

## 31 (2004) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefasst

H. Kluttig, H. Erhorn, S. Wössner, J. de Boer

## Sanierungsratgeber für Bildungsgebäude als Computertool fertig für die Anwendung

### Einleitung

Der ECBCS Annex 36 „Retrofitting of Educational Buildings – REDUCE – Energy Concept Adviser for Technical Retrofit Measures“ der Internationalen Energie Agentur (IEA) beschäftigt sich mit energetischen Sanierungen für Bildungsgebäude. Vier Jahre lang sammelten Forscher aus insgesamt 10 Nationen unter der Leitung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik, als Repräsentant Deutschlands, Informationen zu Sanierungen an Schulen, Kindergärten und Universitäten in den jeweiligen Ländern. Dabei wurden sowohl nationale Anforderungen, der aktuelle Entwicklungsstand bei Sanierungen, durchschnittliche Energieverbräuche von Bildungsgebäuden, mögliche Sanierungsmaßnahmen, Beispielgebäude und bereits vorhandene Bewertungsmöglichkeiten (Tools) zusammengestellt. Das Hauptergebnis, neben mehreren Berichten zu Beispielgebäuden, Sanierungsmaßnahmen, Berechnungswerkzeugen etc., ist der sogenannte Sanierungsratgeber („Energy Concept Adviser“), der den Entscheidungsträgern in den Verwaltungen Informationen zu energiesparenden Sanierungen zur Verfügung stellt und sie in der ersten, wegweisenden Planungsphase bei einer Sanierung unterstützen soll. Bild 1 zeigt die Titelseite des Computertools.



### ENERGY CONCEPT ADVISER for Technical Retrofit Measures

country-specific data: 

Bild 1: Titelseite des Sanierungsratgebers.

### Bestandteile des Sanierungsratgebers

Der Energy Concept Adviser besteht aus den folgenden 6 Teilen:



| Country | Case Studies | Retrofit Measures | Case Studies | Case Studies | Case Studies | Case Studies | Case Studies |
|---------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Denmark |              | ✓                 | ✓            | ✓            |              |              |              |
| Denmark |              | ✓                 |              | ✓            |              | ✓            | ✓            |
| Finland |              |                   |              | ✓            |              |              |              |
| Finland |              |                   |              | ✓            |              |              |              |
| France  |              | ✓                 | ✓            | ✓            | ✓            | ✓            | ✓            |
| France  |              | ✓                 | ✓            |              | ✓            | ✓            | ✓            |
| Germany |              | ✓                 | ✓            |              | ✓            | ✓            | ✓            |
| Germany |              | ✓                 |              | ✓            | ✓            | ✓            | ✓            |

Bild 2: Übersichtsmatrix als Zugang zu den Informationen über Beispielgebäude und Sanierungsmaßnahmen.

### 1. Problembezogene Empfehlungen

Hier kann der Entscheidungsträger Lösungsvorschläge zu aktuellen Problemen in den von ihm zu verwaltenden Gebäuden erhalten. Die Probleme gliedern sich in unterschiedliche Gruppen: zu hohe Heizenergie-, Strom- und Wasserverbräuche, schlechte Raumluftqualität, undichte Gebäudehülle, zu hohe Luftfeuchtigkeit oder Schimmelpilzprobleme, Schäden an unterschiedlichen Bau- und Technikbestandteilen, Aufheizungs- und Regelungsprobleme sowie Asbestrückstände in Bauteilen. Für die Lösungsvorschläge werden Amortisationszeiten und der bestmögliche Zeitpunkt der Sanierung angegeben. Zusätzlich ist ein Link zu Beispielgebäuden mit gelösten ähnlichen Problemen und zu den Beschreibungen der entsprechenden Sanierungsmaßnahmen verfügbar.

## 2. Sammlung von Beispielgebäuden und Sanierungsmaßnahmen

Die Datenbank von sanierten Beispielgebäuden und die Erläuterungen von möglichen Sanierungsmaßnahmen ist als Matrix aufgebaut, siehe Bild 2. Der Benutzer erhält Informationen zu über 30 Beispielgebäuden und diversen Sanierungsmaßnahmen. Die Beispielgebäude können nach Land und Baujahr geordnet werden. Die Sanierungsmaßnahmen umfassen Maßnahmen an der Gebäudehülle, den Heizungs- und Lüftungsanlagen, am Kunstlicht, am Schutz vor Überhitzung und auch kostenlose Maßnahmen durch Weiterbildung der Nutzer, Hausmeister etc. Alle Informationen können als pdf-Bericht ausgedruckt werden.

## 3. Bewertung des Energieverbrauchs eigener Gebäude anhand des mittleren nationalen Verbrauchs

In einem Eingabefeld kann der Benutzer den Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser sowie den Stromverbrauch eines spezifischen Gebäudes angeben. Anschließend bewertet das Programm diese Kennzahlen anhand der mitt-

The screenshot shows the 'Further Refinement of the building' window. It includes fields for 'Location', 'Geometry and Elements of Building Envelope' (Heated volume, Heated floor area, Ratio A/V, Area of thermal envelope), and 'Switch through the different envelope elements' (external wall, pitched roof, ground plate, window north, window east, window south, window west). The 'external wall' section is expanded, showing details like Name, Area, Maintenance Costs, Structure, and Existing U-Value. Below this is the 'Heating and Ventilation system' section, where the user can choose the existing plant, the heat energy source (e.g., pump hot water heating), and the type of ventilation (e.g., natural ventilation). A detailed description of the chosen plant and its maintenance costs are also visible.

Bild 3: Anpassung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik an den Ist-Zustand eines eigenen Gebäudes.

leren Verbräuche des jeweiligen Landes. Dafür wurden in den Ländern jeweils Studien zu Energieverbräuchen von Bildungsgebäuden durchgeführt.

## 4. Entwicklung eines Sanierungskonzepts

Dieser Kernbereich des Programms stellt dem Benutzer eine Bewertungsmethode für die Energieeinsparung und die benötigten Investitions- und laufenden Kosten für diverse Sanierungsmaßnahmen zur Verfügung. Dabei kann entweder von einem Typgebäude passend zum eigenen Gebäude ausgegangen werden oder dieses Typgebäude kann an das vorhandene Gebäude angepasst werden. Bild 3 zeigt die Anpassungsmöglichkeiten der Gebäudehülle und der Anlagentechnik.

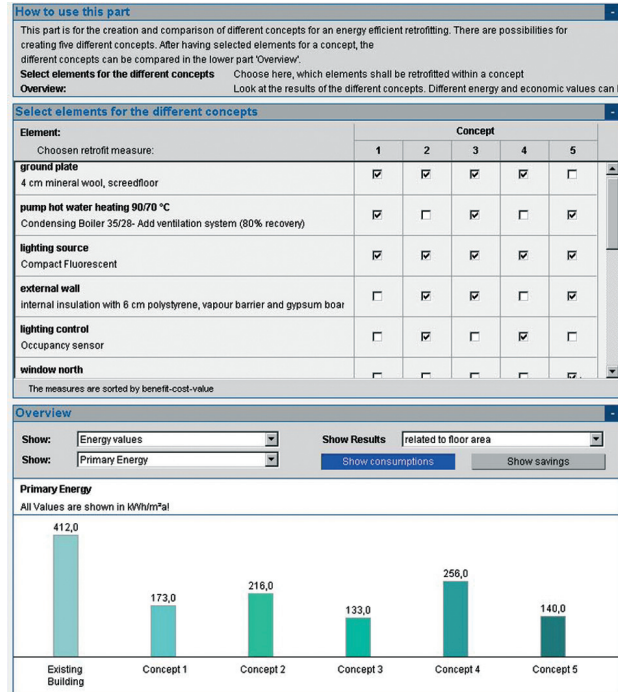


Bild 4: Ergebnisdarstellung der gewählten Sanierungskonzepte.

Nach der Definition des Ist-Zustandes werden dann zunächst einzelne Maßnahmen für jeden Bau- und Anlagenbestandteil energetisch und finanziell bewertet. In einem zweiten Schritt können aus jeweils der besten Maßnahme mehrere komplette Sanierungsmaßnahmen erstellt und bewertet werden. Bild 4 enthält eine Bildschirmphotographie der Ergebnisdarstellung mehrerer Sanierungskonzepte.

## 5. Nützliche Zusatzprogramme

Als Zusatzprogramm wird unter anderem das beim VTT in Finnland entwickelte Tool KULU angeboten, das die Verfolgung und Auswertung von Verbrauchsdaten vereinfacht.

## 6. Informationen

Informationen zum IEA Annex 36 und zu den teilnehmenden Forschern inklusive Kontaktadressen.

Wo ist der Sanierungsratgeber erhältlich?


Der Energy Concept Adviser steht derzeit in englischer Sprache unter [www.annex36.de](http://www.annex36.de)

mit deutschen Randbedingungen zur Verfügung, kann aber auch beim Fraunhofer-Institut für Bauphysik als kostenlose CD-Rom bestellt werden. Eine Version in deutscher Sprache wird in Kürze zur Verfügung stehen.

### Bestelladresse:

Fraunhofer-Institut für Bauphysik  
Herrn Hans Erhorn  
Nobelstr. 12, D-70569 Stuttgart  
Fax: +49-711-970-3399

Das Vorhaben wurde mit Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (AZ: 0329828B) durchgeführt.



**Fraunhofer** Institut  
Bauphysik

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK IBP**

**Institutsleitung: Prof. Dr. Gerd Hauser  
Prof. Dr. Klaus Sedlbauer**

**D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00  
D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0**