



Energiesparen im Hochschulbereich

Verhalten, Technik, Methoden, Ergebnisse

Michael Stumpf & Jürgen Steck
Institut für Psychologie / Stabsstelle Umweltschutz



Überblick

- ▶ Vorstellungsrunde (Wünsche, Erwartungen)
- ▶ Umweltschutz an der Universität Freiburg und das Freiburger Prämienmodell "DezMon"
- ▶ Erfahrungen aus dem Teilprojekt Psychologie
- ▶ Diskussion
- ▶ Kernelemente einer Handreichung für neue DezMon-Projekte



Überblick

- ▶ Vorstellungsrunde (Wünsche, Erwartungen)
- ▶ Umweltschutz an der Universität Freiburg und das Freiburger Prämienmodell "DezMon"
- ▶ Erfahrungen aus dem Teilprojekt Psychologie
- ▶ Diskussion
- ▶ Kernelemente einer Handreichung für neue DezMon-Projekte Zusammenfassung



Überblick

- ▶ Vorstellungsrunde (Wünsche, Erwartungen)
- ▶ Umweltschutz an der Universität Freiburg und das Freiburger Prämienmodell "DezMon"
- ▶ Erfahrungen aus dem Teilprojekt Psychologie
- ▶ Diskussion
- ▶ Kernelemente einer Handreichung für neue DezMon-Projekte Zusammenfassung



Hintergrund

- ▶ **Problem:** Steigende Kosten (Strom, Gas, Wärme, ...)
- ▶ **Ziel:** Einsparpotenziale bei den Verbräuchen erschließen
- ▶ **Randbedingung:** Kein Verzicht auf Arbeitsmöglichkeiten und Komfort
- ▶ **Wege:**
 1. **Technische Maßnahmen**
(z.B. energieoptimierter Betrieb der Gebäude)
 2. **Organisatorische Maßnahmen**
(z.B. Steigerung des Einflusses energierelevanter Faktoren bei Investitionen durch Information der Entscheidungsträger)
 3. **Nicht-technische Maßnahmen**
(geändertes Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer)



Typische Auffälligkeiten bei der Nutzung von Räumen

- ▶ **Wärmeverbrauch**
 - ▶ Heizung auf „5“; bei Überhitzung Fenster öffnen
 - ▶ Heizung „an“ und Fenster offen / gekippt / Tür offen / Raum ungenutzt
 - ▶ Sonne, Sonnenschutz geschlossen, keine Anwesenheit
 - ▶ Tür offen in Räumen mit Zwangsbelüftung/Klimatisierung
 - ▶ Heizung auf Frostschutz, Fenster gekippt (WCs) → Heizkörper warm
- ▶ **Stromverbrauch**
 - ▶ Keine Sonne, Sonnenschutz geschlossen, Licht an
 - ▶ Sonne, Licht an
 - ▶ Flurlicht „an“; Intervalle zu lang; manuelles Ausschalten nicht möglich
 - ▶ Warmwasserbereiter und Getränkeautomaten im Dauerbetrieb
 - ▶ PC läuft durchgehend (Mittagspause, nachts)
 - ▶ Bildschirmschoner auf PC verhindert Dunkelschaltung
 - ▶ Standby-Verluste bei PCs, Druckern, ... (→ „Green IT“)
- ▶ **Organisatorische und technische Probleme**
 - ▶ Umschaltung Sommer-/Winterzeit (kein Betreuer; Funkuhr ohne Empfang)
 - ▶ Absenkezeiten bei Heizung nicht an die Gebäudenutzung angepasst
 - ▶ Kompetenzen der Nutzer / Hausmeister

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG

Institut für Psychologie

Maßnahmendimensionen

	einmalig	wiederholt
zentral	Beleuchtungs- und Heizungssteuerung Schaffung von Handlungsmöglichkeiten	Feiertage Sommer-/Winterzeit
dezentral	Einmalige Optimierungen, z.B. Schreibtischauflistung, Schaffung von Handlungsmöglichkeiten	Tägliche Tätigkeiten (PC, Licht, Heizung)

n. Schahn (2007)

4.12.09 Workshop "Energiesparen im Hochschulbereich" Folie 7

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG

Institut für Psychologie

Effektivität der Maßnahmenbereiche

	einmalig	wiederholt
zentral	Strom: 1200 € Heizung: 1400 € Gesamt: 2600 €	Strom: -- Heizung: 2000 € Gesamt: 2000 €
dezentral	Strom: 100 €(*) Heizung: 100 € Gesamt: 200 €(*)	Strom: 3200 € Heizung: 800 € Gesamt: 4000 €

(Abschätzung der Aufteilung von 8.800€ Prämie für 2007)
(*): in Verb. mit „dezentral/wiederholt“

4.12.09 Workshop "Energiesparen im Hochschulbereich" Folie 8



Institut für Psychologie (Triviale?!) Zahlengrundlagen

- ▶ Verbrauchswerte (Zählerstände)
 - ▶ Angemessen?
 - ▶ Zuverlässig?
 - ▶ Vollständig?
 - ▶ Zeiträume vergleichbar?
- ▶ Versorgungsspezifische Lastanteile: HLS, IT (ein bis zwei Drittel; s.a. Neifer, 1999)
- ▶ Vergleichsgröße für Erfolgskontrolle
 - ▶ Vormonat / Vorjahr?
 - ▶ Vergleichszeitraum des Vorjahres?
 - ▶ Basislinie ("Referenz")? Fortschreibung?
- ▶ Witterungsbereinigung (Verfahren)?

4.12.09

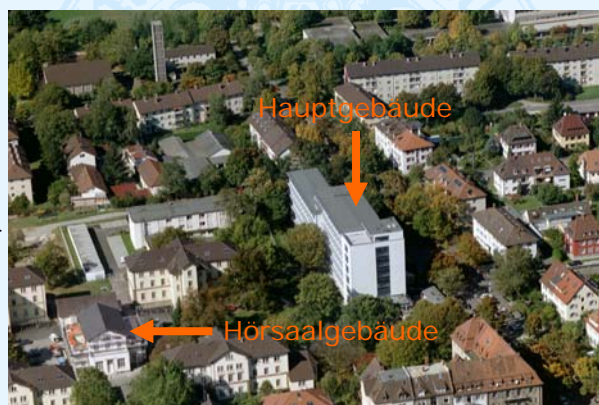
Workshop "Energiesparen im Hochschulbereich"

Folie 9



Institut für Psychologie Psychologie-Campus Engelbergerstr.

- ▶ 2 Gebäude
- ▶ 120 Mitarbeitende
- ▶ 600 Studierende
- ▶ „Autonom“
- ▶ Einfache Zählerstruktur
- ▶ Keine Lüftungsanlagen
- ▶ Wenige Klimaanlage



4.12.09

Workshop "Energiesparen im Hochschulbereich"

Folie 10



„Vorher“

Finanzielle Ausgangssituation Psychologie:

▶ Kosten der Energie in 2005:

- ▶ Strom: 30.000 €
- ▶ Wärme: 16.000 €

▶ Preis-Steigerungen seit 2003

- ▶ Strom: +33% (bis 2008)
- ▶ Gas: +47% (bis 2007)
- ▶ Wärme: +173% (bis 2008)

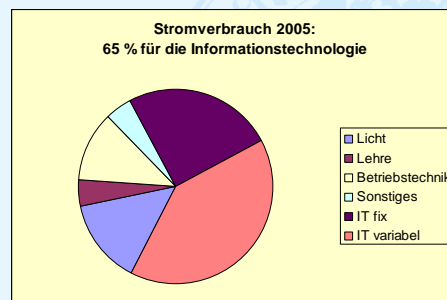
▶ Verbrauchs-Steigerungen

- ▶ Strom: +7% pro Jahr



Einsparpotentiale

▶ Modell für Stromverbrauch offenbart IT-Lastigkeit:



▶ Begehung

- ▶ Strom: PCs eingeschaltet; Stand-By-Verluste; ...
- ▶ Heizung:
 - ▶ Einstellungen der Anlagen (Uhren, Absenkezeiten, ...)
 - ▶ Nutzung (Thermostatventile, Fenster/Lüftungsverhalten)



Daten

- ▶ Zählerstände
(für Rückmeldungen und Prämie):
 - ▶ Gas, Wärme, Strom, Wasser
 - ▶ monatlich, wöchentlich(, täglich, real-time)
- ▶ Temperaturen via USB-Logger
- ▶ PC-Laufzeiten
- ▶ Heiz-, Lüftungs-, Ausschaltverhalten:
 - ▶ Begehungen
- ▶ Selbsteinschätzungen:
 - ▶ Fragebögen



Wichtige zentrale Maßnahmen

- ▶ „Green IT“
 - ▶ Klimatisierung; Server; Thin Clients
- ▶ Heizung / Lüftung
 - ▶ Zeitgesteuerte Thermostatventile in Seminarräumen
 - ▶ Nachtauskühlung (in Vorb.)
- ▶ Beleuchtung / Strom
 - ▶ Zeitrelais mit vorzeitiger Abschaltmöglichkeit
 - ▶ Schaltuhren für Kopierer u.a.
 - ▶ Austausch von Leuchtmitteln (CCFL, LED)



„Psychologie des Energiesparens“

Aktion

- ▶ Über Verbräuche, insbes. Stand-By-Verluste von PCs informieren
- ▶ Schaltbare Steckdosenleiste installieren
- ▶ Öffentlichkeitsarbeit, Auszeichnung

- ▶ Prämie: Kollektiver Gewinn Belohnung für eine gemeinsam erbrachte Leistung

Umweltpsycholog. Komponente

- ▶ Wissen vermitteln
- ▶ Positive Einstellung fördern
- ▶ Handlungsmöglichkeit schaffen
- ▶ Moralische Wertschätzung vermitteln
- ▶ Erkennen positiver Konsequenzen verstärken
- ▶ Wirtschaftliche Anreize geben
- ▶ Unterstützung durch soziale Netzwerke ermöglichen

Umweltpsychologische Quellen:

Abrahamse et al. (2005), Aijzen (1991), Fietkau & Kessel (1981), Flury-Kleubler & Gutscher (2001), Griesel (2004), Matthies et al. (2004), Prose et al. (1992), Spada (1990), Wortmann et al. (1993).



Interventionen I

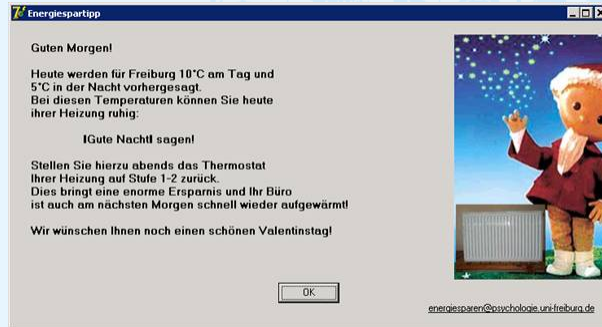
- ▶ Beratung in Institutsghremien (Institutskonferenz, IMT-Kommission, ...)
- ▶ Aktuelle Informationen über WWW-Präsenz und Emails
- ▶ Wöchentlich aktualisiertes Poster im Foyer
- ▶ „Energiesparpartner“
→ gegenseitige Information und Supervision



Interventionen II

„Online-Prompts“

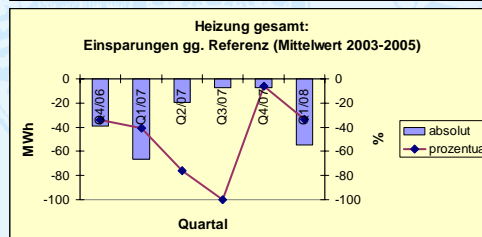
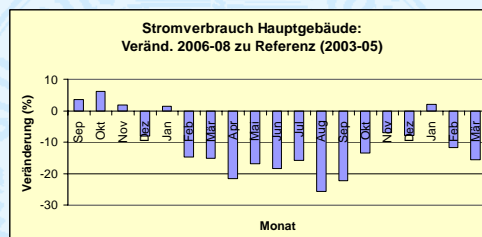
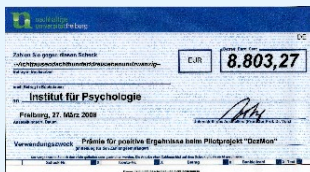
→ Möglichkeit zur Rückmeldung, aktueller Bezug



„Nachher“ I

Einsparungen 2007:

- ▶ Prämie: rd. 8.800 €
- ▶ CO₂: 30 t (19%)
- ▶ Energie:
 - ▶ Strom: 30 MWh (15%)
 - ▶ Heizung: 100 MWh (32%)



ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG
Institut für Psychologie
„Nachher“ II

Aktive PCs und Drucker 7/2006-6/2007

"Erfolge"

Umweltbeeinflussendes Verhalten	30.11.06.12.06 (%)	21.2.07 (%)	14.3.08 (%)
Fenster offen	~20	~10	~5
PC eingeschaltet	~30	~18	~10
Verbreitung von Netzschaltern (PCs)	~22	~48	~52

Verringerte Einschaltdauer von PCs:
 ▶ PCs werden in der Regel gezielter genutzt und
 ▶ in den Ruhephasen abgeschaltet.

4.12.09 Workshop "Energiesparen im Hochschulbereich" Folie 19

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG
Institut für Psychologie
Weitere Maßnahmen

- ▶ Für Studierende:
 - ▶ Fragebogen
 - ▶ Kurzinterviews
 - ▶ Wettbewerb
 - ▶ Flyer
 - ▶ Energiesparfilm

EM 2007
Energiesparmeister gesucht!

400€

Du hast innovative Ideen zum Energiesparen am Institut?

Sende einfach eine E-mail mit Deinen besten Tipps an folgende Adressen:
 ENERGIESPAREN@PSYCHOLOGIE.UNIFREIBURG.DE

Die beste Idee wird von einer Jury mit einem Büchergutschein im Wert von 400 € prämiert!

**Teilnahmeberechtigt sind alle Studierenden des Instituts für Psychologie der Universität Freiburg.*
 Einreichschluss ist der 28.08.2007

Energiesparen für alle!

Die Prüfung, die wir alle zusammen erlangen, kommt aus Studierendeninitiative (z. B. durch längere Öffnungszeiten der Bibliothek und des Co-Pods oder über Geld für die Arbeit der Fachschaften)

Was du dafür tun kannst:

Beispiel Strom:

- Achte darauf, beim Verlassen eines Raumes immer alle Lichter auszuschalten
- Passe die elektrische Beleuchtung dem Tageslicht an: Viel Sonnenlicht = wenig elektrisches Licht!
- Nimm öfter mal die Treppe! Jede Aufzugsfahrt verbraucht viel Strom!

Was bisher erreicht wurde:

• **Einsparungen beim Stromverbrauch: ca. -26%**

Beispiel Heizung:

- **Einsparungen beim witterungsabhängigen Heizenergieverbrauch ca. -33% (Hauptgebäude) bzw. -73% (Nebengebäude)**
 → neue Witterungsberichtigung: 44% bzw. 79%

4.12.09 Workshop "Energiesparen im Hochschulbereich" Folie 20



- / +

- ▶ Probleme
 - ▶ Fluktuation der Personen; Gewohnheiten
 - ▶ Anwesenheit außerhalb der Öffnungszeiten?
 - ▶ Interessenskonflikte?
 - ▶ Kosten-Nutzen-Relation?
 - ▶ Fehlbedienungen und Störungen werden auf Energiesparprojekt attribuiert, aber...
- ▶ Positive Nebeneffekte:
 - ▶ Durch gesteigerte Aufmerksamkeit werden
 - ▶ Fehlbedienungen
 - ▶ Technische Störungen usw.früher bemerkt und können frühzeitig behoben werden
 - deutliche Einsparpotentiale



Zusammenfassung

- ▶ Wichtige Voraussetzungen:
 - ▶ Verantwortliche Personen mit entsprechenden Ressourcen
 - ▶ Hohe Akzeptanz des Projekts im Haus
 - ▶ Gute Zahlenbasis (Zähler, Bereinigungsfaktoren, ...);
Transparenz; Unterstützung durch TGM und KGM
- ▶ Auch Gebäude mit guten Kennzahlen bergen noch Potential
- ▶ Umweltschädliches Verhalten und Akzeptanz von neuen Handlungsmöglichkeiten erfordern Änderung des Verhaltens der Mitarbeitenden z.B. durch:
 - ▶ Laufend „im Gespräch bleiben“; Rückmeldungen, Gespräche, Diskussionsrunden
 - ▶ Energiesparteam, Online-Prompts
 - ▶ Internet, WWW, email
- ▶ Mitsparen lohnt [... und kann auch gesund sein ...]



Planung: „Treppe statt Aufzug“

- ▶ „Vorbild“:
Stadtverwaltung
Wiesbaden



- ▶ Träger: AK „Gesunde Universität“ und
AK „Nachhaltige Universität“
 - ▶ Uni-weite Aktion
 - ▶ Rektorat und Psychologie als Pilotanwender
 - ▶ Energiesparen als Nebeneffekt