen!

Die Druckluftaufbereitung, die sicher unverzichtbar für die Qualität Ihrer Produkte ist, kostet jedoch ebenfalls Druck (z. B. Filter, Trockner) und Energie (z. B. Trockner). Deshalb sollte der Leitsatz „So viel Aufbereitung wie nötig, so wenig wie möglich“ beachtet werden. Dies kann z. B. bedeuten, dass zentral in der Kompressorstation die Gesamtdruckluftmenge nur relativ einfach aufbereitet wird (z. B. Kältetrockner) und nur Teilluftströme unmittelbar vor bestimmten Anwendung, die dies erfordern, speziell aufbereitet werden (z. B. Membrantrockner).

3. Wärmerückgewinnung

Haben Sie den Druckluftverbrauch so weit wie möglich reduziert und die Druckluftbereitstellung energetisch

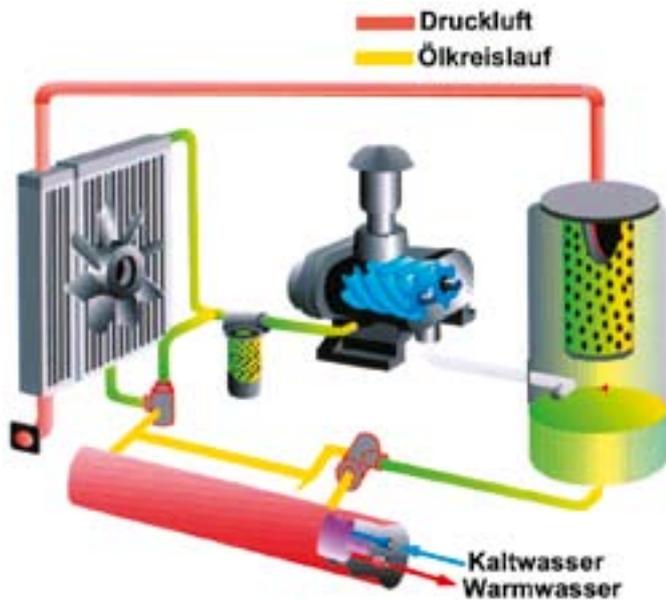


Abb. 3: Brauchwasser aus der Kompressoren-Abwärme [3]

optimiert, so können Sie in Ihrem Betrieb mithilfe Ihrer Druckluftanlage noch mehr Energie einsparen!

Moderne Schraubenkompressoren arbeiten sehr nahe an der idealen, „isothermen Verdichtung“. Dadurch fallen bei einem Schraubenkompressor über 90 % der aufgenommenen elektrischen Leistung in Form von warmer Abluft an. Mit dieser Warmluft können Hallen beheizt, Produkte oder Werkzeuge getrocknet, Adsorptionstrockner regeneriert werden oder diese Luft kann als vorgewärmte Verbrennungsluft für Öl- oder Gasbrenner eingesetzt werden, um so Primärenergie einzusparen (siehe [3, 4]).

Wie Abbildung 3 zeigt, bietet sich aber auch die Möglichkeit, aus der Abwärme des im Kompressor zirkulierenden Öls Brauchwasser mit ca. 60 °C zu erzeugen. Hierbei können ca. 70 % der Kompressorenabwärme genutzt werden, um z. B. Energie für einen Adsorptionskältemaschinen bereitzustellen.

Fazit

Druckluft ist ein unverzichtbares Medium in Industrie und Handwerk. Da sie ungefährlich ist und die mit ihr verbundenen Energiekosten in den Betrieben oft nicht explizit erfasst und ausgewiesen werden, wird mit der Druckluft gerne acht- und sorglos umgegangen. Das kann jedoch teuer sein.

Das Druckluftsystem und die Anwendungen erfordern deshalb kontinuierliche Aufmerksamkeit und regelmäßige Überprüfung nach dem Schema.

1. Druckluft sparen!
2. Druckbereitstellung energetisch optimieren!
3. Wärmerückgewinnung nutzen!

Literatur

- [1] DRUCKLUFTTECHNIK Special: Die Kampagne „Drucklufttechnik“ Zeitschrift DRUCKLUFTTECHNIK 11–12 2004, S. 11–22 Vereinigte Fachverlage
- [2] Radgen P., Blausetin E., Compressed Air Systems in the European Union, LOG_X Verlag Stuttgart 2001
- [3] www.druckluft-effizient.de Fakten (Download)
- [4] Ruppelt E., Druckluft-Handbuch, 4. Auflage, Vulkan-Verlag 2003
- [5] Feldmann K.-H., Optimale Druckluftverteilung, Expert-Verlag 2003



Prof. Dr.-Ing. Andreas P. Weiss
Strömungsmechanik/Thermische Maschinen
E-Mail: a.weiss@haw-aw.de
Foto: privat

Pilkington ist einer der weltweit größten Hersteller von Flachgläsern. Seit Juni 2006 sind wir Teil der NSG Group. Mit 36.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Produktionsstandorten in 26 Ländern sowie Vertriebsaktivitäten in über 130 Ländern erwirtschaften wir einen Jahresumsatz von rund 7 Mrd. €.

Für unseren Standort **Weierhammer** suchen wir zur Verstärkung unserer Teams engagierte

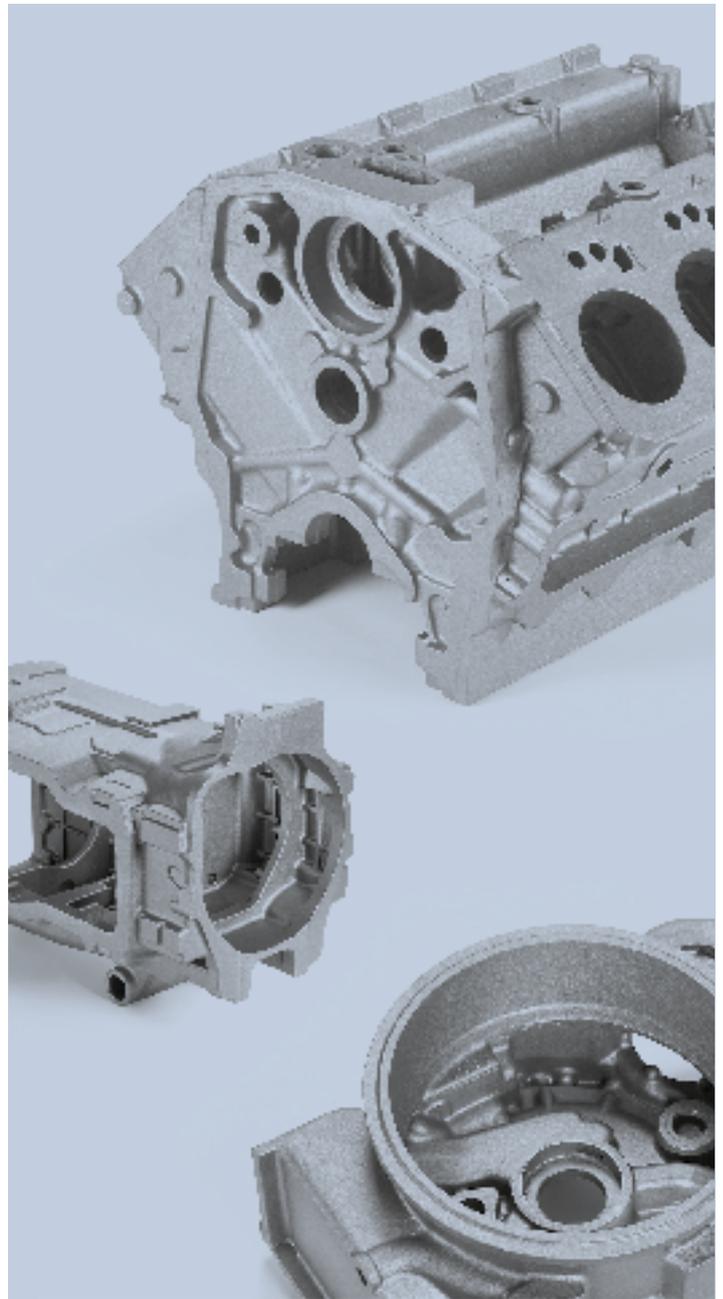
Nachwuchs-Ingenieure (m/w)

die durch Einbindung in anspruchsvolle Projekte auf zukünftige Fach- und Führungsaufgaben vorbereitet werden sollen.

Wenn Sie nach Ihrem Studienabschluss der Fachrichtungen Maschinenbau/Elektrotechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen Ihre Fähigkeiten zum innovativen Denken und konstruktiven Lösen von Aufgaben unter Beweis stellen wollen und wenn Sie außerdem über Selbständigkeit, Teamorientierung und gute Englischkenntnisse verfügen, dann sollten Sie sich bei uns informieren, welche interessanten Perspektiven wir Ihnen eröffnen können. Gerne gibt Ihnen Thomas Braun unter der Telefonnummer 09605 18220 Antworten auf Ihre Fragen.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Reizt Sie die Tätigkeit in einem internationalen Konzern, der Ihnen beste Entwicklungschancen bietet? Dann senden Sie uns bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen – elektronisch oder per Post.

Pilkington Deutschland AG
 Bereich Personal • Thomas Braun
 Flachglasstr. 3 • 92729 Weierhammer
 thomas.braun@pilkington.de
 www.pilkington.com



„Wir denken weiter!“

Mit diesem Anspruch stellen wir uns den Aufgaben heute und in Zukunft. Dieser Leitsatz hat wesentlich dazu beigetragen, die Luitpoldhütte zu einer zukunftsorientierten Gießerei zu machen.

Die Luitpoldhütte ist spezialisiert auf schwere, hochtechnische Eisengussteile mit Stückgewichten bis zu 1000 kg in Klein- und Mittelserienproduktion.

Ob Getriebe- und Kompressorengehäuse, Motorenbauteile oder Zylinderblöcke – dank unseres Know-hows, moderner Produktionstechnik und höchstem Qualitätsanspruch liefern wir Gussteile aus GJL, GJS und GJV für unsere Kunden in ganz Europa und in den USA.



Luitpoldhütte

Luitpoldhütte AG
 www.luitpoldhuette.de

WEKA informationsbroschüren

informativ

Ob es sich um Kommunen, Landkreise, Kliniken, Industrie- und Handwerksorganisationen, Bildungs- und Sozialeinrichtungen, Fremdenverkehrsvereine oder Unternehmen handelt, unsere Produkte sind immer das **ideale Medium für Öffentlichkeitsarbeit – im Print- und Internetbereich.**

praktisch

Unsere breite Produktpalette wird auch Sie überzeugen. Industrie, Handwerk, Handel und Dienstleistung nutzen unsere Broschüren als optimale Plattform für Unternehmenspräsentationen. Und das seit mehr als 25 Jahren.

aktuell

kompetent

kreativ

WEKA info verlag gmbh

Lechstraße 2 • 86415 Mering
 Tel.: 08233 384-0 • info@weka-info.de
 www.weka-info.de



Vernetztes Informationssystem der Kliniken Ostbayerns

Prof. Dr.-Ing. Manfred Beham

Zusammenfassung

Der Klinikverbund des Traumanetzwerks Ostbayern plant den Aufbau eines vernetzten Informationssystems zur Erfassung der Notfallbehandlungskapazitäten in der Region. Dieses System soll den Disponenten der Rettungsleitstellen eine möglichst aktuelle Kapazitätsübersicht zur Notfallversorgung der beteiligten Kliniken bieten, um auch bei besonderen Notfallereignissen mit unter Umständen sehr vielen Verletzten eine optimale Versorgung zu gewährleisten. Die Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden (HAW) hat bereits in einer Projektgruppe „Bestandsaufnahme“ Kompetenzen im Bereich von Informationssystemen für den Rettungsdienst aufgebaut. Im Rahmen der praxisbezogenen Tätigkeit sollte in Zusammenarbeit mit dem Uni-Klinikum Regensburg und dem Rettungszentrum Regional Amberg-Sulzbach der Prototyp eines Web-basierten Klinik-Informationssystems entwickelt werden. Mit diesem Prototyp bewarb sich die HAW um die Durchführung eines vom Rettungszentrum (RZR) Regensburg finanzierten Forschungsprojekts und bekam die Zusage zu diesem Projekt.

Hintergrund

Bei der Bewältigung jedes Rettungseinsatzes ist die Bereitstellung geeigneter personeller und materieller Ressourcen zeitkritisch und effizient seitens der Rettungsleitstelle vorzunehmen. Informationen über die Strukturen des organisierten Rettungsdienstes und weiterer für komplexere Einsatzgeschehen anfordernder Organisationen liegen in unterschiedlichsten Formen bei der Rettungsleitstelle vor. Derzeit wird versucht, alle relevanten Informationen in einer integrierten Leitstellensoftware (LST) der Firma Euro-Funk dem Disponenten zur Verfügung zu stellen. Dieses System befindet sich zurzeit in der Erprobungs- und Einführungsphase an allen bayerischen integrierten Rettungsleitstellen (RLST). Aus sicherheitsrelevanten Überlegungen bietet dieses System keine von

allen Beteiligten nutzbare Schnittstelle, mit der zusätzliche Informationen, die über die reine Disposition von Rettungsmitteln hinausgehen, gepflegt werden können. Das gilt insbesondere für Daten aus dem Bereich der Kliniken und Notfallversorgung.

Die Versorgungsmöglichkeiten und -kapazitäten der ostbayerischen Kliniken werden derzeit noch papiergebunden als sogenannter „Bettennachweis“ innerhalb größerer Zeiträume (ca. halbjährlich) erfasst und an die RLST gemeldet. Persönliches „Know-how“ des jeweiligen Disponenten ergänzt diese papiergebundenen Nachschlagewerke bei der Zuteilung von Notfallpatienten zu den verschiedenen Kliniken der Region. Damit ist eine effiziente Nutzung der vorhandenen Kapazitäten gerade bei einem Großschadensfall nur bedingt möglich. Für spezielle Ereignisse, wie z. B. die Fußball-WM oder der Pabstbesuch, müssen besondere Notfallpläne erarbeitet und die aktuellen Versorgungskapazitäten abgeglichen werden. Außerdem ist ein zentrales Qualitätsmanagement im Bereich der Notfallversorgung wegen fehlender zeitnaher Daten nicht möglich. Interesse an stets aktualisierten organisationsübergreifenden Informationen über Ressourcen der Notfallmedizin besteht nicht nur bei den Disponenten der Rettungsleitstelle, sondern z. B. auch bei verantwortlichen Behördenmitarbeitern in den Katastrophenschutzbehörden, sowie organisatorischen Einsatzleitern und Leitenden Notärzten.

Auch in Ostbayern kann es aufgrund unterschiedlicher Ereignisse (Umweltkatastrophe, terroristischer Anschlag, klimatische Ereignisse etc.) jederzeit zu einem Massenansturm von Patienten kommen. Die fortschreitende Schließung kleinerer Krankenhäuser führt zu einer Konzentration der stationären Behandlungskapazitäten auf immer weniger Standorte; d. h. die stationären Behandlungskapazitäten in der Fläche nehmen immer mehr ab. Schon ab einer Größenordnung von etwa 20–30 Patienten ist davon auszugehen, dass die Behandlungskapazitäten lokaler und regionaler benachbarter Krankenhäuser nicht mehr ausreichen, um eine adäquate Versorgung anbieten zu können. [Quelle: Konzept für das Management medizinischer Ressourcen beim Massenansturm von Patienten bzw. Katastrophenfall in

Ostbayern, Typoskript des Uni-Klinikums Regensburg]. In solchen Fällen ist die Sanitätseinsatzleitung auf schnell zugängliche und exakte Informationen über mögliche überregionale Behandlungskapazitäten angewiesen.

Ziele

Ziel dieses Projekts ist es, Informationen zur Notfallversorgung möglichst zeitnah und dezentral in den beteiligten Kliniken über das Internet zu erfassen und in einem zentralen Datenbanksystem zu verwalten. Diese Daten sollen eine möglichst aktuelle Auskunft über die Versorgungskapazitäten und Ressourcen der teilnehmenden Kliniken ermöglichen. Damit kann die Patientenzuteilung gerade beim Massenanfall verletzter Personen effizient und transparent gesteuert werden. Auch die Nachversorgung von akuten Notfällen kann bereits im Vorfeld berücksichtigt werden, um eine nachträgliche und damit teure Verlegung von Notfallpatienten zu vermeiden.

Darüber hinaus ist mit der elektronischen Erfassung der Notfälle eine Rückmeldung an die teilnehmenden Kliniken möglich. Analysen zum Qualitätsmanagement, zur Versorgungsforschung und Verbesserung der Leistungen sind das langfristige Ziel eines zentralen Klinikinformationssystems. Für die teilnehmenden Kliniken bedeutet ein einheitliches elektronisches System auch mehr Transparenz bei der Patientenzuteilung. Letztendlich soll ein höherer Informationsgrad bei allen Beteiligten zu einer besseren Versorgung in der Region führen.

Konzeption

Die Notfallbehandlungskapazitäten sollen von den beteiligten Kliniken selbstständig erfasst und in einer zentralen Datenbank aufbereitet werden, die in einem festzulegenden Betriebskonzept auf einem aktuellen Stand gehalten werden muss. Dabei wird die Bereitstellung aktueller Daten in die Verantwortung der jeweiligen Kliniken gegeben. Aus den erfassten Kapazitäten kann eine Gesamtübersicht zur Versorgungssituation in der Region generiert werden, die der Leitstelle bei der Disposition eines Notfallpatienten zur Verfügung steht. Die Informationen werden den Leitstellen der Region, aber auch den Mitgliedern der Sanitätseinsatzleitung und deren Unterstützungsgruppen laufend für Übungen bzw. Planspiele und vor allem im Einsatzfall aktuell und zeitnah durch die integrierte Leitstelle Regensburg zur Verfügung gestellt.

Den Zugriff auf das Klinikinformationssystem haben nur autorisierte Organisationen über das Internet mit allen gängigen Browsern. Dabei ist zu beachten, dass die Kliniken nur auf ihre eigenen Daten zugreifen können. Lediglich die Leitstelle kann eine Übersicht aller Kliniken erhalten.

Technische Realisierung

Die Realisierung des Systems erfolgt mit gängigen Internet-Techniken wie JAVA und MySQL, da damit keine wei-

teren Softwarelizenzengebühren anfallen. Die Hochschule Amberg-Weiden hat bereits in einer Projektgruppe „Bestandsaufnahme“ zusammen mit dem Rettungszentrum Regional Amberg-Sulzbach und dem Rettungszweckverband Amberg Kompetenzen im Bereich von Informationssystemen für den Rettungsdienst aufgebaut. Es existiert ein Prototyp für ein sogenanntes „Content-Management-System“, das an die Belange des Klinikinformationssystems angepasst und erweitert werden kann. Dazu werden aktuelle Softwareentwurfstechniken wie UML 2.1 eingesetzt, um effizient aus den gewünschten Funktionalitäten Applikationen in JAVA entwickeln zu können.

Die Grundlage für die schnelle und damit kostengünstige Realisierung von Internetanwendungen, die auf einen zentralen Datenbestand zugreifen können, bildet ein an der HAW entwickeltes JAVA-Softwarepaket, das eine einfache, aber effiziente Anbindung von JAVA-Applikationen an eine relationale Datenbank ermöglicht. Damit konnte innerhalb kurzer Zeit ein Prototyp des Klinikinformationssystems realisiert werden, der im März 2007 bei der Eröffnung der integrierten Leitstelle in Regensburg präsentiert wurde. Während der Entwicklungs- und Erprobungsphase stellt die Hochschule Amberg-Weiden eine entsprechende Server-Infrastruktur zur Verfügung. Dazu gehören ein schneller Web-Zugang mit allen gängigen Sicherheitsmechanismen wie Firewall, SSL, Datenbankserver mit MySQL, sowie Web-Server und PHP. Die HAW garantiert, die Daten nach gängigen Sicherheitsrichtlinien vor unerlaubtem Zugriff zu schützen und die Verfügbarkeit des Systems zu gewährleisten. Dazu gehört auch eine regelmäßige Sicherung der gespeicherten Daten (Backup). Längerfristig muss noch geklärt werden, wo eine entsprechende Serverumgebung aufgebaut werden soll. Außerdem ist noch zu klären, wie im Falle eines Verlusts des Internetzugangs auf die Daten zugegriffen werden kann (z. B. auf lokale Kopien, offline).

Datenerhebung

Die wichtigste zu erfassende Information ist die Behandlungskapazität der beteiligten Kliniken für bestimmte Notfälle. Dazu wird eine Menge an Versorgungseinrichtungen definiert, die bei der Behandlung von Notfallpatienten eingesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass diese Behandlungskapazität gerade bei Notfallpatienten nicht mit dem bisher bereits erfassten Bettennachweis identisch ist.

Behandlungskapazitäten sind zeitlich abhängig. Üblicherweise können tagsüber mehr Notfallpatienten als nachts aufgenommen und versorgt werden. Allerdings können Behandlungskapazitäten mit entsprechendem Vorlauf von z. B. einer oder mehrerer Stunden aufgestockt werden. Die Behandlungskapazitäten und medizinischen Versorgungseinrichtungen werden grundsätzlich nach folgenden Gesichtspunkten unterschieden und spezifisch erfasst:

- Klinische Behandlungskapazitäten in zeitlicher Abhängigkeit:
 - Sofortige Aufnahmekapazität bei Tag oder Nacht

- Aufgestockte Behandlungskapazitäten mit einer Stunde Vorlauf,
- dann für jede weitere Stunde
- Unterschiedliche medizinische Behandlungsmethoden und spezielle Versorgungsmöglichkeiten:
 - traumatologische Patienten
 - internistische Patienten etc.
 - Sonderfälle (Isolierstation, Toxikologie, ...)

Die Datenmenge, die das Klinik-Informationssystem erfasst und bereitstellt, soll schrittweise in verschiedenen Ausbaustufen erweitert werden, um die Funktionalität des Gesamtsystems zu erweitern und weitere Anwendungsfälle zu erschließen. Die grundlegende Funktion ist die Erfassung der statischen Aufnahmekapazität an Notfallpatienten und die Verfügbarkeit von speziellen Ressourcen zur Notfallversorgung. Diese Kapazitätsdaten

müssen einmalig von den Kliniken bereitgestellt werden und berücksichtigen bereits die zeitlich unterschiedliche Behandlungskapazität.

Für eine Steuerung der Patientenverteilung sind neben der vorhandenen Kapazität auch möglichst aktuelle Belegungszahlen erforderlich. Dazu muss zeitnah, falls möglich bereits bei der Patientenaufnahme, die veränderte freie Behandlungskapazität erfasst werden.

Die in der zentralen Datenbank ersichtlichen Belegungszahlen spiegeln dann die aktuelle Belegungssituation wider und geben die verfügbare Kapazität. Diese Zahlen können für eine optimale Patientendisposition im Sinne einer bestmöglichen Versorgung und zur Vermeidung von Sekundärverlegungen herangezogen werden. Darüber hinaus bieten diese Zahlen die Möglichkeit einer umfassenden statistischen Analyse der Notfallversorgung.

Rang	Klinik	Ort	Tel.	CT	OP
1	Klinikum St. Marien	Ansbach	09621/38-1339	N 1	N 0 / 12
2	Uni-Klinikum	Regensburg	0941/944-3504	N 1	N 0 / 8
3	Barmherzige Brüder	Regensburg	0941/	N 1	N 0 / 5
4	Kreis Krankenhaus Cham	Cham	09971/409-706	N 1	N 0 / 5
5	Caritas - Krankenhaus St. Josef	Regensburg	0941/782-1111	N 1	N 0 / 4
6	Kreis Krankenhaus Roding	Roding	09461/400-580	N 1	N 0 / 4
7	Klinikum Neumarkt	Neumarkt	09181/420-3717	N 2	N 0 / 4
8	Kreis Krankenhaus Parsberg	Parsberg	09492/603-0	N 1	N 0 / 2
9	Bezirksklinikum Regensburg	Regensburg	0941/941-3002	N 1	N 0 / 2
10	Kreis Krankenhaus Wörth an der...	Wörth an der Do...	09482/202-260	N 2	N 0 / 1
11	KKH St. Josef Bad Kötzing	Bad Kötzing	09941/20-138	--	N 0 / 5
12	Evangelisches Krankenhaus	Regensburg	0941/-1250	--	N 0 / 3
13	Kreis Krankenhaus Hemsau	Hemsau	09491/950-130	--	N 0 / 2
14	Krankenhaus St. Georg	Furth im Wald	09973/505-203	--	N 0 / 2
15	Bezirksklinikum Parsberg	Parsberg	09492/60018-0	--	--

Abb. 1: Hauptfenster des Klinik-Monitors in der integrierten Leitstelle. Im linken Panel sind zwei verschiedene Such- bzw. Auswahlfunktionen verfügbar – dargestellt ist die Auswahl nach Notfall. Das rechte Panel zeigt die Liste der beteiligten Kliniken in der Rangfolge der Versorgungskapazität für den hier gewählten Notfall: Frakturen von Röhrenknochen, offen.

Die nächsten Meilensteine in diesem Projekt sind:

- Im November wird das System den Kliniken vorgestellt und für die Erfassung der Kapazitäten freigegeben.
- Mit Projektabschluss im Dezember soll das System an die integrierte Leitstelle Regensburg übergeben werden und in den Wirkbetrieb gehen.



Prof. Dr.-Ing. Manfred Beham (2. v. l.) / Informatik
E-Mail: m.beham@haw-aw.de
Foto: Messe Hannover

Kulturpreis Bayern

der E.ON Bayern AG

**in Partnerschaft mit dem Bayerischen
Staatsministerium für Wissenschaft,
Forschung und Kunst**

Leistung und Engagement für die Region sind
Markenzeichen der E.ON Bayern AG. Jährlich ver-
leihen wir den mit insgesamt **170.000 €** dotierten
Kulturpreis Bayern für überragende Leistungen
in Kunst und Wissenschaft.

Ausgezeichnet werden neben herausragenden
Künstlern auch die besten Absolventen bezie-
hungsweise Doktoranden bayerischer Fachhoch-
schulen und Universitäten sowie der fünf staat-
lichen Kunsthochschulen in Bayern.

Fallstudie: „Pathologie der Organisation“

Fehlentwicklungen in Organisationen, ihre Bedeutung und Ansätze zur Vermeidung

Prof. Dr. Helmut Klein

Problemstellung

In den letzten Jahren mehren sich die Analysen und Veröffentlichungen, die über zunehmend problematische Entwicklungen der Unternehmenskultur und Unternehmensproduktivität berichten:

Begrenzte Produktivitätsreserven und Optimierungspotenziale der Unternehmen (Organisationen) in Produktion und Fertigung, Effizienz- und Produktivitätsverluste, hoher Zeitbedarf für unternehmensinterne Koordinationsaufgaben, schwindende Mitarbeiterzufriedenheit, fehlendes Engagement der Mitarbeiter für ihr Unternehmen, ethisch-moralische Defizite des Managements sowie eine Zunahme gesundheitlicher Probleme in der Arbeitswelt werden genannt.

Dieses Szenario verursacht hohe Kosten für die Unternehmen, die Gesellschaft und das Individuum:

- 68 % aller Beschäftigten in Deutschland fühlt sich gering und 19 % gar nicht an das Unternehmen gebunden (Gallup Engagement Index, in www.coaching-report.de, 2007; Rothlin/Werder, 2007, S. 8; Krasteva, 2007, S. 39)
- Sieben von zehn befragten Facharbeitern in Deutschland werden nach einer Studie des Soziologischen Forschungsinstitutes der Universität Göttingen unterhalb ihres Wissensniveaus eingesetzt (zitiert in : Reinisch, 2007, S. 185)
- Der jährliche Schaden in Deutschland durch Fehlzeiten, niedrige Produktivität wird nach Gallup auf ca. 250 Milliarden EUR geschätzt (zitiert in Reinker, 2007, S. 104)
- Die Kosten für Fluktuation, verursacht durch Mobbing, werden auf 17,6 Milliarden EUR pro Jahr geschätzt (Haas, 2008, S. 17)
- 30 % des Unternehmenserfolges hängen von der Zufriedenheit der Mitarbeiter ab (Studie von Psychonomics, zitiert in Bovensiepen, 2007, S. 1).

Zielsetzung

In dieser Fallstudie sollen Ursachen der Fehlentwicklungen identifiziert sowie mögliche Lösungsansätze diskutiert und vorgeschlagen werden.

Vorgehensweise

Einer Pathologie der Organisation liegen Fehlentwicklungen der Unternehmen zu Grunde, die ihren Ausdruck im Verhalten und der Disposition der Organisationsmitglieder haben und die sich in der Produktivität sowie den Unternehmensergebnissen niederschlagen.

Basierend auf dem Modell „Pathologie der Organisation“ von Türk (1976), ergänzt mit neueren Aspekten der Organisationsforschung, wird ein Interviewleitfaden/Fragebogen entwickelt. An der Fallstudie sind 26 Experten des täglichen Arbeitslebens aus unterschiedlichen Unternehmen und Branchen beteiligt. Sie arbeiten in unterschiedlichen betrieblichen Funktionen und Verantwortungsbereichen, haben langjährige Berufserfahrung und bekleiden sowohl Experten- als auch Managementpositionen.

Fragebogen/Interviewleitfaden und Interviewergebnisse

Der Interviewleitfaden basiert auf einem in vier Abschnitte gegliederten Fragebogen. Die folgenden Ausführungen geben Inhalt und Diskussion der Ergebnisse stark verkürzt wieder.

Der erste Abschnitt des Fragebogens umfasst Fragen zum Zutreffen möglicher Muster von Fehlentwicklungen in Organisationen, z. B. Aspekte wie restriktive Informationspolitik, Vielfalt und Komplexität der Regelungen, unvollständiges Nutzen individueller Potenziale, Nicht-Thematisieren von Krisen in der Zusammenarbeit, Inflexibilität infolge von Mangel an Änderungskompetenz, usw.

Ausschnittsweise werden hier die drei am häufigsten genannten von insgesamt 34 Fragen dargestellt, wobei die Ergebnisse insgesamt eine hohe Zustimmung zeigen (Angaben in Prozent):

Frage	trifft zu	trifft teilweise zu	trifft nicht zu
Als Begründung für Maßnahmen (z. B.: Reorganisation, Rationalisierung) werden Sachzwänge herangezogen	88	8	4
Das mittlere Management eines Unternehmens befindet sich in einem permanenten Rollenkonflikt	76	24	
„Scheinheiligkeit“ (A sagen und B tun) des Managements führt zu ernststen Akzeptanzproblemen seitens der Mitarbeiter	76	20	4

Bei der Begründung von z. B. Reorganisationsmaßnahmen werden in den Unternehmen in den wenigsten Fällen Hintergrundinformationen oder ausführliche Begründungen gegeben. Stattdessen wird auf Sachzwänge (häufig: Shareholder, Kostendruck, Markterfordernisse, Globalisierung) verwiesen. Für die Mitarbeiter und auch Manager verringert dies das Vertrauen in die Person und Kompetenz der Verantwortlichen. Sie erwecken den Eindruck „den einfachsten Weg zu gehen“ und sich „hinter allgemeinen Begründungen zu verstecken“.

Der Rollenkonflikt des mittleren Managements kann dazu führen, dass es zu einer Kontaktvermeidung den Mitarbeitern gegenüber kommt und ein Eindruck von Orientierungslosigkeit entsteht. Die Scheinheiligkeit des Managements und Widersprüche im Leben des Wertesystems, z. B. ein Verhalten nach dem Motto „heute so, morgen so“, führen zu einer starken Abnahme der emotionalen Bindung der Mitarbeiter an das Unternehmen. Die Glaubwürdigkeit des Managements geht verloren.

Der zweite Abschnitt umfasst Fragen zu den möglichen Folgen und der Auftrittshäufigkeit von Fehlentwicklungen in Organisationen, die sich beim Individuum zeigen, z. B.: Unterforderung, Verhaltensunsicherheiten, Burnout, Boreout, Präsentismus, usw. Hierzu werden insgesamt 29 Fragen gestellt.

Die drei häufigsten Folgen sind (Angaben in Prozent):

Frage	sehr häufig	häufig	manchmal	selten	gar nicht
Keine emotionale Bindung an das Unternehmen	16	40	20	16	8
Arbeit trotz Krankheit	12	56	28	4	
Vortäuschung von Beschäftigung	12	24	16	40	8

Als primäre Ursache für fehlende emotionale Bindung geben die Befragten fehlende Wertschätzung des Vorgesetzten und Scheinheiligkeit der Unternehmensverantwortlichen an. Angst um den Arbeitsplatz ist der häufigste Grund für Arbeit trotz Krankheit. Vortäuschung von Beschäftigung ist ein Symptom des Boreout. Unterforderung, aber auch Desinteresse des Vorgesetzten an der Person seines Mitarbeiters sowie zu hohe Erwartungen des Einzelnen an seinen Job werden als Ursache genannt.

Im dritten Abschnitt werden die Interviewpartner gefragt, welche Faktoren für eine gute Zusammenarbeit in Unternehmen wichtig sind.

Von insgesamt 21 Fragen sind die drei wichtigsten (Angaben in Prozent):

Frage	sehr hoch	hoch	mittel	niedrig	keine
Ehrlichkeit	64	32	4		
Vertrauen	64	32	4		
Moralisch-ethische Kompetenz der Manager	60	32	8		

Hier kommt zum Ausdruck, dass das Management der entscheidende Faktor in seinem Vorleben von Werten ist. Ehrlichkeit und Vertrauen bedürfen einer gelebten, wertschätzenden Unternehmenskultur sowie Transparenz über die Spielregeln des Unternehmens.

Im vierten Abschnitt werden die Interviewpartner um einen Ausblick auf mögliche zukünftige Entwicklungstendenzen von Organisationen gebeten.

Von 15 Fragen sind die drei wichtigsten Entwicklungstrends (Angaben in Prozent):

Frage	trifft zu	trifft teilweise zu	trifft nicht zu
Zunehmende Komplexität (Koordination, Steuerung, Kommunikation) der Unternehmen	88	12	
Zunehmende Automatisierung auch in administrativen Bereichen (Konstruktion, Logistik, Controlling, ...)	76	20	4
Häufigere Restrukturierungen	76	16	8

Hier zeigt sich u. a., dass die Interviewpartner eine zunehmende Komplexität der Unternehmen und häufigere Restrukturierungen erwarten. Diese können zu zusätzlichen internen Regelungen der Zusammenarbeit und zu einem Bürokratieaufbau führen. Mögliche Folge einer zunehmenden Automatisierung kann eine weitere Verringerung des individuellen Handlungs-/Entscheidungsspielraums sein.

Lösungsbereiche zur Vermeidung von Fehlentwicklungen

Auszugsweise und verkürzt sind folgende Lösungsbereiche zu nennen:

Managementauswahl und -kontrolle

Der Einfluss des Managements auf Fehlentwicklungen in Organisationen ist von großer Bedeutung. Ein verbesserter Auswahlprozess, Qualitätskontrolle der Managementleistung, breite und kritische Diskussion über Veränderungsnotwendigkeiten im Managementverhalten, stärkere Sanktionierung bei Managementfehleistungen, Überdenken der Bonussysteme, Neufokussierung der Managementausbildung sowie Maßnahmen zur Entschärfung des Rollenkonflikts des mittleren Managements können zur Vermeidung von Fehlentwicklungen beitragen. Auch sind die ökonomischen Folgen (Kosten, Gewinnreduktion, ...) von Management- und Mitarbeiterfehlverhalten sowie Fehlentwicklungen in den Unternehmen transparent zu machen – zu bilanzieren.

Managementverhalten und -wertschätzung

Zentraler Punkt für die emotionale Bindung der Mitarbeiter an das Unternehmen, ihre Motivation und ihr Engagement ist das Verhalten und die Persönlichkeit des direkten Vorgesetzten und des Top-Managements.

Gegenseitige Wertschätzung, das Respektieren und Achten des anderen, Offenheit und Fairness sind bedeutende Elemente einer gesunden Unternehmenskultur. Dazu gehört auch eine aktuelle, sachliche und regelmäßige Information der Mitarbeiter und Feedbackmöglichkeiten.

Regeln, Normen und Standards organisatorischer Zusammenarbeit

Hier sei exemplarisch angeführt, dass Managementsysteme, zum Beispiel Qualitätsmanagement oder Prozessmanagement, den Mitarbeiter nicht in zu starre Reglementierungen zwingen und bis ins Detail alles regeln sollten. In unserer heutigen wissensorientierten Unternehmenswelt sind Eigenschaften wie Kreativität, Intelligenz und Flexibilität als entscheidende Erfolgsfaktoren wesentlich wichtiger als roboterhaftes Funktionieren.

Wissensbilanz und Wissensmanagement

Bedeutsam sind die Nachteile, die durch Nichtnutzung vorhandenen Wissens entstehen, sowohl für ein Unternehmen als auch die Beschäftigten eines Unternehmens. Dabei geht es nicht nur um Fachwissen, sondern insbesondere

um Erfahrungswissen älterer und/oder erfahrener Mitarbeiter, wie zum Beispiel über motivierende Kooperationsformen, Beziehung zu Kunden, Umgang miteinander, usw. Das Instrument der Wissensbilanz kann diese immateriellen Werte einer Organisation transparent und messbar machen sowie als Führungsinstrument bei der Entwicklung und Nutzung der immateriellen Werte dienen.

Schlussfolgerungen

Die Fallstudie macht deutlich, wie wichtig eine Analyse und Diskussion der Fehlentwicklungen in Unternehmen ist. Die materiellen und immateriellen Folgen möglicher Fehlentwicklungen für die Gesellschaft, die Unternehmen und das Individuum sind vielfältig und folgenschwer.

Der Bedeutung des Themas muss in der Lehre Rechnung getragen werden.

Ebenfalls hat die Fallstudie gezeigt, dass der Fragebogen/Interviewleitfaden als Grundlage für die Einzelanalyse in Unternehmen dienen kann. Als ergänzendes Instrument zur üblichen Mitarbeiterbefragung/Mitarbeiterzufriedenheitsanalyse kann es gezielte Hinweise auf die Notwendigkeit zu organisatorischen und personellen Veränderungen liefern.

Anmerkungen

Die ausführliche Version dieser Fallstudie ist in den „Weidener Diskussionspapieren“ (No. 7/2008) veröffentlicht, herausgegeben von der Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden (HAW)

Literatur

- Bovensiepen, N.: Stolz auf die Firma steigert den Gewinn, Süddeutsche Zeitung vom 28.12.2007, S. 1
- Haas, S.: Warten auf den Lottogewinn. Mobbing....., Süddeutsche Zeitung vom 11.01.2008, S. 17
- Krasteva, M.: Unproduktivität am Arbeitsplatz, Saarbrücken, 2007
- Reinker, S.: Rache am Chef, Berlin, 2007
- Reinisch, F.: Die Köpfe sind das Kapital, Heidelberg, 2007
- Rothlin, P.H., Werder, P. R.: Diagnose Boreout, Heidelberg, 2007
- Türk, K.: Grundlagen einer Pathologie der Organisation, Stuttgart, 1976
- www.coaching-report.de
- www.gallup.com (Gallup Engagement Index)



Prof. Dr. Helmut Klein
Organisation und Prozessmanagement
E-Mail: h.klein@haw-aw.de
Foto: privat

Business- Development für regenerative Energieerzeugung (PV-Techno- logie) in Italien

Prof. Dr. Frank Schäfer

Inhalt

- Ausgangslage und Rahmenbedingungen in Italien
- Zielsetzung für eigene Horizonterweiterung
- Der Begriff Business-Development
- Anwendung in der Praxis Kooperationsunternehmen SES GmbH
- Grundsätzliche Attraktivität des Wirtschaftsraums Italien
- Fokus Photovoltaik-Technologie und Abgrenzung von Solarthermie.
- Vorgehensweise und erzielter Erfahrungsgewinn

Ausgangslage und Rahmenbedingungen in Italien

- Der italienische Energiemarkt präsentiert sich einseitig abhängig von fossilen Energieträgern, gerade auch in der Stromerzeugung.
- Die CO₂-Diskussion in der EU führt gerade auch Italien zu einem Überdenken der Energiepolitik. Verbesserte Rahmenbedingungen für regenerative Energieträger in Italien sind eingeführt und bieten gerade deutschen Technologieunternehmen, die in Italien mit einem positiven Image verbunden sind, attraktive Geschäftschancen.
- Es gilt das jetzt weit offene strategische Fenster zu nutzen, das durch das „Conto Energia“, welches seit Februar 2007 attraktive Einspeisevergütungen für mittels Fotovoltaik-Technologie erzeugten elektrischen Strom bietet, ermöglicht wird.
- Für eine schnelle und effektive Markterschließung empfiehlt sich eine systematische Vorgehensweise, für die es eines geschäftsfeldspezifischen Konzepts bedarf, wobei auch kulturelle Besonderheiten des italienischen Marktes zu beachten sind.

Zielsetzung für eigene Horizonterweiterung

- Ca. 1/3 der Absolventen WI arbeiten früher oder später im Vertrieb technischer, erklärungsbedürftiger oder „Design-In“-Produkte oder -Systeme.

- Fast alle Jobs für WI-Absolventen beinhalten zumindest einen internationalen Bezug bzw. beinhalten eine direkte internationale Geschäftstätigkeit, auch bei regional ansässigen Unternehmen.
- Deswegen berücksichtigen auch die Lehrinhalte im Vertriebsmanagement systematisch eine internationale Komponente.
- Somit benötigt auch der Dozent entsprechende aktuelle Erfahrungen aus der internationalen Vertriebspraxis, um dies glaubhaft, aktuell und praxisorientiert transportieren zu können.

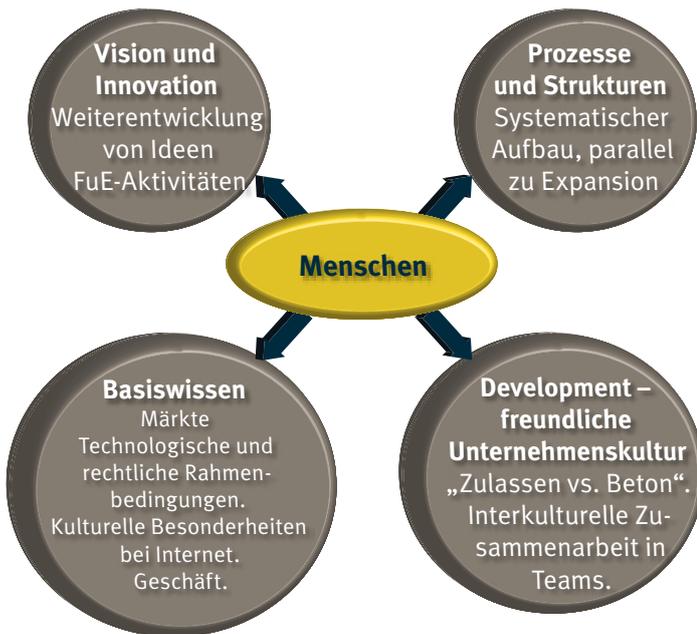
Der Begriff Business Development

- Definition:
 - Business Development ist die Weiterentwicklung einer wirtschaftlich ausgerichteten Organisation.
- Angewandte Techniken:
 - Bewertung von Marketing-Chancen und von Absatzmärkten
 - Geschäftsanalyse von Kunden und Wettbewerbern
 - Anbahnung zukünftiger Geschäfte und Folgegeschäfte
 - Verfassen von Geschäftsentwürfen
 - Entwerfen konkreter Geschäftsmodelle

Business Development in praktischer Anwendung

- Business Development ist keine punktuelle Maßnahme, sondern ein kontinuierlicher Prozess.
- Erfolgreiches Business Development ist ein interdisziplinärer Ansatz.
- Erforderlich: Kreativität und Bereitschaft, bestehende Denkmuster infrage zu stellen.
- Herausforderung für den Mittelstand: Vielen kleinen und mittleren Unternehmen mangelt es an geeigneten Strukturen und Prozessen.
- In größeren Unternehmen bedeutet Business Development häufig die Pflege von Partnerschaften und Allianzen, um die Marktreichweite ausbauen zu können, ohne dafür eigene Ressourcen schaffen zu müssen.

Erfolgsfaktoren für erfolgreiches Business Development – ein eigener Ansatz



Grafik: eigene Darstellung

Anwendung in der Praxis: Kooperationsunternehmen SES-GmbH, Schnaittenbach

- Mittelständischer Betrieb, aktuell ca. 70 Mitarbeiter, kontinuierlich stark wachsend, seit Jahr 2000 auf dem Markt, Geschäftsführender Gesellschafter mit SIEMENS-Historie.
- Geschäftsfelder der SES GmbH:
 - Automatisierungstechnik
 - Gebäudeautomation
 - Industriemontage
 - Fügesysteme
 - Solarenergie
 - Regenerative Energien
- Preisträger des „Jobstar“, vergeben von der Metropolregion Nürnberg im August 2007 für nachhaltige Schaffung sozialversicherungspflichtiger Arbeitsplätze.

Business Development Ziel der SES GmbH:



Grundsätzliche Attraktivität des Wirtschaftsraums Italien

- Die Güterstruktur des deutsch-italienischen Warenaustausches (Export) zeigt bezogen auf Branchen folgende Rangfolge:

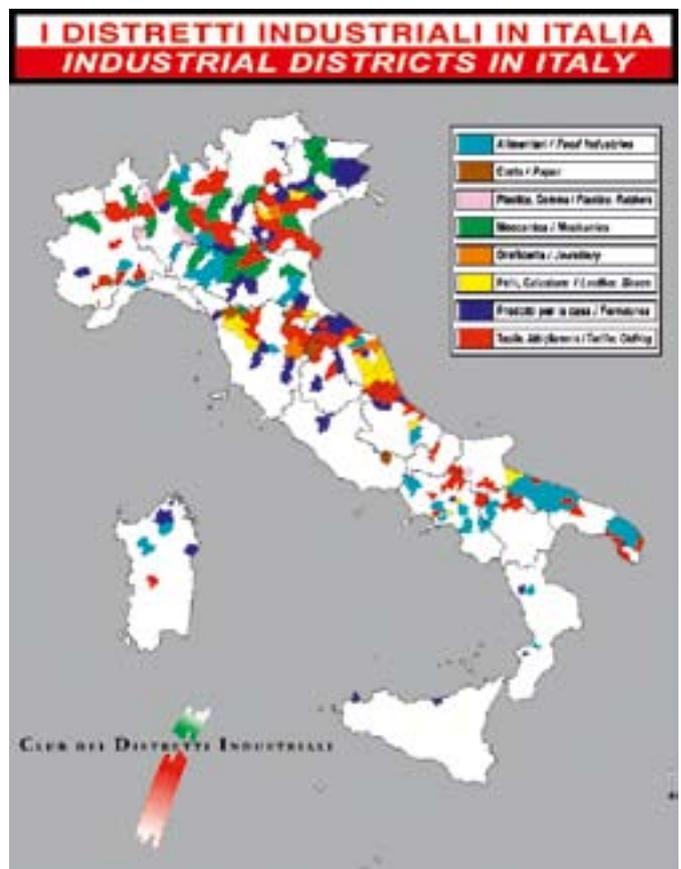
- 1) Kraftfahrzeuge
- 2) chemische und metallische Vorerzeugnisse
- 3) Maschinenbau
- 4) elektrotechnische Enderzeugnisse
- 5) chemische Enderzeugnisse

- Italien ist für Bayern der zweitwichtigste Außenhandelspartner.
- Der Exportwarenwert von Bayern nach Italien betrug 2006 12,3 Mrd. Euro.
- Der Importwarenwert nach Bayern aus Italien erreichte 2006 8,58 Mrd. Euro.
- Produktionsnetzwerke in Nordost- und Mittelitalien bestehend aus kleinen und mittleren Unternehmen gleicher oder ähnlicher Industriesektoren.
- Besondere Wirtschaftsstruktur: viele KMUs mit maximal 20 Mitarbeiter. Familienbetriebe, die in sogenannten Gebietssystemen („Distretti“) branchenbezogen fokussiert orientiert sind.
- Marktintransparenz: Informationen werden auf persönlichen und informellen Wegen weitergegeben.

↳ Der Erfolgsfaktor persönliche Kontakte und Beziehungen ist besonders bedeutsam!

Quelle: (1) H. Haldenwang, Vertriebsstrukturen in Italien, Präsentationsmanuskript der AHK, o.O., 2007

Überblick über Gebietssysteme – „Distretti“



Grafik: (1)

Fokus Fotovoltaik-Technologie und Abgrenzung von Solarthermie

- In nur sechs Stunden konstanter Sonnenscheindauer liefert die Sonne der Erde die Menge Energie, die den gesamten Erdölreserven der Welt entspricht.
- Kostenlos, umweltfreundlich und etwa noch ca. 5 Milliarden Jahre lang.

Wir sollten dieses Angebot annehmen



- Die Verbraucher beziehen den Strom für den eigenen Verbrauch weiter vom örtlichen Netzbetreiber.



Grafik: SES GmbH, Schnaittenbach

Sonnenenergie passiv und aktiv nutzen

Sonnenenergie passiv nutzen

- Häuser werden so gestaltet, dass die Sonne möglichst viel zur Heizung beiträgt.
- Sonnenstrahlung erwärmt die Räume direkt.
- Jedes Haus nutzt Sonnenenergie am intensivsten durch Fenster und Wintergärten.

Sonnenenergie aktiv nutzen

- Die aktive Nutzung der Sonnenenergie ist möglich zur:
- Wärmegewinnung für die Heizung und Warmwasser = SOLARTHERMIE und zur
- Stromerzeugung durch Umwandlung der Sonnenenergie = FOTOVOLTAIK

Solarthermie – Fotovoltaik



Wärme von der Sonne
Thermische Solaranlage

Strom vom Dach
Fotovoltaik-Solaranlage

Grafik: SES GmbH, Schnaittenbach

Solarstrom durch Fotovoltaik

- Solarstrom = Fotovoltaik ist die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrischen Strom.
- Der in den Solarmodulen erzeugte Gleichstrom wird mit dem Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt und über einen Einspeisegerät in das örtliche Stromnetz eingespeist.

Vorgehensweise und erzielter Erfahrungsgewinn im Kooperationsunternehmen

- Phasen einer systematischen Vorgehensweise
- Desk Research (gesetzliche, technologische, wirtschaftliche regionale und kulturelle Gegebenheiten.)
 - Erarbeitung zielkonformer Markterschließungsstrategie: Distributionsstruktur mit Regional-Büros „Nord“ und „Süd“ sowie „Partnermodell“ zum Erreichen regionaler Kontaktnetzwerke.
 - Primäre Marktforschung vor Ort mit Produkt- und Vermarktungsfokus (Testgebiete Regionen Lomardia und Veneto)
 - Zielgruppenbezogene Optimierung der Kooperationsangebote und Präsentationskonzepte. Gewinnung/ Besetzung der Regionalbüros, Einstellung von MAs vor Ort. Erarbeitung Business-Plan für realistische Vertriebsziele sowie Reporting Systeme. Produktoptimierung für regionale Gegebenheiten.
 - Erweiterung des Kontaktnetzwerkes: Regionale und zielgruppenbezogene Ermittlung potenzieller Partner und Direktbesuche vor Ort. Bearbeitete Regionen in erster Welle: Lombardia, Veneto, Piemont, Lazio, Campania, Calabria, Toscana.
 - Zweite Welle: Konzepte für Partner-Training vor Ort und Coaching Außendienst-MAs in Italien zur Absicherung nachhaltiger Vertriebsarbeit.
 - Schnittstellenmanagement Deutschland – Italien bei Konzepten und Umsetzungsintensität. Herausforderung: Kein „Versickern“ beim Grenzübersprung.
 - Permanente Beachtung kultureller Besonderheiten und interkultureller Toleranz.

Vorgehensweise und erzielter Erfahrungsgewinn

Welches sind
die zentralen Erkenntnisse?

Erkenntnisse für erfolgreiches Business Development im Beispiel



Grafik: eigene Darstellung



Prof. Dr. Frank Schäfer
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
E-Mail: f.schaefer@haw-aw.de
Foto: Schäfer

Quelle.

[1] H. Haldenwang, Vertriebsstrukturen in Italien, Präsentationsmanuskript der AHK, o. O., 2007

Kürzung der Vorsorgeaufwendungen nach dem Jahressteuergesetz 2008 bei betrieblicher Altersversorgung für den GGF

Prof. Dr. Thomas Dommermuth

Bis zum Veranlagungszeitraum 2004 bestand bei Einführung einer betrieblichen Altersversorgung (bAV) zugunsten des sozialversicherungsrechtlich beherrschenden Gesellschafter-Geschäftsführers (GGF) einer Kapitalgesellschaft die Gefahr, dass sein Vorwegabzug der Vorsorgeaufwendungen (§ 10 Abs. 3 Nr. 2 EStG 2004) verloren ging. Im Falle der Zusammenveranlagung und bei dem 2004 gültigen Spitzensteuersatz der Einkommensteuer bedeutete dies eine jährliche Mehrbelastung in Höhe von 2.899 EUR (incl. SolZ ohne Kirchensteuer). Diese Zusatzbelastung war durch die bAV verursacht und musste ihr zugerechnet werden. Je kleiner das Volumen der bAV, desto unrentabler wurde diese durch jene Zusatzwirkung. In nicht wenigen Fällen musste daher von der Einrichtung einer bAV für den GGF abgeraten werden. Keine derartige Mehrbelastung trat ein, wenn die Kürzung des Vorwegabzugs in Ermangelung der rechtlichen Voraussetzungen (z. B. Einmann-Kapitalgesellschaft oder Entgeltumwandlung) nicht erfolgte oder der Vorwegabzug bereits durch den Ehegatten auf 0 EUR reduziert war. Auch nach Inkrafttreten des Alterseinkünftegesetzes ab 2005 bleibt jener aus der Kürzung des Vorwegabzugs resultierende Effekt erhalten, da die Günstigerprüfung des § 10 Abs. 4a EStG 2005 die Prüfung der neuen im Vergleich zur alten Rechtslage bis zum Veranlagungszeitraum 2019 fordert. Dabei entsteht die eintretende Mehrbelastung des GGF aus einer Mischung von Wegfall des Vorwegabzugs und Kürzung der Höchstgrenze für die Altersvorsorgeaufwendungen. Ab 2020 wird die Wirkung aus dem Wegfall des Vorwegabzugs eliminiert und es bleibt nur noch der Effekt der Kürzung der Höchstgrenze für die für die Altersvorsorgeaufwendungen übrig. Allerdings wirkt sich die neue Rechtslage nur dann

aus, wenn der GGF oder sein Ehegatte Beiträge zu einer Basisrentenversicherung zahlt, während die Kürzung des Vorwegabzugs generelle Wirkung hat. Ab 1.1.2006 wurde die neue Rechtslage durch das Jahressteuergesetz 2007 im Detail zwar modifiziert, grundlegendes hatte sich dadurch jedoch nicht verändert.

Die bisher letzte Reform in diesem Bereich ist jedoch gleichzeitig die schwerwiegendste: Konnte bis zum Veranlagungszeitraum 2007 eine bAV-bedingte Reduzierung von Steuerersparnissen aus Vorsorgeaufwendungen häufig vermieden werden (durch Anwendung versicherungsförderlicher Durchführungswege statt Direktzusagen oder Unterstützungskassenzusagen, durch Entgeltumwandlung oder durch zielgerichtete Gestaltung der BAV-Aufwandsquote des GGF im Verhältnis zu seiner Beteiligungsquote), so führt ab 2008 jede bAV des GGF – unabhängig von ihrem Durchführungsweg, ihrer Finanzierung und der Höhe ihrer Aufwandsquote – zu einer Reduzierung der Höchstgrenze der Altersvorsorgeaufwendungen nach der ab 2005 geltenden Rechtslage. Das Problem betrifft auch die bereits vor 2008 vorhandene bAV. Allerdings kommt es – im Gegensatz zur Kürzung des Vorwegabzugs nach der vor 2004 geltenden Rechtslage – nur dann zu einem bAV-bedingten Abbau von Steuerersparnissen, wenn für den GGF oder seinen Ehegatten Beiträge zur Basisrentenversicherung in bestimmter Mindesthöhe bestehen.

Der ausführliche Diskussionsbeitrag von Dommermuth untersucht neben den Wirkungen einer bAV auf die Vorsorgeaufwendungen des GGF auch, ob die rechtlichen Voraussetzungen für eine Kürzung des Vorwegabzugs bzw. des Höchstbetrags der Altersvorsorgeaufwendungen erfüllt sind. Ist dies der Fall, muss anschließend geprüft

Anmerkungen

Die ausführliche Version dieses Beitrags wird in den „Weidener Diskussionspapieren“ veröffentlicht, herausgegeben von der Hochschule für angewandte Wissenschaften Amberg-Weiden (HAW).

werden, um welchen Zeitraum es geht und in welcher der o.g. (zeitraumabhängigen) Zonen sich der GGF befindet. Aus didaktischen Gründen stellt der Beitrag die rechtliche Untersuchung an das Ende, da sich der Leser auf diese Weise bereits vorher ein Bild von den Wirkungszusammen-

hängen machen kann, bevor er mit Rechtsdetails konfrontiert wird.

Die Außerachtlassung jener Prüfungen in der Praxis stellt einen gravierenden Beratungsfehler dar.



Prof. Dr. Thomas Dommermuth
Finanz- und Investitionswirtschaft/
betriebliche Steuern
E-Mail: th.dommermuth@haw-aw.de
Foto: privat

Das Allgemeine Gleichbehandlungsgesetz

Prof. Dr. Ralf Krämer

Am 18.8.2006 ist das neue Allgemeine Gleichbehandlungsgesetz (AGG) in Kraft getreten; es hat hauptsächlich zum Ziel, Diskriminierungen im Arbeitsleben zu verhindern. Es schafft dabei zahlreiche neue Pflichten für Arbeitgeber, sieht weitreichende Sanktionen vor und wurde bisher im Wirtschaftsleben als neue Rechtsvorschrift kaum registriert, geschweige denn umgesetzt.

Dabei verlangt das AGG, dass der Arbeitgeber seine Arbeitnehmer über den Inhalt des Gesetzes informiert. Es sieht sogar vor, dass Personalverantwortliche und auch normale Arbeitnehmer im Hinblick auf das AGG geschult werden sollen.

Der Arbeitgeber ist gut beraten, sich über diejenigen Maßnahmen zu informieren, die kraft Gesetz sofort umzusetzen sind, damit künftige Probleme und Schadensersatzklagen wegen Diskriminierung vermieden werden können.

Wesentliche Inhalte des Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetzes

1. Inhalt und Zielsetzung

Das AGG verbietet, insbesondere im Arbeitsrecht, Benachteiligungen oder Belästigungen wegen der Rasse, der ethnischen Herkunft, des Geschlechts, der Religion, der Weltanschauung, einer Behinderung, des Alters oder der sexuellen Identität.

Es wirkt dabei in mehrere Richtungen. Zum einen schützt es Arbeitnehmer vor Benachteiligungen durch den Arbeitgeber und Vorgesetzte. Zum anderen erfasst es aber auch Diskriminierungen oder Belästigungen von Mitarbeitern untereinander und sogar durch außenstehende Personen. In all diesen Fällen trifft den Arbeitgeber eine Handlungspflicht, eventuell sogar eine Schadensersatzpflicht.

Für den Fall von Diskriminierungen zieht das AGG verschiedene Sanktionen vor, die sich zunächst alle gegen den

Arbeitgeber richten, auch wenn er die Benachteiligung nicht selbst vorgenommen hat.

Schließlich sieht das AGG mehrere Organisationspflichten für den Arbeitgeber vor, um Benachteiligungen von vornherein zu vermeiden.

2. Diskriminierungsmerkmale und Anwendungsbereich

Im Arbeitsrecht soll niemand wegen seiner ethnischen Herkunft bei der Einstellung oder im beruflichen Fortkommen benachteiligt werden. Gleiches gilt im Hinblick auf das Geschlecht. Eine Gleichberechtigung von Männern und Frauen hat dabei in allen Bereichen des Arbeitsrechts zu erfolgen (z. B. Einstellung, Stellenausschreibung, Entlohnung, beruflicher Aufstieg, Weiterbildung, Urlaubsgewährung, Kündigung, Aufhebungsvertrag). Auch die Religionszugehörigkeit (z. B. katholisch, evangelisch, religionslos, muslimisch, buddhistisch) oder die sexuelle Identität (z. B. heterosexuell, homosexuell, bisexuell) dürfen weder rechtlich noch faktisch zu einer Benachteiligung oder Belästigung führen. Problematisch sind schließlich noch die Diskriminierungsverbote wegen einer Behinderung (Was muss der Arbeitgeber alles bereitstellen?) und wegen Alters (verschiedene Altersgrenzen in Betriebsvereinbarungen).

3. Zulässige Differenzierungen

In mehreren Vorschriften erlaubt der Gesetzgeber dem Arbeitgeber trotz des Vorhandenseins von Diskriminierungsmerkmalen eine Unterscheidung zu treffen. So darf natürlich eine Frau bei der Einstellung wegen ihres Geschlechts abgelehnt werden, wenn für die Rolle ein „Schauspieler“ benötigt wird. Ausländische Bewerber können abgelehnt werden, wenn für die Stelle sehr gute Deutschkenntnisse Voraussetzung sind und diese nicht vorliegen.

4. Rechtsfolgen einer Diskriminierung

Neben einem Beschwerderecht und gegebenenfalls einem Arbeitsverweigerungsrecht steht dem betroffenen Arbeitnehmer das Recht zu, vom Arbeitgeber Schadensersatz oder eine Entschädigung zu verlangen. So kann er beispielsweise Schmerzensgeld wegen einer diskriminie-

renden Nichteinstellung einklagen. Zu beachten ist ferner, dass ein unzulässig diskriminierter Arbeitnehmer selbst dann einen Entschädigungsanspruch hat, wenn er aus anderen Gründen sowieso nicht eingestellt oder befördert worden wäre.

5. Verantwortlichkeit des Arbeitgebers

Der Arbeitgeber darf selbst keine unzulässigen Benachteiligungen vornehmen. Er haftet aber auch dafür, dass seine Arbeitnehmer nicht andere Mitarbeiter belästigen oder benachteiligen. Er muss sogar dafür sorgen, dass Dritte (z. B. Kunden, Lieferanten) seine Arbeitnehmer nicht diskriminieren.

6. Überbetriebliche Stellen

Das AGG sieht eine Antidiskriminierungsstelle beim Bundesministerium für Familie vor. Außerdem dürfen nicht gewerksmäßige Antidiskriminierungsverbände Benachteiligte beraten und vor Gericht vertreten.

7. Organisationspflichten des Arbeitgebers

Das AGG sieht in mehreren Vorschriften verschiedene Maßnahmen vor, die der Arbeitgeber sofort umzusetzen

hat. So muss er im Betrieb eine Beschwerdestelle einrichten, das AGG bekannt machen und diskriminierende Stellenausschreibungen unterlassen. Ferner hat er alle Maßnahmen (auch vorbeugende) zu treffen, um Diskriminierungen zu verhindern. Dazu gehört insbesondere die Schulung von allen Mitarbeitern, damit diese ihrerseits andere nicht belästigen oder benachteiligen.

Abschließende Bewertung

Insgesamt ist es für die Arbeitgeber erforderlich, den Blickwinkel insbesondere darauf zu richten, welche organisatorische Maßnahmen diese sofort zu ergreifen haben, um mögliche Schadensersatzansprüche zu vermeiden. Dabei stellt sich heraus, dass fast alle Bereiche der Personalarbeit im Hinblick auf das AGG zu überarbeiten sind.

Bei den Arbeitnehmern sollte neben einer ersten Information über die Grundzüge des Gesetzes noch eine andere wichtige Zielsetzung berücksichtigt werden. Es sollte deutlich gemacht werden, dass Diskriminierungen untereinander zu unterlassen sind und welche arbeitsrechtlichen Sanktionen im Fall des Zuwiderhandelns drohen.



Prof. Dr. Ralf Krämer
Wirtschaftsprivatrecht/Arbeitsrecht
E-Mail: r.kraemer@haw-aw.de
Foto: Hans Pastyrik

Shared Services als Instrument des strategischen Controlling im Kontext zur öffentlichen Verwaltung – eine Studie

Prof. Dr. Bärbel Stein, Claus-Peter Held

1 Einleitung

Der öffentliche Sektor ist ein komplexes, stark verflochtenes Gebilde, das aus einer Gesellschaft heraus gewachsen ist, deren Anforderungen sich über die Jahrhunderte stark verändert haben. Dies ist nicht zuletzt aus der Änderung der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abzuleiten. Die Globalisierung, der europäische Staatenverbund, der Wandel von einer Produktions- zu einer Wissensgesellschaft, die Verknappung finanzieller und personeller Ressourcen auch im öffentlichen Sektor sind hier nur einige Beispiele. Der Prozess der Globalisierung und der Europäischen Einigung schafft neue Gestaltungsschwerpunkte für die Politik. Auf der einen Seite ist die eingegrenzte Betrachtung der öffentlichen Verwaltung auf nationaler Ebene nicht mehr möglich, da sie einer Gesellschaft zu dienen hat, die zunehmend in regionalen und globalen Dimensionen agiert und somit der Handlungsreichweite der heutigen Exekutive nicht mehr entspricht. Auf der anderen Seite werden die Ansprüche der Bürger an die Dienstleistungen der Verwaltung zunehmend individueller und komplexer. Hier sei beispielhaft nur die Ansiedlungsunterstützung für Unternehmen und deutlich mobilere Bürger oder die Bildung als lebenslanges, integratives System genannt. Selbst wenn außer Acht gelassen wird, dass die gestalterischen Handlungsspielräume der Kommunen in Deutschland nicht zuletzt aufgrund der strukturellen Probleme der Gemeindefinanzen praktisch auf ein Minimum beschränkt sind, ist aus der Globalisierung und der Stärkung der Regionen als den relevanten geografischen Einheiten der globalisierten Ökonomie ein klarer Handlungsbedarf zur Reorganisation der öffentlichen Dienstleistungsproduktion zu erkennen, in dem die Kommune als Element der öffentlichen Verwaltung einen neuen Schwerpunkt bekommt. In einer Studie von Alexander Wegener und Ute Arbeit im Auftrag der Bertelsmann Stiftung [Wegener/Arbeit (2006)] wird die Kommune als Portal für alle öffentlichen Dienstleistungen bezeichnet. Der CIO der kanadischen Regierung

sagt dazu: „Citizens and business don't care what level of government they interact with, they just want to be able to get things done.“ [MICHELLE d'AUREY, CIO of the Canadian government, a.a.O.] Unter diesem Gesichtspunkt, dem Bürger individualisierte Leistungen der kommunalen, Länder-, Bund- und EU-Behörden anzubieten, sind Kommunen gefordert, kooperativ und im Dialog mit allen Einrichtungen der Exekutive und Legislative die qualitative und quantitative Neuordnung von

- Governance = Regulierungskompetenz,
- Services Management = Umsetzungsmanagement und Controlling
- und Services Delivery = Leistungserbringung

ihrer Prozesse vorzunehmen und die Effizienz ihrer Prozesse als wesentliches Mittel zur Eigenerwirtschaftung der finanziellen Ressourcen dafür zu verbessern. Wie auch immer sich die Politik diesen Erfordernissen anpassen mag, in der administrativen Dimension steht die klare Aufgabe, dass sich der Dienstleister seinem Kunden anpasst. Mit den existierenden Methoden werden die Kommunen diesen Anforderungen nicht gerecht und haben auch nicht die Effizienz und Effektivität, sich dementsprechend aufzustellen. Die Gebietsreformen der Bundesrepublik in den 70er-Jahren und in den 90er-Jahren des letzten Jahrhunderts, die Planung der Aufgabenumverteilung zwischen Ländern, Kreisen und Kommunen in verschiedenen deutschen Bundesländern, mehr oder weniger erfolgreiche Experimente mit Bürgerportalen, die eGovernment-Initiativen zeigen in die richtige Richtung, lassen jedoch keine Systematik erkennen. Der Modernisierungstau bleibt bestehen insbesondere dadurch, dass das Personalproblem in quantitativer und qualitativer Dimension nicht lösbar ist. Die Verwaltung ist überaltert und hat keine Möglichkeit, die notwendigen Fach- und Managementkräfte markadäquat und systematisch zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort in der richtigen Quantität vorzuhalten. Es geht also nicht um Kosteneinsparungen an sich, sondern um Umschichtung der Mittelverwendung aus den rein administrativen Prozessen in die gestalterischen Prozesse zur Im-

plementierung von Strategie, sprich also Politik und somit den Anforderungen der Gesellschaft. Damit hat die Verwaltung nur die Option, sich auf die strategischen Aufgaben (Governance und Servicemanagement) zu fokussieren und sich die finanziellen Ressourcen aus Effizienzgewinnen in der Services-Delivery zu beschaffen. Diese Ressourcenbeschaffung aus Effizienzgewinnen ist ein klares Managementziel, abgeleitet aus der politischen Willensbildung. Ein Managementziel verlangt Management-Methoden. Effizienz kann man mit Mitteln des strategischen Kostenmanagements erreichen. Diese sind planvoll als System zu implementieren und in der Umsetzung zu steuern. Der Handlungsbedarf für eine systematische, in Organisation und Prozessen klar modellierte Struktur, die in der Industrie aus einem Netzwerk von Global Production Backbones und Customer Services Centern standardisierte, industrialisierte, effiziente Leistungen mit einem möglichst kundengenauen Zuschnitt zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort erbringt, ist für die kommunale Verwaltung in Deutschland klar zu erkennen. Damit wird die öffentliche Verwaltung wieder Gestaltungsinstrument der Politik und somit des Bürgerwillens.

Shared Services

Shared Services bezeichnen eine wettbewerbsorientierte, langfristig ausgerichtete, konsolidierte, zentralisierte und standardisierte Leistungserbringung von Supportleistungen in Unternehmen der Privatwirtschaft. Sie sind in der heute etablierten Ausprägung ein Mittel zur signifikanten Erhöhung von Effizienz in Unterstützungsprozessen. Firmen wie die SIEMENS AG senken zum Beispiel durch die Einführung von Shared IT Services ihre IT-Betriebskosten um fast 25 % [Baxter (2004), S. 6 ff.]. Auch im Bereich der deutschen öffentlichen Verwaltung sind Shared Services als Weg zur Konsolidierung der Leistungserbringung grundsätzlich anerkannt. Mit SIEMENS vergleichbare Zielstellungen sind in der Literatur allerdings nicht zu finden.

2 Studie zur Akzeptanz und dem Einsatz von Shared Services im Freistaat Bayern

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde untersucht, wie Bürgermeister aus Kommunen des Freistaates Bayern den Nutzen von Shared-Service-Modellen für ihre Behörden einschätzen und sie solche zentralen Dienstleistungsstrukturen bereits umgesetzt haben. Es soll ergründet werden, welche Faktoren den Erfolg von Shared Services entscheidend beeinflussen.

Beschreibung der Untersuchungsmethodik

Die Studie wurde als Stichprobenverfahren durchgeführt. Die Kommunen Bayerns zeichnen sich dadurch aus, dass die Größe gemessen an der Einwohnerzahl überwiegend im Bereich bis 45.000 Einwohner liegt, der Anteil der Kommunen bis 15.000 Einwohner am größten ist. Deshalb wurden als Zielgruppe die Kommunen mit einer Einwohnerzahl bis maximal 45.000 Einwohner in die Untersuchung einbezogen. Der Untersuchungsgegenstand ist der Einsatz

von Dienstleistungen in dieser Zielgruppe. Mittels Zufallsauswahl wurde dann eine Teilmenge aus der Grundgesamtheit ausgewählt. Diese Teilmenge soll die Zielgruppe bzw. den Untersuchungsgegenstand möglichst realistisch abbilden, d. h., es wird versucht, eine repräsentative Stichprobe zu ziehen. Repräsentativ ist eine Stichprobe dann, wenn ausreichend viele Messergebnisse bzw. Antworten erhoben werden. Es wurden über einen Zeitraum von zwei Monaten, Juni bis Juli 2007, 2.557 Kommunen in Bayern angeschrieben mit dem angestrebten Ziel, mindestens 100 aussagefähige Fragebogen in die Auswertung einbeziehen zu können. Die Kommunen waren aufgefordert, den Fragebogen online im Internet auszufüllen. Die tatsächliche Gesamtrücklaufquote liegt bei 7 %, wobei letztendlich dann auf Grund von Vollständigkeit der Beantwortung des Fragebogens 124 Kommunen in die Auswertung einbezogen werden konnten, dies entspricht einer Rücklaufquote von 5 % gemessen an den 2557 angeschriebenen Kommunen. Es wurden zudem 27 telefonisch geführte Nachfragen zur Präzisierung der gegebenen Antworten durchgeführt.

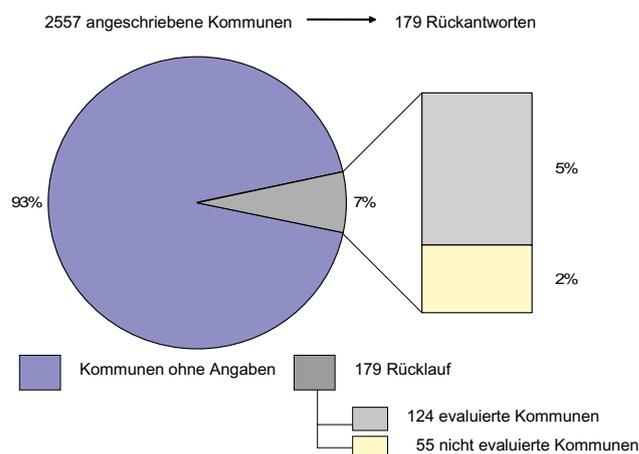


Abb. 1: Rücklaufquote der evaluierten Kommunen

Vorstellung der Untersuchungszielgruppe

Im ersten Teil der Studie werden die Kommunen nach ihrer Größe, gemessen an der Einwohnerzahl charakterisiert. Hier sollte möglichst die Studie die Größenrelation der Kommunen in Bayern widerspiegeln. Außerdem wurde nachgefragt, inwieweit die Umstellung des Haushaltes auf den doppischen Buchungsstil in naher Zukunft geplant ist. Die Berücksichtigung des tatsächlichen Ressourcenverbrauches auf Basis der Doppik macht in vielen Kommunen die Notwendigkeit der Sanierungsstrategien für negatives Eigenkapital deutlich. Bayern hat als eines der wenigen Bundesländer Wahlfreiheit zwischen dem kameralistischen und dem doppischen Buchungsstil. Im zweiten Teil „Haushalt“ wurde nach der finanziellen Ausstattung unterteilt in Haushaltsansätzen für Personal und für Sach- und Fachausgaben gefragt. Die Angaben zum Personalhaushalt wurden durch die Angabe der Stellenanzahl untermauert. Hier gibt es einen festen Stellenschlüssel, der an die Größe der Kommune gebunden ist. Die Hälfte der Kommunen, die in die Studie einbezogen wurden, hat eine Einwohnerzahl bis 3.000 Einwohner.

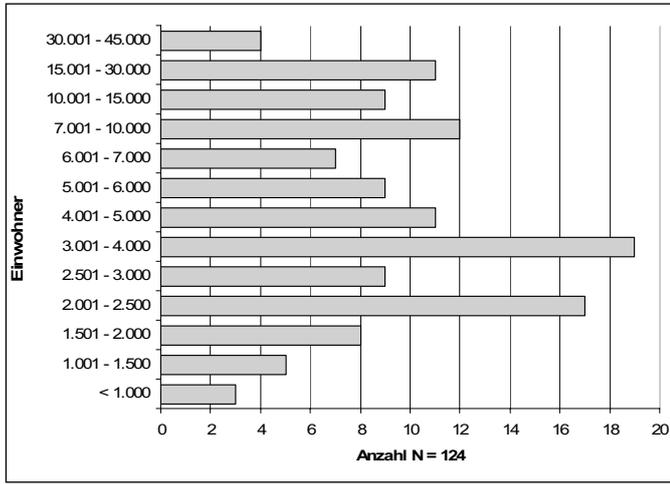


Abb. 2: Anzahl der in die Befragung einbezogenen Städte nach Größe: Einwohneranzahl

Dies spiegelt auch die tatsächlichen Größenverhältnisse der Kommunen im Freistadt Bayern wider und kann daher als repräsentativ für die Studie gelten. 58 befragte Kommunen haben eine Größe gemessen an der Einwohnerzahl bis 10.000. 24 weitere befragte Kommunen haben bis 45.000 Einwohner. Insgesamt kann daher die Studie als valide gelten.

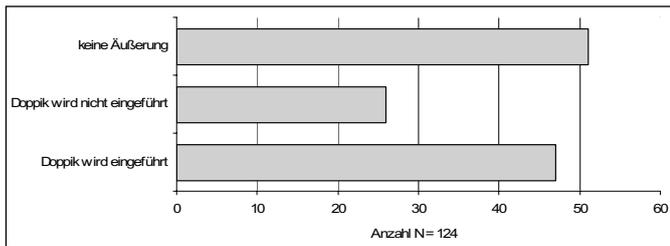


Abb. 3: Einführung der Doppik bis 2010 und darüber hinaus geplant

Die Grafik zur Doppikeinführung zeigt, dass die Transparenz der Informationen zum tatsächlichen Ressourcenverbrauch in Bayern als auch die Überlegungen zum dauerhaften Substanzerhalt des Anlagevermögens als auch die Frage der intergenerativen Gerechtigkeit noch keine große Rolle spielt. Im Drei-Säulen-Modell nach Budäus, ist die Leistungsfähigkeit des öffentlichen Sektors und damit die Wettbewerbsfähigkeit einer Region in der ersten Stufe abhängig von der Nutzung des neuen öffentlichen Haushalts- und Rechnungswesens als Instrument für Transparenz. Erst darauf aufbauend folgt in der zweiten Stufe die Nutzung von öffentlichen Kooperationen und Partnerschaften zwischen dem öffentlichen und dem privaten Sektor, die dann ergänzt wird durch die dritte Säule, dem E-Government und der strikten damit verbundenen Prozessorientierung. Ein Ergebnis der Studie vorwegnehmend kann hier festgehalten werden, dass es tatsächlich eine Beziehung zwischen dem Einsatz des neuen öffentlichen Haushalts- und Rechnungswesens in Form der Anwendung der Doppik und dem Einsatz von zentralen Dienstleistungsorganisationen gibt. Nur 38 % der befragten Kommunen gaben an, entweder mit der Doppik-Einführung begonnen zu haben oder diese Einführung zumindest geplant zu haben. Gegenargumente waren hier in erster Linie die Größe der

Kommune als auch die Aussage, dass mittels Kameralistik die gleiche Transparenz möglich sei wie beim Gebrauch des doppelten Buchungsstils.

Auswertung der Studie

Im dritten Teil der Studie wurden die Kommunen nach Aufgaben, die sie ausgelagert haben, befragt. Es wurde eine Unterteilung in Aufgaben aus dem Finanzbereich, dem Personalwesen, dem Bereich der Beschaffung, des Immobilien- und Gebäudemanagements, der Dokumentenverwaltung, der Steuerangelegenheiten, Rechtsangelegenheiten, des Pass- und Meldewesens und sonstige Aufgaben vorgenommen. Die Kommunen sollten dann die wichtigsten ausgelagerten Prozesse nennen und die Organisationsform beschreiben, die nun diese Aufgaben erledigt.

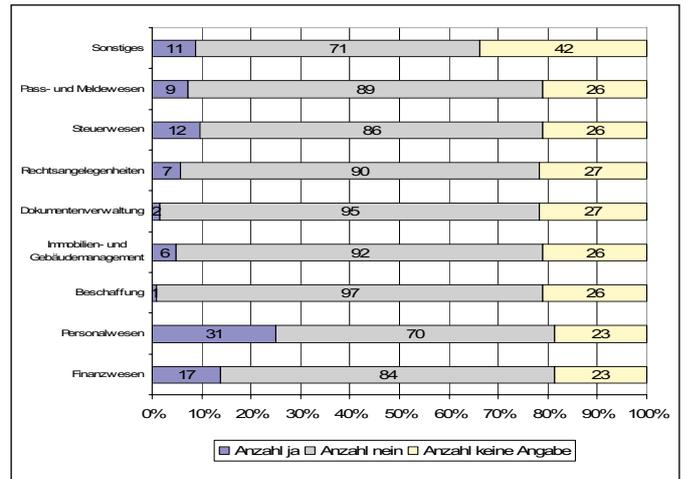


Abb. 4: Ausgelagerte Aufgaben der befragten Kommunen

Nur 14 % der Kommunen haben Finanzprozesse ausgelagert. 25 % ihre Personalprozesse. Werden diese nach Teilprozessen hinterfragt, handelt es sich in beiden Fällen um den EDV-gestützten Gehaltsabrechnungsprozess. Hier hat vor allem die Firma AKDB GmbH [Anstalt für kommunale Datenverarbeitung Bayern GmbH] diese Aufgabe übernommen. Auf Nachfrage zeigt sich dann, dass es hierbei nicht um den gesamten Prozess geht, sondern lediglich

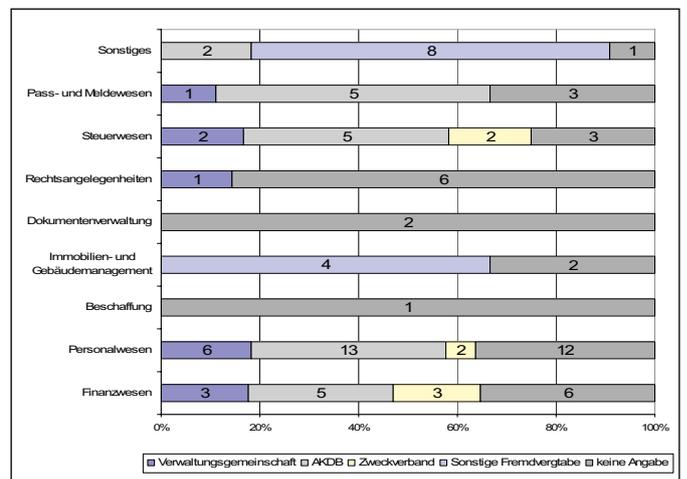


Abb. 5: Anzahl der ausgelagerten Aufgaben an externe Organisationsseinheiten

um die rechentechnische Umsetzung (Application Hosting und Application Management). In zwei Fällen werden diese Aufgaben in der Verwaltungsgemeinschaft und in zwei weiteren Fällen durch einen Zweckverband übernommen. Ähnlich sieht es im Bereich des Steuerwesens aus. Hier wird als Teilprozess die Bescheiderstellung zitiert. Auch diese wird überwiegend an die AKDB übertragen. Beim Pass- und Meldewesen geht es ebenfalls um die Datenverarbeitung, die auch durch die AKDB erfolgt. Auslagerungen werden dann genannt in den Bereichen Gebäudereinigung, Hallen- und Schwimmbadbetrieb und Bauhof.

Die hohe Anzahl der unspezifizierten Angaben, wer die ausgelagerte Aufgabe übernommen hat, lässt darauf schließen, dass es sich hier um unwichtige Aufgabenbestandteile handelt oder die Organisationsform nicht zugeordnet werden kann.

Im vierten Teil des Fragebogens wurden die alternativen Organisationsformen hinsichtlich ihrer Unterscheidung in

- Outsourcing (Gesamtauslagerung an einen externen Dienstleister)
- Shared Services (Zentralisierte Leistungserbringung in einem kommunalen/öffentlichen Dienstleistungszentrum)
- Public Privat Partnership (Gemeinsame Leistungserbringung mit einem externen, privaten Dienstleister)

charakterisiert. Die Befragten sollten die Organisationsform nennen, die am ehesten auf die Partner zutrifft, von denen die ausgelagerten Aufgaben übernommen wurden. Es wurde 35-mal komplettes Outsourcing als Auslagerungsform angegeben. 23-mal wurde von den insgesamt 124 Kommunen angegeben, bei der Auslagerung handelt es sich um Partnerschaften mit Shared Service Centern. Auf telefonischer Nachfrage hin wurde jedoch deutlich, dass dies keine Shared Service Center sind, sondern lediglich Partnerschaften mit Bereichen des öffentlichen Dienstes. Das Konzept des Shared Service Centers wurde in allen Telefoninterviews erst erklärt und war bis dahin unbekannt. Public Private Partnership als Begriff war den meisten Kommunen bekannt.

Zusammenfassend kann zum dritten und vierten Teil des Fragebogens ausgeführt werden, dass Auslagerungen von Aufgaben und Prozessen in den bayerischen Kommunen eine eher unterentwickelte Bedeutung haben. Dies mag damit zusammenhängen, dass der finanzielle Handlungsdruck, der in anderen Bundesländern zu spüren ist, hier nicht relevant ist. Der Bayerische Staatshaushalt 2006 ist der erste Haushalt, der ohne Neuverschuldung auskommt. Die Pro-Kopf-Verschuldung liegt bei 1.851 Euro. Im Vergleich dazu liegt diese in den westlichen Flächenländern ohne Berlin bei 5.512 Euro. [Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, der Bayerische Staatshaushalt 2006, S. 9] Fragen der Effizienzsteigerung werden noch nicht mittels Shared-Service-Konzepten beantwortet. Dem Anschluss an die Technologie-Entwicklung wird durch die Auslagerung vor allem im Bereich der Informationstechnologie und hier

speziell des Rechnungs- und Personalwesens genutzt. Der fünfte Teil der Studie beschäftigt sich mit den Potenzialen dieser alternativen Organisationsformen. Die Befragten sollten mittels Schulnoten von 1 bis 5 Bewertungen zu vorgegebenen Aussagen abgeben. Kernaussagen hier ist: Potenziale von Shared Services, Public Private Partnership und Outsourcing werden überwiegend nur geringfügig gesehen. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass ein Viertel der befragten Kommunen insgesamt die Potenziale positiv einschätzt. Die Zahl der Kommunen, die keine Angaben zu den Aussagen tätigten zeigt, dass sich bisher wenig mit dieser Thematik beschäftigt wurde und eine Meinungsäußerung hier schwerfällt. Bei allen drei Organisationsformen werden die Einsparungen hinsichtlich Fort- und Weiterbildung, die Nutzung von externen Experten und die Effizienzvorteile durch Leistungsstandardisierung genannt.

Das höchste Potenzial beim Outsourcing wurde in der Einsparung von Kosten der Fort- und Weiterbildung gesehen. Hier wurde insgesamt von 124 befragten Kommunen 52-mal die Schulnote 1 oder 2 vergeben, gefolgt von der Aussage, dass durch die Verlagerung Expertenwissen genutzt werden kann und es damit zu einer Erhöhung der Qualität des Personals kommt. Auch wird eingeschätzt, dass Effizienzvorteile durch Leistungsstandardisierung nutzbar sind. Leistungserweiterungen bzw. sogar neue Leistungen sind möglich – kreuzten immerhin 45 Kommunen an. Das geringste Potenzial wurde darin gesehen, mittels Nutzung des Outsourcings die Kundenzufriedenheit zu erhöhen. Kostensenkungen wurden nicht als Potenzial gedeutet.

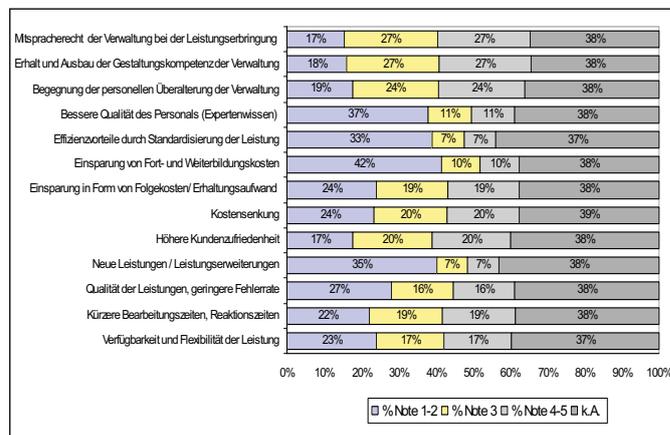


Abb. 6: Prozentuale Verteilung der Schulnoten-Bewertungen beim Outsourcing

Bei der prozentualen Betrachtung einzelner Kriterien und deren Bewertung wird deutlich sichtbar, dass die größte Unsicherheit bei der Einschätzung der Kriterien in den Aussagen zum Erhalt und Ausbau der Gestaltungskompetenz der Verwaltung und dem Mitspracherecht der Verwaltung bei outgesourceter Leistungserbringung liegt. Die Erhöhung der Kundenzufriedenheit ist nicht durch Auslagerung von Aufgaben erreichbar. Die folgende Übersicht zeigt die Auswertung hinsichtlich der Organisationsform des Shared Services in der prozen-

tualen Aufbereitung der Schulnotenvergabe. Sichtbar wird bei der absoluten Schulnotenvergabe, dass die wichtigsten Potenziale, die mit der Einführung von Shared Service Centern in den Effizienzvorteilen durch Leistungsstandardisierung gesehen wird. Dies entspricht der Auswertung vergleichbarer Studien, zum Beispiel die von Accenture aus dem Jahr 2005. Befragt in dieser Studie mit dem Titel „Wege zur leistungsfähigen öffentlichen Verwaltung: Steigerung der Wertschöpfung mit Shared Services“ wurden 94 Verwaltungszentren aus 13 Ländern. [The Government Executive Series/accenture (2005)] Eine weitere wichtige Einschätzung besteht darin, dass die befragten Kommunen überzeugt sind, im Shared Service Center auf Expertenwissen zurückgreifen zu können. Die Einsparung von Fort- und Weiterbildungskosten als Potenzial in der eigenen Verwaltungsorganisation ist in der Betrachtung in diesem Kontext konsequent. Auch hier wird sehr deutlich sichtbar, dass die Erhöhung der Kundenzufriedenheit kein Kriterium für eine Auslagerung der Aufgaben darstellt.

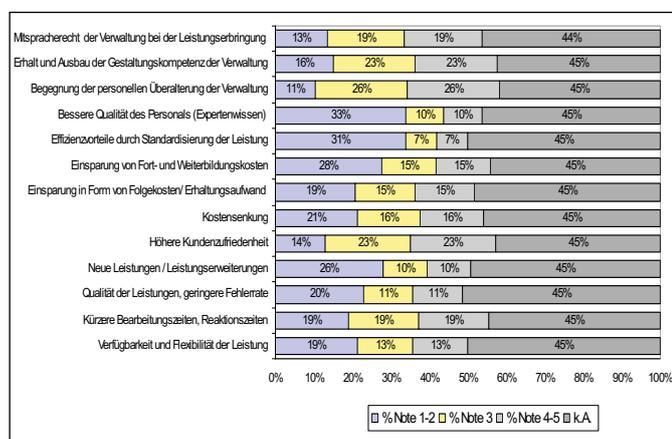


Abb. 7: Prozentuale Verteilung der Schulnoten-Bewertungen beim Shared Services

Die relativ hohe Zahl der Kommunen, die keine Angaben gemacht haben, lässt schlussfolgern, dass das Thema Shared Services ein noch relativ unbekanntes ist. In den Telefoninterviews wurde gerade hierzu sehr viel diskutiert. Die Studie definierte zwar die Begriffe Outsourcing, Shared Services und Public Private Partnership, es zeigte sich aber in den persönlichen Gesprächen, dass nur Outsourcing und Public Private Partnership bekannt waren.

Über das Thema Shared Services als eine Organisation, in der Verwaltungs-, Unterstützungsfunktionen oder sogar Kernfunktionen verschiedener Behörden in einer zentralen, eigenständigen Dienstleistungsfunktion gebündelt werden und diese dann mittels vereinbarten Serviceverträgen den angeschlossenen Verwaltungseinheiten die Leistung effektiv, effizient und qualifiziert anbieten, wurde in allen Kommunen, die befragt wurden, noch nicht nachgedacht. In der Diskussion kamen dann allerdings interessante Vorschläge einzelner Kommunen, die sehr wertvoll waren. Dies spiegelt sich dann auch wider im Potenzial: Neue Leistungen/Leistungserweiterungen. Hier wird eindeutig die Grenze in der heutigen Verwaltungsstruktur erkannt.

Ein zusätzliches, neues Leistungsangebot ist unter den heutigen finanziellen und personellen Bedingungen in den Kommunen nicht möglich.

Die nächste Grafik zeigt die Potenzialauswertung für die Organisationsform des Public Private Partnerships. Das geringste Potenzial wird allgemein bei Aufgabenauslagerung in Public Private Partnership gesehen. Anerkannt wird allerdings auch hier das Expertenwissen, welches in ausgelagerten Organisationsformen höher eingeschätzt wird als in der eigenen Verwaltung. Gefolgt wird diese Einschätzung dann auch wieder durch die Annahme, dass Effizienzvorteile mittels Leistungsstandardisierung möglich sind, ebenfalls gefolgt von der Aussage der Möglichkeit der Leistungserweiterung und der Einsparung von Fort- und Weiterbildungskosten. In der direkten Notenvergabe wird aber sichtbar, dass die Potenziale sehr selten mit der vollen Benotung eingeschätzt werden.

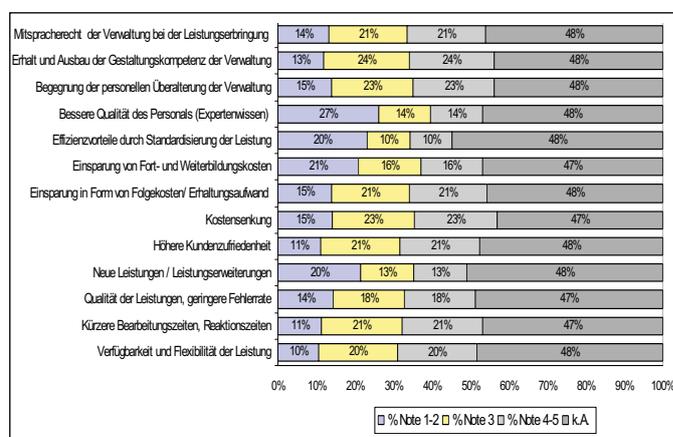


Abb. 8: Verteilung der Schulnoten- Bewertungen beim Public Private Partnership

Lag die Potenzialaussage bei Shared Services insgesamt bei 48 % am höchsten gefolgt von Outsourcing mit 43 %, fällt die positive Aussage hinsichtlich Public Private Partnership mit nur 35 % stark ab. Dies ist verwunderlich im Kontext zu den wissenschaftlichen Untersuchungen von Budäus, jedoch praxisrelevant in der Aussage, wenn man sich hierzu die Quote der Kommunen anschaut, die Public Private Partnership wirklich einsetzen. Dies waren ja nur zehn Nennungen bei 124 Städten.

Im sechsten Teil der Studie wurden die Kommunen nun danach befragt, inwieweit Shared Services im Kontext mit der langfristigen Aufgabenoptimierung für Behörden bewertet wird. Insgesamt 73 % aller befragten 124 Kommunen sehen im Shared Service Center die Möglichkeit, langfristig Aufgaben zu optimieren. Ausgehend von der Annahme, dass die Kommunen langfristig gesehen im Kontext zur Globalisierung an Bedeutung und Wichtigkeit zunehmen, wird die Standardisierung der Aufgaben kommunenübergreifend als wichtigste Voraussetzung für geteilte Dienstleistungen gesehen. Hier wird nun auch eindeutig die Kostentlastung für die einzelne Kommune als wichtigstes Potenzial anerkannt. Allerdings sehen insgesamt 26 % die Möglichkeit des Einflusses auf die

Leistungserbringung, wenn Aufgaben dann in geteilter Verantwortung liegen. Die Möglichkeit der Vertragsgestaltung mittels abgestimmten Service Level Agreements wurde von vielen Befragten nicht in Betracht gezogen. Dies war Ergebnis der Telefoninterviews zu dieser Problematik. Nur ca. 20 Kommunen sahen sich nicht in der Lage, hier eine Einschätzung vorzunehmen.

Nachdem sich die Kommunen über den Einsatz von Shared Services positiv geäußert haben, wird im letzten Teil der Studie nach Herausforderungen bei der Einführung alternativer Organisationsformen zur Aufgabenerledigung gefragt: Welche Probleme und Herausforderungen erwarten Sie, wenn Sie neue Organisationsformen einführen wollen, oder welche haben Sie bei der Einführung erlebt Mehrfachnennungen waren hier möglich.

Kriterien	ja	nein	k.A.
Grundsätzlicher Mangel an Fähigkeiten für die Umstellung	34	72	18
Mangel an Unterstützung durch die übergeordnete Behördenleitung	33	69	22
Erfüllung der Kundenerwartungen	47	51	26
Mangel an Kooperation zwischen den Verwaltungsabteilungen	46	56	22
Druck seitens Personalvertreter (z. B. um Arbeitsplätze zu erhalten)	33	65	26
Aufbau einer Leitungsstruktur mit klaren Verantwortungsbereichen	48	50	26
Beteiligte Behörden zur Zusammenarbeit zu bewegen	69	29	26
Unzureichende Investitionsmittel für diese neue Organisation	66	35	23
Eigenes Know-how zur Etablierung in Form neuer Aufgaben und der organisatorischen Veränderung fehlt	58	40	26
IT- / Infrastruktur- Schwierigkeiten	33	64	27
Mangel an verlässlichen Ausgangsdaten für die neue Aufgabe	58	39	27
Fehlen einer strategischen Vision für diese neuen Organisationsformen	54	44	26
Dezentrale Entscheidungsgewalten	43	54	27
Schwierigkeiten beim Personalübergang	63	34	27
Überwindung alter Denkmuster bei der Aufgabenerfüllung	80	23	21
fehlende wirkliche Kundenorientierung	1	123	0
Angst, den eigenen Arbeitsplatz zu verlieren	32	69	23
Angst vor Veränderung allgemein	58	43	23
Instrumente zur Erfolgsmessung der neuen Organisation fehlen	70	27	27

Abb. 9: Herausforderungen bei der Einführung von Shared Services

Die Überwindung alter Denkmuster wurde am häufigsten genannt, dicht gefolgt von der Aussage, dass Instrumente zur Erfolgsmessung der neuen Organisation fehlen und,

dass es schwierig sein wird, die beteiligten Behörden überhaupt zur Zusammenarbeit zu bewegen. Unzureichende Investitionsmittel scheinen ebenfalls ein wichtiges Kriterium gegen eine Umstellung zu sein. Die Aussage zur Erfolgsmessung der neuen Organisation wurde in den telefonischen Interviews hinterfragt. Grundsätzlich kam hier zum Ausdruck, dass die Kommunen nicht mehr bereit sind, auf Trends und Umorganisationen zu setzen, dessen Erfolg noch nirgendwo evaluiert ist. Hier spiegelt sich deutlich die Unzufriedenheit der Kommunen in Argumentationen für oder gegen neue Trends in der Verwaltungsmodernisierung wider. Viele neue Methoden und Werkzeuge werden angepriesen ohne überhaupt zu hinterfragen, welche Ergebnisse diese bringen sollen und ob die Einführung für die konkrete Kommune überhaupt sinnvoll sei. Ganz eindeutig kommt zum Ausdruck, dass Shared Services nicht als Instrument eingesetzt wird, um die Kundenorientierung zu verbessern. Zu dieser Fragestellung nahmen alle 124 Kommunen Stellung und nur eine einzige Kommune bejahte diese Frage. Die Kommunen haben die neue Rolle als Dienstleistungszentrum für den Bürger verinnerlicht. Auf die Nachfrage hin, ob und nach welchen Kriterien die Kundenzufriedenheit gemessen wird, konnte keine Auskunft erteilt werden. Insofern kann wohl eher von einer „gefühlten“ Kundenzufriedenheit gesprochen werden, die messbar wird, wenn die Produktinformationen mit quantitativen und qualitativen Zielvorgaben flächendeckend eingeführt sind und auch vom Bürger bewertet werden.

3 Zusammenfassung

Informationstechnologie, Finanz- und Personalwesen sind die hauptsächlichsten Felder, die im Rahmen von Aufgabenverlagerung momentan in den Kommunen in Bayern praktiziert wird. Hier tritt vor allem die AKDB in Erscheinung, das ehemalige Rechenzentrum des Landes Bayern, welches nun als GmbH fungiert und in erster Linie Applikation Management und IT-Outsourcing für die Kommunen in ganz Deutschland wahrnimmt. Prozesse werden allerdings nicht in ihrer kompletten Bandbreite verlagert sondern größtenteils nur die Datenverarbeitung, Bescheiderstellung und die Applikationspflege. Damit werden bei Weitem nicht die Möglichkeiten genutzt, die in der konsequenten Anwendung von Aufgabenauslagerungen und damit auch Shared Services liegen. Die Methode und die Möglichkeiten der Anwendung von Shared Services sind den Kommunen relativ unbekannt. Aufgabenverlagerungen werden eher im Sinne von Outsourcing interpretiert und durchgeführt und damit möglichst die Leistungserbringung in Quantität und Qualität auf Externe verlagert. Die Möglichkeit der Zentralisierung von Behörden-Dienstleistungen in einer Verwaltungseinrichtung, der Aufgabenübertragung und Kontrolle mittels Service Level Agreements und der Finanzierung aus eigenen Mitteln ist in den bayerischen Kommunen, die untersucht wurden, bisher nicht gesehen. Unter der Prämisse des Einsatzes von Shared Services wären dann folgende Herausforderungen zu nennen: die Überwindung alter Denkmuster, die Bestimmung von

Instrumenten zur Erfolgsmessung der neuen Organisation, die Schwierigkeit, die beteiligten Behörden zur Zusammenarbeit zu bewegen und unzureichende Investitionsmittel. Angedeutet wurde auch die Problematik, dass vor Einführung neuer Instrumente der Verwaltungsmodernisierung Ziel und Zweck des Einsatzes dieser bestimmt sein müssen und die Erfolgswahrscheinlichkeit neuer aus der Privatwirtschaft adaptierter Instrumente evaluiert sein müsse.

Shared Services ist noch kein wesentliches strategisches Instrument im öffentlichen Bereich, um zukünftige Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen. Die Konzepte sind weithin unbekannt. Aufgaben werden nur in sehr geringem Umfang ausgelagert. Einschlägige Publikationen und die hier vorgestellte Studie in Kommunen des Freistaates Bayern zeigen, dass der in der Industrie durch den Einsatz von

Shared Services erreichte Effizienzgewinn nicht erreicht oder nicht messbar erreicht oder gar nicht angestrebt, d. h. geplant wurde. Weiterer Forschungsbedarf mit folgender Zielstellung ist deshalb aufzuzeigen:

- dass durch ein noch zu erarbeitendes ganzheitliches und systematisches Vorgehensmodell zur Konzeptionierung und Implementierung von Shared Services in Kommunen ein industrieadäquater Wirkungsgrad erzeugt werden kann,
- dass dieses Modell unter definierten Bedingungen auch für Kernprozesse der kommunalen Verwaltung anwendbar ist und dadurch über Effizienzgewinne hinaus auch Effektivitätszuwächse erzielbar sind.

Die Erarbeitung dieses Stufenmodells ist gegenwärtiges Forschungsthema der Autoren.

Weitere Literaturhinweise

BAXTER (2004): New angles on the horizontal and vertical, in: Financial Times, vom 4. Februar 2004, S. 6 ff.

BUDÄUS, D./GRÜNING, G.: Public Private Partnership-Konzeption und Probleme eines Instruments zur Verwaltungsreform aus Sicht der Public Choice-Theorie, in: Schriftenreihe der Gesellschaft für öffentliche Wirtschaft, Heft 41:

KEUPER, F., OECKING, CH (2006): Corporate Shared Services, Gabler-Verlag

MÜLLER-STEWENS, G./LECHNER, C.(2001), Strategisches Management: Wie strategische Initiativen zum Wandel führen, Stuttgart, 2001.

VAN HOUTUM,/LAGENDIJK, A.: Contextualising Regional Identity and Imagination in the Construction of Polycentric Urban Regions: The Case of the Ruhr and the Basque Country, in: Urban Studies, Vol. 38, No. 4, 2001, S. 747-767
Bayerisches Staatsministerium der Finanzen: Der Bayerische Staatshaushalt Nachtrag 2006

The Government Executive Series/accenture (2005), Wege zur leistungsfähigen öffentlichen Verwaltung: Steigerung der Wertschöpfung mit Shared Services, www.accenture.com, download 10.12.2006

WEGNER, A., ARBEIT, U (2006): Regionalisierungstendenzen in europäischen Staaten,; Studie im Auftrag der Bertelsmann Stiftung, Berlin, Februar 2006, S. 48f, entnommen:
http://www.bertelsmann-stiftung.de/bst/de/media/xcms_bst_dms_17075__2.pdf

ACCENTURE (2004): High performance in government in: The Government Executive Series: eGovernment Leadership: High Performance, Maximum Value, S. 14, entnommen: http://www.accenture.com/NR/rdonlyres/D7206199-C3D4-4CB4-A7D8-846C94287890/o/gove_egov_value.pdf



Prof. Dr. Bärbel Stein
Betriebliches Rechnungswesen/Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
E-Mail: b.stein@haw-aw.de
Foto: privat



Claus-Peter Held
Foto: privat

Herding Filtertechnik GmbH.....	U 2
Klug GmbH integrierte Systeme.....	5
BHS Corrugated GmbH	6
Siemens AG.....	9
Nexans autoelectric GmbH	22
FHAW, Amberger Freund der Hochschule	
Amberg Weiden e. V.....	27
Verein zur Förderung der Fachhochschule	
Weiden i. d. OPf. e. V.....	27
Baumann GmbH.....	27
Wohnungsunternehmen Amberg GmbH	27
Hans Huber AG.....	27
Stadtwerke Weiden	28
EMZ – Hanauer GmbH & Co. KGaA	41
Rohrwerk Maxhütte GmbH	41
Pilkington Deutschland AG	51
Luitpoldhütte AG	51
E.ON Bayern AG	55
Otto Lehmann GmbH	76
Amberger Kaolinwerke GmbH & Co. KG	U3
Stadtwerke Amberg GmbH	U4

U = Umschlagseite

Bauartikel für mehr Sicherheit am Dach

Als Hersteller sicherheitsfördernder und werterhaltender Produkte rund ums Dach ist LEHMANN schon lange ein Begriff in der Branche. Der Anspruch: qualitativ hochwertige Produkte zu einem marktgerechten Preis. Dafür verarbeiten wir beste Vormaterialien bei konstant hohem Fertigungsstandard. Denn wir sind überzeugt, dass nur echte Spitzenqualität auf dem Markt bestehen wird.



Ebenfalls Top-Qualität

liefert unsere weit über die regionalen Grenzen hinaus bekannte **Feuerverzinkerei** mit Beratung, Abholservice und **Qualitätsverzinkung** nach DIN EN ISO 1461.

Das Komplett-Paket aus einer Hand im zertifizierten Duplex-System:

Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461 und Beschichtung nach DIN EN ISO 12944 erfüllt die Anforderungen der neuen ZTV KOR 2002 für **besondere Nachhaltigkeit** im Korrosionsschutz.



Feuerverzinken

plus Beschichtung auf höchstem Qualitätsniveau



LEHMANN

Otto Lehmann GmbH · Postfach 15 61 · 93070 Neutraubling
Telefon: 09401 786-0 · Telefax: 09401 786-47

Internet: www.otto-lehmann-gmbh.de · E-Mail: info@otto-lehmann-gmbh.de



Gut für die Region.



Innovative Produkte

aus hochwertigen Rohstoffen

Attraktiver Arbeitgeber

und Ausbildungsbetrieb in der Region

Neue Lebensräume

durch vorbildliche Renaturierung



Amberger Kaolinwerke

EIN UNTERNEHMEN DER QUARZWERKE GRUPPE

Amberger Kaolinwerke
Eduard Kick GmbH & Co. KG
Georg-Schiffer-Straße 70
D-92242 Hirschau

fon+49 (0) 96 22 /18 -0
fax+49 (0) 96 22 /18 -375
www.akw-kaolin.com
info@akw-kaolin.com



WWW.DAS-TEAM.DE



Energie, Wissen, Innovation



STADTWERKE AMBERG

STROM GAS WÄRME WASSER BÄDER

hand in hand, servicestark
und vor der tür