LegepAKTUELL
bauen → berechnen → betreiben → Information für LEGEP-Anwender · 6/04

Entwicklung und Veränderung

Diese Information zeigt einige Schritte des Entwicklungsprozesses der LEGEP-Software. LEGEP zeigt seine Zuverlässigkeit in der Neubauanalyse und -bewertung. Zusätzlich wird die Software und Datenbank erweitert für die Anwendung im Baubestand. Auch in europäischen Vergleichstests beweist die LEGEP-Software ihre Leistungsfähigkeit.

Neubau Geriatrie und Altenhilfe »Elisabethenstift«, Darmstadt

Das Elisabethenstift in Darmstadt wurde 1858 als Diakonissenmutterhaus gegründet. Schon seit 1866 werden außer kranken auch alte Menschen betreut und gepflegt. Nach der Zerstörung der Häuser für Altenpflege im zweiten Weltkrieg wurde 1962 das Altenheim in der Stiftstrasse erbaut. Im August 1998 zogen die Bewohnerinnen und Bewohner in das neuerbaute Gebäude um. Auf 66 Plätze konnte der Bereich Altenpflege ausgebaut werden und auf 40 Betten die stationäre Geriatrie.

Das Gebäude ist am Fuße der Mathildenhöhe gelegen und hat eine gute Anbindung zur Innenstadt. Es besteht aus 7 Geschossen (2 unterirdisch, 5 oberirdisch). Die Struktur ist zum Teil aus Stahlbeton (alle Decken, Wände in den Untergeschossen), die Außenwände aus Leichtbetonsteinen (Liapor).

Im Erdgeschoss befindet sich der Eingangsbereich mit Café, Pforte, Mehrzweckräume, Gruppenräume, ein Friseur, Büros und Arzträume der Klinik für Geriatrie.

Im 1. Obergeschoss liegt die stationäre Geriatrie. In den oberen 3 Geschossen befinden sich der Wohn- und Pflegebereich.

Dieser Bereich besteht aus Räumen für:

- Kurzzeitpflege (eine zeitlich befristete Betreuung rund um die Uhr,
- Pflege für demente und psychisch kranke Menschen,
- Wohnen für alte und hilfsbedürftige Menschen.

2003 wurde dieses Gebäude mit der LEGEP-Software auf Basis der realisierten Pläne eingegeben, berechnet und ausgewertet. Die Ergebnisse konnten mit den tatsächlichen Kosten für die Errichtung und den Betrieb des Gebäudes nach fünf Jahren verglichen werden.

▶ Grafik 1: Baukosten

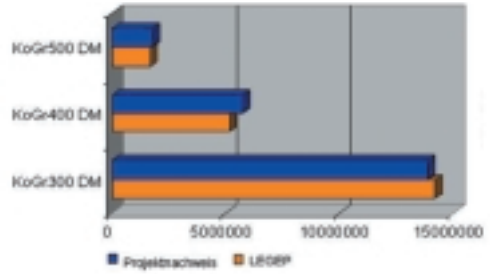
Die mit LEGEP berechneten Baukosten für die Kostengruppen 3, 4 und 5 weichen nur 3 – 5 % von den abgerechneten Baukosten ab. Dies ist ein sehr gutes Ergebnis und zeigt die Effizienz einer Kostenberechnung nach der Elementmethode, die auf einer Zusammenstellung von Einzelpositionen basiert.

PROJEKT:

Neubau Geriatrie und Altenhilfe »Elisabethenstift«, Darmstadt

Bauherr:	**Elisabethenstift, Darmstadt**
Architekt:	**Nöll und Metzger Architekten BDA, Seeheim-Jugenheim**
Baujahr:	**1998**
Nutzung:	**Geriatrie, Altenhilfe und Pflege, mit eine zweigeschossige Tiefgarage**
Beheiztes Gebäudevolumen:	**27.632 m³**
Bruttogrundfläche REH:	**11.376 m²**
Nutzfläche:	**7.129 m²**

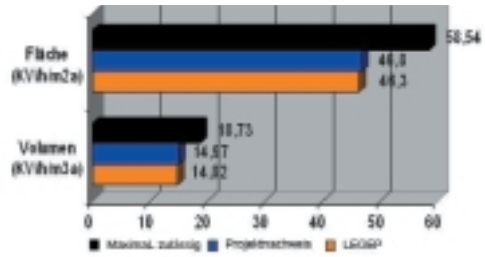
1.



▶ Grafik 2: Energiebedarf nach Fläche und Kubatur im Vergleich mit Grenzwerten nach WSVO 1995

Der Vergleich des Wärmeschutznachweises des Projektanten und die Auswertung des Gebäudeelementmodells mit LEGEP brachte nahezu identische Werte. Die Abweichungen beruhten auf einer differenzierteren Eingabe und Auswertung des LEGEP-Gebäudemodells.

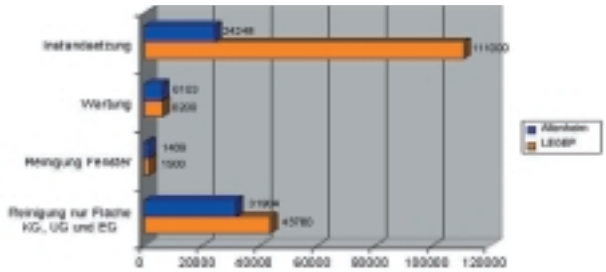
2.



▶ Grafik 3: Vergleich berechneter und tatsächlicher Kosten für Reinigung, Wartung und Instandsetzung

Die mit LEGEP ermittelten Folgekosten für die Kostengruppen Reinigung, Wartung, und Instandsetzung wurden mit den IST-Kosten verglichen. Nur im Bereich Instandsetzung bestand eine signifikante Abweichung. In LEGEP werden die Instandsetzungskosten als jährliche Rücklagekosten berechnet, um in 5 oder 10 Jahren eine Baumaßnahme durchführen zu können. In der Praxis werden diese Rücklagen in öffentlichen Haushalten nicht kontinuierlich gebildet, sondern bei Notwendigkeit in den Haushalt eingestellt oder über Kredite finanziert.

3.



LEGEP-Gebäudedaten ermöglichen bei bestehenden Gebäuden die Unterstützung des Gebäudemanagements durch Kontroll- und Vergleichsdaten (Benchmarking), die Aufstellung jährlicher Reinigungs- und Wartungspläne und Instandsetzungskataloge über längere Zeiträume mit Finanzierungsplanung. ■

DBU-Forschungsprojekt:

Anwendung von LEGEP auf den Gebäudebestand

Das Planen und Bauen im Altbaubestand erfordert, im Gegensatz zum Neubau, wegen der großen Vielfalt der vorzufindenden Konstruktionen und der teilweise nicht mehr bekannten Baumaterialien, sowie die jeweils im Einzelfall zu analysierenden Ursachen für Bauschäden, ein hohes Maß an Fachwissen und Erfahrung bei allen am Bau Beteiligten. Es besteht dadurch die Gefahr, dass wegen unklarer Entscheidungsgrundlagen in vielen Fällen der Altbau zugunsten eines Neubaus beseitigt wird. Damit werden die Verbrauchsraten erschöpflicher Ressourcen gesteigert. Das Projekt wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt unter der Az: 20148 seit 2002 gefördert. Gerade in der Altbauinstandsetzung bzw. -modernisierung ist die vernetzte Betrachtung von bauphysikalischen, umwelt- und gesundheitsrelevanten und ökonomischen Aspekten von entscheidender Bedeutung für den Erfolg einer Maßnahme. Der Altbaubestand bietet außerdem für die Umweltentlastung ein sehr großes Potential durch die Reduzierung des Energieverbrauchs. Pilotprojekte haben gezeigt, dass durch ein abgestimmtes Maßnahmenpaket eine Verminderung des Endenergieverbrauchs bis zu 75 % möglich ist. Entscheidend für die Erreichbarkeit dieses Ziels ist aber die ökonomische und ökologische Bewertung der Einzelmaßnahme im Rahmen eines Gesamtkonzeptes. Die entscheidenden Weichen für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahme werden im frühen Planungsstadium gestellt.

www.dbu-bestand.de

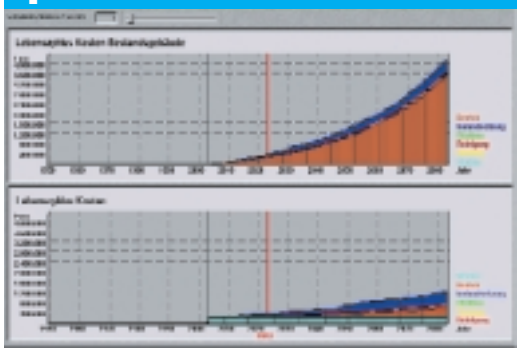
Faktor 10 im Baubestand

Unter der Projektleitung von Architekt Schulze-Darup aus Nürnberg wird von der DBU ein weiteres Projekt gefördert, dass ein ehrgeiziges Ziel verfolgt: Der Energieverbrauch im Gebäudebestand kann um den Faktor 10 gesenkt werden. Mit dem Einsatz der LEGEP-Software im Projekt konnte nachgewiesen werden, dass auch unter Berücksichtigung des materiellen Aufwandes für die hohen Dämmstärken die ökologische Entlastung positiv darstellbar ist. Auf der Basis der für den Bestand erweiterten Programmversion von LEGEP und mit einer erweiterten Bestandselemente-Datenbank konnte ein typisches Mehrfamilienhaus aus den 50 er Jahren modelliert werden).

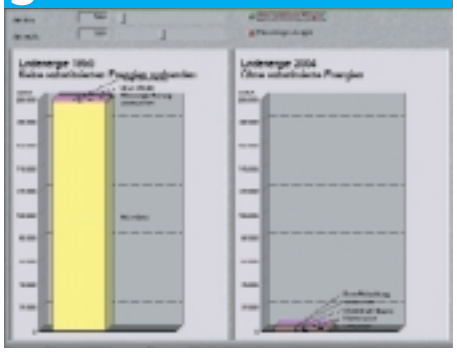
PROJEKT:

Nutzung:	**Mehrgeschossiges Wohnhaus**
Baujahr:	**1950**
Modernisierungsjahr:	**2003**
Architekt für die Modernisierung:	**Arch. Schulze Darup, Nürnberg**
Klimazone:	**Würzburg**
Umbauter Raum:	**4.236 m³**
Innentemperatur, Ti:	**20 °C**
Luftwechsel:	**0,6**

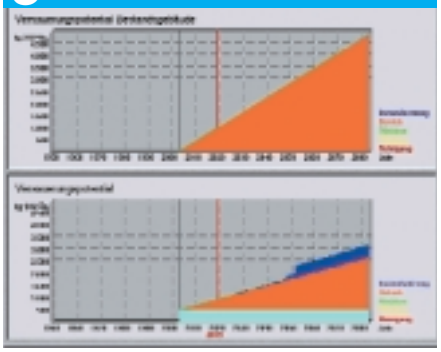
4



5



6



Grafik 4:

Lebenszykluskosten Variante Holzfenster, Mineralfaserdämmung

Die Darstellung der Lebenszykluskosten dokumentiert die Gesamtnutzungskosten (Herstellung, Betrieb, Reinigung, Wartung, Instandsetzung) und vergleicht das Bestandsgebäude mit dem modernisierten Gebäude über einen Zeitraum von 80 Jahren. Zusätzlich wurde eine Energiekostensteigerung von 3 % simuliert. Signifikant sind die stark reduzierten Betriebskosten des modernisierten Gebäudes (KGR 400 oranger Balken). Die Instandsetzungskosten sind dagegen wegen der verbesserten Konstruktionen erhöht.

Grafik 5:

Endenergiebedarf für das Bestandsgebäude und Faktor 10 Gebäude

Der Endenergiebedarf für alle Energieverbräuche des Gebäudes wird durch die Modernisierung auf 10 % des Bestandsgebäudes verringert. Beide Grafiken lassen sich über Schieberegler auf beliebige Jahreszahlen einstellen. Dadurch können alle Gebäudezustände der Vergangenheit oder der Zukunft abgebildet werden.

Grafik 6:

Versauerungspotential oben Bestandsgebäude, unten Faktor 10 Gebäude

Ebenso wie die Gesamtnutzungskosten werden die ökologischen Belastungen mittels einer kumulierten Verlaufsgrafik dargestellt. In der oberen Abbildung wird das Kriterium Versauerungspotential des Bestandsgebäudes mit dem modernisierten Gebäude mittels des Kriteriums SO_2 äquival. miteinander verglichen. Die Berechnungen und Auswertungen der verschiedenen Varianten bezüglich monetärer, energetischer und ökologischer Einsparungspotenziale haben gezeigt, dass die Niedrigstenergievarianten im Rahmen eines 20-jährigen Zeithorizonts dieselbe Effizienz aufweisen, wie die Standardvarianten. Die langfristige Betrachtung nach der Kapitalwertmethode zeigt die Vorteile der Niedrigstenergievarianten auf.

Die Gebäudeberechnung und -bewertung mit dem Softwarepaket LEGEP hat sich als komfortable und effiziente Arbeitsweise erwiesen. Es konnten sowohl alle Einzelmaßnahmen als auch sechs unterschiedliche Gebäudevarianten bearbeitet werden. Zusätzlich wurden »Steckbriefe« für 18 Einzelprodukte erzeugt. ■

Mit LEGEP konnten folgende Ergebnisse ermittelt werden:

	Bestandsgebäude	zulässig	Faktor 10 Gebäude
Jahresheizwärmebedarf	159,28 kWh/m²		23,24 kWh/m²a
Endenergiebedarf	217,36 kWh/m²a		18,79 kWh/m²a
Primärenergiebedarf	328.102 kWh/a	112.866 kWh/a	46.982 kWh/a
Transmissionswärmeverlust	1,56 W/ (m²K)	0,670 W/ (m²K)	0,22 W/ (m²K)
PEI n. erneuerbar	888,5 MJ/ m²a		46,97 MJ/m²a
CO_2 äquivalent	46,30 kg/m²a		2,27 kg/m²a
Bezugsfläche: m² Wohnfläche			

Wärmebedarfsberechnung nach EnEV ergänzt um Werte aus LEGEP-Ökologie

UBA-Projekt

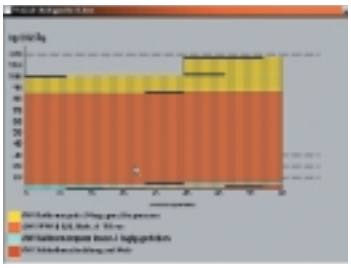
Kriterien und Indikatoren für ein nachhaltig umweltverträgliches Bauen und Wohnen

Ziel des UBA-Vorhabens ist die Entwicklung eines Indikatorensystems und Handlungsempfehlungen für ein nachhaltiges Bauen und Wohnen. Die LEGEP – Software GmbH zeigte beispielhaft die Möglichkeiten datenbankbasierter Softwarelösungen auf. Von mehreren Wohngebäuden wurden vollständige Materialauszüge erstellt und diese nach Materialgruppen sortiert.

Basis für diese Auswertungen ist die Material- und Stoffflussanalyse von mehreren tausend Leistungsbeschreibungen aus allen Teilen des Baugewerbes.

Die grafische Auswertung der Daten macht die materialbezogenen Unterschiede zwischen verschiedenen Bauweisen deutlich.

Bei mehreren Präsentationen der LEGEP-Software hat sich gezeigt, dass Planer und Architekten den Materialauszug leichter nachvollziehen können, als die komplexe Darstellung der üblichen Öko-Indikatoren z. B. CO_2, SO_2, Ozonabbaupotential; PEI usw. ■



▶ Ökologische Belastung Kriterium kg CO_2 äquival. durch eine Außenwand innerhalb von 80 Jahren, zeitlicher Ablauf [LEGEP-Ökomodul]

▶ Materialanteile in Prozent DHH Kalksandstein ab OK Fundament

▶ Materialanteile DHH-Massivholzbauweise mit Keller in Prozent

ARGE kdR – Das »Ressourcen R«

Die Arbeitsgemeinschaft kontrolliert deklarierte Rohstoffe ist ein Zusammenschluß verschiedener Verbände, Institute und Bauspezialisten. 2002 wurde ein Lehrgang für das Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen für das Kompetenz zentrum für nachwachsende Rohstoffe in Münster entwickelt. Nachfolgend wurde ein Symbol entwickelt, das einen neuen Impuls für die Nachhaltigkeit im Bauen geben soll. Das »Ressourcen R« wird dem Konsumenten auf einen Blick erkennen lassen, welche Materialanteile in dem Produkt vorhanden sind. Grün kennzeichnen die nachwachsenden Anteile, gelb die mineralischen und rot die fossilen Produktanteile. Die Produzenten haben hierzu eine verbindliche Volldeklaration vorzulegen. ■

Internetadressen:
www.argekdr.de
www.knr-muenster.de

PRESCO WP 2

Das europäische Forschungsprojekt PRESCO (Practical recommendations for sustainable constructions) WP 2 hat zum Ziel, die Resultate verschiedener nationaler Berechnungsprogramme für die ökologische Belastung von Gebäuden zu vergleichen: Die Ergebnisse wurden auf Abweichungen untersucht. LEGEP hat an diesem Vergleich erfolgreich teilgenommen.

www.presco.net
www.etn-presco.net

Nichts ist beständiger als der Wandel

(Heraklit)

Aufgrund des zunehmenden Bekanntheitsgrades von LEGOE-Bausoftware ist die Lego-Company auf uns aufmerksam geworden. In freundschaftlichen Gesprächen sind wir übereinkommen den Markennamen LEGOE auf LEGEP zu ändern, damit es keine Verwechslungen gibt. LEGEP steht für »Lebenszyklus-Gebäude-Planung«.

LEGOE®
bauen berechnen betreiben

Legep®
bauen berechnen betreiben

Herausgeber:

LEGEP Software GmbH
Wilhelm Maigatterweg 1
85221 Dachau

Telefon 08131-276983
Telefax 08131-276985
info@legep.de

Redaktion:
Holger König

Gestaltung/Satz:
kahlfeldt und müller, HH
© Fotos: H. König,
B. Schulze Darup

Druck: K.Prenntzell
GmbH Dachau

gedruckt auf umweltschonendem
Recyclingpapier