Veränderung nachhaltigkeitsrelevanter Routinen in Organisationen

Teilvorhaben Nr. 1: Entwicklung eines Interventionsinstrumentes zur Förderung eines energieeffizienten Nutzerverhaltens (Ruhr-Universität Bochum)

Teilvorhaben Nr. 2: Barrieren und Potenziale im System Hochschule (HIS GmbH)

PD Dr. Ellen Matthies & Prof. Dr. Hermann-Josef Wagner,
Ruhr-Universität Bochum

HIS GmbH Hannover

Vorhabensbeschreibung im Auftrag des BMBF für den
SÖF-Themenschwerpunkt:
„Vom Wissen zum Handeln – Neue Wege zum nachhaltigen Konsum“

Fkz 01UV0713

Gliederung

0. Berücksichtigung der Gutachterhinweise und Begründung des Fördervolumens 1

1. Ausgangssituation 3

2. Konkrete Zielsetzung des Vorhabens 6

3. Beitrag der Arbeit zu den Zielen der Sozialökologischen Forschung 6

4. Stand der Forschung und Technik und antragsspezifische eigene Vorarbeiten 8

4.1 Förderung von energieeffizientem Nutzerverhalten – Modelle und Interventionswissen der Psychologie 8

4.2 CO_2-Reduktionspotenziale und bisherige Maßnahmen in öffentlichen Liegenschaften 12

4.3 Zur Situation an den Hochschulen 14

4.4 Studien im Bereich der Förderung von energieeffizientem Nutzerverhalten in öffentlichen Liegenschaften 16

4.5 Vorhabensspezifische eigene Vorarbeiten 20

4.5.1 Aktuelle Befragung bundesdeutscher Hochschulen zu Maßnahmen der Energieeffizienz 20

4.5.2 Evaluation des Maßnahmenpaketes „Energiebewusste RUB“ 21

4.6 Gesamtfazit 23

5. Methode 25

6. Arbeits-, Zeit- und Finanzierungsplan 30

6.1 Arbeitsplan 30

6.2 Zeitplan 36

6.3 Finanzierungsplan 38

6.3.1 Ausgaben nach Arbeitspaketen 38

6.3.2 Ausgaben nach Jahren 39

7. Literatur zum Antrag 39

8. Darstellung der Partner und Vorarbeiten 43

9. Verwertungsplan 53

9.1 Verwertungsplan des gesamten Verbundes 53

9.2 Verwertungsplan des Verbundpartners „Psychologie“ RUB 54

9.3 Verwertungsplan des Verbundpartners „Ingenieurswissenschaften“ RUB 55

9.4 Verwertungsplan des Verbundpartners HIS 56

0. Berücksichtigung der Gutachterhinweise und Begründung des Fördervolumens

Die Hinweise der GutachterInnen wurden folgendermaßen berücksichtigt, bzw. umgesetzt:

Berücksichtigung vorhandener Projekte und spezifischer Bedingungen an Hochschulen (G 1)

Auf Basis einer eigens durchgeführten Erhebung (s. Kap. 4.5.1) und in Kooperation mit der HIS GmbH wurden acht Projekte zum Nutzerverhalten an Hochschulen recherchiert und dokumentiert (s. Kap. 4.4).

Berücksichtigung von Programmen an Schulen (G 1)

Evaluationen zu Anreizmodellen in Schulen wurden berücksichtigt (Kap. 4.4). Grundsätzlich ergeben sich bei der Nutzung von Anreizmodellen an Hochschulen technische Probleme (s. Kap. 4.3, 4.4 und 4.6).

Rolle des schlechten bauphysikalischen Zustandes für die Motivation der Hochschulen/ Mitarbeiter in öffentlichen Liegenschaften (G 1)

Trotz eines bauphysikalisch schlechten Zustandes der Hochschulen (Modernisierungsstau) sind wir in einer aktuellen Erhebung (s. Kap. 4.5.1) auf ein starkes Interesse an nutzerzentrierten Maßnahmen gestoßen. Annahmen über eine geringere Motivation von Mitarbeitern in Liegenschaften mit Modernisierungsstau ließen sich im Rahmen unserer Recherchen sowie im Rahmen einer eigenen Studie nicht bestätigen (s. Kap. 4.4, 4.5 und 4.6).

Um insgesamt die spezifische Situation und Informationsbedürfnisse der Hochschulen im Vorhaben besser berücksichtigen zu können, wurde die HIS GmbH als eigenständiger Kooperationspartner gewonnen.

Hinweise zu Designüberlegungen (G 2)

Das quasiexperimentelle Design wird in Kapitel 5 (Methoden) differenziert dargestellt, zur Evaluation spezifischer Techniken gibt es eine zusätzliche Variation.

Erhöhtes Finanzvolumen des Vorhabens

Bei einer auf Basis der damaligen Daten recht oberflächlichen Projektkalkulation waren in der Skizze 369.994 EUR als zuwendungsfähige Ausgaben für den Verbund vorgesehen. Die genaue Kalkulation der Ausgaben für die RUB (beide Lehrstühle zusammen 399.116 EUR) und für die HIS (69.282 EUR) ergeben nun ein Födervolumen von 468.398 EUR, was eine Erhöhung von 98.404 EUR bedeutet. Diese Mehrausgaben sind zur Durchführung des Vorhabens absolut erforderlich und begründen sich wie folgt:

- Wie bereits oben erläutert, wurde aufgrund der Gutachterempfehlungen mit der HIS ein weiterer Partner mit eigener Zuwendung ins Projekt integriert. Die **HIS GmbH** betreibt in einem neu hinzugekommenen Teilprojekt eine gezielte Analyse von Potenzialen und Barrieren für Energieeffizienz im System Hochschule. Hieraus ergeben sich zusätzliche Ausgaben in Höhe von 69.282 EUR, die zum Teil durch Einsparungen im vormals koordinatorischen Bereich kompensiert werden.
- **Personalausgaben** waren in der Skizze aufgrund der im Oktober 2006 noch vorläufigen neuen Tarife kalkuliert worden. Mittlerweile hat es hier Tarifanpassungen und –ausdifferenzierungen für WissenschaftlerInnen gegeben; so sind *für erfahrene MitarbeiterInnen höhere Entgelte* vorgesehen. Auch Ausgaben für studentische Hilfskräfte werden in der Vorhabensbeschreibung höher angesetzt, da aufgrund der zwischenzeitlichen Ausweitung gestufter Studiengänge zunehmend *Master-Studierende als Hilfskräfte* eingestellt werden, die einen höheren Vergütungsanspruch haben. Die Erhöhung der Personalausgaben gegenüber der Skizze bei der RUB beträgt: 24.804 EUR.
- Die **Reisekosten der RUB** haben sich durch die *Einbindung von vier weiteren Hochschulen*, z.T. aus den neuen Bundesländern, erheblich erhöht (von 12.750 EUR in der Skizze, auf 39.292 EUR im Antrag). Erhöhungen ergeben sich auch aus dem Vorhaben, *in interdisziplinären Teams* an fachspezifischen internationalen Konferenzen teilzunehmen. Aktuell plant die koordinierende Antragstellerin gemeinsam mit Kolleginnen der Universität Groningen (Wojke Abrahamse und Linda Steg) auf dem „International Congress of Applied Psychology“ 2010 ein Symposium zu transdisziplinären Projekten im Bereich der Energienutzung.

1. Ausgangssituation

Ein bedeutsamer Bereich des nachhaltigen Konsums ist der Verbrauch von Heizenergie und Strom. Insbesondere werden im Sektor Private Haushalte und im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) über 80% (BMWI, 2006) der Endenergie für Raumwärme, Warmwasser, Beleuchtung und Betrieb von elektrischen Geräten verwendet. Alleine 23% aller in Deutschland verursachten CO_2-Emissionen werden durch den Energiekonsum im häuslichen Bereich hervorgerufen. Nimmt man die CO_2-Emissionen des Dienstleistungsbereiches einschließlich der öffentlichen Verwaltung hinzu, so ergibt sich ein Anteil von 38% an den Gesamt-CO_2-Emissionen Deutschlands (Statistisches Bundesamt, 2007).

Der Energiekonsum ist einerseits durch die vorhandene bauphysikalische und technische Ausstattung (v.a. Dämmung und Heizungsanlage, Effizienz der stromverbrauchenden Geräte) bestimmt. Die nachhaltigkeitsrelevanten Konsumhandlungen des Verbrauchers bestehen hier aus *Investitionsentscheidungen.* Daneben trägt das *Nutzerverhalten, d.h. der alltägliche Umgang mit der technischen Ausstattung*, zum Energiekonsum bei (Regulierung der Raumtemperatur, Lüftungsverhalten, Nutzung von elektronischen Geräten, Nutzung von Warmwasser, etc.). Eine Differenzierung zwischen Investitionsentscheidungen und Nutzungsverhalten ist im Hinblick auf die *Förderung nachhaltigen Konsumhandelns* aus psychologischer Sicht von hoher Bedeutung, da für beide Handlungen bzw. Verhaltensweisen *unterschiedliche beeinflussende Faktoren* angenommen werden können. So unterliegt das alltägliche Nutzerverhalten aufgrund seiner Routinisierung besonderen Bedingungen für Verhaltensänderungen (s. Kap. 4.1).

Einsparpotenziale in öffentlichen Gebäuden, insbesondere Hochschulen

Einsparpotenziale durch verändertes Nutzerverhalten werden allgemein auf 5 - 15% geschätzt (z.B. Energieagentur NRW, 2007; Energyoffice, 2007). Bezieht man diese Einsparpotenziale auf die CO_2-Emissionen von Haushalten und Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, so ergeben sich CO_2-Reduktionspotenziale zwischen 10 Mio. t und 31 Mio. t pro Jahr *allein durch Veränderungen im alltäglichen Nutzerverhalten*. Die Einsparpotenziale in öffentlichen Gebäuden werden dabei besonders hoch eingeschätzt (z.B. Energieagentur NRW, 2007; HessenENERGIE GmbH, 2007).

Bei den öffentlichen Liegenschaften entfällt ein nicht geringer Anteil des Energieverbrauches auf die Hochschulen[1] – in NRW beispielsweise 40% (ILS NRW, 2005). Erste Analysen zeigen auch hier ein hohes Einsparpotenzial für Veränderungen, die sich allein auf das Nutzerverhalten beziehen, von etwa zehn Prozent (Kattenstein, Unger & Wagner, 2002).

[1] Die jährlichen Energiekosten für öffentliche Liegenschaften in Deutschland betragen ca. 3,5 Mrd. EUR; diese entfallen zu 29% auf Landesliegenschaften, 58% auf Kommunen und 13% auf Bundesliegenschaften (DENA, 2005).

Besondere Rolle und Situation der Hochschulen

Den Hochschulen kommt jedoch nicht nur aufgrund des hohen Anteils am Energiekonsum in öffentlichen Gebäuden eine besondere Rolle zu. Als Bildungsinstitutionen kann ihnen eine besondere Verpflichtung zum nachhaltigen Konsum zugeschrieben werden (Winkelmann, 2005; Michelsen, 2000), die von einigen Hochschulen mittlerweile auch explizit unterstützt (z.B. durch Zeichnung der europäischen Copernicus-Charta) und praktiziert wird (z.B. durch die Einführung von Umweltmanagementsystemen, vgl. Gilch, Müller, Holzkamm & Stratmann, 2005). Gerade im Bereich des Nutzerverhaltens könnten Hochschulen - wegen der z.T. direkten Übertragbarkeit auf Verhalten in den häuslichen Kontext, bzw. auf andere Arbeitskontexte - eine starke Multiplikatorenwirkung entfalten.

Der mittlerweile für viele Hochschulen geltende Globalhaushalt schafft einen starken Anreiz zur Verringerung des Energiekonsums. Gerade bei größeren Hochschulen liegen Ausgaben für Wärme und Strom in der Größenordnung von ca. zehn Mio. EUR. Mit der Annahme eines Einsparpotenzials von etwa 10% nur durch verändertes Nutzerverhalten bestehen somit starke Anreize für die Hochschulen, zumal der finanzielle Aufwand hier gering ist. Die Zuständigkeit für die Liegenschaften selbst ist bundesweit nicht einheitlich geregelt. Sie liegt beispielsweise in Nordrhein-Westfalen beim Bau- und Liegenschaftsbetrieb, in Baden-Württemberg bei der Bauverwaltung, in Niedersachsen (Stiftungshochschulen) und Berlin bei den Hochschulen selbst. In Abhängigkeit von den Zuständigkeiten (hier gilt es außerdem noch ggf. Wertgrenzen zu berücksichtigen) sind investive Maßnahmen im technischen und bauphysikalischen Bereich durch die Hochschulen selbst nur beschränkt möglich. Daraus resultiert ein großes Interesse der Hochschulen an künftigen Maßnahmen zur Veränderung des Nutzerverhaltens. Bestätigt wurde dies u. a. durch Veranstaltungen und in Projektgesprächen bei HIS, sowie im Rahmen der im Vorfeld des Projekts durchgeführten Befragung (s. Kap. 4.5).

Trotz des hohen Potenzials von Veränderungen im Nutzerverhalten waren Beratungsangebote bisher überwiegend auf technische Maßnahmen ausgerichtet. Dies zeigen bei HIS durchgeführte Projekte (u.a. Benchmarking Projekte in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Energiecontrolling und Energieeffizienz in Hochschulen) und wird auch durch unsere Vorerhebung (s. Kap. 4.5) bestätigt. Es zeigte sich, dass 80% der Hochschulen technische Maßnahmen zur Energieeffizienz durchgeführt haben und z.T. kontinuierlich durchführen (z.B. Maßnahmen zur Wärmedämmung, Austausch von Fenstern). Deutlich weniger - nämlich nur 19,4% - berichten von nutzerzentrierten Maßnahmen, die über Dienstanweisungen, oder das einmalige Verteilen von Tipps hinausgehen. Auch international - beim Blick in das Online-Angebot der Copernicus Hochschulen - ergibt sich das Bild, dass Maßnahmen zur gezielten Aktivierung des Potenzials im Nutzerverhalten kaum verbreitet sind. Von 25 Universitäten und Fachhochschulen, die ihre Erfahrungen zur nachhaltigen Energienutzung zur Verfügung gestellt haben, berichten lediglich acht auch Maßnahmen im Bereich „Organisation/ Information/ Motivation“. Belastbare Evaluationen, oder gar eine Bündelung des hier generierten Wissens, sind bisher nicht erfolgt. Somit fehlen für Hochschulen derzeit Expertisen und ein

professionelles Informations- und Beratungsangebot im Bereich der effektiven Förderung von nachhaltigem Nutzerverhalten.

Habitualisierung als Barriere für nachhaltiges Energiekonsumverhalten

Zur Förderung von energieeffizientem Nutzerverhalten im betrieblichen Kontext gibt es zwar empirische Studien (Zinn, 2002; Griesel, 2004; Siero, Bakker, Dekker & van den Burg, 1996); bisher fehlt jedoch das *systematische Wissen über effektive Interventionsstrategien* in diesem Kontext. Theoriegeleitete Evaluationen oder gar Metaanalysen fehlen. Hinweise auf die Wirksamkeit von Maßnahmen können jedoch einer aktuellen Übersichtsarbeit (Abrahamse, Steg, Vlek & Rothengatter, 2005) über 38 Interventionsstudien zur Förderung energiesparender Verhaltensweisen in Haushalten entnommen werden. Die AutorInnen dieser Studie konstatieren eine geringe Wirkung von reinen Informationsstrategien (Energiespartipps, Appelle). Als erfolgreich sind hingegen Feedbacktechniken und stärker involvierende Maßnahmen (Zielsetzung, Selbstverpflichtung) zu bewerten. Diese Befunde sind vor dem Hintergrund aktueller psychologischer Studien zur Wirkung von Gewohnheitsbildung im Alltagsverhalten (z.B. Fujii & Gärling, 2007) theoretisch erklärbar. Sowohl die Nutzung von Heizenergiewärme als auch die Benutzung elektrischer Geräte und Beleuchtung ist in Alltagsroutinen eingebunden. Neuere Untersuchungen (s. Kap. 4.1) zeigen, dass gerade in der daraus resultierenden Habitualisierung starke Beschränkungen für die intentionale Veränderung solcher Verhaltensweisen liegen. So kann unter Rückgriff auf das Konzept der Gewohnheitsbildung erklärt werden, *dass die häufig angewendete Interventionsstrategie der reinen Informationsvermittlung meist keine Effekte zeigt*, Aufmerksamkeit lenkende Strategien, wie Feedback oder involvierende Techniken, hingegen erfolgreich sind. Gerade im Organisationskontext ergeben sich durch die Gruppensituation besondere Potenziale, durch die eine Aufmerksamkeitsfokussierung erreicht werden kann. Es erscheint daher dringend geboten, den Aspekt der Gewohnheitsbildung bei der Entwicklung und Bewertung von Interventionsstrategien im Bereich der Energienutzung allgemein und insbesondere für den Bereich von Organisationen zu berücksichtigen.

Das geplante Vorhaben will daher auf diese Erkenntnisse zur Wirkung von Gewohnheitsbildung aufbauend, *neue Interventionsformen für Organisationen* entwickeln. Mit Blick auf die hohen Potenziale und die wichtige Multiplikatorenfunktion wird hierfür der Hochschulbereich als Untersuchungs- und Interventionssetting gewählt.

2. Konkrete Zielsetzung des Vorhabens

Im geplanten Vorhaben soll unter Zusammenführung ingenieurs- und verhaltenswissenschaftlicher Expertise in Zusammenarbeit mit Praxispartnern ein effektives Interventionsinstrument für die Veränderung von Nutzerverhalten in öffentlichen Gebäuden entwickelt werden. Dabei werden grundlagenwissenschaftliche und anwendungspraktische Ziele gleichermaßen verfolgt. Durch die gezielte Analyse von Rahmenbedingungen und den Aufbau von Informationsangeboten wird eine Verbreitung im Sektor Hochschulen vorbereitet.

Zielsetzung Teilvorhaben 1 (RUB, Verhaltens- und Ingenieurswissenschaften, HIS, EA)

Unter Berücksichtigung des Konzeptes der Gewohnheitsbildung werden theoriebasiert neue Interventionsformen für die Förderung energieeffizienten Nutzerverhaltens in Organisationen entwickelt und theoriegeleitet auf die Verhaltensebene und im Hinblick auf Energieverbräuche evaluiert. Damit wird ein Beitrag zur Theoriebildung im Bereich der Erklärung und Veränderung von alltäglichen, nachhaltigkeitsrelevanten Verhaltensweisen geleistet. Auf Grundlage der Erkenntnisse wird in Kooperation mit Praxispartnern ein standardisiertes Interventionsprogramm für den Kontext Hochschule entwickelt und damit ein praktisches Ziel verfolgt.

Zielsetzung Teilvorhaben 2 (HIS, Energieagentur, Verhaltenswissenschaften)

Im geplanten Teilvorhaben wird analysiert, welches die Gründe, Barrieren und Hemmnisse sind, aufgrund derer bisher kaum fundierte und professionell gestaltete Projekte zum energieeffizienten Nutzerverhalten in Hochschulen durchgeführt worden sind. Ein auf Basis psychologischer und ingenieurwissenschaftlicher Expertise entwickeltes Instrument für Hochschulen wird durch enge Kooperation mit Praxispartnern in ein für Hochschulen nutzbares Format gebracht und bekannt gemacht.

3. Beitrag der Arbeit zu den Zielen der Sozialökologischen Forschung

Durch die Ausrichtung auf die Entwicklung von praktisch nutzbaren Interventionsstrategien zur Förderung eines effizienten Energienutzungsverhaltens trägt das Vorhaben zu dem Ziel der sozialökologischen Forschung – der Entwicklung von Strategien zur Lösung konkreter gesellschaftlicher Nachhaltigkeitsprobleme – unmittelbar bei. Das Vorhaben ist dabei praxis- und problemlösungsorientiert angelegt. Im ersten Teilvorhaben werden disziplinübergreifend, in Kooperation mit Hochschulen und mit Praktikern, die derzeit Beratung zur Energieoptimierung anbieten (Energieagentur NRW, 2007), Interventionsformen entwickelt und optimiert; Teilvorhaben 2 fokussiert direkt auf den Transfer zwischen Forschung und Nutzer.

Folgende konkrete Beiträge werden geleistet:

- Durch die Analyse von Barrieren in der Habitualisierung bei der Energienutzung und durch die Entwicklung von Strategien zu deren Überwindung (Interventionsstrategien)

wird anwendungsnahes, *transferfähiges Wissen* generiert, das sich von unterschiedlichen Akteursgruppen (Hochschulen, Kommunen, Verbraucherorganisationen) direkt *zur Förderung eines energieeffizienten Nutzerverhaltens* einsetzen lässt.

- Gleichzeitig wird durch die wissenschaftliche Analyse und die Generierung von Wissen über die Veränderbarkeit habitualisierten Verhaltens ein allgemeiner Beitrag zum besseren Verständnis alltäglichen Konsumhandelns geleistet. Somit wird über den Kontext Hochschule hinausgehend für eine große Akteursgruppe *Wissen zur Förderung der Verbraucherkompetenz* bereitgestellt.
- Durch die Einbindung von Akteuren (Hochschulen und beratende Institutionen) bei der Entwicklung des Interventionsinstrumentes (Teil 1) und insbesondere des Beratungsangebotes (Teil 2) wird eine hohe Nutzbarkeit der entwickelten Instrumente in dieser Akteursgruppe gewährleistet. Potenziell können hier (im Sektor Hochschulen) CO_2-Mengen in sechs bis siebenstelliger Größenordnung (Einheit: Tonnen) eingespart werden. *Dieses Potenzial wird durch das im Vorhaben zu entwickelnde Angebot (Standardprogramm für Hochschulen) und die Verankerung im Beratungsangebot des HIS unmittelbar angegangen.*
- Allein durch die Durchführung der Interventionsprogramme im Rahmen des Projektes können in den beteiligten acht Hochschulen unmittelbar jährliche Reduktionen von bis zu 50.000 MWh (zehn Prozent des jährlichen Energieverbrauches bezogen auf alle beteiligten acht Hochschulen) erreicht werden. *D.h. bei erfolgreichem Verlauf werden während der Vorhabenslaufzeit bereits erhebliche Mengen CO_2 eingespart.*
- Aufgrund der Nutzerorientierung der Interventionsinstrumente geraten im Laufe der Vorhabensdurchführung bereits bis zu 200.000 Personen (Mitarbeiter und Studierende der beteiligten Hochschulen) mit innovativen Interventionsinstrumenten in Kontakt. Durch die Vorbild- und Multiplikatorenwirkung von Hochschulen ist daher eine starke Verbreitung der Instrumente allgemein auf Konsumenten in Haushalten und Organisationen zu erwarten. *Das Vorhaben trägt somit direkt zu einer Verbreitung nachhaltiger Konsummuster auch im privaten und beruflichen Umfeld bei.*

Genderfragen sind für das Vorhaben nicht zentral, werden jedoch berührt. So ist etwa zu berücksichtigen, dass Frauen eine höhere Bereitschaft zeigen, sich für Umwelt und soziale Belange zu engagieren, d.h. sie werden vermutlich von Interventionsprogrammen besser erreicht. Es gibt zudem Hinweise auf genderspezifische Energienutzungsgewohnheiten (z.B. unterschiedliche thermische Behaglichkeit). Weitere relevante soziodemografische Differenzierungen im Kontext des nachhaltigen Konsums betreffen Alter, Bildungsstand und Ethnie (zumindest haben sich diese Differenzierungen für Umweltbewusstsein und umweltschonendes Verhalten als relevant erwiesen). Soziodemografische Aspekte werden im Vorhaben daher berücksichtigt.

4. Stand der Forschung und Technik und antragsspezifische eigene Vorarbeiten

4.1 Förderung von energieeffizientem Nutzerverhalten – Modelle und Interventionswissen der Psychologie

Seit über 30 Jahren befasst sich die Psychologie mit der Erklärung und Förderung von ressourcenschonendem Umweltverhalten. Begrifflich kann hier zwischen *Interventionsforschung* und *Modellforschung* unterschieden werden. Die *psychologische Interventionsforschung* befasst sich mit der Erforschung von Strategien und Techniken zur Förderung umweltschonenden Verhaltens und hat sich hier mit einer ganzen Reihe von umweltrelevanten Alltagshandlungen befasst (Überblicke geben Dwyer, Leeming, Cobern, Porter & Jackson, 1993; Homburg & Matthies, 1998; Mosler & Gutscher 1998), die fast ausnahmslos dem Bereich des nachhaltigen Konsums zugerechnet werden können[2]. Neben Müllvermeidung (Überblick z.B. bei Huffman, Grossnickle, Cope & Huffman, 1995; Porter, Leeming & Dwyer, 1995) und Verkehrsmittelwahlverhalten (Bamberg, 2002; Matthies, Klöckner & Preißner, 2006) wurden seit den siebziger Jahren insbesondere Strategien zur Förderung eines ressourcenschonenden Umgangs mit Energie empirisch, meist quasiexperimentell, untersucht (Überblick z.B. Abrahamse et al., 2005).

Die *psychologische Modellforschung* befasst sich mit der empirischen Analyse fördernder und hemmender Faktoren auf das individuelle nachhaltige Konsumverhalten. Als generell wirksame Faktoren wurden neben ökologischer Motivation (Umweltbewusstsein, ökologische Normen) vor allem *Verhaltenskosten* und *Gewohnheiten* betrachtet (Überblicke über generell wirksame Faktoren geben Matthies, 2005; Matthies & Schahn, 2004). Umweltpsychologische Interventions- und Modellforschung haben sich über Jahre parallel entwickelt; erst kürzlich wurden im Rahmen von theoriegeleiteten Interventionsstudien (Bamberg, Gumbl & Schmidt, 2000; Griesel, 2004) bzw. theoretisch fundierter Einflussschemata (Matthies, 2005; Mosler & Tobias, 2007) beide Traditionen verbunden.

Erkenntnisse der psychologischen Interventionsforschung im Bereich des Energiesparens

Der Kenntnisstand der *psychologischen Interventionsforschung* zum Energienutzungsverhalten wurde kürzlich von Abrahamse et al. (2005) in einer Überblicksarbeit zusammengefasst. Insgesamt analysierten die AutorInnen 38 Studien, die zwischen 1977 und 2004 in internationalen Zeitschriften im Bereich der angewandten Psychologie/Umweltpsychologie publiziert wurden. Die berücksichtigten Interventionen wandten sich alle an Privathaushalte und zielten auf die Veränderung von unterschiedlichem Energienutzungsverhalten[3] (z.B. Nutzung von Klima- und Heizungsanlagen, Nutzung der Waschmaschine) ab, ihre Klassifi-

[2] Wir verstehen unter nachhaltigem Konsum den Gebrauch und die Nutzung von Gütern und Dienstleistungen, die eine Befriedigung grundlegender Bedürfnisse bei gleichzeitiger Schonung des Ressourcenverbrauchs ermöglichen (vgl. OECD, 2002; Reisch & Scherhorn, 2005). Aus dieser Sicht sind viele alltägliche Verhaltensweisen als nachhaltigkeitsrelevante Konsumhandlungen zu begreifen, z.B. das tägliche Duschen, oder die Nutzung des Pkw für den Weg zur Arbeit.

[3] Lediglich in einer Studie ging es um Investitionsentscheidungen (Pitts & Wittenbach, 1981)

zierung erfolgte nach dem ABA-Ansatz in *antezedente und Konsequenzstrategien*[4]. Aufgrund der z.T. nicht individuumsbezogenen Messungen konnten zwar keine Effektstärken berechnet werden, wohl aber lagen für alle Interventionsstudien objektive Erfolgsmaße vor (neben Vorher-Nachher-Vergleichen insbesondere aussagekräftigere Vergleiche mit Kontrollgruppen, gemessen wurden Verbräuche und/oder Verhaltensänderungen), die die Bewertungsgrundlage der eingesetzten Techniken bilden. Berichtete Reduktionen im Energieverbrauch lagen im Bereich von bis zu 21% (McCalley & Midden, 2002, eingesetzte Technik: Zielsetzung).

Als wirksame *antezedente Strategien* haben sich insbesondere Commitment (Selbstverpflichtung), Zielsetzung und Modelling (Vorbildverhalten) erwiesen. Die hier ebenfalls einzuordnenden Strategien der Informationsvermittlung (Problem- und Handlungswissen) erwiesen sich lediglich in Kombination mit anderen Maßnahmen als effektiv und mussten als nicht hinreichend beurteilt werden. Im Bereich der Konsequenzstrategien waren Feedbacktechniken durchgehend erfolgreich; am besten bewährt hat sich hier ein kontinuierliches Monitoring des Energieverbrauchs. Auch Belohnungen zeigen positive Effekte, allerdings weisen die AutorInnen darauf hin, dass wegen mangelnder Langzeitstudien in diesem Bereich nicht ausschließbar ist, dass es bei Rücknahme der Belohnung zum Verlust der Interventionseffekte kommen kann (McClelland & Cook, 1980; Slavin, Wodanski & Blackburn, 1981).

In seiner Hauptaussage, dass die Technik der reinen Informationsvermittlung nicht hinreichend ist, überrascht die Analyse von Abrahamse und KollegInnen nicht, sondern steht im Einklang mit vielfältigen früheren Befunden der Interventionsforschung (vgl. Geller, 1989; Dwyer et al., 1993). In Bezug auf Energiesparverhalten von Haushalten steht diese Erkenntnis zudem auch im Einklang mit Programmanalysen, die im Auftrag des BMU durchgeführt wurden (Brohmann, Cames & Herold, 2000; Böde et al., 2000). Hier wird berichtet, dass die Technik der schriftlichen Informationsvermittlung zwar häufig eingesetzt wurde, positive Erfolge jedoch vor allem mit Aktionsprogrammen gemacht wurden, die weit über reine Informationsvermittlung hinausgingen und Techniken wie Feedback, Wettbewerbe, Zielsetzung etc. umfassten.

Zur Übersichtsstudie von Abrahamse et al. (2005) ist kritisch anzumerken, dass nicht zwischen unterschiedlichen Formen energierelevanten Verhaltens differenziert wurde. Aus der Perspektive der Modellforschung wäre es hier sinnvoll nach Verhaltenskosten[5], oder nach dem Ausmaß der Habitualisierung zu unterscheiden. Auch die Kategorisierung der Interventionsstrategien auf Grundlage des ABA-Ansatzes erscheint überholt. Die Techniken hätte man mit Blick auf Aktionshypothesen (Hypothesen zur Wirkweise von Techniken) besser kategorisieren können, z.B. bieten sich Differenzierungen zwischen *aktiven vs. passiven Strategien* an oder eine Unterscheidung zwischen *individuums- vs. gruppenorientierten Stra-*

[4] Antezedente Strategien gehen der Verhaltenssituation voraus (z.B. Informationen, soziale Modelle, Zielsetzung); Konsequenzstrategien erfolgen nach dem Verhalten (z.B. Belohnungen, Feedback).

[5] So ist bekannt, dass bestimmte energierelevante Verhaltensweisen (z.B. Licht ausschalten) von Nutzern als „leicht“ beurteilt werden, andere hingegen als „schwer“ (z.B. energetische Sanierung/Einsatz von regenerativen Energien) (vgl. Diekmann & Preisendorfer, 1998).

tegien, beides sind Differenzierungen, die in anderen vergleichenden Analysen (z.B. Dwyer et al., 1993) berücksichtigt wurden und die vor dem Hintergrund der neueren Modellforschung durchaus relevant erscheinen (s. Matthies, 2005). So ist dem Bericht von Abrahamse leider nur indirekt zu entnehmen, dass Energiesparinterventionen, *die stark involvierend sind* (Winnett et al., 1985), bzw. *die sich an Gruppen wenden* (Staats, Harland & Wilke, 2004; McMakin, Malone & Lundgren, 2002) sehr gute Erfolge erzielt haben. Auch erweist sich Feedback vor allem dann als relevant, wenn es täglich und an gut sichtbarer Stelle erfolgt (Abrahamse et al., 2005). Diese Befunde stehen im Einklang mit der Annahme, dass energiesparendes Nutzerverhalten hochgradig habitualisiert ist und daher trotz vieler unterstützender Motive (so ist das energiesparende Verhalten im eigenen Haushalt immer mit monetären Einsparungen verbunden) Veränderungen nur mit starken, Aufmerksamkeit fokussierenden Techniken erreichbar sind.

Zur Habitualisierung nachhaltigkeitsrelevanter Konsumhandlungen

Viele alltägliche Verhaltensweisen sind als nachhaltigkeitsrelevante Konsumhandlungen zu begreifen, z.B. das tägliche Duschen oder die Nutzung des Pkw für den Weg zur Arbeit. Gerade die alltägliche Routine birgt aus psychologischer Perspektive eine starke Barriere für intentionale Verhaltensänderungen (zur theoretischen Fundierung s. Triandis, 1977; eine umfassende Analyse aufgrund empirischer Studien bieten Ouellette & Wood, 1998; eine erste Anwendung auf den nachhaltigen Konsum allgemein findet sich bei Dahlstrand & Biel, 1997). Gewohnheiten entstehen nach Ouellette und Wood (1998) durch die *regelmäßige Ausführung eines Verhaltens im identischen Kontext*. Aufgegriffen wurde der Habitansatz bisher vor allem zur Erklärung der Veränderungsresistenz im Verkehrsmittelwahlverhalten. In einer Reihe von empirischen Studien konnte seitdem gezeigt werden, dass starke Autonutzungsgewohnheiten die *Suche nach Verhaltensalternativen* und die *Umsetzung von Intentionen bzw. von persönlichen ökologischen Normen* in entsprechendes Verhalten blockieren (Aarts, Verplanken & van Knippenberg, 1997; Fujii, Gärling & Kitamura, 2001; Matthies, Kuhn & Klöckner, 2002; Klöckner & Matthies, 2004). Betrachtet man Energienutzungsverhalten aus dem Blickwinkel einer starken Habitualisierung, werden zahlreiche Befunde zum (mangelhaften) energieeffizenten Nutzerverhalten erklärbar. So ist unter der Annahme einer starken Habitualisierung der regelmäßig ausgeführten Verhaltensweisen wie Lüften, Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie, Umgang mit Beleuchtung, zu erwarten, dass Intentionen nicht in entsprechendes Verhalten umgesetzt werden. In der Habitualisierung könnte somit auch der Grund liegen, dass Maßnahmen, die auf reine Informationsvermittlung der Zielgruppen abzielen (z.B. über den Verbrauch ihrer Geräte und die hiermit verbundenen ökologische und ökonomische Kosten) keinen Effekt haben (Abrahamse et al., 2005).

Relevanz des Habitansatzes für Energiekonsumverhalten und seine Veränderung

Die wenigen bisherigen Arbeiten, die gezielt versucht haben, Gewohnheiten aufzubrechen, erfolgten im Kontext der Veränderung des Verkehrsmittelwahlverhaltens (Fujii & Gärling, 2003, 2007; Fujii et al., 2001; Matthies et al., 2006) und setzten hierzu temporäre Veränderungen der Handlungssituation ein (z.B. zeitweilige Sperrung einer Straße; zeitweilige Freitickets), oder konnten durch die Anregung von Implementationsintentionen eine bessere Umsetzung von Intentionen in Verhalten erreichen (Bamberg, 2002). Beides sind Vorgehensweisen, die dazu führen, dass habitualisiertes Verhalten in der jeweiligen Situation stärker reflektiert wird, bzw. die die Salienz von Intentionen in der Handlungssituation stärken. Solche Techniken lassen sich auch auf den Bereich der Energienutzung übertragen. Insbesondere im Organisationskontext bieten sich hier gute Möglichkeiten zum Einsatz von situationsverändernden Techniken. So könnte durch das Anbringen von Aufklebern an Geräten, Fenstern, etc. eine Situationsveränderung für die Nutzer hergestellt werden (u.a. auch durch die Nutzer selbst). Eine zusätzliche Ressource innerhalb von Organisationen liegt in der sozialen Interaktion und Kommunikation. So könnten Aktionstage, Wettbewerbe, Gruppenziele oder Gruppenverpflichtungen nicht nur stützende soziale Normen und positive eigene Intentionen aktivieren, sondern diese Instrumente können selbst eine Veränderung der Handlungssituation herstellen und eine stärkere Salienz von Intentionen und Normen bewirken. Eine theoriegeleitete Evaluation, die die beschriebenen Interventionstechniken in ihrer Wirkung auf die Habitualisierung von Verhalten untersucht, wäre gerade im Bereich des Energiekonsums sinnvoll und dringend notwendig, steht bisher jedoch aus.

Psychologisches Wissen über Energiesparinterventionen in Organisationen

Obwohl Paul Stern bereits 1992 dazu anregte, *Energienutzungsverhalten und Entscheidungen im betrieblichen Kontext* stärker zum Gegenstand psychologischer Forschung zu machen, gibt es hierzu nur vereinzelte empirische Ansätze[6] (vgl. auch Wortmann, 2004). Die wenigen Interventionsstudien (Siero et al., 1996; Zinn, 2002, Griesel, 2004) in diesem Bereich berichten alle nachweisbare Erfolge im Bereich von 6% (Griesel, 2004: dauerhafte *Gesamtenergieeinsparung* durch Maßnahmen im Bürokontext) bis zu 70% (Siero et al., 1996: Reduktion *energievergeudender Verhaltensweisen* am technischen Arbeitsplatz). In allen Studien werden verschiedene Techniken kombiniert, z.T. im Rahmen eines quasiexperimentellen Designs auch gezielt variiert (Siero et al., 1996). Generell werden Information (Handlungs- und Probleminformation) eingesetzt, sowie Formen des Feedback. Weitere Techniken sind Zielsetzung (Siero et al., 1996), Selbstverpflichtung (Zinn, 2002 und Griesel, 2004) und Reminder (Zinn, 2002). In der Studie von Siero et al. (1996) erweist sich ein komparatives

[6] Ein theoretisches Konzept zur Förderung energiesparenden Verhaltens in Organisationen bieten Prose, Clases und Schultz-Hardt (1999). Dieses Konzept stützt sich teilweise auf die Analyse von Erfolgsfaktoren, die sich auf die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen positiv ausgewirkt haben. Da das Konzept für Umweltverhalten generell und für technische Innovationen gelten soll, ist es allerdings zu allgemein, um Hinweise für die spezifische Gestaltung von Maßnahmen zur Förderung des Energienutzungsverhaltens in Organisationen abzuleiten.

Feedback – ein Vergleich zwischen verschiedenen Betriebsabteilungen – als besonders wirkungsvoll. Systematische Analysen von verhaltensbezogenen Interventionspotenzialen in Organisationen sind nicht vorhanden.

4.2 CO_2-Reduktionspotenziale und bisherige Maßnahmen in öffentlichen Liegenschaften

Durch steigende Energiepreise hat das Energiesparen für öffentliche Liegenschaften stark an Bedeutung gewonnen. In den letzten Jahren wurde insbesondere kommunalen Liegenschaften viel Aufmerksamkeit geschenkt. Gründe hierfür sind vermutlich, neben der hohen Verschuldung der Kommunen, der *hohe Anteil der Energiekosten* (ca. ⅔) *der Kommunen an den Gesamtenergieausgaben der öffentlichen Hand* (DENA 2005). Bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch im öffentlichen Sektor entfielen etwa 64% auf Kommunen, 20% auf Länder und 16% auf Bundesliegenschaften. Dabei entfallen etwa 80% des Gesamtenergieverbrauchs auf den Wärmeverbrauch und 20% auf den Stromverbrauch (Marsen & Reichenberger, 2007).

Ein effektives Instrument zur Energieeinsparung in öffentlichen Liegenschaften wurde bisher im Energie-Contracting gesehen. "Contracting" und „Intracting“ stehen für verschiedene Arten von Energiedienstleistungen, mit dem Schwerpunkt, eine Modernisierung und Optimierung von Energieerzeugungs- und -verteilungsanlagen in Gebäuden ohne Einsatz eigener Geldmittel zu ermöglichen[7]. Die wirtschaftlichen Einsparpotenziale wurden hier auf 10 bis 30% geschätzt. Um die bestehenden Hemmnisse gegenüber Energie-Contracting in Kommunen auszuräumen und die Marktentwicklung in öffentlichen Liegenschaften zu beschleunigen, hat die Deutsche Energie-Agentur GmbH (DENA, 2005) 2004 die „Contracting-Offensive für öffentliche Liegenschaften“ gestartet. Dabei wurden die CO_2-Einsparpotenziale durch Contracting für öffentliche Liegenschaften auf 20% bis 30% geschätzt (UBA, 2000). Im Rahmen dieser Initiative wurden eine Vielzahl von Projekten initiiert und erfolgreich durchgeführt. Dabei lag der Schwerpunkt allerdings auf der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen im Bereich Gebäudehülle und Wärmeerzeugung sowie Lüftung, während Potenziale im Nutzerverhalten kaum angegangen wurden.

Auch in Bundesliegenschaften wurden in der Vergangenheit bereits Maßnahmen zur Energieeinsparung getroffen. Die Bundesregierung hat im Oktober 2000 mit dem Nationalen Klimaschutzprogramm beschlossen, die CO_2- Emissionen ihrer eigenen Liegenschaften um 30% bis 2010 gegenüber 1990 zu reduzieren (BMU, 2003). Im Rahmen der Selbstverpflichtung wurde das Projekt „Energieeffizienz-Contracting in den Liegenschaften des Bundes“ durchgeführt, mit dem Ziel, möglichst viele geeignete Bundesliegenschaften durch Contracting-Projekte energetisch zu optimieren und hierdurch Kosten zu senken (DENA, 2003). Bisher wurden 31 Projekte bei verschiedenen Bundesliegenschaften durchgeführt, wobei

[7] Contracting und Intracting sind ähnliche Energiedienstleistungen, wobei diese bei Contracting von einem externen Dritten und bei Intracting von einer internen Organisationseinheit bereitgestellt werden.

20.000 t/a CO_2-Emissionen (30%) eingespart werden konnten (Marsen & Reichenberger, 2007). Auch hier wird das Nutzerverhalten bisher jedoch kaum berücksichtigt.

Auf Landesebene informiert und motiviert die Energieagentur NRW Kommunen und Verwaltungen in NRW ihre Effizienz- und Einsparpotenziale bei der Energieanwendung zu nutzen. Die Schwerpunkte der Energieberatung liegen auf den Themenbereichen Energiemanagement in Betrieben und Kommunen, Contracting-Beratung, Bautechnik, Stromlieferverträge sowie Nutzung unerschöpflicher Energiequellen.

Eine wichtige Rahmenbedingung für Maßnahmen zur Energieeffizienz stellt die ab 2009 geltende Energieausweispflicht für öffentliche Gebäude dar. Im Rahmen der Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie werden Energieausweise nicht nur für bestehende Wohngebäude eingeführt, sondern auch für bestehende Nichtwohngebäude müssen zukünftig Energieausweise ausgestellt werden. Hierunter fallen neben Bürogebäuden, Verwaltungsgebäuden, Läden oder Werkstätten auch öffentliche Gebäude. Nach In-Kraft-Treten der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV) gilt für Nichtwohngebäude eine Übergangsfrist, so dass die Energieausweise ab dem 1.7.2009 ausgestellt werden müssen. Bei der Bewertung von Nichtwohngebäuden geht neben Energiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung auch der Energiebedarf für Kühlung, Lüftung und eingebaute Beleuchtung in die Bewertung ein. Die EU-Gebäuderichtlinie fordert, dass die öffentliche Hand in Sachen Energieausweis mit gutem Beispiel voran geht. Darum muss zukünftig (ab dem 1.7.2009) in allen Gebäuden über 1.000 m² Nettogrundfläche, in denen öffentliche Dienstleistungen erbracht werden und darum häufig von der Bevölkerung aufgesucht werden, der Energieausweis an einer gut sichtbaren Stelle ausgehängt werden.

Ergänzend sind neben der bereits Ende 2002 veröffentlichten Energieeffizienzrichtlinie weitere Forderungen der EU-Kommission in der Diskussion, die z. B. als „Richtlinie zu Energieeffizienz und Energiedienstleistungen“ sowie als „Grünbuch über Energieeffizienz“ bereits konkrete Vorgaben zur Realisierung von Einsparungen beinhalten. Offen ist, ob nicht sogar bestimmte prozentuale Einsparungen über einen festgelegten Zeitraum verpflichtend vorgeschrieben werden. Vor diesem Hintergrund steigt der Bedarf nach Energieeinsparmaßnahmen in öffentlichen Gebäuden zusätzlich an.

Auch in einer internationalen Initiative wird das Thema Steigerung der Energieeffizienz in Nichtwohngebäuden aufgegriffen. Das europäische GreenBuilding-Programm hat sich zum Ziel gesetzt, Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Nichtwohngebäuden anzuregen und deren Umsetzung zu unterstützen. In zehn EU-Mitgliedsstaaten (u.a. Deutschland) gibt es bereits nationale Beratungszentren für GreenBuilding. Das Programm greift in erster Linie Energieeffizienzmaßnahmen im Bereich energetische Sanierung der Gebäudehülle, Optimierung und Einsatz effizienter Gebäudetechnik zur Heizwärme-, Warmwasserbereitstellung und Belüftung auf, aber nutzt das Potenzial der nutzerbedingten Energieeinsparung nicht.

Eine nationale Initiative greift das Thema "Effiziente Stromnutzung im Dienstleistungssektor", seit 2002 auf. Ziel ist hierbei eine Reduzierung des Stromverbrauchs durch Beratung bei

Bürogeräteanschaffung, Klimatisierung, Belüftung, sowie Beleuchtung. Erst seit 2006 wird im Rahmen dieser Initiative auch die „Nutzermotivation“ aufgegriffen, die sich jedoch auf die Nutzung von Bürogeräten beschränkt (DENA, 2007a).

Insgesamt betrachtet, zeigen die erwähnten Initiativen zur Energieeinsparung in öffentlichen Liegenschaften durch Contracting und technische Maßnahmen zwar ein hohes Energieeinsparpotenzial, dies könnte jedoch durch die Ausschöpfung von nutzerbedingten Energieeinsparpotenzialen weiter gesteigert werden. Im Vergleich zu den durchgeführten Energiemanagementmaßnahmen für Bundes- und kommunalen Liegenschaften wurde auf Ebene von Landesliegenschaften und hier insbesondere an Hochschulen dem Thema Energieeinsparung bisher weniger Beachtung geschenkt.

4.3 Zur Situation an den Hochschulen

Die zunehmende finanzielle Eigenverantwortlichkeit der Hochschulen (Globalhaushalt), wie sie in vielen Bundesländern bereits eingeführt worden ist[8], beinhaltet auch die Verantwortung für die Energiekosten. Die Ausgaben für Energie machen derzeit im Durchschnitt zwar nur etwa drei Prozent des Gesamthaushaltes an Universitäten aus (Quelle: HIS-Erhebungen im Rahmen von Benchmarking-Projekten an Hochschulen), in absoluten Zahlen sind dies jedoch bei größeren Hochschulen Summen in der Größenordnung von zehn Mio. EUR. Vor dem Hintergrund eines jüngst erfolgten massiven Anstiegs der Energiepreise, neuer gesetzlicher Rahmenbedingungen sowie der aktuellen CO_2-Diskussion, gewinnt das Thema Energie auch in den Hochschulen zunehmend an Aufmerksamkeit.

Gesetzliche Rahmenbedingungen – Energieausweis

Mit der Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie im Rahmen des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG) vom 1.10.2005 und der novellierten Energieeinsparverordnung, die Anfang Juli 2007 vom Bundestag verabschiedet wurde und voraussichtlich im Oktober 2007 in Kraft treten wird, ist die Einführung eines Energieausweises auch für die Hochschulen verbunden. Dieser Energieausweis kann wahlweise als sogenannter *Bedarfsausweis,* auf Basis der bauphysikalischen und technischen Gegebenheiten, oder als *Verbrauchsausweis,* auf Basis der bisherigen Energieverbräuche, erstellt werden. Da der Verbrauchsausweis kostengünstiger zu erstellen sein wird als der Bedarfsausweis und im Hochschulbereich eine große Anzahl von Gebäuden betroffen sein wird, ist davon auszugehen, *dass für den Gebäudebestand in erster Linie Verbrauchsausweise erstellt werden*.

Im Zusammenhang mit der Einführung des verbrauchsbezogenen Energieausweises hat das IEMB, Berlin, Richtwerte zur Verfügung gestellt, die als Grundlage für den verbrauchsbezogenen Energieausweis dienen sollen. Auch vor dem Hintergrund der verbrauchsbezogenen

[8] Derzeit wenden 14 Bundesländer Budgetierungsmodelle auf der Basis von Finanzierungsformeln an (vgl. Jaeger & Leszczensky, 2007), wobei unterschiedliche Regelungen existieren im Hinblick auf die einbezogenen Hochschulen und den Anteil der variablen Anteile.

Energieausweise und einem damit verbundenem Benchmark der Universitäten untereinander ergibt sich somit ein aktueller Handlungsbedarf für die Hochschulen. Alle Maßnahmen, die kurzfristig zur Optimierung des Verbrauchs getroffen werden, können sich auf den Verbrauchsausweis direkt positiv auswirken (sie würden sich zunächst allerdings in Grenzen halten, da sich der anzugebende Verbrauchswert als Mittelwert über drei Jahre errechnet).

Informationsbedürfnisse und -angebote zur Energieeffizienz an Hochschulen

Beratungsangebote zur Förderung der Energieeffizienz von Hochschulen sind bisher vornehmlich im Bereich privater Ingenieurbüros angesiedelt. Das HIS organisiert hier vor allem Themenstrukturierungen, grobe Bedarfsanalysen, an denen sich das Workshopangebot der HIS ausrichtet; teilweise bietet das HIS durch Workshops mit „Best Practice"-Beispielen Orientierungshilfen für die Hochschulen. Bisher war das Angebot vor allem auf technische und betriebswirtschaftliche Themen ausgerichtet. Im Rahmen des Projektes „Energiecontrolling und Energieeffizienz in Hochschulen" befragte die HIS 2006 alle deutschen Fachhochschulen, Universitäten und Universitätskliniken nach Themen, zu denen künftig Informationsangebote gewünscht würden (Person, 2006). Von den befragten Hochschulen wurden folgende (vorgegebene) Themen (in der angegebenen Reihenfolge) als wichtig bewertet:

- Aufbau eines Energiecontrollings – Voraussetzungen
- Vorgehensweise und praktische Durchführung des Energiecontrollings
- Vorbereitung und Durchführung von Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs
- Erfolgskontrolle und Bewertung von Maßnahmen
- Organisatorische und personelle Voraussetzungen für ein Energiemanagement
- Gebäudebezogenes Benchmarking
- Diskussion und Vergleich bereits durchgeführter Maßnahmen

Hier wird deutlich, dass die befragten Hochschulen nicht nur einen Informationsbedarf im neu geordneten Bereich der Erfassung und Aufbereitung von Energiedaten (Controlling) haben, sondern vordringlich zu *Maßnahmen der Energieoptimierung* (Rang drei der Themen). Offen blieb allerdings, inwiefern damit bauliche, technische, organisatorische oder Maßnahmen zur Ausschöpfung der Potenziale im Nutzerverhalten gemeint sind. Um hierüber Aufschluss zu erhalten haben wir zur besseren Anpassung der Vorhabensidee im April 2007 eine Befragung der größeren deutschen Universitäten durchgeführt (s. Kap. 4.5.1). Dabei wurde deutlich, dass die Hochschulen mittlerweile ein *ausgeprägtes Interesse an nutzerzentrierten Maßnahmen* (80% der befragten Hochschulen) bekunden.

Verbunden mit dem aktuellen Thema des Energiecontrollings entstehen an den Hochschulen teilweise auch Forderungen nach einer *verursachergerechten Aufteilung der Kosten*. Hochschuleinrichtungen wie Institute, Fachbereiche und Verwaltungen sollen entsprechend der jeweils von ihnen benötigten Energie an den Kosten dafür beteiligt werden. Die Aufgabe, hier ein transparentes, gerechtes und vor allem akzeptiertes System zur Abrechnung zu finden, ist allerdings an den meisten Hochschulen mit großen Problemen verbunden. In der Regel ist

die vorhandene Zählerstruktur an Hochschulen gebäude- und nicht nutzungsbezogen aufgebaut, das heißt, dass Verbräuche sich häufig nicht genau den nutzenden Organisationseinheiten (Fakultäten, Lehrstühlen etc.) zuweisen lassen.

4.4 Studien im Bereich der Förderung von energieeffizientem Nutzerverhalten in öffentlichen Liegenschaften

Trotz des immensen Potenzials im Bereich des Nutzerverhaltens sind den AutorInnen kaum Evaluationen oder gar vergleichende Studien über Programme zur Energieeffizienz in öffentlichen Liegenschaften bekannt, *die auf Nutzerverhalten zielen*. Ausnahmen bilden Studien zum Einsatz von Anreizprogrammen in Schulen (Ifeu, 2004; UfU, 2003), sowie ein Beratungsprogramm für Betriebe und Kommunen, das seit 1999 von der Energieagentur NRW angeboten wird und im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand, Technologie und Verkehr evaluiert worden ist. Im Bereich der Hochschulen wurden acht Projekte aufgrund einer eigenen Befragung, einer gezielten Internetrecherche und HIS-Kontakten recherchiert. Im Folgenden werden Ergebnisse von Evaluationen und Recherchen dargestellt.

Anreizprogramme in Schulen

Seit Anfang der neunziger Jahre sind ausgehend von Fifty-Fifty-Projekten an Hamburger Schulen zunächst in einigen wenigen Bundesländern, mittlerweile in allen Bundesländern, Projekte zur Förderung der Energieeffizienz an Schulen durchgeführt worden (vgl. UFU, 2003). Eine 2002 durchgeführte bundesweite Studie (UFU, 2003) konnte 2.039 abgeschlossene Projekte erfassen[9]. Je nach Bundesland gibt es hier eine unterschiedliche Abdeckung, bei Übertragung der festgestellten Einsparerfolge auf alle deutschen Schulen prognostiziert die Studie ein Einsparpotenzial von 180 Mio. EUR jährlich.

Die Anreizmodelle variieren je nach Träger[10]; weit verbreitet sind prozentuale Aufteilungsmodelle, die monetäre Einsparungen z.T. der Schule, z.T. dem Träger (meist die Kommune) zukommen lassen; z.T. werden Hausmeister und externe Betreuer mitbeteiligt. Daneben gibt es auch einmalige Zahlungen (Prämien und Wettbewerbsgewinne). Eine systematische Analyse, die Anreizmodell und Einsparerfolg aufeinander bezieht, erfolgte nicht im Rahmen dieser Studie. Eine im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung durchgeführte Studie über hessische Schulen macht hier genauere Aussagen (Ifeu, 2004). Im Rahmen dieser Studie wurden auf Grundlage von telefonischen Kurzinterviews mit den beteiligten Trägern u.a. Erfolgsfaktoren und Hemmnisse[11] der unterschiedlichen Anreizmodelle ermittelt, sowie Übertragungsmöglichkeiten auf andere Verwaltungsgebäude erfragt. Dabei kommt die Studie zu dem Schluss, dass es weniger auf den Typ des Anreizmodells ankommt als auf das Unterstützungsangebot (z.B. das Bereitstellen von Unterrichtsmaterialien und Messgeräten, Schulung von Lehrern und Hausmeistern) sowie auf

[9] Nach Angaben der Autoren konnten nicht alle Bundesländer erfasst werden.
[10] Träger sind z.T. die Länder (z.B. Brandenburg), z.T. die Kommunen (z.B. Münster, Freiburg)
[11] Leider konnten wir dem Bericht nicht entnehmen, auf wie viele Einzelprojekte (Schulen) er sich bezieht

unterstützende Rahmenbedingungen. Als Hemmnisse wurden u.a. eine mangelnde Transparenz der Ermittlung von Prämien und eine nachlassende Belohnung (wenn Einsparpotenzial und somit auch die Prämie bei dauerhaften Einsparungen gegen Null laufen) angesehen. Leider wurde auch in dieser Studie nicht ermittelt, inwiefern die Einsparungen durch Nutzerverhalten, organisatorische Maßnahmen oder Kleininvestitionen erreicht wurden. Erhoben wurde auch nicht, *durch welche konkreten Maßnahmen* in den Schulen die Erfolge zustande gekommen sind. Insofern lassen sich hieraus kaum Hinweise auf die Gestaltung von Interventionen zur gezielten Förderung des Nutzerverhaltens ableiten. Befragt, ob die in Schulen erfolgreichen Anreizprogramme wohl auch auf andere öffentliche Liegenschaften übertragbar seien, äußerten sich die meisten Träger skeptisch, als Problem wurde angesehen, dass in großen Verwaltungsgebäuden die Zuordnung zu Nutzergruppen in der Regel nicht gegeben sei, außerdem entfalle dort der besondere „Zeitvorteil" der Schüler, die sich in AGs oder im Unterricht mit der Thematik befassen können.

Evaluation des E-Fit-Ansatzes der Energieagentur NRW

Die Energieagentur NRW wendet sich seit 1999 mit dem Angebot von „E-Fit-Aktionswochen" an Unternehmen und öffentliche Einrichtungen und bietet hier ein Beratungskonzept mit dem Fokus auf verhaltensorientierten Maßnahmen. Das E-Fit-Angebot besteht aus mehreren Bausteinen. Im Rahmen einer einwöchigen Informationskampagne werden folgende Elemente angeboten: Informationsstand mit vielfältigem Informationsmaterial, u.a. werden hier auch Prompts (Erinnerungshilfen) zum Lüftungsverhalten angeboten; ein Energiesparquiz mit Verlosung von attraktiven Preisen; Ideenwettbewerb zu Energiesparvorschlägen; persönliche Information im Rahmen einer Begehung; Verleih von Messgeräten; ggf. Einsatz des Energiebusses der Energieagentur. Darüber hinaus gibt es technische Unterstützung bei der Vorher- und Nachhermessung des Energieverbrauchs.

Im Zeitraum von 1999 bis 2003 wurden 75 E-Fit-Wochen durchgeführt, die zur Hälfte öffentliche Liegenschaften betrafen (vor allem Städte, Kreise und Gemeinden). Im Evaluationsbericht[12] schildern Gruber und Böde (2003), dass neun der erfassten elf Betriebe Einsparerfolge verzeichneten, die im Bereich zwischen 3% (Dienstleister) und 18% (Industriebetrieb) lagen. Bei den öff. Einrichtungen lagen die Einsparungen zwischen 5 und 12%. Leider erfolgte nur in einem Betrieb eine langfristige Messung; diese ergab eine stabile Reduktion von 3%. Die Evaluatorinnen bescheinigen den E-Fit-Wochen eine äußerst positive Resonanz in den beteiligten Betrieben/Einrichtungen und eine hohe Beteiligung der dort Beschäftigten. Nach Auskunft der Projektverantwortlichen in den Betrieben/Kommunen ergaben sich in Folge von E-Fit-Wochen Verhaltensänderungen der Beschäftigten, vor allem im Bereich der Computernutzung (Powermanagement, Abschalten von Monitoren). Eine standardisierte Mitarbeiterbefragung unterstützt diesen Eindruck. Hervorzuheben ist der Befund, dass viele der Projektverantwortlichen und auch die befragten Mitarbeiter *Transfereffekte auf den häus-*

[12] Es wurden im Nachhinein 13 Projektpartner (Ansprechpartner in den beteiligten Betrieben/Kommunen) in Intensivinterviews befragt und zusätzlich in 11 Betrieben 105 Mitarbeiter nach standardisiertem Verfahren befragt.

lichen Bereich der Beschäftigten berichten. So wurden Messgeräte häufig auch für den Einsatz zu Hause ausgeliehen; und auch im Selbstbericht geben Mitarbeiter überwiegend an, dass sie die gewonnenen Erfahrungen auch im häuslichen Bereich umgesetzt haben.
Nach Auskunft der Projektverantwortlichen hat das Angebot der E-Fit-Woche durch die Energieagentur eine „Lücke abgedeckt" und bringt Kompetenzen ein, die in den Betrieben/Kommunen sonst nicht gegeben sind. Optimierungswünsche gehen in die Richtung einer Intensivierung und Wiederholung der E-Fit-Wochen.

Projekte an Hochschulen

Das Kooperationsteam hat im Rahmen einer Vorerhebung an 55 größeren Universitäten (s. Kap. 4.5.1) und durch eigene Recherchen insgesamt acht Projekte an Hochschulen ausfindig gemacht, die auf eine Veränderung im Energienutzungsverhalten zielen und dabei über die Technik der allgemeinen Information/Dienstanweisung hinausgehen. Die uns bekannten Projekte sind in Tabelle 1 dargestellt[13].
Die Verhaltensbereiche, in denen Veränderungen angestrebt wurden, sind relativ homogen: Es geht fast immer um Heizungsnutzung und Lüftungsverhalten; ferner um Computernutzung, Vermeiden von Standby-Verlusten und Umgang mit Beleuchtung. Spezifische Verhaltensweisen (z.B. Das Schließen von Türen bei kombinierter statischer und dynamischer Lüftung, s. U Bochum), werden kaum berücksichtigt. Die eingesetzten Techniken variieren: Neben Informationen werden häufig Prompts, Selbstverpflichtung und Feedback, in einigen Fällen Anreize eingesetzt. Meist werden Bündel von mindestens zwei, meist mehr Techniken eingesetzt; gezielte Variationen im Hinblick auf die Generierung von Interventionswissen erfolgten bisher jedoch nicht. Sofern Einspareffekte überhaupt angegeben wurden (Bochum, Heidelberg) lagen diese im Bereich von 6%. Geht man von einem Potenzial zwischen 5 und 15% aus, so liegen die Effekte damit im erwartbaren Bereich der Ausschöpfung von etwa 50% des Potenzials. Evaluationsdesigns, die Kontrollgruppen einbeziehen oder Messungen durch Verhaltensbeobachtungen ergänzen, liegen bisher nur für Bochum vor. Aus den hier zusammengetragenen Projekten insgesamt lassen sich so keine belastbaren Aussagen über Indikation/Erfolgsaussicht von bestimmten Techniken für bestimmte Verhaltensweisen ableiten.
Insgesamt vier Hochschulen setzen Anreize fürs Energiesparen. Dies tun ausnahmslos Hochschulen mit einem gewachsenen Gebäudebestand (z.B. Heidelberg, Hamburg), die hier auch nicht alle Liegenschaften einbinden, sondern nur solche Gebäude, die sich eindeutig bestimmten Fakultäten zuordnen lassen. Dies verdeutlicht die bereits in Kap. 4.3 angesprochenen Beschränkungen in der Anwendbarkeit von Anreizmodellen, die eine nutzergruppenscharfe Messung des Verbrauchs voraussetzen.
Leider liegen zu den Projekten, die Anreizmodelle einsetzen, keine Evaluationen vor, so dass diese Strategie hinsichtlich ihrer Effektivität nicht beurteilt werden kann.

[13] Berücksichtigt haben wir jedes Projekt, das nutzerzentrierte Maßnahmen einsetzt, die über eine reine Informationsvermittlung hinausgehen.

Tabelle 1: Übersicht zu nutzerbezogenen Energieeffizienz-Projekten an Hochschulen

Hochschule	Zeitraum	Angestrebte Verhaltens-änderungen	Eingesetzte Techniken	Evaluation	Eingesparte Energie	Dokumentation/ Kontakt
U Bochum	2006 - 2007	Heizungsnutzung, Lüftungs-verhalten über Fenster und Türen	Information, Prompts, Selbst-verpflichtung, Preisausschrei-ben, diskursanregende Ele-mente (Aktionswoche)	Pre-Post Design ohne Kontroll-gruppe, quasiexperimentelles Zeitreihendesign	Innerhalb der ersten zwei Monaten jeweils 6% Wärmeenergie	s. Kapitel 4.5.2
U Bremen	Ab 2004	Heizungsnutzung, Lüftungs-verhalten, Vermeiden von Standby-Verlusten	Information, Prompts	keine	k.A.	Universität Bre-men (2006)
U Frankfurt	2005	k.A.	Visualisierung der Energie-verbräuche	keine	k.A.	Persönlicher Kontakt zu Herrn Brose
U Freiburg	Ab 2006	Heizungsnutzung, Lüftungs-verhalten, Vermeiden von Standby-Verlusten sowie konsequentes Ausschalten von Licht und Geräten	Information, Anreiz durch antei-lige Beteiligung der Ersparnis-se	Durch Vergleich des Strom- und Wärmeverbrauchs in einem Re-ferenzzeitraum	Pilotprojektphase (laufend)	Universität Frei-burg (2006)
U Hamburg	Ab 1998	Heizungsnutzung, Abschal-ten elektr. Geräte	50:50 - Hälfte der Ersparnis für Fachbereich Informatik Information, Prompts, Feed-back, Preisausschreiben	keine	k.A.	Universität Ham-burg (2007)
U Heidelberg Psychologisches Institut	2001 - 2004	Heizungsnutzung, Lüftungs-verhalten, Vermeiden von Standby-Verlusten	Information, monatliches Feed-back, Belohnung	Durch Vergleich des Strom- und Wärmeverbrauchs in einem Re-ferenzzeitraum	Strom: 6% Wärme 6% (ge-schätzt)	Schahn, J. (2004)
U Lüneburg	Mrz +Apr 2001	Heizungsnutzung, Lüftungs-verhalten, Vermeiden von Standby-Verlusten sowie konsequentes Licht aus-schalten	Information, Prompts, monatli-che und tägliche Visualisierung der Einsparungen, Verknüp-fung verschiedener Handlun-gen wie Stoßlüften plus Ent-spannungsübungen	Erhebung der Einstellungen und des Wissens von Mitarbeitern und Studenten vor und nach der Kampagne	Es liegen weder Zah-len noch ein Bericht vor	Universität Lü-neburg (2001); Persönlicher Kontakt zu Frau Brüggen
TU Darmstadt	1995	Heizungsnutzung, Lüftungs-verhalten, Vermeiden von Standby-Verlusten sowie konsequentes Ausschalten von Licht und Geräten	Information, Belohnung	keine	k.A.	Persönlicher Kontakt zu Herrn Nitze

4.5 Vorhabensspezifische eigene Vorarbeiten

4.5.1 Aktuelle Befragung bundesdeutscher Hochschulen zu Maßnahmen der Energieeffizienz

Um das Vorhaben besser auf Gegebenheiten an bundesdeutschen Hochschulen zuschneiden zu können und um weitere Praxispartner berücksichtigen zu können, haben wir im April 2007 eine Erhebung an bundesdeutschen Hochschulen durchgeführt. Insgesamt wurden 72 Universitäten angeschrieben. Es handelte sich hierbei um Universitäten mit einer Studierendenanzahl von über 2.000. Nicht berücksichtigt wurden Hochschulen, die eine deutliche Fächerspezialisierung aufwiesen, wie etwa Kunsthochschulen. Der Rücklauf der Fragebögen lag mit 55 Universitäten bei 76%.

Erhoben wurden bauliche Voraussetzungen, flächenbezogener Energieverbrauch, Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs innerhalb der letzten Jahre, sowie Berücksichtigung und Interesse an nutzerorientierten Maßnahmen. Schließlich wurde auch erfragt, in welcher Form ein Informations- und Beratungsangebot zur Optimierung des Nutzerverhaltens gewünscht wird.

Im Folgenden werden Ergebnisse zu einzelnen Fragen dargestellt.

Modernisierungsstau

Von den 55 Universitäten berichteten 89% (N=49), dass an ihrer Einrichtung ein Modernisierungsstau vorliegt. Nur bei drei Universitäten liegt dieser nicht vor (drei Universitäten machten keine Angaben).

Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz

Die Hochschulen wurden im Fragebogen gebeten, über Energieeffizienzmaßnahmen zu berichten, die an ihrer Hochschule bereits stattgefunden haben. Es wurde sowohl nach technischen/organisatorischen Maßnahmen gefragt, als auch nach Maßnahmen, die auf das Nutzerverhalten abzielen.

80% der Universitäten geben an, im Bereich technische/organisatorische Maßnahmen bereits Bemühungen unternommen zu haben: Darunter berichteten knapp ⅔ Maßnahmen zur Wärmedämmung, 43% gaben an, Fenster ausgetauscht zu haben und bei ¼ wurden Lüftungsanlagen erneuert. Weitere Maßnahmen wie Wärmerückgewinnung, Austausch von Lampen, Einrichtung von neuen Regeltechniken wurden von 23% der Universitäten durchgeführt.

Maßnahmen zur Veränderung des Nutzerverhaltens

⅔ der Universitäten geben an, bereits Maßnahmen zur Beeinflussung des Nutzerverhaltens eingesetzt zu haben: In den meisten Fällen (81%) sind hiermit allerdings Techniken der *rei-*

nen Wissensvermittlung, durch Rundschreiben oder Dienstanweisungen, gemeint, nur 19% berichten Maßnahmen, die über eine reine Wissensvermittlung hinausgehen (s. Tabelle 2).
Wie Tabelle 2 zeigt, setzten sechs Universitäten Anreize/Belohnungen ein. Dies waren in zwei Fällen Anreize in Form von Preisen, an vier Universitäten kamen Prämienmodelle (z.B. 50:50 Modell, Hamburg) zum Einsatz.
Lediglich eine Universität gab eine aufmerksamkeitsfokussierende Technik an. Hierbei handelte es sich um die Visualisierung der Energieverbräuche an einem stark frequentiertem Ort der Universität Frankfurt.

Tabelle 2: Berichtete Maßnahmen zur Veränderung des Nutzerverhaltens (N = 36)

EINGESETZTE TECHNIKEN		ANZAHL UNIVERSITÄTEN	
		N	%
Reine Wissensvermittlung	Information (Flyer, Rundmail, Dienstanweisung, etc.)	26	80,6
Über Wissensvermittlung hinausgehende Techniken	Anreize/Belohnung	6	16,6
	Aufmerksamkeitsfokussierend	1	2,8

Bedauerlicherweise scheint also die laienverständliche Technik der reinen Wissensvermittlung häufig die einzige Maßnahme zu sein, die an deutschen Universitäten zur Veränderung des Nutzungsverhaltens eingesetzt wird.

Interesse an Informationen/Beratung zu nutzerzentrierten Maßnahmen

80% aller befragten Hochschulen gaben an, ein Interesse an weiteren nutzerzentrierten Maßnahmen zu haben, um an ihrer Hochschule den Energieverbrauch zu senken. Lediglich zwei Hochschulen (4%) äußerten explizit, kein Interesse zu haben. Weitere sechs (11%) waren unentschlossen. Auf die Frage, in welcher Form die Hochschulen das Beratungsangebot gerne nutzen würden, nannten 44% als Softwarepaket begleitet von Service und Beratung, 64% wünschten sich Mitarbeiterschulungen und 75% der Hochschulen gaben als Wunsch die Einrichtung einer interaktiven Onlineplattform an (Mehrfachnennungen möglich).

4.5.2 Evaluation des Maßnahmenpaketes „Energiebewusste RUB“

Im Wintersemester 2006/07 wurde an der Ruhr-Universität Bochum durch das Verbundteam in Kooperation mit dem Technischen Dezernat eine Interventionsmaßnahme zum Wärmeenergiesparen durchgeführt (Hansmeier & Matthies, 2007).

Interventionsziel und -programm

Das Interventionsziel bestand in der Förderung von verschiedenen Verhaltensweisen zur Reduktion des Heizenergieverbrauchs, insbesondere korrektes Lüftungsverhalten, das Ab-

drehen der Heizung bei längerer Abwesenheit und das Abrücken von Mobiliar zur effektiveren Nutzung der Heizwärme.

Das Interventionsprogramm nutzte verschiedene umweltpsychologische Techniken und diverse, zielgruppenspezifische Verbreitungswege. Zentrale Aktionselemente waren:

- Eine Aktionswoche (Anfang Nov. 06), u.a. mit Aktionsständen an drei Tagen mit persönlicher Beratung durch UmweltpsychologInnen und Techniker
- Einrichtung eines Webauftritts zur Aktion als Informations- und Kommunikationsportal (Broschüren, Mitmachaktionen, Kontaktformular/Gästebuch uvm.)
- Versenden eines Interventionspaketes an alle Mitarbeiter (Ende Nov. 06), hier gab es neben einer Broschüre mit Energiespartipps, vor allem die Möglichkeit zur Selbstverpflichtung zur Umsetzung der beworbenen Verhaltensweisen in Kombination mit einer Verlosung von attraktiven Gewinnen, diskursanregende Karten (Kollegen bitten, die eigene Heizung nach längerer Abwesenheit wieder aufzudrehen) und Fensterprompts („Stoßlüften bitte“ mit Abbildung des erwünschten Verhaltens im Corporate Design)
- Zusätzlich wurden diskursanregende Poster mit Kampagnenbeginn campusweit sehr dicht plakatiert. Eingesetzt wurden drei Motive zur pointierten Vermittlung von Problem- und Handlungswissen, z.T. in Verknüpfung mit witzigen Wortspielen.
- Öffentlichkeitsarbeit (Universitätszeitung, Lokalpresse und –radio, Rundschreiben und –emails, Einträge auf der Universitätshomepage)

Ergebnisse

Um Interventionseffekte auch unter Berücksichtigung von Störvariablen bewerten zu können, wurden neben reinen Verbrauchsdaten auch Verhaltensstichproben (nur Lüftungsverhalten) und selbstberichtetes Verhalten erhoben.

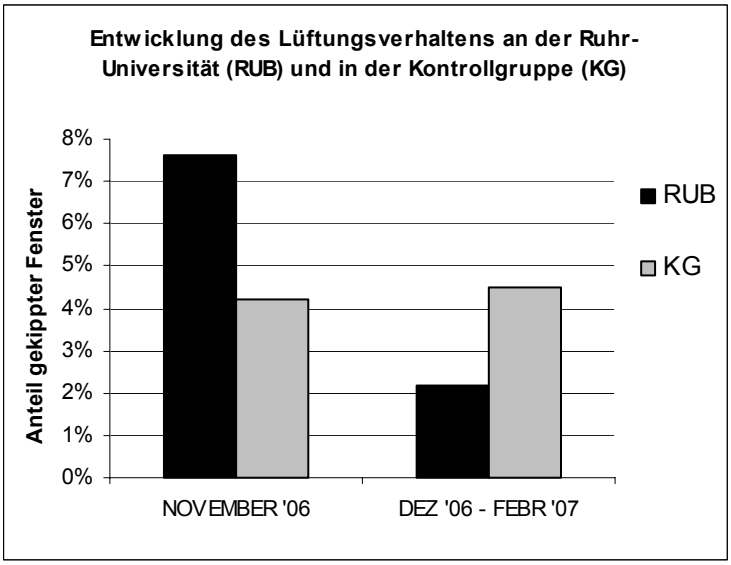

Abbildung 1: Entwicklung des beobachteten Lüftungsverhaltens an der RUB

Die witterungsbereinigten Energieverbrauchswerte im Jahr 2006 zeigen, dass an der RUB innerhalb der ersten beiden Interventionsmonate im Vergleich zu dem witterungsbereinigten mittleren Verbrauch derselben Monate in den Jahren 2000 – 2005 monatlich je 6% Wärmeenergie gespart wurde.

Vorher-Nachher-Vergleiche des selbstberichteten Verhaltens (erhoben per Online-Erhebung drei Wochen vor und drei Monate nach Beginn der Intervention) bezogen auf das Lüftungs-

verhalten (Häufigkeit, Dauer einer Lüftung) zeigen eine signifikante Optimierung im Sinne der Aktionsziele. Bei der Frage „Immer wenn Sie in Ihrer letzten Arbeitswoche gelüftet haben: Wie häufig haben Sie mittels Stoßlüften gelüftet?“[14] – ergab sich ein signifikanter Anstieg des Mittelwerts von 4,1 auf 5,1. Der Anteil der Menschen, die regelmäßig Stoßlüften hat dabei deutlich zugenommen: haben vor der Aktion rund ¼ angegeben, immer stoßzulüften, hat sich ihr Anteil im Februar verdoppelt – es sind nun knapp die Hälfte.
Zur Kontrolle von Störvariablen (Tendenz zu sozial erwünschtem Antwortverhalten, Witterungseinflüsse) wurde mit Interventionsbeginn das Lüftungsverhalten der RUB-Mitarbeiter an zwei Tagen der Woche nach einem randomisierten Plan beobachtet.
Abbildung 1 gibt wieder, wie sich der Anteil an gekippten Fenstern von November zu den Folgemonaten verändert hat. Während der Anteil gekippter Fenster an der RUB um 5,4% signifikant sinkt, gibt es in den auf dem Campus befindlichen Vergleichsgebäuden im gleichen Zeitraum keine signifikante Veränderung.

Bekanntheit der Aktion und Kommunikation der Mitarbeiter

90% der im Rahmen einer Onlineerhebung (Februar 2007) befragten MitarbeiterInnen der RUB kannten die Aktion „Energiebewusste RUB“. Besonders bekannt waren Poster und Flyer, die Website und das Informationspaket für alle Mitarbeiter. Geringe Bekanntheit erlangten die Presseberichterstattungen in der Unizeitung und in der Lokalpresse.
Um einen Hinweis auf den Diskurs zum Thema energiebewusst Heizen und Lüften bei den RUB-Beschäftigten zu erhalten, wurde im Rahmen der Onlinebefragung folgende Frage gestellt: „Wie oft haben Sie in den letzten vier Wochen mit Kollegen darüber gesprochen, ob bzw. wie man den Heizenergieverbrauch an der Uni oder in Ihren Räumlichkeiten senken könnte?“[15]. Gaben im Pretest nur 30% aller Befragten an, überhaupt, d.h. häufiger als „nie“, mit Kollegen über dieses Thema gesprochen zu haben, waren es im Posttest mit rund 60% deutlich mehr (signifikanter Mittelwertunterschied).

4.6 Gesamtfazit

Die aktuellen Entwicklungen (EnEV und Energieausweis für öffentliche Gebäude; öffentliche Diskussion um Klimaschutzmaßnahmen und Vorbildfunktion von öffentlichen Liegenschaften; zunehmende finanzielle Eigenverantwortlichkeit der Hochschulen) lassen eine wachsendes Interesse an der Ausschöpfung des Potenzials im Nutzerverhalten von Seiten der öffentlichen Liegenschaften erwarten. Von den größeren Hochschulen (über 2.000 Studierende) äußern 80 Prozent ein aktuelles Interesse an der Nutzung des hierin liegenden Potenzials. Bisher gibt es allerdings kaum dokumentierte Aktivitäten zur Förderung eines energieeffizienten Nutzerverhaltens im Bereich öffentlicher Liegenschaften. Das hier näher betrachtete E-Fit-Angebot der Energieagentur NRW stellt eine Ausnahme dar. Systematische

[14] 7-stufige Skala von 1 (nie) bis 7 (immer)
[15] 7-stfige Skala von 1 (nie) bis 7 (sehr oft)

Evaluationen liegen lediglich im Bereich der Schulen vor, allerdings nur bezogen auf Anreizmodelle. Diese Evaluationen machen auch auf Probleme und Hemmnisse in der Anwendung von Anreizmodellen aufmerksam und äußern sich zur Übertragung auf öffentliche Gebäude allgemein eher skeptisch (Ifeu, 2004).

Die Evaluation des E-Fit-Programms dokumentiert eine zunehmende Nachfrage für Programme und Angebote aus dem Bereich der öffentlichen Liegenschaften. Die naheliegende Annahme, dass MitarbeiterInnen in öffentlichen Gebäuden aufgrund schlechterer bauphysikalischer Bedingungen zur Veränderung ihres Verhaltens nicht motivierbar sind, wird durch die E-Fit-Evaluation nicht gestützt. Im Gegenteil ist nach Auskunft der Energieagentur NRW das Verständnis der MitarbeiterInnen für die Nichtmachbarkeit investiver Maßnahmen gerade im Bereich der öffentlichen Liegenschaften ausgeprägter als in den Betrieben.

Eine intensive Recherche zu Projekten an Hochschulen dokumentiert erste Ansätze zur Nutzung des Potenzials im Nutzerverhalten. Nur zwei der recherchierten acht Projekte können den Effekt ihrer Maßnahmen allerdings auch beurteilen. Schlüsse über die Effektivität bestimmter Maßnahmenpakete lassen sich nicht ziehen; allerdings deutet sich an, dass Anreizstrategien bzw. nutzergruppenbezogene Beteiligung an Energiekosten *keine Voraussetzung für den Erfolg von sonstigen nutzerzentrierten Maßnahmen sind.* Dies ist bedeutsam, da nach Erfahrungen der HIS GmbH an vielen Hochschulen Anreizmodelle aktuell nicht einsetzbar sind, da ein transparentes und gerechtes Abrechnungssystem an den meisten Hochschulen derzeit nicht möglich scheint. Eine aktuelle, an der Ruhr-Universität Bochum durchgeführte Studie dokumentiert Einspareffekte von 6% allein durch psychologisch basierte Interventionsmaßnahmen *ohne Anreizstruktur*. Dies eröffnet für alle Hochschultypen, unabhängig von der Gebäudestruktur und nutzergruppenbezogenen Messbarkeit von Verbräuchen, die *kurzfristige Möglichkeit der Reduktion von CO_2-Emissionen*.

Obwohl Metaanalysen im Bereich der umweltpsychologischen Interventionsforschung noch fehlen, lassen sich aus aktuellen Überblicksstudien Einschätzungen über die Wirksamkeit bestimmter Typen von Interventionstechniken ableiten. Wenig wirksam sind demnach reine Informationsstrategien; als erfolgreich sind hingegen Feedbacktechniken und stärker involvierende Maßnahmen (Zielsetzung, Selbstverpflichtung) zu bewerten. Vor dem Hintergrund aktueller psychologischer Studien zur Veränderbarkeit habitualisierter Verhaltensweisen sind die Misserfolge der Informationstechniken und der Erfolg involvierender Maßnahmen erklärbar. Feedback und involvierende Maßnahmen haben eine aufmerksamkeitsfokussierende Wirkung, können die Salienz von Motiven erhöhen und damit Habitualisierungen aufbrechen. Im Organisationskontext sind zudem situationsverändernde Techniken einsetzbar, die Gewohnheiten aufbrechen können. Insgesamt betrachtet, liegt damit gerade in Organisationen ein hohes Potenzial für die Veränderung von habitualisiertem Nutzerverhalten.

Wir sehen daher in der theoriebasierten Entwicklung von Maßnahmen für Hochschulen sowohl wissenschaftlich (Entwicklung von Interventionsformen zur Gewohnheitserschütterung), als auch bezogen auf die SÖF-Ziele, (CO_2-Reduktionspotenzial und Multiplikatorenwirkung von Hochschulen) ein hohes Innovationspotenzial.

5. Methode

Im Folgenden wird zielbezogen dargestellt, durch welche Arbeitstechniken die Erreichung der jeweiligen Ziele realisiert werden sollen.

Zu Ziel 1: Entwicklung, Evaluation und Standardisierung eines Interventionsprogramms für Hochschulen auf Basis des Habitansatzes

Potenzialermittlung für die einzelnen Verhaltensbereiche

In Hinblick auf die spätere potenzialbezogene Evaluation der durchgeführten Interventionsmaßnahmen, werden zu Beginn des Projektes die möglichen Einsparpotenziale für die betrachteten Gebäudekomplexe ermittelt. Hierbei werden die Potenziale entsprechend den unterschiedlichen Nutzungsarten (Wärme, Licht und die Nutzung elektrischer Geräte) unterschieden. Die Ermittlung der Potenziale erfolgt zum einen anhand eigener Berechnungen, welche die vorhandene Infrastruktur und die vorhandenen Einrichtungen (Begehung der Gebäude) und Energiemesswerte berücksichtigen. Zum anderen wird auf die Erfahrungen aus der Energiekampagne an der Ruhr-Universität Bochum (s. Kap. 4.5.1), den Erfahrungen der Energieagentur NRW bei der Durchführung ihrer Energiesparwochen in Unternehmen und Behörden, sowie auf vorhandene Literaturwerte (Kattenstein et al., 2002) zurückgegriffen.

Entwicklung eines Interventionsprogramms zum Aufbrechen von Habits

Die Entwicklung des groben Interventionskonzeptes (Festlegen von Verhaltensweisen und Zielgruppensegmenten, Auswahl von Standardstrategien) *erfolgt literaturbasiert*. Herangezogen werden Erkenntnissen der systematischen Interventionsforschung (Abrahamse et al., 2005); zudem werden Dokumentationen und Evaluationen bereits durchgeführter Projekte (Projekte an Hochschulen bzw. E-Fit-Wochen) analysiert und durch *Expertengespräche mit erfolgreichen Hochschulen* ergänzt und somit kontextspezifische Hinweise auf wirkungsvolle Interventionsbestandteile gewonnen. HIS wird die Projektpartner bei den Experteninterviews unterstützen und hier insbesondere Erfahrungen aus erfolgreichen Energieprojekten einbringen.

Die Auswahl der Verhaltensbereiche nutzt die Potenzialabschätzungen (s.o.) und bezieht sich auf universitätstypische Bereiche des Energienutzungsverhaltens. Dem Aspekt der Habiterschütterung wird einerseits Rechnung getragen durch die Auswahl von diskursiven, aufmerksamkeitfokussierenden Instrumenten (Aktionen, Feedback, Wettbewerbe). Hinzukommend werden in Substichproben gezielt potenziell weitere habiterschütternde Strategien (z.B. Situationsveränderungen, Prompts) eingesetzt. Methoden bestehen hier in der *Analyse theoretischer Ansätze und empirischer Interventionsstudien* zur Habiterschüttterung.

Evaluation des Interventionsprogramms und spezifischer Instrumente zur Habiterschütterung

Die Evaluation der Wirksamkeit des entwickelten Gesamtprogramms, als auch der habitspezifischen Strategien, erfolgt auf Basis einer systematischen Interventionsstudie an der insgesamt vier Hochschulen beteiligt sind. Die Beurteilung der Wirksamkeit des entwickelten Gesamtprogramms erfolgt dabei quasiexperimentell durch ein Wartegruppendesign (s. Abb. 2); die Beurteilung spezifischer Variationen erfolgt durch ein quasiexperimentelles Kontrollgruppendesign mit Messwiederholung, das innerhalb der Interventionshochschulen realisiert wird. Auf ein experimentelles Design muss aufgrund der Charakteristika von gewohnheitserschütternden Techniken[16] verzichtet werden. Die abhängige Variable (die Nutzerverhaltensweisen) wird durch eine Reihe von Indikatoren operationalisiert: Durch das selbstberichtete Verhalten einer randomisierten Stichprobe aus der Zielgruppe, durch systematische Beobachtung spezifischer Verhaltensweisen (das Lüftungsverhalten ist z.B. relativ unaufwändig für große Nutzergruppen durch stichprobenartige Beobachtung der Fensterstellung an Gebäudefronten beobachtbar), sowie durch die Überprüfung der Verbräuche anhand witterungbereinigter Verbrauchsmessungen.

Die Evaluation erfolgt potenzialbezogen und triangulierend, d.h. es wird abgeschätzt, ob Verhaltensbericht und Verhaltensbeobachtung mit witterungsbereinigten Verbrauchsmesswerten kohärent sind.

	WINTERSEM. 2008/09			WINTERSEM. 2009/10	
Interventions-hochschulen	OM1	X	OM2		OM3
	OE1-12 Monatliche Erhebung der Energieverbräuche				
	OV1-40 Verhaltensbeobachtung (wöchentlich/phasenweise)				
Kontroll-hochschulen	OM1		OM2	X	OM3
	OE1-12 Monatliche Erhebung der Energieverbräuche				
	OV1-40 Verhaltensbeobachtung				
Programm-hochschulen				X	
	OE1-12 Monatliche Erhebung der Energieverbräuche				

O = Beobachtungseinheiten; M = Mitarbeiterbefragung (drei Zeitpunkte); E = Monatliche Erhebung der Energieverbräuche; V = Verhaltensbeobachtung

Abbildung 2: Evaluationsdesign

Im Hinblick auf die Übertragbarkeit des Interventionsprogramms auf Universitäten allgemein konnten als Interventionshochschulen je eine typische gewachsene Universität mit diversem Baubestand (Münster) und eine moderne Campusuniversität aus den frühen 70er Jahren (Bielefeld) gewonnen werden, diese können mit vergleichbaren Warteuniversitäten (Bonn, Dortmund) verglichen werden.

[16] Im Feld können experimentelle Designs durch randomisierte Zuweisung von Untersuchungspersonen erreicht werden, wenn gleichzeitig Diffusion vermieden werden kann. Gerade dies ist bei Techniken, die Aufmerksamkeit aktivieren und Kommunikation anregen sollen, jedoch kaum machbar. Daher wird auf ein experimentelles Design verzichtet.

Theoriegeleitete Evaluation

Im Hinblick auf eine theoriegeleitete Evaluation (Prüfung von Aktions- und Konzeptualhypothesen) werden vermittelnde Variablen (motivationale und kognitive Faktoren, sowie das Ausmaß der Habitualisierung) über psychologische Erhebungsinstrumente (Standardisierte Fragen/Statements; die Erfassung der Habitualisierung erfolgt in Anlehnung an das von Verplancken und Orbell (2003) entwickelte Maß) zu mehreren Messzeitpunkten erfasst (s. Abb. 2). Auch soziodemografische Merkmale werden hier ermittelt. Eine Prüfung der Annahmen erfolgt durch multivariate Verfahren, bzw. durch Analyse von Strukturgleichungsmodellen.

Entwicklung eines Standardprogramms zur Analyse und Optimierung des Energienutzungsverhaltens an Hochschulen

Die Standardisierung (Auswahl von potenzialträchtigen Verhaltensweisen, die für möglichst viele Hochschulen relevant sind, Auswahl von wirksamen Strategien, Zusammenstellung von Analyse- und Beratungsinstrumenten, sowie von Standardmaterialien) erfolgt auf Basis der Evaluationsergebnisse der Interventionsphase. Wichtiger Bestandteil ist hier auch ein Expertenworkshop mit den beteiligten Universitäten und den Kooperationspartnern HIS und Energieagentur.

Evaluation des Standardprogramms

Die Evaluation der Wirksamkeit des entwickelten Standardprogramms erfolgt auf Basis einer systematischen Interventionsstudie, an der insgesamt sechs Hochschulen beteiligt sind (die zwei Kontrollhochschulen, sowie vier weitere). Die Beurteilung der Wirksamkeit des entwickelten Gesamtprogramms erfolgt dabei quasiexperimentell durch ein Zeitreihendesign (s. Abb. 2). Die abhängige Variable wird auch hier durch mehrere Indikatoren operationalisiert (selbstberichtetes Verhalten, beobachtetes Verhalten, objektiver Verbrauch). Die vier weiteren Hochschulen erhalten das gleiche Beratungsangebot wie die Kontrollhochschulen, werden allerdings nur auf objektiver Verbrauchsebene evaluiert.

Darüber hinaus wird die Praktikabilität der Standardintervention durch einen Expertenworkshop mit den beteiligten Hochschulen evaluiert und weiterentwickelt.

Zu Ziel 2: Analyse der Barrieren in Hochschulen, Verbreitung des entwickelten Instrumentes, Entwicklung eines wirksamen Informations- und Beratungsformates

Analyse der Ist-Situation

Parallel zu den geplanten Interventionen wird an ausgewählten Hochschulen (Universitäten und Fachhochschulen, bundesweit) die Ist-Situation und konkrete Wünsche, insbesondere im Hinblick auf Anwendung verhaltensbezogener Maßnahmen, mittels Befragungen und Experteninterviews erhoben. Im Einzelnen wird Folgendes erfasst: (1) das Interesse an Ener-

gieeinsparungen durch Maßnahmen im Nutzerbereich, (2) die Energienutzung (einschließlich technisch, baulicher, organisatorischer Rahmenbedingungen), (3) die spezifischen Bedürfnisse, sowie (4) die Einschätzung der Nutzbarkeit von speziellen Angeboten zum Thema Energienutzungsverhalten und (5) die bevorzugte Art der Informationsweitergabe (z. B. Internet-Portal), sowie (6) Erfassung von Energiekennwerten und Auswertung von Energieberichten.

Aufbau Web-Portal „Energieeffizienz in Hochschulen“

Ziel des Vorhabens ist es, den Informationstransfer zu Fragen der Energieeffizienz in den Hochschulen zu optimieren. Hierzu soll das Fachpersonal in den Hochschulen gezielt, den spezifischen Bedürfnissen angepasst, mit Informationen versorgt werden. Als Hilfsmittel hierzu wird das Internet herangezogen. Die Notwendigkeit, dieses Medium zu wählen, ergibt sich aus der Erkenntnis, dass das betreffende Fachpersonal mit zunehmender Tendenz das Internet als bevorzugtes Informations- und Kommunikationsmedium benutzt. Darüber hinaus ergeben sich Effizienzsteigerungen infolge der Schnelligkeit der Informationsübermittlung und der Reduzierung des Aufwandes im Vergleich zu traditionellen Medien und Versandwegen. HIS wird im Laufe des Projektes daher ein Web-Portal „Energieeffizienz in Hochschulen“ entwickeln, testen und in den Echt- bzw. Routinebetrieb überführen.

HIS greift hierbei auf Erfahrungen mit den eigenen Internetseiten, auf wissenschaftliche Ergebnisse aus dem Projekt ARGEPLAN (Nutzung elektronischer Medien im Arbeits- und Gesundheitsschutz in Hochschulen [Stratmann & Müller, 2003]), sowie auf Praxiserfahrungen mit dem Portal LUK zurück, welches nach zweijährigem Betrieb in 2006 erfolgreich evaluiert wurde.

Gestützt auf eine Vorerhebung (s. Kap. 4.3) rechnen wir mit einer starken Nutzung des Portals bereits während der Förderphase. Nach Ende des geförderten Vorhabens wird es vom HIS dauerhaft betrieben werden (s. Kap. 9.4 Verwertungsplan).

Verbreitung der Ergebnisse und Diskussion mit Entscheidungsträgern

Zur Öffentlichkeitsarbeit und Verbreitung der Ergebnisse wird HIS in der Projektphase zwei Workshops durchführen. Diese Workshops reihen sich in ein kontinuierliches Fortbildungsprogramm von HIS (in Kooperation mit der TU Clausthal) ein, in welchem seit 1996 auch Energiethemen behandelt werden. Die in dem Projekt für 2008 und 2010 geplanten, dreitägigen Workshops schließen an die Praxisseminare „Wege zur Energieeinsparung in Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen“ (2004) sowie „Energiecontrolling und Energieeffizienz in Hochschulen“ (2006) an, auf denen neben aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen, technische und organisatorische Lösungsmöglichkeiten zur Energieeinsparung und Verbesserung der Energieeffizienz vorgestellt wurden, sowie perspektivisch innovative Lösungen diskutiert wurden.

HIS wird im Zuge des Projektes wieder bundesweit die bekannte Zielgruppe aus Entscheidungsträgern aus Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen sowie aus den zuständigen Verwaltungen und Ministerien ansprechen, die mit Fragen des Energiemanagements, der Energieeffizienz und des Energiecontrollings befasst sind. Die Erfahrung zeigt, dass es sich bei den Teilnehmern um hoch engagierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Hochschulen handelt, die mit großem Eigeninteresse Ergebnisse und Umsetzungsideen in die eigenen Einrichtungen tragen.
Auf den Praxisseminaren 2008 und 2010 (jeweils Frühjahr) werden mit breitem Umfang das Projekt bzw. die Projektergebnisse vorgestellt und (Zwischen-)Ergebnisse verbreitet. Die Projektbeteiligten haben die Gelegenheit, interessierte Hochschulmitarbeiter im Dialog für die aktive Teilnahme zu gewinnen und weitere Anwender für die entwickelten Interventionen zu finden.
Neben der dialogischen Vermarktung der Projektergebnisse auf den Praxisseminaren wird HIS die Projektergebnisse auch über die elektronischen Medien sowie die Printmedien des Arbeitsbereiches Arbeits- und Umweltschutz verbreiten. Eine kontinuierliche Berichterstattung über den Projektverlauf ist in dem vierteljährlich erscheinenden vierseitigen HIS Mitteilungsblatt „Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz“ vorgesehen (ca. 1.300 Exemplare in der Versendung). Tagesaktuelle öffentliche Meldungen aus dem Projektverlauf können über den HIS Newsletter „Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz“ via E-Mail verschickt werden (Verteiler ca. 800 Fachkräfte an Hochschulen).

Übertragung des Interventionskonzeptes auf öffentliche Gebäude

Übertragungspotenziale werden zunächst in einem Arbeitstreffen mit Psychologie, Ingenieurswissenschaften, HIS und der Energieagentur identifiziert.
Voraussichtlich in Kooperation mit der Energieagentur NRW wird im Herbst des Jahres 2010 eine Tagung zum Nutzerverhalten in öffentlichen Gebäuden durchgeführt (Zielgruppe: Energieberater/Entscheider in öffentlichen Liegenschaften). Im Rahmen dieser öffentlichen Veranstaltung stellt der Verbund zusammen mit Vertretern der kooperierenden Hochschulen (Tandems) zentrale Ergebnisse des Projekts, sowie deren Implikationen für eine Ausweitung des Anwendungsbereichs auf öffentliche Gebäude im Allgemeinen, vor und knüpft Kontakte, die im Rahmen eines Anschlussprojektes verstetigt werden sollen. Die Dokumentation der Tagung erfolgt durch die Publikation eines Tagungsbands.

6. Arbeits-, Zeit- und Finanzierungsplan

6.1 Arbeitsplan

Das Arbeitsprogramm gliedert sich in 18 Arbeitspakete (AP) und drei Meilensteine (MS). Der anschließende Zeitplan (Abschnitt 6.2, s. Tab. 3) veranschaulicht die Abfolge des Arbeitsprogramms über die Projektlaufzeit. Abschließend werden die Ausgaben (Abschnitt 6.3) sowohl nach Arbeitspaketen (Personalausgaben), als auch nach Jahren (Personalausgaben, Sach- und Reisemittel) aufgeschlüsselt dargestellt.

AP 1: Weiterführende Analyse und kritische Diskussion von Fachinformationen: Informationsrecherche und Expertenworkshop

Die begonnene Recherche zur Interventionsforschung, sowie zu theoretischen Ansätzen und empirischen Interventionsstudien zur Habiterschütterung und zu Praxisprojekten zur Förderung von energieeffizientem Nutzerverhalten in Organisationen wird vertieft. Die theoretische Analyse wird durch einen Expertenworkshop an der Ruhr-Universität Bochum zum Thema „Energiesparmaßnahmen zum Nutzerverhalten in Organisationen“ erweitert und kritisch reflektiert. Einbezogen werden Experten von vier Hochschulen sowie Experten von zwei Energieagenturen, die bereits erfolgreich Energiesparprogramme im öffentlichen Bereich durchgeführt haben; sie berichten über ihre Projekte und diskutieren diese auf der Grundlage des aktuellen Forschungsstands und vor dem Hintergrund der Projektplanungen der Antragsteller. Der Expertenworkshop wird mit Unterstützung durch HIS vorbereitet und durchgeführt.

AP 2: Auswahl der Untersuchungsgebäude

An den zwei Interventionshochschulen (voraussichtlich Münster, Bielefeld) sowie an den Kontrollhochschulen (voraussichtlich Bonn, Dortmund) werden jeweils zwei Untersuchungsgebäude bzw. Gebäudeteile ausgewählt. Hierzu werden zunächst Auswahlkriterien festgelegt und anschließend die jeweiligen Gebäude durch Gespräche mit den Ansprechpartnern der kooperierenden Hochschulen sowie durch eine Ortsbesichtigung ausgewählt. Die Hochschulen stellen für die ausgewählten Gebäude spezifische Informationen zur Verfügung (z.B. Gebäudenutzungspläne, Energieverbrauchsdaten).

AP 3: Potenzialermittlung für die einzelnen Verhaltensbereiche

Zur zielgerichteten Entwicklung von Interventionsmaßnahmen und zur anschließenden Evaluation der durchgeführten Maßnahmen, werden die voraussichtlichen Einsparpotenziale für die ausgewählten Gebäudekomplexe (vgl. AP 2) anhand eigener Rechnungen ermittelt. Neben den eigenen Berechnungen wird auf die Erfahrungen der Energiekampagne an der Ruhr-Universität Bochum und den Erfahrungen der Energieagentur NRW, sowie auf vorhandene Literaturwerte zurückgegriffen.

AP 4: Konstruktion der Erhebungsinstrumente

Basierend auf den Ergebnissen von AP 1-3 wird der vorliegende, standardisierte Fragebogen an die Interventionshochschulen angepasst und einem Pretest unterzogen (Pretest an 100 Mitarbeitern der RUB). Zudem wird ein standardisierter Beobachtungsbogen in Zusam-

menarbeit mit den Experten vor Ort und den vorliegenden Informationsmaterialien über die Untersuchungsgebäude entwickelt und validiert, der öffentlich beobachtbares Energienutzungsverhalten (Lüftungsverhalten durch Fensterbeobachtungen) erfasst.

AP 5: Analyse des energierelevanten Nutzerverhaltens an den Interventions- und Kontrollhochschulen

Die Ergebnisse der standardisierten Befragung an den Interventionshochschulen zum ersten Befragungszeitpunkt (Vorher-Messung als Teil der Evaluation (s. AP 8)) werden vorzeitig ausgewertet, um für die Entwicklung der zielgruppenoptimierten Interventionsstrategien herangezogen werden zu können.

AP 6: Entwicklung von Interventionsstrategien und –materialien zur Förderung energieeffizienten Nutzerverhaltens an den Interventionshochschulen

In Anpassung an den aktuellen Forschungsstand und die Situation vor Ort an den Interventionshochschulen (AP 1-3; 5) wird ein zielgruppenoptimiertes Interventionsprogramm zum Aufbrechen von Habits, mit dem Ziel der Optimierung des energierelevanten Verhaltens, entwickelt. Eine systematische Variation im Interventionsprogramm prüft den Einfluss spezifisch habiterschütternder Maßnahmen (d.h. Kommunikation und Aufmerksamkeit fokussierende Instrumente); jede Interventionshochschule erhält beide Varianten des Programms.

AP 7: Implementierung des Interventionsprogramms an den Interventionshochschulen

Vorbereitung und Durchführung von Planungstreffen an den zwei Interventionshochschulen: Vorstellen des zielgruppenoptimierten Interventionsprogramms, Planung der Abläufe zur Implementierung der Interventionen.

Anschließend erfolgt die Koordination der Verbreitung des Interventionsprogramms an den Interventionshochschulen. Die praktische Implementierung des Programms vor Ort, ebenso wie die Übernahme der Kosten für die Umsetzung des Programms, erfolgt in Eigenleistung durch die Hochschulen.

AP 8: Datenerhebung (Interventionshochschulen, Kontrollhochschulen)

Vorbereitung und Durchführung einer repräsentativen Mitarbeiterbefragung (Erhebung a) zum Energienutzungsverhalten und seiner Bestimmungsfaktoren in allen identifizierten, relevanten Bereichen (Befragungsinstrument ist Ergebnis von AP 4) an den Interventions- und Kontrollhochschulen. Für die Befragung werden randomisierte Stichproben in jeder der vier Hochschulen gezogen; angestrebt wird eine Netto-Stichprobengröße von mind. N=200 (abhängig von den gewählten Gebäuden und Mitarbeiterzahlen vor Ort). Die Erhebungszeitpunkte der Befragung liegen jeweils am Ende der Heizperiode 2007/08 (Vorher-Messung) und 2008/09 (Nachher-Messung).

Vorbereitung und Durchführung von Verhaltensbeobachtungen (Lüftungsverhalten durch Beobachtung der Fensterstellung von außen) parallel an allen Interventions- und Kontrollhochschulen über einen Zeitraum von zwei Mal sechs Wochen (Erhebung b). Die Erhe-

bungszeitpunkte der Beobachtungen liegen jeweils am Ende der Heizperiode 2007/08 (Vorher-Messung) und 2008/09 (Nachher-Messung).
Durchführung von Energieverbrauchsmessungen für den Wärme- und Strombedarf (Erhebung c). Während der Interventionsphase werden sowohl an den Interventions- als auch an den Kontrollhochschulen die Strom- und Wärmeverbräuche in monatlicher Auflösung erfasst. Zeitgleich werden auch die Wetterdaten aufgezeichnet, die zur Witterungsbereinigung der Wärmeverbrauchsdaten herangezogen werden (s. AP 9).

AP 9: Datenauswertung

Die Datenauswertung erfolgt im Hinblick auf die Auswahl von besonders wirksamen Interventionsstrategien für ein Standardprogramm. Die Ergebnisse werden durch Abgleich der Ergebnisse der unterschiedlichen Erhebungsmethoden (Befragung, Beobachtung und Energieverbrauchsdaten; potenzialbezogene und triangulierende Kohärenzprüfung) kreuzvalidiert. Die während des Interventionszeitraums durchgeführten Energieverbrauchsmessungen werden mit den vorhandenen Energieverbrauchsdaten aus vorherigen Jahren und den Potenzialabschätzungen (AP 3) verglichen. Für den außentemperaturabhängigen Heizwärmebedarf wird eine Witterungsbereinigung durchgeführt, um den Einfluss des Wetters zu eliminieren. Erstellung eines Ergebnisberichts für die Interventionshochschulen.

AP 10: Vorbereitung und Durchführung eines Expertenworkshops mit den Interventions- und Kontrollhochschulen

Nach Abschluss der Datenauswertung (AP 9) erfolgt die Durchführung eines Expertenworkshops an der Ruhr-Universität Bochum mit den Experten der beteiligten Hochschulen (Interventions- und Kontrollhochschulen) und den Kooperationspartnern (RUB, HIS) zum differenzierten Erfahrungsaustausch im Umgang mit den Interventionsstrategien und der Datenerhebung. Unterstützung bei der Interpretation der Daten und Implikationen für die Entwicklung eines standardisierten Beratungsangebots.

AP 11: IST-Analyse zur Situation an den Hochschulen

Parallel zu den geplanten Interventionen an Hochschulen führt HIS zu Beginn der Projektlaufzeit eine Analyse der aktuellen Situation an deutschen Hochschulen (Universitäten und Fachhochschulen) durch. Mittels Experteninterviews mit Hochschulvertretern werden neben dem Interesse an Energiesparmaßnahmen im Bereich Nutzerverhalten auch die Nutzbarkeit verschiedener Angebote in diesem Bereich, sowie die baulichen, technischen, organisatorischen wie auch informationellen Rahmenbedingungen der Energienutzung an Hochschulen exploriert.

AP 12: Aufbau Web-Portal „Energieeffizienz in Hochschulen“

Aufbau eines Web-Portals „Energieeffizienz in Hochschulen“ durch HIS als Instrument für ein zielgruppenoptimiertes Analyse- und Beratungsangebot. Die Gestaltung des Portals erfolgt in Anpassung an die Ergebnisse der IST-Analyse zur Situation an Hochschulen (AP 11) und an

die Ergebnisse der Interventionsstudie (s. MS 1, AP 13) und wird bis zum Ende der Projektlaufzeit kontinuierlich optimiert und erweitert.

MS 1: Integration der Ergebnisse aus der Interventionsstudie und den Arbeitspaketen des Praxispartners (IST-Analyse, Web-Portal)

Arbeitstreffen der Kooperationspartner zur Entwicklung eines Standardprogramms zur Analyse und Optimierung des Energienutzungsverhaltens an Hochschulen. Auswahl der effektivsten Programmelemente (basierend auf der Datenauswertung, AP 9) und Standardisierung hinsichtlich der Anwendbarkeit an Hochschulen (AP 10 und 11; insbesondere Ergebnisse der IST-Analyse zur Situation an den Hochschulen).

AP 13: Unterstützung bei der Erstellung des hochschulspezifischen Beratungstools (Standardprogramm, eingebunden in das Web-Portal)

Kampagnenelemente aus der Intervention werden aufbereitet und dem Kooperationspartner HIS als standardisiertes Interventionsprogramm zur Einbindung in das Web-Portal zur Verfügung gestellt. Weiterhin wird die optimale Bereitstellung dieser Elemente diskutiert.

AP 14: Implementierung des Standardprogramms an den Kontroll- und Programmhochschulen

Vorbereitung und Durchführung eines Planungstreffens an den zwei Kontrollhochschulen (voraussichtlich Bonn, Dortmund) und vier Programmhochschulen (zwei NRW-Hochschulen [voraussichtlich Siegen, Paderborn] und zwei Hochschulen in anderen Bundesländern [voraussichtlich Uni Bremen und FH Zittau-Görlitz]): Vorstellen des standardisierten Interventionsprogramms, Planung der Abläufe zur Implementierung des Programms.

AP 15: Datenerhebung im Rahmen des standardisierten Interventionsprogramms (Kontroll- und Programmhochschulen)

Kontrollhochschulen:

Vorbereitung und Durchführung einer repräsentativen Mitarbeiterbefragung (Erhebung a) an den zwei Kontrollhochschulen zum Energienutzungsverhalten in standardisierter Form. Die Erhebungszeitpunkte liegen zu Beginn (Vorher-Messung) und zum Ende (Nachher-Messung) der Heizperiode 2009/10. Für die Befragung werden randomisierte Stichproben in jeder der zwei Hochschulen gezogen; angestrebt wird eine Netto-Stichprobengröße von mind. N=200 (abhängig von den gewählten Gebäuden und Mitarbeiterzahlen vor Ort).

Vorbereitung und Durchführung von Verhaltensbeobachtungen (Erhebung b, Lüftungsverhalten durch Beobachtung der Fensterstellung von außen) über einen Zeitraum zwei Mal sechs Wochen (zu Beginn [Vorher-Messung] und zum Ende [Nachher-Messung] der Heizperiode 2009/10).

An den Hochschulen wird der Strom- und Wärmebedarf in monatlicher Auflösung erfasst (Erhebung c). Zeitgleich werden auch die Wetterdaten aufgezeichnet, die zur Witterungsbereinigung der Wärmeverbrauchsdaten herangezogen werden.

Programmhochschulen:

Die Datenerhebung (Erhebung a und c) erfolgt weitgehend selbständig durch die Programmhochschulen. Die Beobachtungsdaten entfallen. Der Antragsteller übernimmt eine beratende Funktion bei der Durchführung der Datenerhebung und unterstützt die Praxispartner beim Umgang mit dem Web-Portal.

AP 16: Datenauswertung (Kontroll- und Programmhochschulen)

Die Datenauswertung erfolgt durch Auswertung der bereitgestellten Daten aus AP 15 (Kontrollhochschulen: Befragungs- Beobachtungs- und Energiedaten; Programmhochschulen: Befragungs- und Energiedaten). Erstellung eines Ergebnisberichts für die beteiligten Hochschulen.

MS 2: Vorbereitung und Durchführung eines Expertenworkshops zum Standardprogramm mit den Kontroll- und Programmhochschulen

Expertenworkshop an der Ruhr-Universität Bochum mit den Experten der sechs beteiligten Hochschulen, die das Standardprogramm getestet haben (Kontroll- und Programmhochschulen) sowie allen Kooperationspartnern (RUB, HIS, EA NRW). Praktischer Erfahrungsaustausch zur Anwendung des Programms mit dem Ziel der angemessenen Interpretation der Ergebnisse (AP 16) und der Weiterentwicklung des Beratungstools (inhaltlich und technisch).

AP 17: Weiterentwicklung des Standardprogramms

Anhand der Ergebnisse aus AP 16 und MS 2 wird das Standardprogramm einer Überarbeitung unterzogen (inhaltlich, technisch etc.). Zudem werden im Rahmen von Workshops der Kooperationspartner RUB, HIS, EA NRW) Konzepte entwickelt zur Verbreitung und weiteren Verwertung des Standardprogramms, sowie zur Übertragung des Programms auf öffentliche Gebäude (intensive Einbindung der EA NRW).

MS 3: Abschlusstagung

Vorbereitung und Durchführung einer Tagung – voraussichtlich in Kooperation mit der EA NRW – im Herbst 2010: Im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung stellen die Kooperationspartner zusammen mit Vertretern der kooperierenden Hochschulen (Tandems) zentrale Ergebnisse des Projekts, sowie deren Implikationen für eine Ausweitung des Anwendungsbereichs auf öffentliche Gebäude im Allgemeinen, vor. Die Tagung bietet Gelegenheit zum differenzierten Erfahrungsaustauch und zum Anstoßen von Anschlussprojekten. Die Dokumentation erfolgt durch die Publikation eines Tagungsbands (s. AP 18).

AP 18: Verbreitung der Ergebnisse

Die Anfertigung von Publikationen erfolgt kontinuierlich über die gesamte Projektlaufzeit in Form von wissenschaftlichen Veröffentlichungen in internationalen Fachzeitschriften und Praxisberichten sowie durch das Vorstellen der (Zwischen-)Ergebnisse auf nationalen und internationalen Fachtagungen (auch im Rahmen von interdisziplinären Symposien und Konferenzarbeitsgruppen). Zudem werden die Projekt(zwischen)ergebnisse in den HIS-Medien

publiziert. Eine umfassende Darstellung der Ergebnisse des Projekts über die gesamte Laufzeit erfolgt durch die Publikation eines Tagungsbands (s. MS 3).
Eine weitere Verbreitung der Ergebnisse in der Zielgruppe „Hochschulen“ findet zudem im Rahmen der von HIS angebotenen Workshops zum Themenbereich Energie im Frühjahr 2008 und 2010 an der TU Clausthal statt.

6.2 Zeitplan

Tabelle 3: Arbeitsprogramm über die Projektlaufzeit

(Hinweis: Der Zeitplan gibt nur die Zeitperiode der Bearbeitung an, Personenmonate können aus ihm nicht abgeleitet werden!)

LFD. NR.	ARBEITSPAKET (AP) BZW. MEILENSTEIN (MS)	LAUFZEIT: 36 MONATE
	JAHR	2008												2009												2010											
	MONAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
AP 1	Informationsrecherche und Experten-workshop																																				
AP 2	Auswahl der Untersuchungsgebäude																																				
AP 3	Potenzialermittlung für die einzelnen Verhaltensbereiche																																				
AP 4	Konstruktion der Erhebungsinstrumente																																				
AP 5	Analyse des energierelevanten Nutzer-verhaltens																																				
AP 6	Entwicklung von Interventionsstrategien und -materialien																																				
AP 7	Implementierung des Interventionspro-gramms																																				
AP 8	Datenerhebung (Interventions- und Kon-trollhochschulen)																																				
AP 9	Datenauswertung (Interventions- und Kontrollhochschulen)																																				
AP 10	Expertenworkshop mit Interventions- und Kontrollhochschulen																																				
AP 11	IST-Analyse zur Situation an den Hoch-schulen																																				
AP 12	Aufbau Web-Portal																																				

LFD. NR.	ARBEITSPAKET	LAUFZEIT: 36 MONATE																																	
	JAHR	2008												2009												2010											
	MONAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
MS 1	Integration der Ergebnisse																																				
AP 13	Unterstützung bei der Erstellung des hochschulspez. Beratungstools																																				
AP 14	Implementierung des Standardprogramms																																				
AP 15	Datenerhebung (Kontroll- und Programmhochschulen)																																				
AP 16	Datenauswertung (Kontroll- und Programmhochschulen)																																				
MS 2	Expertenworkshop mit Kontroll- und Programmhochschulen																																				
AP 17	Weiterentwicklung des Standardprogramms																																				
MS 3	Abschlusstagung																																				
AP 18	Verbreitung der Ergebnisse																																				

6.3 Finanzierungsplan

6.3.1 Ausgaben nach Arbeitspaketen (nur Personenmonate; in EUR)

LFD. NR.	ARBEITSPAKET (AP) BZW. MEILENSTEIN (MS)	MATTHIES		WAGNER		HIS		GESAMT	
		PM*	EUR	PM*	EUR	PM*	EUR	PM*	EUR
AP 1	Informationsrecherche und Expertenworkshop	2	10.974	2	10.974	1	5.406	5	27.354
AP 2	Auswahl der Untersuchungsgebäude			1	5.487			1	5.487
AP 3	Potenzialermittlung für die einzelnen Verhaltensbereiche			4	21.948			4	21.948
AP 4	Konstruktion der Erhebungsinstrumente	3	16.461					3	16.461
AP 5	Analyse des energierelevanten Nutzerverhaltens	2	10.974					2	10.974
AP 6	Entwicklung von Interventionsstrategien und -materialien	4	21.948					4	21.948
AP 7	Implementierung des Interventionsprogramms	1	5.487					1	5.487
AP 8	Datenerhebung (Interventions- und Kontrollhochschulen)	1	5.487	3	16.461			4	21.948
AP 9	Datenauswertung (Interventions- und Kontrollhochschulen)	3	16.461	4	21.948			7	38.409
AP 10	Expertenworkshop mit Interventions- und Kontrollhochschulen	0,5	2.743,5	0,25	1.371,75			0,75	4.115,25
AP 11	IST-Analyse zur Situation an den Hochschulen					2	10.812	2	10.812
AP 12	Aufbau Web-Portal					6	32.436	6	32.436
MS 1	Integration der Ergebnisse	0,5	2.743,5	0,25	1.371,75			0,75	4.115,25
AP 13	Unterstützung bei der Erstellung des hochschulspez. Beratungstools	0,5	2.743,5	1	5.487			1,5	8.230,5
AP 14	Implementierung des Standardprogramms	2	10.974					2	10.974
AP 15	Datenerhebung (Kontroll- und Programmhochschulen))	2	10.974	2	10.974			4	21.948
AP 16	Datenauswertung (Kontroll- und Programmhochschulen)	3	16.461	3	16.461			6	32.922
MS 2	Expertenworkshop mit Kontroll- und Programmhochschulen	0,25	1.371,75					0,25	1.371,75
AP 17	Weiterentwicklung des Standardprogramms	1	5.487	0,25	1.371,75			1,25	6.858,75
MS 3	Abschlusstagung	0,25	1.371,75	0,25	1.371,75			0,5	2.743,5
AP 18	Verbreitung der Ergebnisse	4	21.948	3	16.461	3	16.218	10	54.627
	SUMME	**30**	**164.610**	**24**	**131.688**	**12**	**64.872**	**66**	**361.170**

*PM = Personenmonate; RUB (Matthies, Wagner): 1 PM = 5.487 EUR [1 wiss. Mitarb. TV-L West, E 13, Stufe 2 (4.507 EUR, inkl. Zuwendungen) plus 1 stud. Hilfskraft mit Bachelor-Abschluss, 19 h/Woche (980 EUR, inkl. Zuwendungen)]; HIS: 1 PM = 5.406 EUR [E 13, plus eine stud. Hilfskraft 30 h/Monat]

6.3.2 Ausgaben nach Jahren (in EUR, Nachkommastellen gerundet)

TEILPROJEKT		2008	2009	2010	GESAMT
RUB: Matthies, Psychologie	Personalausgaben	65.844	65.844	32.922	164.610
	Sachausgaben	6.584	6.584	3.292	16.461
	Reisemittel	4.822	8.704	9.811	23.337
	Zusätzliche Ausgaben im koordinatorischen Bereich	13.828	5.524	14.544	33.896
ZWISCHENSUMME MATTHIES		**91.079**	**86.657**	**60.569**	**238.304**
RUB: Wagner, Ingenieur-wissenschaften	Personalausgaben	65.844	32.922	32.922	131.688
	Sachausgaben	6.584	3.292	3.292	13.169
	Reisemittel	3.819	5.806	6.330	15.955
ZWISCHENSUMME WAGNER		**76.247**	**42.020**	**42.544**	**160.812**
HIS	Personalausgaben	21.624	21.624	21.624	64.872
	Sachausgaben	750	750	750	2.250
	Reisemittel	1.460	310	390	2.160
ZWISCHENSUMME HIS		**23.834**	**22.684**	**22.764**	**69.282**
GESAMTAUSGABEN		**191.160**	**151.361**	**125.877**	**468.398**

Die Personal- und Sachkosten der kooperierenden Hochschulen (Projektabwicklung vor Ort, Vervielfältigung und Verteilung von Interventionsmaterialien, etc.) werden als Eigenleistung erbracht und nicht gesondert ausgewiesen.

Aufgrund von aktuellen Umstrukturierungen beim Kooperationspartner EA NRW könnte der Status als ungeförderter Partner ab 2008 nicht mehr möglich sein, so dass zusätzliche Kosten in Höhe von ca. 1.500 EUR entstehen könnten. Eine genaue Kalkulation ist leider aufgrund der noch offenen Sachlage derzeit nicht möglich.

7. Literatur zum Antrag

Aarts, H., Verplanken, B. & van Knippenberg, A. (1997). Habit and information use in travel mode choices, *Acta-Psychologica, 96*, 1-14.

Abrahamse, W., Steg, L., Vlek, C. & Rothengatter, T. (2005). A review of intervention studies aimed at household energy conservation. *Journal of Environmental Psychology*, *25* (3), 273-291.

Bamberg, S. (2002). Effects of implementation intentions on the actual performance of new environmentally friendly behaviors - results of two field experiments. *Journal of Environmental Psychology, 22* (4), 399-411.

Bamberg, S., Gumble, H. & Schmidt, P. (2000). *Rational Choice und theoriegeleitete Evaluationsforschung. Am Beispiel der „Verhaltenswirksamkeit verkehrspolitischer Maßnahmen“.* Opladen: Leske + Budrich.

BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2003). *Minderung der CO_2-Emissionen im Geschäftsbereich der Bundesregierung- Konzept für die Umsetzung der Selbstverpflichtung*. Berlin: BMU.

BMWI - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2006). *Zahlen und Fakten: Energiedaten- Nationale und Internationale Entwicklung*. Berlin: BMWI.

Böde, U., Gruber, E., Brohmann, B., Cames, M., Herold, A., Deutscher, P., Elsberger, M. & Rouvel, L. (2000). *Klimaschutz durch Minderung von Treibhausgasmissionen im Be-*

reich Haushalte und Kleinverbrauch durch klimagerechtes Verhalten. Zusammenfassung (Forschungsbericht 204 01 120). Berlin: Umweltbundesamt.
Brohmann, B., Cames, M. & Herold, A. (2000). *Klimaschutz durch Minderung von Treibhausgasmissionen im Bereich Haushalte und Kleinverbrauch durch klimagerechtes Verhalten. Band 1: Private Haushalte* (Forschungsbericht 204 01 120). Berlin: Umweltbundesamt.
Dahlstrand, U. & Biel, A. (1997). Pro-environmental habits: Propensity levels in behavioral change. *Journal of Applied Social Psychology, 27* (7), 588-601.
DENA - Deutsche Energie-Agentur GmbH (2003). *Energieeffizienz-Contracting in den Liegenschaften des Bundes*. Berlin: DENA.
DENA - Deutsche Energie-Agentur GmbH (2005). *Contracting-Offensive für öffentliche Liegenschaften*. Berlin: DENA.
DENA - Deutsche Energie-Agentur GmbH (2006). *GreenBuilding. Energieeffizienz in Nichtwohngebäuden*. Berlin: DENA.
DENA - Deutsche Energie-Agentur GmbH (2007a). *Initative Energie Effizienz.* Verfügbar unter: http://www.energieeffizienz-im-service.de [01.07.2007].
DENA - Deutsche Energie-Agentur GmbH (2007b). *Zukunft Haus. Energie sparen. Wert gewinnen.* Verfügbar unter: www.zukunft-haus.info [01.07.2007].
Diekmann, A. & Preisendorfer, P. (1998). Environmental Behavior. Discrepancies between Aspirations and Reality. *Rationality & Society, 10*, 79-102.
Dwyer, W. O., Leeming, F. C., Cobern, M. K., Porter, B. E. & Jackson, J. M. (1993). Critical Review of Behavioral Interventions to Preserve the Environment: Research since 1980. *Environment and Behavior, 25*, 275-321.
Energieagentur NRW (2007). Mündliche Mitteilung Frau Hollweg vom 10.05.2007.
Energyoffice (2007). Verfügbar unter: http://www.energyoffice.org/ [18.7.2007].
Fujii, S. & Gärling, T. (2003). Development of script-based travel mode choice after forced change. *Transportation Research F: Traffic Psychology and Behaviour, 6*, 117-124.
Fujii, S. & Gärling, T. (2007). Role and Acquisition of Care-Use Habit. In T. Gärling & L. Steg (Eds.), *Threats from Car Traffis to the Quality of Urban Life. Problems, Causes, and Solutions* (pp. 235-250). Amsterdam: Elsevier.
Fujii, S., Gärling, T. & Kitamura, R. (2001). Changes in Drivers' Perceptions and Use of Public Transport During a Freeway Closure: Effects of Temporary Structural Change on Cooperation in a Real-Life Social Dilemma. *Environment and Behavior, 33* (6), 796-808.
Geller, E.S. (1989). Applied behavior analysis and social marketing: An integration for environmental preservation. *Journal of Social Issues, 45*, 17-36.
Gilch, H., Müller, J., Holzkamm, I. & Stratmann, F. (2005). Anwendung von Umweltmanagementsystemen an Hochschulen – Argumente, Probleme, Lösungen. In W. Leal Filho & B. Delakowitz (Hrsg.), *Umweltmanagement an Hochschulen: Nachhaltigkeitsperspektiven* (S. 127-142). Frankfurt am Main: Peter Lang.
Griesel, C. (2004). Nachhaltigkeit im Bürokontext – Eine partizipative Intervention zur Optimierten Stromnutzung. *Umweltpsychologie, 8* (1), 30-47.
Gruber, E. & Böde, U. (2003). *Impuls-Programm „RAVEL NRW": Begleitende Bewertung. Bericht über den Zeitraum 2000 bis Mitte 2003. An das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand, Technologie und Verkehr Nordrhein-Westfalen.* Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI).
Hansmeier, N. & Matthies, E. (2007). *Energiebewusste RUB - Richtig Heizen und Lüften. Ergebnisse einer umweltpsychologischen Intervention zur Förderung energieeffizienten Verhaltens an der Ruhr-Universität Bochum*. Unveröffentlichter Projektbericht, Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Psychologie.
HessenENERGIE GmbH (2007). Verfügbar unter: http://www.hessenenergie.de/ [18.7.2007].
Homburg, A. & Matthies, E. (1998). *Umweltpsychologie: Umweltkrise, Gesellschaft und Individuum*. Weinheim: Juventa.
Huffman, K. T., Grossnickle, W. F., Cope, J. G. & Huffman, K. P. (1995). Litter Reduction: A Review and Integration of the Literature. *Environment and Behavior, 27* (2), 153-183.

Ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2004). *Auswertung der Budget- und Anreizsysteme zur Energieeinsparung an hessischen Schulen. Endbericht.* Heidelberg: Ifeu.

ILS NRW - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), (2005). *Energiebericht für Landesbauten Nordrhein-Westfalen. Umsetzung der baupolitischen Ziele*. ILS NRW Materialien 3-05. Duisburg: WAZ-Druck GmbH & Co. KG.

Jaeger, M. & Leszczensky, M. (Hrsg.), (2007). Hochschulinterne Steuerung durch Finanzierungsformeln und Zielvereinbarungen. *Dokumentation zur gleichnamigen Tagung am 22. und 23. November 2006 in Hannover. HIS Forum Hochschule, Nr. 4*.

Kattenstein, T., Unger, H. & Wagner, H.-J. (2002). *Handlungskonzepte zur wirtschaftlichen Optimierung des Energiebedarfs und der Energieversorgung der Ruhr-Universität Bochum: Abschlussbericht zum Vorhaben: IV A4-20600298 Optimierung der bestehenden Energieversorgung der Ruhr-Universität Bochum.* Bochum: Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Energiesysteme und Energiewirtschaft.

Klöckner, C. A. & Matthies, E. (2004). How habits interfere with norm directed behavior – A normative decision-making model for travel mode choice. *Journal of Environmental Psychology, 24,* 319-327.

Marsen, T. & Reichenberger, R. (2007). Energieeffizienzinstrumente für Länder, Kommunen und öffentliche Einrichtungen. Beitrag auf den Berliner Energietagen, 08.05.2007. Berlin: DENA - Deutsche Energie-Agentur GmbH.

Matthies, E. (2005). Wie können PsychologInnen ihr Wissen besser an die PraktikerIn bringen? Vorschlag eines neuen, integrativen Einflussschemas umweltgerechten Alltagshandelns. *Umweltpsychologie, 9* (1), 62-81.

Matthies, E., Klöckner, C. A. & Preißner, C. L. (2006). Applying a Modified Moral Decision Making Model to Change Habitual Car Use – How can Commitment be Effective? *Applied Psychology, 55*, 91-106.

Matthies, E., Kuhn, S. & Klöckner, C. A. (2002). Travel mode choice of women – The result of limitation, ecological norm, or weak habit? *Environment and Behavior, 34*, 163-177.

Matthies, E. & Schahn, J. (2004). Umweltverhalten aus differentieller Perspektive: Diagnostik, Erklärung und Veränderung individuellen Umweltverhaltens. In K. Pawlik, (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Band V Theorien und Anwendungen der Differentiellen Psychologie* (S. 683-738). Göttingen: Hogrefe.

McCalley, L. T. & Midden, C. J. H. (2002). Energy conservation through product-integrated feedback: The roles of goal-setting and social orientation. *Journal of Economic Psychology, 23*, 589-603.

McClelland, L. & Cook, S. W. (1980). Promoting energy conservation in master-metered apartments through group financial incentives. *Journal of Applied Psychology, 10* (1), 20-31.

McMakin, A. H., Malone, E. L. & Lundgren, R. E. (2002). Motivating residents to conserve energy without financial incentives. *Environment and Behavior, 34* (6), 848-863.

Michelsen, G. (2000). Nachhaltigkeit als Herausforderung für die Hochschule. In G. Michelsen (Hrsg.), *Sustainable University. Auf dem Weg zu einem universitären Agendaprozess* (S. 13-39). Frankfurt: Verlag für Akademische Schriften.

Mosler, H.-J. & Gutscher, H. (1998). Umweltpsychologischer Interventionsformen für die Praxis. *Umweltpsychologie, 2* (2), 64-79.

Mosler, H. J. & Tobias, R. (2007). Umweltpsychologische Interventionsformen neu gedacht. *Umweltpsychologie, 11* (1), 35-54.

OECD (2002). *Case Studies on Policy Instruments for Environmentally Sustainable Building* (ENV/EPOC/WPNEP(2001)33/FINAL). Paris: Working Party on National Environmental Policy.

Ouellette, J. A. & Wood, W. (1998). Habit and Intention in Everyday Life: The Multiple Processes by Which Past Behavior Predicts Future Behavior. *Psychological Bulletin, 124*, 54-74.

Person, R.D. (2006). *Energiecontrolling und Energieeffizienz in Hochschulen. Ergebnisdokumentation*. HIS Projektbericht. Unveröffentlicht, Hannover: HIS Hochschul-Informations-System.

Pitts, R. E. & Wittenbach, J. L. (1981). Tax credits as a means of influencing consumer behavior. *Journal of Consumer Research, 8*, 335-338.

Porter, B. E., Leeming, F. C. & Dwyer, W. O. (1995). Solid Waste Recovery: A Review of Behavioral Programs to Increase Recycling. *Environment and Behavior, 27* (2), 122-152.

Prose, F., Clases, C. & Schulz-Hardt, S. (1999). Umweltbewusstes und ressourcenschonendes Verhalten in Organisationen. In: C. G. Hoyos & D. Frey (Hrsg.), *Arbeits- und Organisationspsychologie. Ein Lehrbuch* (S.147-159). Weinheim: Psychologie Verlag Union.

Reisch, L. A. & Scherhorn, G. (2005). Kauf- und Konsumverhalten. In D. Frey, L. v. Rosenstiel & G. C. Hoyos (Hrsg.), *Wirtschaftspsychologie*, (S. 180-187). Weinheim: Beltz.

Schahn, J. (2004). Pilotprojekt Energiemanagement an der Universität Heidelberg: Energiesparen in Universitätsgebäuden. *Umweltpsychologie, 8* (1), 204-208.

Schahn, J. & Matthies, E. (in Druck). Moral, Umweltbewusstsein, umweltbewusstes Handeln. In E. D. Lantermann & V. Linneweber (Hrsg.), *Umweltpsychologie Band 1: Grundlagen, Paradigmen und Methoden der Umweltpsychologie.* Göttingen: Hogrefe.

Siero, F.-W., Bakker, A.-B., Dekker, G.-B. & van den Burg, M.-T.-C. (1996). Changing organizational energy consumption behaviour through comparative feedback. *Journal of Environmental Psychology*, *16* (3), 235-246.

Slavin, R. E. , Wodanski, J. S. & Blackburn, B. L. (1981). A group contingency for electricity conservation in master-metered apartments. *Journal of Applied Behavior Analyses, 14* (3), 357-363.

Staats, H., Harland, P. & Wilke, H. A. M. (2004). Effecting durable change. A team approach to improve environmental behavior in the household. *Environment and Behavior, 36* (3), 341-367.

Statistisches Bundesamt (2007). *Energie, Rohstoffe, Emissionen: Direkte Kohlendioxid (CO_2)-Emissionen nach Produktionsbereichen im Inland in 1.000 Tonnen*. Verfügbar unter: http://www.destatis.de/ [01.07.2007].

Stern, P. C. (1992). What psychology knows about energy conservation. *American Psychologist, 47*, 1224-1232.

Stratmann, F. & Müller, J. (2003). Erprobung eines internetbasierten Arbeitsschutz- Informationssystems im Hochschulbereich. In: H. Gebhardt, K.-H. Lang, B.H. Müller, M. Stein & R. Tielsch (Hrsg.), *Sicherheit und Gesundheit bei betrieblichen Entwicklungs- und Planungsprozessen*. Schriftenreihe Werkstattberichte: Wissenschaft + Technik, Wb 27 (S. 244 – 265). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Triandis, H. (1977). *Interpersonal Behavior*. Brooks/Cole, Monterrey, CA.

UBA - Umweltbundesamt (2000). *Energiespar-Contracting als Beitrag zu Klimaschutz und Kostensenkung*. Berlin: UBA.

UfU – Unabhängiges Institut für Umweltfragen (2003). *Bundesweite Studie zum Thema „Einsparprojekte an Schulen". Beteiligung, Ergebnisse, Projekte, Erfahrungen, Aussichten.* Berlin: UfU.

Universität Bremen (2006). *Aktualisierte Umwelterklärung 2006*. Verfügbar unter: http://www.ums.uni-bremen.de/downloads.htm [06.07.2007].

Universität Freiburg (2006). Pilotprojekt. Verfügbar unter: *http://www.nachhaltige.uni-freiburg.de/projekte/dezentrale_monetaere_anreize/pilotprojekt* [06.07.2007].

Universität Hamburg (2007). *Umwelt-Team*. Verfügbar unter: http://www.informatik.uni-hamburg.de/Info/Umwelt/ [06.07.2007].

Universität Lüneburg (2001). Energieverbrauch an der Universität Lüneburg. Energiekampagne im Gebäude 10. Verfügbar unter: http://energie.fb4.uni-lueneburg.de/kampagne_geb10.html [06.07.2007].

Verplanken, B. & Orbell, S. (2003). Reflections on Past Behavior: A Self-Report Index of Habit Strength. *Journal of Applied Social Psychology, 33* (6), 1313-1330.

Winkelmann, H.-P. (2005). Vom Umweltmanagement zum Nachhaltigkeitsprozess an Hochschulen – Der kopernikanische Ansatz. In W. Leal Filho & B. Delakowitz (Hrsg.), *Um-*

weltmanagement an Hochschulen: Nachhaltigkeitsperspektiven (S. 113-126). Frankfurt am Main: Peter Lang.
Wortmann, K. (2004). Energie als Thema der Umweltpsychologie – Einführung in das Schwerpunktthema. *Umweltpsychologie, 8* (1), 2-11.
Zinn, F. (2002). *Evaluation und Modifikation umweltgerechten Verhaltens in Organisationen*. Dissertationsschrift, Hamburg.

8. Darstellung der Partner und Vorarbeiten

Matthies, Ellen

Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Psychologie, Arbeitseinheit für Kognitions- und Umweltpsychologie

Priv.-Doz. Dr. phil. Ellen Matthies (Dipl.-Psych.) ist seit 2002 Hochschuldozentin an der Fakultät für Psychologie der Ruhr-Universität Bochum. Sie hat dort 2001 zum Thema „Coping with Environmental Threats and Global Environmental Change" habilitiert. Von 1994-2001 war sie wissenschaftliche Assistentin an der Ruhr-Universität und hat während dieser Zeit mehrere Projekte im DFG-Schwerpunktprogramm „Mensch und globale Umweltveränderungen" geleitet. In diesem Rahmen übernahm sie auch die Koordination der interdisziplinären Arbeitsgruppe „Multidisziplinäre Ansatzpunkte zur Verhaltensänderung".

Ihre Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der Erklärung und Veränderung von umweltbezogenem Handeln unter besonderer Berücksichtigung der Rolle von sozialen Normen und Gewohnheitsbildung, sowie im Bereich der Gestaltung partizipativer Prozesse.

Ellen Matthies hat mehrere DFG-geförderte Forschungsprojekte zum Thema der Analyse und Veränderung umweltrelevanter Verhaltensweisen geleitet; z.T. in internationaler Kooperation (s.u.); darüber hinaus hat sie im Rahmen von Praxiskooperationen Maßnahmen zur Förderung umwelt- und gesundheitsrelevanter Verhaltensweisen entwickelt und evaluiert. Mit dem Thema der Nachhaltigen Entwicklung befasst sie sich seit 2002 in Publikationen, Vorträgen und Lehrprojekten.

Auswahl relevanter Publikationen

Klöckner, C.A. & Matthies, E. (2004). How habits interfere with norm directed behavior – A normative decision-making model for travel mode choice. *Journal of Environmental Psychology, 24,* 319-327.
Klöckner, C.A., Matthies, E., & Hunecke, M. (2003). Problems of operationalizing habits and integrating habits in the normative decision-making model. *Journal of Applied Social Psychology, 33,* 396-417.
Matthies, E. (2000). Partizipative Interventionsplanung – Überlegungen zu einer Weiterentwicklung der Psychologie im Umweltschutz. *Umweltpsychologie 4* (2), 84-99.
Matthies, E. (2003). One to bind them all: How the modified moral decision making model can be used for the integration of measures to promote pro-environmental travel mode choices. In T. Craig (Ed.), *Crossing boundaries – The value of interdisciplinary research* (pp. 103-109). Aberdeen: Robert Gordon University.
Matthies, E. (2004). A social psychologist's perspective on transport behaviour and the effectiveness of soft measures. In OECD (Ed.) *Communicating environmentally sustainable transport - The role of soft measures* (pp. 18-22). Paris, OECD Publications.

Matthies, E. (2004). MangelInder Zusammenhang von Umweltbewusstsein und Umweltverhalten aus psychologischer Sicht. *Geographie und Schule, 26* (152), 24-30.
Matthies, E. (2005). Wie können PsychologInnen ihr Wissen besser an die PraktikerIn bringen? Vorschlag eines neuen, integrativen Einflussschemas umweltgerechten Alltagshandelns. *Umweltpsychologie, 9* (1), 62-81.
Matthies, E., Bamberg, S. & Homburg, A. (1999). Ansätze zur Verhaltensänderung aus Sicht unterschiedlicher Disziplinen: Das Beispiel der Klimaschutzstadt Nürtingen. *Umweltpsychologie, 3* (2), 4-9.
Matthies, E. & Blöbaum, A. (2007). Ecological norm orientation and private car use. In T. Gärling & Linda Steg (Eds.), *Threats to the Quality of Urban Life from Car Traffic: Problems, Causes, and Solutions* (pp. 252-272). London: Elsevier.
Matthies, E. & Blöbaum, A. (in Druck). Partizipation und Mediation im Umweltbereich. In E.D. Lantermann & V. Linneweber (Hrsg.), *Umweltpsychologie Band 1: Grundlagen, Paradigmen und Methoden der Umweltpsychologie.* Göttingen: Hogrefe.
Matthies, E., Griesel, C. & Wortmann, K. (2004). Einstellungen mit Witz verändern? Zum Einfluss von Humor auf das Verständnis einer Energieeffizienzkampagne und die Einstellungsbildung bei Hoch- und Niedrig-Umweltbewussten. *Umweltpsychologie 8* (1), 120-144.
Matthies, E., Homberger, I., Matthäus, S. & Engelke, P. & Moczek, N. (2004). *Lokale Agenda-Prozesse psychologisch steuern.* Lengerich: Pabst Science Publishers.
Matthies, E. & Homburg, A. (2001). Umweltpsychologie. In F. Müller-Rommel (Hrsg.), *Studium der Umweltwissenschaften: Sozialwissenschaften* (S. 95-124). Berlin: Springer.
Matthies, E., Klöckner, C.A. & Preißner, C.L. (2006). Applying a Modified Moral Decision Making Model to Change Habitual Car Use –How can Commitment be Effective? *Applied Psychology,* 55, 91-106.
Matthies, E. & Krömker, D. (2000). Participatory planning - A heuristic for adjusting interventions to the context. *Journal of Environmental Psychology, 20*, 65-74.
Matthies, E., Krömker, D. & Schweizer-Ries, P. (2006). From Environmental Psychology to Sustainable Psychology? *Umweltpsychologie 10* (1), 114-117.
Matthies, E., Kuhn, S. & Klöckner, C. (2002). Travel mode choice of women – The result of limitation, ecological norm, or weak habit? *Environment and Behavior, 34*, 163-177.
Matthies, E. & Schahn, J. (2004). Umweltverhalten aus differentieller Perspektive: Diagnostik, Erklärung und Veränderung individuellen Umweltverhaltens. In K. Pawlik (Hrsg.) *Enzyklopädie der Psychologie, Band V Theorien und Anwendungen der Differentiellen Psychologie* (S. 683-738). Göttingen: Hogrefe.
Schahn, J. & Matthies, E. (in Druck). Moral, Umweltbewusstsein, umweltbewusstes Handeln. In E.D. Lantermann, V. Linneweber (Hrsg.), *Umweltpsychologie Band 1: Grundlagen, Paradigmen und Methoden der Umweltpsychologie.* Göttingen: Hogrefe.

Auswahl relevanter Forschungs- und Praxisprojekte

1998 - 1999 „Wir sparen WATT – Evaluation einer Gemeinschaftsaktion zum Energiesparen“ in Kooperation mit der Ruhr-Universität Bochum; gefördert durch das Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes NRW

2003 - 2005 „Kontrolliert die Situation oder die Gewohnheit Verhalten? Zur Implementierung nachhaltiger Verkehrsmittelnutzungsgewohnheiten in sensiblen Lebensphasen“ gemeinsam mit Dr. Anke Blöbaum; gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (MA 1977/2-1)

2003 - 2004 „Nichtraucherschutz als Gemeinschaftsprozess – Ein Projekt zur Einführung eines zeitgemäßen NichtraucherInnenschutzes an der RUB“; gemeinsam mit Prof. Dr. Rainer Guski in Kooperation mit der Ruhr-Universität Bochum

2005 - 2006 „Consumers' Contribution to Environmental Protection: The Structure of Environmental Behaviours and Attitudes" Internationales Forschungsprojekt gemeinsam mit Christopher Bratt, Vibeke Nenseth (NIBR, Norwegen) und Paul Stern (National Research Council, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, USA); gefördert durch das Norwegische Forschungsprogramm RAMBU (**RAM**mebetingelser for en **B**ærekraftig **U**tvikling/Bedingungen Nachhaltiger Entwicklung) und durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (MA 1977-3)

2006 – 2007 „Einfluss deskriptiver, personaler und sozialer Normen auf das Müllvermeidungsverhalten von Kindern und Erwachsenen – Ein Kulturvergleich zwischen Japan und Deutschland" in Kooperation mit Prof. Dr. Yukio Hirose (Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, Japan) & Dr. Kaori Ando (Nara Women's University, Japan); gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (Ma 1977/5-1)

2007 - 2009 „Zur Genese von Verkehrsmittelfixierungen – Ein empirischer Vergleich der Erklärungskraft unterschiedlicher Konzepte" gemeinsam mit Dr. Anke Blöbaum (Ruhr-Universität Bochum), gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (MA 1977/8-1)

2006 - 2008 „Partizipatives Social Marketing zur Etablierung eines rationelleren Umgangs mit Energie an der Ruhr-Universität Bochum", gemeinsam mit Prof. Dr. Rainer Guski in Kooperation mit der Ruhr-Universität Bochum

Wagner, Hermann-Josef

Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Maschinenbau

Lehrstuhl für Energiesysteme und Energiewirtschaft

Prof. Dr.-Ing. Hermann-Josef Wagner, Jahrgang 1950, ist Geschäftsführender Direktor des Instituts für Energietechnik und hat den Lehrstuhl für Energiesysteme und Energiewirtschaft an der Ruhr-Universität Bochum inne.

Er arbeitet auf dem Gebiet der Energiesystemanalyse, dort insbesondere im Bereich dessen, was Lebenszyklusanalyse genannt wird. Dies beinhaltet die Bilanzierung der energetischen und materiellen Aufwendungen sowie der Emissionen im Lebenszyklus von Anlagen – von der Herstellung über den Betrieb bis zur Entsorgung. Im Vordergrund stehen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien und Niedrigenergiegebäude und –siedlungen. Er gehört zu den ersten Wissenschaftlern, die Gebäude und Siedlungen unter dem Aspekt des kumulierten Energieaufwandes betrachtet und optimiert haben. Daraus ergibt sich ein großes Know-how im Bereich der Möglichkeiten, Energie effizient zu nutzen und Energie einzusparen.

Hermann-Josef Wagner hat mehr als 160 Veröffentlichungen in nationalen und internationalen Büchern und Zeitschriften, sowie über 40 Vorträge publiziert.

Wissenschaftlicher Werdegang

1968 - 1975	Studium der Elektrotechnik, Fachrichtung Elektrische Energietechnik an der RWTH Aachen, Abschluss: Dipl.-Ing.
1975 - 1978	Promotionsstipendium der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Promotion zum „Dr.-Ing." an der Fakultät Maschinenbau der RWTH Aachen mit einer energiewirtschaftlich ausgerichteten Arbeit
1978 - 1979	Wissenschaftlicher Mitarbeiter Kernforschungsanlage Jülich GmbH im Bereich Solarenergieforschung
1979 - 1982	Wissenschaftlicher Mitarbeiter und stellvertretender Sekretär der Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergiepolitik" des Deutschen Bundestages
1982 - 1992	Leiter der Gruppe „Systemanalyse und Technologische Entwicklung" des Forschungszentrums Jülich GmbH
ab 1988	Lehrauftrag - Gerhard-Mercator-Universität, Duisburg Thematik: Energie und Umwelt, Erneuerbare Energien
1992 - 1994	Gastprofessur (C4-Vertretung) an der Technischen Universität Berlin, Lehrstuhl „Energie- und Rohstoffwesen", Ernennung zum Honorarprofessor an der Gerhard-Mercator-Universität GH Duisburg auf Vorschlag des Fachbereiches „Elektrotechnik"
1994	Berufung zum Universitätsprofessor (C4) an der Universität GH Essen, Lehrstuhl „Ökologisch verträgliche Energiewirtschaft"
2001	Wechsel zur Ruhr–Universität Bochum, Lehrstuhl für „Energiesysteme und Energiewirtschaft"

Auswahl relevanter Publikationen

H.-J. Wagner. Energiesparen ist kaum Lebensthema. BWK (Brennstoff - Wärme - Kraft) Bd. 47 (1995) Nr. 7/8, S. 284/285.

H.-J. Wagner. Ermittlung des Primärenergieaufwandes und Abschätzung der Emissionen zur Herstellung und zum Betrieb von ausgewählten Absorberanlagen zur Schwimmbadwassererwärmung und von Solarkollektoranlagen zur Brauchwassererwärmung. VDI-Fortschrittsberichte, Reihe 6: Energietechnik, Nr. 325, VDI-Verlag 1995.

D. Bunte, P. Göricke, H.-J. Wagner. Theorie und Praxis beim Heizwärmebedarf von Neubauten - das Beispiel einer Reihenhauszeile. Gesundheits-Ingenieur - Haustechnik - Bauphysik - Umwelttechnik 119 (1998), Heft 3, S. 138 – 141.

B. Leven, P. Göricke, H.-J. Wagner. Niedrigenergie- Mehrfamilienhäuser in Essen - Gerschede: Analyse zum Energieverbrauch. Wärmetechnik - Versorgungstechnik, 44 Jahrgang (1999), Heft 6, S. 35 – 40, Gentner Verlag, Stuttgart.

S. König, H.-J. Wagner. Brennstoffzellensysteme für Wohn- und Hotelobjekte – Emissionsminderung und anlegbare Investitionskosten – BWK, Bd. 53 (2001) Nr. 5, S. 58 – 62, Springer-VDI-Verlag.

H. V. Temming, H.-J. Wagner. Energieeinsparung durch Verbesserung des Kälteschutzes und der Kälteversorgung von Gebäuden in Thailand. KI - Luft- und Kältetechnik, Nr. 8 (2001), S. 366–370, C.F. Müller-Verlag.

T. Hagedorn, F.D. Heidt, H.V. Temming, H.-J. Wagner. Energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand mit KEA bewerten. Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 52.Jg. (2002), Heft1/2, S. 84-85.

R. Schuchardt, H.-J. Wagner, C. Petersdorff, Th. Boermans. Energetische Analyse der Solarsiedlung Gelsenkirchen. Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 53. Jg. (2003), Heft 8, S. 537-539, ISSN 0720-6240.

H.-J. Wagner. Erneuerbare Energien – energetisch ganzheitlich betrachtet. In: Harald zur Hausen (Hrg.) Nova Acta Leopoldina, Band 91, Nr. 339, S. 101-106; S. 161-177, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2004.

Auswahl relevanter Forschungsprojekte

2004 -	EduaR&D – Ganzheitliche energetische Untersuchung von hochwärmegedämmten Wohngebäuden (Einfamilienhäuser) unter Berücksichtigung neuer Techniken und „intelligentem Gebäudemanagement“
2001 – 2004	Energieversorgungssysteme für Niedrigenergiehäuser und –siedlungen, ganzheitliche Bewertung von Wärmeversorgungssystemen für Niedrigenergiehaussiedlungen ÖKO-RESA, praxisgerechte Ermittlung multidisziplinärer Kennzahlen bei der Errichtung und Sanierung von Gebäuden
2002 – 2003	Ganzheitliche Bewertung konventioneller und innovativer Energieversorgungssysteme
1999 – 2001	Ökologische Bewertung im Gebäudebereich
1999 – 2000	Koordinierung von Umweltmanagement an Hochschulen sowie Erarbeitung eines Vorschlagkataloges für gleiche Umweltkennzahlen und Emissionsfaktoren

HIS Hochschul-Informations-System GmbH

Die HIS Hochschul-Informations-System GmbH unterstützt vorrangig die Hochschulen und ihre Verwaltungen sowie die staatliche Hochschulpolitik als Dienstleister im Bemühen um eine effektive Erfüllung ihrer Aufgaben. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf Aktivitäten

- als Softwarehaus der Hochschulverwaltungen im Bereich Hochschul-IT
- im Sektor Hochschulforschung in Form von empirischen Untersuchungen und anderen Expertisen
- im Bereich Hochschulentwicklung mit den zentralen Themenfeldern Hochschulorganisation und Hochschulbau

HIS wurde 1969 von der Stiftung Volkswagenwerk als gemeinnütziges Unternehmen gegründet und 1975 von Bund und Ländern als Gesellschafter übernommen. Die Träger und Finanziers von HIS sind Bund und Länder: Der Bund hält ein Drittel, die Gesamtheit der Länder zwei Drittel des Gesellschaftskapitals.

HIS ist als Bestandteil des deutschen Hochschulsystems konzipiert. Hierdurch wird ein langfristiges, kontinuierlich verfügbares, nicht an Gewinnmaximierungsinteressen, sondern ausschließlich an Hochschulbedürfnissen ausgerichtetes Leistungsangebot gewährleistet.

Speziell im Arbeitsbereich Gebäudemanagement, Arbeits- und Umweltschutz sind Projekte und Veranstaltungen durchgeführt worden, die sich mit dem Themenkomplex Energieeinsatz und Energieeinsparung befassen. Durch diese intensive Befassung mit der Thematik sind HIS nicht nur die vergangenen und aktuellen Aktivitäten in den Hochschulen, sondern auch

die sich aus dem Forschungs- und Lehrbetrieb ergebenden besonderen Rahmenbedingungen bekannt.

Projektbearbeitung

- Joachim Müller
  Arbeitsbereich Gebäudemanagement, Arbeits- und Umweltschutz

  Dipl.-Geogr. Joachim Müller ist seit 1991 Projektleiter, seit 2006 stellvertretender Leiter des Arbeitsgebietes Gebäudemanagement, Arbeits- und Umweltschutz beim Hochschul-Informations-System, Hannover. Zu seiner Tätigkeit gehört die konzeptionelle Grundlagenarbeit mit hochschulübergreifendem Charakter und die konkrete Beratung durch Entwicklungs- und Veränderungsprojekte vor Ort. In seiner Verantwortung liegt auch die kontinuierliche Versorgung der Hochschulen mit aktuellen Meldungen und Informationen zum Arbeits- und Umweltschutz via Printmedien und Internet. Inhaltlich stehen aktuell Fragen der Organisation des Arbeits- und Umweltschutzes und der nachhaltigen Entwicklung im Mittelpunkt seiner Tätigkeit.

- Dipl.-Ing. Ralf-Dieter Person
  Arbeitsbereich Gebäudemanagement, Arbeits-und Umweltschutz

  Studium der Elektrotechnik an der Universität Hannover. Seit 1991 Projektleiter bei der HIS GmbH, befasst mit Beratungsprojekten in den Bereichen Gebäudemanagement, Gebäudeautomation an Hochschulen, CAFM-Systeme an Hochschulen, Betriebskosten/Benchmarking sowie Energieeffizienz.

Auswahl relevanter Forschungs- und Praxisprojekte

1991 – 1995	Gebäudeautomationskonzepte an der U Bremen, U Erlangen-Nünberg, am Universitätskrankenhaus Hamburg-Eppendorf (HIS-Hochschulplanung 129)
1991 – 1996	Betriebskosten von Hochschulkliniken
1998 – 1999	Rationelle Energieverwendung in Hochschulen (HIS-Hochulplanung 139)
1999 – 2001	DV-Einsatz zur Unterstützung des Gebäudemanagements
2001	Umwelt- und Arbeitsschutzmanagement an der Universität Lüneburg
2001	Umwelt- und Arbeitsschutzmanagement an der TU Berlin
2001 – 2003	CAFM-Einführungs- und Beratungsprojekte (HU Berlin, U Münster, U Stuttgart)
2002	Umwelt- und Arbeitsschutzmanagement an der Universität Hannover
2002	Nutzung elektronischer Medien im Arbeits- und Gesundheitsschutz in Hochschulen (BMBF-Verbundprojekt ARGEPLAN)
2004	Internetportal der LUK Niedersachsen für den Bereich Arbeits- und Gesundheitsschutz an Hochschulen in Niedersachsen

2004 - 2007 Benchmarking-Projekte mit verschiedenen Hochschulen u. a. aus Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Saarland

2004 - 2007 Beratungsprojekte zur Organisation des Gebäudemanagements (U Stuttgart, FH München, Hochschulen in Potsdam)

2005 - 2006 Energiecontrolling und Energieeffizienz in Hochschulen (beteiligt waren 31 Hochschulen)

2006 – 2007 Energiecontrolling im Rahmen der Energieeinsparverordnung

Auswahl relevanter Publikationen

Stratmann, Friedrich, Müller, Joachim: Organisation des Umweltschutzes in Hochschulen. In: Hochschulrektorenkonferenz (Hrsg.): Handbuch für Umweltschutz. Umweltschutz an deutschen Hochschulen / Starnick, Jürgen; Winzer, Matthias (Bearb.). Lampertheim: Alpha Informationsgesellschaft, 1993, S. 9 – 53. - HIS-Gutachten für das HRK-Forschungsprojekt "Umweltschutz an deutschen Hochschulen", ISBN 3-9803983-0-7.

Stratmann, Friedrich; Müller, Joachim: Organisation des Arbeits- und Umweltschutzes in Hochschulen - Bestandsaufnahme der derzeitigen Hochschulpraxis und Vorschläge zur Organisationsgestaltung. Hannover: HIS GmbH, 1995 (HIS Hochschulplanung Bd. 110). - 220 S., ISBN 3-922901-98-0.

Person, Ralf-Dieter: Betriebskosten von Hochschulkliniken. Fortschreibung der Erhebung für 1993/94. Teil 1 (allgemeine Beschreibung) – HIS Hochschul-Informations-System, Hannover 1996.

Müller, Joachim: Öko-Audit in Hochschulen. In: Grothe-Senf, Anja; Rubelt, Jürgen; Schomaker, Karsten; Skrabs, Sylvia (Hrsg.): Öko-Audit auch für Dienstleister (Erfahrungen, Lösungen und Perspektiven aus dem öffentlichen und privaten Dienstleistungssektor). Berlin, 1997

Stratmann, Friedrich; Müller, Joachim: Checklisten "Arbeits- und Umweltschutz in Hochschulen". Erstellt im Auftrag des Arbeitskreis "Umweltschutz und Arbeitssicherheit" der Universitätskanzler. Hannover, Juli 1997. - 22 S., unveröff. Bericht.

Müller, Joachim; Stratmann, Friedrich: Handreichung "Beauftragte/Fachkräfte für Arbeits- und Umweltschutz". Erstellt im Auftrag des Arbeitskreis "Umweltschutz und Arbeitssicherheit" der Universitätskanzler. Hannover, September 1997. - 112 S.

Müller, Joachim: Internes Berichts- und Informationswesenwesen im Bereich des Arbeits- und Umweltschutzes in den Hochschulen von Nordrhein-Westfalen. Hannover, Dezember 1998. – 33 S. + Anlagen.

Müller, Joachim: Management von Beschaffung und Entsorgung in Hochschulen. Methodisches Konzept und Ergebnisse einer Gruppenarbeit. In: TU Clausthal (Hrsg.): Umweltmanagement in Hochschulen. Clausthal-Zellerfeld, 1998, S. 99 - 116 (Clausthaler Beiträge zum Hochschulmanagement Bd. 3). - ISBN 3-89720-132-1.

Person, Ralf-Dieter u. Tegtmeyer, Ralf: Gebäudeautomation an Hochschulen. Planung, Organisation und Betrieb. – HIS Hochschulplanung 129. HIS Hochschul-Informations-System, Hannover 1998.

Person, Ralf-Dieter: Rationelle Energieverwendung in Hochschulen. – HIS Hochschulplanung 139. HIS Hochschul-Informations-System, Hannover 1999

Müller, Joachim, Gilch, Harald: Workshop „Ökologische Impulse für ein zukunftsorientiertes Hochschulmanagement. Kurzbericht zum Seminar im Januar 2000 in Lüneburg. Hannover, März 2000, 6 S.

Müller, Joachim: Praxisseminar „Chancen und Grenzen eines Umweltaudits in Hochschulen. Kurzbericht zum Seminar im Juni 2000 in Clausthal. Hannover, Juli 2000, 4 S.

Stratmann, Friedrich; Müller, Joachim: Entwicklung des Umweltmanagements an deutschen Hochschulen. In: HIS Kurzinformation „Bau und Technik“, Nr. B3 (2000), S. 1 – 4 Müller, Joachim; Gilch, Harald: Umweltmanagement an einer Campusuniversität. Praxis-

beispiel: Universität Lüneburg. In: HIS Kurzinformation „Bau und Technik“, Nr. B3 (2000), S. 29 – 34.
Müller, Joachim: Ökologische Hochschule als Profil? Beispiel Universität Lüneburg. In: Winkelmann, Hans-Peter (Hrsg.): Energieeinsparung an Universitäten und Hochschulen. Dortmund, 2000, S. 77 - 85. - ISBN 3-9805255-2-X.
Bastenhorst, Kai-Olaf; Gilch, Harald; Müller, Joachim; Schaltegger, Stefan: Umweltmanagement als Grundlage für eine nachhaltige Hochschule. In: Michelsen, Gerd (Hrsg.). Sustainable University. Auf dem Weg zu einem universitären Agendaprozess / Frankfurt am Main: VAS, 2000, S. 40 –68 (Innovation in den Hochschulen: Nachhaltige Entwicklung Bd. 1). - ISBN 3-88864-290-6.
Müller, Joachim; Gilch, Harald; Bastenhorst, Kai-Olaf (Hrsg.): Umweltmanagement an Hochschulen. Dokumentation eines Workshops vom Januar 2000 an der Universität Lüneburg. Frankfurt am Main: VAS, 2001 (Innovation in den Hochschulen: Nachhaltige Entwicklung Bd. 4 / Michelsen, Gerd (Hrsg.)). - ISBN 3-88864-315-5, 9 Einzelbeiträge, 187 S.
Müller, Joachim; Gilch, Harald: Erfolgsfaktoren für ein Umwelt-Audit an Hochschulen. Der Umweltmanagementprozess an der Universität Lüneburg. In: Müller, Joachim; Gilch, Harald; Bastenhorst, Kai-Olaf (Hrsg.): Umweltmanagement an Hochschulen. Dokumentation eines Workshops vom Januar 2000 an der Universität Lüneburg. Frankfurt am Main: VAS, 2001 (Innovation in den Hochschulen: Nachhaltige Entwicklung Bd. 4 / Michelsen, Gerd (Hrsg.)), S. 9 – 53.
HIS GmbH: HIS Kurzinformation B2/2001 „DV-Einsatz zur Unterstützung des Gebäudemanagments“.
Müller, Joachim; Stratmann, Friedrich; Sörje, Herbert; Walther von Loebenstein, Marianne: Arbeits- und Umweltschutzmanagementsystem der TU Berlin. Hannover/Berlin, Januar 2003 - 87 S., HIS Bericht.
Gilch, Harald; Müller, Joachim; Stratmann, Friedrich: Mitarbeiterbeteiligung bei Umweltbetriebsprüfungen, Umwelt- und Sicherheitsaudits. In: Umweltwirtschaftsforum, Nr. 1 (2003), S. 49 – 53.
Gilch, Harald; Müller, Joachim; Stratmann, Friedrich: Umweltmanagement im Dienstleistungsbereich – Beispiel Hochschulen. In: Myska, Martin (Hrsg.): Der TÜV Umweltmanagement-Berater – Wegweiser zur Zertifizierung. Köln: TÜV-Verlag, 2004.
HIS GmbH: HIS Kurzinformation B3/2004 „Energieeinsparung in Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen“.
Gilch, Harald; Müller, Joachim; Stratmann, Friedrich; Holzkamm, Ingo: Managementmethoden in Hochschulen – Einsatzgebiet Umwelt- und Arbeitsschutz. In: Leal Filho, Walter/Delakowitz, Bernd (Hrsg.): Umweltmanagement und Nachhaltigkeit an Hochschulen. Frankfurt/Main: Peter Lang Verlag, 2005.
Müller, Joachim; Gilch, Harald; Stratmann, Friedrich: Zertifizierung von Umweltmanagementsystemen. In: Michelsen, Gerd; Godemann, Jasmin (Hrsg.) Handbuch Nachhaltigkeitskommunikation, Grundlagen und Praxis. München: Oekom Verlag, 2005. S. 862 – 871.
Müller, Joachim: Internetportal der Landesunfallkasse Niedersachsen für den Bereich Arbeits- und Gesundheitsschutz in Hochschulen Niedersachsens. Evaluation der Tätigkeit von Dezember 2004 bis Februar 2006. Hannover, März 2006. - 13 S.

Ungeförderte Projektpartner

Energieagentur NRW

Die Energieagentur NRW ist eine Einrichtung des Landes NRW und nimmt unabhängig Beratungsaufgaben im Bereich der Energieeffizienz wahr. Seit 1999 bietet die EA-NRW ein positiv evaluiertes standardisiertes Aktionsprogramm zur Förderung energieeffizenten Nutzerverhaltens in Organisationen an (E-Fit-Wochen).

Ansprechpartnerin:

Frau Elke Hollweg
Energieagentur NRW
Kasinostr. 19-21
42103 Wuppertal
Tel.: (0202) 24552-22
E-Mail: hollweg@energieagentur.nrw.de

Kooperierende Hochschulen

Universität Bielefeld
Frau Katharina Drechsler
Dezernat IV
Postfach 10 01 31
33501 Bielefeld
Tel.: (0521)106-3342
E-Mail: katharina.drechsler@uni-bielefeld.de

Universität Bonn
Herr Ferdinand Frechen
Dezernat 4, Abteilung 4.3
Belderberg 27
53113 Bonn
Tel.: (0228)73-5027
E-Mail: Frechen@Verwaltung.Uni-Bonn.de

Universität Bremen
Frau Dr. Doris Sövegjarto-Wigbers
Fachbereich 2 (Biologie/Chemie)
Leobener Straße (UFT)
28359 Bremen
Tel.: (0421)218-7659
E-Mail: soeve@uni-bremen.de

Universität Dortmund
Herr Elmar Middeldorf
Dezernat 6 (Technische Betriebsdirektion)
Emil-Figge-Straße 71
44227 Dortmund (Eichlinghofen)
Tel.: (0231)755-3331
E-Mail: middeldorf@verwaltung.uni-dortmund.de

Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Herr Wolfgang Hübner
Dezernat 4
Schlossplatz 2
48149 Münster
Tel.: (0251)83-35731
E-Mail: wolfgang.huebner@uni-muenster.de

Universität Paderborn
Frau Dr. Martina Gerdes-Kühn
Dezernat 5
Warburger Str. 100
33098 Paderborn
Tel.: (05251)60-2525
E-Mail: gerdes-kuehn@zv.upb.de

Universität Siegen
Herr Josef Boers
Dezernat 5
Hölderlinstr. 3
57068 Siegen
Tel.: (0271)740-3155
E-Mail: josef.boers@zv.uni-siegen.de

FH Zittau-Görlitz
Frau Anke Zenker-Hoffmann
Haus VI
Külzufer 2
02763 Zittau
Tel.: (03583)611759
E-Mail: ahoffmann@hs-zigr.de

Hochschule	Bundes-land	Träger-schaft	Teilnahme am Forschungs-vorhaben	Mitarbei-ter (2005/06)	Studie-rende (2005/06)	Grün dung	Fakultäten/Fachbereiche
U Bielefeld	NRW	staatlich	Interventions-hochschule	2.917	18.432	1969	*13 Fakultäten:* Biologie; Chemie; Geschichtswiss., Philosophie und Theologie; Gesundheitswiss.; Linguistik und Literaturwiss.; Mathematik; Pädagogik; Physik; Psychologie und Sportwiss.; Rechts-wiss.; Soziologie; Technische Fakultät; Wirtschaftswiss.
U Dortmund	NRW	staatlich	Kontroll-hochschule (für Bielefeld)	3.379	22.055	1962	*8 Fachbereiche:* Mathematik; Physik; Chemie; Informatik; Statistik; Bio- und Chemieingenieurwesen; Kunst- und Sportwiss.; Erziehungswiss. und Soziologie *8 Fakultäten:* Maschinenbau; Elektrotechnik und Informationstechnik; Raumplanung; Bauwesen; Wirt-schafts- und Sozialwiss. Fak.; Rehabilitationswiss.; Humanwiss. und Theologie; Kulturwiss.
U Münster	NRW	staatlich	Interventions-hochschule	11.846	38.655	1780	*8 Fakultäten:* Ev.-Theol. Fak.; Kath.-Theol. Fak.; Rechtswiss. Fak.; Wirtschaftswiss. Fak.; Mediz. Fak. ; Philosophische Fak.; Mathematisch-Naturwiss. Fak.; Musik
U Bonn	NRW	staatlich	Kontroll-hochschule (für Münster)	8.697	30.265	1818	*8 Fakultäten:* Kath.-Theol. Fak. ;Ev.-Theol. Fak. ; Rechts- und Staatswiss. Fak; Mediz. Fak.; Philosophi-sche Fak.; Mathematisch-Naturwiss. Fak.; Landwirtschaftl. Fak.
U Siegen	NRW	staatlich	Programm-hochschule (NRW)	1.902	12.497	1972	*12 Fachbereiche:* Sozialwiss., Philosophie, Theologie, Geschichte, Geographie; Erziehungswiss. und Psycho-logie; Sprach-, Literatur- und Medienwissenschaften; Kunst- und Musikpädagogik; Wirt-schaftswiss., Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsrecht; Mathematik; Physik; Chemie, Bio-logie; Architektur - Städtebau; Bauingenieurwesen; Maschinenbau; Elektrotechnik und In-formatik
U Paderborn	NRW	staatlich	Programm-hochschule (NRW)	1.807	14.485	1972	*5 Fakultäten:* Kulturwiss.; Wirtschaftswiss.; Naturwiss.; Maschinenbau; Elektrotechnik, Informatik und Mathematik
U Bremen	Bremen	staatlich	Programm-hochschule (bundesweit)	3.196	21.989	1971	*12 Fachbereiche:* Physik/Elektrotechnik; Biologie/Chemie; Mathematik/Informatik; Produktionstechnik, Ma-schinenbau und Verfahrenstechnik; Geowiss.; Rechtswiss.; Wirtschaftswiss.; Sozialwiss.; Kulturwiss.; Sprach- und Literaturwiss.; Human- und Gesundheitswiss.; Erziehungs- und Bildungswiss.
FH Zittau-Görlitz	Sachsen	staatlich	Programm-hochschule (bundesweit)	562	3.658	1992	*8 Fachbereiche:* Bauwesen; Elektro- und Informationstechnik; Informatik; Maschinenwesen; Mathema-tik/Naturwiss.; Sozialwesen; Sprachen; Wirtschaftswiss.

9. Verwertungsplan

9.1 Verwertungsplan des gesamten Verbundes

Wirtschaftliche Verwertung

Eine wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse erfolgt durch die acht Letter-of-Intent-Hochschulen, die von den erreichten Änderungen im Nutzerverhalten weiter profitieren werden. Eine weitere Verwertung ist durch die gezielte Kommunikation von Ergebnissen in die weitere Akteursgruppe der Hochschulen in Deutschland geplant. Dies soll insbesondere über die weitere Pflege der am HIS angesiedelten Internetplattform geschehen, die Ergebnisse für die Zielgruppe der Hochschulen nutzbar aufbereitet und zur Verfügung stellt. Mittelfristig (2010 – 2013) wird eine möglichst weitgehende Ausschöpfung des Potenzials an Hochschulen insgesamt angestrebt. Wie mit Bezug auf die Ziele der Sozialökologischen Forschung bereits angegeben (s. Kap. 3) sind hier CO_2-Reduktionen im siebenstelligen Bereich (Einheit Tonnen) jährlich möglich. Hieraus resultieren für die Hochschulen/Länder auch Kostenersparnisse in mehrfacher Millionenhöhe.

Durch weitere Pressearbeit und Kommunikation über Newsletter (z.B. Bundesverband der Umweltberater) sollen die Ergebnisse an weitere Zielgruppen (allgemein Betreiber öffentlicher Liegenschaften, Betriebe) kommuniziert werden. Über diesen Weg und über die Beteiligung der Energieagentur können Ergebnisse auch durch Kommunen und Betriebe wirtschaftlich verwertet werden.

Eine weitere wirtschaftliche Verwertung der Ergebnisse ist möglich, indem freie Energieberater die im Projekt gewonnenen Ergebnisse aufgreifen und in Energieeinsparprojekten umsetzen. Hierdurch wäre eine wirtschaftliche Verwertung im doppelten Sinne gegeben, zum einen, indem sich für die Büros ein neues Arbeitsgebiet ergeben würde und zum anderen für die Auftraggeber (Öffentliche Liegenschaften), die durch die Projekte Geld einsparen würden.

Wissenschaftliche Verwertung – Dokumentation und Verstetigung der interdisziplinären Zusammenarbeit

Es ist geplant, den erhobenen Datensatz für weitere disziplinäre und interdisziplinäre Forschungszwecke zu nutzen (z.B. für gemeinsam betreute Qualifikationsarbeiten der beteiligten Hochschullehrer), darüber hinaus aber auch gemeinsam mit weiteren Kooperations- und Forschungspartnern, z.B. an der Universität Halle-Wittenberg (Dr. Gundula Hübner) und der Innovationsstiftung Schleswig Holstein (Dr. Klaus Wortmann).

Eine weitere wissenschaftliche Verwertung erfolgt durch gemeinsame interdisziplinäre Veröffentlichungen in Internationalen Journals mit hohem Impact-Faktor (z.B. Environment and Behavior) und durch die Initiierung von interdisziplinären Symposien bzw. Konferenzarbeitsgruppen (etwa einer interdisziplinären Arbeitsgruppe zum Energienutzungsverhalten auf Konferenzen der Fachgruppe Umweltpsychologie).

Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Die Kooperationspartner des Verbundes werden über die Laufzeit des Vorhabens hinaus ihre interdisziplinäre Zusammenarbeit verstetigen. Geplant sind Projekte zur Mensch-Technik-Interaktion bei intelligentem Gebäudemanagement (gem. mit EA NRW); Nutzerverhalten in energetisch sanierten Wohnanlagen (Wagner/Matthies), Warmwasser-Nutzerverhalten in Haushalten mit Solarthermischen Anlagen (Wagner/Matthies), Programme zur Förderung eines effizienten Umgangs mit Energie in öffentlichen Gebäuden (gemeinsam mit der EA NRW). Gemeinsam mit den Hochschulen und der HIS ist eine Weiterentwicklung gemeinsamer Arbeitsfelder (z.B. Nutzerverhalten in weiteren Bereichen des Umweltmanagements an Hochschulen; verhaltensorientierte Maßnahmen im Hochschulbereich) geplant. Zudem ist geplant, multidiziplinäre projektorientierte Lehrangebote zu entwickeln, die sich z.B. in den BSc Psychologie, Schwerpunkt „Beratung und Intervention" integrieren lassen. Es bestehen bereits Vorerfahrungen mit gemeinsamen Lehrveranstaltungen (Matthies/Wagner).

9.2 Verwertungsplan des Verbundpartners „Psychologie" RUB

Wirtschaftliche Verwertung:

s. Kap. 9.1.

Wissenschaftliche Verwertung

Eine wissenschaftliche Verwertung erfolgt über das Einbringen der Ergebnisse in wissenschaftliche Diskurse, d.h. durch die Teilnahme an nationalen sowie internationalen Konferenzen, durch Fachpublikationen und durch Qualifikationsarbeiten. Ermöglicht wird somit einerseits eine Verbreiterung der wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Grundlagenforschung (Genese und Funktion von Habits), insbesondere durch die theoriegeleitete Herangehensweise. Andererseits ist mit dem problemlösenden Charakter des Projektes eine Anknüpfung an anwendungsorientierte wissenschaftliche Diskurse gegeben (Interventionsforschung, soziales Marketing, Innovation in Organisationen). Es ist geplant, dass aus dem Datensatz zumindest drei weitere Veröffentlichungen erfolgen, davon zwei in Internationalen Journals mit hohem Impact-Faktor.

Als Qualifikationsarbeiten sind mehrere Masterarbeiten (Master Psychologische Organisationsberatung), sowie eine Promotion geplant. Masterarbeiten können gezielt durch projektorientierte Seminare angestoßen werden, die von der Verbundpartnerin regelmäßig durchgeführt werden, sowie durch Einbindung von studentischen Hilfskräften. Die ProjektmitarbeiterInnen werden ermuntert, basierend auf den Projektpublikationen an der Fakultät für Psychologie, kumulativ zu promovieren; dies ist an der Fakultät etabliert und erwünscht.

Publikationswürdig und als Fokus für eine Promotion besonders geeignet erscheinen folgende Themen:

- Erweiterung des Anwendungsbereiches des Habitkonzeptes durch Übertragung auf den Bereich des Energienutzungsverhaltens
- Erweiterung von Handlungsmodellen um Hypothesen zur Intervention (sog. Aktionshypothesen) mit besonderer Berücksichtigung von sozialen, diskursiven Prozessen
- Theoriegeleitete Evaluation von habitfokussierenden Interventionen
- Entwicklung und Evaluation von komplexen Interventionsstragien, die die Veränderung von habitualisiertem Energienutzungsverhalten zum Ziel haben

Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Zunächst soll eine Verstetigung der Zusammenarbeit mit den Praxispartnern EA und HIS erfolgen (s. Verwertungsplan des gesamten Verbundes), die zur Entwicklung weiterer Beratungsinstrumente im Bereich des Energiekonsums (EA) bzw. nachhaltigen Konsums (HIS) führen sollen. Es ist geplant, entsprechende Projekte in die universitäre Ausbildung (BSc Psychologie, Schwerpunkt Beratung und Intervention, Projektorientierte Seminare) einzubeziehen.

Durch Bereitstellen des Datensatzes an wissenschaftliche Kooperationspartner (es besteht z.B. eine Kooperation mit der TU Eindhoven [Prof. Florian Kaiser], der TU Lund [Dr. Maria Johansson] sowie der Universität Nagoya [Prof. Dr. Yukio Hirose]) können kulturvergleichende Projekte im Bereich der Habitualisierung umweltrelevanter Verhaltensweisen vorbereitet werden.

9.3 Verwertungsplan des Verbundpartners „Ingenieurswissenschaften“ RUB

Wirtschaftliche Verwertung

s. Kap. 9.1.

Wissenschaftliche Verwertung

Als wissenschaftliche Verwertung der Ergebnisse sind Fachpublikationen und Fachvorträge vorgesehen. Hierdurch werden die gewonnen Erkenntnisse einem breiten Publikum zugänglich gemacht und zur Diskussion gestellt.

Im Rahmen des Projektes sollen im Bereich der Ingenieurwissenschaften Diplom- und Studienarbeiten durchgeführt werden, wodurch eine Integration des Projekts in die Lehre erfolgt. Hierbei werden die Studierenden sowohl mit der Thematik der nutzerorientierten Energieeinsparung vertraut gemacht, als auch an die wissenschaftliche Bearbeitung von interdisziplinäre Aufgaben herangeführt.

Die gewonnenen Ergebnisse würden in praxisbezogenen Dissertationsarbeiten von wissenschaftlichen Mitarbeitern einfließen (z.B. Energieeinsparmodelle für öffentliche Liegenschaften unter der Randbedingung eines illiquiden Haushalts), womit das Projekt zur Ausbildung qualifizierter Ingenieure beitragen würde. Nicht zuletzt würde das Projekt zur Kompetenzer-

weiterung und dessen Erhalt am Lehrstuhl für Energiesysteme und Energiewirtschaft beitragen, indem eine weitere Generation von Wissenschaftlern in dem Bereich der Energieverbrauchsoptimierung von Gebäuden arbeiten würde.

Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Im Rahmen eines weiterführenden Forschungsvorhabens wäre die Anwendung und Anpassung der entwickelten Interventionswerkzeuge und Validierungskonzepte auf andere öffentliche Liegenschaften zielgerecht. Hierdurch würde ein noch größeres Einsparpotenzial erschlossen.

9.4 Verwertungsplan des Verbundpartners HIS

Wirtschaftliche Verwertung

Der Arbeitsbereich Arbeits- und Umweltschutz von HIS ist institutionell gefördert. Dieses ist Grundlage dafür, dass bei HIS dauerhaft ein schnell einsatzbereites, hochschulerfahrenes und auf die spezifischen Aufgaben spezialisiertes Expertenteam vorzufinden ist. HIS erbringt in diesem Arbeitsbereich im hohen Maße Leistungen, die jeder Einrichtung des Hochschulwesens, also Hochschulen gleichermaßen wie den Wissenschaftsverwaltungen und Wissenschaftsorganisationen, zugute kommen.

Zu diesen Daueraufgaben gehört anerkanntermaßen auch die kontinuierliche Bereitstellung von Informationen zum Thema "Umweltschutz in Hochschulen" über das Internet. Die im Rahmen des Projektes entwickelte und erprobte Online-Plattform wird eine wesentliche Ergänzung dieses Informationsangebotes über das Internet sein und technisch in das existierende Angebot eingebunden.

Damit steht den Hochschulen ein Instrument zur Verfügung, dass es ihnen ermöglichen soll, neben der Reduzierung von Energieverbrauch und CO_2-Emissionen auch Kosteneinsparungen zu erzielen.

Wissenschaftliche Verwertung

Die im Rahmen des Projektes zur Verfügung gestellten Informationen stehen zur wissenschaftlichen Verwertung im Rahmen von weiteren Projekten, Veröffentlichungen und wissenschaftlichen Arbeiten zur Verfügung.

Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

HIS wird die weitere Entwicklung und inhaltliche Pflege der Online-Plattform nach offizieller Beendigung des Projektes aus der HIS-Grundfinanzierung im Arbeitsbereich Arbeits- und Umweltschutz – aus Eigeninteresse – weiter tragen.