

Ralf Tegtmeyer/Volkhard Gürtler (Hrsg.)

Forum

Gebäudemanagement an Hochschulen

Dokumentation

HIS: Forum Hochschule

11 | 2009

Impressum

Ralf Tegtmeier

Tel. (0511) 12 20 367

E-Mail: tegtmeier@his.de

Dr. Volkhard Gürtler

Tel. (05 11) 12 20 235

E-Mail: guertler@his.de

HIS Hochschul-Informationen-System GmbH

Goseriede 9 | 30159 Hannover | www.his.de

Dezember 2009

Vorwort

Eine Hochschule ohne Hörsäle und Seminarräume, eine Forschungseinrichtung ohne Labore und Werkstätten – undenkbar. Und doch erfährt das Gebäudemanagement erst in den letzten Jahren zunehmend den Stellenwert, den es für eine exzellente Lehre und Forschung einnimmt. Zu sehen ist es bei den Anstrengungen um die Sanierung und Modernisierung der Infrastruktur sowie den realisierten und in Planung befindlichen Neubauten. Daneben steigen auch die Erwartungen an das Gebäudemanagement und der hierfür verantwortlichen Verwaltung zusehends. Zu den Aufgaben dieser Organisationseinheiten zählt mittlerweile nicht nur die klassische Bewirtschaftung der Immobilien. Vielmehr sind neue Lösungswege für ein effizientes Liegenschaftsmanagement gefragt. In diesem Kontext gewinnen Aspekte wie Nachhaltigkeit und Lebenszyklusbetrachtungen genauso an Bedeutung, wie die konkrete Untersuchung von Energieeffizienzen und der adäquaten Reaktion auf Veränderungen im Gebäudemanagement und dabei insbesondere in der Organisationsentwicklung. Nur wer sich dieser Themen annimmt, wird für die eigene Hochschule oder Forschungseinrichtung auch zukünftig die besten Rahmenbedingungen für Forschung und Lehre schaffen können.

Diesen Veränderungsprozess zu begleiten, den Informationsaustausch zwischen den Hochschul- und Forschungseinrichtungen zu fördern sowie das bestehende Netzwerk zu pflegen und auszubauen sind wichtige Aufgaben, denen sich die HIS GmbH verbunden fühlt. Bestärkt durch die Resonanz auf das erste Forum Gebäudemanagement haben wir in diesem Jahr ein weiteres Forum organisiert und wieder großen Anklang gefunden. Schwerpunkte der Veranstaltung waren diesmal die Themen Energie sowie Veränderungen im Gebäudemanagement, für die wir verschiedene Fachreferenten gewinnen konnten. Mit Vorträgen zu alternativen Energieformen, DGNB-Gütesiegel, Benchmarking, Organisationsentwicklung und Personalbemessung dienten sie wieder als Basis für umfangreiche Diskussionen zwischen den Teilnehmenden und als Anregungen für die tägliche Arbeit an den Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Daneben hatten die Teilnehmenden im Rahmen von vier verschiedenen Arbeitsgruppen die Möglichkeit, unter einer thematisch gesetzten These miteinander zu diskutieren und Fragestellungen, Lösungen oder Handlungsempfehlungen untereinander auszutauschen.

Den ReferentInnen, die mit ihrem Vortrag zum Erfolg der Veranstaltung beigetragen haben, gilt unser Dank. In 15 informativen Fach- und Kurzvorträgen berichteten sie über interessante Problempunkte und Lösungsaspekte im Gebäudemanagement. Die Vortragsfolien werden auf den nachstehenden Seiten wiedergegeben, ergänzt um einen Kurzttext der jeweiligen VerfasserInnen:

- **Frau Natalie Eßig** von der Technischen Universität München hat in ihrem Einführungsvortrag den Weg der Nachhaltigkeit und seiner Bedeutung unter dem Blickwinkel der internationalen Gebäudezertifizierung sowie des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen aufgezeigt.
- **Herr Stefan Plessner** stellte das bei der Technischen Universität Braunschweig angesiedelte Forschungsfeld der Energetischen Betriebsoptimierung bei Neu- und Bestandsbauten vor und erläuterte die dabei im Fokus stehenden Schwerpunkte Optimierung des Betriebes, innovative Systeme und Konzepte sowie Methoden und Werkzeuge zur Qualitätssicherung und Betriebsoptimierung.
- **Herr Peter Wickboldt** erläuterte den Nutzen und die Risiken der an der Universität Rostock realisierten Geothermieanlage sowie die für sie sprechenden wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkte.

- **Herr Dr. Roland Goslich** vom Institut für Solarenergieforschung sprach über das Potential bei der Nutzung von Solarenergie sowie die Möglichkeiten, den Wirkungsgrad und die Kosten beim Einsatz von Photovoltaik.
- **Herr Ralf-Dieter Person** berichtete über das Energieportal der HIS GmbH, das im Rahmen des Forschungsprojekt CHANGE entwickelt wurde.
- **Herr Andreas Klesse** erläuterte das Projekt CHANGE im Detail. Bei diesem Forschungsprojekt untersucht die Ruhr-Universität Bochum in Kooperation mit weiteren Forschungspartnern das energieeffiziente Verhalten am Arbeitsplatz Hochschule.
- **Herr Folke Meyer**, HIS GmbH, berichtete über die Ziele, Modelle und den aktuellen Stand der Entwicklung des Flächenmanagements an Hochschulen.
- **Herr Dr. Bernhard Hall** vom Vermögen und Bau Baden-Württemberg konnte mit seinem Vortrag verdeutlichen, wie die aktuellen Standardtexte des STLB-Bau Gebäudeautomation (GAEB) zur rechtssicheren und herstellerneutralen Ausschreibung beitragen.
- **Frau Dr. Freia Steinmetz**, HIS GmbH, zeigte in ihrem Vortrag die möglichen Wege zum lebenszyklusorientierten Liegenschaftsmanagement an Hochschulen in Deutschland auf.
- **Frau Sina Domscheit**, HIS GmbH, berichtete über die Anforderungen bei der Einführung von CAFM-Systemen an Hochschulen.
- **Frau Anja Köhler** stellte aus ihren Erfahrungen dar, ob das Benchmarkingverfahren bei Hochschulen eher Strafe oder Chance ist und belegte dabei, warum sie an einem solchen Verfahren mit ihrer Hochschule, der Universität Frankfurt am Main, teilnimmt.
- **Herr Ralf Tegtmeyer** und Herr Reiner Hausbeck erläuterten aus Sicht des Beraters (HIS GmbH) und der Hochschule (Universität Ulm), wie theoretisch und praktisch eine Hochschule bei einem Reorganisationsprozess einen Veränderungsprozess aktiv gestalten muss, um eine nachhaltige Anpassung zu erzielen.
- **Herr Ingo Holzkamm** stellte den von der HIS GmbH für eine Hochschule erarbeiteten Lösungsansatz für die Bemessung des Personalbedarfs für Baumaßnahmen von Hochschulliegenschaften zur Diskussion.
- **Herr Dr. Joachim Liers** von der Universität Mainz zeigte in seinem Vortrag die Vergleichbarkeit von Hochschulen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Technisierungsgrade und wies die Sollaufwandsermittlungen im Technischen Gebäudemanagement sehr anschaulich nach.

Die Ergebnisse der verschiedenen Arbeitsgruppen wurden stichpunktartig erfasst und in einem abschließenden Kapitel in dieser Veröffentlichung festgehalten. Sie sollen neben der Dokumentation auch der weiteren Diskussion dienen.

Dr. Volkhard Gürtler
HIS Hochschul-Informations-System GmbH

I	Nachhaltigkeit im Gebäudemanagement – Vom Energieausweis zum Nachhaltigkeitszertifikat	3
1	Planungsinstrumente für nachhaltiges Bauen	3
2	Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen	4
II	Energetische Betriebsoptimierung bei Neu- und Bestandsbauten.....	27
1	Erfolgreiche Energiekonzepte brauchen eine ganzheitliche Qualitätssicherung.....	27
2	Ergebnisse der Forschung	27
3	Das neue Forschungsfeld EnBop – Energetische Betriebsoptimierung.....	28
III	Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule: Geothermieanlage	49
1	Einleitung	49
2	Energetisches Nutzungskonzept der Universitäts- bibliothek	49
3	Auswertung des Betriebs.....	50
IV	Photovoltaik – Zukunftstechnologie aus Niedersachsen	69
1	Energiebedarf	69
2	Potenzial der Solarenergie	70
3	Photovoltaik – Strom aus Licht	70
4	Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen.....	71
5	Fazit und Ausblick.....	71
V	Energie für Hochschulen – Das Energieportal von HIS	103
1	Warum ein Energieportal?	103
2	Initiator „Change“	103
3	Wo stehen wir und wie geht es weiter?	103
VI	change – Förderung energieeffizienten Verhaltens am Arbeitsplatz Hochschule	113
1	Hintergrund.....	113
2	Zwischenergebnisse.....	113
3	Perspektive.....	115
VII	Flächenmanagement in Hochschulen: Stand der Entwicklung	129
1	Definition.....	129
2	Hintergrund.....	129
3	Verlässliche Raumdaten	129
4	Ziele	130
5	Modelle zur Flächensteuerung	130
6	Grundkonzept der monetären Flächensteuerung	130
7	Umsetzung und Einführung	131

VIII GAEB STLB-Bau Gebäudeautomation – Wettbewerbs-neutrale Ausschreibung	139
IX Wege zum lebenszyklusorientierten Liegenschaftsmanagement	149
X Anforderungen an CAFM-Systeme in Hochschulen	163
1 Zielsetzung	163
2 Ergebnisse	163
3 Ausblick.....	164
XI Benchmarking: Strafe oder Chance?	171
XII Organisationsentwicklung – Nachhaltige Anpassung auf veränderte Bedingungen ...	183
XIII Personalbedarf für Baumaßnahmen von Hochschulliegenschaften	209
XIV Vergleichbarkeit unterschiedlich installierter Hochschulen und Aufwandsermittlungen im Technischen Gebäudemanagement	221
1 Einleitung	221
2 Sollaufwandsberechnung im technischen Gebäudemanagement.....	221
3 Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes der Anlagen	222
4 Abschätzung des Aufwandes für den technischen Gebäudebetrieb.....	222
5 Anwendung in der Benchmarkuntersuchung	223
6 Fazit.....	223
XV Arbeitsgruppen	237
1 Betreiberverantwortung	237
2 Einsatz von CAFM-Systemen.....	238
3 Energiecontrolling und Energieausweis.....	240
4 Flächenmanagement	241

Nachhaltigkeit im Gebäudemanagement – Vom Energieausweis zum Nachhaltigkeitszertifikat

Natalie Eßig
Technische Universität München

I Nachhaltigkeit im Gebäudemanagement – Vom Energieausweis zum Nachhaltigkeitszertifikat

1 Planungsinstrumente für nachhaltiges Bauen

Auf internationaler Ebene existiert derzeit eine Vielzahl an Planungsinstrumenten zur Bewertung und Beschreibung der Nachhaltigkeit von Gebäuden. Einige Beispiele sind im Folgenden aufgeführt:

- Produktdeklarationen: Bauprodukte und -hilfsstoffe
- Elementkataloge: Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- Ausschreibungshilfen: ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- Checklisten: für energiegerechtes, ökologisches Planen und Bauen
- Leitlinien: Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern (Beispiel: Leitfaden für nachhaltiges Bauen, BMVBS¹)
- Ganzheitliche Planungs- und Bewertungshilfsmittel (Tools): Interaktive Werkzeuge zur Entscheidungsfindung (Beispiel: LEGEP², GaBi³, Bauloop⁴ etc.)
- Energieausweis: Beschreibung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden.

Während die genannten Werkzeuge oft nur Teilaspekte der Nachhaltigkeit beurteilen, bündeln sogenannte Gebäudelabel und -zertifikate die hier aufgeführten Methoden zu einem ganzheitlichen Bewertungssystem und stellen somit eine umfassende Methode zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Gebäuden dar. Bereits in den 90er Jahren wurden das Zertifizierungssystem BREEAM (Building Research Establishment Assessment Method) des U.K. Green Building Council, der Pionier unter den Bewertungsmethoden aus Großbritannien, und die amerikanische Methode LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) des U.S. Green Building Council entwickelt. In Frankreich werden die Gebäude mit dem nationalen Label HQE (Haute Qualité Environnementale) der Association HQE zertifiziert, in Japan mit dem japanischen System CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environment Efficiency) und in Australien mit Green Star oder NABERS (National Australian Built Environment Rating System). Die Liste solcher Zertifizierungsmethoden ist lang, dennoch bewerten die genannten Instrumente nur die Green-Building-Qualität der Gebäude, d. h. die ökologischen und energetischen Eigenschaften. Eine Bewertungsmethode der zweiten Generation stellt hingegen das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen (DGNB) mit seinem ganzheitlichen Zertifizierungsansatz dar, bei dem ökologische, ökonomische und soziokulturelle Nachhaltigkeitsaspekte eines Gebäudes in die Bewertung einfließen.

1 BMVBS: Bundesministerium für Verkehr-, Bau- und Stadtentwicklung

2 LEGEP: Programmwerkzeug für die lebenszyklusbezogene Planung und ökologisch-ökonomische Bewertung von Gebäuden

3 GaBi: Software-System zur Ökobilanzierung

4 Bauloop: Software-Tool zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit

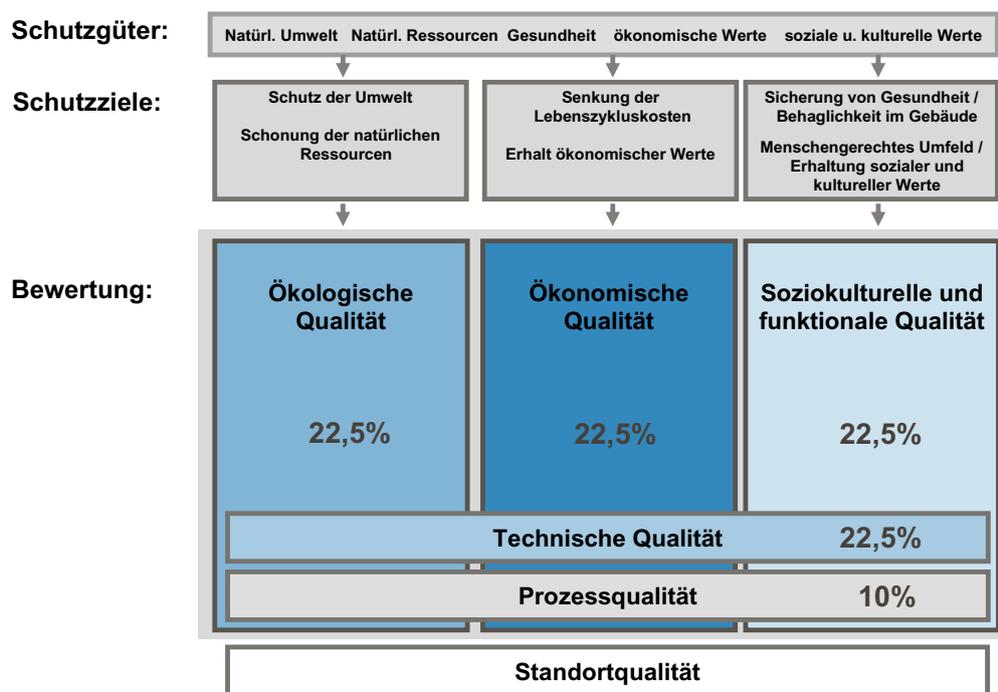
2 Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen

Im Januar 2009 wurden auf der BAU 2009 in München die ersten Zertifikate des Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen für Büro- und Verwaltungsbauten von Bundesbauminister Wolfgang Tiefensee und Prof. Dr. Werner Sobek, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) vergeben. Mit dem Deutschen Gütesiegel, welches von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) und dem Bundesministerium für Verkehr-, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS) entwickelt wurde, sind erstmalig deutschlandweit 28 Büro- und Verwaltungsgebäude mit dem Deutschen Nachhaltigkeitszertifikat ausgezeichnet worden. Hiervon erhielten 16 bereits fertig gestellte Gebäude das eigentliche Gütesiegel und 12 Bauten, die sich zur Zeit der Auszeichnung noch in der Planungsphase befanden, ein Vorzertifikat.

2.1 Struktur und Aufbau des DGNB Gütesiegels

Ziel des Deutschen Gütesiegels ist der Schutz allgemeiner Güter wie Umwelt, Ressourcen, Gesundheit, Ökonomie und kulturelle und soziale Aspekte. Aus diesen leiten sich die klassischen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit ab – die ökologische, ökonomische soziokulturelle und funktionale Qualität des zu bewertenden Gebäudes. Darüber hinaus sind die technische Qualität und die Prozessqualität zu betrachten, die als sogenannte „Querschnittsqualitäten“ Einfluss auf alle Teilaspekte des nachhaltigen Bauens haben. Folglich beurteilt das DGNB Gütesiegel im Gegensatz zu herkömmlichen Zertifizierungsmethoden nicht nur vorrangig die energetische und ökologische Gebäudequalität, sondern baut auf den Erfahrungen der Vorgänger auf und schließt den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes mit ein. Die Standortqualität – als sechster Aspekt – eines Gebäudes wird getrennt von den fünf Kategorien der Objektqualität bewertet. Die Beurteilung des Standorts fließt nicht in die Gesamtbewertung des Gebäudes ein, da der Standort durch das Gebäude an für sich nur eingeschränkt beeinflussbar ist.

Abb. 01 Aufbau und Aspekte des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen und die Gewichtung der Kategorien



Die fünf Teilaspekte der Objektbewertung werden jeweils getrennt bewertet und mit festgelegter Gewichtung zu einer Gesamtnote verrechnet. Diese Vorgehensweise bietet die Möglichkeit, die Nachhaltigkeitskategorien in ein oder mehreren Teilbereichen gesondert darzustellen und im Gegensatz zur Punktbewertung der amerikanischen LEED-Methode unterschiedliche Wertigkeiten zwischen den einzelnen Nachhaltigkeitsaspekten zu erzeugen. Hierbei gehen die ökologische, die ökonomische, die soziokulturelle und funktionale wie auch die technische Qualität mit einer Gewichtung von jeweils 22,5 % in die Gesamtbewertung ein. Die Prozessqualität wird mit 10 % gewichtet.

2.2 Entwicklung des Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen

Aufbauend auf den Ergebnissen des Runden Tisches Nachhaltiges Bauen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), auf aktuellen internationalen und europäischen Normungsarbeiten⁵ zur Nachhaltigkeit und auf Qualitäts- und Güte Zertifizierungen für Bauprodukte und Umweltdeklarationen⁶ wurde seit Mitte 2007 intensiv an den Grundlagen für das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen gearbeitet. Hierzu wurde im Juni 2007 die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)⁷ mit dem Hauptsitz in Stuttgart gegründet, um das Gütesiegel aktiv voranzubringen. Derzeit zählt die DGNB mehr als 500 Mitglieder, die die gesamte Bau- und Immobilienwirtschaft widerspiegeln: von Planungsbüros, über Hochschul- und Forschungsinsti-

5 International: ISO TC 59 SC 17: Sustainability in Building Construction
Europa: CEN/TC 350: Sustainability of construction works (derzeit beide noch in Entwicklung)

6 auf Basis der internationalen Norm ISO 14025

7 www.dgnb.de

tutionen bis hin zur ausführenden Bauindustrie, Kammern und Verbänden. Nach Bündelung der Ergebnisse stand im September 2008 das Bewertungsgerüst mit insgesamt 63 Nachhaltigkeitskriterien für die erste Pilotphase zur Zertifizierung von Büro- und Verwaltungsneubauten zur Verfügung. Im Rahmen der Pilotzertifizierung konnten 49 dieser 63 Kriterien bewertet werden, die restlichen 14 wurden auf Grund von Forschungsbedarf vorerst zurückgestellt. Die zweite Pilotphase für die Systemvariante „Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Version 2008“ ist seit März diesen Jahres im Gange. Auf der Consense 2009⁸ am 23. und 24. Juni in Stuttgart, wurden weitere Zertifikate für Büroneubauten überreicht. Nach erfolgreichem Abschluss und Evaluation dieser weiteren Phase wird die endgültige Variante für Büro- und Verwaltungsbauten diese Jahre auf den Markt kommen. Weitere Systemvarianten für Industrie-, Einzelhandels- und Wohngebäude, Kindergärten und Schulen, als auch für den internationalen Einsatz sollen sowohl für den Bestand als auch für den Neubau folgen. Hierzu haben sich bereits verschiedene Arbeits- und Experten- gruppen aus Vertretern der Bau- und Immobilienwirtschaft gebildet und arbeiten an Versionen für verschiedene Gebäudetypologien.

Abb. 02 Eines der ersten Pilotprojekte: Zentrum für Umweltbewusstes Bauen in Kassel: Auszeichnung mit dem Silber-Zertifikat, DGNB Auditor: Natalie Eßig

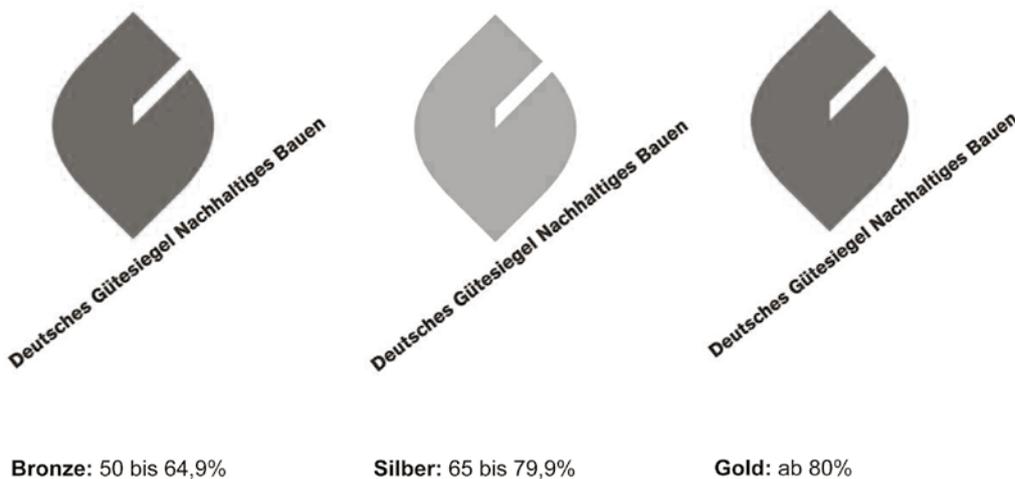


⁸ jährlicher Kongress mit Fachausstellung der DGNB

2.3 DGNB Auditor

Für die eigentliche Zertifizierung eines Gebäudes müssen vom Bauherren, Investor, Planer und Fachplaner die benötigten Eingangsdaten zur Verfügung gestellt werden. Auf Basis der Bewertungsregeln des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen und einheitlicher Datengrundlagen, die über das Internetportal Nachhaltiges Bauen⁹ des BMVBS abrufbar sind, wird von einem entsprechend ausgebildeten Zertifizierer, dem sogenannten DGNB Auditor, das Gebäude dokumentiert und bewertet. Diesem sind Noten zugeordnet, die dann wiederum einer Bronze, Silber- oder Gold-Auszeichnung entsprechen.

Abb. 03 Abstufung der Zertifikate des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen in Bronze, Silber und Gold



2.4 Vorteile des Systems

Zu den Besonderheiten des DGNB Systems gehört, dass es auf den Erfahrungen bestehender internationaler Bewertungssysteme aufbaut, bereits existierende Planungsinstrumente, wie Ökobilanzierungen, thermische Simulationen oder Berechnungen nach DIN V 18599 mit einbezieht und auch den Lebenszyklusgedanken eines Bauwerks mit integriert, d. h. neben den Phasen der Planung auch die Nutzung und den Abriss eines Gebäudes mit einbezieht. Als durchschnittliche Lebensdauer wurde für die Pilotzertifizierung ein Lebenszyklus von 50 Jahren gewählt. Mit dem Deutschen Nachhaltigkeitszertifikat wurde somit kein weiteres neues Werkzeug entwickelt, sondern eine Methode geschaffen, die die bestehenden nationalen Planungs- und Bewertungsinstrumente für nachhaltiges Bauen in 63 Nachhaltigkeitskriterien bündelt und auf bestehenden Normen und Gesetzgebungen aufbaut.

⁹ www.nachhaltigesbauen.de

Literatur:

HEGGER, M. et al: Energie Atlas, Nachhaltige Architektur; München; 2007

GERTIS, K. et al: Was bedeutet „Platin“? Zur Entwicklung von Nachhaltigkeitsbewertungsverfahren; in Bauphysik, Ausgabe 4, August 2008; S. 244-255

www.dgnb.de; 17.04.2009

www.nachhaltigesbauen.de; 16.04.2009

www.ökobaudat.de; 17.04.2009



Nachhaltigkeit im Gebäudemanagement Vom Energieausweis zum Nachhaltigkeitszertifikat

Dipl.-Ing. Natalie Eßig

Forum Gebäudemanagement
HIS Hochschul-Information-System GmbH
18. und 19. März 2009, Hannover


Fraunhofer Institut
Bauphysik


Technische Universität München

Planungsinstrumente und -ziele – Wegweiser der Nachhaltigkeit?



Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und –hilfsstoffe

Beispiele:

- **Blauer Engel, 1977**
- „*natureplus*“
- ...



Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfsstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile/ Funktionseinheiten im eingebauten Zustand zur Bauteiloptimierung (Energieeinsparung etc.)

Beispiel:

- **SIA D 0123** (Schweizer Verband für Ingenieure und Architekten)
- **Regeldetails**
- ...

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung

Beispiel:

- **WECOBIS/ WINGIS** (Deu)
- **ECO-DEVIS** (Schweiz)

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten:** z.B. für energiegerechtes, ökologisches Planen und Bauen

Beispiel:

- **Schweizerisches Bundesamt für Energiewirtschaft**

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten**
- **Leitlinien:** Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern

Planungsinstrumente zur Bewertung

Leitfaden für Nachhaltiges Bauen (2001)



Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten**
- **Leitlinien:** Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern
- **Energieausweis:** Beschreibung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden

Planungsinstrumente zur Bewertung

Energieausweis (DIN V 18599)

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 15 ff. Energieeinsparverordnung

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes 2

Energiebedarf

Primärenergiebedarf „Gesamteffizienz“
KWh/(m²·a)

Endenergiebedarf CO₂-Emissionen *
KWh/(m²·a) kg/(m²·a)

Nachweis der Einhaltung des § 3 oder § 9 Abs. 1 der EnEV (Vergleichswerte)

Primärenergiebedarf		Energetische Qualität der Gebäudehülle	
Gebäude-Wert	Wohnfläche	Gebäude-Wert N ₁	Wohnfläche
EnEV-Anforderungswert	Wohnfläche	EnEV-Anforderungswert N ₁	Wohnfläche

Endenergiebedarf „Normverbrauch“

Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m²·a) für		Gesamt in kWh/(m²·a)	
Energetischer	Heizung	Warmwasser	Hilfsenergie

Erneuerbare Energien

Erneuerbare alternative Energieversorgungssysteme nach § 5 EnEV vor Baubeginn betriebstauglich

Erneuerbare Energieträger werden genutzt für:

Heizung Warmwasser

Lüftung Kühlung

Lüftungskonzept

Die Lüftung erfolgt durch:

Fensterlüftung Schächtlüftung

Lüftungseinlage ohne Wärmerückgewinnung

Lüftungseinlage mit Wärmerückgewinnung

Vergleichswerte Endenergiebedarf

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das anerkannte Berechnungsverfahren ist durch die EnEV vorgegeben. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die angegebenen Verbrauchswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A₁).

* jeweilige Angabe: EPH = Einfamilienhaus, EPN = Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 15 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes 2

Primärenergiebedarf

Dieses Gebäude: CO₂-Emissionen *)
KWh/(m²·a) kg/(m²·a)

EnEV-Anforderungswert Neubau (Vergleichswert) | EnEV-Anforderungswert modernisierter Altbau (Vergleichswert)

Nachweis der Einhaltung des § 4 oder § 9 Abs. 1 EnEV

Energetische Qualität des Gebäudes		Energetische Qualität des Gebäudes	
Gebäude-Wert	Wohnfläche	Gebäude-Wert N ₁	Wohnfläche
EnEV-Anforderungswert	Wohnfläche	EnEV-Anforderungswert N ₁	Wohnfläche

Endenergiebedarf

Energieerzeuger	Heizung		Warmwasser		Energiehafter Beheizung		Lüftung		Kühlung		Gebäude insgesamt	
	Beheizung		Beheizung		Beheizung		Beheizung		Beheizung		Beheizung	

Aufteilung Energiebedarf

Nichtenergie	Heizung		Warmwasser		Energiehafter Beheizung		Lüftung		Kühlung		Gebäude insgesamt	
	Beheizung		Beheizung		Beheizung		Beheizung		Beheizung		Beheizung	

Sonstige Angaben

Einzelhaftigkeit alternativer Energieversorgungssysteme

nach § 5 EnEV vor Baubeginn geplant

Alternatives Energieversorgungssysteme werden genutzt für:

Heizung Warmwasser Energiehafter Beheizung

Lüftung Kühlung

Lüftungskonzept

Die Lüftung erfolgt durch:

Fensterlüftung Lüftungseinlage ohne Wärmerückgewinnung

Schächtlüftung Lüftungseinlage mit Wärmerückgewinnung

weitere Zonen in Anlage

Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche (m²)	Art (N)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Der veränderte Berechnungsstandard ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die angegebenen Verbrauchswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter des Gebäudes und der Modernisierung nach § 9 Abs. 1 EnEV (Neubau).

*) jeweilige Angabe †) nur in Fällen des Neubaus und der Modernisierung ausfüllen

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten**
- **Leitlinien:** Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern
- **Energieausweis:** Beschreibung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden
- **Ganzheitliche Planungs- und Bewertungshilfsmittel (Tool):** Interaktive Werkzeuge zur Entscheidungsfindung

Beispiele: LEGEP, OGIP, GABI

Ökobaudat: www.nachhaltigesbauen.de

Planungsinstrumente zur Bewertung

Ökobilanzierung: Zentrum für Umweltbewußtes Bauen, Kassel

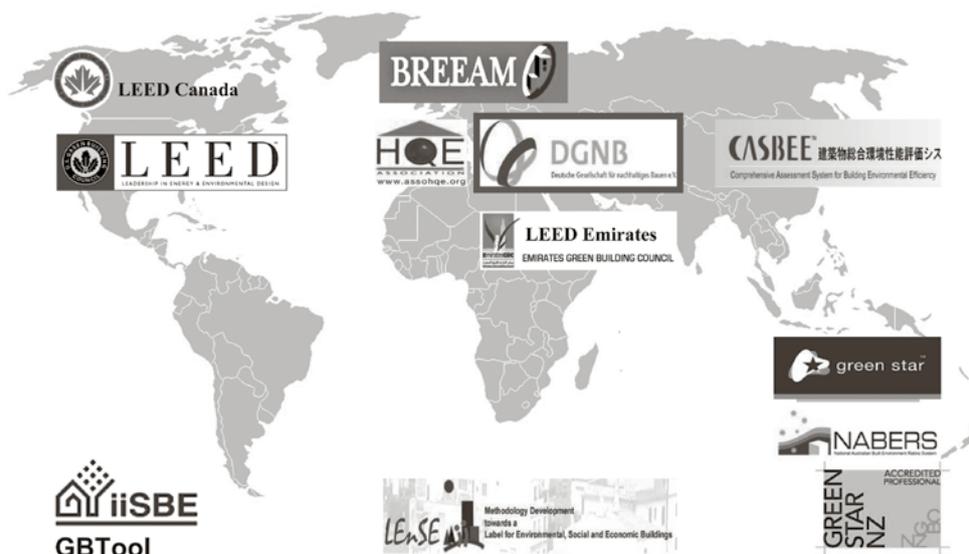
Kategorie	Einheit	ZUB gesamt	Bezug pro Jahr und qm	Zielwert (DGNB Referenzgebäude)
GWP Treibhauspotential	[kg CO ₂ -Equiv./m ² *a]	2.356 385,19	29,93	26,06
ODP Ozonabbaupotential	[kg R11-Equiv./m ² *a]	0,1435242	0,0000018	- *
AP Versauerungspotential	[kg SO ₂ -Equiv./m ² *a]	4 637,72	0,059	0,077
EP Eutrophierungspotential	[kg PO ₄ ³⁻ -Equiv./m ² *a]	1103,91	0,014	0,049
POCP Photochemisches Oxidantienbildungspotential	[kg C ₂ H ₄ -Equiv./m ² *a]	448,59	0,0057	- *
PE_{gesamt} Primärenergiebedarf gesamt	[MJ/m ² *a] kWh	31.593 367,19	(364,82) 111,47	128,37
PE_e Primärenergiebedarf erneuerbar	[MJ/m ² *a] kWh	1.431 179,53	(16,53) 4,59	- *
PE_{ne} Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	[MJ/m ² *a] kWh	30.162 187,65	(348,29) 106,42	- *

* Zielwert in der Pilotphase noch nicht definiert

Planungsinstrumente zur Bewertung

- **Produktdeklarationen:** Bauprodukte und -hilfstoffe
- **Elementkataloge:** Bauteile (Funktionseinheiten) im eingebauten Zustand
- **Ausschreibungshilfen:** Ökologische orientierte Leistungsbeschreibung
- **Checklisten**
- **Leitlinien:** Formulierung von Zielen, Grundsätzen und Leitbildern
- **Energieausweis:** Beschreibung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden
- **Ganzheitliche Planungs- und Bewertungshilfsmittel (Tool):** Interaktive Werkzeuge zur Entscheidungsfindung
- **Gebäudelabel, -evaluationen bzw. -zertifikate:** Gebäudebewertung

Methoden zur Bewertung der nachhaltigen Gebäudequalität - International

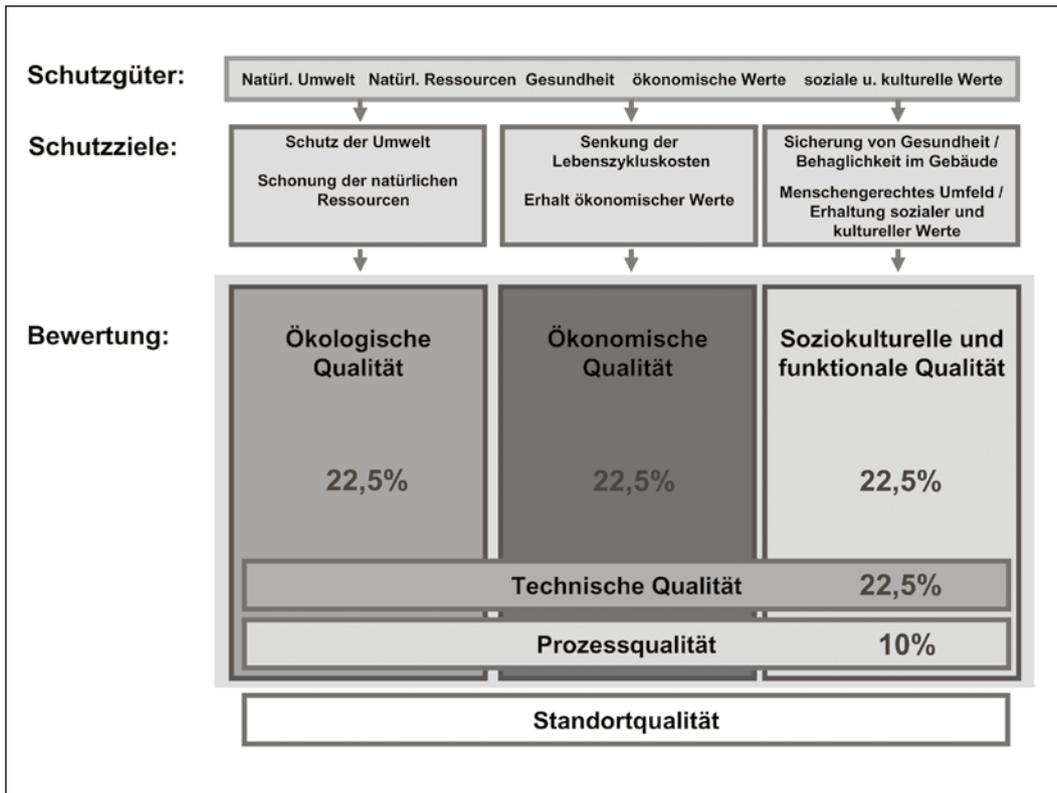


Geschichte des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen (DGNB)	
2001	Runder Tisch Nachhaltiges Bauen
2001	Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“ BMVBS
...	
2007	
Januar	Version 1 der „DGNB Roadmap“,
Juni	Gründungsveranstaltung DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)
seit August	Arbeit an „Best Practice“ und Zertifizierung mit DGNB-Mitgliedern und dem BMVBS
2008	
Februar	Mitgliedschaft im World Green Building Council
Juni	DGNB Kongress Consense
September	Start Pilotzertifizierungen und Auditorenausbildung
2009	
Januar	Vergabe der ersten Zertifikate, BAU 2009
März	Entwicklung von neuen Zertifizierungsversionen





Informationen DGNB		
 Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen	 Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen	 Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen
Bronze: 50 bis 64,9%	Silber: 65 bis 79,9%	Gold: ab 80%
Kontakt und Informationen: www.nachhaltigesbauen.de www.dgnb.de		



Ökologische Qualität

Ökologische Qualität	Wirkungen auf globale und lokale Umwelt	1	Treibhauspotential (GWP)
		2	Ozonschichtzerörungspotential (ODP)
		3	Ozonbildungspotential (POCP)
		4	Versauerungspotential (AP)
		5	Überdüngungspotential (EUT)
		6	Risiken für lokale Umwelt
		7	Sonstige Wirkungen auf die lokale Umwelt
		8	Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt
		9	Mikroklima
	Ressourcen-inanspruch-nahme und Abfall-aufkommen	10	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE _{ne})
		11	Primärenergiebedarf erneuerbar (PE _e)
		12	Sonstiger Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen
		13	Abfall nach Abfallkategorien
		14	Frischwasserverbrauch Nutzungsphase
		15	Flächeninanspruchnahme

Ökonomische Qualität

Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten	16	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
	Wertentwicklung	17	Wertstabilität

Soziokulturelle und funktionale Qualität

Soziokulturelle und funktionale Qualität	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	18	Thermischer Komfort im Winter
		19	Thermischer Komfort im Sommer
		20	Innenraumluftqualität
		21	Akustischer Komfort
		22	Visueller Komfort
		23	Einflußnahme des Nutzers
		24	Gebäudebezogene Außenraumqualität
		25	Sicherheit und Störfallrisiken
	Funktionalität	26	Barrierefreiheit
		27	Flächeneffizienz
		28	Umnutzungsfähigkeit
	Gestalterische Qualität	29	Öffentliche Zugänglichkeit
30		Fahrradkomfort	
31		Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität im Wettbewerb	
32		Kunst am Bau	

Technische Qualität			
Technische Qualität	Qualität der technischen Ausführung	33	Brandschutz
		34	Schallschutz
		35	Thermische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
		36	Backupfähigkeit der TGA
		37	Bedienbarkeit der TGA
		38	Ausstattungsqualität der TGA
		39	Dauerhaftigkeit / Anpassung der gewählten Bauprodukte, Systeme und Konstruktionen an die geplante Nutzungsdauer
		40	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit der Baukonstruktion
		41	Widerstandsfähigkeit gegen Hagel, Sturm und Hochwasser
		42	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit

Prozessqualität			
Prozessqualität	Qualität der Planung	43	Qualität der Vorplanung
		44	Partizipation
		45	Konzepte und Nachweise
		46	Durchführung von Variantenvergleichen
		47	Integrale Planung
		48	Ausschreibung / Vergabe
		49	Dokumentation
	Qualität der Bauausführung	50	Baustelle / Bauprozess
		51	Dokumentation des Bauprozesses
		52	Messung zur Qualitätskontrolle
		53	Geordnete Inbetriebnahme
	Qualität der Bewirtschaftung	54	Controlling
		55	Management
		56	Systematische Inspektion, Wartung und Instandhaltung
57		Qualifikation des Betriebspersonals	

Standortqualität	
Standortqualität	58 Risiken am Mikrostandort
	59 Verhältnisse am Mikrostandort
	60 Image und Zustand von Standort und Quartier
	61 Verkehrsanbindung
	62 Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen
	63 Anliegende Medien / Erschließung
	64 Planungsrechtliche Situation
	65 Erweiterungsmöglichkeiten / Reserven

Gewichtung der Kriterien für bestimmte Gebäudetypologien								
Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Ausschluss Kriterium	Nr.	Kriterium	Einfluss des Einzelkriteriums auf die Gesamtnote	An = 1 Aus = 0	Bedeutungsfaktor	Gewichtung der Hauptkriterien für die Gesamtnote
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	X	1	Treibhauspotenzial	2,93%	1	3	22,5%
		X	2	Ozonschichtzerstörungspotenzial	0,98%	1	1	
		X	3	Ozonbildungspotenzial	0,98%	1	1	
		X	4	Versauerungspotenzial	0,98%	1	1	
		X	5	Überdüngungspotenzial	0,98%	1	1	
		X	6	Risiken für die lokale Umwelt	2,93%	1	3	
			7	Sonstige Wirkungen auf die lokale Umwelt	0,00%	0		
	X	8	Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt	0,98%	1	1		
	-	9	Mikroklima	1,96%	1	2		
	Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen	X	10	Gesamtprimärenergiebedarf	2,93%	1	3	
		X	11	Anteil erneuerbarer Energie	1,96%	1	2	
			12	Sonstiger Verbrauch nicht erneuerbarer	0,00%	0		
		X	13	Abfall nach Abfallkategorien	0,98%	1	1	
		X	14	Frischwasserverbrauch Nutzungsphase	1,96%	1	2	
		X	15	Flächeninanspruchnahme	1,96%	1	2	
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten	-	16	gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	13,50%	1	3	22,5%
	Wertentwicklung	X	17	Wertstabilität	9,00%	1	2	

ZUB Kassel – Zentrum für Umweltbewusstes Bauen

Gütesiegel in Silber





Bauherr
Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V.
Kassel

Architekt
Arbeitsgemeinschaft ZUB
Jourdan & Müller PAS und Seddig Architekten
Frankfurt und Kassel

Fachplaner
Bauphysik
IB Hauser, Kassel

TGA
Arbeitsgemeinschaft IB Hausladen & IB Springl
Ingolstadt

Baujahr
2001

Bruttogeschossfläche
2.293 m²

Auditor
Dipl.-Ing. Natalie Eßig
TU München
Lehrstuhl für Bauphysik

Objektbewertung 1,93
Ökologische Qualität 1,93
Ökonomische Qualität 1,03
Soziokulturelle und Funktionale Qualität 3,41
Technische Qualität 1,95
Prozessqualität 2,39

Standortbewertung 1,68

» Das Gebäude schließt mittels einer „Lichtfuge“ an die Brandwand eines bestehenden Backsteingebäudes aus dem 19. Jahrhundert an. Proportion und Größe des Neubaus orientieren sich am Bestand und ergänzen ihn durch ein modernes Gegenüber. Eine nahezu verschattungsfreie Südausrichtung wird durch die Lage des Grundstücks ermöglicht und unterstützt das energetische Planungsziel der natürlichen Belichtung und des minimalen Energieverbrauchs. ◀



DGNB
Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V.

Ergebnis ZUB	
Objektbewertung:	1,93
Ökologische Qualität:	1,93
Ökonomische Qualität:	1,03
Soziokulturelle Qualität:	3,41
Technische Qualität:	1,95
Prozessqualität:	2,39
Standortbewertung:	1,68



Pilotprojekt ZUB – Kriterium SB 35	
<p>SB 35: Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle</p> <ul style="list-style-type: none"> · Indikator 1: Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten \bar{U} · Indikator 2: Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} · Indikator 3: Fugendurchlässigkeit a (in der Pilotphase zurückgestellt) · Indikator 4: Tauwassermenge innerhalb der Konstruktion m · Indikator 5: Luftwechselrate (bei einer Druckdifferenz von 50 Pa) n_{50} 	

Pilotprojekt ZUB – Kriterium SB 35																																								
<p>SB 35: Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle</p> <p>Indikator 1: Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten \bar{U}</p>																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bauteil</th> <th colspan="4">Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile</th> </tr> <tr> <th>Grenzwert</th> <th>Referenzwert</th> <th>Teilziel</th> <th>Zielwert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Opake Außenbauteile, soweit nicht in den Bauteilen 3 und 4 enthalten</td> <td>0,45</td> <td>$\bar{U} = 0,35$ W / (m²·K)</td> <td>0,30</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Transparente Außenbauteile, soweit nicht in den Bauteilen 3 und 4 enthalten</td> <td>2,2</td> <td>$\bar{U} = 1,90$ W / (m²·K)</td> <td>1,70</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Vorhangfassade</td> <td>2,2</td> <td>$\bar{U} = 1,90$ W / (m²·K)</td> <td>1,70</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln</td> <td>3,1</td> <td>$\bar{U} = 3,1$ W / (m²·K)</td> <td>2,80</td> <td>2,60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Skala</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Bauteil	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile				Grenzwert	Referenzwert	Teilziel	Zielwert	1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in den Bauteilen 3 und 4 enthalten	0,45	$\bar{U} = 0,35$ W / (m ² ·K)	0,30	0,30	2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in den Bauteilen 3 und 4 enthalten	2,2	$\bar{U} = 1,90$ W / (m ² ·K)	1,70	1,60	3	Vorhangfassade	2,2	$\bar{U} = 1,90$ W / (m ² ·K)	1,70	1,60	4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	3,1	$\bar{U} = 3,1$ W / (m ² ·K)	2,80	2,60	Skala		1	10	15	20
Bauteil	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile																																							
	Grenzwert	Referenzwert	Teilziel	Zielwert																																				
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in den Bauteilen 3 und 4 enthalten	0,45	$\bar{U} = 0,35$ W / (m ² ·K)	0,30	0,30																																			
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in den Bauteilen 3 und 4 enthalten	2,2	$\bar{U} = 1,90$ W / (m ² ·K)	1,70	1,60																																			
3	Vorhangfassade	2,2	$\bar{U} = 1,90$ W / (m ² ·K)	1,70	1,60																																			
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	3,1	$\bar{U} = 3,1$ W / (m ² ·K)	2,80	2,60																																			
Skala		1	10	15	20																																			

Pilotprojekt ZUB – Kriterium SB 35**Indikator 1: Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten \bar{U}** **Nachweis über Rechnungen:**

1. Opake Außenbauteile:	0,15 W/m ² K	(0,30 W/m ² K)
2. Transparente Außenbauteile:	0,76 W/m ² K	(1,60 W/m ² K)
3. Vorhangfassade:	-	
4. <u>Glasdächer:</u>	0,96 W/m ² K	<u>(2,60 W/m²K)</u>
Gesamt:	20 (von 20 Punkten)	

Nachhaltigkeitsbewertung - warum?

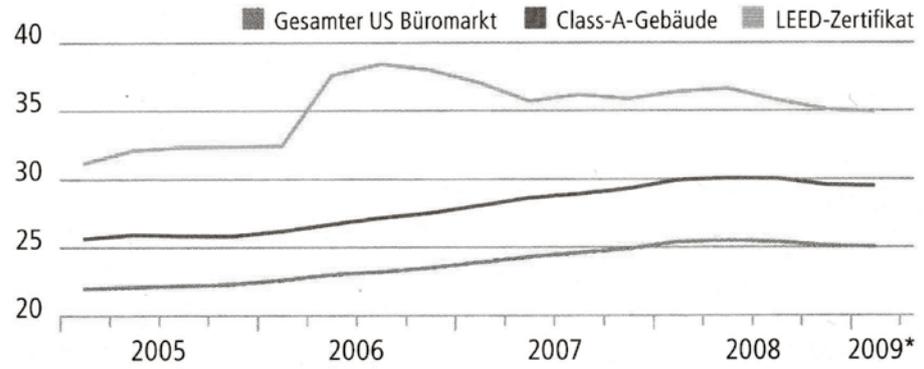
- Reduktion und Kontrolle der negativen Auswirkungen von Gebäuden auf die umgebende Umwelt
- Hilfsmittel zur Festlegung von nachhaltigen Planungszielen
- Sicherstellung der Vergleichbarkeit der Gebäudequalität
- Verbesserung der Transparenz des Planungsprozesses
- Gewährleistung der Umsetzung der nachhaltigen Gebäudequalität
- höhere Wettbewerbsfähigkeit von Gebäuden über deren gesamten Lebenszyklus



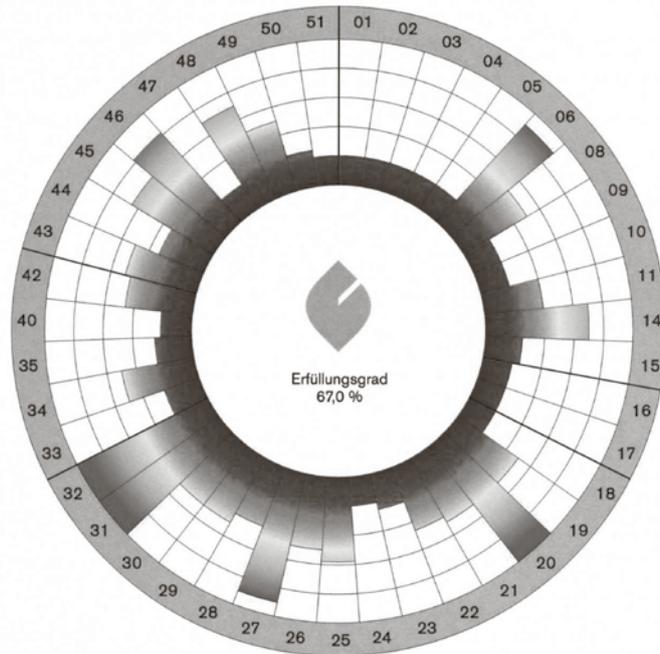
Nachhaltigkeitsbewertung - Vorteile?

Höhere Miete mit LEED-Siegel

Mientwicklung von US-Bürogebäuden in Dollar/m²/Monat



DGNB Nachhaltigkeitsvektor: ZUB



Energetische Betriebsoptimierung bei Neu- und Bestandsbauten

Stefan Plesser, Prof. Dr. M. Norbert Fisch
Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

II Energetische Betriebsoptimierung bei Neu- und Bestandsbauten

1 Erfolgreiche Energiekonzepte brauchen eine ganzheitliche Qualitätssicherung

Innovative energieeffiziente Gebäude setzen zunehmend auf integrale und komplexe Konzepte. Ziel ist eine hohe Energieeffizienz, ein guter Nutzerkomfort und – natürlich – eine hohe Wirtschaftlichkeit. Viele technische Möglichkeiten zur Erreichung dieser Ziele wurden insbesondere in Deutschland in den letzten 20 Jahren mit großem Erfolg entwickelt: Dämmstoffe und Verglasungen, Beleuchtungssysteme und Pumpen, solarthermische Anlagen und Wärmepumpen wurden deutlich verbessert. Simulationswerkzeuge bieten Möglichkeiten zur präzisen Planung von Gebäuden und die Gebäudeautomation schafft die Möglichkeiten, die komplexen Steuerungs- und Regelungskonzepte umzusetzen.

Aber die neuen Konzepte stellen uns auch vor neue Herausforderungen. Der Betrieb von Gebäuden wird schwieriger und selbst hocheffizient geplante Gebäude können durch falsches Verhalten der Nutzer, Fehler in der Gebäudeautomation oder unzureichendes Gebäudemanagement, ihre energetischen Ziele weit verfehlen. Deshalb ist die sorgfältige Einregulierung und ein Monitoring des Gebäudebetriebs für moderne Gebäude Pflicht.

2 Ergebnisse der Forschung

Das Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS) hat in den letzten Jahren zahlreiche Gebäude im Rahmen des Förderprogramms EnOB – Energieoptimiertes Bauen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie im Betrieb – untersucht. Die Ergebnisse waren alarmierend: Die in den letzten 10 Jahren erbauten rund 30 Bürogebäude zeigten zahlreiche Defizite im Betrieb auf. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Gebäudeautomation. Oft geht in der Komplexität der Anlagen die Qualität zurück, so dass es zu Fehlsteuerungen kommt. Aus guten Konzepten in der Planung können so Energieverschwender im Betrieb werden. Bei den Anlagen, die im Forschungsprojekt WKSP untersucht werden, wurde z. B. festgestellt, dass die Hydraulik der Anlagen zur Wärme- und Kältespeicherung im Erdreich im Zusammenspiel mit fehlerhaften Regelungen zu signifikant erhöhten Energieverbräuchen führte, Komforteinbußen verursachte und einzelne Anlagen sogar abgeschaltet wurden.

Entgegen landläufiger Meinung konnte im Projekt EVA gezeigt werden, dass der Verglasungsanteil in Fassaden keineswegs der alleinige Grund für die sommerliche Überhitzung von Büroräumen ist. Vielmehr spielt offensichtlich das Verhalten der Nutzer bei der Bedienung des Sonnenschutzes und der Fensterlüftung eine große Rolle.

Bei einzelnen Gebäuden konnten Einsparpotenziale bis zu 30 % identifiziert werden mit Maßnahmen, die oft Amortisationszeiten von weniger als einem Jahr haben. Die Evaluierungsprojekte haben gezeigt, wie wichtig die Qualitätssicherung, eine kompetente Betriebsführung und ein rich-

tiges Nutzerverhalten sind. Im Rahmen des Forschungsfeldes EnOB wird deshalb für die Energetische Betriebsoptimierung ein eigener Schwerpunkt geschaffen: EnBop.

3 Das neue Forschungsfeld EnBop – Energetische Betriebsoptimierung

Die Erfahrungen aus den Evaluierungsprojekten werden in dem Forschungsbereich „Energetische Betriebsoptimierung“, kurz: EnBop vertieft. Das neue Forschungsfeld und die entsprechenden Einzelprojekte werden durch das Institut für Gebäude- und Solartechnik der Technischen Universität Braunschweig (IGS) koordiniert und projektübergreifend dokumentiert. Das IGS setzt dabei auf ein interdisziplinär besetztes Team aus Architektur, Fachplanung, Psychologie, Medizin, Immobilienwirtschaft und Informatik, um die unterschiedlichen Faktoren für einen optimierten Gebäudebetrieb evaluieren zu können.

Im Fokus der Forschung steht das Performance-Potenzial durch die Optimierung von Gebäuden im Betrieb. EnBop setzt damit den Forschungsschwerpunkt auf das aus dem angelsächsischen stammende „Commissioning“, das im wörtlichen Sinne soviel wie „Abnahme“ oder „Inbetriebnahme“ bedeutet, mittlerweile aber Maßnahmen im gesamten Lebenszyklus von Gebäuden zur kontinuierlichen Ziel- und Qualitätssicherung umfasst.

Im Rahmen der EnBop-Forschung werden innovative Komponenten, Systeme und Konzepte evaluiert. Wie gut also funktionieren die neuen Komponenten und Systeme wie automatisch gesteuerter Sonnenschutz, dezentrale Blockheizkraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung oder thermisch aktive Bauteile? EnBop geht diesen Fragen auf den Grund.

Ein weiterer wichtiger Baustein von EnBop ist die Entwicklung neuer Methoden, Werkzeuge und Dienstleistungen zur funktionalen Qualitätssicherung und Betriebsoptimierung. Innovative Gebäude nutzen in zunehmendem Maße neue und komplexe Gebäudeautomationssysteme. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an den Nutzerkomfort und die Verfügbarkeit. Um unter diesen Bedingungen einen energieeffizienten Betrieb zu ermöglichen, sind neue Methoden und Werkzeuge erforderlich, damit das Gebäudemanagement die technischen Anlagen optimal betreiben kann und Nutzer von individuellen Eingriffsmöglichkeiten profitieren. Neue Lehr- und Schulungskonzepte, Dienstleistungen und Servicemodelle können ihren Einsatz beschleunigen.



Um die Erfolge der Energetischen Betriebsoptimierung zu dokumentieren, werden die Wirtschaftlichkeit und Dauerhaftigkeit der Betriebsoptimierung am Beispiel von realen Gebäudeprojekten dokumentiert. Um die zu erwartenden Optimierungs- und Einspareffekte beurteilen zu können, muss die Gebäudeperformance genau ermittelt werden. Das Gebäude muss also auf den Prüfstand und zwar im laufenden Betrieb und kontinuierlich über mehrere Jahre.

EnBop sucht Investoren, Eigentümer, Betreiber und Nutzer, die ihr Gebäude in modellhaften Forschungsprojekten evaluieren und optimieren möchten oder die Effektivität ihrer Optimierungsmaßnahmen vergleichen wollen. Deshalb sucht die Forschung gezielt den Kontakt zur Gebäudewirtschaft, um mit beispielhaften Projekten neue Optimierungsmethoden und -werkzeuge zu erproben und die Optimierung des Gebäudebestands zu dokumentieren. Das IGS steht für Ihre Fragen zur Verfügung.



energydesign
braunschweig

HIS - Forum Gebäudemanagement
Hannover, 18./19.03.2009

**„Energetische Betriebsoptimierung
bei Neu- und Bestandsbauten“**

Dipl.- Ing. Architekt Stefan Plesser
Leiter der Arbeitsgruppe Energieeffiziente Nicht-Wohngebäude

Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS)
Prof. Dr.- Ing. M. Norbert Fisch
Fakultät Architektur, Bauen und Umwelt
Technische Universität Braunschweig

energydesign braunschweig GmbH

www.igs.bau.tu-bs.de www.energydesign-braunschweig.de



energydesign
braunschweig

Dipl.- Ing. Architekt Stefan Plesser

- **Leiter der Arbeitsgruppe Energieeffiziente Nicht-Wohngebäude am IGS – Institut für Gebäude- und Solartechnik**
- **Geschäftsführender Gesellschafter der energydesign braunschweig GmbH**

InnovationsVerbund
UNIV.-PROF. DR.-ING. M. NORBERT FISCH
Energiedesign • Bauphysik • Gebäudetechnik

Stuttgart • Braunschweig • Shanghai • Dubai

 Steinbeil- Transferzentrum EGS	 EGS-plan GmbH	 EGS-PV GmbH	 energydesign braunschweig GmbH	 energydesign asia GmbH	 Institut für Gebäude- und Solartechnik TU Braunschweig
---	---	---	---	---	---





Partner in
Forschung + Lehre

www.igs.bau.tu-bs.de www.energydesign-braunschweig.de

IGS
energy design
Braunschweig

Innovationen für Energieeffiziente Gebäude

www.igs.bau.tu-bs.de www.energydesign-braunschweig.de

IGS
energy design
Braunschweig

Planungswerkzeuge

Gebäudeautomation

Deckenleuchte AN

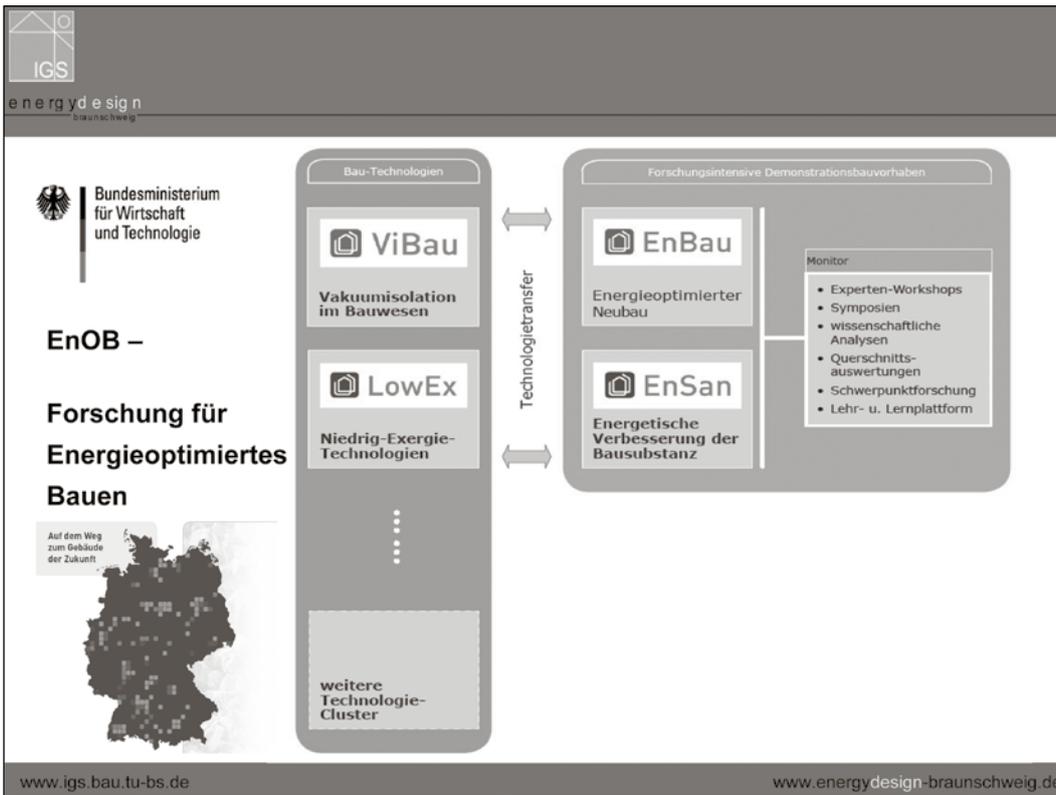
Leselampe AUS

Vitriner AUS

Vitriner AUS

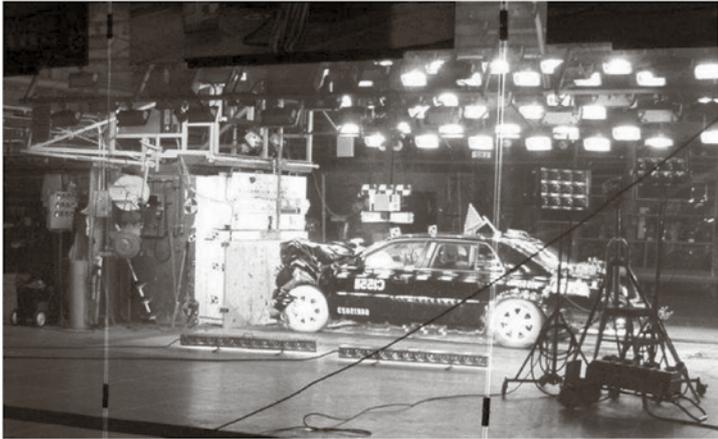
01.08.2008	☁	8 °C
02.08.2008	☁	2 °C
03.08.2008	☀	13 °C
04.08.2008	☀	-1 °C
05.08.2008	☀	13 °C
06.08.2008	☀	-1 °C

www.igs.bau.tu-bs.de www.energydesign-braunschweig.de




energy design
braunschweig

Evaluierung von Energiekonzepten: Gebäude auf dem Prüfstand



www.igs.bau.tu-bs.de www.energydesign-braunschweig.de


energy design
braunschweig



www.igs.bau.tu-bs.de www.energydesign-braunschweig.de



energy design
braunschweig

Optimierungspotenzial im Betrieb



- Überhöhte Laufzeiten von Lüftungsanlagen
- Fehlerhafte Regelung von Ventilatoren
- Kühlen und Heizen gleichzeitig
- Fehlerhafte Anlagenergänzungen
- Fehlerhafte Hydraulik
- Keine Kalibrierung von Sensoren
- Überhöhte Beleuchtungsinstallationen
- Falsche Regelungsstrategien / Set-Points
- Unklare Dokumentation
- Mangelhafte Betriebsüberwachung
- ...

www.igs.bau.tu-bs.de

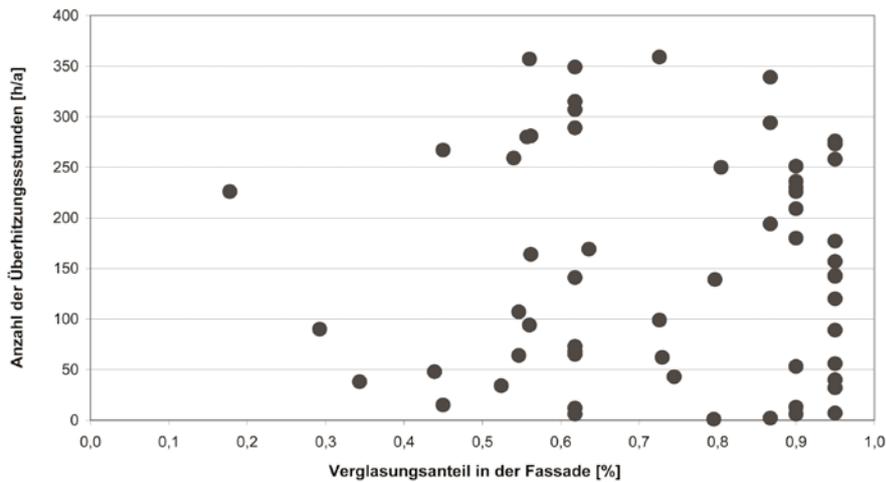
www.energydesign-braunschweig.de



energy design
braunschweig



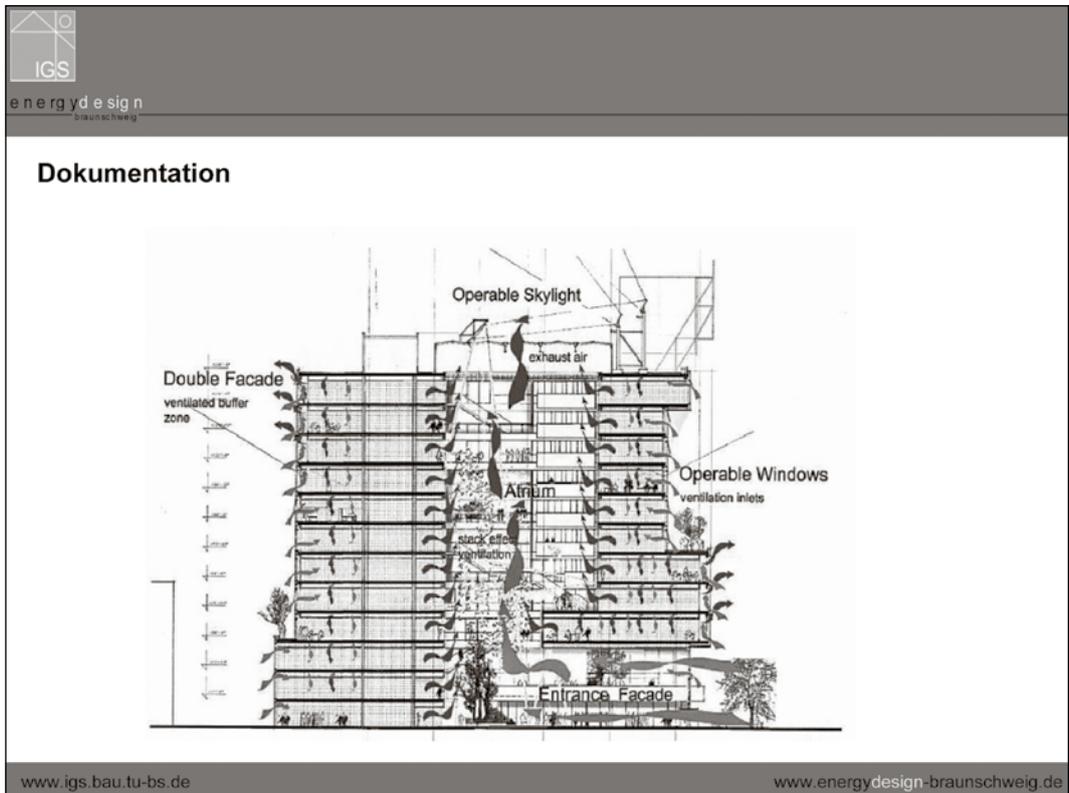
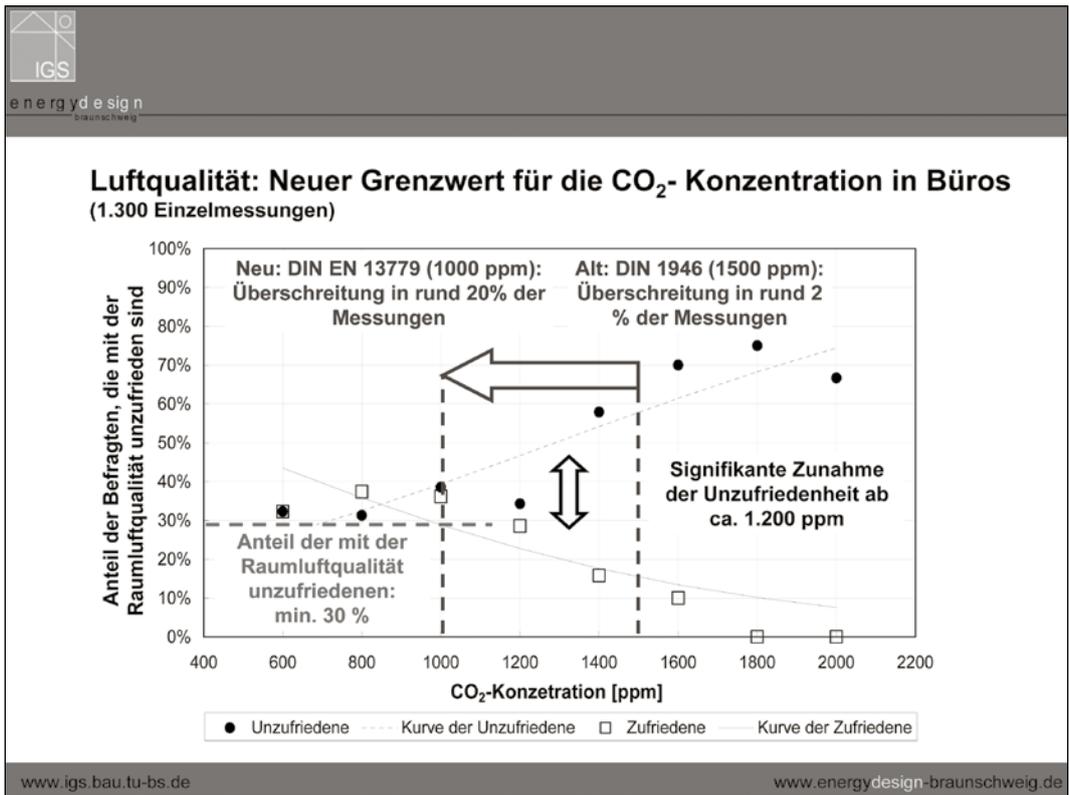
Anzahl der jährlichen Überhitzungsstunden* in 59 Büroräumen



* Stunden mit einer Raumtemperatur $T_{\text{in}} > 26^{\circ}\text{C}$
während der Nutzungszeit: Mo.-Fr., 8 - 18 Uhr (2.600 h/a)

www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de





energydesign
braunschweig

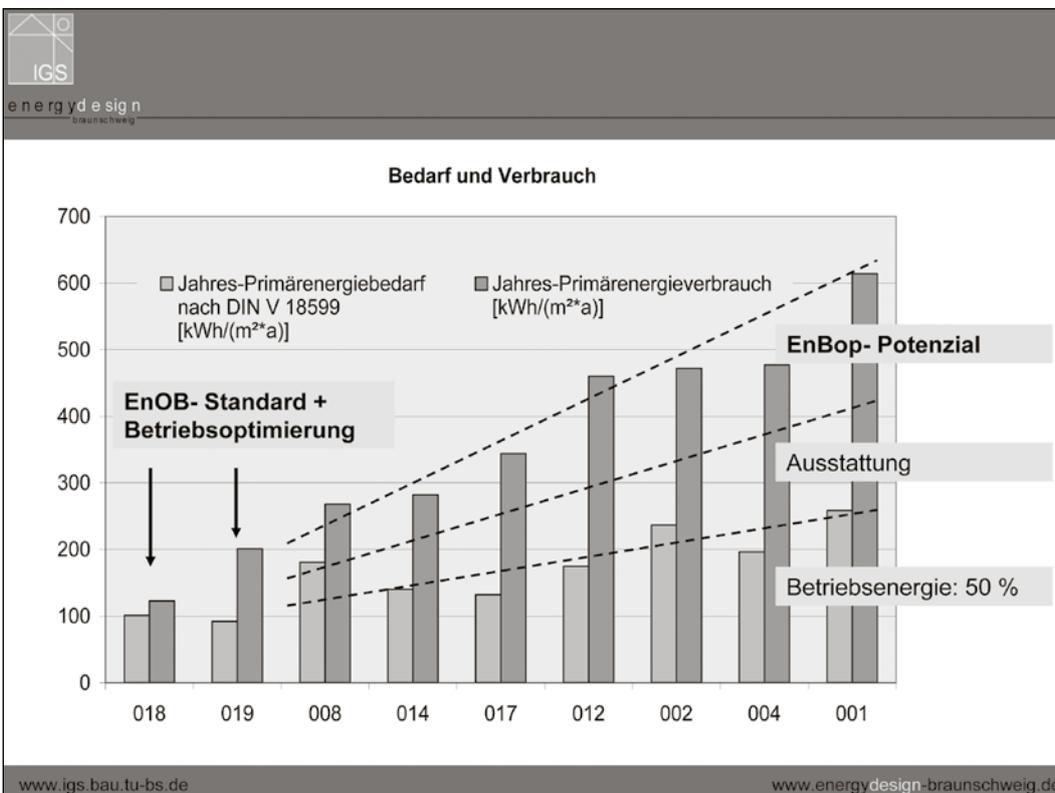
Dokumentation

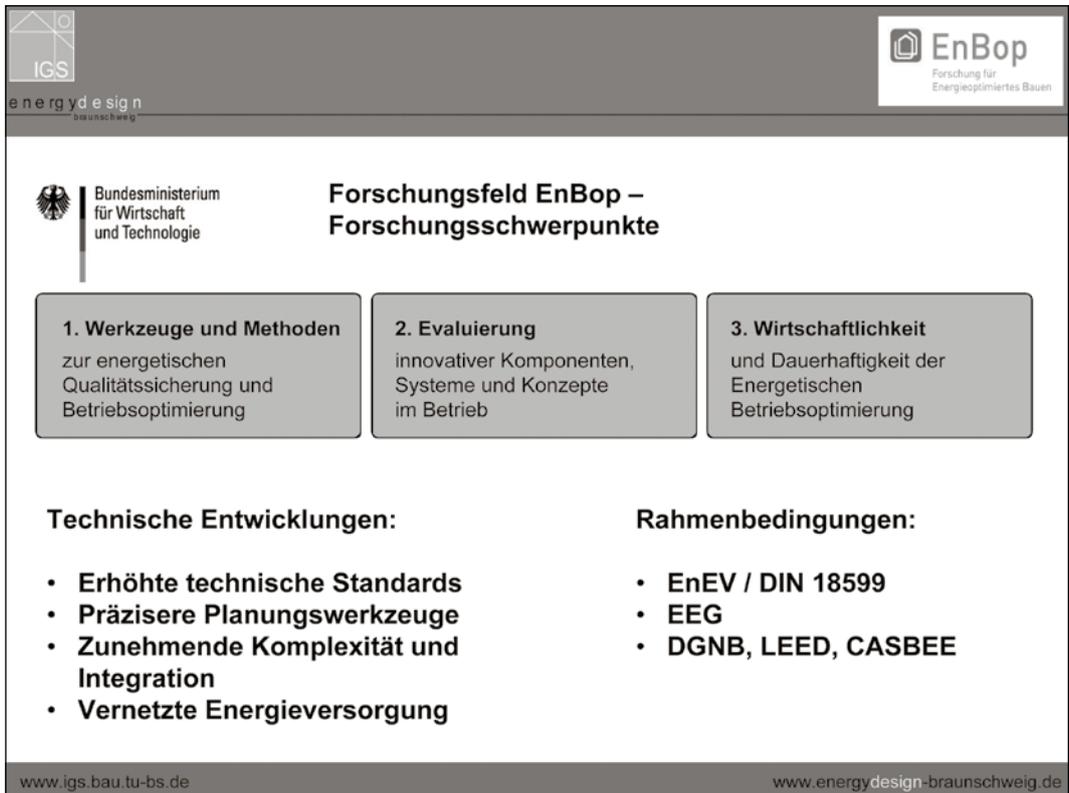
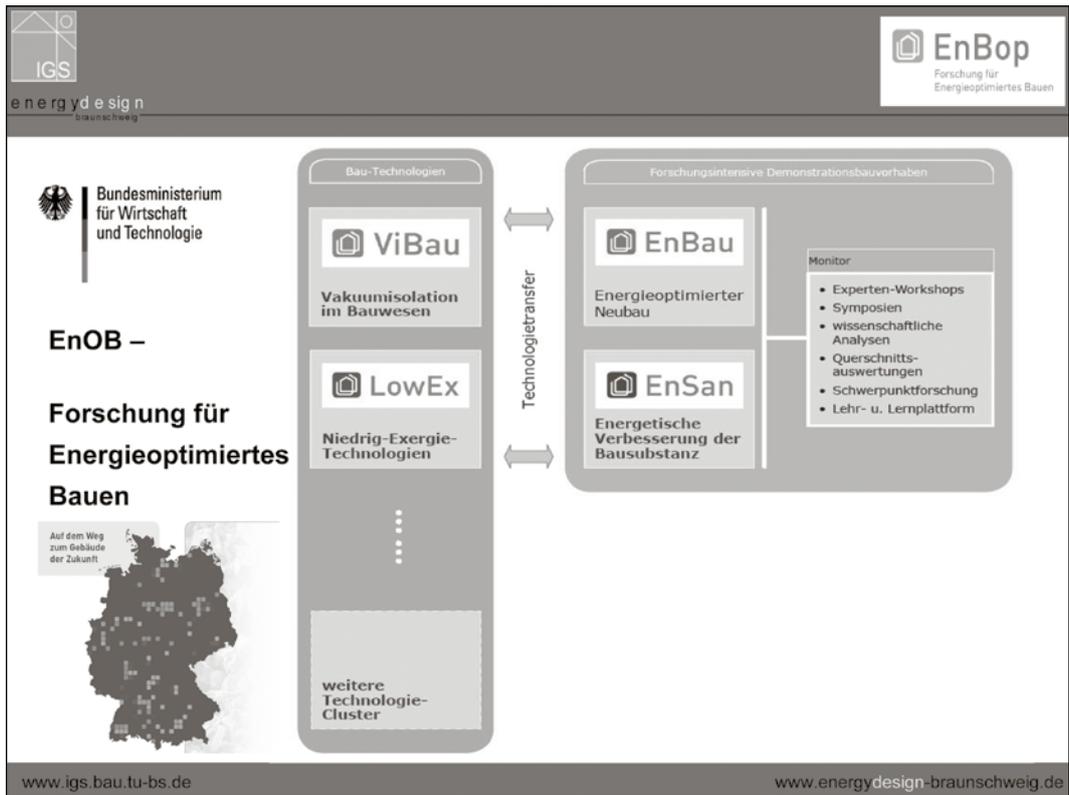
Objekt	Ort	Objekt	Datum
1 N 105	Schließwerk (Wartung) und	16.03	11.11.2011
15 N 105	Wärmeübertragungsanlagen	16.03	11.11.2011
16 N 105	204 - Schließwerk, Sanitär in ET 4		
17 N 105	Druckluftsystem bei Kälteanlagen		
18 N 105	Reparatur des Lüftungssystems		
19 N 105	Besichtigung des Heizungs- und	16.03	11.11.2011
20 N 105	Wasserversorgung des Gebäudes		
21 N 105	Es wurde die Müllabfuhr für die		
22 Dach	Ausführung der Perimeterdichtung		
23 Dach	Ausführung der Perimeterdichtung		
24 Dach	Prüfung der Perimeterdichtung		
25 Dach	Prüfung der Perimeterdichtung		



www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de







energy design
Braunschweig



EnBop
Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Evaluierung

Forschungsprojekte zur Evaluierung der Performance innovativer Technologien in der Praxis



Doppelfassaden



Wärme- und Kältespeicherung im Gründungsbereich



Dezentrale Lüftungsgeräte

www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de



energy design
Braunschweig



EnBop
Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Werkzeuge und Methoden: Schnittstellen







www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de



energydesign
braunschweig



EnBop
Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Werkzeuge und Methoden: Information, Motivation, Kommunikation, Schulung



www.igs.bau.tu-bs.de
www.energydesign-braunschweig.de

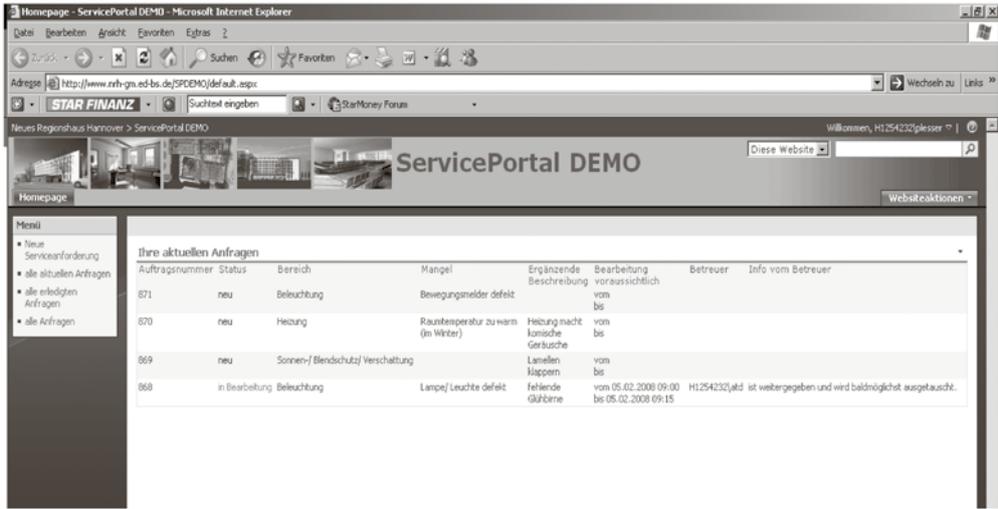


energydesign
braunschweig



EnBop
Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Werkzeuge und Methoden: Information, Motivation, Kommunikation, Schulung



www.igs.bau.tu-bs.de
www.energydesign-braunschweig.de




e n e r g y d e s i g n
braunschweig

Werkzeuge und Methoden:

Funktionale Dokumentation und Qualitätssicherung

Item	Platz Nr.	Beschreibung/Menge	Frage	Vorgaben	Benutzer	Bestandort	Struktur	Veränderung
A1	N 105	Schaltplan (Leistung) und wichtig sein						
A5	N 105	Leistung für Antriebsmotor Schaltplan						
A1	N 105	BoA - Schaltung der SMD in ETI Kontrollen, in 1. und 2. Ebene						Revi
A7	N 105	Montageplan für SMD Bauelemente						
A1	N 105	Plan der Wirtschaftlichkeit, Kellerraum						
A1	N 105	Bestimmung des vorgesehenen Antriebs, Ladung + Abtriebsleistung						
Z0	N 105	Veranschaulichung des Stromflussverhaltens Plan der Wirtschaftlichkeit, Kellerraum						
Z1	N 105	Es wurde die Mindestleistung fest- gelegt, um sicher zu sein, dass						
Z1	N 105	Bestimmung der Leistung des Motors Abtriebsleistung, die in der 1. Ebene						
Z2	Dach	Abbildung der Leistung des Motors sicher sein						
Z3	Dach	Abbildung der Leistung des Motors sicher sein						
Z4	Dach	Prüfung der Leistung des Motors sicher sein						
Z5	Dach	Prüfung der Leistung des Motors sicher sein						



www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de




e n e r g y d e s i g n
braunschweig



**Forschungsfeld EnBop –
Forschungsschwerpunkte**

1. Werkzeuge und Methoden
zur energetischen
Qualitätssicherung und
Betriebsoptimierung

2. Evaluierung
innovativer Komponenten,
Systeme und Konzepte
im Betrieb

**3. Wirtschaftlichkeit
und Dauerhaftigkeit der
Energetischen
Betriebsoptimierung**

Zentrale EnBop- Fragen:

- 1. Welche neuen Werkzeuge, Methoden und Strategien brauchen wir?**
- 2. Wie funktionieren neue Technologien?**
- 3. Welche Maßnahmen haben das beste Nutzen/Kosten-Verhältnis?**

www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de



energydesign
braunschweig



EnBop
Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Wirtschaftlichkeit:

Ziele in EnBop:

- Technisch-Wirtschaftliche Evaluierung von Maßnahmen
- Zusammenarbeit mit BKI und GEFMA
- Gerne in Zusammenarbeit mit den entsprechenden Gremien der HIS!

Angebot an die Mitglieder der HIS:

- Teilnahme in den EnBop- Datenpool
- Einarbeitung von (wenigen und bereits vorliegenden) Daten zu
 - Gebäudestammdaten (Nutzung, Alter, Größe etc.)
 - Optimierungsmaßnahmen (Maßnahme, Kosten, Prognose der Einsp.)
 - Jährlichen Energieverbräuchen und –kosten
- Vorteile:
 - Standard: Teilnahme am Benchmark-Pool und Reports
 - Option: Nutzung der hinterlegten Funktionalitäten zur Auditierung

In der Vorbereitung: Euro-Netzwerk zur Evaluierung von Optimierungsmaßnahmen

www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de



energydesign
braunschweig



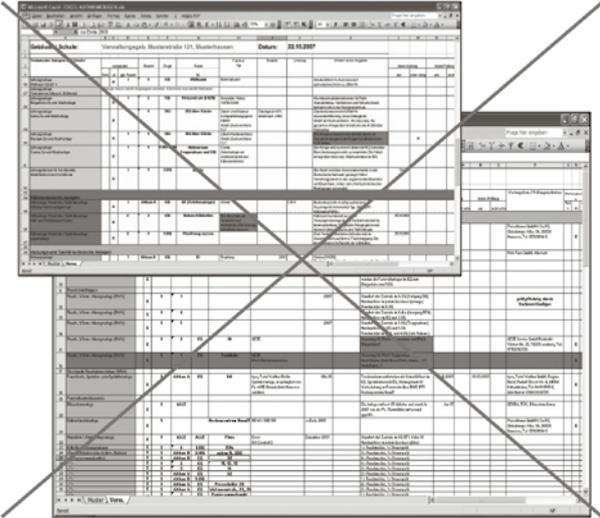
EnBop
Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Auditierung bisher:

- Datensammlung über EXCEL oder Textverarbeitungsprogramm
- Unklare Struktur, schlechte Übersicht
- Keine Kennzeichnungsstruktur
- Keine zentrale Datenpflege

Ergebnis:

- Hohe Personalkosten bei Datenpflege
- Keine aktuellen, keine konsolidierten Daten
- Hohe Fehlerquote



www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de



energy design
braunschweig

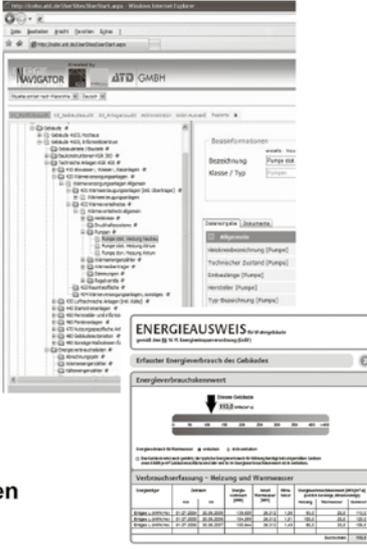


Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Möglichkeiten EnBop- Datenbank (Energie-Navigator Audit)

- Schnelle **Auditierung** von Einzelgebäuden
- Einheitliche **Dokumentation** von Gebäuden, Anlagen und Maßnahmen
- Erstellung von **Energieverbrauchsausweisen**
- Unterstützung bei **Förderanträgen** (KfW, BMU etc.)
- Schaffung von konsolidierten Daten als **Grundlage für CAFM und Doppik** (SAP, INFOMA, Navision etc.)

Ziel in EnBop:
Technisch-Wirtschaftliche Evaluierung von Maßnahmen



ENERGIEAUSWEIS
gemäß EnEG & EnEV (Energieausweis)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Energieverbrauchskennwert

Verbraucherfassung - Heizung und Warmwasser

Verbraucher	Wärme								
Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme
Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme
Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme

www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de



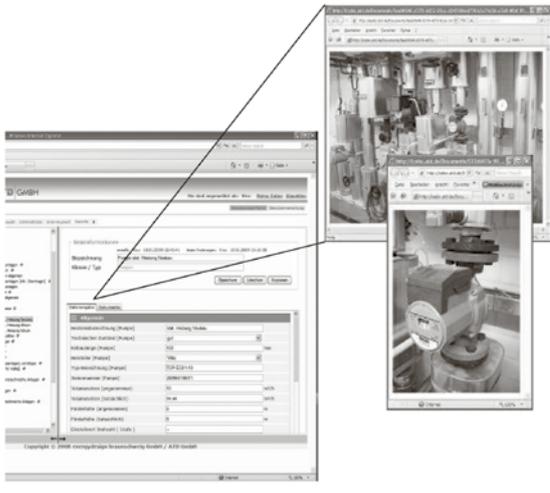
energy design
braunschweig



Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

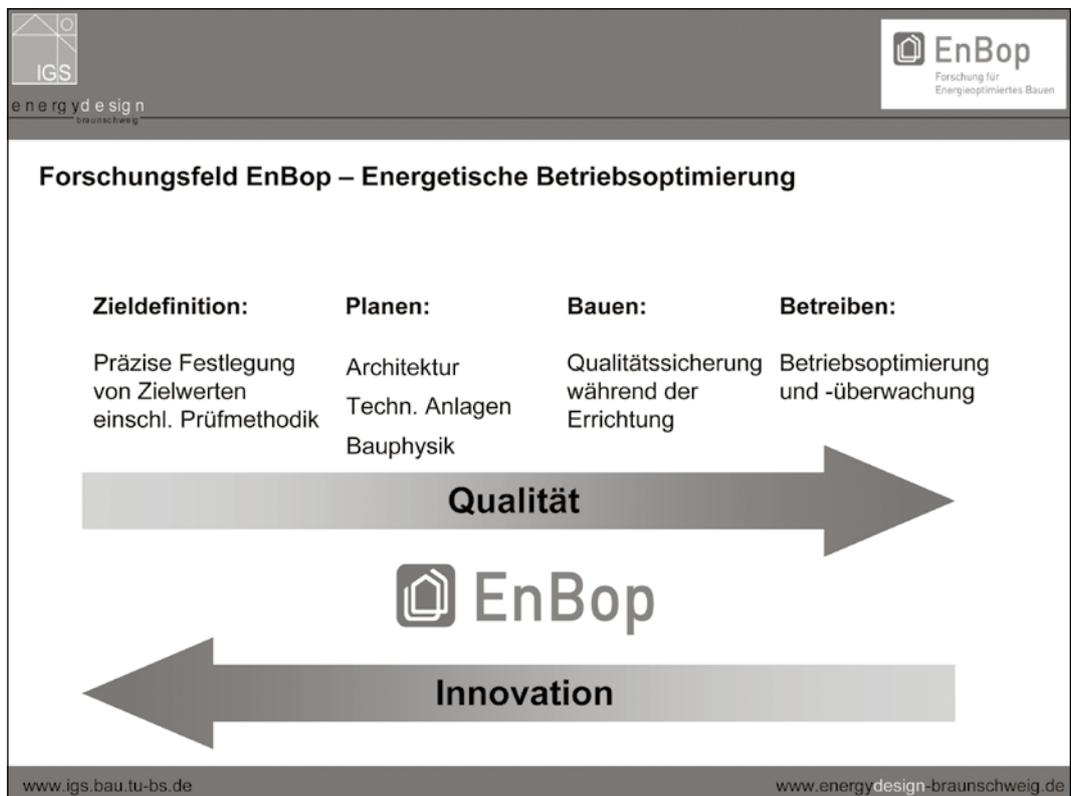
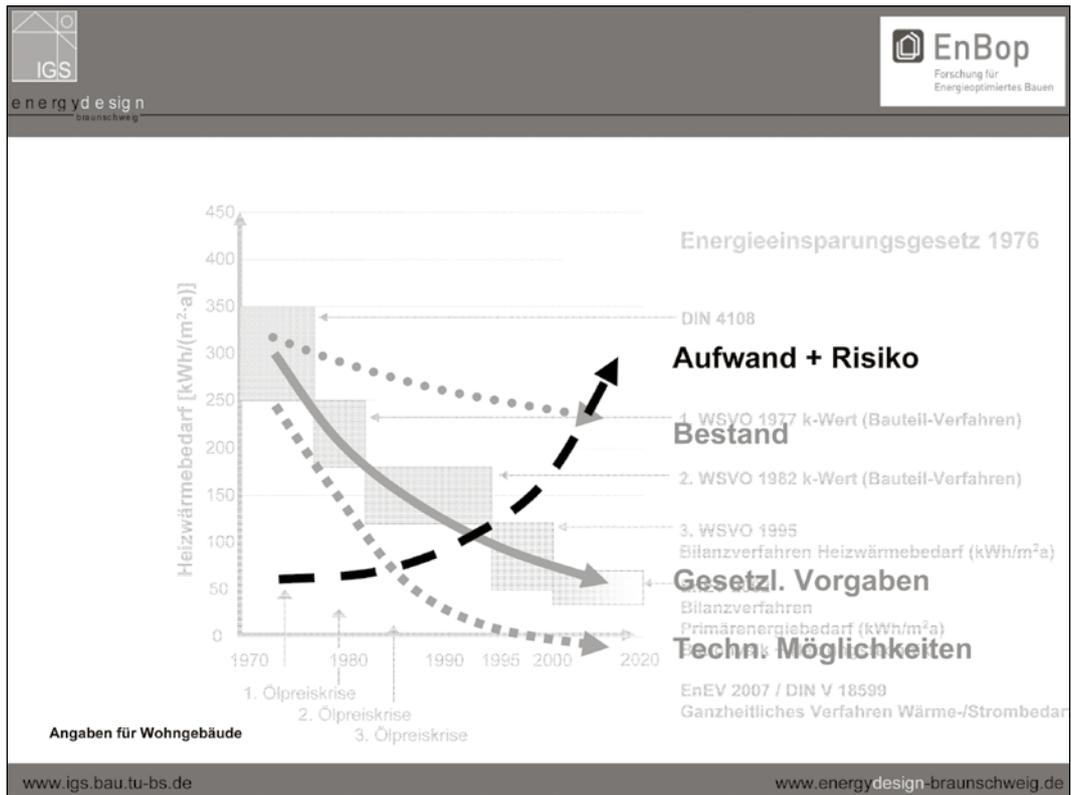
Dokumentation Stammdaten, Räume, Konstruktion, Anlagentechnik

- Einfache und schnelle Datenerhebung durch den Nutzer über Webbrowser
- Vor-Ort-Eingabe
- Übersichtliche Orientierung innerhalb der Datenstruktur
- Dokumenten- und Fotoupload zu Anlagen und Bauteilen
- Ergänzungen in verschiedenen laufenden Projekten (Reinigungsausschreibung, Wartungsarbeiten, Teilsanierung etc.)



www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de





energydesign
braunschweig



Vielen Dank!

Dipl.- Ing. Architekt Stefan Plesser (plesser@igs.bau.tu-bs.de)
Leiter der Arbeitsgruppe Energieeffiziente Nicht-Wohngebäude

Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS)
Prof. Dr.- Ing. M. Norbert Fisch
Fakultät Architektur, Bauen und Umwelt
Technische Universität Braunschweig

energydesign braunschweig GmbH

www.igs.bau.tu-bs.de

www.energydesign-braunschweig.de

Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule: Geothermieanlage

Peter Wickboldt
Universität Rostock

III Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule: Geothermieanlage

Vorwort

Die Minderung des Primärenergiebedarfs ist das Zusammenspiel zwischen dem Einsatz regenerativer Energien, der effizienten Nutzung gebäudespezifischer Anlagenkomponenten sowie der Optimierung des Energieflusses innerhalb der Gebäude. Daher wird an der Universität Rostock nicht ausschließlich der Einsatz regenerativer Energien, sondern ebenso die Optimierung der Energie- und Stoffströme innerhalb der Gebäude verfolgt.

Durch die Betreuung einer universitätseigenen Geothermieanlage in der Universitätsbibliothek verfügt die Universität Rostock über Erfahrungen im Einsatz regenerativer Energien, insbesondere unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

1 Einleitung

Die Universität Rostock betreibt seit ca. 4 Jahren eine oberflächennahe Geothermieanlage zur prozentualen Deckung des Wärme- und Kältebedarfs der Universitätsbibliothek mit einer Gesamtfläche von 12.125 m² (NF 1-7: 7.020 m²). Die Übertragung der thermischen Energie erfolgt über bauteilaktivierte Flächen. Umfangreiche Sensorik sowie die Einbindung in die Gebäudeautomation ermöglichen ein komplexes Monitoring. Die gewonnenen Betriebserfahrungen zeigen, dass eine Reihe von Randbedingungen erheblichen Einfluss auf die Effizienz solcher Systeme ausübt.

2 Energetisches Nutzungskonzept der Universitätsbibliothek

Das Bibliotheksgebäude gliedert sich in Büro-, betriebstechnische und Lagerräume sowie in großflächige Lesezonen und Flächen für die Freihandaufstellung der Bestände in Regalen. Für die großen, nicht weiter unterteilten, zu klimatisierenden Bereiche bot sich der Einsatz bauteilaktivierter Flächen an. 30 % bis 40 % des Transmissionswärmebedarfs können über die Bauteilaktivierung unter Nutzung einer Doppelwärmepumpenanlage abgedeckt werden. Der Verwaltungsbereich (überwiegend Büroflächen) wird über Standardheizkörperflächen mit Wärme versorgt. Diese sowie die Wärmeübertrager in der RLT-Anlage werden über eine konventionelle Wärmeübertragerstation durch die Fernwärmebereitstellung des örtlichen Versorgers betrieben. Eine komplexe Gebäudeautomation steuert den Einsatz beider Systeme.

2.1 Nutzung geothermischer Ressourcen

Unter Zugrundelegung der maximal zur Verfügung stehenden Übertragungsfläche von ca. 3.400 m² wurde die jährliche Wärme- bzw. „Kälte“-menge prognostiziert und bildete somit die Grundlage für die Auslegung der geothermischen Komponenten. Zur Realisierung der Deckung des Jahreswärme- und des Kältebedarfs von je 240 MWh sind somit 28 Einheitssonden in einer Tiefe von 80 Metern westlich des Gebäudes eingebracht worden. Das Bibliotheksgebäude wird im Winter über eine Wärmepumpe mit Grundwärme und im Sommer im direkten Verfahren mit „Kälte“ versorgt.

2.2 Winterbetrieb

Die Wärmepumpe ist als Doppelverdichteranlage ausgeführt und stellt eine maximale Heizleistung von 97 kW zur Verfügung. Der auf dem Wärmepumpeprinzip basierende Heizbetrieb liefert eine Vorlauftemperatur des Wärmeträgermediums von 27 °C. Die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf beträgt lediglich 2 K. Die großen Flächen gewährleisten die Realisierung des geforderten Wärmebedarfs. Die Wärmepumpe ist so konzipiert, dass sie im Bedarfsfall den Prozess reversibel gestalten und somit das Objekt kühlen kann.

2.3 Sommerbetrieb

In den Sommermonaten wird die erforderliche „Kälte“-menge über einen Wärmeübertrager direkt aus den Erdwärmesonden entnommen. Bei einer Vorlauftemperatur von 17 °C ist somit eine maximale Kühlleistung von 135 kW möglich. Die bauteilaktivierten Flächen werden auf eine Oberflächentemperatur von ca. 22 °C gekühlt, und somit kann eine Raumtemperatur von 26 °C erreicht werden.

3 Auswertung des Betriebs

Die umfangreiche Sensorik in dem Gebäude sowie auf dem Erdsondenfeld erlaubt detaillierte Analysen zum Betrieb und der Effizienz geothermischer Anlagen. So sind u. a. Aussagen über die Temperaturentwicklung in 75 m, 45 m, 15 m und 1,5 m Tiefe ebenso möglich, wie Aussagen über Drücke und Temperaturen im Wärmepumpenprozess.

In Auswertung des bisherigen Betriebs der geothermischen Anlage können nachfolgende Ergebnisse festgehalten werden:

- Aufgrund der saisonalen Nutzung, d. h. Wärmeentzug des Erdreichs in den Wintermonaten und Wärmeeinbringung in den Sommermonaten, ist eine Ruhephase des Erdreichs nicht erforderlich und somit ein kontinuierlicher Betrieb möglich.
- Der erreichte COP-Wert der Wärmepumpe beträgt im Durchschnitt 3,5 und 4,0 und weicht somit nur gering von den Angaben des Herstellers (COP 4,4) ab.
- Durch den Einsatz der Wärmepumpe können in der Heizsaison ca. 2,4 T€/Monat an Fernwärmekosten eingespart werden. Die Kostenreduzierung durch die Minderung herkömmlich er-

zeugter Kälteleistung mittels Kältemittelverdichter, infolge der Nutzung der „Kälte“-menge aus dem geothermischen Prozess, wurde derzeit noch nicht tiefgreifender analysiert.

- Infolge des Mischbetriebs (Gebäudebelüftung über Fernwärme/Bauteilaktivierung über Nutzung regenerativer Energien) ist in der Übergangsphase Winter/Frühling sowie Herbst/Winter das „Gegeneinanderfahren“ der Systeme zu erkennen. Die Ursache liegt im unterschiedlichen Trägheitsverhalten beider Versorgungsanlagen. Daher wurde und wird für einen Zeitraum von zwei bis vier Wochen das Abschalten in der klimatischen Übergangsphase der Wärmepumpe realisiert.

Unter Betrachtung des zurückliegenden Betriebszeitraums ist abschließend festzustellen, dass die Nutzung oberflächennaher geothermischer Ressourcen in Verbindung mit einer Bauteilaktivierung unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten effizient ist. Erfolgt in dem Gebäudenutzungskonzept jedoch der Einsatz mehrerer Energiequellen zur Klimatisierung des Objektes, sind diese Prozesse besonders sensibel aufeinander abzustimmen.

Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule Geothermieanlagen

Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften
Referat Betriebstechnik
Peter Wickboldt (VDI)

18./19. März 2009



1

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Inhalt des Vortrages

- Universität Rostock in Zahlen
- thermisches Energienutzungskonzept
(oberflächennahe geothermische Ressourcennutzung, Bauteilaktivierung)
- Betriebswirtschaftliche Betrachtungen
- Weitere ressourcenschonende Maßnahmen



2

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Universität Rostock in Zahlen

- ca. 110.000 m² Hauptnutzfläche
- ca. 172.000 m² Gesamtnutzfläche
- ca. 160 Gebäude
- 14.142 Studenten (davon 1.559 Med.Stud.)
- 194 Professoren + 5 Juniorprofessoren

Energiestatistik 2005/06/07

- Thermischer „Energieverbrauch“ = 20 / 16 / 19 GWh
- Elektrischer „Energieverbrauch“ = 14 / 16 / 16 GWh
- Kosten = 2,82 / 3,30 / 4,08 Millionen Euro



3

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Angaben zur Universitätsbibliothek

Bereichsbibliotheken der Unibibliothek Südstadt

Agrar- und Umweltwissenschaften
Ingenieurwissenschaften
Mathematik und Naturwissenschaften,
Medizin
Patentinformationszentrum
DIN-Auslegestelle



Hauptnutzfläche (NF 1-6)	7.020 m ²
Leseplätze	422
Gesamtfläche	12.125 m ²
Investitionsvolumen	23.600.00 €
Grundsteinlegung	19.06.2002
Eröffnung	14.10.2004



4

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Universitätsbibliothek bei Nacht



Modernes Design mit vielen Glassflächen und großen zusammenhängenden Räumen sorgen für eine Herausforderung bei der Klimatisierung des Gebäudes. Einsatz der Bauteilaktivierung zur Grundlastversorgung mit Wärme und Kälte mit Hilfe der Geothermie .

Zusätzliche Klimatisierung mit Hilfe von RLT und Fernwärme - sorgt für ein komplexes Energieversorgungssystem.



Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

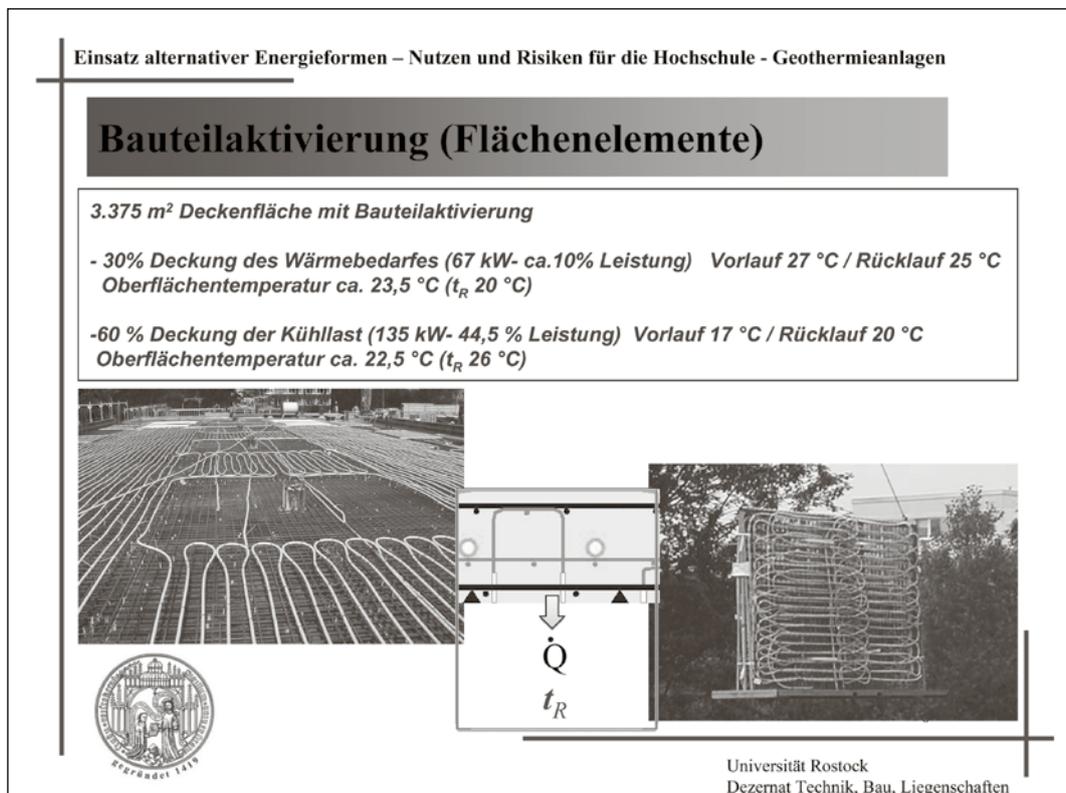
Thermisches Energienutzungskonzept der UB

- Teil-Grundlastversorgung mit Wärme (Winter) mittels oberflächennaher geothermischer Ressourcen (Wärmepumpe/Bauteilaktivierung)
- Teil-Grundlastversorgung und Spitzenlastversorgung für Wärme mit Fernwärmeanbindung und Raumluftechnik
- Teil-Grundlastversorgung mit „Kälte“ (Sommer) mittels oberflächennaher geothermischer Ressourcen (Bauteilaktivierung) und zusätzlicher Bereichskühlung mittels herkömmlicher Kältemittelverdichter .



6

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften



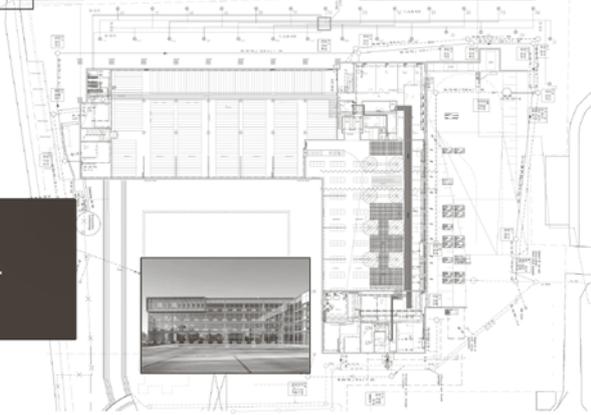
Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule - Geothermieanlagen

Erdwärmesonden

28 Erdwärmesonden je 80 m tief
 Sommerbetrieb - Vorl. 10 °C / Rückl. 13 °C
 (Wärmeabgabe ohne WP)
 Winterbetrieb - Vorl. 5 °C / Rückl. 0 °C
 (Wärmeentzug mit WP)



2. Ermittlung der
erforderlichen Erd-
wärmesonden



Universität Rostock
 Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule - Geothermieanlagen

Bedarfsermittlung (theoretischer Ansatz)

maximale Wärmeleistung (BTA): 67 kW (20 W/m²; 3375 m²)
 maximale Kühlleistung (BTA): 135 kW (40 W/m²; 3375 m²)

<u>Gesamtwärmebedarf</u>		<u>Gesamtkühlbedarf</u>	
Transmission	277 kW	Transmission	135 kW
RLT	400 kW	RLT	168 kW

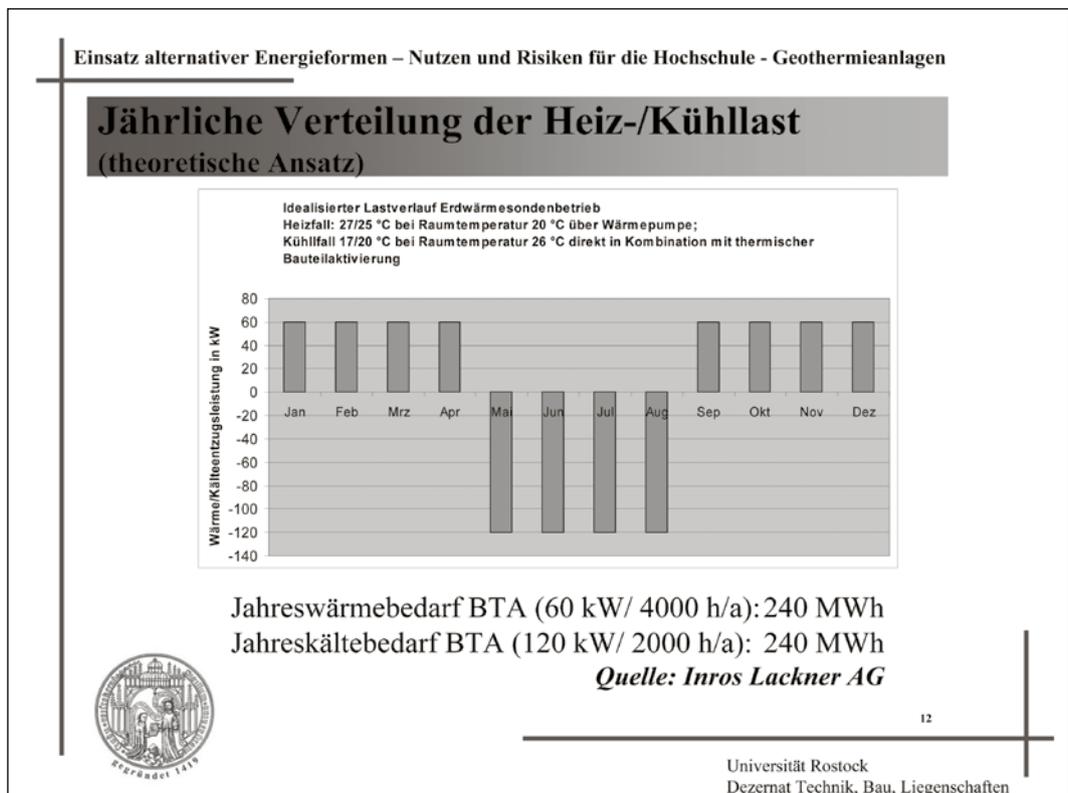
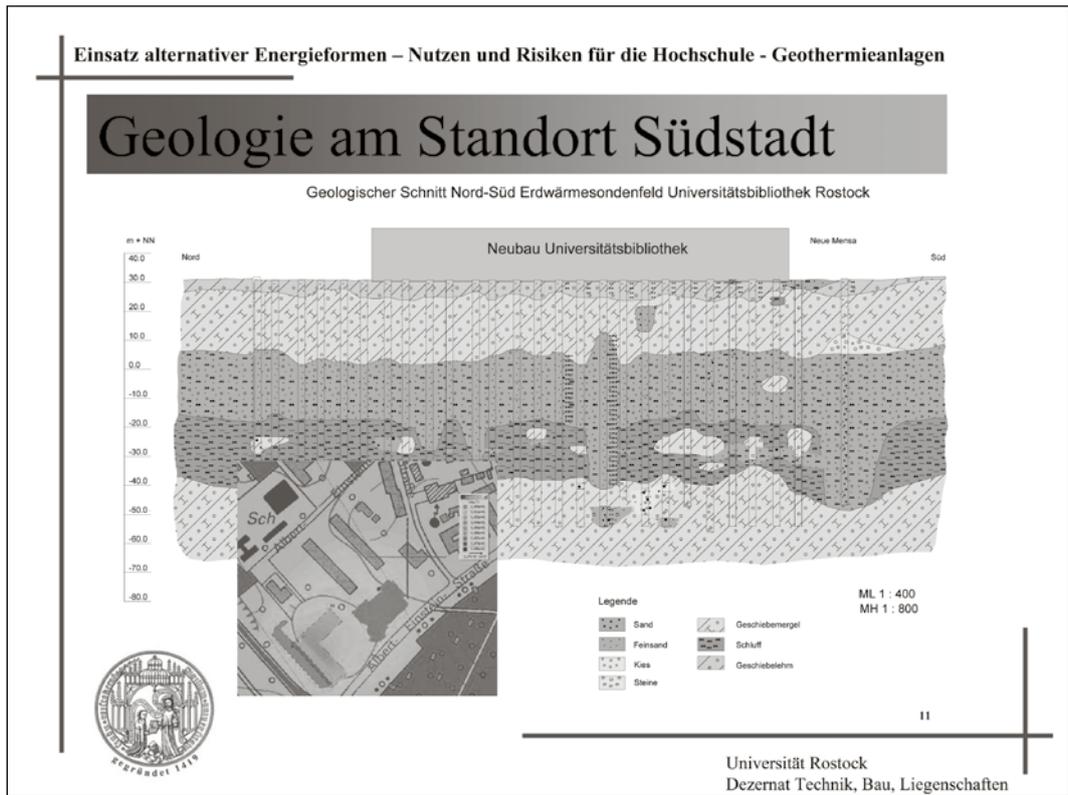
- ca. 25 - 40 % der Transmissionswärmebedarfs durch BTA
- Kühlleistungsbereitstellung durch zusätzliche Kaltwassersätze (2x 150 kW)

Quelle: Inros Lackner AG



10

Universität Rostock
 Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften



Geothermische Anlage (Realisierungsvorschlag)

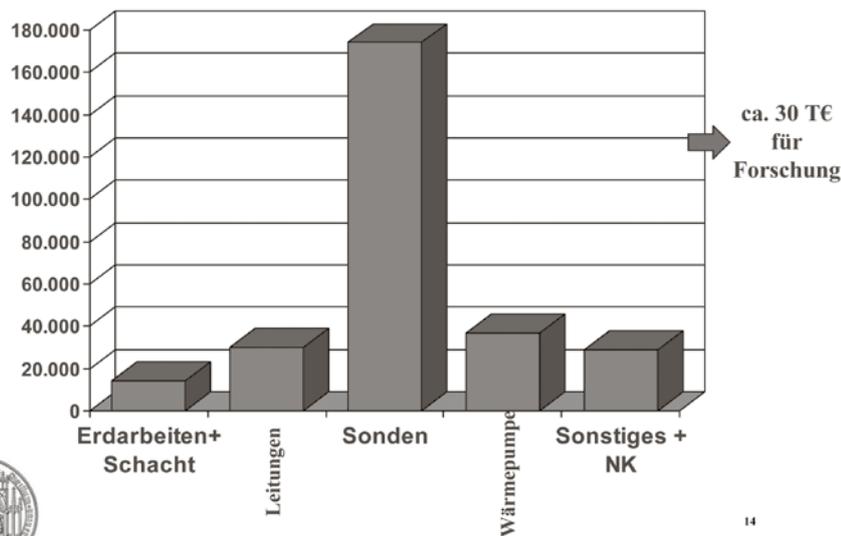
- 28 Sonden (Sondenabstand ca. 6 Meter, quasi hexagonal angeordnet)
 - Tiefe von ca. 80 Meter
 - direkte Kühlung des Gebäudes
 - indirekte Wärmezufuhr mit Hilfe der Wärmepumpe
 - Wärmeübertragermedium (Wasser-Glykol-Gemisch, frostsicher bis ca. -17°C)
 - Nutzung der BTA (Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung durch die Firmen: Inros Lackner AG und H.S.W. Ingenieurbüro für Angewandte und Umweltgeologie GmbH)
- saisonale Wärmeleistung von Sept. bis April 60 kW (240 MWh_{th})
 saisonale Kühlleistung von Mai bis August 120 kW (240 MWh_{th})



13

Universität Rostock
 Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Kostenverteilung der Geothermieanlage



14

Universität Rostock
 Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule - Geothermieanlagen

Datenaufnahme im eingegrenzten Zeitraum (per Hand)
2005 / 2006

Datum	Zeit	Temperatur	Winterbetrieb				Thermische Arbeit BTA kWh	Leistung				
			WMZ- Sonde kWh	BTA - Süd kWh	BTA - Nord kWh	BTA gesamt kWh		WMZ- Sonde kW gesamt	Süd kW	Nord kW	BTA gesamt kW	
02. Dez	07:30	/	4.560	4.370	2.110	6.480	4.230	-2,0	0,7	-0,2	0,5	
05. Dez	07:30	/	7.590	7.500	3.210	10.710	4.230	38,5	39,3	14,5	53,8	
06. Dez	07:30	/	8.680	8.500	3.640	12.230	1.520	38,4	38,7	15,2	53,9	
07. Dez	07:30	/	9.490	9.400	3.980	13.380	1.150	38,9	39,1	15,5	54,6	
08. Dez	08:00	/	10.250	10.170	4.290	14.460	1.080	-2,5	1,2	0,0	1,2	
09. Dez	08:00	3,7°	10.950	10.960	4.600	15.460	1.000	37,3	38	14,8	52,6	
12. Dez	08:00	9,5°	13.190	13.110	5.540	18.650	3.190	14,6	2,7	2,3	5,0	
13. Dez	08:00	7,4°	13.740	13.640	5.780	19.420	770	37,8	37,9	15,9	53,8	
14. Dez	08:00	7,2°	14.310	14.220	6.030	20.250	830	-2,4	1,8	-0,8	1,0	
15. Dez	10:00	9,7°C	14.810	14.700	6.250	20.950	700	-2,4	1,5	-0,3	1,1	
16. Dez	08:00	2,8°C	15.280	15.160	6.460	21.620	670	-1,8	1,8	0,0	1,8	
19. Dez	08:00	3,0°C	17.910	17.850	7.500	25.350	3.730	37,9	39,2	14,1	53,2	
20. Dez	10:00	7,8°C	18.610	18.560	7.790	26.350	1.900	36,9	37,2	15,0	52,2	
21. Dez	08:00	3,8°C	19.540	19.490	8.180	27.670	1.320	36,5	36,8	15,8	51,6	
22. Dez	10:00	6,8°C	19.650	19.580	8.250	27.830	180	-2,1	-0,3	3,5	3,5	
02. Jan	10:00	6,0°C	28.340	28.440	11.630	40.070	12.240	-2,0	0,8	0,8	1,0	
03. Jan	10:00	/	29.010	29.090	11.920	41.010	940	36,8	36,1	15,5	51,6	
04. Jan	10:00	/	29.800	29.800	12.270	42.070	1.060	-2,0	1,4	1,0	2,2	
05. Jan	10:00	3,8°C	30.340	30.390	12.510	42.900	830	36,7	37,3	14,5	51,8	
09. Jan	10:00	-2,9°C	33.570	33.620	13.820	47.440	4.540	37,3	39,4	13,3	52,7	
10. Jan	11:00	/	34.580	34.620	14.240	48.860	1.420	37,5	38,2	17,0	53,2	
12. Jan	11:00	5,4°C	35.880	35.910	14.790	50.700	1.840	36,0	35,1	15,9	51,0	
13. Jan	11:00	3,8°C	36.510	36.530	15.060	51.560	890	36,1	36,3	15,2	51,2	
17. Jan	08:00	-4,9°C	39.360	39.380	16.210	55.590	4.000	38,8	36,4	15,8	52,8	
18. Jan	10:00	1,0°C	40.340	40.320	16.160	56.480	890	37,1	36,0	11,8	50,8	
19. Jan	10:00	3,0°C	41.010	40.970	16.880	57.850	1.370	37,0	33,9	17,1	51,0	
20. Jan	10:00	1,8°C	41.640	41.580	17.140	58.720	870	37,4	35,9	15,6	51,6	
23. Jan	08:00	-4,4°C	43.900	43.880	18.070	61.950	3.230	37,6	36,9	14,7	51,7	
24. Jan	08:00	-4,0°C	44.730	44.560	18.380	62.940	990	39,4	39,4	14,5	53,8	
25. Jan	09:00	2,1°C	45.570	45.390	18.720	64.110	1.170	38,1	33,1	11,2	44,3	
26. Jan	10:00	/	46.180	45.960	18.990	64.950	840	37,1	34,5	16,7	51,2	
31. Jan	11:00	3,2°C	49.250	48.850	20.330	69.180	4.230	37,3	36,7	14,4	51,1	
							62.700					



Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule - Geothermieanlagen

Prognostiziertes Einsparpotenzial (Handaufnahme)
2005 / 2006

Wärmemengezufuhr zur BTA im Betrachtungszeitraum
62,700 MWh

Elektroenergieaufnahme der WPA im Betrachtungszeitraum
12,148 MWh

Planungsansatz (InrosLackner AG)
240 MWh / 8 Monate = 30 MWh

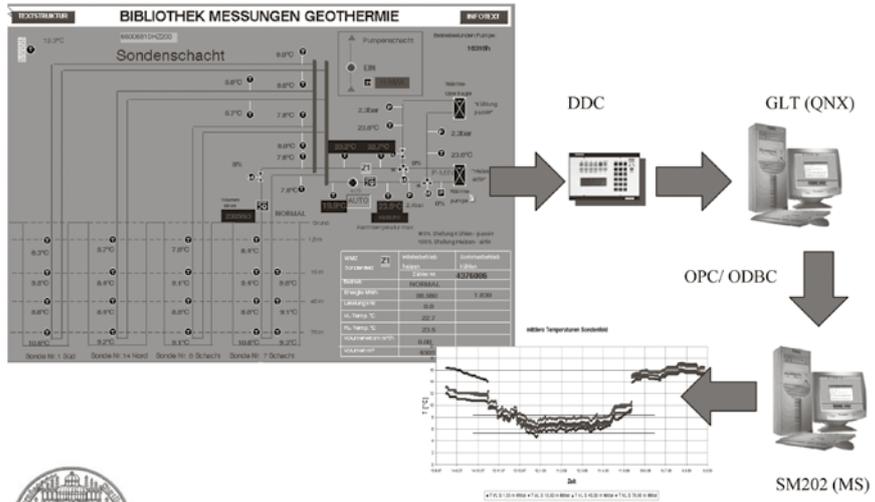
Planungsansatz für zwei Monate
60 MWh

Die prognostizierte Durchschnittsleistung von 60 kW_{therm} wird noch nicht erreicht.
Entgegen den Vorgaben erhöht sich die tägliche Nutzungsdauer.



Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule - Geothermieanlagen

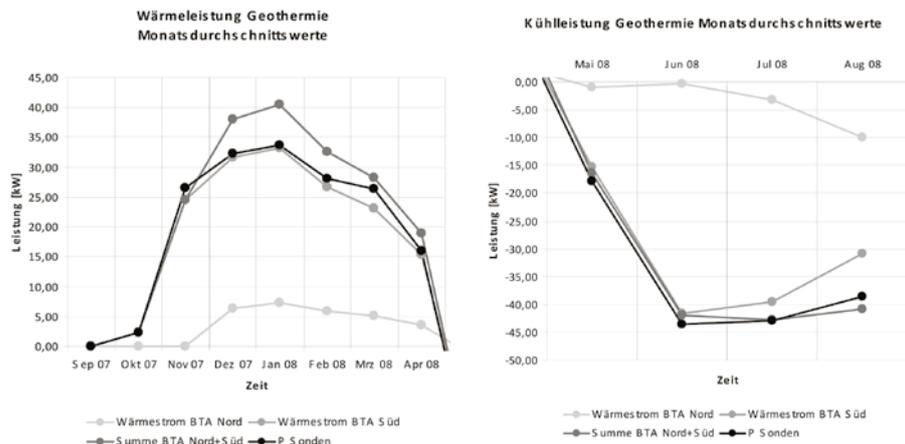
Auswertung Geothermiedaten (Datenfluss)



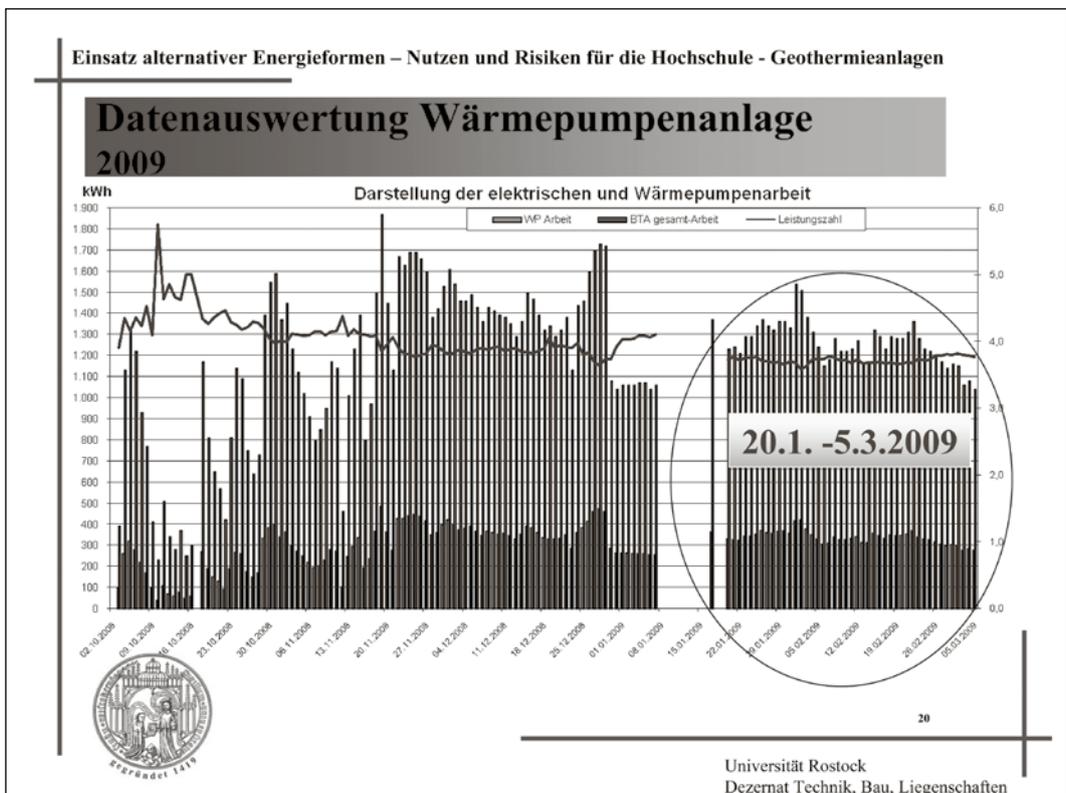
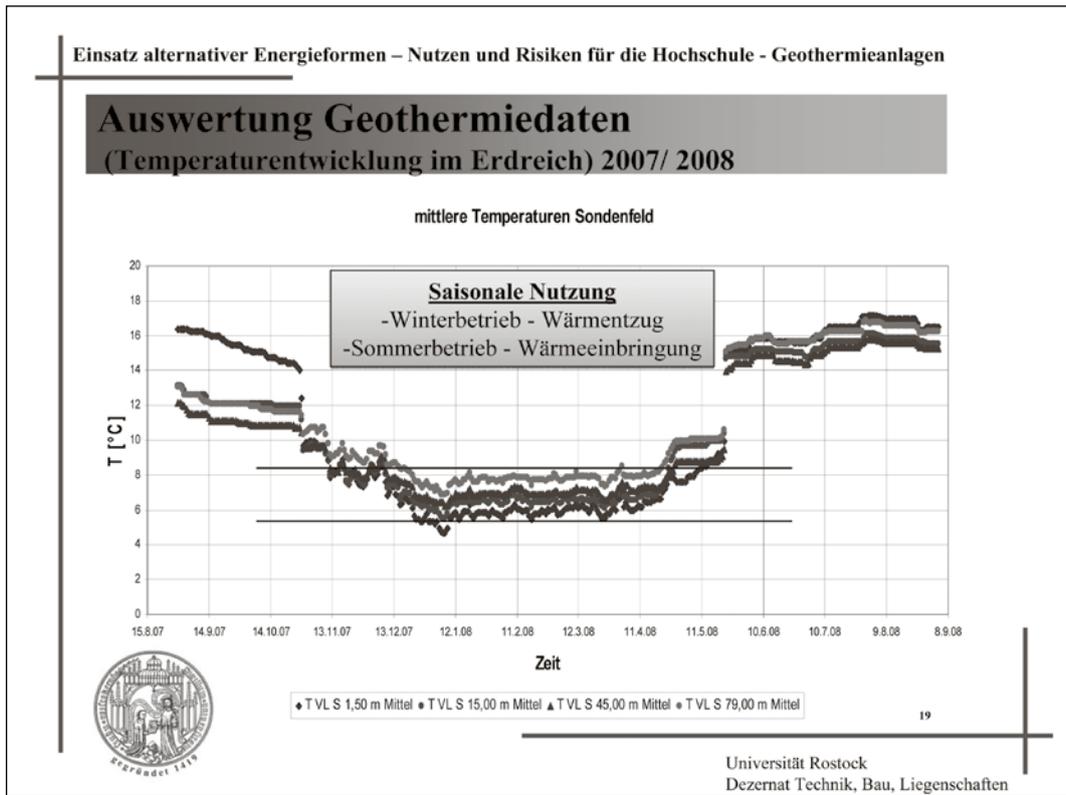
Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

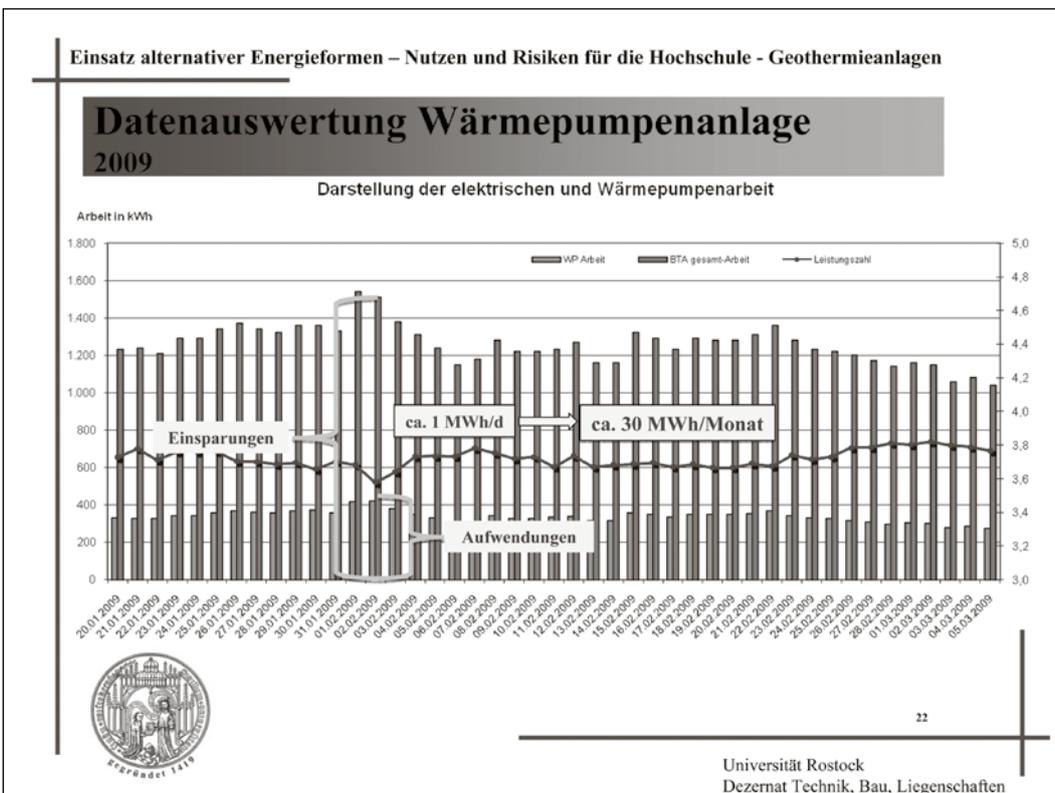
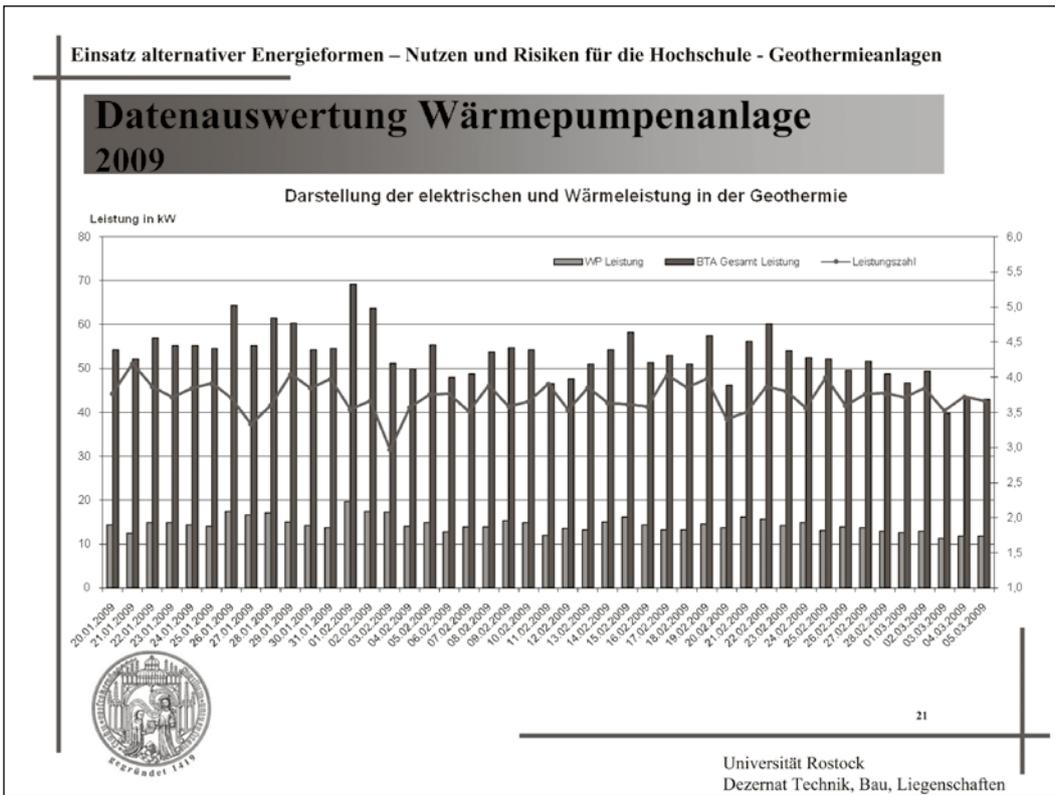
Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule - Geothermieanlagen

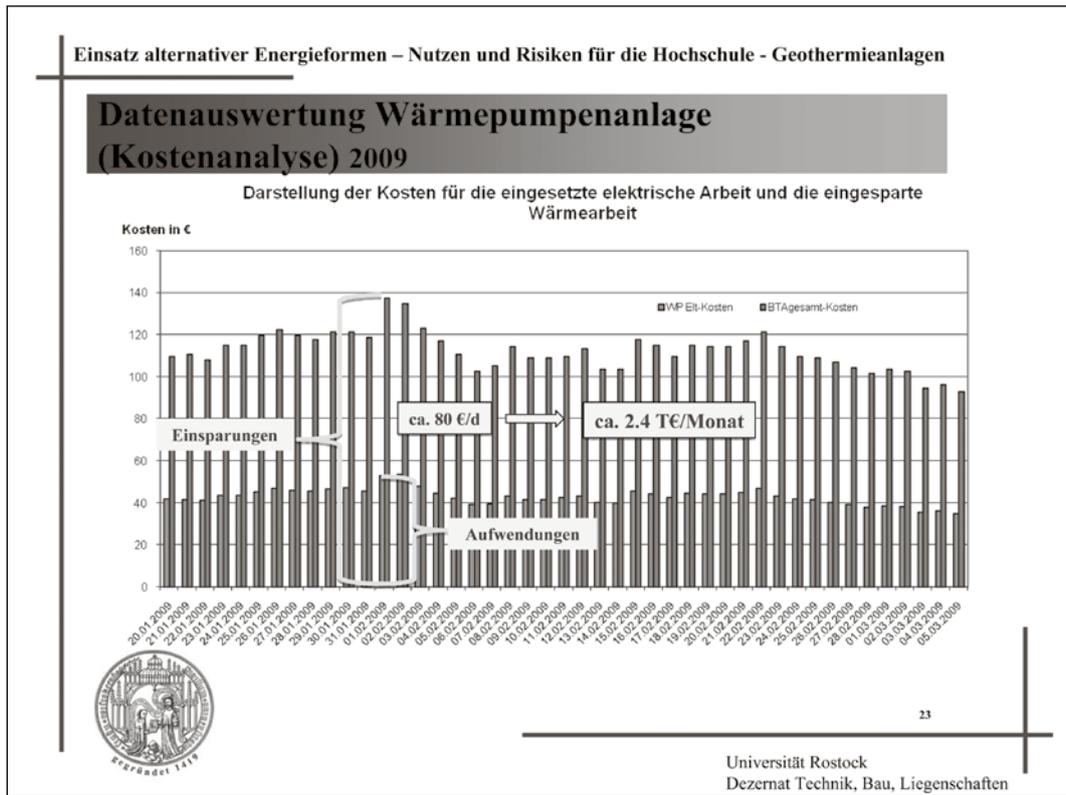
Auswertung Geothermiedaten 2007/2008



Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften







Einsatz alternativer Energieformen – Nutzen und Risiken für die Hochschule - Geothermieanlagen

Nutzen und Risiken für die Hochschule Geothermieanlage

284 T€ Gesamt-Investition zur Nutzung geothermischer Ressourcen (davon 30 T€ Forschung)

Gesamtersparnis ca. 13 T€/a (Mittelwert aus Dreijahresbetrachtung)
Ziel der jährlichen Einsparung: ca. 15 T€ (durch Wärmeminderinanspruchnahme)
ca. 10 T€ (durch Reduzierung der Kälteleistung)

Amortisation in ca. 22 Jahren unter aktuellen Bedingungen (momentan ca. 13 Jahre)

- steigende Energiepreise werden die Amortisationszeit senken
- Abstimmung gebäudespezifische Anlagen (RLT, Fernwärme und Geothermie)
- Objektnutzung Mo- Fr von 8 – 22 Uhr; Sa von 8 – 16 Uhr erzwingt lange Lüftungsdauer (hinderlich für den Geothermiebetrieb)
- Potenzial im Kühlfall - Kühlleistung von ca. 45 kW auf 135 kW (theor.) steigerbar
- Potenzial im Heizfall - Wärmeleistung von ca. 45 kW auf 65 kW (theor.) steigerbar
- weitere Senkung der Amortisationszeit nach Behebung der Regelungsprobleme

24

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Nutzen und Risiken für die Hochschule Geothermieanlage

Vorteile

- Senkung der CO₂-Emissionen
- Kompensation der Preisschwankungen fossiler Energieträger (Fremdbezug)
 - ökologische Ansätze lehren – bedeutet auch danach Handeln
 - ökonomisch bei optimaler Betreibung
- sehr gutes Gebäudeklima bei Einsatz bauteilaktiverter Flächen

Nachteile

- keine Förderung von Landeseinrichtungen (100 % -ige Eigenfinanzierung)
 - Amortisation stark abhängig von der Betreibung
 - Saisonale Charakteristiken berücksichtigen
- sehr exakte Planung des gesamten Objektes (Massenspeicherwirkung)



25

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Nutzen und Risiken für die Hochschule Geothermieanlage (technische Empfehlung/ Ausblicke)

- Betriebstechnische Prozesse sollten grundsätzlich nur von einem Energieträger versorgt werden (Zonierung)
- Regelprozesse müssen kontinuierlich überprüft werden und ggf. gegen „Handregelung“ ersetzbar sein – erfordert Betreibung
- Kontinuierliches Monitoring /Energiemanagement – erfordert DP
 - Prozessdoppelungen vermeiden
 - Einführung eines ganzheitlichen FM –Schnittstellen
- Absorptions-/Adsorptionsprozesse
 - Saisonale Speicherungen
- offene Automationsprotokolle (wie z.B. BACNet, LON)
- Wärmebedarf sinkt - Kältebedarf steigt (innere Lasten)
- hohe Anforderungen an Gesetzesvorgaben



26

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Nutzen und Risiken für die Hochschule Geothermieanlage (administrative Empfehlung/ Ausblicke)

- Energiekostenentwicklung erfordert den Einsatz innovativer effizienter System (Ökologie hin zur Ökonomie)
- Neubauten sind grundsätzlich bzgl. des Einsatzes regenerativer Energien zu analysieren (politische Entscheidung \leftrightarrow Wirtschaftlichkeit)
- Prioritäre Betrachtung des Liegenschaftslebenszyklus (Betriebskosten / Investitionskosten)
- Nutzer ist in die energetische Gestaltung der Gebäude intensiv einzubeziehen - fördert die Akzeptanz und den bewussten Umgang mit Energie (Nutzerbewusstsein/ Komfortbewusstsein)
- Schulung der Nutzer im Umgang mit den hochmodernen Systemen (GLT, EIB, LON)
- Integration Energiemanager + Energiebeauftragte



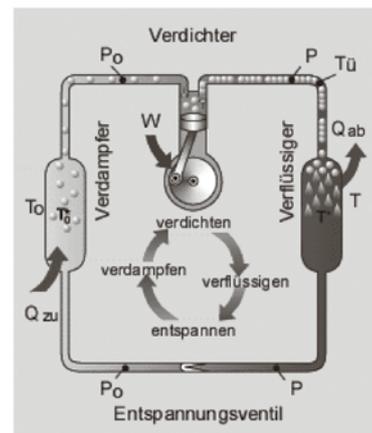
27

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Herzliche Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Universität Rostock

Referat Betriebstechnik
Peter Wickboldt
Tel.: 0381/ 498 1397
peter.wickboldt@uni-rostock.de



28

Universität Rostock
Dezernat Technik, Bau, Liegenschaften

Photovoltaik – Zukunftstechnologie aus Niedersachsen

Dr. Roland Goslich
Institut für Solarenergieforschung GmbH
Hameln/Emmerthal

IV Photovoltaik – Zukunftstechnologie aus Niedersachsen

Vorwort

Das Institut für Solarenergieforschung GmbH Hameln (ISFH) ist ein selbstständiges Forschungsinstitut des Landes Niedersachsen in der Rechtsform einer gemeinnützigen GmbH. Es ist ein An-Institut der „Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover“ und unterhält weitere Kooperationen mit anderen Universitäten und Fachhochschulen Niedersachsens.

Am ISFH werden innovative Komponenten für die photovoltaische und solarthermische Nutzung der Sonnenenergie entwickelt.

Geschäftsführer des ISFH ist Prof. Dr.-Ing. habil. Rolf Brendel, der gleichzeitig auch Universitätsprofessor der Fakultät für Mathematik und Physik der Leibniz Universität Hannover ist. Prof. Brendel leitet am Institut für Festkörperphysik die Abteilung Solarenergie.

Das ISFH besteht aus den Abteilungen „Photovoltaik“, „Solarthermie“ und dem Bereich „Wissenschaftliche Dienstleistungen“.

In der Photovoltaikforschung gehören grundlegende Materialuntersuchungen ebenso zu den Aufgaben, wie die Entwicklung von Prozessen und Anlagen für die Solarzellenherstellung. Das Hauptinteresse gilt der Entwicklung neuer Siliciumsolarzellen mit der zugehörigen Modultechnologie für Wirkungsgrade oberhalb von 20 %. Übergeordnetes Ziel ist eine Reduktion der Kosten von Solarmodulen.

Der Schwerpunkt der Abteilung Solarthermie ist die thermische Nutzung der Sonnenstrahlung im Temperaturbereich bis 200° C. Wesentliche Zielsetzung ist auch hier die Kostenreduktion für die Erzeugung solarer Wärme.

Das Institut ist Mitglied im „Forschungsverbund Erneuerbare Energien“ (FVEE), einem Zusammenschluss außeruniversitärer deutscher Forschungsinstitute, der auf nationaler Ebene die Forschungstätigkeiten im Bereich der regenerativen Energien koordiniert. Daneben ist das ISFH Mitglied in der EUREC Agency, dem europäischen Zusammenschluss von Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der regenerativen Energienutzung.

1 Energiebedarf

Gegenwärtig beträgt der gesamte Energiebedarf weltweit ungefähr 490 Exajoule/Jahr. Rund 20 % dieses Bedarfs entfällt auf die Vereinigten Staaten, etwa 3 % auf Deutschland. Es ist davon auszugehen, dass der weltweite Energiebedarf in der Zukunft weiterhin ansteigen wird, verschiedene Szenarien rechnen mit einem Wachstum auf rund 1.500 Exajoule im Jahr 2060. Aus fossilen Quellen wird man diesen Bedarf nicht mehr schöpfen können; die fossilen Energiequellen werden im Laufe der nächsten 200 Jahre erschöpft sein. Als alternative Energiequellen bieten sich Geothermie, Gezeitenkraft und Solarenergie an.

2 Potenzial der Solarenergie

Der Fusionsofen Sonne strahlt pro Quadratmeter rund 64 Millionen Watt permanent ins Weltall ab; auf der Erde kommen davon maximal rund 1000 Watt pro Quadratmeter an.

Über ein Jahr gerechnet liefert die Sonne rund 3,9 Millionen Exajoule Energie ab. Das bedeutet, dass jährlich über 8.000 mal mehr Energie von der Sonne geliefert wird, als gegenwärtig weltweit verbraucht wird.

In Norddeutschland beträgt die auf jeden Quadratmeter entfallende Energiemenge rund 1.000 kWh; dabei liegt der für die Stromnutzung zur Verfügung stehende Anteil bei etwa 200 kWh, der Anteil für Wärmegewinnung bei etwa 600 kWh: Sonnenenergie kann somit unseren Energiebedarf vollständig decken.

3 Photovoltaik – Strom aus Licht

Standardsolarzellen aus Silicium erzeugen unter Bestrahlung mit Sonnenlicht Gleichstrom. Die Photospannung liegt bei einer Einstrahlung von 1.000 W/m² bei etwa 600 mV, die erreichbaren Stromstärken liegen bei mehreren Ampère.

Der Wirkungsgrad von Standardsolarzellen beträgt um 20 % für monokristallines Material; etwa 33 % sind theoretisch erreichbar. Beim Wirkungsgrad wird unterschieden zwischen Zellwirkungsgrad und Modulwirkungsgrad. Der Zellwirkungsgrad beschreibt das Verhältnis zwischen Ausgangsleistung und Eingangseinstrahlungsleistung auf der gesamten nutzbaren Zellfläche, während der Modulwirkungsgrad auch die „toten“ Flächen zwischen den Zellen berücksichtigt. Daher sind Modulwirkungsgrade immer geringer als die Zellwirkungsgrade der Einzelzellen. In der Praxis wird dieser Unterschied gelegentlich übersehen.

Teuer sind Solarzellen, weil der Energieaufwand zu ihrer Herstellung enorm hoch ist. Zum Schmelzen des hochreinen Siliciums wird eine Temperatur oberhalb von 1.500° C erzeugt; aus solchen Schmelzen werden große Einkristalle gezogen, die nach sehr langsamen Erkalten in 250 µm dicke Scheiben gesägt werden. Aus diesen Silicium-Wafern werden durch geeignete Prozessierung Hochleistungs-Solarzellen hergestellt.

Die Solarzellenkonzepte am ISFH zielen u. a. auf eine sparsamere Verwendung des Siliciums. Ultradünne Schichten von rund 20 µm Dicke werden mit Hilfe eines Schichttransferverfahrens erzeugt. Diese Schichten können in industrieüblicher Größe hergestellt werden – und nach der Prozessierung wurden aus solchen Schichten am ISFH Solarzellen mit ebenfalls industrieüblichen Wirkungsgraden um 14 % erzeugt.

Ein anderes Solarzellenkonzept beinhaltet eine verschattungsfreie Solarzellenoberfläche. Beide Kontakte sind durch geschickte räumliche Anordnung auf der unbelichteten Rückseite untergebracht. Eine solche Solarzelle erreicht im Laborversuch am ISFH bereits Wirkungsgrade von knapp 22 %.

4 Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen

Im Bereich von Einfamilienhäusern sind Solaranlagen mit einer Spitzenleistung von 4 kWp üblich. Ihr Flächenbedarf auf dem Hausdach liegt bei 40 - 50 Quadratmetern. Die Dachausrichtung sollte nach Süden erfolgen, die Neigung liegt zweckmäßigerweise bei 45°. Abweichungen von diesen Vorgaben spiegeln sich in geringeren Erträgen wider. Die Anlagen sind in der Regel über einen Wechselrichter mit dem Stromversorgungsnetz des Energieversorgers verbunden.

Die Verschattung von Modulen führt ebenfalls zu Mindererträgen. Auf großflächige Verschattungen, zum Beispiel durch Wolken, reagiert eine Photovoltaik-Anlage mit einem Minderertrag. Kleinflächige Verschattungen, z. B. durch Blätter, können einen erheblichen Minderertrag nach sich ziehen und Photovoltaikanlagen auch beschädigen, wenn nicht anlagenseitig entsprechende Maßnahmen ergriffen werden (Bypass-Diode, Strang-Diode).

5 Fazit und Ausblick

Die Kosten für eine Stromversorgung mit photovoltaisch erzeugtem Strom sind gegenwärtig, verglichen mit konventioneller Energieversorgung, noch sehr hoch. Das Kostensenkungspotenzial ist andererseits gerade in diesem Bereich sehr beeindruckend, weil sehr vielversprechende Ansätze entwickelt wurden: geringerer Materialverbrauch durch ultradünne Siliciumschichten, verschattungsfreie Solarzellenoberflächen etc. Der Zeitpunkt, an dem der Preis für konventionell erzeugten Strom genau so groß ist wie für photovoltaisch erzeugten Strom, die sog. *Grid Parity*, wird innerhalb der aktuellen Dekade erwartet.

Photovoltaik - Zukunftstechnologie aus Niedersachsen

Dr. Roland Goslich

Büro Öffentlichkeitsarbeit



Institut für Solarenergieforschung GmbH Hameln/Emmerthal

Institut für Solarenergieforschung



3 Institut für Solarenergieforschung Hameln

An-Institut der

Leibniz
Universität
Hannover

Institut für Solarenergieforschung



- Ist eine gemeinnützige Gesellschaft (gGmbH), Gründung im Jahr 1987
- Gehört dem Land Niedersachsen
- Hat rund 140 Beschäftigte: Wissenschaftler, Techniker, Ingenieure, Verwaltungsangestellte; nur ca. 20 festangestellte Mitarbeiter
- Arbeitet mit Universitäten und Fachhochschulen zusammen, daher viele Studienarbeiter, Praktikanten, Diplomanden und Doktoranden
- Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Rolf Brendel

- Arbeitsgebiete: **Photovoltaik und Solarthermie**

3 **Institut für Solarenergieforschung Hameln**

An-Institut der  Leibniz
Universität
Hannover

Organigramm



Abteilung Solarthermie
Solar thermal department
Dipl.-Ing. C. Rockendorf

- Thermische Systeme
Thermal Systems
Dr. K. Vanoli
- Wärmespeicher
Thermal storage
Dr. J. Scheuren
- Kollektoren
Thermal collectors
Dipl.-Ing. C. Rockendorf
- Thermische Materialien
Thermal materials
Dr. R. Reineke-Koch

Abteilung Photovoltaik
Photovoltaics department
Dr. C. Hampe

- Silicium Wafer solarzellen
Silicon wafer cells
Dr. N.-P. Harder
- Silicium Dünnschichtzellen
Silicon thin film cells
Dr. H. Plagwitz
- Photovoltaische Materialien
Photovoltaic Materials
PD Dr. J. Schmidt
- Module
Modules
Dr. M. Körtges
- Simulation
Simulation
Dr. P.P. Ahernatt

Abt. Solarthergie im Institut für Festkörperphysik,
Leibniz Universität Hannover

Abt. Wiss. Dienstleistungen
Scientific services department

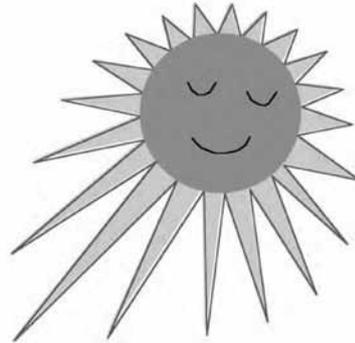
- Prüfzentrum Solarthermie
Solar thermal test center
Dipl.-Ing. C. Lampe
- PV-Charakterisierung
PV-characterization
Dr. K. Bothe
- Weiterbildung/NILS
Education/NILS
Dr. K. Vanoli

Stand: 08/2008

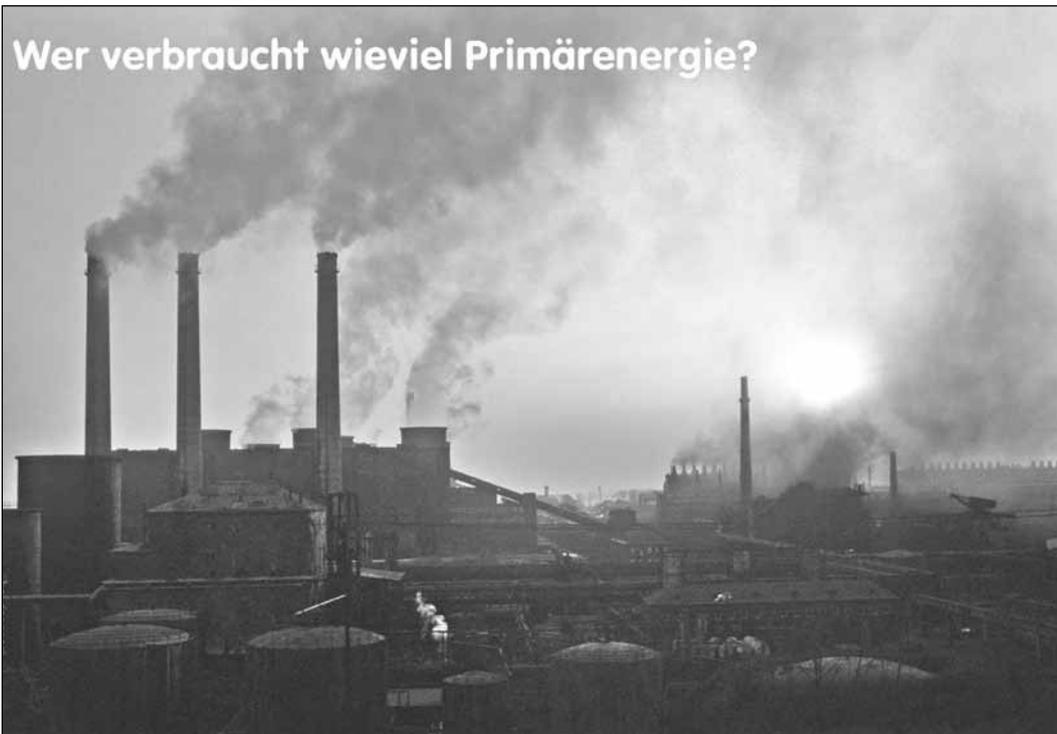
4 **Institut für Solarenergieforschung Hameln**

An-Institut der  Leibniz
Universität
Hannover

**Wer braucht
wieviel Energie?**



Wer verbraucht wieviel Primärenergie?



Wer verbraucht wieviel Primärenergie?



Deutschland (2006)

14,5 Exajoule \triangleq $4,96 \times 10^{11}$ kg SKE

USA (2003)

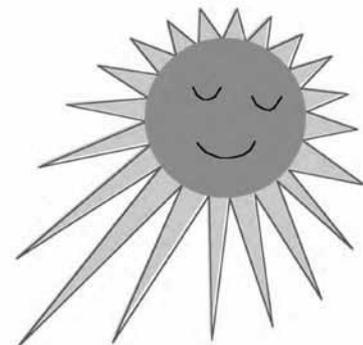
91,7 Exajoule \triangleq $3,12 \times 10^{12}$ kg SKE

Welt (2006)

485,0 Exajoule \triangleq $1,65 \times 10^{13}$ kg SKE

Quelle: BMU und www.wikipedia.de

**Kann Sonnenenergie
unseren Bedarf
decken?**



Kernfusion preiswert!



Kernfusion von Wasserstoff → Helium



**4 Millionen Tonnen
Wasserstoff/Sekunde**

Oberflächentemperatur
ca. 5800 K

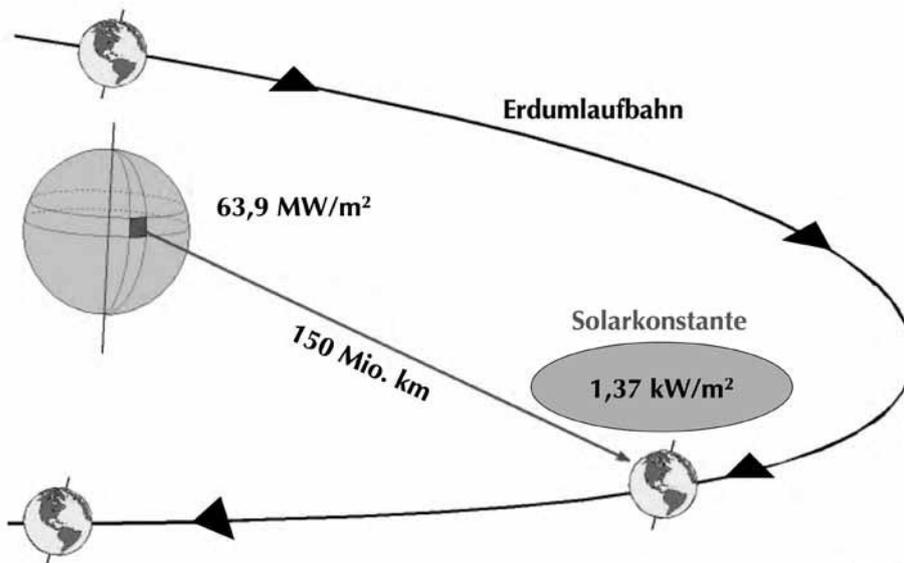
**Strahlungsleistung an
der Oberfläche:**
63,9 MW/m²

Betriebsdauer: ca. 4,3 Mrd. Jahre

29 Institut für Solarenergieforschung Hameln

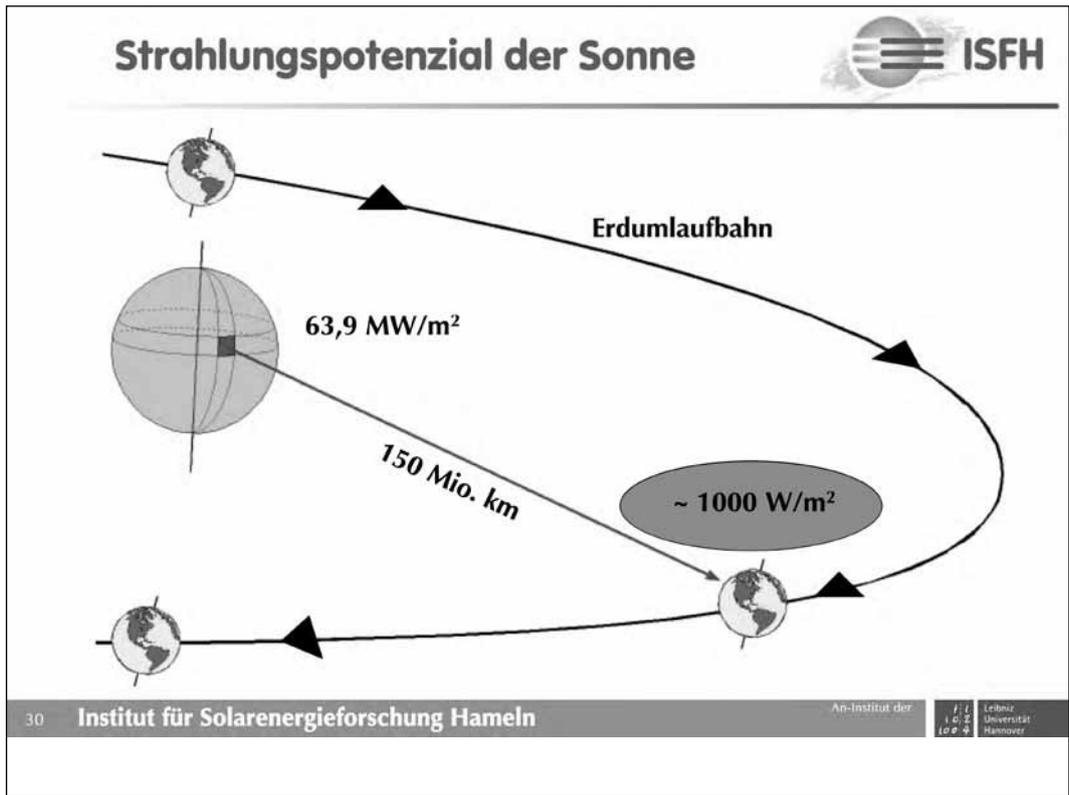
An-Institut der Leibniz Universität Hannover

Strahlungspotenzial der Sonne

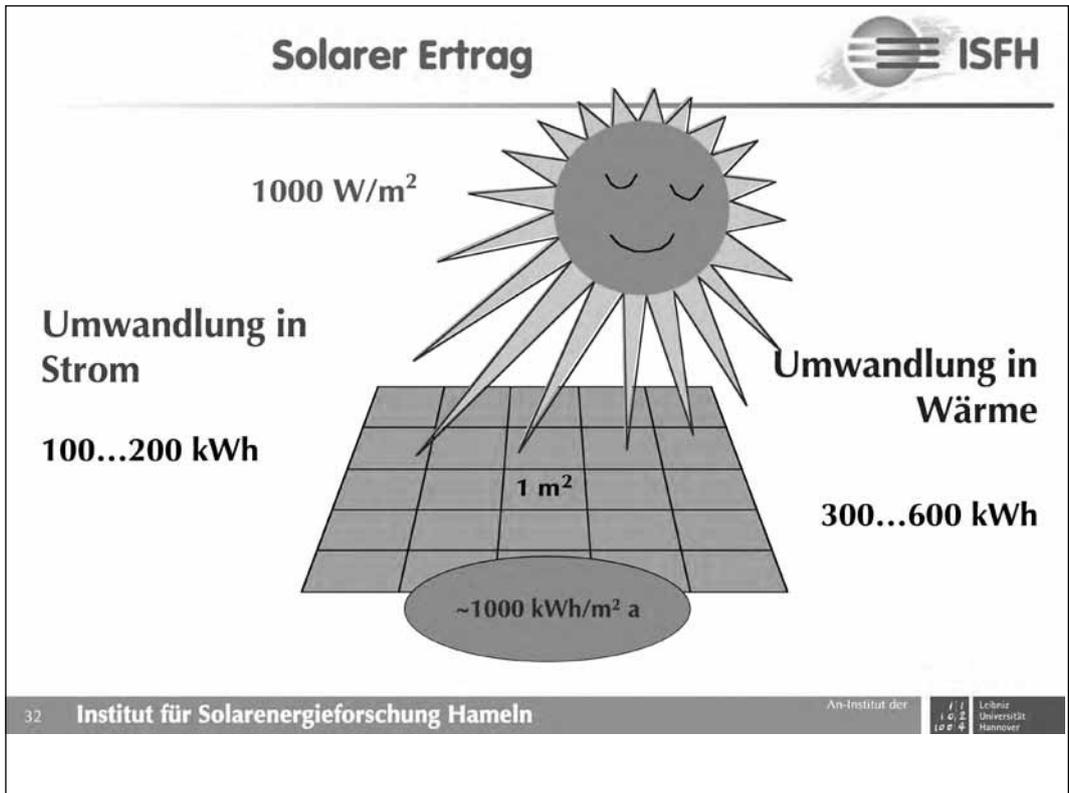


30 Institut für Solarenergieforschung Hameln

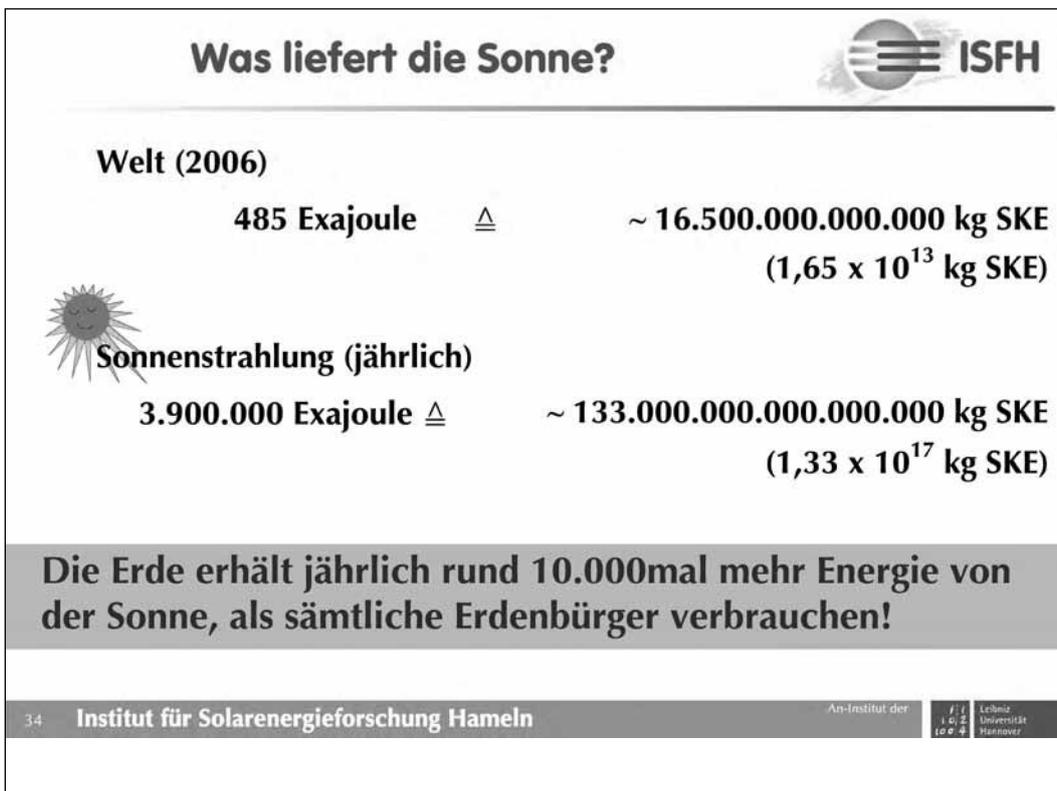
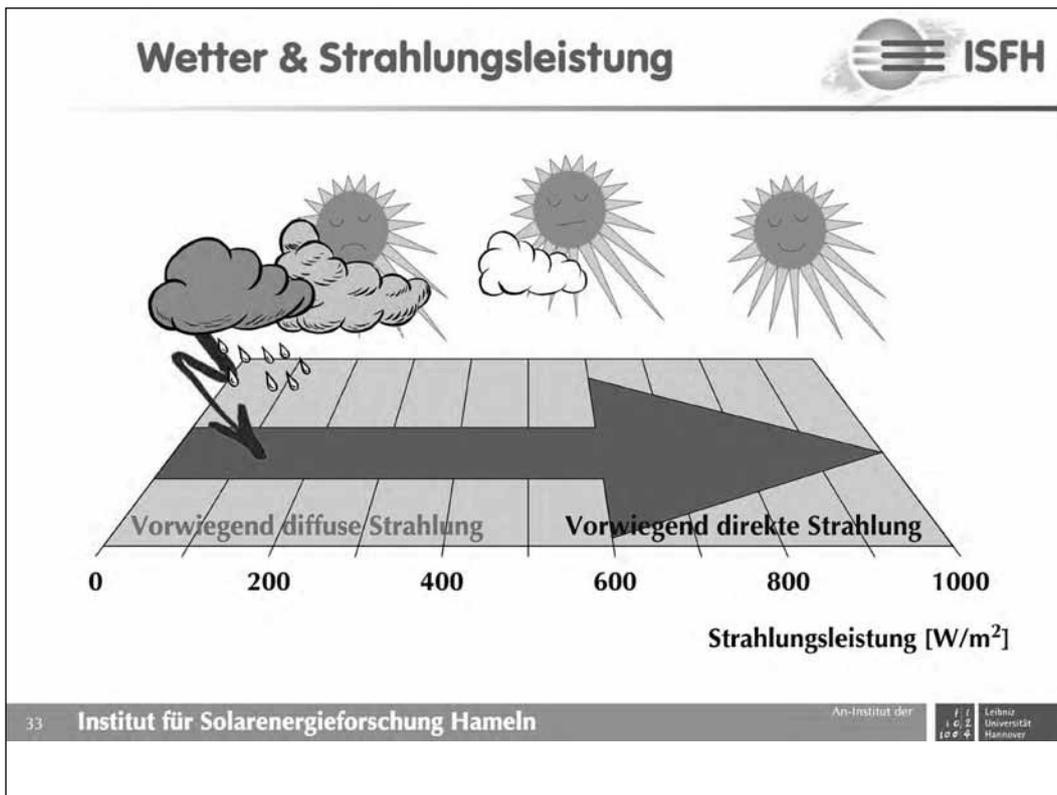
An-Institut der Leibniz Universität Hannover

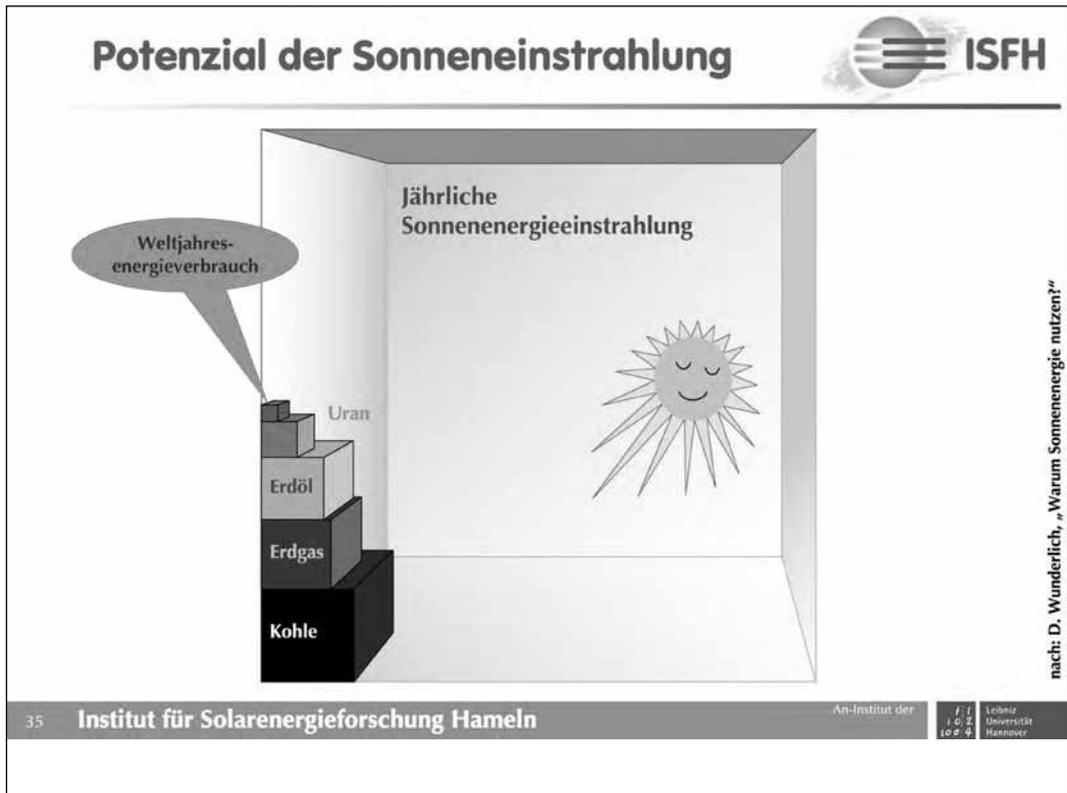


30 Institut für Solarenergieforschung Hameln



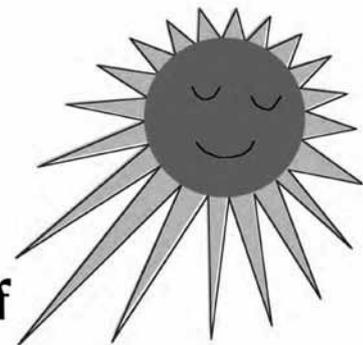
32 Institut für Solarenergieforschung Hameln

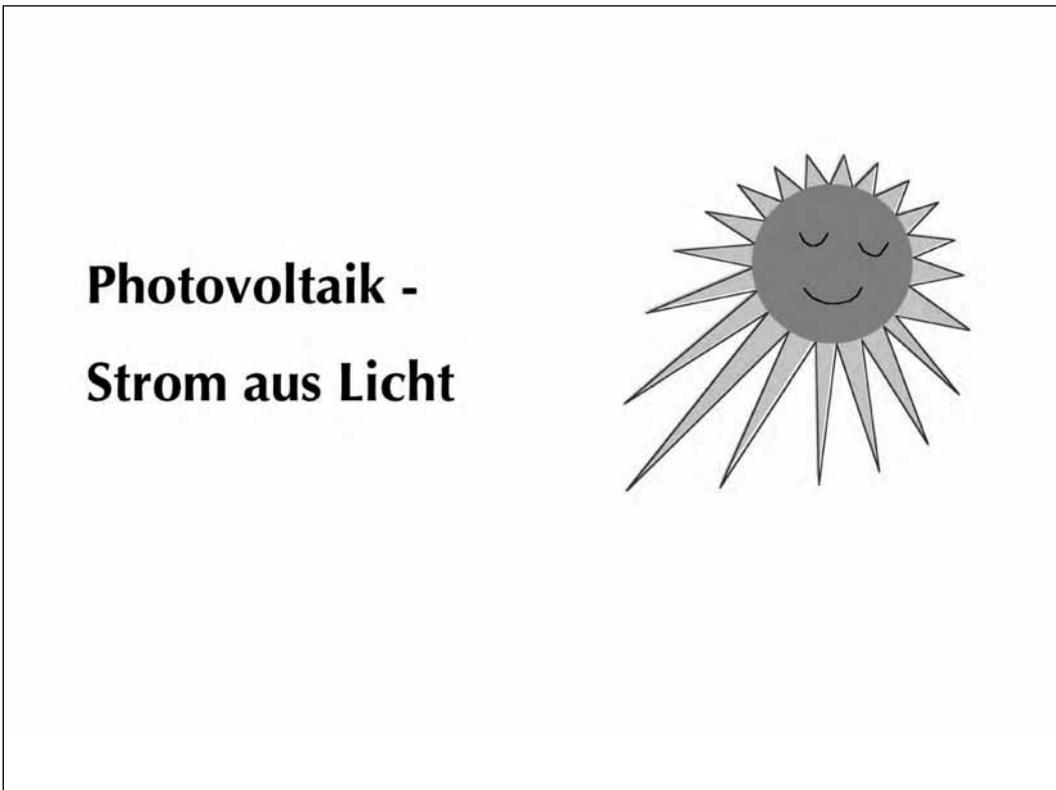
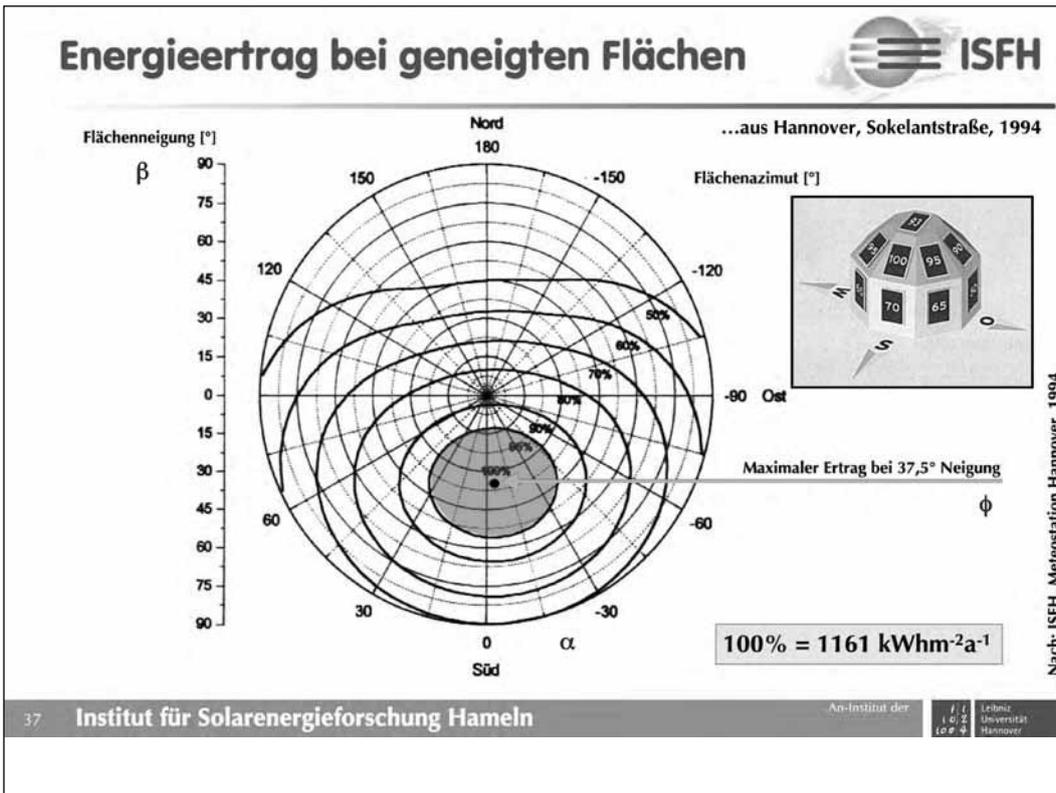




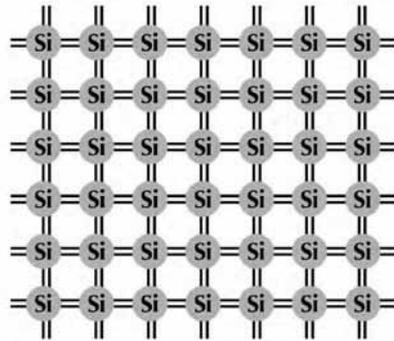
Fazit:

Solarenergie kann unseren Energiebedarf vollständig decken!



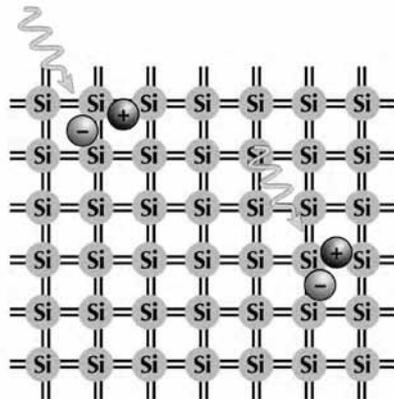


Eine Solarzelle...



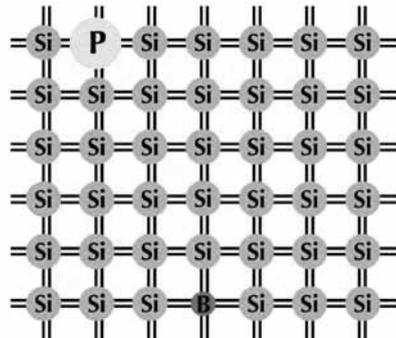
...besteht aus einem perfekt geordneten Siliziumkristall

Belichtung der Solarzelle ...

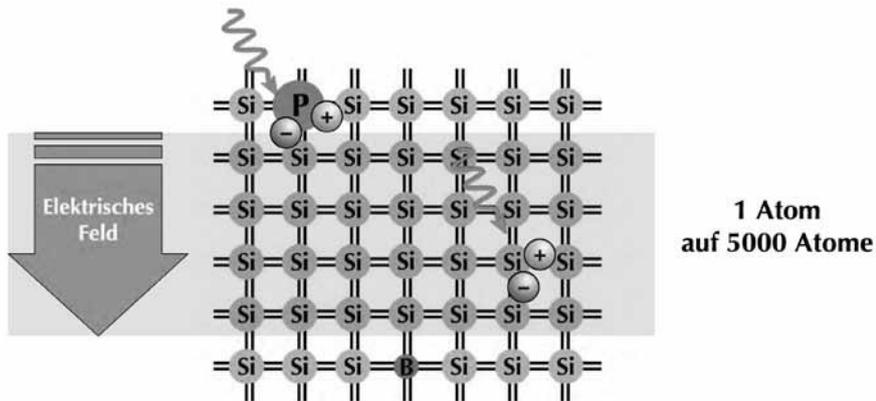


... erzeugt Ladungsträger; die aber rekombinieren rasch

Ladungsträgertrennung



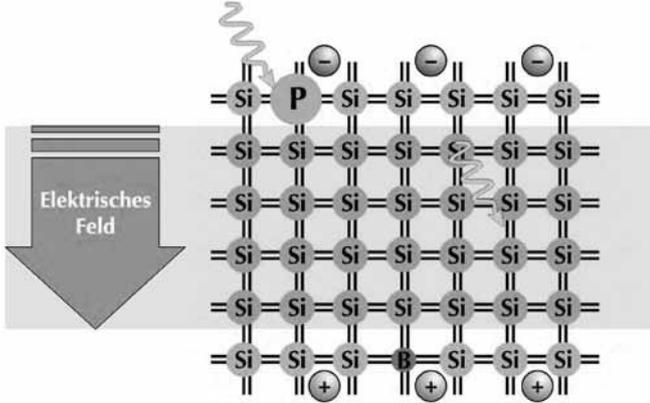
Ladungsträgertrennung



Ein permanentes elektrisches Feld innerhalb der Solarzelle trennt die erzeugten Ladungsträger

Ladungsträgertrennung





1 Atom
auf 5000 Atome

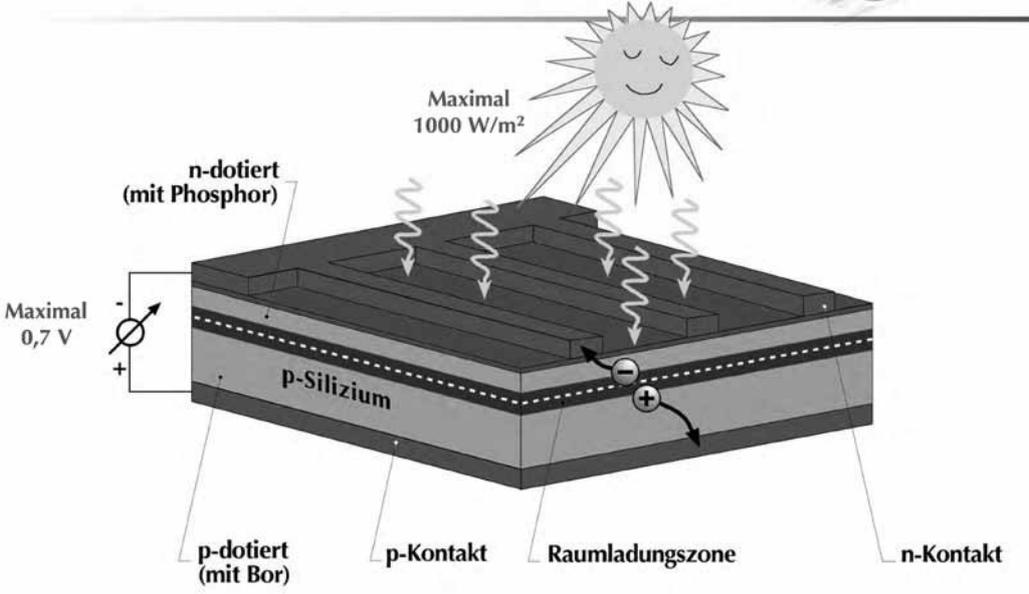
Ein permanentes elektrisches Feld innerhalb der Solarzelle trennt die erzeugten Ladungsträger

45
Institut für Solarenergieforschung Hameln

An-Institut der  Leibniz
Universität
Hannover

Funktionsweise einer Solarzelle





Quelle: ISFH

53
Institut für Solarenergieforschung Hameln

An-Institut der  Leibniz
Universität
Hannover

Wirkungsgrade von Solarzellen

Solarzellentyp	Kristallin/ Dünnschicht	Typischer Zell- wirkungsgrad	Typischer Modul- wirkungsgrad
Monokristallines Silizium	Kristallin	18 - 20%	16 - 17%
Polykristallines Silizium	Kristallin	15 - 17%	14 - 15%
Amorphes Silizium	Dünnschicht	7 - 12%	6 - 9%
Cadmium-Tellurid	Dünnschicht	8 - 16%	9%
CIS, Sonstige	Dünnschicht	bis 19%	8 - 10%

nach: J. Schlabbach, VL-Script Photovoltaik, FH Bielefeld

58 Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der


Wirkungsgrade von Solarzellen

Maximaler Wirkungsgrad bei jeder Art
von Solarzellen:

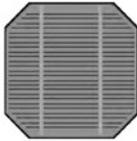
rund 33%

nach: J. Schlabbach, VL-Script Photovoltaik, FH Bielefeld

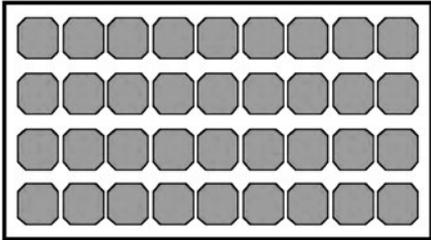
58 Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der


Zellen- und Modulwirkungsgrad

Zellenwirkungsgrad > Modulwirkungsgrad

$$\eta_Z = \frac{P_{Aus}}{A_{Zelle} \cdot P_{Ein}}$$


P_{Ein} - lokale Einstrahlungsleistung [W/m²]

$$\eta_M = \frac{P_{Aus}}{A_{Modul} \cdot P_{Ein}}$$


Quelle: ISFH

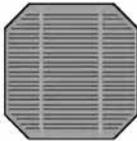
60 Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der

1 1
1 0 2
1 0 9 4

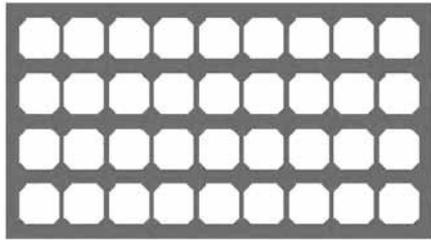
Leibniz
Universität
Hannover

Zellen- und Modulwirkungsgrad

Zellenwirkungsgrad > Modulwirkungsgrad

$$\eta_Z = \frac{P_{Aus}}{A_{Zelle} \cdot P_{Ein}}$$


P_{Ein} - lokale Einstrahlungsleistung [W/m²]

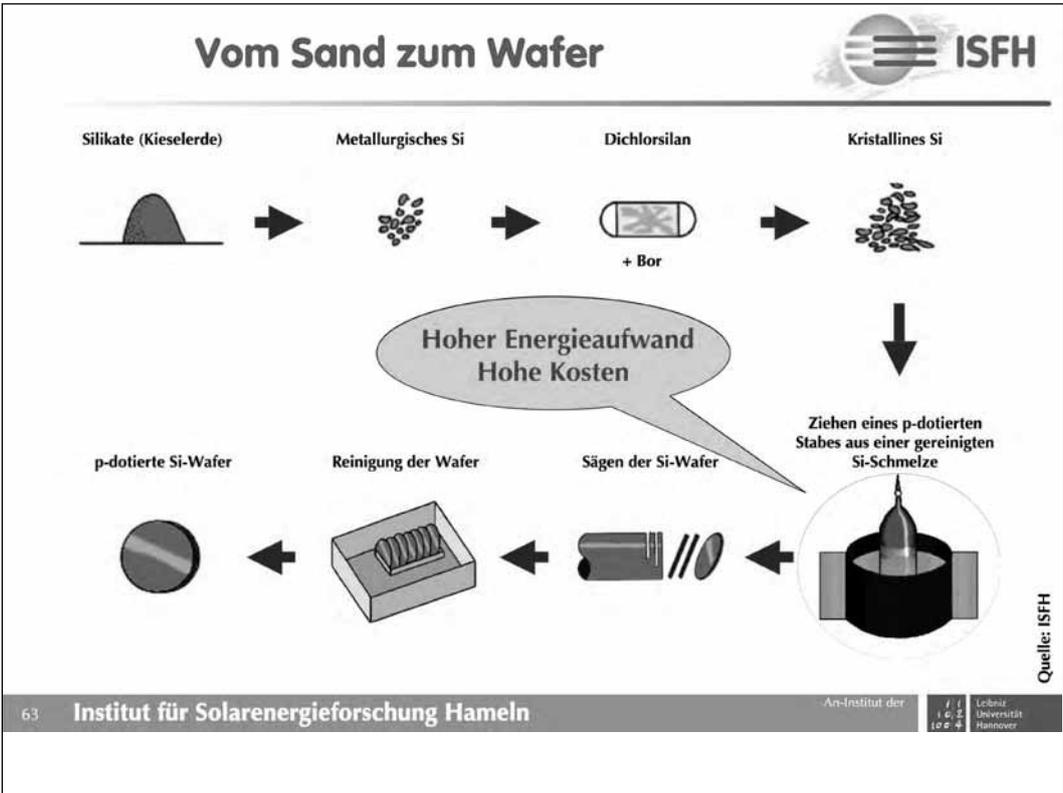
$$\eta_M = \frac{P_{Aus}}{A_{Modul} \cdot P_{Ein}}$$


Quelle: ISFH

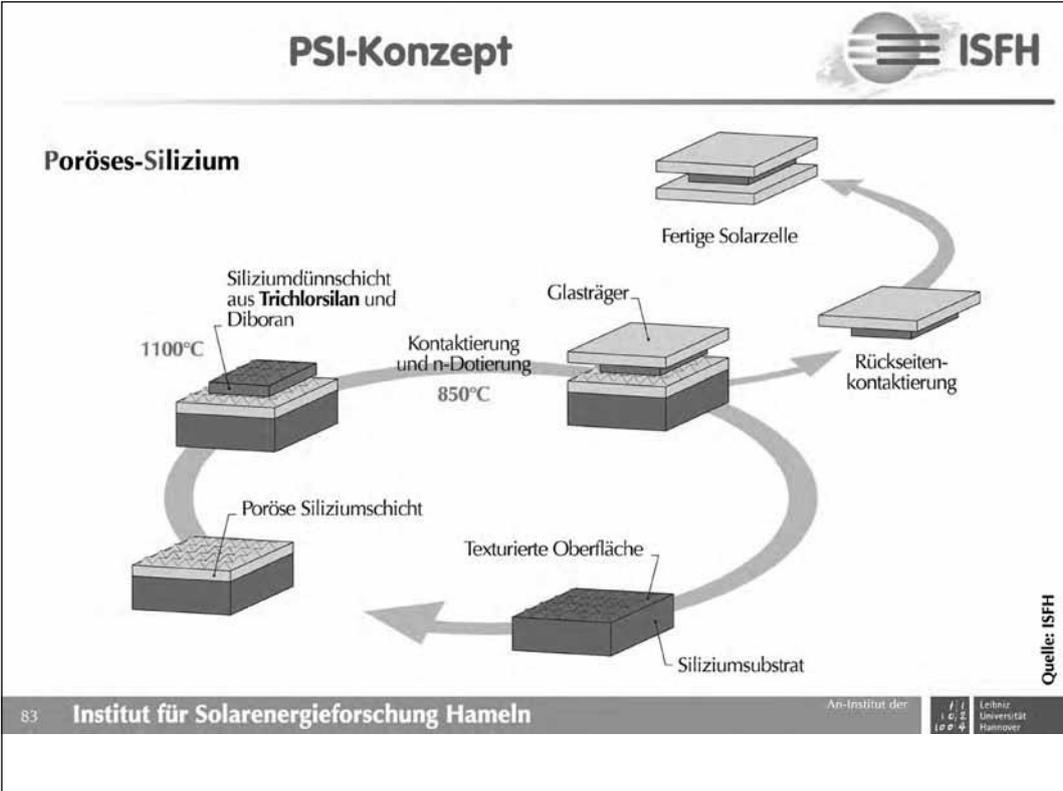
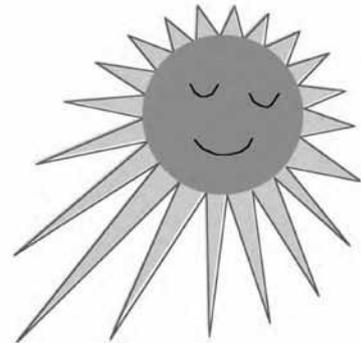
60 Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der

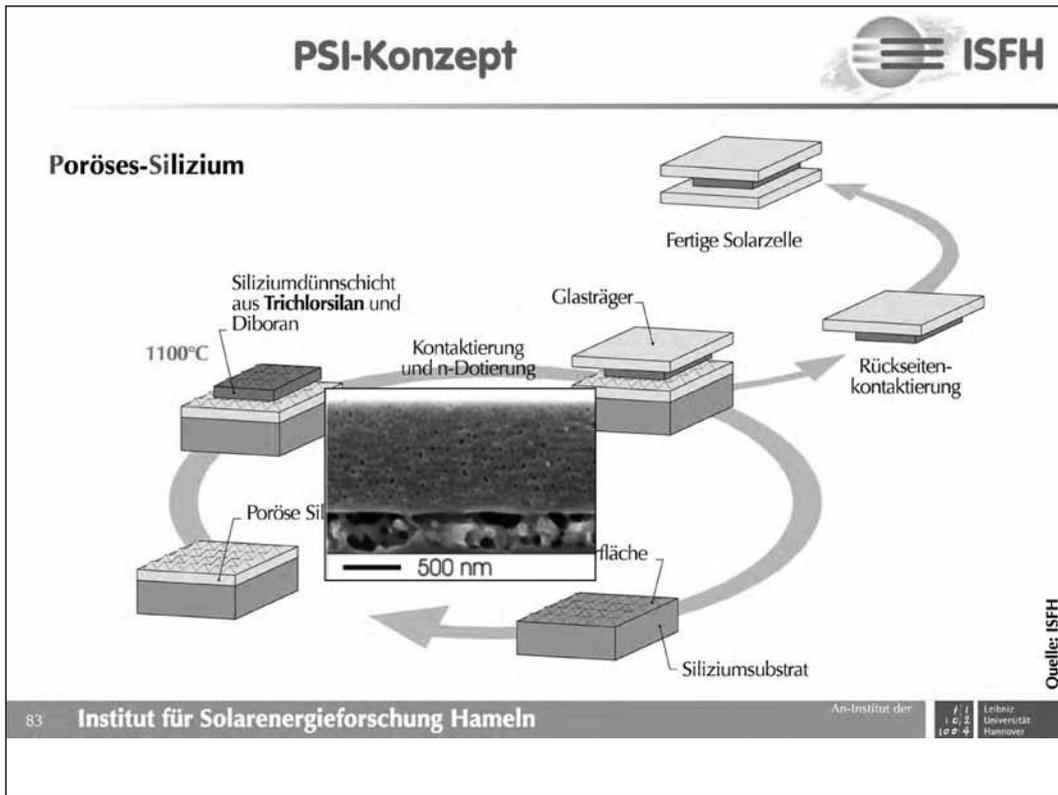
1 1
1 0 2
1 0 9 4

Leibniz
Universität
Hannover



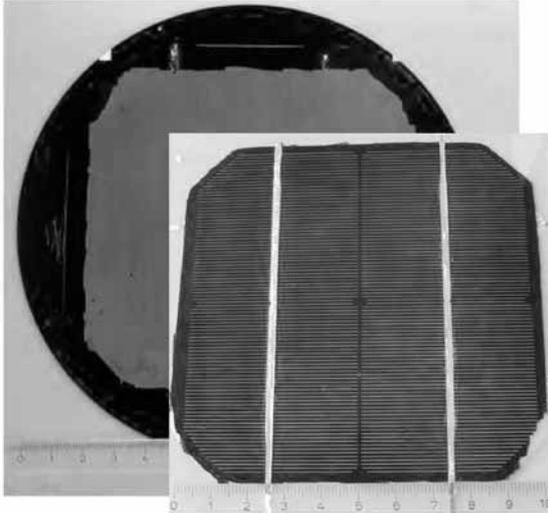
Moderne Solarzellen: Das PSI-Konzept





Die bislang größte PSI-Zelle





- Fläche 95 cm²
- Dicke 26 µm
 - $V_{OC} = 616 \text{ mV}$
 - $J_{SC} = 29,0 \text{ mA/cm}^2$
- $FF = 78,8 \%$

● $\eta = 14,1\%$

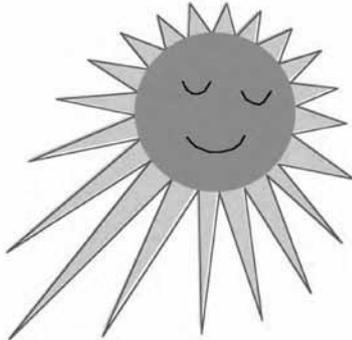
Quelle: B. Terheiden, R. Horbelt, and R. Brendel, in Technical Digest, 15th Intern. Photov. Sci. and Eng. Conf. (Shanghai, 2005) p. 196.

Gemeinschaftsprojekt mit der
Robert Bosch GmbH

85 Institut für Solarenergieforschung HamelnAn-Institut der



In der Wildnis - Die PV-Anlage in der Praxis



Netzgekoppeltes PV-System ISFH

- Koppelung der PV-Installation an das öffentliche Netz
- Speicher entfällt
- Wechselrichter erforderlich
- Produzierte Energie wird ins Netz eingespeist (EVU)
- Benötigte Energie wird dem Netz entnommen (Lieferung)
- Beispiel: Grundsätzlich überall installierbar, wo ein Netzanschluss vorhanden ist (Übergabepunkt)

Quelle: J. Schmid, Photovoltaik - Strom aus der Sonne

92
Institut für Solarenergieforschung Hameln

An-Institut der Leibniz Universität Hannover

Netzgekoppeltes PV-System ISFH

- Koppelung der PV-Installation an das öffentliche Netz
- Speicher entfällt
- Wechselrichter erforderlich
- Produzierte Energie wird ins Netz eingespeist (EVU)
- Benötigte Energie wird dem Netz entnommen (Lieferung)
- Beispiel: Grundsätzlich überall installierbar, wo ein Netzanschluss vorhanden ist (Übergabepunkt)

Quelle: J. Schmid, Photovoltaik - Strom aus der Sonne

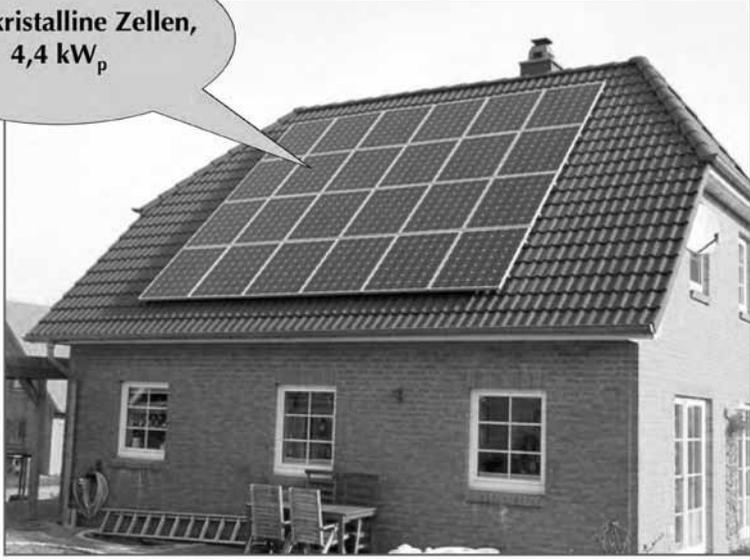
92
Institut für Solarenergieforschung Hameln

An-Institut der Leibniz Universität Hannover

Netzgekoppeltes PV-System



Monokristalline Zellen,
4,4 kW_p



Quelle: J. Schmid, Photovoltaik - Strom aus der Sonne

92 Institut für Solarenergieforschung Hameln

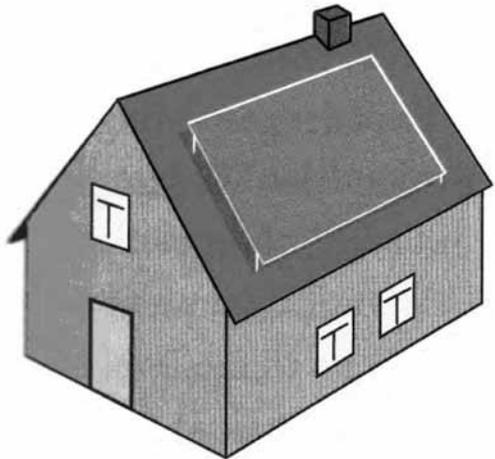
An-Institut der Leibniz Universität Hannover

Montagemöglichkeiten für Module



Schrägdachmontage

- Montage der Module parallel zur Dachhaut
- Ausrichtung und Neigungswinkel vom Dach vorgegeben
- Optimaler Neigungswinkel 45°
- Befestigung mit Montageprofilen
- Optimale Kühlung durch Hinterlüftung

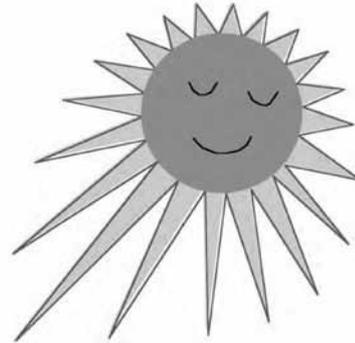


Quelle: Photovoltaische Anlagen, target gmbh Hannover

93 Institut für Solarenergieforschung Hameln

An-Institut der Leibniz Universität Hannover

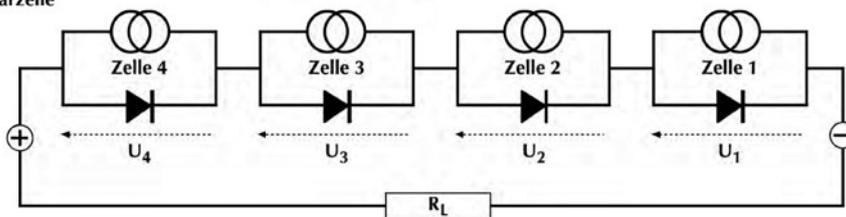
Teilabschattung und die Folgen



Abschattung von Solarzellen



Ersatzschaltbild der Solarzelle

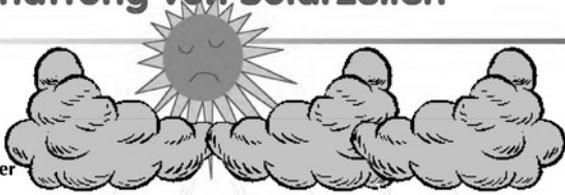


- Bei großflächiger Verschattung sinkt erst der Photostrom (~Bestrahlungsstärke), dann die Leerlaufspannung, und damit die entnehmbare Leistung
- Normaler und unbedenklicher Betriebszustand, kommt immer in der Dämmerung vor

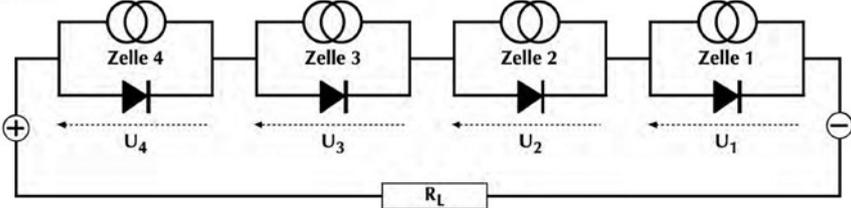
Nach: emsolar.ec.tu-berlin.de/solarweb, TU Berlin

Abschattung von Solarzellen





Ersatzschaltbild der Solarzelle



- Bei großflächiger Verschattung sinkt erst der Photostrom (~Bestrahlungsstärke), dann die Leerlaufspannung, und damit die entnehmbare Leistung
- Normaler und unbedenklicher Betriebszustand, kommt immer in der Dämmerung vor

Nach: emsolar.ee.tu-berlin.de/solarweb, TU Berlin

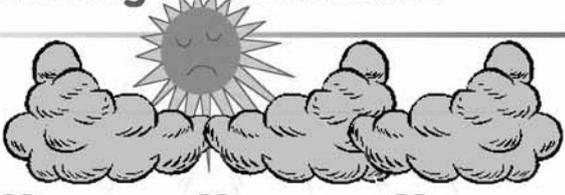
100
Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der

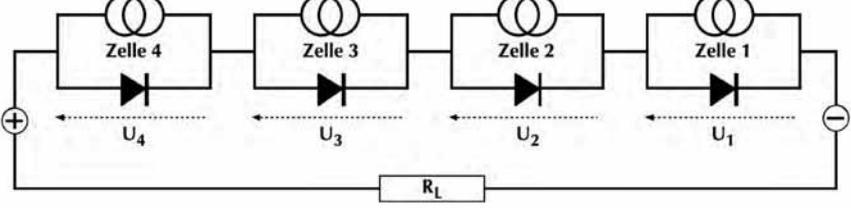
1 1
 1 0 2
 1 0 0 4

Leibniz
Universität
Hannover

Abschattung von Solarzellen







100
Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der

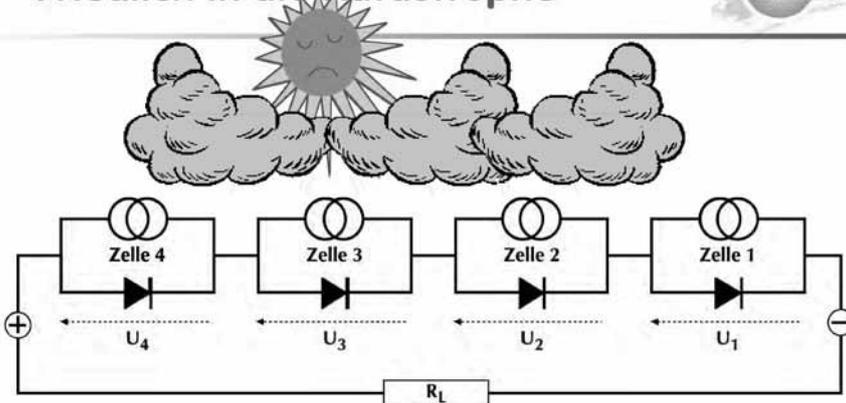
1 1
 1 0 2
 1 0 0 4

Leibniz
Universität
Hannover

Nach: emsolar.ee.tu-berlin.de/solarweb, TU Berlin

Friedlich in die Katastrophe





Nach: emsolar.ee.tu-berlin.de/solarweb, TU Berlin

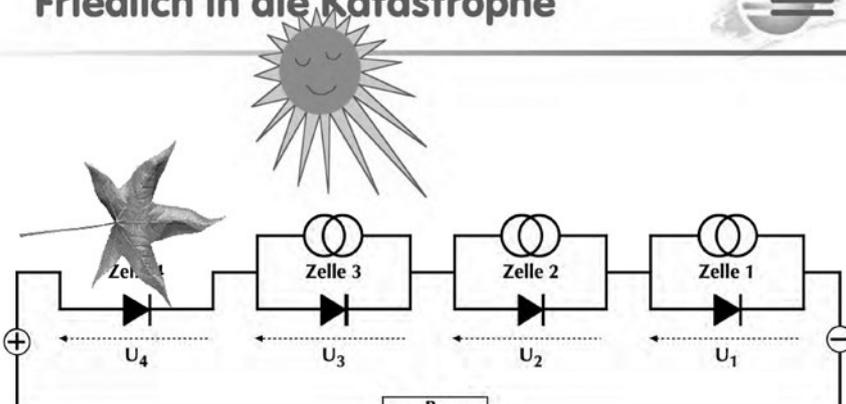
101 Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der

1 1
 1 2
 1 0 0 4

Leibniz
Universität
Hannover

Friedlich in die Katastrophe





- Kleinflächige Verschattung blockiert den gesamten Strang
- Eine von der Position der Zelle abhängige Spannung fällt an der Diode in Sperrrichtung ab
- Hot-Spot - kann zur Verfärbung oder Veränderung der Laminierung führen, im extremsten Fall zur Zerstörung der Zelle

Nach: emsolar.ee.tu-berlin.de/solarweb, TU Berlin

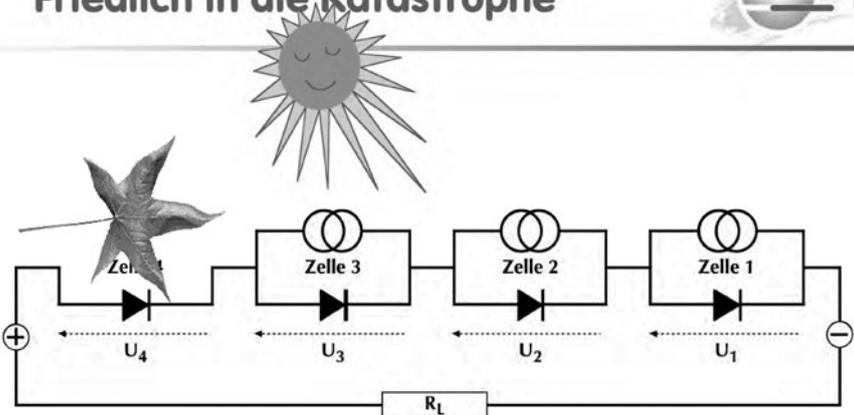
101 Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der

1 1
 1 2
 1 0 0 4

Leibniz
Universität
Hannover

Friedlich in die Katastrophe





- Kleinflächige Verschattung blockiert den gesamten Strang
- Eine von der Position der Zelle abhängige Spannung fällt an der Diode in Sperrrichtung ab
- Hot-Spot - kann zur Verfärbung oder Veränderung der Laminierung führen, im extremsten Fall zur Zerstörung der Zelle

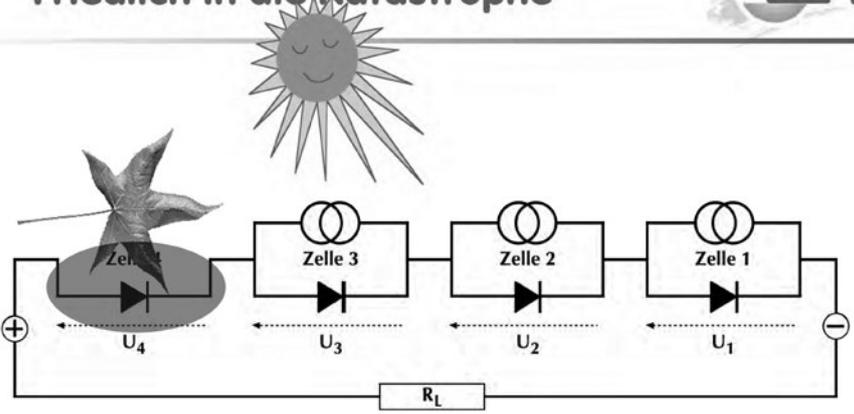
Nach: emsolar.ec.tu-berlin.de/solarweb, TU Berlin

101 Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der


Leibniz
Universität
Hannover

Friedlich in die Katastrophe





- Kleinflächige Verschattung blockiert den gesamten Strang
- Eine von der Position der Zelle abhängige Spannung fällt an der Diode in Sperrrichtung ab
- Hot-Spot - kann zur Verfärbung oder Veränderung der Laminierung führen, im extremsten Fall zur Zerstörung der Zelle

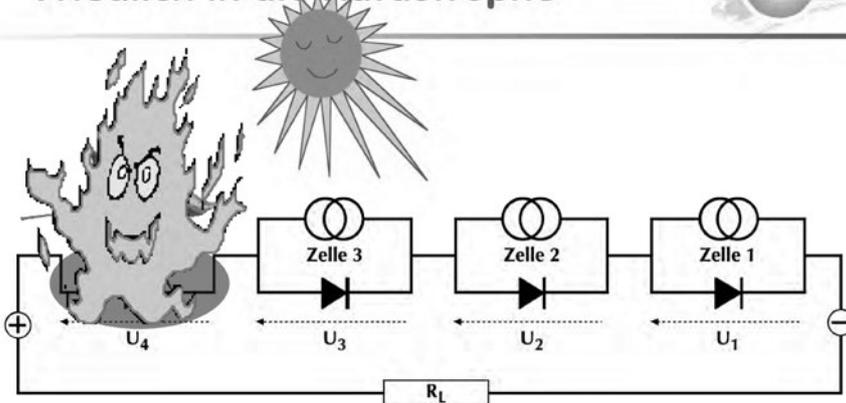
Nach: emsolar.ec.tu-berlin.de/solarweb, TU Berlin

101 Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der


Leibniz
Universität
Hannover

Friedlich in die Katastrophe





- Kleinflächige Verschattung blockiert den gesamten Strang
- Eine von der Position der Zelle abhängige Spannung fällt an der Diode in Sperrrichtung ab
- Hot-Spot - kann zur Verfärbung oder Veränderung der Laminierung führen, im extremsten Fall zur Zerstörung der Zelle

101
Institut für Solarenergieforschung Hameln

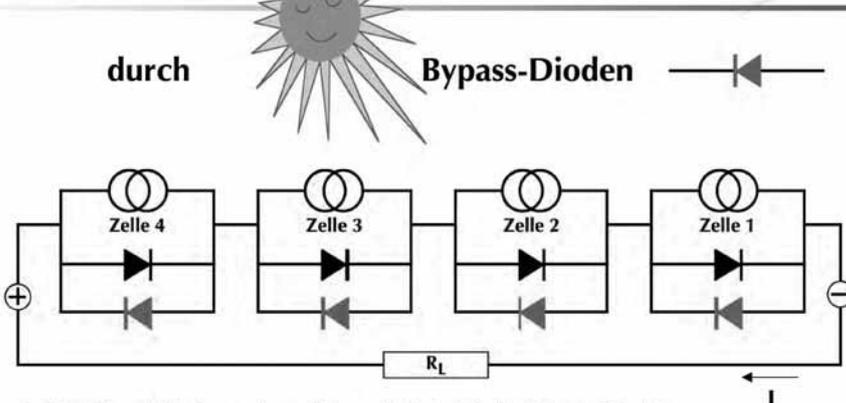
An-Institut der
 Leibniz
 Universität
 Hannover

Nach: emsolar.ec.tu-berlin.de/solarweb, TU Berlin

Wir können auch anders!



durch  **Bypass-Dioden** 



- Jede Zelle erhält eine antiparallel geschaltete Diode (Bypass-Diode)
- Damit wird der Strom an der abgeschatteten Zelle vorbeigeführt
- Die abgeschattete Solarzelle trägt nicht zur Gesamtspannung bei

102
Institut für Solarenergieforschung Hameln

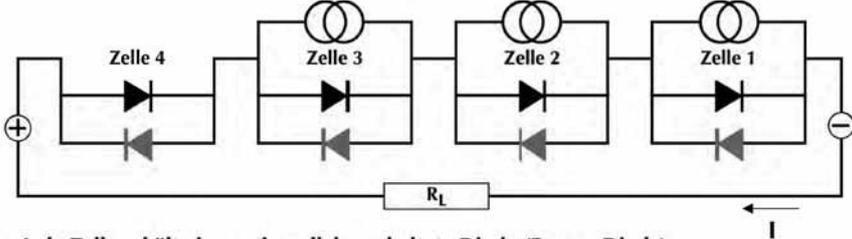
An-Institut der
 Leibniz
 Universität
 Hannover

Nach: emsolar.ec.tu-berlin.de/solarweb, TU Berlin

Wir können auch anders!



durch  **Bypass-Dioden** 



- Jede Zelle erhält eine antiparallel geschaltete Diode (Bypass-Diode)
- Damit wird der Strom an der abgeschatteten Zelle vorbeigeführt
- Die abgeschattete Solarzelle trägt nicht zur Gesamtspannung bei

Nach: emsolar.ee.tu-berlin.de/solarweb/, TU Berlin

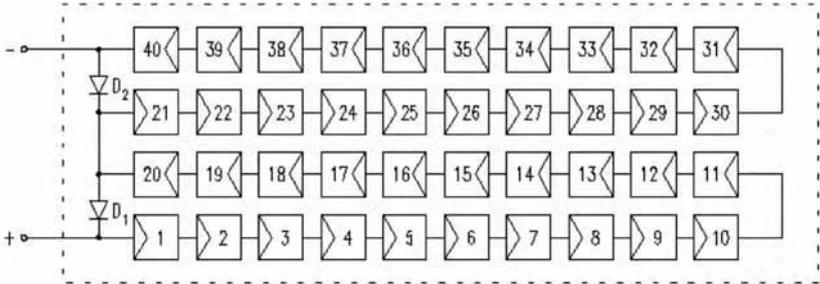
102
Institut für Solarenergieforschung Hameln

An-Institut der  Leibniz Universität Hannover

In der Praxis wird gespart...



...an den Dioden



- Module bestehen oft aus Strängen von je 12, 18 oder 20 Zellen
- Pro Strang wird nur eine Bypassdiode eingebaut
- Bei Verschattung einer der Zellen 1...20 wird über D1 der gesamte Strang abgeschaltet

103
Institut für Solarenergieforschung Hameln

An-Institut der  Leibniz Universität Hannover

PV-Fassade mit CdTe-Modulen ISFH

Solarhaus Arnstadt

- Homogenes Erscheinungsbild
- Fassadenintegration
- Aktiv ab 2 m Bauhöhe

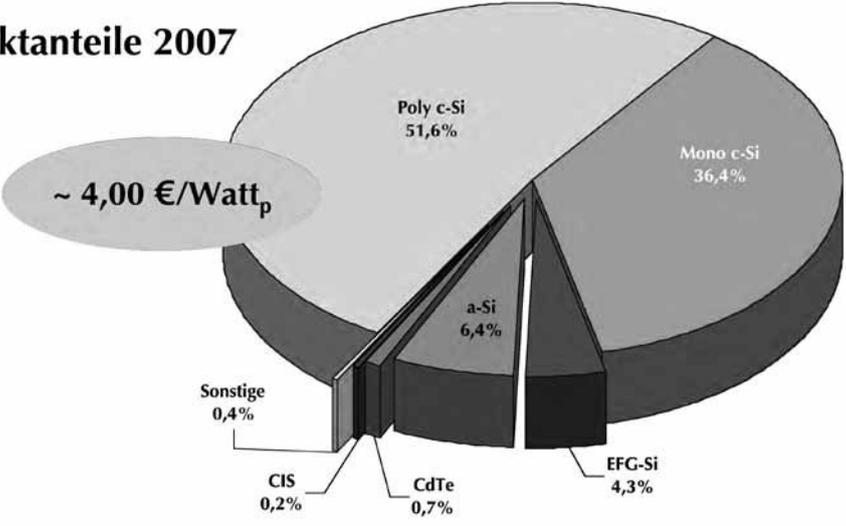


Quelle: Antec Solar GmbH

Institut für Solarenergieforschung GmbH Hameln/Emmerthal
An-Institut der Leibniz Universität Hannover
104

Materialien & Kosten ISFH

Marktanteile 2007



Material	Marktanteil (%)
Poly c-Si	51,6%
Mono c-Si	36,4%
a-Si	6,4%
EFG-Si	4,3%
CdTe	0,7%
CIS	0,2%
Sonstige	0,4%

~ 4,00 €/Watt_p

Quelle: RWE Schott Solar

105 Institut für Solarenergieforschung Hameln
An-Institut der Leibniz Universität Hannover
104



Energie für Hochschulen – Das Energieportal von HIS

Ralf-Dieter Person
Hochschul-Informationssystem GmbH Hannover

V Energie für Hochschulen – Das Energieportal von HIS

1 Warum ein Energieportal?

Zum Thema Energie gibt es bereits reichlich Informationen im Internet, warum also eine weitere Internetpräsenz zu diesem Thema bei HIS? Mehrere Gründe waren hierfür ausschlaggebend: Ein Forschungsprojekt zum energieeffizienten Nutzerverhalten, an dem die Ruhr-Universität Bochum und HIS sowie weitere Projektpartner beteiligt sind (s. u.), gab den Ausschlag. Darüber hinaus ist Energie bereits seit vielen Jahren Thema bei HIS und hat mittlerweile einen so hohen Stellenwert erreicht, dass eine entsprechende eigenständige Präsentation gerechtfertigt erscheint. Hinzu kommt, dass es zwar viele Portale und Informationsquellen im Internet zum Thema Energie gibt, aber keine, die sich gezielt an Hochschulen wendet.

Viele Hochschulen haben zudem bereits Erfahrungen mit Aktivitäten zur Verringerung des Energieverbrauchs, Auf- und Ausbau des Energiemanagements oder Einführung eines Energiecontrollings etc. gesammelt. Einige davon sind damit auch auf ihren Webseiten präsent, die aber nicht immer leicht zu finden sind. Diese Aktivitäten gebündelt darzustellen bzw. darauf zu verweisen, soll eine weitere Aufgabe des HIS-Energieportals sein.

2 Initiator „Change“

Im Rahmen des Forschungsprojekts Change, das Teil des BMBF-Forschungsschwerpunktes „Veränderung nachhaltigkeitsrelevanter Routinen in Organisationen“ (vgl. Vortrag Frau Hansmeier/Herr Klesse sowie www.change-energie.de/projekt), das federführend von der Ruhr-Universität Bochum zusammen mit HIS unter Beteiligung der Energieagentur NRW sowie weiterer Hochschulen durchgeführt wird, hat HIS die Aufgabe übernommen, eine Beratungsplattform für die Hochschulen zu entwickeln, die u. a. der Veröffentlichung der Change-Projektergebnisse dient und insbesondere auch das im Rahmen des Projektes entwickelte Instrumentarium zur Förderung eines energieeffizienten Nutzerverhaltens für die Hochschulen verfügbar machen wird. Ergänzt um weitere Informationen rund um das Thema Energie soll auf diese Weise ein attraktives Angebot entstehen, das speziell auf die Bedürfnisse von Hochschulen zugeschnitten ist.

3 Wo stehen wir und wie geht es weiter?

Das HIS-Energieportal ist unter der Adresse www.his.de/energie erreichbar. Es befindet sich derzeit im Aufbau – und dieser Zustand wird sicherlich auch noch eine Weile andauern. Aber es sind bereits Informationen zu Einsparmaßnahmen, Erneuerbaren Energien, Gesetzen und Technischen Regeln, Forschungsergebnissen sowie Links zu anderen wichtigen Seiten zum Thema Energie über das Energieportal abrufbar. Für uns ist es wichtig zu wissen, was die Hochschulen zu dem Thema Energie besonders interessiert. Darum die Bitte an alle Interessierten aus Hochschulen, Kliniken,

Forschungseinrichtungen etc. entsprechende Wünsche zu äußern und uns Rückmeldung zu geben (was ist gut, was gefällt nicht, was fehlt etc.). Textbeiträge und Hinweise zu eigenen Informationsseiten sind ebenso willkommen. Gestalten Sie aktiv mit!

Energie für Hochschulen – das Energieportal von HIS

Ralf-Dieter Person

Zur Person

Ralf-Dieter Person

Diplom-Ingenieur Elektrotechnik (TU)

Beratungsprojekte in den Bereichen
Gebäudemanagement, Organisation,
Gebäudeautomation, CAFM-Systeme,
Betriebskosten/Benchmarking, Energie



Telefon: (0511) 1220-332 bzw. (0160) 90 62 40 61

Telefax: (0511) 1220-439

E-Mail: person@his.de

Internet: <http://www.his.de>

Warum ein Energieportal?

- Forschungsprojekt
- Energie als Thema bei HIS
- Hochschulen gezielt informieren
- Hochschulaktivitäten präsentieren
- Erfahrungsaustausch

Forschung



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



HIS Hochschul
Informations
System GmbH

change

EnergieAgentur.NRW 

Veränderung nachhaltigkeitsrelevanter Routinen in Organisationen

BMBF-Projekt

„Vom Wissen zum Handeln – Neue Wege zum nachhaltigen Konsum:
Veränderung nachhaltigkeitsrelevanter Routinen in Organisationen“

change

Change Energie

Projektteil RUB

- Entwicklung eines Interventionsinstrumentes zur Förderung energieeffizienten Nutzerverhaltens

Projektteil HIS

- Hochschulanalyse
- Entwicklung eines wirksamen Informations- und Beratungsformats für Hochschulen



Beratungsplattform für Hochschulen zur Förderung energieeffizienten Nutzerverhaltens im Hochschulkontext

www.change-energie.de/projekt

www.his.de/energie

HIS

Hochschul
Informations
System GmbH

Forum Gebäudemanagement
18. – 19. März 2009

| 5

Projekt Change: www.change-energie.de/projekt

change

Energiebewusst handeln >>

Home

Aktuelles

Projektbeschreibung

Projektpartner

Praxispartner

Downloads

Kontakt

Impressum

Veränderung nachhaltigkeitsrelevanter Routinen in Organisationen (Change)

Um eine nachhaltige Senkung der Kohlendioxid-Emissionen in Deutschland zu erreichen, müssen viele Wege beschritten werden. Technische Lösungen und neue Energiesysteme bieten zwar ein großes Potenzial für eine effizientere Nutzung von Energie, setzen jedoch teilweise hohe Investitionen voraus und schrecken daher viele Zielgruppen ab. Mit viel geringeren Investitionen lassen sich durch Veränderungen beim Nutzerverhalten ebenfalls beachtliche Einsparungen erreichen. So schätzt die Energieagentur NRW das Einsparpotenzial allein in öffentlichen Gebäuden auf bis zu 15 Prozent. Ziel des Projektes ist es, in interdisziplinärer Zusammenarbeit neue und wirksame Interventionsstrategien zur Förderung eines effizienten Nutzerverhaltens in Organisationen zu entwickeln, umzusetzen und wissenschaftlich zu überprüfen. In öffentlichen Gebäuden (in dem Projekt werden zunächst Hochschulen untersucht) gibt es hohe Einsparmöglichkeiten sowohl im Strom- als auch im Wassernutzungsverhalten. So hat man für die Ruhr-Universität Bochum eine potentielle Reduktion von bis zu 20 Prozent identifiziert. Außerdem ist zu erwarten, dass sich solche Verhaltensänderungen aufgrund der Vorbild- und Multiplikatorenwirkung von Hochschulen auch auf andere Einrichtungen und Konsument(in)en in Haushalten übertragen.



EnergieAgentur.NRW



HIS

Hochschul
Informations
System GmbH

verbunden mit



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

SÖF

Sozial-
ökologische
Forschung

HIS

Hochschul
Informations
System GmbH

Forum Gebäudemanagement
18. – 19. März 2009

| 6

Energieportal: www.his.de/energie

HIS-Forum Gebäudemanagement mit Themenschwerpunkt Energie

Neben dem Thema Energie, das einen Schwerpunkt der Veranstaltung darstellt, bei dem es um energetische Betriebsoptimierung, Energiecontrolling, Energieausweis alternative Energieformen und Forschungsprojekte gehen wird, sind weitere Themen unter dem Stichwort **Veränderungen im Gebäudemanagement** wie z. B. Benchmarking, Liegenschaftsmanagement, Gebäudeautomation, Organisationsentwicklung, Personalbedarf und Aufwandsermittlungen im technischen Gebäudemanagement vorgesehen.

HIS Hochschul Informations System GmbH

Forum Gebäudemanagement
18. – 19. März 2009

Energieportal: Sie haben eine Idee ...

Energiekosten
Energiedaten

Benchmarking

Konkret als Mittelwerte

Umweltbewusste Energieseite

Projekte

Bibliothek

mit Forschungsprojekten

Forum - moderiert
geschützt

WIK!

Berichtszweck

Ideen:

Dokumente/Instrumente
z.B. CHANGE-Projekt
mit Möglichkeit zur Anpassung
für eigene Verwendung.

Hochschulspezifische Informationen
-> sonst "Links"

Beispiele f. Dokumentation etc.:
- IT-Bus (u.ä.)
- Geothermie (u.ä.)

„Steckbrief“

HIS Hochschul Informations System GmbH

Forum Gebäudemanagement
18. – 19. März 2009

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



change – Förderung energieeffizienten Verhaltens am Arbeitsplatz Hochschule

Nadine Hansmeier, Andreas Klesse
Ruhr-Universität Bochum

VI change – Förderung energieeffizienten Verhaltens am Arbeitsplatz Hochschule

1 Hintergrund

Das Projekt change ist ein BMBF-gefördertes Forschungsprojekt im aktuellen Themenschwerpunkt „Vom Wissen zum Handeln – Neue Wege zum nachhaltigen Konsum“ mit einer dreijährigen Laufzeit (2008 – 2010). Ziel des Projekts ist es, ein maßgeschneidertes Beratungstool für Hochschulen und öffentliche Einrichtungen zur Förderung von energieeffizientem Verhalten am Arbeitsplatz zu entwickeln und zu testen. Dieses Ziel wird durch die Verbundpartnerschaft eines interdisziplinären Projektteams der Ruhr-Universität Bochum (Psychologie und Ingenieurwissenschaften) und der HIS GmbH (Experten für das Setting Hochschule) realisiert. Als Praxispartner wirken die EnergieAgentur.NRW sowie Hochschulvertreter aus Nordrhein-Westfalen und von bundesweiten Hochschulen bei der Umsetzung des Vorhabens mit.

Energiesparen durch Verhaltensänderung?

Um eine nachhaltige Reduktion der CO₂-Emissionen in Deutschland zu erreichen, sind vielfältige Wege zu beschreiten. Im Jahr 2006 lag der Anteil des Endenergieverbrauches im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) bei 16 % und der Anteil privater Haushalte bei 24 % des gesamten Endenergieverbrauches in Deutschland. Ein Großteil des Energiebedarfs ist somit auf den Gebäudesektor zurückzuführen. Zwar liegt ein großes Potenzial in technischen Lösungen zur effizienteren Nutzung von Energie bzw. in neuen Energiesystemen, dies impliziert jedoch teilweise hohe Investitionen, die vor allem in öffentlichen Liegenschaften häufig schwer zu realisieren sind. Mit viel geringeren Investitionen lassen sich über die Veränderungen des Nutzerverhaltens beachtliche Einsparungen erreichen; so schätzt die EnergieAgentur.NRW das Einsparpotenzial durch verändertes Nutzerverhalten in öffentlichen Gebäuden auf bis zu 15 %.

2 Zwischenergebnisse

Das Projekt lässt sich inhaltlich in vier Projektphasen untergliedern, wobei nachfolgend einige Ergebnisse aus der ersten Phase dargestellt werden.

- I. Potenzialberechnung und Maßnahmentestung
- II. Erkundung von Barrieren an Hochschulen
- III. Standardisierung der Instrumente
- IV. Entwicklung und Erprobung von optimierten Angeboten für Hochschulen

Ausgewählte Ergebnisse aus Phase I: IST-Analyse und Potenzialberechnung

Als Grundlage zum einen für die Berechnung der Energiesparpotenziale an Hochschulen und zum anderen zur Entwicklung eines auf die Zielgruppe der Hochschulmitarbeiter/innen zugeschnittenen, wirksamen Maßnahmenpakets zur Förderung energieeffizienten Verhaltens wurden folgende Schritte unternommen:

Bestimmung...

...der baulichen, technischen und infrastrukturellen Gegebenheiten ausgewählter Gebäude.

...des aktuellen energierelevanten Verhaltens am Arbeitsplatz.

...der möglichen energierelevanten Handlungsoptionen.

...der Rahmenbedingungen für eine Energiesparintervention.

Die erforderlichen Daten wurden neben der Einbeziehung der entsprechenden Fachliteratur insbesondere durch Ortsbegehungen, Expertengespräche und durch eine Mitarbeiterbefragung an vier Hochschulen ermittelt. Anschließend wurde der Energieverbrauch der Hochschulgebäude (mit überwiegend büroähnlicher Nutzung) mit der dynamischen Simulationssoftware TRNSYS erfolgreich nachgebildet. Auf Grundlage dieser Modelldaten wurden konkrete, für die Zielhochschulen relevante Bereiche der Verhaltensänderung bestimmt und die zugehörigen maximalen Energiesparpotenziale durch Parametervariation rechnerisch ermittelt (s. Abb. 1).

Abb. 01 Energiesparpotenziale durch Verhaltensänderungen an Hochschulen

Energiespartipps	Potenzial
STROM	18%
Alle Geräte energiesparend einrichten (z.B. Powermanagement) und über eine abschaltbare Steckerleiste vom Stromnetz trennen	14%
Licht beim Verlassen des Raums ausschalten	4%
WÄRME	9%*¹
Stoßlüften statt Kipplüften	7%
Raumtemperatur um 1 Grad absenken	6%
* ¹ Gesamtpotenzial berücksichtigt Interaktionen zwischen den Tipps	

Aufbauend auf den Ergebnissen der IST-Analyse und der Potenzialberechnung sowie aktuellen theoriegeleiteten Modellannahmen der Umweltpsychologie wurde eine Energiesparintervention entwickelt und in Kooperation mit vier Hochschulen in NRW im Wintersemester 2008/2009 getestet. Die Evaluation erfolgt durch die Auswertung subjektiver und objektiver Daten (Selbstbericht, Verhaltensbeobachtung und Energiedaten).

3 Perspektive

Aktuell werden die Daten der ersten Energiesparintervention gesammelt. Die Auswertung steht zurzeit noch aus. Parallel hierzu führt die HIS GmbH u. a. mittels Expertenbefragungen eine Analyse der aktuellen Situation an deutschen Hochschulen durch (Projektphase II). Dabei werden neben dem Interesse an Energiesparmaßnahmen im Bereich Nutzerverhalten sowie deren Nutzbarkeit auch die baulichen, anlagentechnischen, organisatorischen und informellen Rahmenbedingungen der Energienutzung betrachtet.

In der dritten Projektphase wird vor dem Hintergrund der Ergebnisse der ersten beiden Phasen ein Standardprogramm entwickelt, welches im Wintersemester 2009/2010 an weiteren Hochschulen eingesetzt wird (Phase IV).

Abschließend wird das Standardprogramm ggf. nochmals optimiert und an den Einsatz in weiteren Organisationsformen angepasst.

change

Förderung energieeffizienten Verhaltens
am Arbeitsplatz Hochschule

Ruhr-Universität Bochum

AG Umwelt- und Kognitionspsychologie
Prof. Dr. Ellen Matthies
Dipl.-Psych. B.A.-Geogr. Nadine Hansmeier
M. Sc. Psych. Jennifer Zielinski

LEE
Prof. Dr.-Ing. Hermann-Josef Wagner
Dipl.-Ing. Andreas Klesse

HIS GmbH

Dipl.-Geogr. Joachim Müller
Dipl.-Ing. Ralf-Dieter Person
Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Sina Domscheit

SPONSORED BY THE

 Federal Ministry
of Education
and Research



EnergieAgentur.NRW

HIS

- Hochschul
- Informations
- System GmbH

Hintergrund Zwischenergebnisse Perspektive

Überblick

- Hintergrund
- Zwischenergebnisse
- Perspektive

change

N. Hansmeier, A. Klesse

Forum Gebäudemanagement
18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h1>Hintergrund</h1>		
	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h2>Hintergrund – was ist change ?</h2> <ul style="list-style-type: none">• BMBF-gefördertes Forschungsprojekt im Themenschwerpunkt “Vom Wissen zum Handeln – Neue Wege zum nachhaltigen Konsum”• Dauer: 3 Jahre (2008-2010)• Inter- und transdisziplinäres Projekt:<ul style="list-style-type: none">– Umweltpsychologie– Ingenieurwissenschaften– HIS– EnergieAgentur.NRW– Hochschulen (bundesweit)		
	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h2>Hintergrund – was ist change ?</h2> <p>Gesamtziel: Entwicklung eines maßgeschneiderten Beratungstools für Hochschulen und öffentliche Einrichtungen zur Förderung von energieeffizientem Verhalten am Arbeitsplatz</p>		
change	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h2>Hintergrund – Energiesparen durch Verhaltensänderung?</h2>		
<h3>Technische Maßnahmen</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Dämmung • Effizientere Heiztechnik • Erneuerbare Energien • Effizientere Gebäudetechnik • ... 	<h3>Nutzerverhalten</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Effizientes Lüftungsverhalten • Umgang mit Bürogeräten • Umgang mit Beleuchtung • ... <p>Potenzial: 5 - 15% (Energieagentur NRW, 2007; HessenENERGIE GmbH, 2007)</p>	
change	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund **Zwischenergebnisse** Perspektive

Zwischenergebnisse

change N. Hansmeier, A. Klesse Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund **Zwischenergebnisse** Perspektive

Projektphasen im Überblick

- I. Potenzialberechnung & Maßnahmentestung**
(Expertenworkshop, Befragungen, Simulationen, Interventionsstudie, etc.)
- II. Erkundung von Barrieren bei Hochschulen**
(Expertengespräche, Workshops)
- III. Standardisierung der Instrumente**
- IV. Entwicklung und Erprobung von optimierten Angeboten für Hochschulen**

change N. Hansmeier, A. Klesse Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h2>Phase I: IST-Analyse & Potenzialberechnung</h2> <p>Ziele:</p> <p>Bestimmung...</p> <ul style="list-style-type: none">...der baulichen, technischen und infrastrukturellen Gegebenheiten ausgewählter Gebäude...des aktuellen energierelevanten Verhaltens am Arbeitsplatz...der möglichen energierelevanten Handlungsoptionen...der Rahmenbedingungen für eine Energiespar-intervention		
change	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h2>Phase I: IST-Analyse & Potenzialberechnung</h2> <p>Methode:</p> <ul style="list-style-type: none">– Ortsbegehungen /Gebäudepläne– Expertengespräche– Mitarbeiterbefragung– Gebäudesimulation (TRNSYS)		
change	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h2>Energiesparpotenziale</h2>		
Energiespartipps		Potenzial
STROM		18 %
Alle Geräte energiesparend einrichten (z.B. Powermanagement) und über eine abschaltbare Steckerleiste vom Stromnetz trennen		14 %
Licht beim Verlassen des Raums ausschalten		4 %
WÄRME		9 %*¹
Stoßlüften statt Kipplüften		7 %
Raumtemperatur um 1 Grad absenken		6 %
<p><small>*¹ Gesamtpotenzial berücksichtigt Interaktionen zwischen den Tipps</small></p>		
	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h2>Phase I: Maßnahmenentwicklung</h2>		
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbauend auf <ul style="list-style-type: none"> – den Ergebnissen der IST-Analyse und der Potenzialberechnung – der Umweltpsychologischen Interventionsforschung – aktueller theoriegeleiteter Überlegungen (Habits) • Entwicklung einer Energiesparkampagne (zwei Varianten) • Maßnahmentestung im WS 08/09 in Kooperation mit vier Hochschulen in NRW • Evaluation mittels subjektiver und objektiver Daten 		
	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<p>Gruppe A</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poster • Flyer • Website • E-Tipps via E-Mail • Infopakete <ul style="list-style-type: none"> – Anschreiben HS-Leitung – Infobroschüre – Prompts – Selbstverpflichtung/Verlosung – Thermometer – Steckerleistengutschein • Aktionstag 	<p>Gruppe B</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poster • Flyer • Website • E-Tipps via E-Mail • Infopakete <ul style="list-style-type: none"> – Anschreiben HS-Leitung – Infobroschüre 	
<p>change</p>	<p>N. Hansmeier, A. Klesse</p>	<p>Forum Gebäudemanagement 18.03.09</p>

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<p>Poster / Flyer</p>		
<p>Drück mich zum Abschied! Energiebewusst Handeln</p> <p>Jedes Mal, wenn Sie Ihre elektrischen Geräte – PC, Drucker, Scanner usw. – zum Fernabschalten und bei längerer Abwesenheit immer mit einem abschaltbaren Steckschalter vom Stromnetz trennen, sparen Sie bis zu 10% Energie. Ein abschaltbarer Steckschalter ist ein kleiner Helfer, der Ihnen ermöglicht, den Strom zu sparen und die Umwelt zu schonen.</p> <p>change tu nachhaltig umweltbewusst</p>	<p>Einfach mal runterdrehen! Energiebewusst Handeln</p> <p>Jedes Grad weniger spart gerade 6% Heizenergie ab. Überprüfen Sie, ob Ihre Heizung zu hoch eingestellt ist. Ideal sind 20 bis 22°C und drehen Sie den Regler schrittweise herunter. Eine optimale Wärmeverteilung erhöht den Heizwert. Sie bis zu 20% sparen Sie mit dem Heizkopfschalter ab.</p> <p>change tu nachhaltig umweltbewusst</p>	<p>Stoßlüften, bitte! Energiebewusst Handeln</p> <p>Lüften Sie, indem Sie Ihr Fenster für ca. 5 Minuten weit öffnen. Drücken Sie dabei möglichst die Heizung ab. So geht wenig Wärmeenergie verloren und die optimale Luftaustausch ist garantiert.</p> <p>change tu nachhaltig umweltbewusst</p>
<p>Design: S. Brinschwitz</p> <p>change</p>	<p>N. Hansmeier, A. Klesse</p>	<p>Forum Gebäudemanagement 18.03.09</p>

Hintergrund **Zwischenergebnisse** Perspektive

Website

Design: S. Brinschwitz

change N. Hansmeier, A. Klesse Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund **Zwischenergebnisse** Perspektive

Infopakete

Gruppe A

Gruppe B

change N. Hansmeier, A. Klesse Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund Zwischenergebnisse **Perspektive**

Perspektive

change N. Hansmeier, A. Klesse Forum Gebäudemanagement
18.03.09

Hintergrund Zwischenergebnisse **Perspektive**

Projektphasen im Überblick

- I. Potenzialberechnung & Maßnahmentestung**
(Expertenworkshop, Befragungen, Simulationen, Interventionsstudie, etc.)
- II. Erkundung von Barrieren bei Hochschulen**
(Expertengespräche, Workshops)
- III. Standardisierung der Instrumente**
- IV. Entwicklung und Erprobung von optimierten Angeboten für Hochschulen**

change N. Hansmeier, A. Klesse Forum Gebäudemanagement
18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h2>These</h2> <p>Durch den Einsatz von geeigneten Maßnahmen zur Förderung energieeffizienten Nutzerverhaltens können öffentliche Liegenschaften ohne größere Investitionen bis zu 15% Energie einsparen.</p>		
	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Hintergrund	Zwischenergebnisse	Perspektive
<h2>Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit</h2>		
Kontakt	Weitere Informationen	
Nadine Hansmeier Koordinationsstelle CHANGE Ruhr-Universität Bochum Fakultät für Psychologie AG Umwelt- und Kognitionspsychologie GAFO 02/380 44780 Bochum change@rub.de	www.change-energie.de/projekt	
	N. Hansmeier, A. Klesse	Forum Gebäudemanagement 18.03.09

Flächenmanagement in Hochschulen: Stand der Entwicklung

Folke Meyer
Hochschul-Informationssystem GmbH Hannover

VII Flächenmanagement in Hochschulen: Stand der Entwicklung

Vorwort

Aufgrund des verbreiteten Informationsbedarfs an den Hochschulen wurde das Thema Flächenmanagement auch dieses Jahr wieder im Programm des HIS-Forums Gebäudemanagement aufgenommen. Aus dem breiten Spektrum an Themen und Aufgaben im Flächenmanagement wurden insbesondere die typischen Ziele, die unterschiedlichen im Einsatz befindlichen Modelle, das Modell Flächensteuerung mit seinem Grundkonzept der monetären Flächensteuerung sowie die wesentlichen Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung und Einführung vorgestellt.

1 Definition

Unter Flächensteuerung wird in diesem Zusammenhang die Planung, Auswahl, Verteilung und Optimierung von Flächen verstanden. In engem Zusammenhang stehen damit die Ermittlung der entscheidungsrelevanten Informationsgrundlagen (Flächenbestand ermitteln, Flächenbedarf er rechnen und Flächenbilanz erstellen) und die Aufgaben der organisatorischen Umsetzung. Im weiteren Sinne umfasst Flächenmanagement auch die Themenbereiche Raumvergabe, Belegungs kontrolle bis zu Aufgaben der Umzugplanung und -durchführung.

2 Hintergrund

Aufgrund der langjährigen Erfahrung der Flächenknappheit an Hochschulen ist ein tief sitzendes Verhalten zum Flächenhorten oder zumindest der zögerlichen Auskunft über nicht oder aktuell nicht benötigte Räume und Flächen vorhanden. Dies führt praktisch zu der verbreiteten Erfahrung an Hochschulen, dass Räume nicht zur Verfügung stehen und nicht mehr benötigte Räume nicht zurückgegeben werden. Gleichzeitig werden an Hochschulen immer wieder ungenutzte oder unter- bzw. fehlgenutzte Räume entdeckt, für die teilweise nicht einmal die Belegung oder Raumvergabe bekannt ist. Gegenüber diesem Zustand will die Flächensteuerung mit seinen Informationen, Instrumenten und Vereinbarungen Abhilfe schaffen.

3 Verlässliche Raumdaten

Als Grundlage für alle Aufgaben im Flächenmanagement werden aktuelle und verlässliche Informationen zum Flächenbestand, insbesondere zur Raumgröße, -belegung und Nutzungsart, benötigt. Diese Daten stehen je nach Entwicklungsstand mehr oder weniger verlässlich im Raumbuch

bzw. CAFM-System zur Verfügung. Darüber hinaus werden Informationen zum grundlegenden Raumbedarf benötigt.

HIS bietet hierzu methodisch fundierte Berechnungsverfahren an. Häufig wird die Bereitstellung von verlässlichen Daten unterschätzt, denn zur Abrechnung und Kostenverrechnung werden aktuelle und „belastbare“ Daten mit entsprechender Datenqualität benötigt.

4 Ziele

Als potenzielle Ziele für die Flächensteuerung werden vor allem die beiden Aspekte „sparsamer Flächenverbrauch“ und „bedarfsgerechte Flächenausstattung“ verfolgt. Damit eng verbunden ist eine „Nutzungsoptimierung der Ressource Fläche“ im Hinblick auf eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Reduzierung der Kosten. Auch die übergeordnete Zielsetzung „Stärkung des Kostenbewusstseins“ wirkt sich im sparsamen Umgang mit der teuren Ressource Fläche aus. Häufig wird auch konkret die Mobilisierung von Flächen für einen akuten Bedarf erwartet.

5 Modelle zur Flächensteuerung

Um die Flächenverteilung und konkret die Raumvergabe durchzuführen, werden unterschiedliche Verfahren praktiziert. Neben der normalen zentralen Raumvergabe durch die Verwaltung haben sich in den letzten Jahren dezentrale Modelle entwickelt, die in unterschiedlicher Form die Raumvergabe beeinflussen. Auf Basis einer bestehenden Flächenbilanz kann der konkrete Raumbedarf z. B. in einer Raumkommission gemeinsam vereinbart werden oder beim Bonus-Malus-Modell (mit zusätzlichen Kosteninformationen) für jede Fakultät eigenständig entschieden werden. Mit dem Mieter-Vermieter-Modell werden Weiterentwicklungen des Bonus-Malus-Modells beschrieben, die auf örtlichen Vergleichsmieten basieren.

6 Grundkonzept der monetären Flächensteuerung

Bei der monetären Flächensteuerung im Bonus-Malus-Modell erfolgt eine Bewertung der Flächenbilanz mit einem Nutzungsentgelt. Folgendes Beispiel verdeutlicht den Wirkungszusammenhang: Bei einem Nutzungsentgelt von z. B. monatlich 2,50 € pro m² Nutzfläche und einer Flächenübersorgung einer Fakultät von z. B. 1.000 m² Nutzfläche ergibt sich ein jährlicher Malusbetrag von 30.000 €. Dies entspricht in etwa dem Gegenwert einer halben Wissenschaftlerstelle. Die Fakultät kann nun entscheiden, ob der Malusbetrag entrichtet oder der genutzte Flächenbestand verringert wird und damit die entsprechenden Mittel zur Verfügung stehen. Zur Feinjustierung im Bonus-Malus-Modell können weitere Differenzierungen z. B. durch Berücksichtigung der Nutzungsarten (Büro oder Labornutzungen) oder des Gebäudezustands (Neubau, unsaniertes Gebäude)

vorgenommen werden. In der Regel werden pauschale Abschläge für Raumverschnitt eingerechnet. Weitere „Stellschrauben“ zur Feinjustierung betreffen Kappungsgrenzen und Anrechnungsmodi für Drittmittel, um die unterschiedliche Leistungsfähigkeit von Fakultäten berücksichtigen zu können.

Von grundlegender Bedeutung ist die Verlagerung der Entscheidungsebene auf die dezentralen Einheiten einer Hochschule. Auf Ebene der Fakultäten wird hinsichtlich Personal, Sachmittel oder eben der Flächen auf Basis der Rahmendaten eigenständig entschieden. Im gleichen Maße wie die eigene Verantwortung für Ressourcen wächst, nehmen auch das Kostenbewusstsein und damit die Effizienz im Ressourceneinsatz zu.

7 Umsetzung und Einführung

Ein komplexes Veränderungsprojekt wie die Einführung einer monetären Flächensteuerung bedarf gründlicher Vorbereitung, z. B. in Form eines Einführungskonzepts und einer Umsetzungsplanung. Unter bestimmten Voraussetzungen ist auch eine eigene Machbarkeitsstudie sinnvoll. Nach positivem Abschluss der Vorabstimmungen muss die Einführung eines Flächenmanagementsystems von der Hochschulleitung klar entschieden werden. Dabei ist es wichtig, die Ziele, Perspektiven und Ressourcen festzulegen und hochschulweit zu kommunizieren. Die Einführung sollte von der Leitung möglichst geschlossen entschieden werden. Dies schafft die nötige Grundlage, um das Projekt notfalls auch gegen Widerstände durchzusetzen.

Ein weiterer erfolgskritischer Faktor bei der Einführung betrifft die interne Kommunikation und Einbindung der Beteiligten. Ohne eine frühzeitige Diskussion der wichtigsten Player einer Hochschule über die Ziele und Grundzüge des Vorgehens ist eine Flächensteuerung in der Regel nicht oder nur formal einzuführen. Eine tiefer gehende Akzeptanz der Nutzer und damit nachhaltige Wirkung ist auf diese Weise nur unzulänglich zu erreichen. Dieser „weiche“ Erfolgsfaktor wird aufgrund seiner oft als schwierig eingeschätzten Handhabbarkeit häufig vernachlässigt. Um den gesamten Einführungsprozess zu unterstützen, ist es sinnvoll, eine externe Moderation oder Prozessbegleitung einzusetzen. Auf diese Weise wird der Informationsfluss sichergestellt und Hemmnisse überwunden, gerade auch in der wichtigen Frage der Einbindung der Beteiligten. Darüber hinaus kann methodisches und fachliches Spezialwissen leichter einbezogen werden.

Für die Umsetzung muss auch entsprechendes Personal bereitgestellt werden. Da bei Veränderungen in einer Organisation in der Regel neue Aufgaben oder Kompetenzen erforderlich sind, müssen Mitarbeitende häufig auch qualifiziert werden. Darüber hinaus hat sich als sinnvoll erwiesen, die im Projektverlauf entwickelten und vereinbarten Ergebnisse schriftlich in Form von Leitfäden oder Dienstvereinbarungen zu dokumentieren und für die Anwendung aufzubereiten. Dies umfasst die Ermittlung und Berechnung der Datengrundlagen, aber auch das Flächensteuerungsmodell selbst mit den eingesetzten Stellschrauben zur Detailregelung sowie die organisatorischen Fragen der Anbindung, Zuständigkeiten, der Geschäftsprozesse und konkreten Arbeitsabläufe.

Durch Nutzerbeteiligung, externe Moderation, Qualifizierung und Handlungsleitfäden können die Vereinbarungen im Flächenmanagement und die Verbindlichkeit von Zusagen deutlich erhöht werden.

Flächenmanagement an Hochschulen

– Stand der Entwicklung –

Folke Meyer, HIS GmbH

Inhalt

Ziele Flächenmanagement

Modelle Flächensteuerung im Einsatz

Grundkonzept monetäre Flächensteuerung

Erfolgsfaktoren und Umsetzung

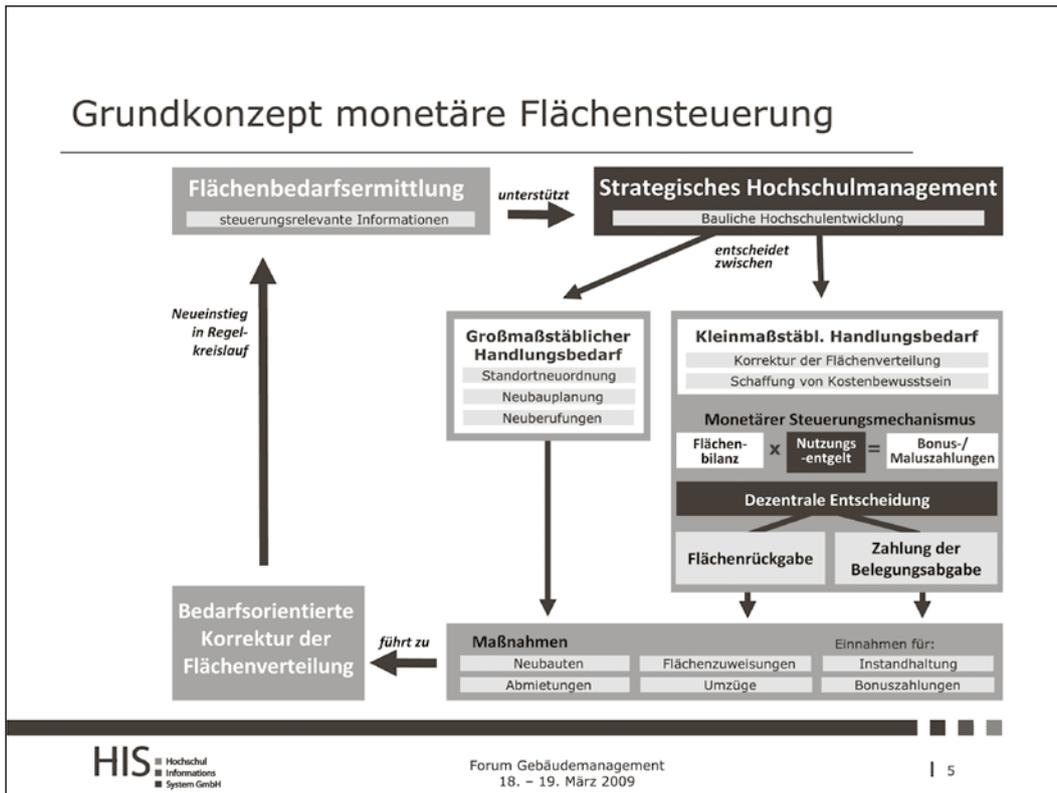
Perspektive

Ziele Flächenmanagement

- Wirtschaftlichkeit verbessern, Nutzung der teuren Ressource Fläche optimieren und Kosten einsparen
- Bedarfsgerechte Flächenausstattung sowie Ausgleich von Überschüssen und Defiziten zwischen Nutzern erreichen
- Ungenutzte bzw. untergenutzte Flächen mobilisieren
- Dezentrale eigenständige Entscheidungen über Flächeneinsatz im Rahmen der Hochschulressourcen ermöglichen
- Kostenbewusstsein und sparsamen Umgang mit Ressource Fläche erreichen
- Zusagen und Vereinbarungen im Flächenmanagement verbindlich einhalten

Modelle der Flächensteuerung

- Raumanweisung
(klassische Form an Hochschulen)
- Verhandlungsmodell mit/ohne Flächenbilanz
(HSU-Hamburg, Uni Karlsruhe)
- Bonus-Malus-Modell/Monetäre Flächensteuerung
(LUH Hannover, HS Groningen, Uni Weimar, Uni Magdeburg,
MLU Halle im Aufbau, Uni Bonn in Planung)
- Mieter/Vermieter Modell
(FH Münster)



- ### Erfolgsfaktoren Monetäre Flächensteuerung
- **Daten:** Aussagekräftige und aktuelle Datengrundlage (Flächenbestand, -bedarf und -bilanz) bereitstellen
 - **Leitung:** Ziele und Perspektive festlegen, Einführung geschlossen entscheiden, Projekt gegen Widerstände durchsetzen
 - **Personen:** Personal bereitstellen, ggf. Mitarbeitende qualifizieren
 - **Organisation:** Zuständigkeiten und Abläufe eindeutig festlegen, Regularien vereinbaren
 - **Kultur:** Hochschulbereiche gleichberechtigt einbinden, Akzeptanz aller Beteiligten schaffen, Vereinbarungen verbindlich einhalten
- HIS** Hochschul Informations System GmbH
- Forum Gebäudemanagement 18. – 19. März 2009 | 6

Umsetzung monetäre Flächensteuerung

Nr.	Aufgabenpaket	Ziel
1	Einführung Flächensteuerung entscheiden	Ziele und Geltungsbereich festlegen, hochschulweiter Beschluss und Information
2	Geeignete Flächeninformationssysteme entwickeln	Flächenbedarf ermitteln, Raumdatei aktualisieren, Flächenbilanzen berechnen
3	Akzeptanz schaffen	Steuerungsziele kommunizieren, Fachbereiche einbinden, Mitarbeitende beteiligen
4	Flächensteuerungs-Modell entwickeln	Steuerungsinstrumente festlegen, Modellrechnungen durchführen, Stellschrauben anpassen
5	Flächensteuerung einführen	Organisationsstruktur und -abläufe festlegen, Qualifizierungen durchführen, Flächenbilanzierungsroutinen entwickeln

Perspektive monetäre Flächensteuerung

Mit monetärer Flächensteuerung werden **umfangreiche Flächenressourcen mobilisiert!**

...wenn alle Beteiligten ihre Mentalität zum **„Flächenhorten“ aufgeben** und

...wenn **Vertrauen in ein eigenverantwortliches, verbindliches Vorgehen** zur Flächenvergabe an der Hochschule erreicht wird.

GAEB STLB-Bau Gebäudeautomation – Wettbewerbsneutrale Ausschreibung

Dr.-Ing. Bernhard Hall
Vermögen und Bau Baden-Württemberg

VIII GAEB STLB-Bau Gebäudeautomation – Wettbewerbsneutrale Ausschreibung

Der Gebäudeautomation kommt unter den Gewerken der technischen Gebäudeausrüstung eine Sonderstellung zu. Ihre Aufgabe ist die Erfassung der für den Betrieb aller Gewerke relevanten Informationen und deren integrative Verarbeitung zu Steuersignalen für den optimalen Anlagenbetrieb. Darüber hinaus werden die erfassten Daten zur Information des Betriebspersonals aufbereitet und dessen Bedienungseingriffe an den Anlagen umgesetzt.

Aufgrund dieser übergeordneten Funktion der Gebäudeautomation ist der Planungsprozess sehr anspruchsvoll und erfordert Kenntnisse zu Versorgungstechnik, Elektrotechnik, Mess-, Regelungs- und Steuerungstechnik sowie zur Informations- und Kommunikationstechnik. Dem GA-Planer kommt darüber hinaus die Aufgabe zu, die Planungen aller in die GA zu integrierenden Gewerke koordinierend zu begleiten, um die gewünschte übergeordnete Gesamtfunktionalität sicherzustellen. Dieses Anforderungsprofil kann von der Mehrzahl der spezialisierten Gewerkeplaner nicht abgedeckt werden. Daher lässt sich der Planer während des Planungs- und Beschaffungsprozesses oftmals von einer Gebäudeautomations-Firma planerisch unterstützen. Dies hat zur Folge, dass ein Leistungsverzeichnis entsteht, das nicht (wirklich) herstellerneutral ist und durch den so zwangsläufig eingeschränkten Wettbewerb nur ein suboptimales Ausschreibungsergebnis erzielt wird. Die Zeche zahlt letztlich der Auftraggeber in Form erhöhter Investitionskosten und Planungshonoraren, aber auch Betriebskosten (z. B. für die Instandhaltung).

Um eine solche Vorgehensweise zu verhindern, wird empfohlen, bei komplexeren gewerkeübergreifenden Maßnahmen einen spezialisierten Gebäudeautomationsplaner zu beauftragen und zu verlangen, dass das Leistungsverzeichnis mit Hilfe des vom Gemeinsamen Ausschuss für Elektronik im Bauwesen (GAEB) erarbeiteten und vom Deutschen Institut für Normung (DIN) herausgegebenen Standardleistungsbuchs STLB-Bau erstellt wird.

Die Texte des STLB-Bau werden in enger Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Auftraggebern, Bauwirtschaft, Planern und DIN, entsprechend den Regeln der Technik, herstellerneutral und VOB-konform formuliert und halbjährlich aktualisiert, so dass daraus rechtssichere und aktuelle Leistungsverzeichnisse erstellt werden können. Das STLB-Bau standardisiert die Beschreibungen von gängigen Bauleistungen und sonstigen das Bauwesen betreffenden Leistungen, die ca. 75 % – 80 % des Gesamtleistungsumfangs abdecken.

Die Zusammenstellung der Texte zum Leistungsverzeichnis erfolgt mittels eines browserbasierten Dialogprogramms, die Datenübertragung an ein AVA-Programm erfolgt über die XML-Schnittstelle. Ergänzungen und Änderungen bereits zusammengestellter (Muster-)Texte sind problemlos möglich.

Eine breite Anwendung der standardisierten STLB-Bau-Texte führt zur Vereinheitlichung des Leistungsverständnisses bei Auftraggebern und Auftragnehmern. Die Angebotskalkulation wird einfacher und sicherer und die Vergleichbarkeit der Angebote verbessert sich wesentlich. In einem funktionierenden Markt werden angemessene Preise gebildet. Darüber hinaus lassen sich langfristig auf dieser Basis genauere Kostenplanungsinstrumente erstellen.

Trotz der vorhandenen Vorteile ist in der Praxis noch eine mangelnde Akzeptanz bei der Anwendung des STLB-Bau Gebäudeautomation zu beobachten. Mögliche Ursachen scheinen die fehlende methodische und inhaltliche Kenntnis und eine gewisse Schwellenangst auf Seiten der Planer sowie fehlende Durchsetzungskraft bzw. -willen auf der Auftraggeberseite zu sein.

Wenn die öffentlichen Auftraggeber konsequent auf der Forderung nach STLB-Bau-basierten Leistungsverzeichnissen bestehen, wird sich der skizzierte Fortschritt – zum Nutzen aller – einstellen!

GAEB STLB Bau Gebäudeautomation - wettbewerbsneutrale Ausschreibung

Dr.-Ing. Bernhard Hall
Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Stuttgart

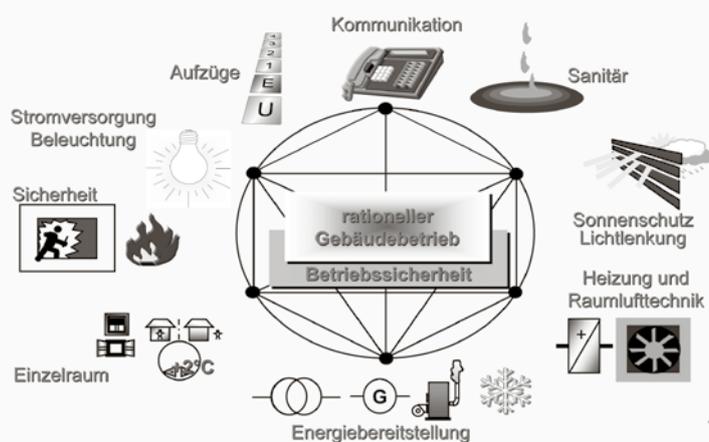
HIS-Forum Gebäudemanagement
18. März 2009



Baden-Württemberg

Gebäudeautomation

integrierendes Messen, Steuern, Regeln und Leiten der
technischen Gebäudeausrüstung



Folie 2, 18. März 2009

Baden-Württemberg

Planung von Gebäudeautomation

integrierendes Messen, Steuern, Regeln und Leiten der technischen Gebäudeausrüstung

Planungsprozess ist sehr anspruchsvoll

- erfordert Kenntnisse zu
 - Versorgungstechnik
 - Elektrotechnik
 - Mess-, Regelungs- und Steuerungstechnik
 - IT- und Kommunikationstechnik
- Koordination aller in die GA zu integrierenden Gewerke



Gewerke-Planer oft überfordert !

Folie 3, 18. März 2009



Planung von Gebäudeautomation



Gewerke-Planer oft überfordert !

Planungs- und Beschaffungsprozess wird „optimiert“:

GA-Firma unterstützt Planer ...

Folgen:

- Leistungsverzeichnis nicht (wirklich) neutral
- Suboptimales Ausschreibungsergebnis
- Auftraggeber zahlt die Zeche
 - bei Beschaffung
 - im Betrieb

Folie 4, 18. März 2009



Planung von Gebäudeautomation



Gewerke-Planer oft überfordert !

Abhilfe:

- Beauftragung eines spezialisierten GA-Planers
- **Leistungsverzeichnis mittels STL-Bau**

Folie 5, 18. März 2009



Was ist **STLB** Bau ?

Dynamische Baudaten

STLB-Bau = Standardleistungsbuch-Bau



- datenbankorientiertes Textsystem zur standardisierten Beschreibung von Bauleistungen
- nur gängige Bauleistungen und sonstige das Bauwesen betreffende Leistungen sind im STL-Bau standardisiert (75 – 80 %)
- Aktualisierung 2 x jährlich
- Zusammenstellung der Texte mittels Dialogprogramm, Übertragung an das Anwenderprogramm über XML - Schnittstelle
- ermöglicht problemlos Ergänzungen und Änderungen bereits zusammengestellter Texte

Folie 6, 18. März 2009



Was leistet das STLB-Bau 070 GA ?

- VOB-konforme Formulierung
- Berücksichtigung der Regeln der Technik
- größtmögliche Herstellerneutralität

standardisierte Leistungsverzeichnis-Texte führen zu

- Vereinheitlichung des Leistungsverständnisses bei AG und AN
- vereinfachter und sicherer Kalkulation
- verbesserter Angebots-Vergleichbarkeit
- langfristig zur Verbesserung der Kostenplanungs-Instrumenten
- bei funktionierendem Markt zu angemessenen Preisen

Folie 7, 18. März 2009



Herausforderungen

- In der Praxis mangelnde Akzeptanz bei potentiellen Nutzern wegen
 - fehlender methodischer und inhaltliche Kenntnisse
 - geringer Transparenz der inhaltlichen Struktur des STLB-Bau
 - fehlender Durchsetzungskraft/-willen der AG-Seite
- Geringe externe Beteiligung am laufenden Aktualisierungs- und Verbesserungsprozess

Folie 8, 18. März 2009



Fortschritte

- Neue Motivation durch personelle Neuaufstellung des AK
- verstärkte Zusammenarbeit mit der öffentlichen Hand (AMEV)
- Integration von BACnet (DIN EN ISO 16484-5)
- Erarbeitung eines Werkzeugs zur Struktur-Darstellung und -Bearbeitung für STLB-Bau
- Grundlegende Überarbeitung der Struktur des LB070 GA
- Verbesserung von Akzeptanz und Interesse durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit

Folie 9, 18. März 2009



Zusammenfassung

STLB-Bau LB070 Gebäudeautomation

- dient der Sicherstellung technisch korrekter, herstellernerutraler Leistungsverzeichnisse
- hilft bei Vereinheitlichung des Verständnisses der Fachbegriffe
- erhöht Transparenz und Effizienz des Beschaffungsprozesses

Lassen Sie uns gemeinsam erfolgreich sein !

Unterstützen Sie die Idee des STLB-Bau ideell und
durch die konsequente praktische Anwendung
– ob als Auftraggeber oder Nutzer

Folie 10, 18. März 2009



Wege zum lebenszyklusorientierten Liegenschaftsmanagement

Dr. Freia Steinmetz
Hochschul-Informationssystem GmbH Hannover

IX Wege zum lebenszyklusorientierten Liegenschaftsmanagement

Die deutschen Hochschulen befinden sich gegenwärtig in einem Transformationsprozess, der sich zum einen an den weit reichenden Änderungen von Studiengangsstrukturen und -inhalten zeigt, zum anderen am Paradigmenwechsel im Hochschulmanagement von der detailgesteuerten zur eigenverantwortlich geführten Hochschule manifestiert. Die zum Teil sehr kontrovers geführte Debatte um unternehmerisch denkende und handelnde Hochschulleitungen bezieht nicht nur die Bereiche Personal-, Berufs- und Finanzmanagement ein, sondern erstreckt sich auch auf das Bau- und Immobilienmanagement. Während die Hochschulen in den vergangenen Jahren in den erstgenannten Bereichen mehr Autonomie erhalten haben, ist der hochschulische Bau- und Liegenschaftsbereich in den meisten Bundesländern noch konventionell organisiert. Dies bedeutet, dass die Planung und Durchführung von größeren Neubau-, Sanierungs- und Umbaumaßnahmen Ländersache sind und allein die Bewirtschaftung der Immobilien nach Übergabe den Hochschulen obliegt. Diese Trennung von Bau- und Betreiberverantwortung impliziert eine relative Nutzerferne des staatlichen Baumanagements mit zum Teil langen Reaktionszeiten. Ein weiterer wesentlicher Schwachpunkt ist die Vernachlässigung der Nutzungskosten und damit der Vollkostenbetrachtung in der Planungs- und Bauphase, wodurch eine nachhaltig kostenoptimierte Erstellung und Bewirtschaftung zu einem rein zufälligen Planungsergebnis wird.

Problematisch erweist sich für das Liegenschaftsmanagement, dass die Kostendaten der Lebenszyklusphasen infolge der getrennten Verantwortungsbereiche nicht zentral erfasst werden und dadurch weder den Hochschulen noch den zuständigen Landeseinrichtungen vollständig zugänglich sind. Hier greift der Gedanke des Lebenszyklus, der die Verknüpfung aller Kosten während der Lebensdauer einer Immobilie vorsieht.

Hochschulen, die diese Trennung überwinden wollen, um ihre Liegenschaften lebenszyklusorientiert zu verwalten und zu steuern, müssen daher zunächst ihre rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen analysieren. In einem zweiten Schritt erfordert es ein individuell auf die hochschulische Einrichtung zugeschnittenes Konzept, welches Vorschläge zur Überwindung der getrennten Verantwortungsbereiche, z. B. durch Einbindung der vorhandenen Schnittstellen in Land und Hochschule, beinhaltet. Eine weiterreichende Maßnahme könnte auch eine Rechtsformänderung (z. B. Umwandlung der Hochschule in eine Stiftung) oder die Gründung einer Hochschulliegenschaftsgesellschaft sein, die zentral Liegenschaften mehrerer Hochschulen verwaltet.

Einen schnelleren und für die praktische Arbeit im Gebäudemanagement möglichen Einstieg in die lebenszyklusorientierte Kostenbetrachtung auf Gebäudeebene bietet die Kostendatenstruktur der GEFMA 200. Allerdings hängt auch hier der Erfolg der Anwendung von der Datenzugänglichkeit und -verfügbarkeit ab und beschränkt sich daher zunächst vermutlich auf Neubauten und jüngere Sanierungsprojekte.

Wege zum lebenszyklusorientierten Liegenschaftsmanagement an Hochschulen

Dr. Freia Steinmetz

Inhalt

Warum lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement?

Ist- und Schnittstellenanalyse

Zielsetzung

Weitere Schritte

Definitionen

GEFMA 100 - Facility Management – Grundlagen:

Lebenszyklus:

Sich wiederholende Abfolge zeitlicher Abschnitte (Lebenszyklusphasen) in der Entstehung, Nutzung und Verwertung von Facilities.

Lebenszykluskosten:

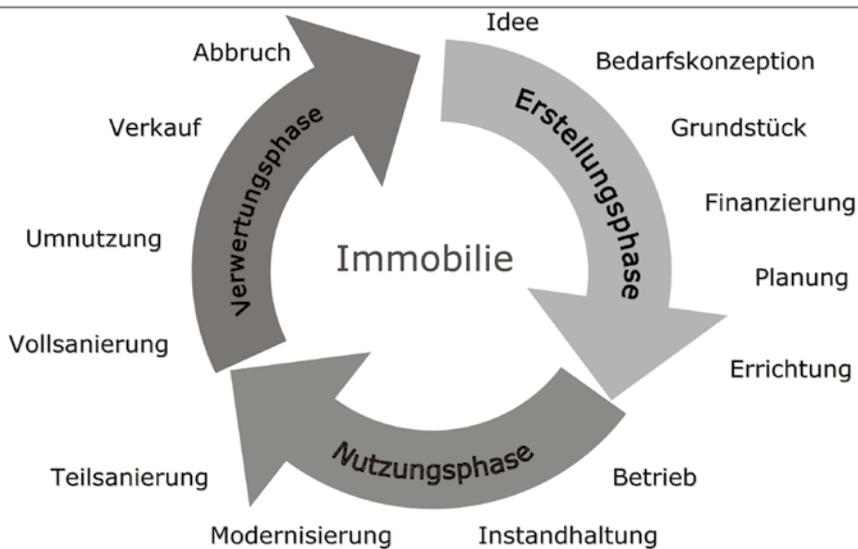
Kosten, die während des Lebenszyklus' von Facilities anfallen, unabhängig vom Zeitpunkt ihrer Entstehung.

HIS:

Forum Gebäudemanagement
18.-19. März 2009

| 3

Gebäude-Lebenszyklus



HIS:

Forum Gebäudemanagement
18.-19. März 2009

| 4

Gebäudekosten – Normen und Richtlinien

Erstellungsphase

DIN 276
Kosten im Bauwesen –
Teil 1: Hochbau

Nutzungsphase

DIN 18960
Nutzungskosten im
Hochbau

DIN 32736
Gebäudemanagement

GEFMA 220
Lebenszykluskosten-
rechnung im FM

GEFMA 200
Kosten im Facility
Management

HIS:

Forum Gebäudemanagement
18.-19. März 2009

| 5

Lebenszykluskosten in der GEFMA 200

LzPh. nach LEMA	LzPh. Nach GEFMA 200	Integrierte Norm
Erstellungsphase	1 Konzeptionsphase	Kosten im Hochbau nach DIN 276
	2 Planungsphase	
	3 Errichtungsphase	
	4 Vermarktungsphase	
	5 Beschaffungsphase	
Nutzungsphase	6 Betriebs- & Nutzungsphase	Nutzungskosten im Hochbau nach DIN 18960 u.a.
Verwertungsphase	7 Umbau / Umnutzung und Sanierung / Modernisierung	Kosten im Hochbau nach DIN 276
	8 Leerstandsphase	
	9 Verwertungsphase	Kosten im Hochbau nach DIN 276

HIS:

Forum Gebäudemanagement
18.-19. März 2009

| 6

Gründe für ein lebenszyklusorientiertes LM

- Vollkostenansatz führt zu größerer Kalkulationssicherheit und Kostentransparenz und ermöglicht...
 - umfassendes internes und externes Benchmarking
 - Identifizierung und Ausschöpfung von Optimierungspotentialen
 - verbesserte Grundlage für Investitionsentscheidungen
 - nachhaltiges Bauen und Bewirtschaften (Werterhalt statt Funktionserhalt)
 - dauerhafte Bereitstellung moderner Gebäudeinfrastruktur
 - verbesserte Rahmenbedingungen für Forschung und Lehre
 - verbesserte Wettbewerbsfähigkeit einer Hochschule

➔ Integrativer Prozess zur optimalen Gestaltung und Steuerung von Sach- und Dienstleistungen rund um die Gebäude einer Hochschule

HIS:

Forum Gebäudemanagement
18.-19. März 2009

| 7

Inhalt

Warum lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement?

Ist- und Schnittstellenanalyse

Zielsetzung

Weitere Schritte

HIS:

Forum Gebäudemanagement
18.-19. März 2009

| 8

Hochschulvarianten

Arrondierung der Hochschule

- Campus
- verdichtet
- zersiedelt
- Mischform

Ausrichtung der Hochschule

- technisch geprägt
- geisteswiss. geprägt
- medizinisch geprägt
- Mischform

Rechtsform

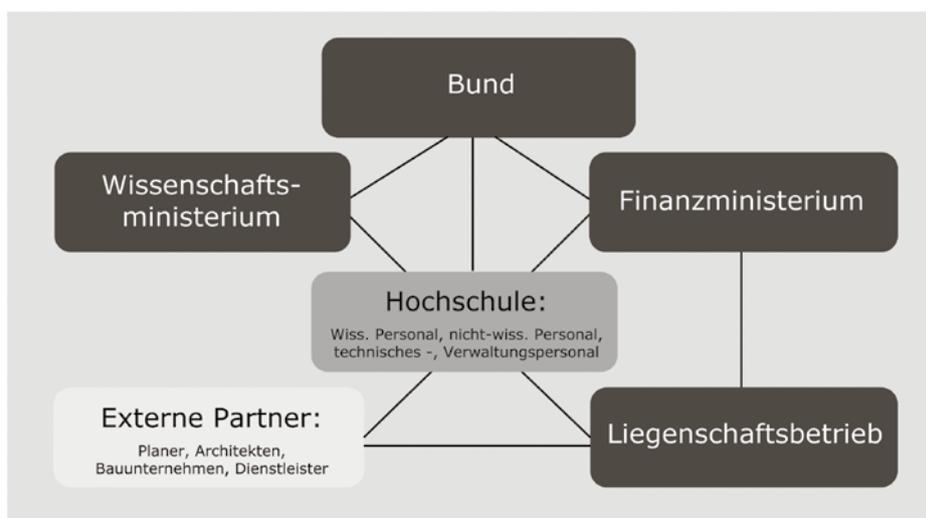
- Staatliche Einrichtung
- Anstalt öffentlichen Rechts
- Stiftung (öffentlich/privat)
- Private Hochschulen

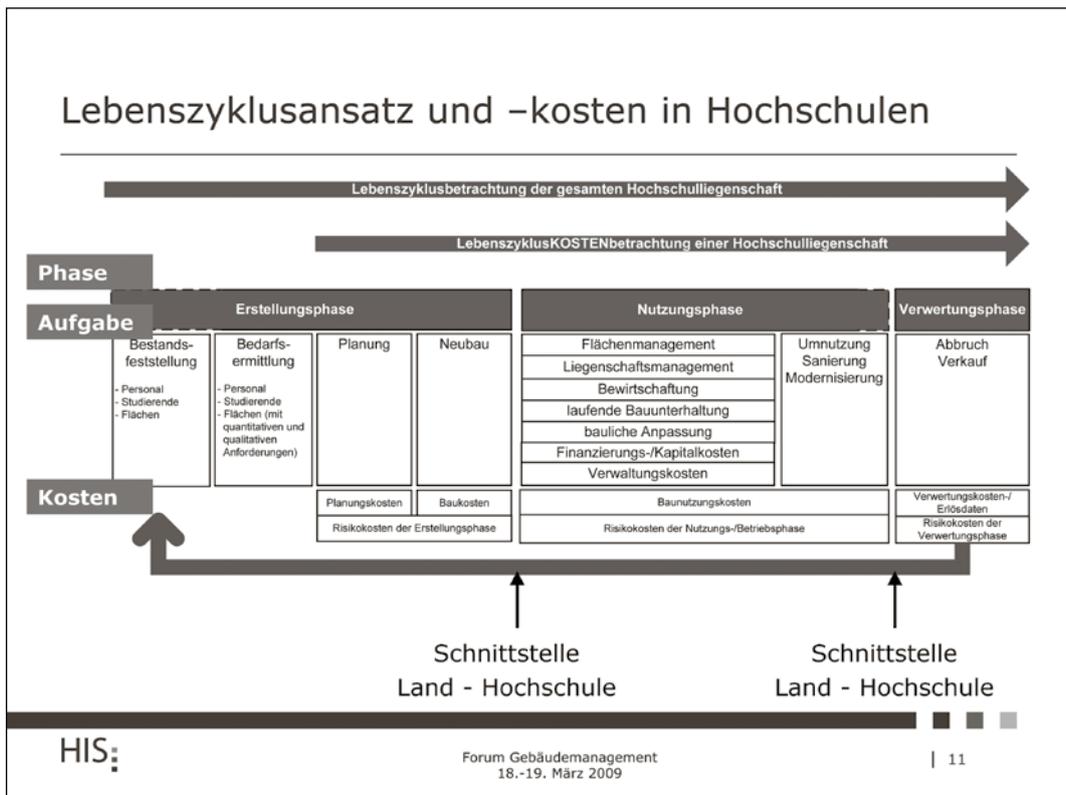
Liegenschaftsmanagement

- Ministerium
- Landesbetrieb
- Hochschule
- Mischform

➔ Unterschiedliche Gebäudetypen, Rechte und Managementaufgaben

Schnittstellen im Liegenschaftsmanagement von HS





IST: Lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement

Modell	Liegenschaftsverwaltung	Planung & Bau	Bauunterhaltung	Bewirtschaftung	Verteilung nach BL*
1	Landesbetrieb	Landesbetrieb	Landesbetrieb	Landesbetrieb	1
2	Landesbetrieb	Landesbetrieb	Landesbetrieb	Hochschule	6
3	Ministerium	Landesbetrieb	Landesbetrieb	Hochschule	2
4	Hochschule	Landesbetrieb	Landesbetrieb	Hochschule	6
5	Hochschule	Landesbetrieb	Hochschule	Hochschule	2
6	Hochschule	Hochschule	Hochschule	Hochschule	4

* Verteilung nach Bundesland (BL); $\Sigma > 16$, da z.T. Parallelsysteme Quelle: LEMA 2008

➔ Lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement bildet Ausnahme

HIS: Forum Gebäudemanagement 18.-19. März 2009 | 12

Lebenszykluskosten: Datenlage an Hochschulen

LzPh. nach GEFMA 200	Kostendaten bei Hochschulen
1 Konzeptionsphase	LÜCKENHAFT ODER FEHLEN
2 Planungsphase	
3 Errichtungsphase	
4 Vermarktungsphase	LÜCKENHAFT ODER FEHLEN
5 Beschaffungsphase	LÜCKENHAFT ODER FEHLEN
6 Betriebs- & Nutzungsphase	z.B. im HIS-Benchmarking erfasst - Produktübergreifende Aufgaben - Anlagenmanagement - Versorgung - Information und Kommunikation - Infrastrukturelles Gebäudemanagement gesamt - Kaufmännisches Gebäudemanagement gesamt - Arbeits- und Umweltschutz - Sonstige Aufgaben im GM
7 Umbau/Umnutzung Sanierung/Modernisierung	LÜCKENHAFT ODER FEHLEN
8 Leerstandsphase	LÜCKENHAFT ODER FEHLEN
9 Verwertungsphase	LÜCKENHAFT ODER FEHLEN

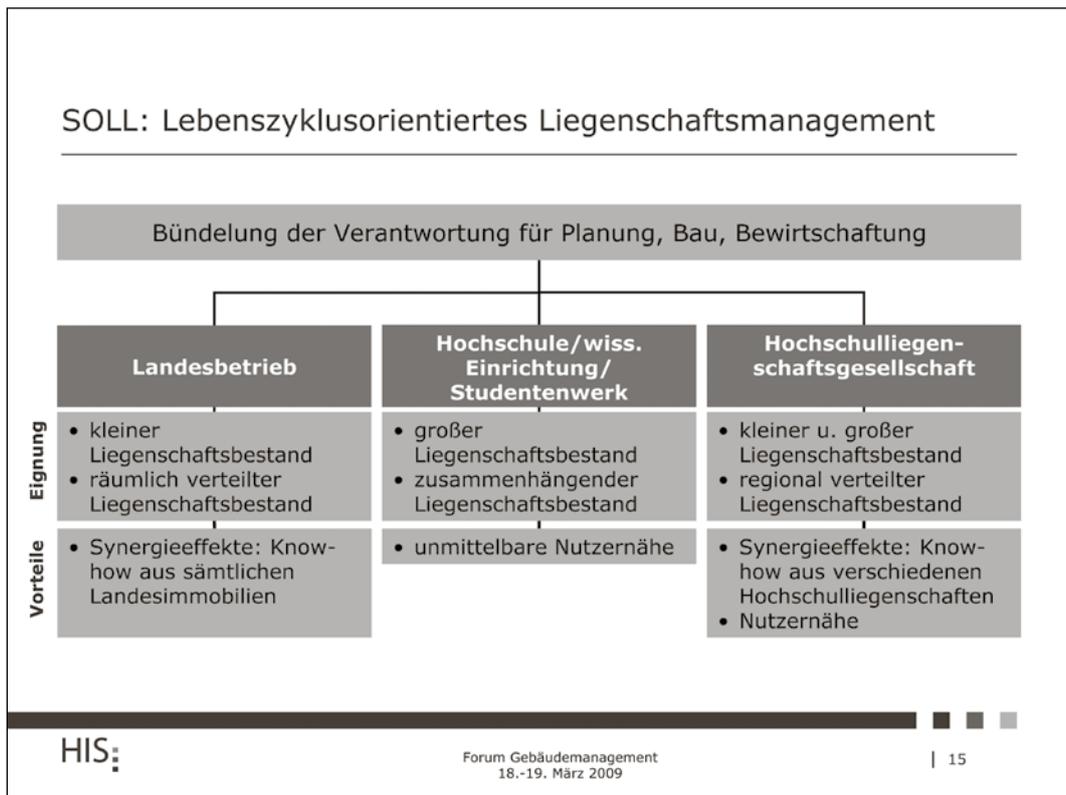
Inhalt

Warum lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement?

Ist- und Schnittstellenanalyse

Zielsetzung

Weitere Schritte



SOLL: Lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement

Lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement von Hochschulimmobilien entweder durch:

1. Politischen Konsens in bestehenden Strukturen,
2. Bündelung der Verantwortlichkeiten oder
3. Etablierung wirtschaftlich **und** rechtlich selbständiger Hochschulen

HIS:

Forum Gebäudemanagement
18.-19. März 2009

■ ■ ■
| 16

Inhalt

Warum lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement?

Ist- und Schnittstellenanalyse

Zielsetzung

Weitere Schritte

HIS:

Forum Gebäudemanagement
18.-19. März 2009

| 17

Weitere Schritte

HIS unterstützt Sie gern

- bei der **Analyse** der rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen Ihres Liegenschaftsmanagements
- bei der **Erstellung** eines individuellen **Konzeptes** für ein lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement an Ihrer Hochschule
- bei der **Umsetzung** des gemeinsam erarbeiteten Konzeptes

HIS:

Forum Gebäudemanagement
18.-19. März 2009

| 18

Veröffentlichungen



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



Anforderungen an CAFM-Systeme in Hochschulen

Sina Domscheit
Hochschul-Informations-System GmbH Hannover

X Anforderungen an CAFM-Systeme in Hochschulen

1 Zielsetzung

Im Rahmen einer Studie beschäftigte sich HIS mit dem Thema „Einführung von CAFM-Systemen“, um Möglichkeiten und Grenzen der Einführung des Systems aufzuzeigen. Zielgruppe waren die technischen Dezernenten und Dezernentinnen, technischen Abteilungsleiter und Abteilungsleiterinnen und jeder, der sich in den Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit CAFM-Systemen auseinandersetzen muss. Den Projektverantwortlichen sollte ein Instrument an die Hand gegeben werden, mit dem sie sich die systematische CAFM-Einführung erleichtern können.

2 Ergebnisse

Eine im Rahmen einer HIS-Studie durchgeführten Onlinebefragung zum Thema „CAFM“ und Gespräche mit technischen Verantwortlichen der Hochschulen zeigten, dass ein großes Interesse am Thema besteht. Dennoch hat nicht jede Hochschule ein CAFM-System in ihrem technischen Betrieb implementiert, was laut Aussagen der technischen Verantwortlichen auf zu hohe Kosten und einen zu großen Arbeitsaufwand für die Systemeinführung zurückzuführen ist.

In dieser Studie wurden Methoden und geeignete Instrumente aufgezeigt, die den Hochschulen eine effektive Systemeinführung in kleinen Schritten ermöglicht, die mit oder auch ohne die Hilfe eines externen Beraters nachvollzogen werden können. Die Schrittfolge wurde anhand der Auswertung der Onlinebefragung entwickelt. Als besonders wichtig und wirkungsvoll erweist sich die Einbindung und Beteiligung der Mitarbeitenden, die zukünftig Nutzer des neuen Systems sein sollen. Die wesentlichen Ergebnisse der Onlinebefragung und der Gespräche lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- (1) Das Interesse der technischen Abteilungen an einem Projekt zur Einführung eines CAFM-Systems ist sehr hoch. Das Projekt kann über konkrete Zielvereinbarungen durch die Hochschulleitung einfacher in der Hochschule realisiert werden. Für die Durchführung müssen Budget, Personal- und Zeitressourcen bereitgestellt werden.
- (2) Um die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Abteilungen und Gruppen über die Grenzen des technischen Betriebs hinaus nachhaltig zu verbessern, sollten in dem CAFM-Einführungsprojekt alle zukünftigen Nutzer beteiligt werden. Je nach Systemgröße kann es reichen, die direkt beteiligten Dezernate mit einzubeziehen. Sofern die zu bearbeitenden Arbeitsabläufe auch andere Abteilungen in der Verwaltung betreffen, beispielsweise die Beschaffungsstelle, hat es sich als sinnvoll herausgestellt, Mitarbeitende aus diesen Bereichen mit einzubeziehen.
- (3) Um durch die Einführung des CAFM-Systems Arbeitsabläufe zu verbessern, kann die Aufbauorganisation des technischen Betriebs vor Projektbeginn durch eine Organisationsuntersuchung optimiert werden. Hierdurch ist es möglich, auch die Aufgabenwahrnehmung der Mit-

arbeitenden, die Servicequalität und die Zusammenarbeit unter den einzelnen Abteilungen der Hochschulverwaltung zu verbessern.

- (4) Die Einführung eines CAFM-Systems bedeutet nicht, dass alle unterstützenden Aufgaben nur noch durch dieses System übernommen werden. Spezialisierte DV-Systeme, wie beispielsweise für die Schlüsselverwaltung oder das Energiemanagement, können als externe Programme bestehen bleiben. Allerdings sollte bei der Einführung des CAFM-Systems auf diese externen Systeme Rücksicht genommen werden, damit ihre wichtigen Daten über Schnittstellen mit dem CAFM-System ausgetauscht werden können. So wird eine redundante Datenhaltung der Basisdaten verhindert und die Daten aus den externen Systemen können in den Auswertungen des CAFM-Systems Verwendung finden.
- (5) Für den steigenden Wettbewerb unter den Hochschulen um Studierendenzahlen und qualifizierte Lehreinheiten bietet das CAFM-System eine qualitativ hochwertige Datenbasis für Kennzahlensauswertungen, wie beispielsweise Benchmarks. Im Vergleich mit anderen Hochschulen können durch diese Optimierungspotenziale aufgedeckt werden, die den gesamten Hochschulbetrieb in seiner Qualität verbessern helfen und die Kundenzufriedenheit steigern.

Durch die Studie wurde deutlich, dass mit Hilfe eines strategischen Vorgehens im Umgang mit CAFM-Systemen die bisher bekannten Schwachstellen verbessert und darüber hinaus bestehende Optimierungsmöglichkeiten in den Abläufen des Gesamtsystems ermittelt werden können.

Besonders deutlich wird, dass das Hauptaugenmerk einer CAFM-Einführung nicht die Kosteneinsparung sein kann. Zunächst einmal muss in die Systemeinführung investiert werden. Der Hauptgewinn liegt in der Datentransparenz durch die zentrale Datenhaltung. Diese ist Basis für eine Verbesserung der Arbeitsabläufe, Qualitätsoptimierung, Prozessoptimierung, Imagesteigerung durch bessere Servicemöglichkeiten, schnellere Reaktionszeiten bei Störungen, Standardisierung von Formularen und Abläufen im technischen Betrieb und die Steigerung der Kundenorientierung.

3 Ausblick

Strukturelle Veränderungen in der Organisation und der Einsatz geeigneter IT-Instrumente sollten langfristig mit einer Veränderung in der Hochschulkultur einhergehen, die auf Vertrauen, langfristige Planungen, Steigerung der Kompetenzen und die Erhöhung der Mitarbeiterzufriedenheit abzielen.

Um mögliche Zielabweichungen bei der Umsetzung feststellen und ergänzende Maßnahmen integrieren zu können, sollten die Veränderungen nach einer ersten Praxisphase evaluiert werden.

HIS ■ Hochschul
■ Informations
■ System GmbH

Anforderungen an CAFM-Systeme für die Nutzung im Hochschulbereich

Sina Domscheit

HIS ■ Hochschul
■ Informations
■ System GmbH

Forum Gebäudemanagement
18. – 19. März 2009

| 1

Inhalt

Ziele der Studie

Aufbau eines CAFM-Systems

Einige Ergebnisse aus der Onlinebefragung

HIS ■ Hochschul
■ Informations
■ System GmbH

Forum Gebäudemanagement
18. – 19. März 2009

| 2

Ziel der Studie

- Der Verbreitungs- und Nutzungsstand von CAFM-Systemen in deutschen Hochschulen ist überprüft und dokumentiert.
- Die regelmäßig im Alltag genutzten Funktionen der unterschiedlichen CAFM-Systeme in den Einrichtungen sind verglichen und ausgewertet.
- Eine allgemeine Auswahl- und Einführungsstrategie ist entwickelt. Die Methodischen Vorgehensweisen und Besonderheiten von System-Einführungsprozessen an Hochschulen sind herausgearbeitet.
- Ein Funktionskatalog für den alltäglichen Einsatz von CAFM-Systemen in den Hochschulen differenziert nach Hochschulklassen ist ausgearbeitet.
- Die Rolle externer Berater im Rahmen von IT-Einführungsprozessen ist herausgearbeitet.

Inhalt

Ziele der Studie

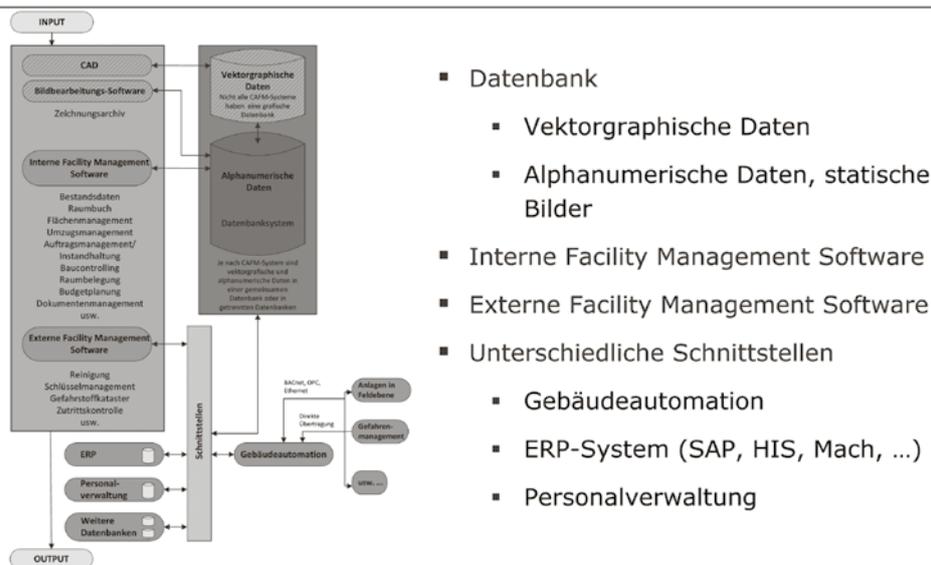
Aufbau eines CAFM-Systems

Aufbau eines CAFM-Systems

Was ist CAFM? Was sind Ihre Anforderungen an CAFM?

- Werkzeug zur Unterstützung aller im technischen Betrieb anfallenden Aufgaben, zur Nutzung als Informationsplattform
- Vereinigung vieler spezieller Einzellösungen
- Datenbankbasiertes IT-System
- Der Aufbau ist modular, in jedem Modul werden zueinander passende Funktionen zusammengefasst
- Die wichtigsten Module sind:
 - Basismodul: Raumbuch, Bestandsdaten
 - Störungsmanagement, Auftragsmanagement
 - Reinigungsmanagement, Vertragsmanagement

Aufbau eines CAFM-Systems



These:

Die CAFM-Einführung
gräbt Datenfriedhöfe um
und verändert Prozesse
und Strukturen!



Benchmarking: Strafe oder Chance?

Anja Köhler
Johann-Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

XI Benchmarking: Strafe oder Chance?

Unter Benchmarking versteht man den systematischen Vergleich von Produkten, Dienstleistungen, Prozessen oder Organisationen mit festgelegten Referenzwerten zur Identifizierung von Best Practices. Benchmarking stellt somit ein Hilfsmittel für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess dar, jedoch nicht das alleinige Allheilmittel. Es dient vielmehr zum Setzen von realistischen Maßstäben.

Bei der Durchführung von Benchmarkings stößt man immer wieder auf Probleme und Widerstände. Diese resultieren aus unpassenden Benchmarkingformen und -partnern, unklaren Zielen und Abgrenzungen, Fehleinschätzung von Aufwand und Kosten, ungeeigneten Erhebungsdaten oder fehlenden Detailkenntnissen. Dennoch endet das Auftaktgespräch, das mit Kommentaren wie „nicht schon wieder“ über „es gibt doch Wichtigeres“ bis zu „ich weiß doch, wo die Probleme liegen“ beginnt, meist mit der Frage: „Aber können Sie mir vielleicht die Ergebnisse schicken?“. Es existiert folglich ein großes Interesse an Benchmarkings - und eine gute Chance zur Optimierung, wenn das Projekt richtig angegangen wird!

Für den Erfolg ist es unverzichtbar, beim Projektstart Umfang und Ziele klar zu definieren. Möchte man einen reinen Kennzahlenvergleich mit vorliegenden Werten und somit einen überschaubaren Aufwand? Ist ein universitätsinterner Vergleich zwischen verschiedenen Standorten angestrebt, so dass man auf eine gleichartige Datenbasis zugreifen kann? Möchte man sich mit anderen Universitäten messen oder sogar ein branchenübergreifendes Benchmarking initiieren? Anforderung und Komplexität nehmen bei den letztgenannten Varianten deutlich zu, jedoch auch die Chance, durch unterschiedliche Sichtweisen Fehler infolge der eigenen „Betriebsblindheit“ zu eliminieren.

Sobald geklärt ist, ob Produkte, Dienstleistungen, Prozesse oder Organisationen geprüft werden sollen, bleibt zu entscheiden, ob beispielsweise ein strategisches Benchmarking zur Entwicklung neuer Produkte, ein taktisches Benchmarking mit mittelfristigen Realisierungszeiträumen oder ein operatives Benchmarking mit enger Aufgabenstellung durchgeführt wird. Des Weiteren ist der Zeit- und Kostenumfang festzulegen, der abhängig vom gewünschten Detaillierungsgrad ist. Ein höherer Aufwand ist sinnvoll, wenn das Benchmarking nicht als einmalige Aktion, sondern als kontinuierlicher Prozess betrieben wird. Auch die Frage nach der Veröffentlichung von Ergebnissen ist maßgeblich – nicht zuletzt für die Ehrlichkeit der Datenerhebung.

Insbesondere der Sinn des Projektes muss vorab definiert werden: Falls ich nur meinen aktuellen Standpunkt bestimmen will, gestaltet sich der weitere Ablauf anders als wenn eine Kostenreduktion, die Optimierung des Ressourceneinsatzes bzw. eine Qualitätssteigerung angestrebt wird. Falls größere Veränderungen gewollt sind, ist die Unterstützung der Hochschulleitung zwingend!

Für das interne Projektteam sollten die besten Mitarbeiter vorgeschlagen werden, da diese die Leistung am zutreffendsten einschätzen können. Externe Partner sollten aufgrund von Standortfaktoren, Organisation, Datenverfügbarkeit und dem gegenseitigen Nutzen ausgesucht werden, wobei je nach Zieldefinition möglichst ähnliche oder hinsichtlich des Innovationspotentials auch möglichst unterschiedliche Partner sinnvoll sind.

Basis muss immer eine offene Kommunikationsstrategie sein, die nicht zu sehr durch Konkurrenzdenken beeinträchtigt wird. Ein gemeinsamer Verhaltenskodex ist festzulegen, für dessen Einhaltung ein Diskussionsleiter eingeschaltet wird. Des Weiteren ist dieser Moderator für die notwendige Projektdokumentation verantwortlich. Er gewährleistet, dass vertrauliche Informationen nur mit angemessener Anonymisierung festgehalten werden.

Die Festlegung der Erfassungsgenauigkeit ergibt sich aus den vorliegenden Datenbeständen. Der Erhebungsaufwand ist der Aussagekraft kritisch gegenüber zu stellen, Besonderheiten sind zu identifizieren und gemeinsam sind die leistungsbestimmenden Faktoren festzulegen. Die quantitative Datenerfassung allein hat in den meisten Fällen ohne eine ergänzende qualitative Beschreibung wenig Aussagekraft. Durch intensives Diskutieren ist der Weg bis zur eigentlichen Datenerhebung bereits ein positives Zwischenresultat. Es folgt die Festlegung der Beurteilungskriterien und deren Gewichtung, die bei den verschiedenen Teilnehmern aufgrund der zuvor definierten Benchmarkingziele unterschiedlich sein können.

Die meiste Zeit ist für Datenanalyse und Ergebnisinterpretation aufzuwenden. Für jeden Teilvergleich wird festgelegt, ob Flächen, Studierendenzahlen oder technische Einheiten, wie Luftvolumen oder Aufzugshaltestellen, die aussagekräftigste Bezugsgröße sind und ob ggf. eine Datenbereinigung zur Elimination von Ausreißern erforderlich wird. In der Regel sind verschiedene Variantenstudien unerlässlich. Empfehlenswert sind eine dedizierte Ursachen-Wirkungs-Analyse sämtlicher maßgeblicher Parameter und deren qualitative Bewertung sowie eine verbale Ergänzung zum umfassenden Verständnis.

Aufgrund der unterschiedlichen Bewertungskriterien wird die Festlegung der anzustrebenden Bestleistung sowie der idealen Vorgehensweise konträr diskutiert. Bei der Identifikation von Leistungsdefiziten – und insbesondere bei der Interpretation von deren Ursachen ist eine ordentliche Portion Ehrlichkeit gefragt. Je geringer die Vergleichbarkeit, desto größer ist der Erörterungsbedarf, aber auch der Gewinn an Know-How und Verständnis.

Um die Ergebnisse sinnvoll für den eigenen Verantwortungsbereich übertragen zu können, muss man die praxisbewährten Methoden der Kollegen zunächst umfassend verstehen und anschließend für eine erfolgreiche Implementierung geschickt an die eigenen Randbedingungen anpassen.

Jede Veränderung beinhaltet leider Arbeit und Risiken: Deshalb sollte die Aufwand-Nutzen-Relation nicht unberücksichtigt bleiben und zur Erleichterung der Umsetzung die Leitungsebene eingebunden werden. Eine kontinuierliche Ergebnis- und Fortschrittskontrolle ist – nicht zuletzt aus Motivationsgründen für die Beteiligten – unerlässlich.

Diese Vorgehensweise ermöglicht es, ein Benchmarking als Chance zu nutzen. Dass die Ergebnisse allein nicht immer aussagekräftig sind, zeigt folgendes Beispiel: Der Spitzenreiter der letzten Pisa-Studie begründete seinen Erfolg durch den Verzicht auf Hauptschulen, die Zweitplatzierten erstaunlicherweise mit dem Festhalten daran.

Um dies zu verstehen, muss man wohl aktiv an der Studie beteiligt gewesen sein...

www.goethe-universitaet.de

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Benchmarking: Strafe oder Chance?

Dipl.-Ing. Anja Köhler
Bereichsleitung Immobilienmanagement
Johann-Wolfgang-Goethe-Universität
Frankfurt am Main



1

www.goethe-universitaet.de

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Benchmarking: Strafe oder Chance?

- Begriffsdefinition
- Probleme, Barrieren, Widerstände
- Projektstart: Umfang und Ziele festlegen
- Auswahl des Projektteams
- Festlegung der Erhebungsdaten
- Beurteilungskriterien vereinbaren
- Analysephase und Ergebnisinterpretation
- Koordination mit Linienaufgaben
- Ergebnis- und Fortschrittskontrolle
- Glaube keiner Statistik ...

2

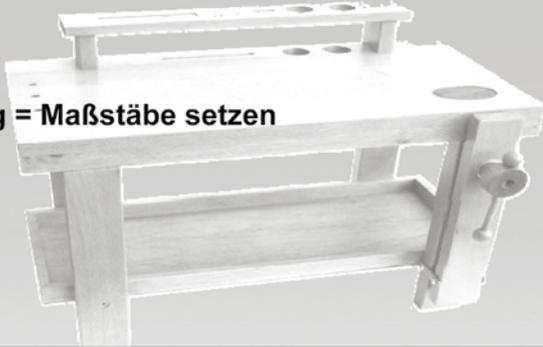
Begriffsdefinition

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

systematischer Vergleich von
Produkten, Dienstleistungen, Prozessen oder Organisationen
mit festgelegten Referenzwerten
zur Identifizierung von Best Practices

⇒ Hilfsmittel für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess

Benchmarking = Maßstäbe setzen



www.goethe-universitaet.de

3

Probleme, Barrieren, Widerstände

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

„Nicht schon wieder!“

- unklare Ziele und Abgrenzungen
- ungeeignete Partner
- ungeeignete Benchmarkingform
- ungeeignete Erhebungsdaten
- fehlende Detailkenntnisse
- Aufwand und Kosten
- Nichtberücksichtigung von Widerständen
- lediglich einmaliges Projekt

www.goethe-universitaet.de

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Projektstart: Umfang und Ziele festlegen

- reiner Kennzahlenvergleich
- universitätsinterner Vergleich
- branchenbezogener Vergleich
- branchenunabhängiger Vergleich

LEISTUNG

Punktzahl der EFQM

1.000
700
600
400

www.goethe-universitaet.de

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Projektstart: Umfang und Ziele festlegen

- 1. WAS WILL ICH?**
 - Produkte, Dienstleistungen, Prozesse, Organisation, ...
 - strategisches, taktisches oder operatives Benchmarking
- 2. UND WIE?**
 - Zeit- und Kostenaufwand
 - einmalige Aktion ⇔ kontinuierlicher Prozess
 - Detaillierungsgrad
 - Veröffentlichung der Ergebnisse
- 3. UND VOR ALLEM: WARUM?**
 - Standpunktbestimmung
 - Kostenreduktion
 - Optimierung Ressourceneinsatz
 - Qualitätsverbesserung

Wenn du eine weise Antwort verlangst, mußt du vernünftig fragen.

Goethe

www.goethe-universitaet.de

www.goethe-universitaet.de

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Auswahl des Projektteams

- Datenverfügbarkeit
- Gebäude und Anlagen
- Organisationsformen
- Gegenseitiger Nutzen
- Innovationspotential
- Offene Kommunikationsstrategie
- Konkurrenz ⇔ Vertrauen



Gemeinsamkeiten und Unterschiede feststellen!

Verhaltenskodex definieren!

7

www.goethe-universitaet.de

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Festlegung der Erhebungsdaten

- Ermittlung der Daten aus Betriebsstatistiken, Bilanzen, Buchhaltung und Kostenrechnung, Qualitätskontrollen, Prüfberichten, Marktstudien, Produktvergleichen, ...
- Berücksichtigung von Erhebungsaufwand und Aussagekraft
- Festlegung der Genauigkeit der Erhebung
- Identifizieren von Besonderheiten
- Reduktion auf leistungsbestimmende Bestandteile

Quantitative Erfassung ergänzt um qualitativen Beschreibungen!

Den Weg als Ziel begreifen!



Irrgarten Herrenhausen

8



Analysephase und Ergebnisinterpretation

www.goethe-universitaet.de

GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT AM MAIN

- Festlegung der Bezugsgröße
- Datenbereinigung
- Variantenstudien

Ursache ⇔ Wirkung

Ursache (U)	NP L-G (€/m²)	NP S-G (€/m²)
U1	70	30
U2	60	25
U3	65	35
U4	68	42
U5	95	45
U6	62	38
U7	68	35
U8	65	38
U9	72	45
U10	80	35

1. Definition der Bestleistung
2. beste Vorgehensweise ermitteln
3. Identifikation von Leistungsdefiziten
4. Interpretation der Ursachen für die identifizierte Leistungslücke

10

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Koordination mit Linienaufgaben

praxisbewährte Methoden anderer verstehen auf eigene Situation anpassen implementieren!

Veränderungsbereitschaft & Machbarkeit
sowie Aufwand-Nutzen-Relation berücksichtigen!

Nicht mehr aus eigenen, sondern aus Fehlern anderer lernen!

www.goethe-universitaet.de

11

GOETHE
UNIVERSITÄT
FRANKFURT AM MAIN

Ergebnis- und Fortschrittskontrolle

„die richtigen Dinge tun“ ↔ „die Dinge richtig tun“

Quelle: in Anlehnung an Sängler [Benchmarking, 1996], S. 58

www.goethe-universitaet.de

12





www.goethe-universitaet.de

Glaube keiner Statistik, die Du nicht selbst ...

ÜBRIGENS

Pisa-Studie wenig geachtet

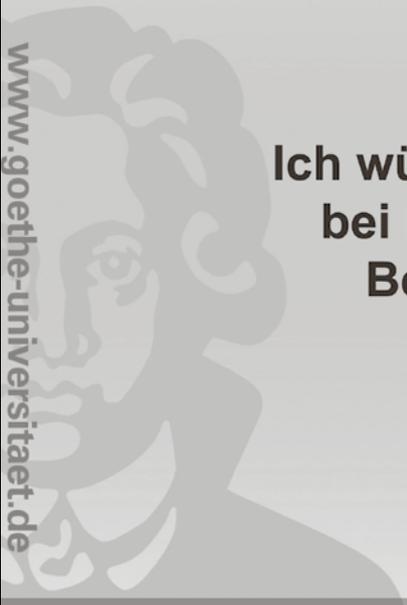
WASHINGTON. Das US-Forschungsinstitut Brookings Institution hält in einer Studie nicht viel von dem unter anderem auch in Europa verwendet Pisa-Test für Schüler und rät von einem Einsatz in den USA ab. Die Vereinigung der US-Gouverneure und andere Gruppen wollten den Pisa-Test auch in den USA einführen, um die Leistung der US-Schüler mit denen von Schülern in anderen Teilen der Welt vergleichen zu können. Ziel sollte es sein, die besten Unterrichtsmethoden aus anderen Ländern zu übernehmen, um die Schulen in den USA zu verbessern. Der Pisa-Test wird derzeit in 57 Ländern angewandt. Die Brookings Institution erklärte aber, der Test habe zu viele Fehler. AP

Die Kultusminister der Pisa-Gewinnerländer sind sich einig: Ihr **jeweiliges Schulsystem ist das beste** überhaupt.

Spitzenreiter Sachsen erklärt seinen Erfolg unter anderem mit dem **Verzicht auf den Schultyp Hauptschule**, das zweitplazierte Bayern hingegen mit seinem **Festhalten** eben daran.

13





www.goethe-universitaet.de

Ich wünsche viel Erfolg bei Ihrem nächsten Benchmarking!

14

Organisationsentwicklung – Nachhaltige Anpassung auf veränderte Bedingungen

Ralf Tegtmeyer
Hochschul-Informationssystem GmbH Hannover

Rainer Hausbeck
Universität Ulm

XII Organisationsentwicklung – Nachhaltige Anpassung auf veränderte Bedingungen

An nahezu jeder Hochschule oder Wissenschaftseinrichtung wurde schon einmal eine Organisationsuntersuchung durchgeführt, auch im Gebäudemanagement und häufig bereits mehrere. Es gibt zahlreiche Gründe für solche Evaluierungen: Hohe Kosten, Mängel der strategischen Steuerung, eine gewünschte Neugestaltung der Aufbaustruktur, mangelnde Information und Kommunikation oder Schwierigkeiten in Führung und Zusammenarbeit. Bisweilen sind der Leitung auch einfach nur die Leistungen des zu untersuchenden Bereiches nicht genau bekannt.

Alarmierend sind Erkenntnisse, nach denen ein Großteil aller Reorganisationen scheitert (bis zu 70 %). Scheitern heißt in diesem Fall, dass die gesteckten Ziele und Intentionen überwiegend nicht erreicht werden. Gründe können in unklaren Zielsetzungen des Veränderungsprozesses, ungenügendem Projektmanagement, mangelnder Durchsetzungsfähigkeit der Leitung (bei gleichzeitiger Wahl eines Top-down-Ansatzes), mangelnder Akzeptanz bei Mitarbeitenden (und ungenügender Berücksichtigung dieses Faktors in der Projektkonzeption) usw. liegen.

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Gutachten zur Reorganisation, die gar nicht erst oder nur zu einem sehr geringen Teil nicht in die Praxis umgesetzt werden, sondern „in der Schublade landen“. Doch auch das beste Konzept nützt nichts, wenn es nicht mit Erfolg umgesetzt wird. Und Reorganisationsmaßnahmen erfordern einen (umfassenden) Veränderungsprozess, der aktiv, bewusst und partizipativ gestaltet werden muss.

HIS hat in den letzten Jahren eine Reihe von Reorganisationen in Hochschulen – u. a. das im Beitrag von Herrn Hausbeck vorgestellte Projekt an der Universität Ulm – in Form von Organisationsentwicklungsprojekten begleitet. Das heißt, HIS hat sehr wohl fachlichen Input geliefert, die Projekte waren jedoch partizipativ gestaltet und auf die Umsetzbarkeit der Ergebnisse ausgerichtet. Vor diesem Erfahrungshintergrund sind die folgenden Erkenntnisse entstanden.

In sämtlichen Organisationsentwicklungsprojekten von HIS hat sich gezeigt, dass neben den klassischen „Hard facts“ wie Ressourcen (Kosten inkl. Personal, Qualifikation, Personalentwicklung), Steuerungsinstrumente, Prozesse und Aufgaben, Schnittstellen, Zuständigkeiten und Verantwortung auch die Betrachtung der „Soft facts“ wie Kundenzufriedenheit, Information und Kommunikation sowie Führung und Zusammenarbeit wichtige Erfolgsfaktoren darstellen.

Erfolgreiche Reorganisationen beginnen mit den Rahmenbedingungen. In jedem Fall sollte eine klare Beschreibung des Auftrags erfolgen, auch wenn für eine solche Reorganisation keine externe Hilfe in Anspruch genommen wird, sondern diese ausschließlich mit internen Mitteln erfolgt. Insbesondere bei externer Unterstützung gilt, dass hierbei eine gemeinsame Festlegung der Ziele vorzunehmen ist und ein spezifisch auf die Einrichtung und die Ziele zugeschnittenes Konzept erstellt wird, keine Standarduntersuchung „von der Stange“. Dies schließt auch eine Vereinbarung über Prioritäten bei der Umsetzung der Reorganisationsmaßnahmen ein, denn nicht sämtliche Maßnahmen können gleichzeitig in die Praxis überführt werden. Die Umsetzung kann nur gelingen durch eine überzeugte Leitung, die (politisch) hinter dem Wandel steht, zusammen mit den Mitarbeitenden.

Im Wissenschaftsbereich geht es i. d. R. nicht um kurzfristig zu realisierende Einsparungen, sondern um Lösungen, die mittel- bis langfristig tragfähig sind. Diese Nachhaltigkeit von Reorganisationskonzepten bei der Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen ist nur zu erreichen, wenn die Veränderungen Akzeptanz bei den Betroffenen finden. Daher sollten in solchen Projekten die Mitarbeitenden aktiv eingebunden werden („Betroffene zu Beteiligten gemacht wer-

den“). Im Übrigen wird hierdurch auch eine Vielzahl von Verbesserungsideen aus der Perspektive der direkt in den Prozessen Tätigen offen gelegt.

Dabei ist es hilfreich, sich bewusst zu werden, dass eine Organisation zum einen ein technisches Konstrukt ist. Also ein Instrumentarium zur Steuerung der Aktivitäten der Mitarbeitenden. Dies spiegelt sich in Dokumenten wie einem Organigramm oder Stellenbeschreibungen wider. Zum anderen ist eine Organisation aber auch ein soziales Konstrukt. Das heißt, Organisation findet in Beziehungen und in den Köpfen der Mitarbeitenden statt. Jeder arbeitet mit der einen Kollegin lieber zusammen und mit dem andern Kollegen nicht so gern. Unbewusst (oder auch bewusst) strahlt dies auch auf die Ergebnisse aus. Beide Facetten des Organisationsverständnisses müssen bei Reorganisationen berücksichtigt werden. So werden die Betroffenen im Verlauf der Reorganisation (nach Schmidt-Tanger) unterschiedliche „Phasen“ durchlaufen und die eigene Kompetenz zeitweise sehr niedrig einschätzen, mithin sehr verunsichert sein. Ebenso wird es phasenweise zur Ablehnung des Veränderungsprozesses kommen, in der verstärkt Widerstand zu erwarten ist.

Menschen sind (eher) bereit sich zu verändern, wenn sie einschätzen können, was auf sie zukommt und sie einen Überblick über betriebliche Strukturen und Prozesse haben, die Art und die Richtung der Veränderung beeinflussen können sowie persönlich einschätzen können, dass betriebliche Ziele mit ihren persönlichen Zielen/Bedürfnissen in Einklang gebracht werden können.

Aus diesen Faktoren ergeben sich unmittelbar Ansatzpunkte, die Veränderungsbereitschaft zu steigern. So können Widerstände gegen notwendige neue „Weichenstellungen“ zumindest teilweise abgemildert werden. Im besten Fall kann dies auch in konstruktive Mitarbeit münden.

Die Zusammenarbeit im Rahmen eines Untersuchungs- und Veränderungsprozesses sollte unbedingt nach einigen Spielregeln erfolgen und geprägt sein durch Respekt, Wertschätzung, Fairness, Offenheit, Ehrlichkeit, Verbindlichkeit, möglichst eine kooperative Zusammenarbeit und durchaus den Mut zur Auseinandersetzung.

Organisationsentwicklung – Nachhaltige Anpassung auf veränderte Bedingungen

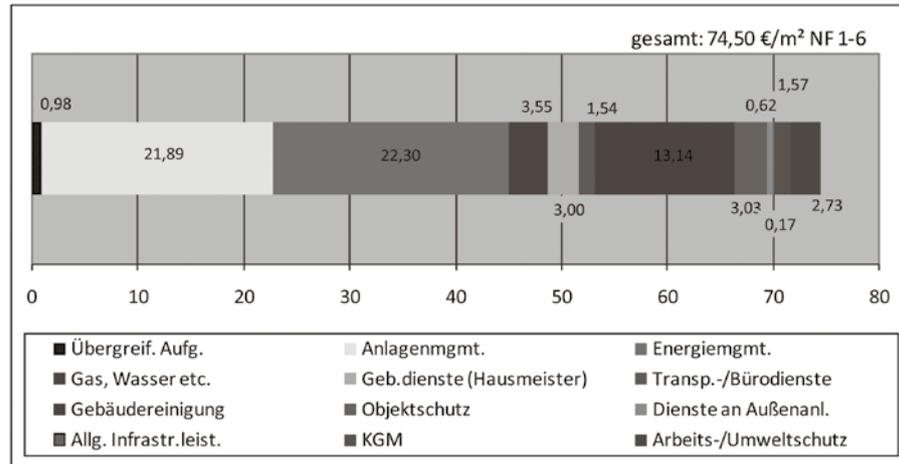
Ralf Tegtmeier

Gründe für Organisationsuntersuchungen

- Leistungen sind nicht bekannt
- „Hohe“ Kosten
- Mängel der strategischen Steuerung
- Schwierigkeiten in Führung und Zusammenarbeit
- Mangelnde Information und Kommunikation
- Neugestaltung der Aufbaustruktur

Themenfelder

- Ressourcen (Kosten, Qualifikation, Personalentwicklung)



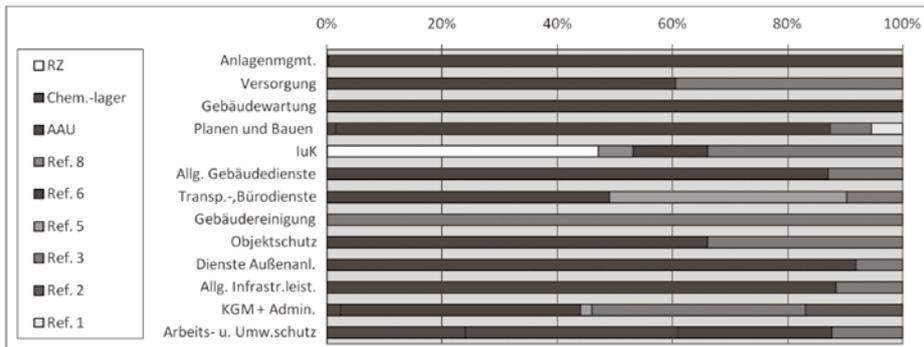
Themenfelder

- Ressourcen (Kosten, Qualifikation, Personalentwicklung)
- Prozesse



Themenfelder

- Ressourcen (Kosten, Qualifikation, Personalentwicklung)
- Prozesse
- Aufgaben, Schnittstellen, Zuständigkeiten und Verantwortung



Themenfelder

- Ressourcen (Kosten, Qualifikation, Personalentwicklung)
- Prozesse
- Aufgaben, Schnittstellen, Zuständigkeiten und Verantwortung
- Steuerungsinstrumente
- Kundenzufriedenheit
- Information und Kommunikation
- Führung und Zusammenarbeit

Erfolg von Reorganisationen

- *Ein Großteil aller Reorganisationen scheitert (bis zu 70 %)*
- Reorganisationsmaßnahmen erfordern einen (umfassenden) Veränderungsprozess
- Dieser Prozess sollte aktiv, bewusst und partizipativ gestaltet werden
- Das Ziel des Prozesses ist kontinuierlich zu verfolgen (die nachhaltige Erreichung der fachlichen Ziele)

Organisationsverständnis

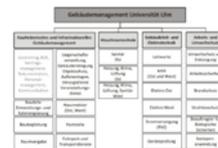
Eine Organisation ist ein

- technisches Konstrukt

Instrumentarium zur Steuerung der Aktivitäten der Mitarbeitenden (Organigramm, Stellenbeschreibungen etc.)

- soziales Konstrukt

Organisation findet in Beziehungen und den Köpfen der Mitarbeitenden statt



Beide Facetten müssen berücksichtigt werden !

Veränderungsprozess: Rahmenbedingungen

- Klare Beschreibung des Auftrags
- Gemeinsame Festlegung der Ziele;
keine Standardware, sondern Spezialanfertigung
- Akzeptanz der Mitarbeitenden (Partizipation)
- Vereinbarung über Prioritäten
- Der (grundlegende) Wandel muss (politisch) gewollt sein
- Umsetzung durch eine überzeugte Leitung
zusammen mit den Mitarbeitenden

Veränderungsprozess: Spielregeln

- Respekt, Wertschätzung, Fairness
- Offenheit
- Ehrlichkeit
- Verbindlichkeit
- Kooperative Zusammenarbeit und Unterstützung
- Mut zur Auseinandersetzung



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Ralf Tegtmeyer
tegtmeyer@his.de
Tel.: 0511/1220-367



HIS ■ Hochschule
■ Informations
■ System GmbH

Forum Gebäudemanagement
18. – 19. März 2009

| 13



ulm university universität
uulm



Reiner Hausbeck | 19.03.2009

Forum Gebäudemanagement
18.-19.03.2009

Seite 2 HIS-Forum Gebäudemanagement | 18.-19.03.2009

Universität Ulm

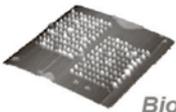
- Gegründet 1967 als medizinisch-naturwissenschaftliche Hochschule
- Campus ist integriert in die Wissenschaftsstadt, die zwei Science Parks, außeruniversitäre Forschungsinstitute, Teile der Ulmer Hochschule und mehrere Krankenhäuser umfasst
- ca. 120.000 m² Hauptnutzfläche
- WS 08/09: 7075 Studierende (ca. 37% in der Medizin)
11% Anteil internationale Studierende

Seite 3 HIS-Forum Gebäudemanagement | 18.-19.03.2009



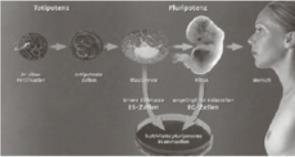
Forschungsschwerpunkte

Creative Spirit



**Biomaterialien
und Nanomaterialien**

**Lebenswissenschaften und
Medizin**





**Finanzdienstleistungen und
ihre mathematischen Methoden**

**Informations- und
Kommunikations-
Technologien**



Seite 4 HIS-Forum Gebäudemanagement | 18.-19.03.2009

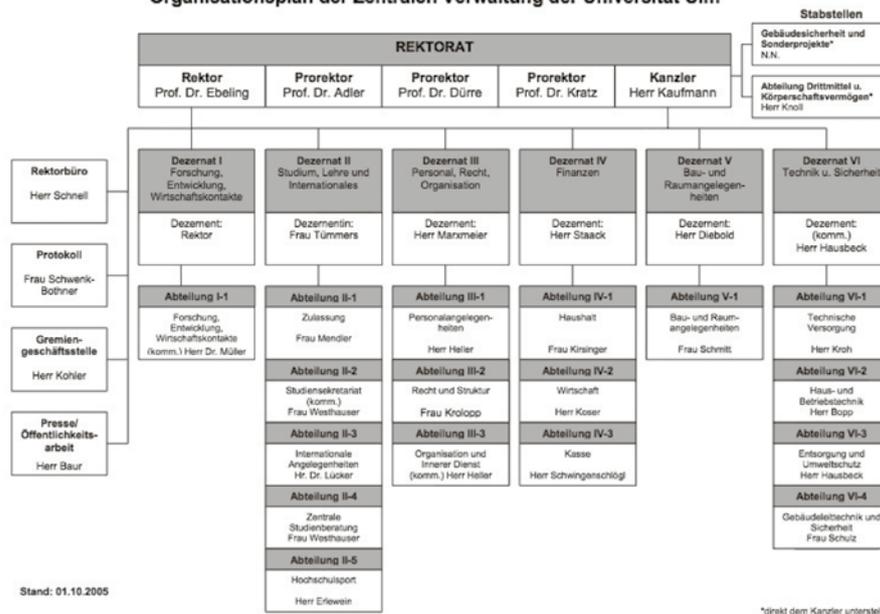
Wissenschaftsstadt mit Campus der Universität



Wissenschaftsstadt Ulm 2008

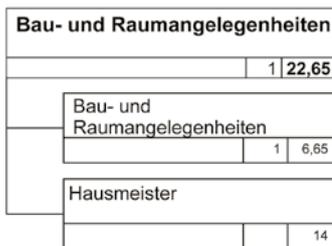
Ausgangssituation: Organisationsstruktur alt

Organisationsplan der Zentralen Verwaltung der Universität Ulm

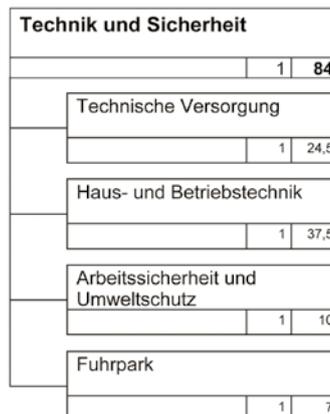


Organisationsstruktur der Dezernate V und VI alt

Dezernat V



Dezernat VI



Seite 7 HIS-Forum Gebäudemanagement | 18.-19.03.2009

1. Anlauf

**Organisatorische Neuausrichtung der Bereiche
Bau, Technik und Sicherheit**

Projektskizze und Start
Februar 2004

Mitarbeiterumfrage
April 2004

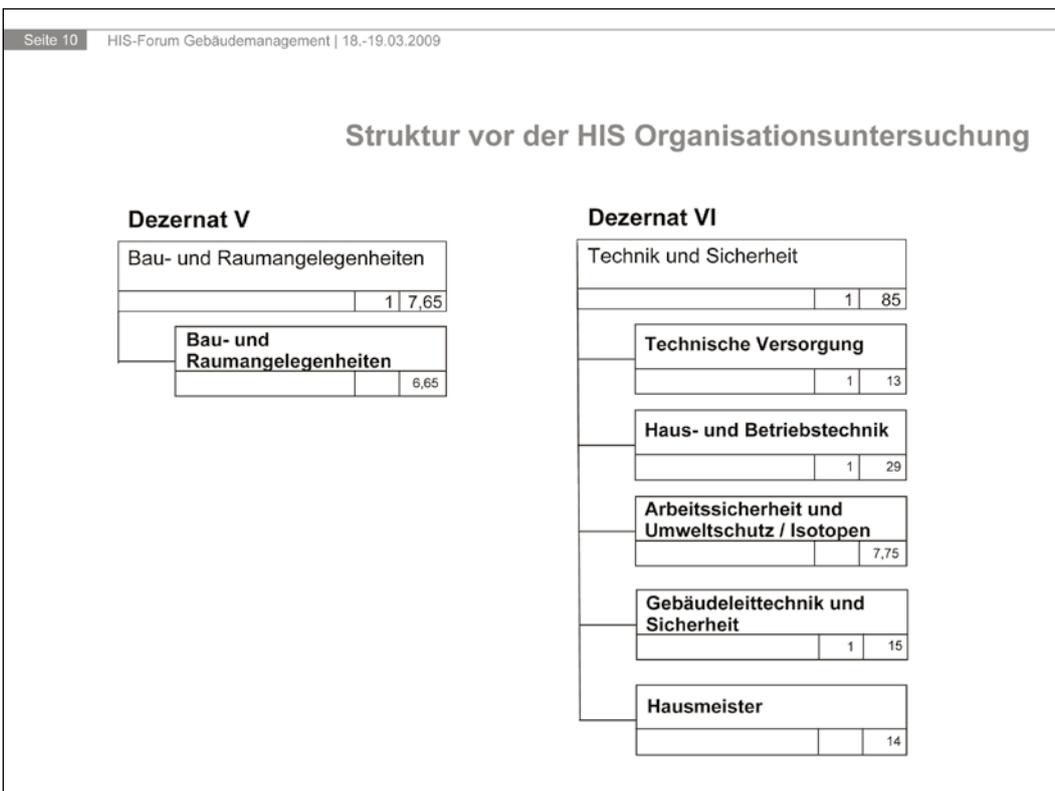
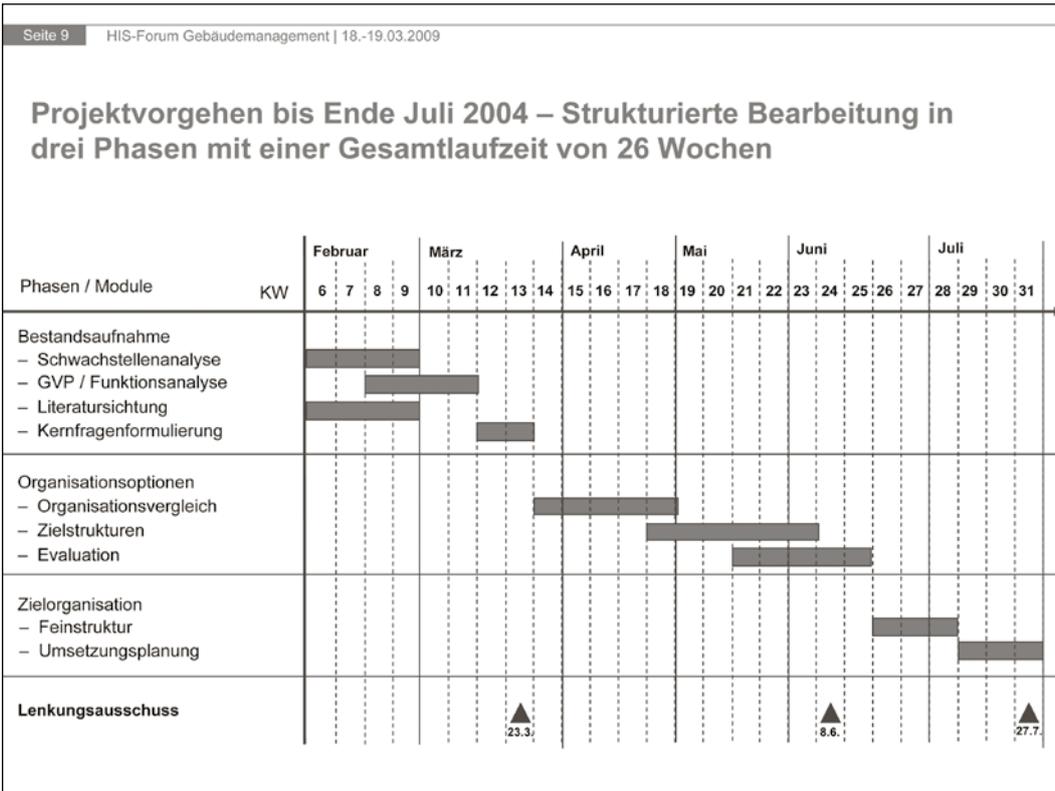
Seite 8 HIS-Forum Gebäudemanagement | 18.-19.03.2009

Zielsetzung des Projekts – Erhöhung der Schlagkraft der Organisation

The diagram consists of four horizontal arrows pointing from left to right towards a large grey rectangular box on the right. Each arrow is preceded by a line of text. The text in the grey box is the final goal.

- Schnittstellenprobleme bzw. „Stückelung von Verantwortlichkeit“ beseitigen - Vision eines **ganzheitlichen Gebäudemanagements**
- Organisation auf den „Generationenwechsel“ vorbereiten - **„zukunftsfähig“ machen**
- Effizienz verbessern**, um die Aufgabenerfüllung mit dem vorhandenen Personal sicherzustellen („die Dinge richtig tun“)
- Aufgabenkritik** - sicherstellen, dass die „richtigen Dinge“ getan werden

Ziel:
Erhöhung der Schlagkraft der Organisation

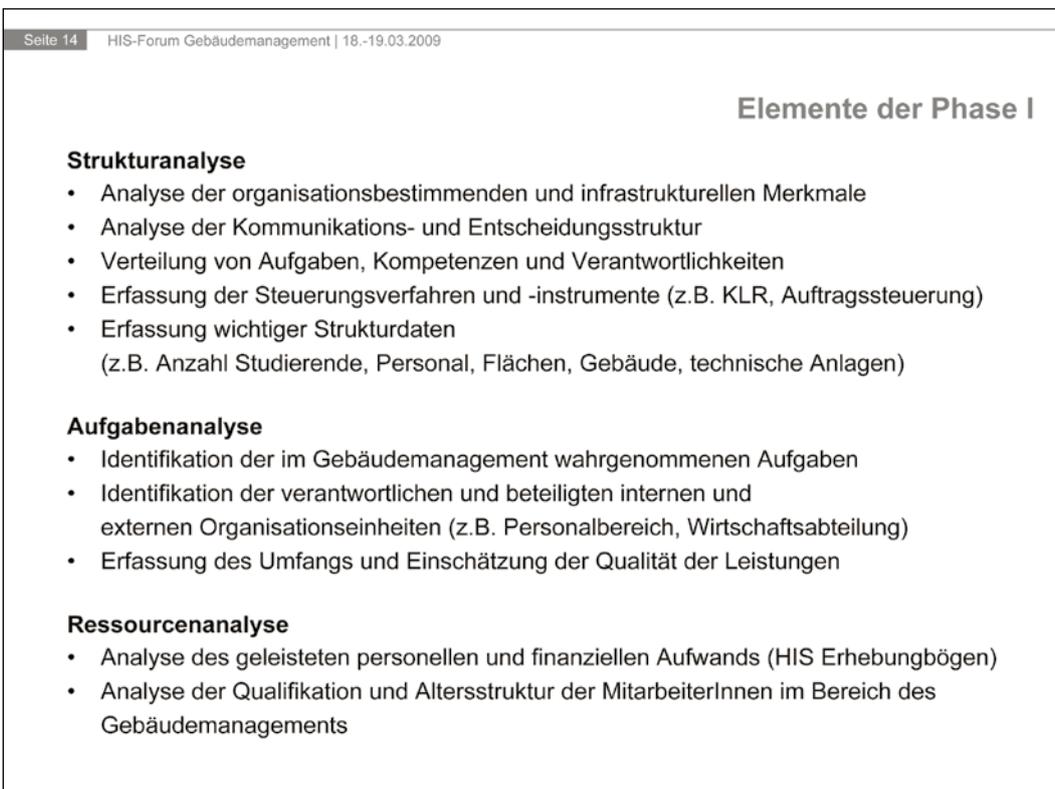
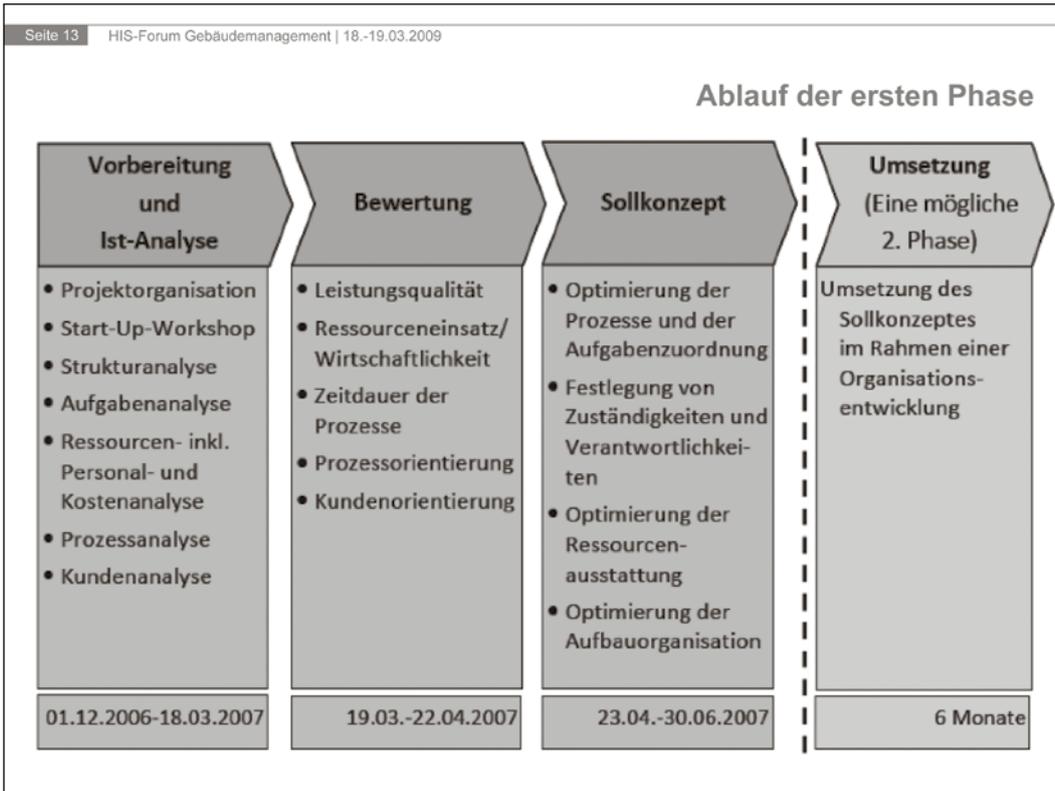


2. Anlauf

- Kundenbefragung 2006 im Rahmen „Benchmark süddeutscher Universitäten“
„Zufriedenheit mit der Verwaltung und zur Qualität der technischen Dienste“
- 1. Auftrag an die HIS GmbH:
Organisationsuntersuchung des Gebäudemanagements der Universität Ulm
1. Dezember 2006 – 30. Juni 2007
- 2. Auftrag an die HIS GmbH:
Umsetzung ausgewählter Maßnahmen aus dem Abschlussbericht vom Juli 2007
14. November 2007 - 10. September 2008

Zielsetzung

- Optimierung der Aufbauorganisation und Evaluierung der Aufteilung in die zwei Dezernate „Bau- und Raumangelegenheiten“ und „Technik und Sicherheit“ sowie der Aufgabenverteilung zwischen den Abteilungen im Dezernat
- Schaffung einer transparenten und eindeutigen Organisations- und Führungsstruktur
- Schaffung eindeutiger und möglichst kurzer Entscheidungswege
- Optimierung der Prozesse hinsichtlich
 - Effektivität („die richtigen Dinge erledigen“) und
 - Effizienz („die Dinge richtig erledigen“)
- Optimierung der Betriebsabläufe durch verbesserte Steuerungsinstrumente
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit



Elemente der Phase I

Prozessanalyse

- Einige wesentliche Prozesse wurden ausgewählt und untersucht (z.B. Störungsbeseitigung, Baumaßnahme)
- Erfassung und Darstellung ausgewählter Prozesse inkl. der Prozessbeteiligten
- Analyse der Kommunikation insbesondere bei dezernatsübergreifenden Prozessen oder der Einbindung externer Partner

Kundenanalyse

- Basis war die Kundenbefragung aus dem Benchmark süddeutscher Hochschulen im Jahr 2006

Projektorganisation I

Lenkungsausschuss

projektbezogene Grundsatzentscheidungen
wie strategische Zielsetzung, Grobterminierung, Abnahme der Ergebnisse

- Kanzler
- Stabstelle Qualitätsmanagement (Projektkoordination)
- Komm. Leiterin Abteilung V-1 (ehemals Dezernat V)
- Leiter Dezernat V
- Leiterin Abteilung Personal (Dezernat III)
- Vorsitzender Personalrat
- HIS

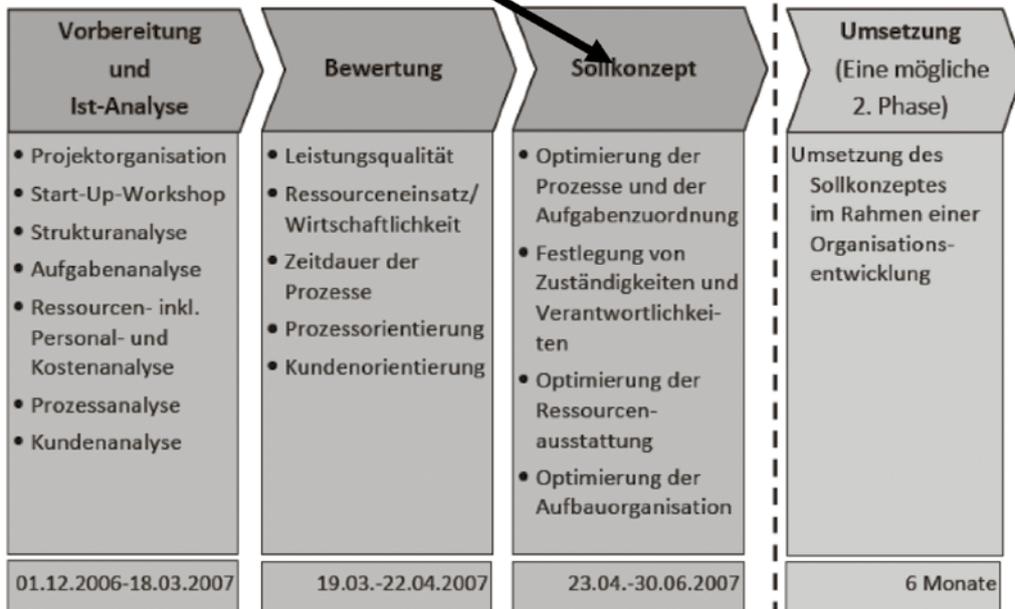
Projektorganisation II

Projektgruppe

Für die operative Projektbegleitung wurde eine Arbeitsgruppe gebildet aus:

- Stabstelle Qualitätsmanagement; Projektkoordination
- Leiter Dezernat V
- alle Abteilungsleiter
- Leiterin Abteilung Personal
- Vorsitzender Personalrat
- ArbeitsgruppenleiterInnen
- HIS

Ablauf des Gesamtprozesses



Seite 19 HIS-Forum Gebäudemanagement | 18.-19.03.2009

Empfehlungen aus der Organisationsuntersuchung (Ausschnitt)

Aufgabe	Empfehlung	Priorität
Organisationsstruktur	Umsetzung der Änderungen in der Organisationsstruktur	1
	Benennung/Weiterentwicklung der Baubegleitung	1
	Übertragung der Aufgaben „Dokumentation“, „Personalmanagement“ (Personalplanung und Koordination), „Kommunikation“ (Außendarstellung des Dezernats)	1
Steuerung	Entwicklung von Zielen, Maßnahmen und Kennzahlen	1
	Weiterentwicklung der KLR im Gebäudemanagement	1
	Konzeption und Einführung eines Controllings inkl. Berichtswesen	1
	Aufstellung eines Produktplans	1
	Einführung eines Auftragsmanagements	2
	Verbindliche Einführung der Jahresgespräche	1
	Formulierung der Anforderungen an eine CAFM-Funktionalität	2
	Abstimmung und Koordination der IT-Systeme	2
	Konzeption und Einführung eines Beschwerde- und Ideenmanagements	3
Personelle Ausstattung	Personalplanung erstellen	1
	Krankenstand untersuchen und ggf. Vorsorgemaßnahmen einleiten	2
Führung und Zusammenarbeit	Aufstellung eines Personalentwicklungskonzepts mit Ermittlung des Fortbildungsbedarfs	2
	Budget für Weiterbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen prüfen und ggf. bereitstellen	3
	Prüfung und ggf. Konzeption einer leistungsbezogenen Bezahlung	3
	„Interne Hospitation“ von z.B. Sachbearbeitende bei Handwerkern und umgekehrt	2

Seite 20 HIS-Forum Gebäudemanagement | 18.-19.03.2009

Ergebnisse Phase I (Präsidiumsbeschluss)

- Zusammenlegung der Dezernate V und VI
- Einführung eines strategischen und operativen Controlling
- Verlagerung des Bereiches Elektro in eine eigene Abteilung zusammen mit der Gebäudeleit- und MSR-Technik
- Zusammenfassung der Aufgaben Arbeitssicherheit, Umweltschutz, Brand- und Strahlenschutz, Biologische Sicherheit und dem Bereich Isotopenanwendung in eine eigene Abteilung
- Einbindung der Poststelle und des Fuhrparks (aus Dezernat III) sowie der Raumvergabe (aus Dezernat II)
- Umsetzung eines Großteils der Empfehlungen der HIS

Wesentliche Vorteile der neuen Struktur

- Strukturelle Klarheit durch Bündelung von Aufgaben sowie inhaltlicher Zusammenhänge
- Minimierung der Schnittstellen (Konzentration der Prozesse in möglichst wenigen Organisationseinheiten)
- Strukturelle Ausgewogenheit der Verantwortung und Ausschöpfung der Führungskapazität (angemessene Leitungsspanne, homogene Größenverhältnisse der Organisationseinheiten)
- Gewährleistung gegenseitiger Vertretung

Wesentliche Aufgaben der HIS bei der Umsetzung

- Projektsteuerung
- Festlegung der Verantwortlichkeiten
- Festlegung und Überwachung der Termine, Maßnahmen- und Zielüberwachung
- Moderation und fachlicher Input
- Übertragung von Projektleitungskompetenz auf die Arbeitsgruppenleitung
- Abschließende Ergebnissicherung

begleitende Maßnahmen

- Mitarbeiterversammlungen am Anfang und Ende jeder Phase
 - starke Einbindung der Mitarbeitenden
 - dezernatsübergreifende Besetzung der Arbeitsgruppen
 - Einbindung des Personalrats während des gesamten Prozesses
- Insgesamt wurden in 17 Arbeitsgruppen rund 80 Workshops durchgeführt
- zusätzlich gab es zahlreiche Einzel- oder Gruppengespräche

Erfolgsfaktoren

- gute und offene Zusammenarbeit Berater / „Betroffene“
- Berater als „neutraler Dritter“
- Konsequente, umfassende Information aller Beteiligten über den Prozess
- Terminverfolgung und Strukturierung des Gesamtprozesses durch Externe
- Schaffung von Multiplikatoren in allen Bereichen (z.B. Meister als AG-Leiter)
- ausreichend Raum und Zeit für Diskussionen (kein „Durchregieren“)



ulm university universität
uulm



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Personalbedarf für Baumaßnahmen von Hochschulliegenschaften

Ingo Holzkamm
Hochschul-Informationen-System GmbH Hannover

XIII Personalbedarf für Baumaßnahmen von Hochschulliegenschaften

Bis vor wenigen Jahren war die Aufgabe der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen in den einzelnen Landesbauverwaltungen bzw. den Landesbaubetrieben (früher Bauämtern) verortet. Den hochschuleigenen Bauabteilungen/Dezernaten etc. oblagen dagegen im Wesentlichen unterstützende Aufgaben, wie die grundlegende Planungsvorbereitung (bauliche Hochschulentwicklungsplanung), die Koordination von Nutzerinteressen und die Baubegleitung. Im Zuge der verstärkten Eigenständigkeit von Hochschulen wird die Bauherrenfunktion komplett oder für bestimmte Baumaßnahmen (Bauunterhaltung, Kleine Baumaßnahmen, Große Baumaßnahmen) verstärkt von den Hochschulen selbst ausgefüllt. In diesem Zusammenhang wird nun häufig die Frage aufgeworfen, wie viel Personal für diese Aufgaben in den Hochschulen vorzuhalten ist.

HIS hat aktuell die Universität Halle im Rahmen eines gemeinsamen Projekts dabei unterstützt, den erforderlichen Personalbedarf für die eigenständige Planung und Durchführung von Bauunterhaltungsmaßnahmen, Kleinen Baumaßnahmen (bis 1 Mio. € Bauvolumen) sowie den Personalbedarf für die Begleitung Großer Baumaßnahmen (über 1 Mio. € Bauvolumen) zu ermitteln und den Entscheidungsträgern den Bedarf transparent darzulegen.

In der Vergangenheit wurden bereits in verschiedenen Länderbauverwaltungen abgeschlossene Bauvorhaben analysiert und Kennzahlen gebildet (z. B. zu bearbeitendes Bauvolumen pro Bauleiter) sowie vereinzelt auch Berechnungsverfahren abgeleitet. Diese Kennzahlen und Berechnungsverfahren lassen sich jedoch aus folgenden Gründen nicht eins zu eins auf den Hochschulbereich umsetzen:

- unterschiedliche Kostengrenzen zur Eingruppierung der Baumaßnahmen in Große Neu-, Um- und Erweiterungsbaumaßnahmen (GNUE), in Kleine Neu-, Um- und Erweiterungsbaumaßnahmen (KNUE) und Bauunterhaltungsmaßnahmen in den Bundesländern
- unterschiedliche Aufgabenwahrnehmung bei der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen zwischen Hochschulen und Landesbauverwaltung
- unterschiedliche Verteilung von Bauaufgaben innerhalb der internen Organisation der Hochschulen
- unterschiedliche Altersstruktur des Gebäudebestands in den Hochschulen und daraus resultierende unterschiedliche Arten von Baumaßnahmen (Sanierung/Neubau, große/kleine Maßnahmen)
- unterschiedliche Gebäudestrukturen im Gebäudebestand der Hochschulen (Altersstruktur, Installationsgrad, Gebäudekomplexe/Einzelgebäude) und daraus resultierende unterschiedliche Arten von Baumaßnahmen (Sanierung/Neubau, Große/Kleine Maßnahmen, aufwändige/einfache Baumaßnahmen).

HIS hat sich jedoch an den Ergebnissen der in einzelnen Ländern durchgeführten Analysen abgeschlossener Baumaßnahmen orientiert und diese durch eigene Analysen ergänzt. Ein differenziertes Berechnungsverfahren lässt sich nur mit einem hohen Aufwand in der Datenbereitstellung und deren Auswertung entwickeln, so dass HIS im Rahmen dieses Einzelprojekts davon Abstand genommen hat. Vielmehr wurde auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse ein grobes Berechnungsverfahren zur Personalbedarfsberechnung von Kleinen Baumaßnahmen bis zu 1 Mio. € Bauvolumen und Bauunterhaltungsmaßnahmen abgeleitet. Dabei wurde ein pauschaler Prozentsatz

der Gesamtbaukosten für Bauherrenleistungen angesetzt. Bei Kleinen Baumaßnahmen beträgt dieser Satz 4 %, bei Bauunterhaltungsmaßnahmen wurden dagegen aufgrund des höheren Koordinationsaufwands bei der Vielzahl der Maßnahmen 5 % festgelegt. Zu den Bauherrenleistungen ist noch der Fachleistungsanteil, der von der Hochschule selbst erbracht wird, zu addieren. Im konkreten Projektbeispiel wurden hier 10 % von den Fachleistungshonoraren angesetzt. Um von den Gesamtbaukosten auf die Fachleistungshonorare zu kommen, wurden mit Hilfe des Rahmenplanfaktors zwischen Gesamtbaukosten und Kostengruppe 300/400 die Kosten der KG 300/400 ermittelt. Der Anteil der Fachleistungshonorare an diesen Kosten wurde in Anlehnung an die HOAI und eigener Kostenanalysen wie folgt festgelegt:

- 20 % von den Kosten der KG 300/400 bei Kleinen Baumaßnahmen bis 1 Mio. €
- 22 % von den Kosten der KG 300/400 bei Bauunterhaltungsmaßnahmen.

Bei Großen Baumaßnahmen über 1 Mio. € betrachtet HIS dagegen diese Berechnungsform für nicht geeignet, weil der Personalbedarf nicht linear abhängig von der Höhe der Gesamtbaukosten ist. Für diese Maßnahmen können folgende Pauschalansätze eine Richtschnur vorgeben:

- bei Großen Baumaßnahmen mit 1 - 5 Mio. € Gesamtbaukosten ist ein Bauleiter mit drei derartigen Projekten ausgelastet
- bei Großen Baumaßnahmen über 5 Mio. € Gesamtbaukosten sollte ein Bauleiter nicht mehr als ein derartiges Projekt betreuen.

Führt die Hochschule die Baumaßnahmen nicht in eigener Verantwortung durch, sondern nimmt die Rolle des „Baubegleiters“ ein, sind folgende Ansätze plausibel:

- bei Großen Baumaßnahmen mit 1 - 20 Mio. € Gesamtbaukosten ist ein Baubegleiter mit drei derartigen Projekten ausgelastet
- bei Großen Baumaßnahmen über 20 Mio. € Gesamtbaukosten sollte ein Baubegleiter nicht mehr als ein derartiges Projekt betreuen.

Mit der hier vorgestellten Verfahrensweise lässt sich relativ unaufwändig eine grobe Aussage zum benötigten Personalbedarf für die Planung und Durchführung von Baumaßnahmen im Hochschulbereich treffen.

Für eine differenziertere Aussage bzw. die Entwicklung eines detaillierten Berechnungsverfahrens ist die intensive Analyse einer größeren Zahl in jüngerer Zeit abgeschlossener Baumaßnahmen vorzunehmen. Denkbar wäre dies im Rahmen eines speziellen Benchmarkings im Bereich des Hochschulbaus mit interessierten Hochschulen.

Personalbedarf für Baumaßnahmen von Hochschulliegenschaften

Ingo Holzkamm

Inhalt

1 Hintergrund

2 Methoden zur Personalbedarfsermittlung

3 Praxis

4 Fazit

Hintergrund

- In einer Hochschule stehen Neu- und Umbauten in größerem Umfang an
- Bisherige Leistungen des Landesbaubetriebs werden zunehmend von der Universität selbst wahrgenommen
- Frage: Welche Personalausstattung wird für Bearbeitung der anstehenden Aufgaben benötigt?

Worum geht's?

Aufgabenbereiche

- Große Neu-, Um- und Erweiterungsbauten (GNUE)
- Kleine Neu-, Um- und Erweiterungsbauten (KNUE)
- Bauunterhaltung (BU)

Funktionen

- Planungs- und Baubegleitung
 - z. B. Bauanmeldung, Raumprogramm, Prüfung Bauunterlagen, Koordination Nutzerinteressen, Mitwirkung Bauüberwachung)
- Planungs- und Bauleitung
 - z. B. Bauherr, Erarbeitung v.: Raumprogramm, Bauanmeldung, Bauantrag, Bauunterlagen
 - z. B. Durchführung von: Ausschreibung und Vergabe, Fachleistungen, Bauüberwachung, Budgetkontrolle, Abrechnung

Inhalt

1 Hintergrund

2 Methoden zur Personalbedarfsermittlung

3 Praxis

4 Fazit

Methoden zur Personalbedarfsermittlung

- Personalausstattungen verschiedener Einrichtungen vergleichen
- Erfahrungswerte nutzen
- Abgeschlossene Bauvorhaben analysieren
 - Anteil des Personaleinsatzes an Baukosten ermitteln
 - Berechnungsverfahren zur Verallgemeinerung entwickeln

Vergleich von Hochschuleinrichtungen?

- Größenordnung der Hochschulen
- Gebäudetypen (Installationsgrad)
- Altersstruktur des Gebäudebestands
- Art und Umfang der Baumaßnahmen
- Aufgabenwahrnehmung intern
 - Ausschreibung, Vergabe, Umzüge, Großgerätebeschaffung/-planung/-einbau, Ersteinrichtungsplanung
- Aufgabenwahrnehmung intern/extern
 - Bauherrenfunktion
 - Baubegleitung
 - Fachleistungen

Erfahrungswerte?

1 Mio. € Bauvolumen pro Bauleiter?

3 Bauprojekte pro Bauleiter?

1,5 Mio. € Bauvolumen pro Bauleiter?

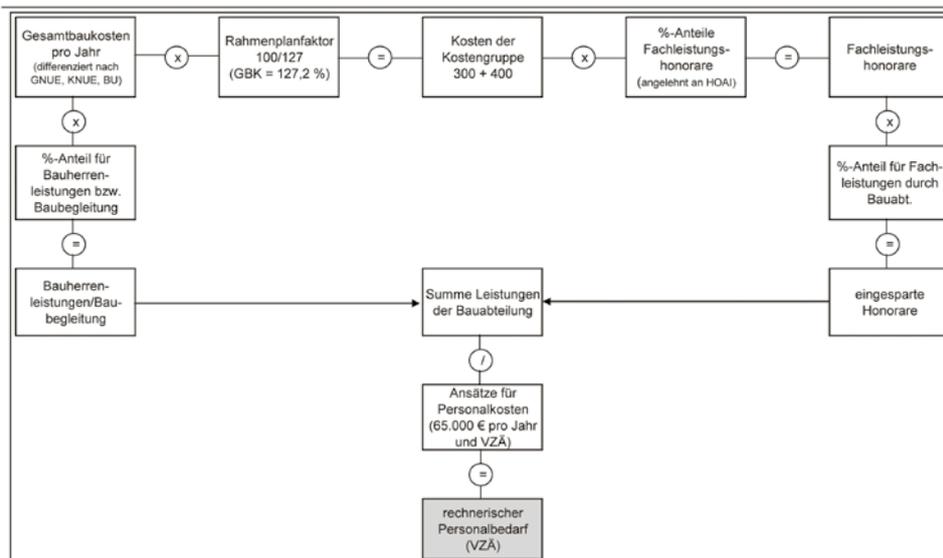
500 Tsd. € pro Bauleiter?

?????

Berechnungsverfahren

- Bayerischer Kommunalen Prüfungsverband: Personalbemessung in Hoch- und Tiefbauämtern (Anfang der 90er Jahre)
- Berechnungsverfahren auf Grundlage eines Benchmarkings zwischen Bauämtern eines Bundeslandes
- Ermittlung des Anteils der Bauherrenleistungen auf Grundlage einer Auswertung der Kosten-Leistungs-Rechnung abgeschlossener Baumaßnahmen
- Berechnungsverfahren unter Verwendung von Rahmenplandaten (Kostenrichtwerte)

Modellrechnung Personalbedarf Baumaßnahmen



Inhalt

- 1 Hintergrund
- 2 Aufgabenbereiche und Funktionen
- 3 Methoden zur Personalbedarfsermittlung
- 4 Praxis
- 5 Fazit

In der Praxis: „Mehrgleisig“

- **Bauherrenleistungen**
 - (Baumaßnahmen > 1 Mio. € 3 % der GBK)
 - Baumaßnahmen < 1 Mio. € 4 % der GBK
 - Bauunterhaltungsmaßnahmen 5 % der GBK
- **Fachleistungen**
 - Abhängig vom Einzelfall
- **Projekte pro Bauleiter**
 - Baumaßnahmen > 1 bis 5 Mio. € 3 Projekte/Bauleiter
 - Baumaßnahmen > 5 Mio. € 1 Projekt/Bauleiter
- **Projekte pro Baubegleiter**
 - Baumaßnahmen > 1 bis 20 Mio. € 3 Projekte/Baubegleiter
 - Baumaßnahmen > 20 Mio. € 1 Projekt/Baubegleiter

Fazit

- Die universelle Berechnungsformel gibt es nicht
- Das von HIS praktizierte Verfahren ist kein exaktes Berechnungsverfahren, es bietet aber eine Orientierung für eine Abschätzung des Personalaufwands
- Eine Verfeinerung des Verfahrens erfordert einen hohen Analyseaufwand (ggf. Benchmarking?)
- Bei Vergleichen zwischen Einrichtungen müssen die örtlichen Rahmenbedingungen genau hinterfragt werden

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



Vergleichbarkeit unterschiedlich installierter Hochschulen und Aufwandsermittlungen im Technischen Gebäudemanagement

Dr. Joachim Liers
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

XIV Vergleichbarkeit unterschiedlich installierter Hochschulen und Aufwandsermittlungen im Technischen Gebäudemanagement

1 Einleitung

Im Rahmen einer aktuellen Benchmarkuntersuchung von HIS für das Gebäudemanagement in Hochschulen ergab sich das in Folie 2 des nachfolgenden Vortrages skizzierte Bild. Der ermittelte Aufwand für die Bedienung, Inspektion und Wartung unterschied sich teilweise deutlich und war in der „teuersten“ Hochschule im Vergleich zur „kostengünstigsten“ reichlich doppelt so hoch.

Eine Frage bei der Suche nach Erklärungen war, inwieweit die verglichenen Hochschulen in ihrem technischen Installationsgrad überhaupt miteinander vergleichbar waren bzw. wie unterschiedlich installierte Hochschulen miteinander verglichen werden können. Hieraus ergab sich die Frage, ob bzw. wie der Sollaufwand für den technischen Gebäudebetrieb für Hochschulgebäude ermittelt werden kann.

2 Sollaufwandsberechnung im technischen Gebäudemanagement

Zur Sollaufwandsberechnung im technischen Gebäudemanagement wird im öffentlichen Bereich sehr häufig auf die AMEV – Richtlinie „Personalbedarf 2000“ zurückgegriffen, welche prinzipiell zwei Methoden unterscheidet, um den Personalbedarf zu ermitteln:

1. Abschätzung auf Grundlage des Installationsgrades
2. Berechnung auf Grundlage des Wiederbeschaffungswertes.

In der Regel erfolgt wegen fehlender Kenntnisse der Wiederbeschaffungswerte der technischen Anlagen eine Abschätzung auf Grundlage des Installationsgrades.

Stellt man jedoch für reale Gebäude die Grobschätzung der Berechnung gegenüber, so kann man Folgendes beobachten: Während bei niedrigen Installationsgraden noch recht gute Übereinstimmungen existieren, so lassen sich höher installierte Gebäude (> 40 % Technikanteil) mittels der Grobschätzung nicht mehr richtig bewerten (Folie 5). Der mittels des Wiederbeschaffungswerts berechnete Installationsgrad spiegelt die Realität deutlich wirklichkeitsnäher wieder (Folie 6). Die Frage ist nur, wie kann auf einfache Weise der Wiederbeschaffungswert der technischen Anlagen ermittelt werden?

3 Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes der Anlagen

Ein gangbarer Weg scheint die Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes der Anlagen über die Raumnutzungen der jeweiligen Gebäude zu sein. Seitens der Zentralstelle für Bedarfsmessung und Wirtschaftliches Bauen (ZBWB Freiburg)¹ wurden Planungswerte ermittelt, welche in Abhängigkeit der Raumnutzung nach DIN 277 die Baukosten und die Kosten der technischen Anlagen abschätzen. Dieses Instrumentarium wird zur Vorabschätzung von Baukostendaten verwendet.

In Folie 7 sind die Kostenrichtwerte für die unterschiedlichen Kostenflächenarten zusammengefasst. Die Zuordnung der Kostenflächenarten zu den jeweiligen Raumnutzungen erfolgt über die Raumklassifizierung nach DIN 277. Hierzu existiert seitens ZBWB Freiburg eine entsprechende Zuordnungstabelle.

Somit lässt sich mit diesen Informationen und der Raumdatenbank eines Gebäudes, welche die Raumnutzungen nach DIN 277 enthält, der Wiederbeschaffungswert der Baukonstruktion sowie der Betriebstechnik abschätzen.

4 Abschätzung des Aufwandes für den technischen Gebäudebetrieb

Um aus dem Installationsgrad den Aufwand für den Gebäudebetrieb abzuschätzen, muss im Folgenden eine Relation zwischen dem Wert Technik/m² und dem Aufwand für den technischen Gebäudebetrieb hergestellt werden. Allerdings ist dabei zu beachten, dass unterschiedliche technische Anlagen sehr unterschiedliche Betriebsaufwendungen verursachen (Folie 11).

Um realistische Abschätzungen durchzuführen, wurden insgesamt 44 reale Bauvorhaben verschiedener Universitäten ausgewertet.² Von diesen Bauvorhaben waren die Baukosten, insbesondere die Technikkosten, aufgeschlüsselt nach DIN 276, bekannt. Da die Baukosten aus unterschiedlichen Jahren stammten, erfolgte eine Normierung der Kosten über den Preissteigerungsindex.

Auf Basis der Baukosten für die 400er Kostengruppen erfolgte gemäß der AMEV-Vorlage „Personalbedarf 2000“ die Berechnung der jährlichen Aufwendungen für Bedienung, Inspektion, Wartung und Instandsetzung.

In Folie 13 ist der so ermittelte Aufwand für Bedienung, Inspektion und Wartung sowie der vollständige Betriebsaufwand als Funktion der Baukosten aufgeführt. Die Differenz zwischen beiden Aufwänden entspricht dem Aufwand für die Instandsetzung.

Die gezeigten Abhängigkeiten lassen sich in erster Näherung gut mit linearen Gleichungen beschreiben (Folie 13). Während bis zu einem Installationsgrad von 1.300 €/m² (NF 1 - 9) eine relativ hohe Datendichte vorhanden ist, existieren bei höheren Installationsgraden nur noch sehr wenige Datenpunkte. Es ist zu vermuten, dass bei diesen sehr hohen Installationsgraden keine linearen Zusammenhänge mehr zwischen Installationsgrad und Betriebsaufwand existieren. Um hierfür verlässliche Aussagen zu erhalten, benötigt man mehr Referenzgebäude mit den entsprechend hohen Installationsgraden.

¹ ZBWB Freiburg: Allgemeines zum Programm RBK1-PC, Version 4.1

² Für die Verfügungsstellung der Daten wird den Universitäten Leipzig, Potsdam, Freiburg und Darmstadt gedankt.

Weiterhin kann in erster Näherung gesagt werden, dass der Aufwand für Bedienung, Inspektion und Wartung ca. 50 % des Gesamtaufwandes entspricht, während die restlichen 50 % für Instandsetzungen verwendet werden.

5 Anwendung in der Benchmarkuntersuchung

Mit der in Folie 14 noch einmal zusammengefassten Vorgehensweise lässt sich somit über die Raumnutzung in Gebäuden der Sollaufwand für den Betrieb der technischen Anlagen abschätzen. Hierbei wird unterschieden zwischen dem Sollaufwand für Bedienung und Instandhaltung sowie dem Sollaufwand für Bedienung, Inspektion und Wartung (also ohne Instandsetzung). Letztere Zahl ist insofern wichtig, da die Instandsetzungskosten in Hochschulen aufgrund sehr unterschiedlicher Zuständigkeiten für die Instandsetzung oft nicht miteinander zu vergleichen sind.

Im Fall der vier verglichenen Hochschulen (Folie 2) erfolgte nach der beschriebenen Vorgehensweise die Berechnung des Sollaufwandes für den Betrieb, Inspektion und Wartung (B+I+W) der technischen Gebäudeausrüstung (Folie 15).

In Folie 16 erfolgte die Gegenüberstellung des Ist-Aufwandes für Betrieb, Inspektion und Wartung mit dem Sollaufwand. Das Soll/Ist-Verhältnis differiert zwar noch immer deutlich zwischen den verschiedenen Hochschulen (Folie 17), lässt aber einen realistischeren Vergleich zu, als der bloße Vergleich der Ist-Aufwendungen.

6 Fazit

Sicherlich sind die hier berechneten Sollaufwendungen noch nicht geeignet, um Absolutzahlen zu berechnen. Sie haben bislang vielmehr das Ziel, eine bessere Vergleichbarkeit unterschiedlich installierter Hochschulen zu gewährleisten sowie einen Anhaltspunkt für den tatsächlich zu betreibenden Aufwand im technischen Gebäudemanagement zu geben. Solche Anhaltspunkte sind wichtig, um bei Mittelforderungen im technischen Gebäudemanagement aus der Rechtfertigungsrolle heraustreten zu können. Auch zwingen die sich verschärfenden gesetzlichen Anforderungen im Gebäudemanagement dazu, Betreiberaufgaben tatsächlich wahrzunehmen, wozu aber entsprechende Mittel notwendig sind.

Um die Verlässlichkeit dieser Anhaltspunkte zu verbessern, sind im Folgenden einige Fragen bzw. Probleme aufgeführt, welche in einem Folgeprojekt, z. B. bei einer Überarbeitung der AMEV-Vorlage „Personalbedarf 2000“, geklärt werden sollten:

- Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Baukosten und Kosten für den Gebäudebetrieb sehr hoch installierter Gebäude
- Überprüfung der bisherigen AMEV-Annahmen
- Vergleichbarmachung des Wiederbeschaffungswertes eines Neubaus mit dem eines Bestandsbaus.

**JOHANNES
GUTENBERG
UNIVERSITÄT
MAINZ** 

Vergleichbarkeit unterschiedlich installierter Hochschulen und Aufwandsschätzung im technischen Gebäudemanagement

Dr. Joachim Liers

1/18

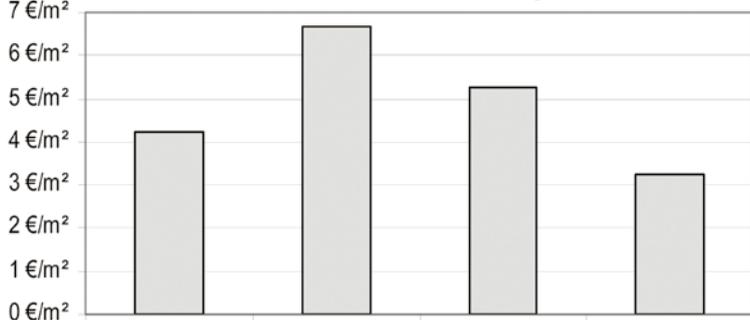


**JOHANNES
GUTENBERG
UNIVERSITÄT
MAINZ** 

Ergebnis einer Benchmarkuntersuchung

Ist - Aufwand für Betrieb, Inspektion, Wartung je m² (NF 1-9)

? + 107% im Vergleich zur Uni 4



Universität	Istaufwand (BIW) in €/m ²
Uni 1	4.1
Uni 2	6.5
Uni 3	5.2
Uni 4	3.2

□ Istaufwand (BIW)

2/18



**JOHANNES
GUTENBERG
UNIVERSITÄT
MAINZ** 

Fragestellungen

- Unterscheiden sich Hochschulen in ihrem technischen Installationsgrad deutlich?
- Wie können unterschiedlich installierte Hochschulen miteinander verglichen werden?
- Kann der Sollaufwand für den technischen Gebäudebetrieb ermittelt werden?



-
-
-

3/18

**JOHANNES
GUTENBERG
UNIVERSITÄT
MAINZ** 

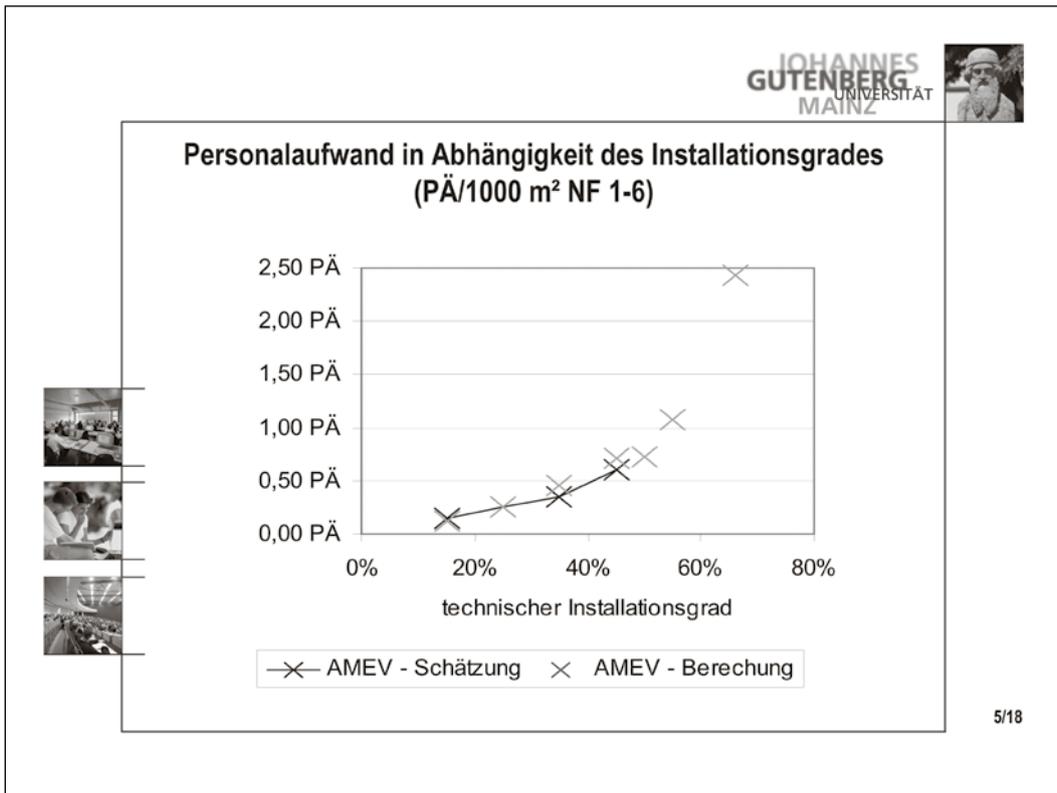
Personalbedarfsermittlung für das Betreiben technischer Anlagen

- AMEV – Richtlinie „Personalbedarf 2000“
 - Berechnung auf Grundlage des Wiederbeschaffungswertes
 - Abschätzung auf Grundlage des Installationsgrades
- Betrieb von technischer Anlagen (DIN 32451)
 - Inbetriebnahme
 - Bedienen
 - Instandhaltung (DIN 31051)
 - Außerbetriebnahme



-
-
-

4/18



- 

- ### AMEV – Richtlinie „Personalbedarf 2000“
- AMEV – Grobschätzung beschreibt gut niedrige und mittlere Installationsgrade
 - AMEV – Grobschätzung beschreibt nicht hohe Installationsgrade (bis zu 65%)
 - Installationsgrade abzuschätzen ist sehr subjektiv und führt bei Neubauten zu Fehlern
 - Berechnung über den Wiederbeschaffungswert spiegelt die Realität besser wieder
 - Wie kann auf einfache Weise der Wiederbeschaffungswert der technischen Anlagen ermittelt werden?
- 6/18

1. Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes




Plankostenberechnung auf Basis der Raumnutzung

KFA	Beispielhafte Flächennutzung <small>(Zuordnungstabelle zu DIN 277 existiert)</small>	Bau- konstruktion	Technische Anlagen
1	z.B. Kellerabstellräume	417 €/m ²	19 €/m ²
2	z.B. Wohn- und Lagerräume	487 €/m ²	70 €/m ²
3	Innenliegende Räume, Werkstätten	770 €/m ²	135 €/m ²
4	Büroräume	1052 €/m ²	308 €/m ²
5	Hörsäle, Rechnerräume	1327 €/m ²	738 €/m ²
6	Einfache Laboratorien	1610 €/m ²	1347 €/m ²
7	Besondere Laboratorien	2584 €/m ²	2693 €/m ²
8	Aufwändige Laboratorien	2867 €/m ²	6124 €/m ²
9	Sehr aufwändige Laboratorien	3213 €/m ²	10415 €/m ²
10	Funktionsfläche	417 €/m ²	1225 €/m ²
11	horizontale Verkehrsfläche	770 €/m ²	83 €/m ²
12	vertikale Verkehrsfläche	2309 €/m ²	616 €/m ²
13	Bruttorauminhalt	71 €/m ³	24 €/m ³



Zentralstelle für Bedarfsmessung und Wirtschaftliches Bauen (ZBWB)

7/18

1. Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes




- Kenntnis der Raumnutzung gemäß DIN 277
- Zuordnung der DIN 277 zu den KFA
- Abschätzung des (fiktiven) Wiederbeschaffungswertes von Gebäudes
 - Baukonstruktion
 - Betriebstechnische Anlagen



8/18

1. Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes




KFA	Uni 1	Uni 2	Uni 3	Uni 4
1	16.520 m ²	301 m ²	3.318 m ²	665 m ²
2	49.207 m ²	32.960 m ²	36.501 m ²	26.448 m ²
3	38.350 m ²	61.406 m ²	44.550 m ²	24.253 m ²
4	54.806 m ²	65.435 m ²	48.859 m ²	44.234 m ²
5	70.153 m ²	63.748 m ²	71.049 m ²	43.217 m ²
6	16.518 m ²	20.457 m ²	22.596 m ²	13.346 m ²
7	16.573 m ²	27.649 m ²	20.543 m ²	12.358 m ²
8	2.932 m ²	3.758 m ²	579 m ²	174 m ²
9	76 m ²	203 m ²	2.479 m ²	231 m ²
10	26.720 m ²	41.201 m ²	38.613 m ²	13.222 m ²
11	77.322 m ²	82.789 m ²	71.303 m ²	47.825 m ²
12	8.086 m ²	16.129 m ²	16.615 m ²	10.465 m ²
BRI	1.546.776 m ³	1.705.750 m ³	1.545.721 m ³	969.397 m ³
Bau- konstruktion	488.370.168 €	571.976.575 €	517.347.598 €	325.704.771 €
Technische Anlagen	244.465.824 €	313.162.436 €	291.789.994 €	155.258.062 €
NF 1-9	377.263 m ²	416.037 m ²	377.005 m ²	236.438 m ²
Technische Anlagen /m ² (NGF)	648 €/m ²	753 €/m ²	774 €/m ²	657 €/m ²



9/18

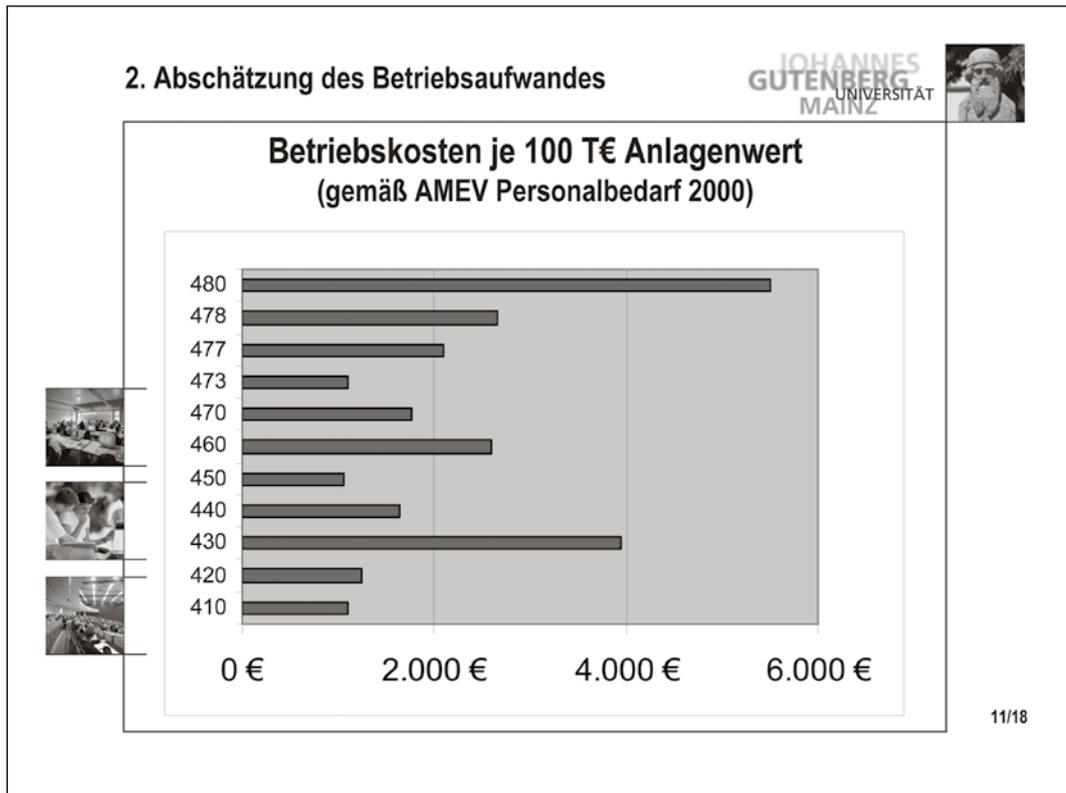
2. Abschätzung des Betriebsaufwandes




- Herstellung einer Relation zwischen:
 - Wiederbeschaffungswert Technik & Aufwand für den technischen Gebäudebetrieb



10/18



- ## 2. Abschätzung des Betriebsaufwandes
- 

- Herstellung einer Relation zwischen:
 - Wiederbeschaffungswert Technik & Aufwand für den technischen Gebäudebetrieb
 - Auswertung der Baukosten von 44 Gebäude der Universitäten Freiburg, Leipzig, Potsdam und Mainz (DIN 276 bis zur 2. Stelle)
 - Berechnung des Betriebsaufwandes dieser 44 Gebäude mittels AMEV „Personalbedarf 2000“
- 

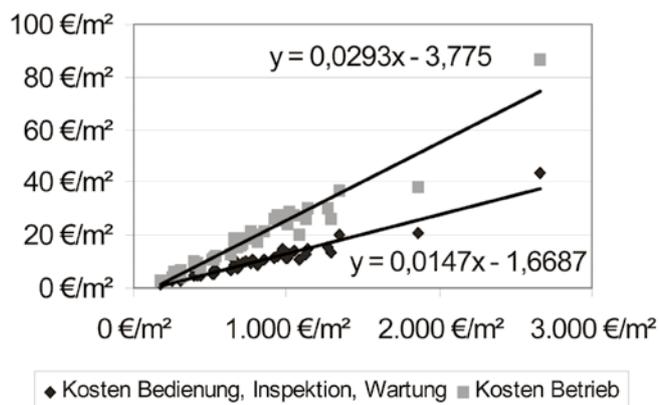


12/18

2. Abschätzung des Betriebsaufwandes



Aufwand des technischen Gebäudebetriebs in Abhängigkeit des Wiederbeschaffungswertes der technischen Anlagen

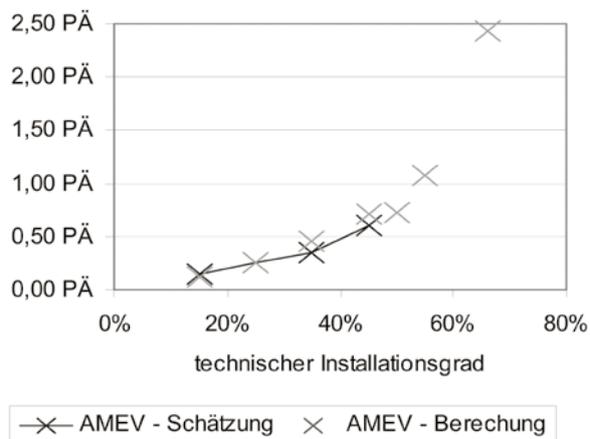


Kosten beziehen sich auf NF 1-9

13/18



Personalaufwand in Abhängigkeit des Installationsgrades (PÄ/1000 m² NF 1-6)



5/18



JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT
MAINZ 

Anwendung in der Benchmarkuntersuchung

Berechnung des Sollaufwandes für den technischen Gebäudebetrieb

	Uni 1	Uni 2	Uni 3	Uni 4
Technische Anlagen	244.465.824 €	313.162.436 €	291.789.994 €	155.258.062 €
Technische Anlagen /m ² (NGF)	648 €/m ²	753 €/m ²	774 €/m ²	657 €/m ²
Sollaufwand für TGB	5.738.683 €	7.605.121 €	7.126.253 €	3.656.507 €
Sollaufwand für B + I + W	2.869.341 €	3.802.561 €	3.563.126 €	1.828.253 €
Sollaufwand (B+I+W) je m ² NF 1-9	7,61 €/m ²	9,14 €/m ²	9,45 €/m ²	7,73 €/m ²



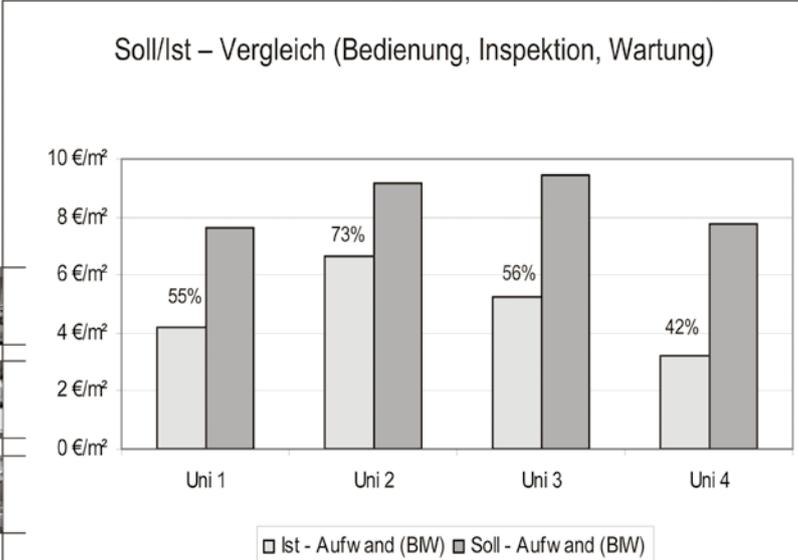


15/18

JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT
MAINZ 

Anwendung in der Benchmarkuntersuchung

Soll/Ist – Vergleich (Bedienung, Inspektion, Wartung)

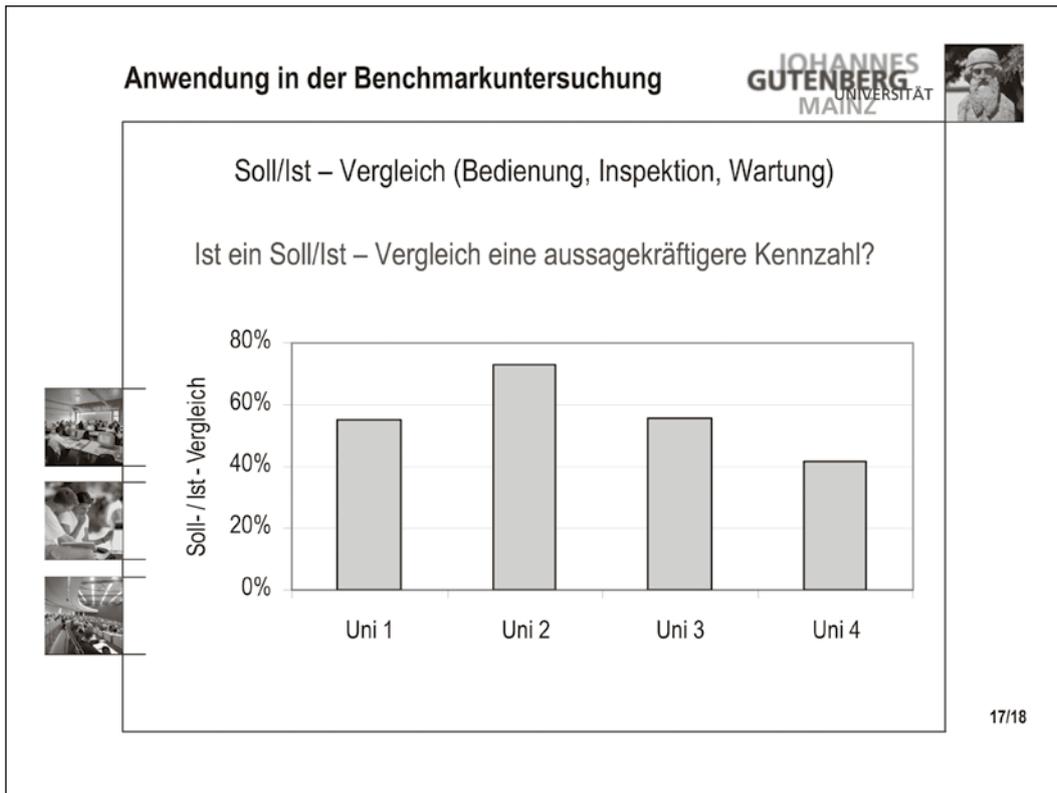


Universität	Ist - Aufwand (BW) [€/m ²]	Soll - Aufwand (BW) [€/m ²]	Verhältnis (%)
Uni 1	~4,2	~7,6	55%
Uni 2	~6,5	~8,9	73%
Uni 3	~5,2	~9,3	56%
Uni 4	~3,2	~7,7	42%





16/18



- Fazit**
- JOHANNES GUTENBERG UNIVERSITÄT MAINZ
- Sollaufwandsberechnung berücksichtigt konkreten Installationsgrad der Unis
 - Unterscheidung zwischen Instandhaltungsarten ist möglich
 - Über Soll/Ist – Vergleich ist ein verbesserter Kostenvergleich möglich
 - Sollaufwandsberechnung liefert derzeit Verhältniszahlen jedoch noch keine Absolutzahlen
 - Es fehlen Beispielgebäude mit sehr hohen Installationsgraden
 - Kann der so berechnete Wiederbeschaffungswert (Sollaufwand) eines Neubaus mit dem eines Bestandsbaus verglichen werden?
 - Sind die AMEV – Angaben realistisch?
 - Ergebnisse sollten in die Überarbeitung der AMEV – RL „Personalbedarf 2000“ einfließen
- 18/18

Arbeitsgruppen

Betreiberverantwortung
Einsatz von CAFM-Systemen
Energiecontrolling und Energieausweis
Flächenmanagement

XV Arbeitsgruppen

1 Betreiberverantwortung

These: Gebäudebetreiber sind temporäre Freigänger

Unter der Themenstellung Betreiberverantwortung fanden sich VertreterInnen aus 18 Hochschulen zusammen, um die oben stehende These zu diskutieren, wobei zunächst verschiedene Fragen aufgeworfen wurden:

- Wie sieht die organisatorische Notwendigkeit aus
 - im Dezernat Gebäudemanagement?
 - beim Nutzer?
- Wie ändern sich die Verantwortungen mit dem Übergang der Gebäude auf die Hochschule?
- Ist ein Organisationsverschulden relevant?
- Muss man nach bedeutsamen Vorkommnissen wie beispielsweise Sturm z. B. die Dächer überprüfen (bzw. wie ist zu prüfen)?

Im Einzelnen wurden folgende Schwerpunkte in der Arbeitsgruppe intensiver diskutiert:

Gefährdungsbeurteilungen

- Gefährdungsbeurteilungen sind vordringlich für alle sicherheitsrelevanten Anlagen und Aufzüge zu erstellen.
- Anschließend erfolgt eine Ableitung der notwendigen Maßnahmen.
- Es ist zu dokumentieren, welche Maßnahmen / Tätigkeiten (von eigenem Personal) durchgeführt werden.

Betreiberverantwortung beim Nutzer / Wie überträgt man die Betreiberverantwortung an die „Zuständigen“? (Beispiel Brandschutz)

- Bei faktischer Umnutzung von Räumen ist die Umwidmung und gegebenenfalls der Umbau durch den Nutzer beim Dezernat Gebäudemanagement zu beantragen (z. B. wenn einfacher Lagerraum zu Lagerraum für Stickstoff wird).
- Eine Pflichtenübertragung durch die Hochschulleitung an die Nutzer ist erforderlich (z. B. konkret umgesetzt durch die Uni Hannover, Uni Cottbus, Uni Wuppertal, Uni Münster).
- Die Institutsleiter bzw. Dekane haben die Betreiberverantwortung inne.

Zuständigkeiten sind unklar, insbesondere wenn Landesliegenschaftsbetriebe oder das Land Eigentümer sind/wenn nach Meinung der Hochschule Gefährdung vorliegt, der Eigentümer (z. B. BLB, LBB etc.) aber nicht auf Aufforderungen reagiert: Wie ist die rechtliche Lage? Haftet die Hochschule?

Wann müssen Gebäude übernommen werden, wenn sicherheitsrelevante Anlagen nicht fertig gestellt wurden?

- Ein Abnahmeprotokoll mit Mängelfeststellung ist notwendig, jedoch nicht hinreichend.
- Es besteht ein Gewährleistungsanspruch trotz Einzug.
- Bei sicherheitsrelevanten Mängeln „sollte“ kein Einzug erfolgen.

Wie kann die Hochschulleitung in die Verantwortung genommen werden?

- Durch Einbindung der Beteiligten sowie Informationen über den Kanzler an das Präsidium (Beispiel Uni Mainz) und an entscheidungsrelevante Personen. Durchführung eines gemeinsamen Workshops zum Thema Betreiberverantwortung.

Erkenntnis der Arbeitsgruppe:

- Eine Dokumentation sowie die Ableitung und die Priorisierung von Maßnahmen ist ein wesentlicher Schritt zur Absicherung.
- Im Anschluss an das Forum Gebäudemanagement werden verschiedene Hochschulen eine Arbeitsgruppe Betreiberverantwortung gründen (unter Mitarbeit von Uni Frankfurt, Uni Wuppertal und Uni Mainz).

2 Einsatz von CAFM-Systemen

These: Die CAFM-Einführung gräbt Datenfriedhöfe um und verändert Prozesse und Strukturen!

Nach einem Kurzvortrag zu den Anforderungen an CAFM-Systemen in Hochschulen (siehe Vortrag Sina Domscheit) fanden sich in der Arbeitsgruppe unter der Themenstellung Einsatz von CAFM-Systemen Vertreter aus 16 Hochschulen zusammen, um die oben stehende These zu diskutieren. Zunächst wurden in der Gruppe verschiedene Fragen zum Thema gesammelt. Folgende Schwerpunkte wurden in der Arbeitsgruppe intensiver angediskutiert:

CAFM vs. HIS-Bau

- HIS-Bau wird wegen der Nutzung aller anderen HIS-Programme gepflegt.
- Daten für die Rahmenplanmeldung sind einfach mit HIS-Bau zu generieren.
- Mit HIS-Bau und CAFM sollte es möglich sein, redundante Daten zu vermeiden.
- Es wurde eine Diskussion über den Einsatz von HIS-LSF als Ersatz für HIS-Bau geführt.
- Es wurden Erfahrungen weitergegeben, die die Teilnehmer mit Schnittstellen von HIS-Bau zu CAFM haben.

Erfahrungen über CAFM-Einführung

- Die Teilnehmer diskutierten über Probleme, die bei der Einführung auftreten und über die Auswirkungen der CAFM-Einführung auf interne Prozesse.
- Problematik der kameralen Abrechnung erfordert eine langfristige Projektplanung.
- Es besteht eine Kulturproblematik zwischen Hochschulen, Architekten, Landesbauamt...

- Finanzierungsproblematik; wer zahlt was? Wo sind die Grenzen?
- Schon in der Planungsphase sollten die Folgekosten betrachtet werden.

Erfahrungen über Möglichkeiten mit CAFM

CAFM spart keine Kosten, es schafft

- Transparenz
- Arbeitserleichterung
- Qualitätsverbesserung
- Prozessoptimierung
- Imagesteigerung – Service, Professional
- Nutzen für die ganze Hochschule, nicht nur für das Gebäudemanagement
- schnellere Reaktionszeiten
- Standardisierung im technischen Betrieb – Qualitätssteigerung
- Steigerung der Kundenorientierung durch leichten Informationsfluss.

Erfahrungen mit SAP & CAFM

- Bei dem Einsatz von SAP ist es sinnvoll, alle kostenrelevanten Daten aus dem SAP zu übertragen und nicht noch einmal im CAFM aufzunehmen.
- Anlagenüberführung mit grafischer Kennung in CAD können von SAP in CAFM übernommen werden.

Wie sind die Erfahrungen bei der Zusammenführung von Systemen

- Synergien sollten genutzt werden, beispielsweise durch die Nutzung gleicher CAFM-Systeme in Hochschulen und Landesbauämtern.
- CAFM schließt die Nutzung externer Softwareprodukte nicht aus.

Systematische CAFM-Einführung

- Schon in der Planungsphase sind Zielvereinbarungen zu schließen.
- Die Nutzer müssen von Anfang an einbezogen werden.
- Es muss Testmöglichkeiten für Mitarbeiter geben, um ein Gefühl für das System zu bekommen und Fragen stellen zu können.
- Auf eine strategische Einführung ist zu achten. Es sollte ein Modul nach dem anderen eingeführt werden.
- Schwerpunkte setzen und nur die nötigsten Daten einfügen.
- Eine intensive Planungsphase verkürzt die praktische Einführungszeit.
- Eindeutige Grunddaten: Raumbuch, Raumnummer, Bestandsdaten.

3 Energiecontrolling und Energieausweis

These 1: Investitionen in ein Energiecontrolling zahlen sich für Hochschulen aus!

These 2: Der Energieausweis ist sehr wichtig, weil die Notwendigkeit energetischer Sanierung sichtbar wird!

Ein Schwerpunkt der Veranstaltungsreihe Forum Gebäudemanagement war das Thema Energie. So dienten Vorträge verschiedener Referenten als Ausgangsbasis für die Arbeitsgruppe Energiecontrolling und Energieausweis, bei der sich Vertreter aus 23 Hochschulen zusammenfanden. Unter den obenstehenden Thesen wurden folgende konkrete Fragestellungen diskutiert:

Standardprozess, Energiemanagement/Gibt es Softwarelösungen und Erfahrungen?

- Erste Ansätze zum Softwareeinsatz sind vorhanden.
- Automatische Zählerablesung – GLT – Energiecontrolling.
- Gebäudeweise Zielsetzung – Verbesserungsprozess?
- TU Darmstadt berichtet über erste Ansätze in Teilbereichen.
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess.

Energieausweis selbst oder extern

- Bau-/Liegenschaft häufig zuständig.
- Nutzer kann Ausweis selbst erstellen (wenn Fachkunde).
- Verbrauchsorientierter Energieausweis ist wenig hilfreich.
- Für Ableitung von Maßnahmen ist der bedarfsorientierte Energieausweis hilfreich.
- Ist ein Laborgebäude öffentlich?
- Es gibt größere (andere) Probleme als den Energieausweis.

Innerbetriebliche Abrechnungsmodi/Budget/Beeinflussung des Nutzerverhaltens

- Erfahrungen zu innerbetrieblichen Abrechnungsmodi HFF Potsdam
- Aus Flächenmanagement entwickeln – „Kalt-Warmmiete“.
- Forschungsprojekt angedacht – TU Kaiserslautern.
- Energieeinsparungen können nicht für Maßnahmen umgewidmet werden (Kameralistik).
- Anschlusswerte überprüfen!
- Bsp. für Filmproduktion Energieverbrauch in Rechnung stellen.
- Voraussetzung: Zählerstruktur muss vorhanden sein.
- Problem: Mischnutzung von Gebäuden.
- 1 Zähler pro Gebäude – interne Verteilung über Faktoren.
- Energieverbrauch öffentlich machen – Vergleich.
- Ziel: Budgetierung.
- Welche Faktoren gibt es?

Mittel für energetische Maßnahmen fehlen

- Dezentrale „Energiebeauftragte“ „belohnen“.
- Einsparungen als Anschubinvestition.
- Personal Energiemanagement aus Einsparungen finanziert.

Ausschreibung, Beschaffung Energie**Definition energetische Standards/Standard-Qualitätskatalog**

4 Flächenmanagement

These: Monetäre Flächensteuerung mobilisiert umfangreiche Flächenressourcen!

Nach einem Kurzvortrag (siehe Vortrag Folke Meyer) zum aktuellen Entwicklungsstand im Flächenmanagement fanden sich in der Arbeitsgruppe Flächenmanagement Vertreter aus 17 Hochschulen zusammen, um unter der obenstehenden These aktuelle Entwicklungen und konkrete Fragestellungen zu diskutieren.

In der Vorstellungsrunde konnten die Teilnehmenden zunächst einen guten Überblick über die aktuelle Situation an den jeweiligen Hochschulen gewinnen. Dabei wurde bereits deutlich, dass Flächenmanagement an noch weiteren Hochschulen und in noch anderen Varianten eingesetzt wird, als bislang angenommen. Als Zielsetzungen für den Einsatz von Flächenmanagement wurden mit „Verringerung der Flächenknappheit“ und „Verbesserung der Flächenverteilung“ gleich zwei klassische Themen benannt. Die Umsetzungserfahrungen erstreckten sich in der gesamten Bandbreite von ersten Einführungsversuchen bis zu funktionierenden FLM-Systemen. Die Facetten dazwischen spiegeln die speziellen Anforderungen an ein Flächenmanagement wider, das die jeweiligen Besonderheiten der Hochschule berücksichtigt. Auch wird das Instrument Flächenmanagement in unterschiedlichen Entwicklungsstadien durchaus wirkungsvoll eingesetzt, von Flächenbilanzen über Bonus-Malus-Modelle bis zum Mieter-Vermieter-Modell. Darüber hinaus informierten sich auch einige Teilnehmende im Workshop interessiert über die Einführungsbedingungen eines Flächenmanagementsystems.

In den Statements sind die wesentlichen Fragestellungen der Teilnehmenden zusammengefasst:

- Das Flächenmanagement muss zu den Schwerpunkten und zur Entwicklungsplanung der Hochschule passen.
- Es ist schwierig, einmal vergebene Räume zurück zu verlangen.
- Es ist sehr wichtig, eine allgemeine Akzeptanz für die Flächenbedarfsbemessung zu erreichen.
- Die Einführung eines Flächenmanagementsystems ist ein Prozess über mehrere Jahre.
- Bei Flächenbegehungen werden immer wieder ungenutzte Räume entdeckt.
- Flächensteuerung wirkt erst, wenn die Kosten der Flächen „weh tun“.

- Grenzen des Flächenmanagements zeigen sich bei der Flächenverteilung zwischen unterschiedlichen Standorten und Nutzungsarten.
- Die Leitung der Hochschule muss das Problem erkennen und dahinter stehen.
- Flächenmanagement funktioniert an Hochschulen, eine schrittweise Einführung erhöht die Akzeptanz und verbessert das Problembewusstsein.

Die Diskussion wurde von den Teilnehmenden des Workshops interessiert und informativ mit Fragen oder Ausführungen zum Flächenmanagement ihrer Hochschule geführt. Neben erfolgreichen Umsetzungsbeispielen standen im Workshop auch kritische Anmerkungen zur Diskussion. Dies weist auf das breite Spektrum an Themen hin, aus dem eine Hochschule bei der Einführung von Flächenmanagement ihre jeweiligen Ziele und Aufgabenstellungen definieren muss.

HIS, Goseriende 9, 30159 Hannover

Postvertriebsstück, Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt, 61246

Herausgeber:

HIS-Hochschul-Informationen-System GmbH

Goseriende 9, 30159 Hannover

www.his.de

Verantwortlich:

Prof. Dr. Martin Leitner

Erscheinungsweise:

In der Regel mehrmals im Quartal

Hinweis gemäß § 33 Datenschutzgesetz (BDSG):

Die für den Versand erforderlichen Daten (Name, Anschrift) werden elektronisch gespeichert.

ISSN 1863-5563

