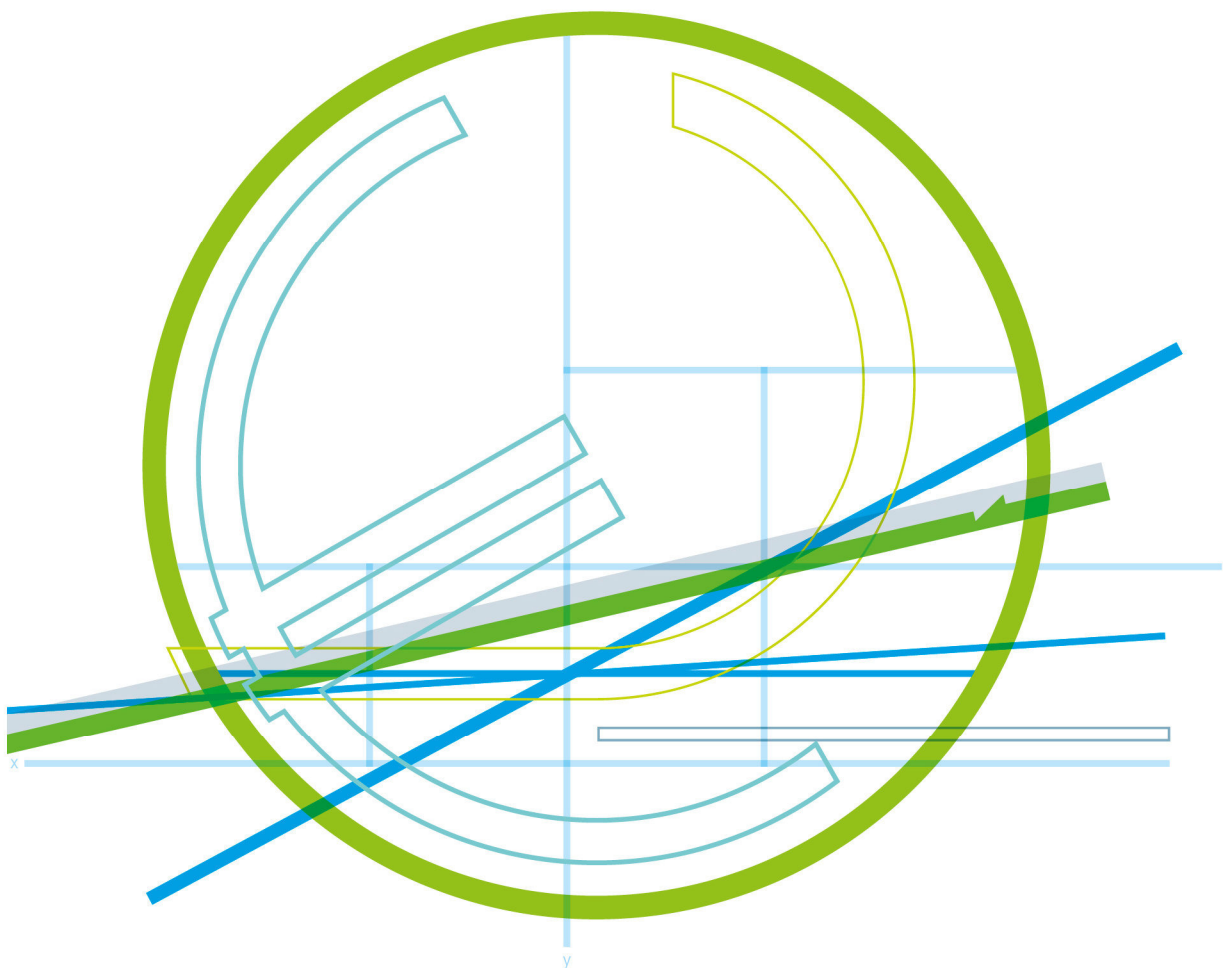


## LCC Info-System für mehr CO<sub>2</sub>-Einsparung durch die Verknüpfung von energierelevanten Gebäudedaten



## VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at) zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Neue Energien 2020“. Mit diesem Programm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, durch Innovationen und technischen Fortschritt den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem voranzutreiben.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!

A handwritten signature in black ink, reading 'Theresia Vogel'.

Theresia Vogel  
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

A handwritten signature in black ink, reading 'Ingmar Höbarth'.

Ingmar Höbarth  
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

## **Impressum**

---

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency,  
Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien; Tel. +43 (1) 586 15 24, Fax +43 (1) 586 15 24 - 340;

E-Mail: [office@energyagency.at](mailto:office@energyagency.at), Internet: <http://www.energyagency.at>

Für den Inhalt verantwortlich: DI Peter Traupmann

Gesamtleitung: Mag. Dr. Ulrike Radosch

Lektorat und Layout: Dr. Margaretha Bannert

Herstellerin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency

Verlagsort und Herstellungsort: Wien

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

# Inhalt

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Kurzfassung .....                                                      | 5  |
| Abstract .....                                                         | 7  |
| 1 Einleitung .....                                                     | 8  |
| 2 Inhaltliche Darstellung .....                                        | 14 |
| 3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen .....                              | 18 |
| 4 Ausblick und Empfehlungen .....                                      | 20 |
| 5 Literaturverzeichnis .....                                           | 23 |
| Anhang: Beschreibung des Prototyps LCC Info-System .....               | 25 |
| 1.1 Einleitung .....                                                   | 26 |
| 1.1.1 Kurzfassung .....                                                | 26 |
| 1.1.2 Zielsetzung .....                                                | 26 |
| 1.2 Umsetzung .....                                                    | 28 |
| 1.2.1 Benutzeroberfläche, Layout und Design .....                      | 28 |
| 1.2.2 Kernmodul ZEUS .....                                             | 28 |
| 1.2.3 Automatisierte Prüfroutinen .....                                | 32 |
| 1.2.4 Verwaltung von Energieverbrauch und Benchmarking .....           | 37 |
| 1.2.5 Ermittlung von Sanierungsvorschlägen .....                       | 37 |
| 1.2.6 LCC-Auswertung auf Basis des Energieausweises .....              | 38 |
| 1.2.7 „Energy Compact“-Auswertung auf Basis des Gebäudebestandes ..... | 43 |
| Abbildungsverzeichnis .....                                            | 44 |

## Kurzfassung

Ausgehend von den Angaben des Energieausweises ermöglicht die Datenbank ZEUS mit den eingebauten Tools die Verbindung von gebäuderelevanten Daten zur **Planung und Bewertung von Sanierungsmaßnahmen**. ZEUS ist ein Werkzeug für den Gebäudeverwalter, dem die bisher zersplitterte Information nun an einer zentralen Stelle zur Verfügung steht.

Der neu erstellte Standard garantiert eine einheitliche Datenübertragung von Energieausweisen in alle Bundesländer-Datenbanken. Die Energieausweise aller Länder entsprechen diesem einheitlichen Standard und sind damit vergleichbar. Allein das Layout (z. B. Salzburg) zeigt individuelle Züge.

Es wurden sechs Kernmodule programmiert und in ZEUS implementiert:

- **Plausibilitäts-Auto-Check EA-XML:** Plausibilitätsprüfung von Energieausweisen basierend auf der XML-Struktur, sodass unmittelbar bei Erstellung und Upload in ZEUS eine Qualitätssicherung stattfindet. Die Plausibilitätsprüfung erfolgt anhand XML-Schema-Definition (XSD), die öffentlich zugänglich ist.
- **Sanierungsvorschläge:** Die im Energieausweis-XML und Energieberatungsprotokoll gespeicherten Sanierungsvorschläge für ein Gebäude können auf Knopfdruck miteinander verknüpft werden. Daraus lassen sich umfassende Sanierungsempfehlungen ableiten.
- **LCC-Auswertung:** Das Modul LCC-Auswertung liest einen Energieausweis ein und berechnet auf Basis des Lebenszyklusrechners die Amortisation und CO<sub>2</sub>-Einsparung von Sanierungsmaßnahmen. Der experimentelle Ansatz basierend auf einem Excel-Tool ermöglicht die nachträgliche Anpassung von Parametern zur Simulation bestimmter Maßnahmen und zukünftiger Gegebenheiten, z. B. Anpassung der Energiepreise.
- **Energy-Compact:** Die Energy-Compact-Auswertung stellt einen Gebäudezustand im Vergleich dar. Damit lassen sich jene Gebäude mit dem größten Heizwärmebedarfs- und Reduktionspotential durch eine grafische Aufbereitung der Kennwerte einfach identifizieren.
- **Benchmarking:** Mit dem Modul Benchmarking ist es erstmals gelungen, Bedarfsdaten aus dem Energieausweis und Verbrauchsdaten aus dem Energieberatungsprotokoll gegenüberzustellen. Mögliche Abweichungen lassen sich z. B. auf ein geändertes Nutzerverhalten zurückführen. Diese Erkenntnisse fließen in die Weiterentwicklung der elektronischen Erfassung und Bewertung von Energieausweisen ein.

- **Prüfroutinen:** Die Prüfroutinen ermöglichen eine Prüfung von Energieausweisen hinsichtlich gesetzlicher Vorgaben und Qualitätsstandards, z. B. Baurecht und klima:aktiv Energieanforderungswerten, auf Knopfdruck.

Immo-ZEUS ist die Energieausweisdatenbank für den privatwirtschaftlichen Sektor. Die Marktdurchdringung soll mit der Streichung der Registrierungsgebühr erhöht werden.

## Abstract

Starting with the information of the energy performance certificate, the database ZEUS with integrated tools allows for the combination of relevant data in the building sector in order to **calculate and evaluate refurbishment measures**. As a result, the property manager has a tool for the central and consistent administration of energy-relevant data.

The newly established standard ensures comparability of energy performance certificates across states and a consistent data transfer between all databases. Only the layout may differ (e.g. Salzburg).

The ZEUS database has been expanded to include the following six core modules:

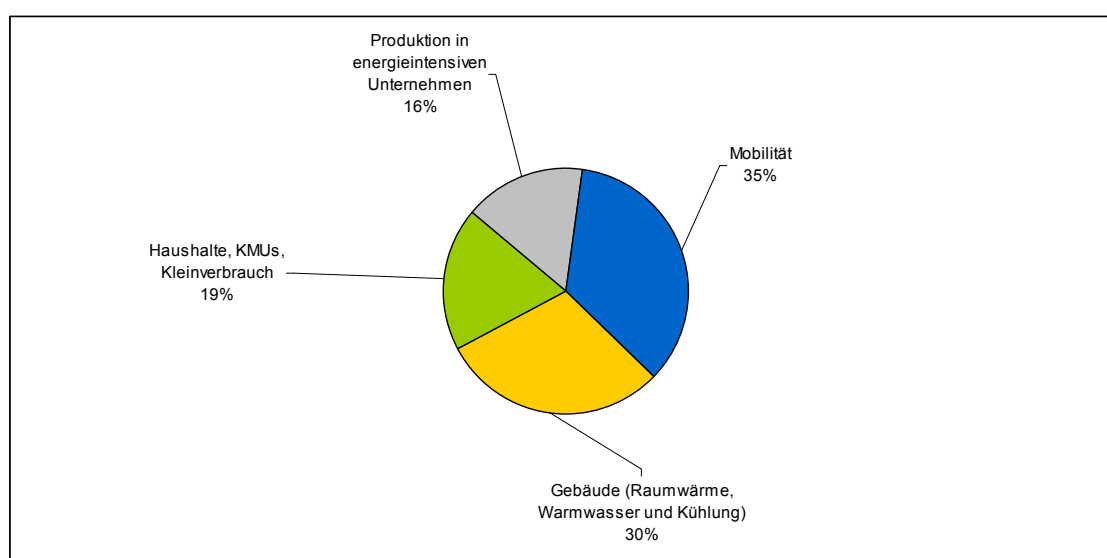
- **Auto-Check for plausibility EA-XML:** Based on the XML-structure a plausibility check is carried out while uploading the energy performance certificates for a quality control. The check is based on the definition of an XML-scheme that is publicly available.
- **Proposals for refurbishment:** It is possible to combine refurbishment measures based on the XML of the energy performance certificate and on the minutes of an energy consulting. As a result, extensive recommendations for refurbishment can be made.
- **LCC analysis:** The module for life-cycle costs uses data from the energy performance certificate and calculates amortisation and reduction of CO<sub>2</sub> emissions of refurbishment measures.
- **Energy Compact:** Energy-Compact offers a graphical analysis of the building stock according to energy demand or CO<sub>2</sub>-reduction potential.
- **Benchmarking:** The module Benchmarking allows the comparison of energy demand (according to the energy performance certificate) and energy consumption (based on energy consulting and accounting of energy providers). Deviations may to some extent be explained by the behaviour of users und will be used for a further development and evaluation of energy performance certificates.
- **Check routine:** Energy performance certificates are checked for compliance with legal requirements and quality standards, e. g. building legislation (OIB), klima:aktiv criteria.

Immo ZEUS is the database for energy performance certificates for the private sector. It is intended to obtain a higher market penetration by the elimination of the registration fee.

## 1 Einleitung

Für die Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Kühlung von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden wird mehr als ein Drittel des Endenergieverbrauchs aufgewendet (vgl. Abbildung 1). Seit dem Jahr 2003 ist laut Klimaschutzbericht 2011 im Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch ein rückläufiger Trend zu verzeichnen. Dennoch wird das Potenzial bei weitem nicht ausgeschöpft, denn derzeit liegt die jährliche thermische Sanierungsrate bei etwa 1 % und damit weit unter den in der Klimastrategie 2007 anvisierten 3 %.

Es sind daher dringend Maßnahmen nötig, die das Ausschöpfen von Energie- und CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzialen<sup>1</sup> unterstützen.



**Abbildung 1: Endenergieverbrauch nach Verwendungszweck im Jahr 2007, Quelle: Statistik Austria, Energiestrategie**

Die Datengrundlage zur Ermittlung der Potenziale im Gebäudebereich ist umfassend, jedoch inhomogen. Für Dienstleistungsgebäude fehlt die Datengrundlage. Im Wohngebäudebereich gibt es Daten, jedoch sind diese zersplittert. Auf Ebene der Bundesländer sind die Angaben aus Energieausweisen und die Daten der Wohnbauförderstellen vorhanden. Weiters existieren Energieberatungsprotokolle aus der Datenbank „EBS<sup>2</sup>-Manager“ zur Verwaltung von Energieberatungen. Es liegen zudem Verbrauchsdaten der Energieversorger vor, jedoch fehlt die Vergleichsmöglichkeit mit den berechneten Werten des Energieausweises. Sanierungsvorschläge werden häufig nach Ermessen erstellt. Vor allem im Dienstleistungsgebäudebereich gibt es große Lücken – oft weniger an den Daten selbst, es fehlt vielmehr eine einfach zu handhabende Struktur, sodass die Daten auch nutzbringend

<sup>1</sup> Die konkrete Berechnung von CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzialen bezieht sich stets auf CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

<sup>2</sup> Der EBS-Manager ist eine Internetdatenbank zur elektronischen Verwaltung von Energieberatungen und den zugehörigen Kunden- und Energiedaten und ist in den Ländern Salzburg, Tirol, Kärnten, Steiermark, Vorarlberg und Niederösterreich im Einsatz.



(im Sinne von energetischen Sanierungen) ausgewertet werden können. Der Energieausweis beispielsweise enthält die Angaben, um Sanierungsmaßnahmen gezielt zu erarbeiten. Zur Einschätzung der Umsetzbarkeit eines Sanierungsvorschlags ist allerdings zusätzlich die Ermittlung der erforderlichen Investitionen und der Amortisationsdauer notwendig.

**Tabelle 1** zeigt für den Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch die Abweichung vom Ziel der Treibhausgasemissionen im Jahr 2009.

**Tabelle 1: Sektorale Emissionen, Abweichungen und Zielwerte für 2008–2012 entsprechend der Klimastrategie 2007 (in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente; Werte gerundet)**

Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2010, 2011, LEBENSministerium 2007

| Raumwärme und sonst. Kleinverbrauch (CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O + CH <sub>4</sub> ) | 1990 | 2008 | 2009 | KS <sup>3</sup> 2007 adaptierte Zielwert für 2008-2012 | Abweichung 2009 vom Kyoto-Ziel |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                             | 14,4 | 12,2 | 11,3 | 11,9                                                   | -0,6                           |

Projektziel ist die Steigerung der Sanierungsrate im Gebäudebereich, sowohl bei öffentlichen Gebäuden wie auch bei privaten Gebäuden. Zu diesem Zweck ist es notwendig, die unterschiedlichen Informationsquellen zur Gebäudequalität zu nutzen, zusammenzuführen, zu organisieren, auszuwerten und als Entscheidungsgrundlage zur Verfügung zu stellen. Damit wird es möglich, die Information des Energieausweises als Ausgangsbasis zur Sanierungsplanung einzusetzen.

Es wurde daher nach einer Lösung gesucht, die zunehmend mehr Informationen zu einem Gebäude zentral zu organisieren und gleichzeitig Verknüpfungen zu erstellen, die dazu führen, dass nicht nur Daten angesammelt, sondern auch ausgewertet und in weiterer Folge genutzt werden können. Das Ergebnis ist ein internetbasiertes Tool (LCC Info-System), das den Nutzer auf verschiedene Arten im Umgang mit energieeffizienten Gebäuden unterstützt. Das LCC Info-System erschließt die Möglichkeit, den Energieausweis auch als Hilfsmittel in der Bestandsbewirtschaftung, insbesondere in der Sanierungsplanung, zu nutzen.

### Schwerpunkte des Projektes

Ziel des Projekts ist das strukturierte Zusammenführen von Gebäudeinformationen. Als Ausgangsbasis dient die ZEUS-Datenbank<sup>4</sup> als einheitliches Tool für die Verwaltung von Energieausweisen. Diese Datenbank wurde speziell für die Bundesländer Salzburg, Kärnten und Steiermark eingerichtet und unterstützt die öffentliche Gebäudeverwaltung, Baubehörden, Privatpersonen u. a. beim Ansuchen zu einer Wohnbauförderung. Zusätzlich können aus jedem in Österreich zugelassenen Berechnungsprogramm Energieausweise in die öffentlich zugängliche ZEUS-Version, das System Immo-ZEUS<sup>5</sup>, hochgeladen und verwaltet werden.

<sup>3</sup> KS Klimastrategie 2007

<sup>4</sup> Online Datenbank für Energieausweise [www.energieausweise.net](http://www.energieausweise.net)

<sup>5</sup> Online Datenbank für Energieausweise im privatwirtschaftlichen Bereich, [www.immozeus.at](http://www.immozeus.at)

Ziel ist es, ZEUS zum so genannten LCC Info-System auszubauen, das Folgendes ermöglichen sollte: Qualitätssicherung von Energieausweisen, Bewertung von Sanierungspotenzial, Ermittlung und wirtschaftliche Bewertung von Sanierungsvorschlägen.

Die Qualitätssicherung der Energieausweise ist wichtig für die Nutzbarkeit der in den Energieausweisen enthaltenen Informationen. Automatisierte Prüfabläufe, die beim Hochladen der Daten in ZEUS aktiviert werden, stellen eine Mindestqualität sicher und entlasten die MitarbeiterInnen der öffentlichen Stellen. Die Energieausweis-Prüfungen in der ZEUS-Datenbank umfassen die automatisierte Prüfung auf Erfüllung der Anforderungen der Wohnbauförderrichtlinien, die Prüfung auf Erfüllung der Anforderungen des Baurechts und die Prüfung auf Erfüllung der Anforderungen des klima:aktiv Gebäudestandards bezogen auf die energetische Qualität. Die berechneten Energiebedarfswerte des Energieausweises werden mit den tatsächlichen Verbrauchsdaten der Energierechnung aus den Beratungsprotokollen des EBS<sup>6</sup>-Managers zusammengeführt und die Unterschiede dargestellt. Auf dieser Basis kann Handlungsbedarf ermittelt werden. Es werden Sanierungsvorschläge erstellt, für die eine vereinfachte Life-Cycle-Cost-Analyse durchgeführt wird.

Das LCC Info-System verknüpft damit die zu einem Gebäude vorhandenen Informationen und unterstützt die Planung von Sanierungsmaßnahmen mit einem hohen Realisierungspotenzial.

### **Einordnung in das Programm**

Die Einreichung „LCC Info-System für mehr CO<sub>2</sub>-Einsparung durch die Verknüpfung von energierelevanten Gebäudedaten“ erfolgte im Rahmen der 1. Ausschreibung zu Neue Energien 2020 vom März 2008 für den Projekt-Themenkreis mit dem Unterpunkt 3.4 „Energie in Gebäuden“.

Hintergrund für die Bearbeitung und Erweiterung der ZEUS-Datenbank ist die Tatsache, dass der Gebäudebereich für einen wesentlichen Anteil am Energieverbrauch und an den CO<sub>2</sub>-Emissionen in Österreich sowie in Europa verantwortlich ist. Aufgrund der Querverbindungen zu den Themen Raumklimatisierung, Warmwasser, Beleuchtung, Belüftung und Elektrogeräte sowie zu den Bereichen Mobilität und Industrie (Baustoffproduktion), wird der Gebäudebereich als zentraler Ansatzpunkt aller nachhaltigen Energieszenarien gesehen, der über die größten realistischen Potenziale zur deutlichen Erhöhung von Energieeffizienz und zur Reduktion treibhausrelevanter Emissionen in Österreich verfügt.

Die langfristige Vision ist es, die energetische Effizienz von Gebäuden in Bezug auf Errichtung und Betrieb derart zu erhöhen, dass über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes die treibhausgasrelevanten Emissionen in Summe auf Null reduziert werden. Dafür sind Tools erforderlich, die die Reduktion des Energieverbrauchs von Gebäuden über den Lebenszyklus unterstützen.

Mit dem vorliegenden LCC Info-System wurde so ein Tool entwickelt: Es stellt alle im Energieausweis enthaltenen Daten qualitätsgesichert zur Verfügung, verknüpft gebäude-

---

<sup>6</sup> Der EBS-Manager ist eine Internetdatenbank zur elektronischen Verwaltung von Energieberatungen und den zugehörigen Kunden- und Energiedaten und ist in den Ländern Salzburg, Tirol, Kärnten, Steiermark, Vorarlberg und Niederösterreich im Einsatz.

spezifisch die berechneten Energiebedarfswerte des Energieausweises mit tatsächlichen Energieverbrauchsdaten (Ergebnisse von Energieberatungen) und liefert so wertvolle Informationen für die Sanierung, falls diese geplant ist. LCC-Analysen ermöglichen die Abschätzung der anfallenden Kosten und die Bestimmung von Amortisationszeiten und erhöhen somit die Realisierungswahrscheinlichkeit der Sanierungsplanungen.

## Verwendete Methoden

Die Anforderungen an das zu erstellende LCC Info-System wurden in Form eines Pflichtenheftes definiert, auf dessen Basis dann ein Prototyp programmiert wurde.

Wichtige Grundlage war der Datenstandard<sup>7</sup> der ZEUS-Datenbank.

Bereits im Jahr 2010 wurde ein neuer, umfangreicher Standard zur Datenübertragung in allen Länder-Datenbanken in Betrieb genommen. Der Datenstandard garantiert einen gültigen Wertebereich und ist die Voraussetzung für die Vergleichbarkeit von Gebäuden (z.B. Bestand und Sanierungsvariante) und für die Qualitätssicherung.

Der Datenstandard ist unter [www.energieausweise.net/technik](http://www.energieausweise.net/technik) frei einsehbar. Die Dokumentation des Datenstandards ist in Excel verfügbar. Zudem existieren Beispiel-XML-Dateien. Die Validierung der Daten erfolgt über XSD-Dateien.

Die Version „ZEUS XML v3.1“ wurde in Zusammenarbeit mit den Ländern Salzburg, Steiermark und Kärnten erarbeitet und wird von allen Berechnungsprogrammherstellern in Österreich unterstützt. Pro Energieausweis werden in ZEUS 3 Datensätze abgelegt:

- XML Datei zur technischen Bearbeitung (zur Auswertung);
- pdf-Datei mit Prüfungsergebnissen zur Ansicht für den Benutzer (nur zur Ansicht);
- Original-Datei der Berechnung.

Das LCC Info-System behandelt folgende Themen:

- Zusammenführen und Zugänglichmachen von Datenquellen durch entsprechende Schnittstellen: Energieausweise, andere Gebäudeausweise wie klima:aktiv, TQB<sup>8</sup>, Ökopass, Bewirtschaftungskosten, Energiekostenabrechnungen, Informationen aus EBS-Manager (Energieberatungsprotokolle);
- Gebäudespezifische Nutzung dieser Daten für die Ermittlung und Bewertung von Sanierungsvorschlägen.

Im Detail wurden folgende Aspekte bearbeitet:

- Schnittstellen mit anderen Datenquellen wie klima:aktiv Gebäudedatenbank
- Qualitätssicherung Energieausweis: Plausibilitätsprüfung beim Hochladen des Energieausweises
- Ermittlung von Verbesserungspotenzial:

<sup>7</sup> Details zum Datenstandard siehe Abschnitt 1.2.2.1

<sup>8</sup> Die im Projektantrag vorgesehene Bewertung von Gebäuden nach TQB -Kriterien wurde in eine Bewertung nach klima:aktiv Kriterien umgeändert, da die klima:aktiv Kriterien primär auf Energieeffizienz- und Klimaschutzkriterien aufbauen und zudem mehr auf den Informationen des Energieausweises aufbauen als dies bei TQB der Fall ist.

Das LCC Info-System bietet nach wie vor die Schnittstelle zur TQB-Bewertung an. Eine automatische Bewertung wird derzeit jedoch nur für klima:aktiv Kriterien erstellt.

- Prüfung auf Erfüllung der Anforderungen des Baurechts
- Prüfung auf Erfüllung der Anforderungen der Wohnbauförderrichtlinien
- Prüfung auf Erfüllung der Anforderungen der energierelevanten klima:aktiv Kriterien
- Informationen zum Energieverbrauch aus EBS-Manager
- Unterstützung bei der Ermittlung von Sanierungsvorschlägen
  - Priorisierung von Sanierungen innerhalb eines Gebäudebestands von mehreren Gebäuden
  - Vereinfachte LCC-Analyse von Sanierungsvorschlägen

Die eindeutige Identifikation eines Objekts/Gebäudes erfolgt im Bundesland Salzburg automatisch über die Salzburger GIS-Datenbank SAGIS. Über die SAGIS-Zuordnung werden Energieverbrauch des EVU oder Beratungen mit dem Energieausweis eindeutig zusammengeführt.

### **Aufbau der Arbeit**

In einem ersten Schritt wurden die Anforderungen der künftigen Nutzer gesammelt und ein Konzept erstellt, das die Rahmenbedingungen für die Entwicklung des LCC-Info-Systems festlegt. Die Rahmenbedingungen definieren die verfügbaren Datenquellen („INPUT“), die für die LCC-Berechnung herangezogen werden, und die gewünschten Ergebnisse („OUTPUT“), die das LCC-Info-System den künftigen Benutzern bereitstellt. Im weiteren Verlauf wurden verschiedene in Österreich existierende Datenquellen zu den Themen Energieausweisdaten, Qualitätsmanagement, Energieverbrauch und Kostendaten sowie Informationen zu Datenschutzaspekten gesammelt und analysiert. Ausgehend von der Energieausweis-Datenbank ZEUS wurden diese Anforderungen in Form eines Pflichtenheftes beschrieben und darauf aufbauend ein Prototyp des LCC Info-Systems programmiert.

Abbildung 2 zeigt das Projektschema mit Eingaben (Input) und Ergebnissen (Output) im Projekt.

## Grundlegendes Projektschema

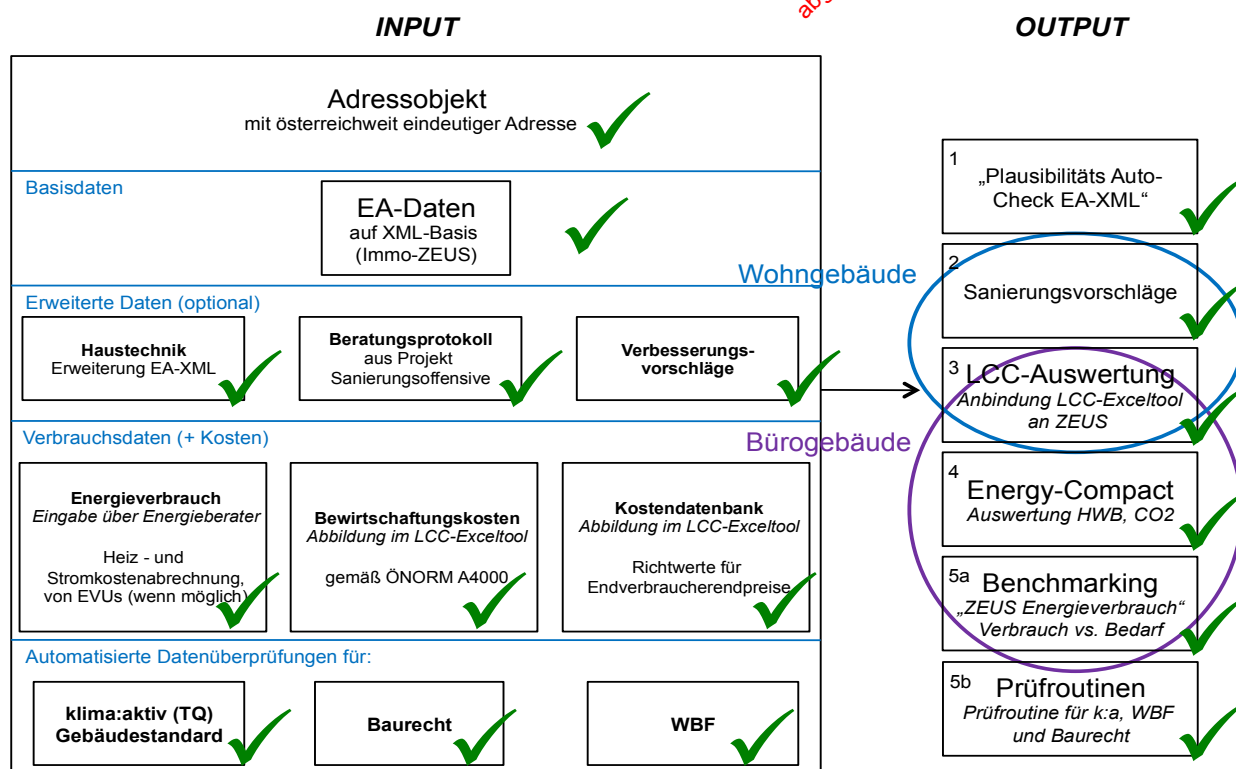


Abbildung 2: Projektschema, Quelle: gizmocraft design and technology GmbH

## 2 Inhaltliche Darstellung

Ausgehend von den Angaben des Energieausweises ermöglicht das LCC Info-System die Verbindung von gebäudespezifischen Daten zur Planung und Bewertung von Sanierungsmaßnahmen.

Mit dem Import des Energieausweises in ZEUS wird eine automatische Prüfung auf Plausibilität der Angaben erstellt. Zusätzlich kann der Energieausweis auf Erfüllung der Anforderungen des Baurechts, Erfüllung der Wohnbauförderrichtlinien und auf Erfüllung der energierelevanten klima:aktiv Kriterien geprüft werden. Damit wird das energetische Verbesserungspotenzial bereits bei der Erstellung des Energieausweises deutlich, und im Kundengespräch können Verbesserungsmaßnahmen vorgeschlagen werden.

In weiterer Folge werden die gebäudespezifischen Daten einer eindeutigen Adresse zugeordnet, sodass in Folge alle Daten zu dem jeweiligen Gebäude automatisiert über einen eindeutigen Schlüssel verknüpft werden können: Über die im Energieausweis eingetragene Adresse wird das im EBS-Manager abgelegte Energieberatungsprotokoll mit dem dort dokumentierten Energieverbrauch und den möglicherweise schon erarbeiteten Sanierungsvorschlägen dem Energieausweis zugeordnet. Aus dem Vergleich von Energieverbrauchswerten mit den berechneten Bedarfswerten aus dem Energieausweis lassen sich ebenfalls Verbesserungsmaßnahmen ableiten.

Die Verbesserungsvorschläge können nun einer vereinfachten LCC-Analyse unterzogen werden, damit werden Investitionsbedarf und Amortisationsdauer für die gewählte Sanierung ermittelt.

Der Vorteil, in einem System mehrere Anwendungen zu kombinieren, erleichtert den Umgang mit den verfügbaren Daten, erhöht somit die Akzeptanz der Nutzer und führt in weiterer Folge zur Verbesserung der Information zum Gebäudebestand und damit zur vermehrten Realisierung von thermisch-energetischen Sanierungen.

Im Rahmen des Projekts wurden sechs Kernmodule des LCC-Info Systems programmiert und in ZEUS implementiert:

- **Automatisierte Plausibilitäts- Checks:** Es wurde eine Plausibilitätsprüfung von Energieausweisen basierend auf der XML-Struktur implementiert, sodass unmittelbar bei Erstellung und Upload in ZEUS eine Qualitätssicherung stattfindet. Die Plausibilitätsprüfung erfolgt anhand XML-Schema-Definition (XSD), die öffentlich zugänglich ist. Die Plausibilitätsprüfung ist damit ein wichtiges Qualitätssicherungsinstrument und trägt dazu bei, eine zuverlässige Datenbasis zur Beschreibung der Qualität des Gebäudebestandes aufzubauen.
- **Automatisierte Prüfroutinen:** Die Prüfroutinen ermöglichen eine automatisierte Prüfung von Energieausweisen hinsichtlich gesetzlicher Vorgaben und Qualitätsstandards, z.B. Baurecht, Wohnbauförderungsrichtlinien und klima:aktiv Kriterien. Durch die automatisierten Prüfroutinen wird das energetische Verbesserungspotenzial bereits bei der Erstellung des Energieausweises deutlich.

- **Benchmarking:** Mit dem Modul Benchmarking ist es erstmals gelungen, berechnete Bedarfswerte aus dem Energieausweis mit Verbrauchsdaten aus dem Energieberatungsprotokoll gegenüber zu stellen. Mögliche Abweichungen lassen sich z.B. auf ein abweichendes Nutzerverhalten zurückführen, können aber auch auf methodische Schwächen der Berechnung und Datenerfassung hinweisen. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen somit der Ermittlung von Energiesparmaßnahmen, aber auch der Weiterentwicklung der Energieausweisberechnung und der elektronischen Energieberatungsprotokolle.
- **Ermittlung von Sanierungsvorschlägen:** Sanierungsvorschläge können auf Basis von Energieausweisen und als Ergebnis von Energieberatungen (Koppelung an die Beratungen im EBS-Manager) dargestellt werden. Anhand der Daten aus dem Energieausweis eines Objektes werden mögliche Sanierungsmaßnahmen für einzelne Bauteile in Abhängigkeit von deren Zustand ermittelt. Die Verbrauchsdaten aus den Energieberatungsprotokollen ermöglichen die Planung nutzerbezogener Maßnahmen.
- **LCC-Auswertung:** Das Modul LCC-Auswertung liest einen Energieausweis ein und berechnet auf Basis des Lebenszyklusrechners die Amortisation und CO<sub>2</sub>-Einsparung von Sanierungsmaßnahmen. Der experimentelle Ansatz basierend auf einem Excel-Tool ermöglicht die nachträgliche Anpassung von Parametern zur Simulation bestimmter Maßnahmen und zukünftiger Gegebenheiten, z.B. Anpassung der Energiepreise. Die LCC-Auswertung dient der Bearbeitung des Investor-Nutzer-Konflikts und unterstützt die Entwicklung von realisierbaren Sanierungsplanungen.
- **Energy Compact:** Die Energy-Compact-Auswertung ermöglicht einen Vergleich von Adressobjekten auf Basis des Heizwärmebedarfs und stellt die Häuser eines Gebäudebestands im Vergleich dar. Damit lassen sich jene Gebäude mit dem größten Heizwärmebedarfs- und CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential durch eine grafische Aufbereitung der Kennwerte einfach identifizieren. Das Energy-Compact-Modul unterstützt somit die Erschließung von wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen.

Immo-ZEUS ist die Basis des LCC Info-Systems für den privatwirtschaftlichen Sektor. Alle Module werden auch in Immo-ZEUS implementiert.

Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen den Aufruf der LCC-Auswertung im LCC Info-System bzw. Ausschnitte aus dem Ablauf der LCC-Berechnung.



Adresse: Zederhaus 43, 5584 Zederhaus [Details](#) [Projekte vergleichen](#) [Schließen](#)

Projekt Id: 1776 Zweck: WBF Typ: Sanierungsplanung ZEUS Nr.: 58040.11.1776.01 Letzte Aktion: 28. Nov. 2011 16:10

Bezeichnung: Sanierung Karl Klammer

Prüfstempel erstellen Energieausweis nicht ok. Energieausweis stornieren Projekt löschen

Berechner: Renate Pinggera Bauträger/Hausverwaltung/Gemeinde: Tommi Tomato GmbH Baubehörde: Zederhaus

Allgemein Energieverbrauch LCC

**Life Cycle Costing**

Berechnen Sie mit dem individuellen LCC-Berechnungsmodul mögliche Investitionskosten und Amortisationsdauer für dieses Gebäude. Als Basis dienen die Daten aus dem Energieausweis.

Hinweis: Die Verwendung des LCC-Berechnungsmoduls ist nur für Gebäude mit Baujahr 1982 bis 2010 möglich.

Speichern Sie die Zip-Datei auf Ihrem Computer, entpacken Sie diese und klicken Sie die „START“-Datei an. Zur Ausführung der Berechnung in MS Excel muss das Ausführen von Makros aktiviert sein.

Download LCC-Berechnungsmodul

Alle Projekte dieser Adresse einblenden

Bei Klick kann eine zip-Datei lokal abgespeichert werden, die die individuelle LCC-Berechnung in Excel-Form enthält.

Abbildung 3: Aufruf der LCC-Auswertung im LCC-Info-System

Abbildung 3 zeigt als Anwendungsbeispiel das ausgewählte Gebäude mit der Adresse „Zederhaus 43, 5584 Zederhaus“. Zu diesem Gebäude liegen zusätzlich ein Energieausweis und Energieverbrauchsdaten vor. Über die LCC-Auswertung (siehe Abbildung 4) wird in diesem Fall eine Sanierungsplanung beurteilt:

## Modul: LCC-Auswertung Ablauf

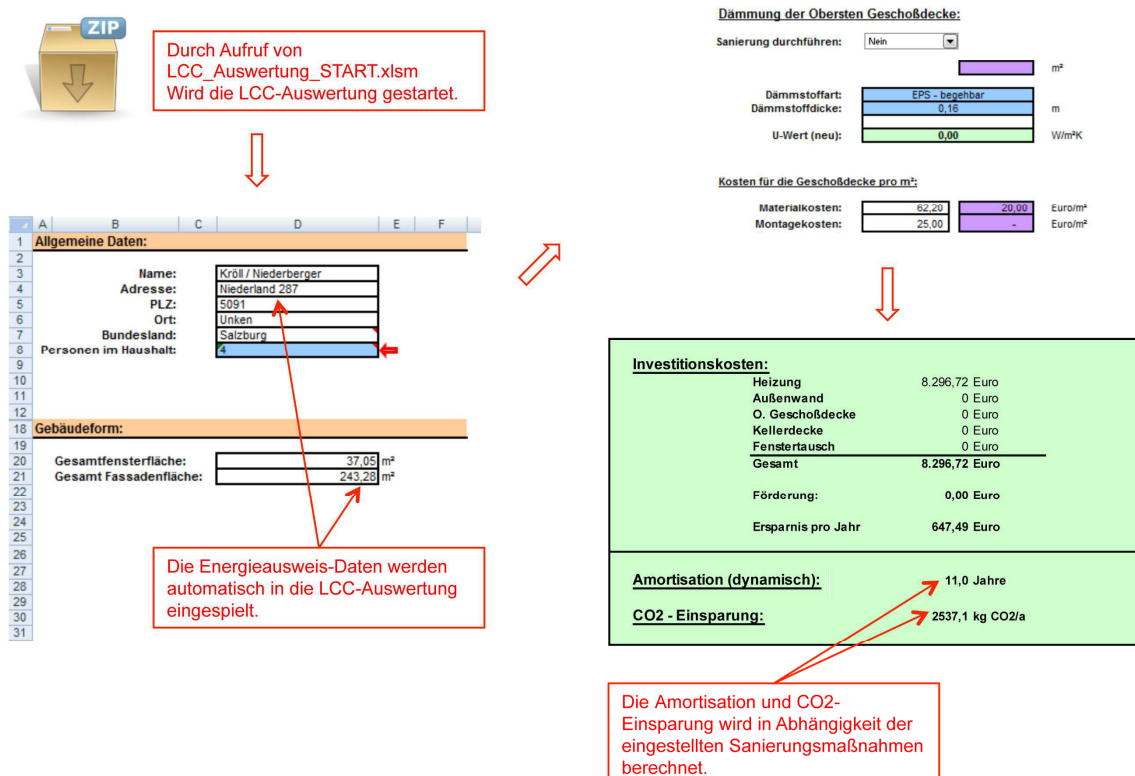


Abbildung 4: Ablauf der LCC-Berechnung (Ausschnitte)

Für alle Eingaben zur Berechnung sind Werte vorgegeben. Diese können vom Benutzer geändert werden. Insbesondere ist es möglich, die Energiekosten der einzelnen Heizsysteme zu ändern.



Sanierungsvarianten können wahlweise (ja/nein) ausgewählt werden. Ergebnis der Berechnung sind Investitionskosten und Amortisationsdauer der geplanten Sanierung.

### 3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Projektergebnis ist der Ausbau der ZEUS-Datenbank zum LCC Info-System, das derzeit im Bundesland Salzburg genutzt wird und für die Bundesländer Steiermark und Kärnten freigeschaltet werden kann. Während die ZEUS-Datenbanken der Bundesländer von den jeweiligen Behörden für die Prüfung auf Einhaltung von Bauordnungen oder Förderkriterien betrieben werden, steht das LCC-Info-System über die Datenbank Immo-ZEUS unter [www.immozeus.at](http://www.immozeus.at) allen Bauunternehmen, Immobilienfirmen und Energieausweis-Ausstellern in ganz Österreich zur privatwirtschaftlichen Nutzung unabhängig von Behördengängen zur Verfügung.

Die im Rahmen von LCC Info-System implementierten Kernmodule ermöglichen folgende Ergebnisse:

- **Prioritätensetzung bei der Sanierungsplanung für einen aus mehreren Gebäuden bestehenden Gebäudepool:** Die Energy-Compact-Auswertung stellt je Benutzer (z.B. Energieagentur eines Bundeslandes) den Heizwärmebedarf (HWB) bzw. das CO<sub>2</sub>- und Energiereduktionspotenzial aller eingetragenen Gebäude oder Eigenschaften der Gebäude, wie z.B. Bruttogrundfläche, dar. Die verwalteten Gebäude können mit einem Referenzgebäude in Bezug auf HWB oder CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial verglichen werden. Details zum Referenzgebäude werden dabei vom Berechner direkt in das Tool eingegeben. Ergebnis ist eine Reihung der Gebäude nach CO<sub>2</sub>- und Energiereduktionspotenzial.
- **Gebäudespezifische Sanierungsvorschläge für ein bestimmtes Gebäude:** Abhängig von dem vom Benutzer angegebenen Typ der Einreichung des Energieausweises bzw. Zweck des Energieausweis-Uploads in ZEUS wird eine Identifikation des Gebäudes vorgenommen. Weiters wird eine Plausibilitätsprüfung der Daten des Energieausweises und die Prüfung der Daten hinsichtlich der Anforderungen des Baurechts, der Wohnbauförderrichtlinien und des klima:aktiv Gebäudestandard aufgrund der Eintragungen im Energieausweis durchgeführt. Damit werden Verbesserungspotenziale bereits bei der Erstellung des Energieausweises deutlich.

Für die verwaltende Stelle wie auch für den Energieausweis-Berechner ist es möglich, die Historie oder Entwicklung eines Objekts einzusehen. Energieausweise und entsprechender Energiebedarfswerte werden bei der ersten Einreichung und nach jeder Änderung bzw. Sanierung abgelegt. Mehrere Versionen des Energieausweises eines Objekts können miteinander verglichen werden. Die Verknüpfung der gebäudespezifischen Daten aus dem Energieausweis mit den Daten aus den Energieberatungsprotokollen des EBS-Managers erlaubt die Gegenüberstellung von Energiebedarf (auf Basis des Energieausweises) und Energieverbrauch (auf Basis der Energieabrechnung) und Zuordnung von Sanierungsvorschlägen aus den Energieberatungsprotokollen. Die Sanierungsvorschläge werden mittels LCC-Analyse wirtschaftlich bewertet.

Das LCC-System bietet folgende Vorteile:

**Für Immobilieneigentümer:** Das LCC Info-System bietet die Möglichkeit der einfachen Verwaltung der Energieausweise für den eigenen Gebäudebestand und die Möglichkeit der Nutzung von Energieverbrauchsdaten als Information für die Sanierungsplanung. Der Zugriff auf Module zur einfachen LCC-Analyse von Varianten bei Sanierung und im Neubau unterstützt bei der Sanierungsplanung.

**Für die öffentliche Hand:** Auf Basis der Daten können Analysen zu den Themen „Qualitätskontrolle Energieausweis“ und „CO<sub>2</sub>-Reduktion durch Nutzerverhalten“ vorgenommen werden, indem der bedarfsorientierte Energieausweis eines Gebäudes mit den tatsächlichen Energieverbrauchswerten verglichen wird. Das LCC Info-System erfasst die Qualität des Gebäudebestandes und erlaubt es, Entwicklungen darzustellen. So können Politikinstrumente gezielt verbessert und entwickelt werden.

**Für Forschungseinrichtungen:** Die Datenanalysen des LCC Info-Systems zeigen den Bedarf an Maßnahmen im Bereich Berechnungsmethoden für den Energieausweis sowie Technologie- und Marktentwicklung zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Reduktion. Das LCC Info-System ermöglicht es, einen großen Teil des Gebäudebestands in Österreich darzustellen und Analysen betreffend den Zustand des Gebäudebestands durchzuführen.

## 4 Ausblick und Empfehlungen

Durch die Sammlung, Aufbereitung und Bereitstellung von Daten im Rahmen des LCC Info-Systems sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Breite Nutzung von ZEUS zur Ablage und Verwaltung von Energieausweisen und damit Schaffung einer Datenbasis zur Beschreibung der Qualität des Gebäudebestandes
- Qualitätskontrolle des Energieausweises und damit Erstellung einer qualitätsgesicherten Datenbasis
- Planung von Sanierungsmaßnahmen auf der Basis von technischen und nutzerbezogenen Informationen (Daten des Energieausweises und Verbrauchsdaten aus dem EBS-Manager)
- Bearbeitung des Investor-Nutzer-Konflikts durch einfache LCC-Analyse

Damit soll ein essenzieller Beitrag geleistet werden, Energie- und CO<sub>2</sub>-Sparpotenziale im Gebäudebestand effizient auszuschöpfen.

Laut EAVG<sup>9</sup> 2012 und GWR-Gesetz<sup>10</sup> müssen Energieausweise zu Gebäuden erstellt und abgelegt werden. Die österreichweite Umsetzung und Einführung ist jedoch noch ausstehend. Die im Projekt gewonnenen Erfahrungen und geleisteten Vorarbeiten werden daher für die Umsetzung einer einheitlichen Energieausweis-Datenbank zur Verfügung gestellt. ZEUS stellt ein gut ausgearbeitetes und flexibles Tool dar, um Energieausweise für ganz Österreich in einheitlicher Form zu speichern und zu verwalten. Die Unterschiede nach außen bestehen nur in der Darstellungsform des Energieausweises. Das interne XML-Format ist stets gleich und ist u. a. darauf ausgerichtet, die Daten an die zentrale Datenbank des GWR zu übermitteln, sobald diese zur Verfügung steht.

Für Gebäude in der öffentlichen Verwaltung kann das Management über ZEUS gut funktionieren. Die Verwaltung und Wartung der Energieausweise erfolgt über das jeweilige Bundesland auf Basis von Landesgesetzen und -richtlinien. Die Gebäudenutzer werden auf diese Weise mit keinem zusätzlichen Aufwand belastet.

Immo-ZEUS bietet die Möglichkeit der einheitlichen Verwaltung im privatwirtschaftlichen Bereich. Eine Förderung oder Kostenübernahme für die Erstellung von Energieausweisen von Gebäuden im privatwirtschaftlichen Bereich könnte eine Möglichkeit bieten, Energieausweise rascher und einheitlich zu erstellen, zentral zu speichern, und so eine empirische Datenbasis zum Gebäudebestand aufzubauen.

Speziell die Immo-ZEUS-Datenbank würde auch eine Plattform bieten, über die der Zugriff auf Energiekennzahlen, deren Publikation laut Energieausweis-Vorlage-Gesetz auch für

<sup>9</sup>Energieausweis-Vorlage-Gesetz,

<http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004886>

<sup>10</sup> Gebäude- und Wohnungsregister-Gesetz,

<http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003223>

Immobilienanzeigen bei Verkauf und Vermietung verpflichtend sein wird, gesteuert werden könnte.

Im Rahmen des Projektes wurde festgestellt, dass sich das Erfassen und Verwerten von Daten zu Gebäuden, Energieausweisen, Sanierungsplanungen und zugehörigen Kosten schwierig gestaltet, sobald keine Unterstützung in Form von Gesetzen und/oder Richtlinien gegeben ist, die die betroffenen Personen zur Bekanntgabe von Daten verpflichten.

Speziell für den Aufbau einer Kostendatenbank wäre eine öffentliche Stelle unerlässlich, die auf Basis einer gesetzlichen Grundlage berechtigt wird, Kostendaten zu Sanierungsmaßnahmen, einzelnen Bauteilen und Energiepreisen zu sammeln, deren Qualität zu sichern, zu standardisieren und laufend zu aktualisieren. Dies wäre für die Durchführung von standardisierten Lebenszykluskostenanalysen erforderlich.

Angaben zu Kosten werden von der Bundesanstalt Statistik Österreich in Form des Baukostenindex oder des Baupreisindex angeboten. Die Indizes zeigen die Entwicklung (Steigerung) im Zeitverlauf oder eine Gliederung entsprechend den Kategorien Lohn, Sonstiges, Insgesamt. Die Indizes geben keine Auskunft über die absolute Höhe der Baukosten, ebenso wird eine Aufgliederung in einzelne Bauteile nicht dargestellt.

In Deutschland bezeichnet BKI das Baukosteninformationszentrum der Deutschen Architektenkammer. Für unterschiedliche Gebäudetypen können Baukosten gekauft werden. Die im LCC-Tool verwendeten Preise wurden mit Hilfe des BKI aus Deutschland recherchiert und können als Richtwerte verwendet werden.

In jenen Bereichen, in denen Daten bereits erfasst und gespeichert werden, kommen Datenbank-Systeme zum Einsatz, deren Anbindung und Zusammenspiel über technische Schnittstellen möglich ist. Darin ist im Gegensatz zur Situation vor wenigen Jahren ein großer Fortschritt erkennbar. In der Planung und Umsetzung von vorhandenen Tools und Anwendungen (dazu zählen Programme zur Berechnung der Energieausweise, Datenbanken, Berichte zur Lebenszyklusanalyse, ...) wird jedoch zu wenig Augenmerk auf diese möglichen elektronischen Verknüpfungen gelegt. So könnten z.B. bestehende Energieausweise in ZEUS problemlos zur Abwicklung von Bundesförderungen herangezogen werden oder für die Vergabe der klima:aktiv Auszeichnung elektronisch in das dortige System übertragen werden.

Im Rahmen des Pilotbetriebs in Immo-ZEUS und ZEUS Salzburg wird nach Projektende die Akzeptanz der entwickelten Kernmodule von LCC Info-System beobachtet, um die Tools in Folge an die Bedürfnisse der Nutzer noch besser anzupassen. Bei der LCC-Berechnung bedarf speziell die Aktualisierung der Kostendaten und deren Akzeptanz bei den Benutzern weiterer Arbeit, wobei auch eine rechtliche Grundlage zur Verbindlichkeit der im Online-Tool angegebenen Werte gefunden werden muss.

Hinsichtlich Empfehlungen für energetische Verbesserungsmaßnahmen wird evaluiert, ob die beiden Werteangaben HWB<sup>11</sup> und CO<sub>2</sub>-Verbesserungspotential für die tatsächliche Entscheidungsfindung zur Sanierung am Markt relevant sind, oder ob weitere Faktoren für die Analyse herangezogen werden sollen.

---

<sup>11</sup> HWB Heizwärmebedarf

Die Implementierung der Prüfmechanismen für Wohnbauförder-, Baurechts- und klima:aktiv Kriterien war zum Zeitpunkt des Projektendes bereits in ZEUS Salzburg im Vollbetrieb. Hier wird sowohl die laufende Anpassung der Kriterien an aktuelle Richtlinien und Gesetze als auch die Ausdehnung der automatisierten Überprüfung für weitere Förderungen wie Direktförderungen oder Bundesförderungen verfolgt.

In den Bundesländern Steiermark und Kärnten, in denen die ZEUS-Datenbank bereits im Einsatz ist, werden die Entwicklungen des Projektes präsentiert und nach einer finanziellen Lösung gesucht, um die neuen Online-Tools an die Bedürfnisse der beiden Länder anzupassen und in Betrieb nehmen zu können. Das Interesse der beiden Länder an den Projektergebnissen wurde schon während der Projektlaufzeit sichergestellt.

Die Projektergebnisse betreffend LCC Info-System sind für alle Bundesländer von Bedeutung. Diese können die Kernmodule sofort zur Verwaltung ihrer Energieausweise anwenden. Unterstützung zur Einführung des Tools in weiteren Bundesländern kann durch das Projektteam im Projekt LCC Info-System erfolgen. Österreichische Energieagentur und gizmocraft design und technology GmbH verfügen über Know-how und Erfahrung zur Bereitstellung des Systems.

Bei der Programmierung der im Projekt konzipierten Online-Tools wurde ersichtlich, dass der ZEUS-Datenstandard für die Abbildung, Prüfung und automatische Prüfung von Nicht-Wohngebäuden noch weiter ausgebaut werden muss, wohingegen der Datenstandard für Wohngebäude, v.a. im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser, sehr gut anwendbar ist. Speziell im Bereich von mehrzonigen Gebäuden und komplexeren Haustechniksystemen müssen die Datenfelder noch erweitert werden, um diese Gebäude vollständig abbilden und auswerten zu können.

Die LCC-Berechnung spricht direkt den Mieter-Vermieter-Konflikt an. Renovierungen gehen im Allgemeinen zu Lasten des Hausbesitzers, Betriebskosten zu Lasten des Mieters. Das LCC-Tool ermöglicht eine gesamtheitliche Sichtweise der Kostenbelastung über die Lebensdauer. Hier sind Datenschutzaspekte zu beachten und die benutzerfreundlichere Integration des LCC-Tools in die Anwendung wäre von Vorteil. Von Privatpersonen besteht eine geringe Bereitschaft, Gebäudedaten hochzuladen und damit Informationen zum Zustand von Gebäuden sowie zu Kosten anzugeben. Durch die Veröffentlichung des LCC-Berechnungstools soll das Projektergebnis auch in andere Projekte einfließen können, die sich mit dem Thema Lebenszykluskosten befassen.

Speziell die Österreichische Energieagentur und gizmocraft werden diverse Projekte anderer Unternehmen weiter verfolgen, um an den Projektergebnissen zur LCC-Berechnung weiterzuarbeiten, sobald eine ausreichende Standardisierung zur Berechnung vorliegt.

## 5 Literaturverzeichnis

Das Literaturverzeichnis gibt einen Überblick zu vorhandener Literatur zu den Themen Lebenszykluskosten, Bewertung von Gebäuden, Energieausweis, zu Bundesgesetzen und Richtlinien der EU.

Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012

Vorlage zur Annahme im Ministerrat am 21. März 2007. Gesamtedaktion: BMLFUW; Abteilung V/4 Stubenbastei 5, 1010 Wien

<http://www.klimaschutz.bka.gv.at/site/5614/default.aspx> [25.10.2007]

Bundesgesetz über die Pflicht zur Vorlage eines Energieausweises beim Verkauf und bei der In-Bestand-Gabe von Gebäuden und Nutzungsobjekten (Energieausweis-Vorlage-Gesetz 2012 – EAVG 2012)

Bundesgesetz über das Gebäude- und Wohnungsregister (GWR-Gesetz)

Caccavelli, Dominique; Krigsvoll, Guri; Thamling, Nils; Jaarto, Petri (2005): Integrated Planning for Buildings Refurbishment – Taking Life-Cycle-Costs into Account (Akronym: LCC-REFURB); SAVE-Projekt koordiniert von der Österreichischen Energieagentur, LCC-IP Guidebook, © European Communities

[http://www.energyagency.at/\(en\)/publ/pdf/lcc\\_refurb\\_guide.pdf](http://www.energyagency.at/(en)/publ/pdf/lcc_refurb_guide.pdf) [30.11.2005]

Davis Langdon Management Consulting (2007): Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: a common methodology, Final Report, im Auftrag der EU Kommission

[http://ec.europa.eu/enterprise/construction/compet/life\\_cycle\\_costing/final\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/construction/compet/life_cycle_costing/final_report.pdf) [28.05.2007]

EnergieStrategie Österreich, [www.energiestrategie.at](http://www.energiestrategie.at) BMLFUW, BMWFJ: Wien, März 2010

Geissler, S.; Bruck, M.; Lechner, R. (2004): Total Quality (TQ) Planung und Bewertung von Gebäuden. Berichte aus Energie- und Umweltforschung, Schriftenreihe 08/04, Wien: bmvit

Hofer, Gerhard et al. (2005): Ganzheitliche ökologische und energetische Sanierung von Dienstleistungsgebäuden – Entwicklung von Qualitätskriterien und Tools anhand eines Pilotprojekts (Akronym: LCC-ECO); Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik (bmvit), Schriftenreihe 75/2006

[http://www.hausderzukunft.at/hdz\\_pdf/0675\\_leitfaden\\_energetische\\_sanierung.pdf](http://www.hausderzukunft.at/hdz_pdf/0675_leitfaden_energetische_sanierung.pdf) [08/2006]

ISO DIS 15686-5:2008 Buildings and constructed assets – Service Life Planning – Part 5: Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 5: Whole life costing Kriterienkatalog zum klima:aktiv Haus und zum klima:aktiv Passivhaus. Version 3.3.2. Im Auftrag von Lebensministerium, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien 2006

Kriterienkataloge Wohngebäude Neubau (Version 5.0) und Wohngebäude Sanierung (Version 3.0), im Auftrag von Lebensministerium, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien 2011



- Loga, Tobias et al. (2008): Collecting Data from Energy Certification to Monitor Performance Indicators for New and Existing Buildings (Akronym: DATAMINE), Synthesis Report, EU-Projekt im Programm IEE, Contract Nr. EIE/05/097  
[http://env.meteo.noa.gr/datamine/datamine\\_sr2\\_03-2008.pdf](http://env.meteo.noa.gr/datamine/datamine_sr2_03-2008.pdf) [31.03.2008]
- Lützkendorf, T.; Lorenz, D. (2005a): Nachhaltigkeitsorientierte Investments im Immobilienbereich. Trends, Theorie und Typologie. Veröffentlichung des Lehrstuhls Ökonomie und Ökologie des Wohnungsbaus (ÖÖW) der Universität Karlsruhe (TH);  
<http://housing.wiwi.uni-karlsruhe.de> [24.11.2006]
- OIB-Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz, Österreichisches Institut für Bautechnik OIB-300.6-038/07, Ausgabe Oktober 2011  
[http://www.oib.or.at/RL6\\_061011.pdf](http://www.oib.or.at/RL6_061011.pdf)
- ÖNORM B 1801-1, Ausgabe: 2009-06-01: Bauprojekt- und Objektmanagement Teil 1: Objektterrichtung
- ÖNORM B 1801-2, Ausgabe: 2011-04-01: Bauprojekt- und Objektmanagement Teil 2: Objekt-Folgekosten
- ÖNORM B 8110-4, Ausgabe: 2011-07-15: Wärmeschutz im Hochbau - Betriebswirtschaftliche Optimierung des Wärmeschutzes
- ÖNORM M 7140, Ausgabe: 2004-11-01: Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der erweiterten Annuitätenmethode – Begriffsbestimmungen, Rechenverfahren
- Pelzeter, Andrea (2006): Lebenszykluskosten von Immobilien, Köln: Immobilien Informationsverlag Rudolf Müller GmbH & Co KG
- Pelzeter, Andrea (2008): Lebenszykluskosten – IST und SOLL, Berlin: 9. EUROFORUM – Jahrestagung Facility Management Forum
- Ravemark, Dag (2003): State of the art study of LCA and LCC tools, DANTES Projekt Report  
<http://www.dantes.info/Publications/Publication-doc/State%20of%20the%20art%20study%20of%20LCA%20and%20LCC%20tools.pdf> [03/2003]
- RICHTLINIE 2010/31/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung), Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften 18.06.2010, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:DE:PDF>



## Anhang: Beschreibung des Prototyps LCC Info-System

### Inhalt

|       |                                                                         |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1   | Einleitung .....                                                        | 24 |
| 1.1.1 | <b>Kurzfassung</b> .....                                                | 24 |
| 1.1.2 | <b>Zielsetzung</b> .....                                                | 24 |
| 1.2   | Umsetzung .....                                                         | 26 |
| 1.2.1 | <b>Benutzeroberfläche, Layout und Design</b> .....                      | 26 |
| 1.2.2 | <b>Kernmodul ZEUS</b> .....                                             | 26 |
| 1.2.3 | <b>Automatisierte Prüfroutinen</b> .....                                | 30 |
| 1.2.4 | <b>Verwaltung von Energieverbrauch und Benchmarking</b> .....           | 35 |
| 1.2.5 | <b>Ermittlung von Sanierungsvorschlägen</b> .....                       | 35 |
| 1.2.6 | <b>LCC-Auswertung auf Basis des Energieausweises</b> .....              | 36 |
| 1.2.7 | <b>„Energy Compact“-Auswertung auf Basis des Gebäudebestandes</b> ..... | 41 |
|       | Abbildungsverzeichnis.....                                              | 42 |

## 1.1 Einleitung

### 1.1.1 Kurzfassung

Das Projekt LCC Info-System bildet die Basis für verschiedene Aktivitäten, die auf die Erhöhung der thermischen Sanierungsrate abzielen. Das Ergebnis ist ein internetbasiertes Tool (LCC Info-System), das den Nutzer auf verschiedene Arten im Umgang mit energieeffizienten Gebäuden unterstützt. Das LCC Info-System erschließt so die Möglichkeit, den Energieausweis auch als Hilfsinstrument in der Bestandsbewirtschaftung, insbesondere in der Sanierungsplanung, zu nutzen.

Ziel des Projektes war es, die Energieausweis-Datenbank ZEUS in Form eines Prototypen zum so genannten LCC Info-System auszubauen, das folgendes ermöglichen sollte: Qualitätssicherung von Energieausweisen, Bewertung von Sanierungspotenzial, Ermittlung und wirtschaftliche Bewertung von Sanierungsvorschlägen.

### 1.1.2 Zielsetzung

Die iterative Programmierung während der Projektlaufzeit ermöglichte eine laufende Optimierung durch Berücksichtigung neuer Erkenntnisse und wurde eng mit der Pflichtenhefterstellung verschränkt. Die Programmierung erfolgte schrittweise auf Basis der vom Pflichtenheft abgeleiteten technischen Spezifikationen:

- **Benutzeroberfläche, Layout und Design:** Die Benutzeroberfläche des LCC Info-Systems wurde in die bestehenden Oberflächen der ZEUS-Datenbank integriert. Es handelt sich um ein Online-System, dessen Benutzeroberfläche den gängigen Standards und gewohnten Internet-Paradigmen folgt. Der Zugriff erfolgt über einen Webbrowser und ist login-geschützt. Eine Registrierung für verschiedene Benutzergruppen ist online möglich.
- **Kernmodul ZEUS Energieausweisdatenbank:** Das LCC Info-System wird auf der bestehenden ZEUS Datenbank aufgebaut, um die bereits vorhandene Datenbasis nutzen zu können, diese zu erweitern und durch die neuen Funktionen einem noch breiteren Nutzerkreis zur Verfügung zu stellen. Als Grundlage wurde dafür der Datenstandard für die Ablage von Gebäudedaten komplett überarbeitet und mit Plausibilitäts-Checks versehen, um die Qualität der Daten zur weiteren Verarbeitung sicherzustellen. Zudem wird die Adresse des Gebäudes im Kernmodul zur Zusammenführung mit anderen Daten eindeutig identifiziert. Die Implementierung des LCC Info-Systems erfolgte für die öffentliche Hand in den Bundesländer-Datenbanken ZEUS Salzburg, Steiermark und Kärnten und für den privatwirtschaftlichen Sektor in der österreichweit zugänglichen Immo-ZEUS-Datenbank.

- **Automatisierte Prüfroutinen:** Die Prüfroutinen des neuen Systems ermöglichen eine automatisierte Prüfung von Energieausweisen hinsichtlich gesetzlicher Vorgaben und Qualitätsstandards, z.B. Baurecht, Wohnbauförderungsrichtlinien und klima:aktiv Kriterien. Die Gebäudedaten samt Prüfergebnis können in Folge zu Drittsystemen wie der klima:aktiv Gebäudedatenbank oder der TQB-Datenbank übertragen werden.
- **Verwaltung der Energieverbräuche und Benchmarking:** Durch die Verknüpfung der im Energieausweis berechneten Bedarfswerte mit den Verbrauchsdaten aus den zugehörigen Energieberatungsprotokollen können über das Benchmarking-Modul Abweichungen zwischen Energiebedarf und -verbrauch eruiert werden.
- **Ermittlung von Sanierungsvorschlägen:** Sanierungsvorschläge können auf Basis von Energieausweisen und als Ergebnis von Energieberatungen dargestellt, kombiniert und verglichen und in der LCC-Auswertung analysiert werden.
- **LCC Berechnungsmodul inkl. Kostendatenbank:** Das Modul LCC-Auswertung liest einen Energieausweis ein und berechnet auf Basis des Lebenszyklusrechners die Amortisation und CO<sub>2</sub>-Einsparung von Sanierungsmaßnahmen.
- **Schnittstellen zu Drittanwendungen:** Durch die standardisierte Datenerfassung und -verknüpfung ist es möglich, einzelne Gebäudedatensätze im XML-Format oder Daten zu gesamten Gebäudebeständen im CSV-Format aus dem LCC Info-System für die Übertragung zu Drittsystemen zur weiteren Bearbeitung und Nutzung zur Verfügung zu stellen.
- **Module:** Die Implementierung erfolgte jeweils für folgende Anwendungsbereiche:
  - Bürogebäude
  - Privater Wohnbau
  - Geförderter Wohnbau
  - Neubau/Sanierung

Manche Komponenten, darunter die Prüfroutinen zur Qualitätssicherung, wurden gegen Projektende vom Status „Prototyp“ bereits in den vollen Produktivbetrieb übernommen, andere Komponenten, wie die LCC-Auswertung, befinden sich derzeit im Testbetrieb. In Folge werden die einzelnen Elemente in ihrer Umsetzung beschrieben und mit Screenshots zum besseren Verständnis illustriert. Die Abbildungen entstammen der Prototyp-Integration in die ZEUS-Datenbank Salzburg in ihrer Ausprägung für die öffentliche Hand, da die Benutzertests durch den Projektpartner „Energieberatung Salzburg“ in dieser Datenbank stattfinden. Alle Abbildungen beinhalten ausschließlich fiktive Testdaten.

## 1.2 Umsetzung

### 1.2.1 Benutzeroberfläche, Layout und Design

Die Benutzeroberfläche (vgl. Abbildung 5) des LCC Info-Systems wurde in die bestehenden Oberflächen der ZEUS-Datenbank integriert. Der Zugriff auf die einzelnen Module des LCC Info-Systems erfolgt wahlweise ausgehend von einer konkreten Adresse für gebäudespezifische Auswertungen über die Navigationspunkte „Energieverbrauch“ und „LCC-Auswertung“ oder über das sogenannte „Info-Center“ im oberen Bildschirmbereich, das den Zugriff auf Auswertungen ermöglicht, die den gesamten Gebäudebestand übergreifend betreffen.

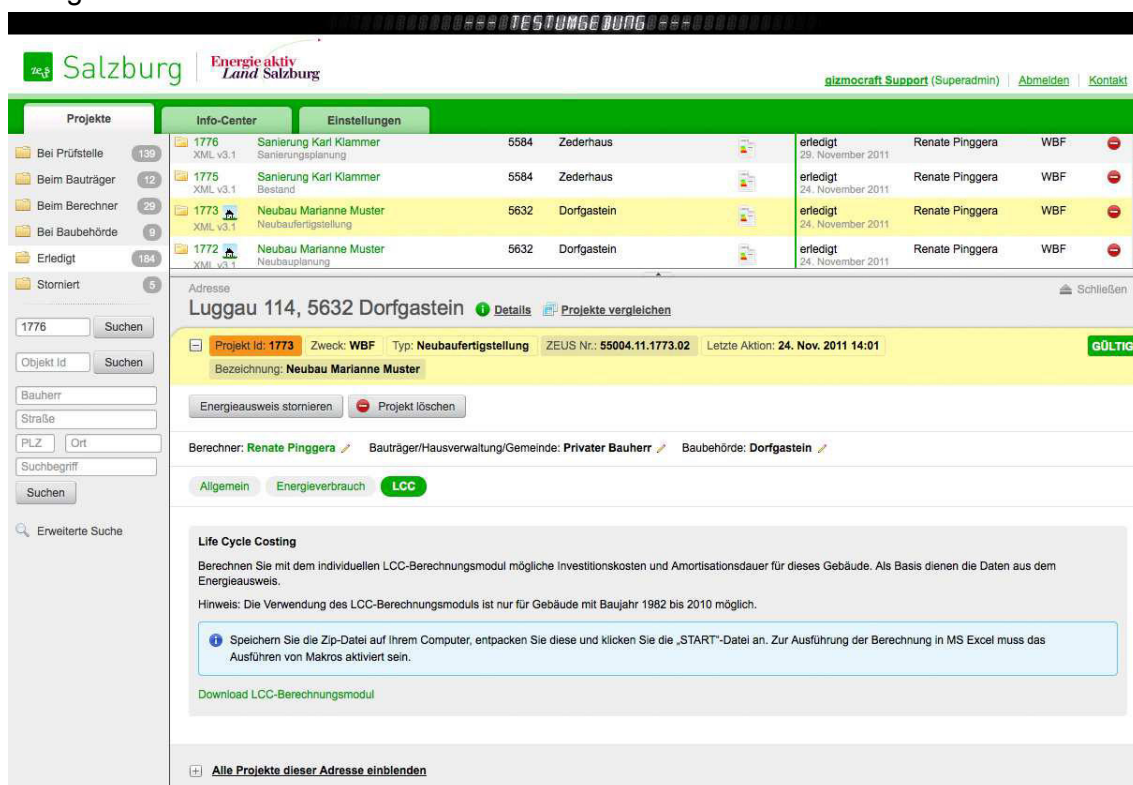


Abbildung 5: ZEUS Benutzeroberfläche mit Integration der Komponenten des LCC Info-Systems

### 1.2.2 Kernmodul ZEUS

#### 1.2.2.1 Datenstandard für Energieausweise und Plausibilitäts-Checks

Als Grundlage zur Erreichung der Projektziele musste zur elektronischen Bearbeitung von Energieausweis-Daten ein Standard definiert werden, wie die Daten gespeichert werden. Es wurde ein neuer, umfangreicher Standard (vgl. Abbildung 6) zur Datenübertragung erarbeitet, als Prototyp im Rahmen des LCC-Projektes getestet und im Jahr 2010 in allen ZEUS Länder-Datenbanken in Betrieb genommen.

| ZEUS XML v3.1                                                                                                            |     |                                                                      |          |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|
| Status: 2010-11-23                                                                                                       |     |                                                                      |          |                                         |
| Autoren: Bernd Ennsfeldner, gizmocraft                                                                                   |     |                                                                      |          |                                         |
| Sofern nicht anders angegeben, sind Dezimalzahlen auf 2 Nachkommastellen zu runden.                                      |     |                                                                      |          |                                         |
| Diese Spezifikation dient nur der Übersicht.                                                                             |     |                                                                      |          |                                         |
| Bitte beachten Sie für die korrekten Datentypen und Wertebereiche unbedingt das XML-Schema für das jeweilige Bundesland! |     |                                                                      |          |                                         |
| Feldname                                                                                                                 | Typ | Quelle / Beschreibung                                                | Datentyp | Auswahlmöglichkeiten bzw. Wertebereiche |
| ziel                                                                                                                     | A   |                                                                      | -        |                                         |
| 11 kategorie                                                                                                             | A   | ISO 3166-1-alpha-2 (derzeit nur AT für Österreich möglich)           | ENUM     | ENERGIEAUSWEIS                          |
| 12 staat                                                                                                                 | A   |                                                                      | string   |                                         |
| 13 instanz                                                                                                               | A   |                                                                      | ENUM     | ktn, sbg, stmk, immozeug                |
| 14                                                                                                                       |     |                                                                      |          |                                         |
| 15 client                                                                                                                | A   | Berechnungsprogramm                                                  | ENUM     | anull, ax3000, ecotech, etu, geq, solar |
| 16 version                                                                                                               | A   | Version des Berechnungsprogramms                                     | string   |                                         |
| 17                                                                                                                       |     |                                                                      |          |                                         |
| 18 kontakt                                                                                                               | A   | Mindestens 3 Kontakte sind erforderlich (Bauherr, Planer, Berechner) |          |                                         |
| 19 kontakt [3..10]                                                                                                       | A   |                                                                      |          |                                         |
| 20 typ                                                                                                                   | A   |                                                                      | ENUM     | BAUHERR, PLANER, EIGENTUEMER, BERECHNER |
| 21 ansprechperson                                                                                                        | A   |                                                                      |          |                                         |
| 22 anrede                                                                                                                | E   |                                                                      | ENUM     | Herr, Frau                              |
| 23 titel                                                                                                                 | E   |                                                                      | string   |                                         |
| 24 vorname                                                                                                               | E   |                                                                      | string   |                                         |
| 25 nachname                                                                                                              | E   |                                                                      | string   |                                         |
| 26 firma                                                                                                                 | E   |                                                                      | string   |                                         |
| 27 telefon                                                                                                               | E   |                                                                      | string   |                                         |
| 28 fax                                                                                                                   | E   |                                                                      | string   |                                         |
| 29 email                                                                                                                 | E   |                                                                      | string   |                                         |
| 30 adresse                                                                                                               | E   | Erläuterungen zur Adresse siehe unter „adressobjekt“                 |          |                                         |
| 31 staat                                                                                                                 | A   |                                                                      | string   |                                         |
| 32 nr                                                                                                                    | E   |                                                                      | string   | 1000..99999                             |
| 33 nr                                                                                                                    | E   |                                                                      | string   |                                         |

Abbildung 6: Datenstandard auf XML-Basis für Gebäudedaten

Dieser Datenstandard berücksichtigt unter anderem auch die detaillierte Abbildung von Haustechniksystemen (vgl. Abbildung 7 und Abbildung 8), die notwendig ist, um in Folge die Daten von Energiebedarf und Energieverbrauch zu vergleichen und für Benchmarks und LCC-Berechnungen heranzuziehen.

| raumwaerme |                      |   |                      |                                                    |
|------------|----------------------|---|----------------------|----------------------------------------------------|
| 121        | raumwaerme           |   |                      |                                                    |
| 122        | raumwaerme           |   |                      |                                                    |
| 123        | regelung             | E | ENUM                 | Siehe Blatt „Regelung“                             |
| 124        | hilfsenergie         | E | non negative decimal |                                                    |
| 125        | einheit              | A | FIXED                | W                                                  |
| 126        | speichersystem       | E | ENUM                 | Siehe Blatt „Speicher“                             |
| 127        | typ                  | E | ENUM                 |                                                    |
| 128        | volumen              | E | non negative decimal | 0.99999                                            |
| 129        | einheit              | E | FIXED                | I                                                  |
| 130        | konditioniert        | E | bool                 |                                                    |
| 131        | gedaemmt             | E | bool                 |                                                    |
| 132        | epatrone             | E | bool                 |                                                    |
| 133        | waermebereitstellung | E | ENUM                 |                                                    |
| 134        | heizungstyp          | E | ENUM                 | Siehe Blatt „Heizung“                              |
| 135        | energietraeger       | E | ENUM                 | Siehe Blatt „Heizung“                              |
| 136        | beschreibung         | E | ENUM                 | AUTO,MANUELL                                       |
| 137        | zusatzheizungstyp    | E | ENUM                 | Siehe Blatt „Heizung“                              |
| 138        | energietraeger       | E | ENUM                 | Siehe Blatt „Heizung“                              |
| 139        | beschreibung         | E | ENUM                 | AUTO,MANUELL                                       |
| 140        | art                  | E | ENUM                 | ZENTRAL,DEZENTRAL                                  |
| 141        | konditioniert        | E | bool                 |                                                    |
| 142        | nennwaermeleistung   | E | non negative decimal |                                                    |
| 143        | einheit              | A | FIXED                | kW                                                 |
| 144        | baujahr              | E | YYYY                 |                                                    |
| 145        | geblaese             | E | bool                 |                                                    |
| 146        | modulierend          | E | bool                 |                                                    |
| 147        | gleitend             | E | bool                 |                                                    |
| 148        | waermepumpe          | E | ENUM                 | Siehe Blatt „Heizung“                              |
| 149        | waermepumpentyp      | E | ENUM                 | MONOVALENT,BIVALENT,_ALTERNATIV,BIVALENT,_PARALLEL |
| 150        | betriebsart          | E | ENUM                 | HWB,_VWWWB,_HWB,_VWWWB                             |
| 151        | anlagenbyp           | E | ENUM                 |                                                    |
| 152        | bivalenzpunkt        | E | non negative decimal |                                                    |
| 153        | einheit              | E | FIXED                | °C                                                 |
| 154        | nennleistung         | E | non negative decimal |                                                    |
| 155        | einheit              | E | FIXED                | kW                                                 |
| 156        | jahresarbeitszahl    | E | non negative decimal |                                                    |
| 157        | leistungsanzahl      | E | non negative decimal |                                                    |

Abbildung 7: Ausschnitte der XML-Struktur im Bereich Haustechnik

| A1 Zurück zur Datenstruktur          |                                                                                                 |   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| A                                    | B                                                                                               | C |
| 1 Zurück zur Datenstruktur           |                                                                                                 |   |
| 2                                    |                                                                                                 |   |
| 3                                    |                                                                                                 |   |
| 4 <b>Typ Heizung / Zusatzheizung</b> | <b>Beschreibung</b>                                                                             |   |
| 5 OHNE                               | Ohne Wärmebereitstellung                                                                        |   |
| 6 STANDARDKESSEL                     | Zentralheizgerät (Standardkessel), flüssige und gasförmige Brennstoffe                          |   |
| 7 NIEDERTEMPERATUR                   | Niedertemperatur Zentralheizgerät (Niedertemperaturkessel), flüssige und gasförmige Brennstoffe |   |
| 8 BRENNWERT                          | Brennwertgeräte (Brennwertkessel), flüssige und gasförmige Brennstoffe                          |   |
| 9 HEIZKESSEL                         | Heizkessel, feste Brennstoffe                                                                   |   |
| 10 HERD                              | Herd                                                                                            |   |
| 11 EINZELOFEN                        | Einzelofen                                                                                      |   |
| 12 STROMDIREKT                       | Stromdirektheizung                                                                              |   |
| 13 NACHTSPEICHER                     | Nachtspeicherheizung                                                                            |   |
| 14 FERNWAERME                        | Fernwärme/Nahwärme                                                                              |   |
| 15 KOMBITHERME_MIT_KLEINSPEICHER     | Kombitherme mit Kleinspeicher                                                                   |   |
| 16 KOMBITHERME_OHNE_KLEINSPEICHER    | Kombitherme ohne Kleinspeicher                                                                  |   |
| 17 KACHELOFEN                        | Kachelofen                                                                                      |   |
| 18 WAERMEPUMPE                       | Wärmepumpe (in diesem Fall ist auch das Element „waermepumpe“ auszufüllen!)                     |   |
| 19 SONSTIGE                          | Sonstige Heizung, nicht zuordenbar                                                              |   |
| 20                                   |                                                                                                 |   |
| 21                                   |                                                                                                 |   |
| 22 <b>Typ Energieträger</b>          | <b>Beschreibung</b>                                                                             |   |
| 23 HEIZOEL                           | Heizöl                                                                                          |   |
| 24 HEIZOEL_EXTRALEICHT               | Heizöl Extraleicht                                                                              |   |
| 25 HEIZOEL_LEICHT                    | Heizöl Leicht                                                                                   |   |
| 26 GAS                               | Gas                                                                                             |   |
| 27 ERDGAS                            | Erdgas                                                                                          |   |
| 28 FLUESSIGGAS                       | Flüssiggas                                                                                      |   |
| 29 FERNWAERME                        | Nah- und Fernwärme                                                                              |   |
| 30 KOHLE                             | Kohle                                                                                           |   |
| 31 SCHEITHOLZ                        | Scheitholz                                                                                      |   |
| 32 HACKSCHNITZEL                     | Hackschnitzel                                                                                   |   |

Abbildung 8: Auswahlmöglichkeiten zur Abbildung von Heizungstypen und Energieträgern

### 1.2.2.2 Eindeutige Zuordnung von Energieausweisen über Adress-Datenbank

Über eine technische Schnittstelle können die standardisierten Daten von jedem Software-Programm, über das Energieausweise erstellt werden, in die ZEUS-Datenbank und zur Verwendung für das LCC Info-System übertragen werden (vgl. Abbildung 9).

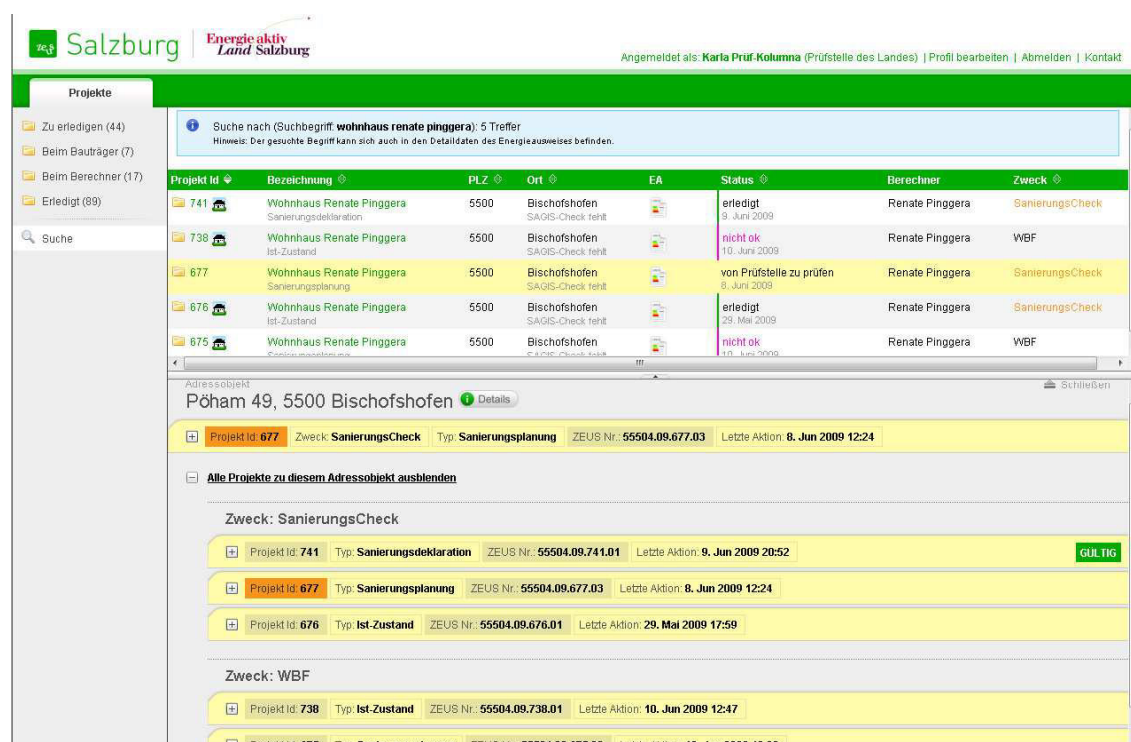
Abbildung 9: Einspielen eines neuen Energieausweises in die ZEUS-Datenbank



Für das Einreichen eines Energieausweises müssen vom Ersteller sowohl Energieausweis-Typ als auch Einreichzweck angegeben werden. Dadurch werden in Folge die passenden automatischen Prüfungen und Abläufe gestartet.

Jede Bewertung eines Gebäudes beginnt mit der Einreichung eines Energieausweises. Die Adresse des Gebäudes muss zur Zusammenführung und Nutzung der vorhandenen Daten eindeutig identifiziert werden. Im Rahmen des Projektes wurde dazu die Schnittstellen-Spezifikation zur Anbindung des bundesweiten Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR), das von der Statistik Austria betrieben wird, eingeholt. Von der Implementierung der Schnittstelle im Rahmen des Projektes wurde jedoch abgesehen, da sich die Schnittstelle von Seiten GWR zum Zeitpunkt des Projektendes noch nicht im Produktivbetrieb befindet und daher noch nicht genutzt werden darf.

Für das Bundesland Salzburg konnte über die GIS-Datenbank des Landes Salzburg ein Ersatz gefunden werden. Die eindeutige Identifikation eines Gebäudes im Bundesland Salzburg erfolgt automatisch über die Salzburger GIS-Datenbank SAGIS. Über die SAGIS-Zuordnung werden Energieverbrauch des EVU oder Beratungen mit dem Energieausweis eindeutig zusammengeführt (vgl. Abbildung 10).



Salzburg Energieaktiv Land Salzburg

Angemeldet als: **Karla Prüf-Kolumna** (Prüfstelle des Landes) | Profil bearbeiten | Abmelden | Kontakt

**Projekte**

Suche nach (Suchbegriff: **wohnhaus renate pinggera**): 5 Treffer  
Hinweis: Der gesuchte Begriff kann sich auch in den Detaildaten des Energieausweises befinden.

| Projekt Id | Bezeichnung                                       | PLZ  | Ort           | EA                 | Status                                   | Berechner       | Zweck           |
|------------|---------------------------------------------------|------|---------------|--------------------|------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 741        | Wohnhaus Renate Pinggera<br>Sanierungsdeklaration | 5500 | Bischofshofen | SAGIS-Check fertig | erledigt<br>8. Juni 2009                 | Renate Pinggera | SanierungsCheck |
| 738        | Wohnhaus Renate Pinggera<br>Ist-Zustand           | 5500 | Bischofshofen | SAGIS-Check fertig | nicht ok<br>10. Juni 2009                | Renate Pinggera | WBF             |
| 677        | Wohnhaus Renate Pinggera<br>Sanierungsplanung     | 5500 | Bischofshofen | SAGIS-Check fertig | von Prüfstelle zu prüfen<br>8. Juni 2009 | Renate Pinggera | SanierungsCheck |
| 676        | Wohnhaus Renate Pinggera<br>Ist-Zustand           | 5500 | Bischofshofen | SAGIS-Check fertig | erledigt<br>29. Mai 2009                 | Renate Pinggera | SanierungsCheck |
| 675        | Wohnhaus Renate Pinggera<br>Sanierungsplanung     | 5500 | Bischofshofen | SAGIS-Check fertig | nicht ok<br>10. Juni 2009                | Renate Pinggera | WBF             |

Adressobjekt: **Pöham 49, 5500 Bischofshofen** Details

Projekt Id: **677** Zweck: **SanierungsCheck** Typ: **Sanierungsplanung** ZEUS Nr.: **55504.09.677.03** Letzte Aktion: **8. Jun 2009 12:24**

☐ Alle Projekte zu diesem Adressobjekt ausblenden

**Zweck: SanierungsCheck**

|                        |                                   |                                  |                                          |                |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|----------------|
| Projekt Id: <b>741</b> | Typ: <b>Sanierungsdeklaration</b> | ZEUS Nr.: <b>55504.09.741.01</b> | Letzte Aktion: <b>9. Jun 2009 20:52</b>  | <b>GUL TIG</b> |
| Projekt Id: <b>677</b> | Typ: <b>Sanierungsplanung</b>     | ZEUS Nr.: <b>55504.09.677.03</b> | Letzte Aktion: <b>8. Jun 2009 12:24</b>  |                |
| Projekt Id: <b>676</b> | Typ: <b>Ist-Zustand</b>           | ZEUS Nr.: <b>55504.09.676.01</b> | Letzte Aktion: <b>29. Mai 2009 17:59</b> |                |

**Zweck: WBF**

|                        |                               |                                  |                                          |
|------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| Projekt Id: <b>738</b> | Typ: <b>Ist-Zustand</b>       | ZEUS Nr.: <b>55504.09.738.01</b> | Letzte Aktion: <b>10. Jun 2009 12:47</b> |
| Projekt Id: <b>675</b> | Typ: <b>Sanierungsplanung</b> | ZEUS Nr.: <b>55504.09.675.02</b> | Letzte Aktion: <b>10. Jun 2009 12:39</b> |

**Abbildung 10: Übersicht aller verfügbaren Gebäudedaten pro Adresse**

Das mehrfache Einreichen von Energieausweisen zur selben Adresse ist durch die Typ/Zweck-Angabe zulässig. So ist die Entwicklung des Gebäudes über die Zeit nachvollziehbar und kann ausgewertet werden (z.B.: CO<sub>2</sub>-Einsparungen durch Sanierung). Pro Adresse kann jedoch nur 1 rechtlich gültiger Energieausweis existieren. Dabei handelt es sich wahlweise um eine Bestandserfassung oder eine Fertigstellungs-Deklaration nach

erfolgter Sanierung. Die übrigen Energieausweise werden als verschiedene Varianten der (Sanierungs-)Planung betrachtet.

Zusätzlich ist die Fehlerkorrektur pro Energieausweis über sog. „Versionen“ möglich, wobei nur die aktuellste Version statistisch relevant ist.

### 1.2.3 Automatisierte Prüfroutinen

Die implementierten Energieausweis-Prüfungen umfassen die automatisierte Prüfung auf Erfüllung der Anforderungen der Wohnbauförderrichtlinien, die Prüfung auf Erfüllung der Anforderungen des Baurechts, und die Prüfung auf Erfüllung der Anforderungen des klima:aktiv Gebäudestandards bezogen auf die energetische Qualität.

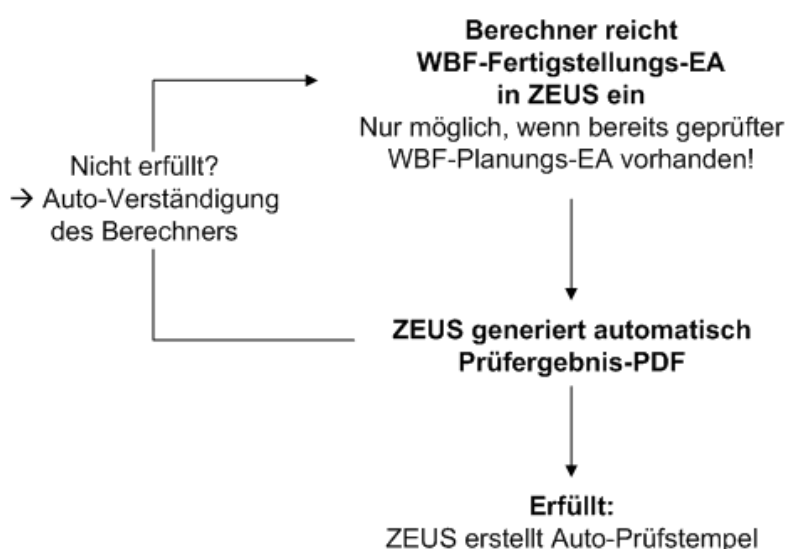
#### 1.2.3.1 Prüfung für Wohnbauförderung, Baurecht und klima:aktiv

Abhängig vom Einreichzweck durchläuft der Energieausweis in der ZEUS-Datenbank eine Reihe von automatisierte Prüfroutinen, die ausschnittsweise in Abbildung 11 dargestellt sind:

- Plausibilität und Vollständigkeit der XML-Daten (jeder Energieausweis)
- Prüfung auf Gesetzesvorgaben und Richtlinien (abhängig vom Einreichzweck)

Beispiel: Einreichung eines Energieausweises für Wohnbauförderung:

- XML-Daten werden auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft
- XML-Daten werden auf Einhaltung der Bauordnung (Gesetz) überprüft.
- XML-Daten werden auf Einhaltung der Förderkriterien überprüft (Dabei unterscheidet das System zwischen Neubau und Sanierung bzw. im Falle der Sanierung zwischen verschiedenen Förderschienen.)





Gültig bis 19.09.2021  
Bei wesentlichen Änderungen verliert der Energieausweis seine Aussagekraft.

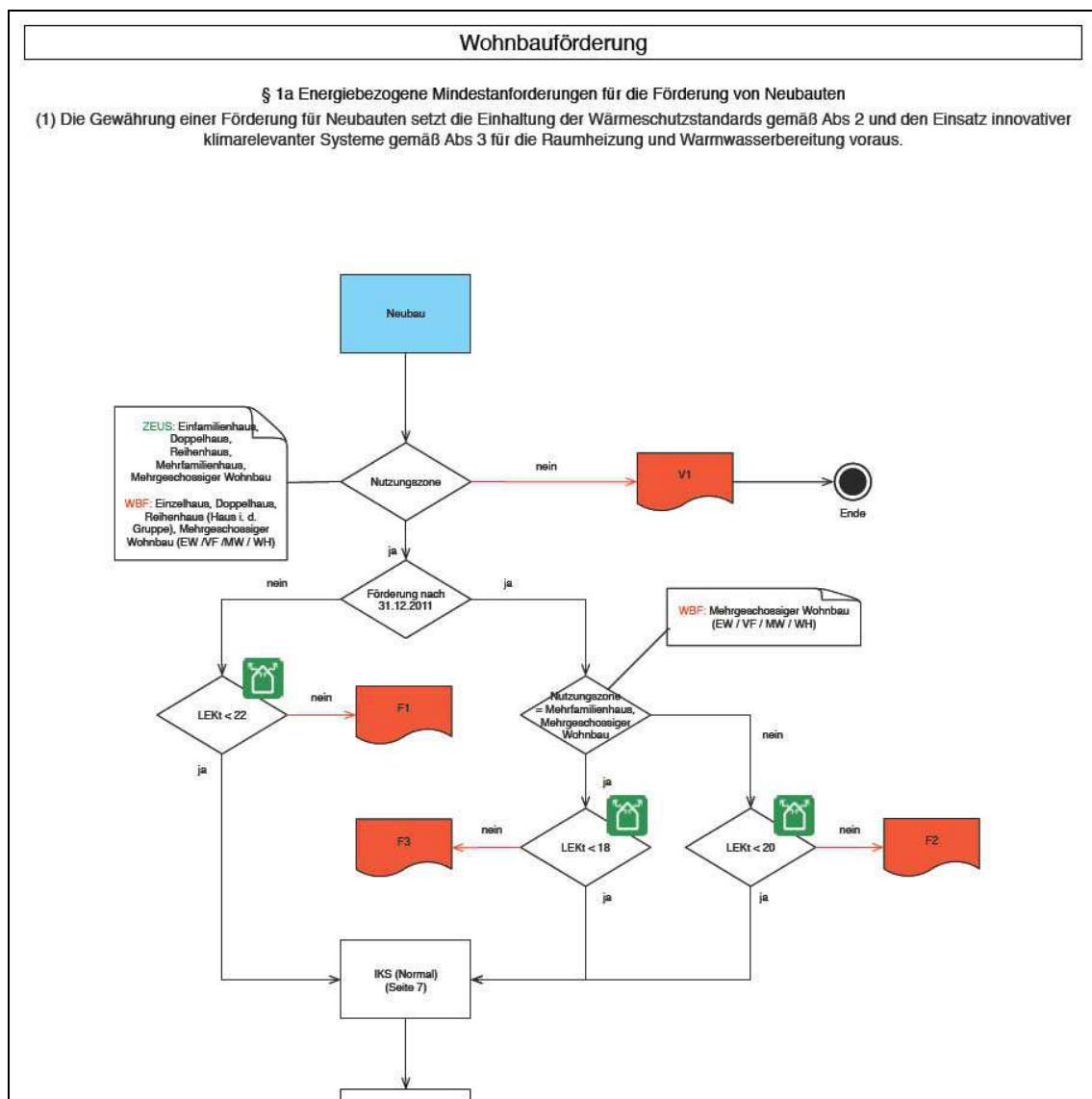

Salzburg

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| <b>Eingang am</b>    | 24. Nov. 2011        |
| <b>ZEUS Nummer</b>   | 55004.11.1773.01     |
| <b>Typ</b>           | Neubaufertigstellung |
| <b>Einreichzweck</b> | WBF                  |

**WBF erfüllt**  
 (automatische Prüfung)

**Abbildung 11: Darstellung eines Ausschnittes des gesamten Prüfablaufes der ZEUS-Datenbank Salzburg für Wohnbauförderung**

Bei erfolgreicher Prüfung wird das Energieausweis-Dokument auf der ersten Seite mit einem automatischen Prüfstempel versehen. Auf Basis von Gesetzestexten oder Richtlinien werden die notwendigen Prüfroutinen für die ZEUS-Datenbank abgeleitet.



**Abbildung 12: Technische Ablaufdiagramme zur Verordnung zur Implementierung der Prüfroutinen**

| Prüftabelle: WBF: Allgemeine Fördervoraussetzungen                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WBF: Allgemeine Fördervoraussetzungen                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                      |
| ✓ Prüfung auf Einreichzweck WBF oder GAF                                                                                                                                                                                      | Abfrage: /root/energieausweis/projekteigenschaften/zweck gleich WBF oder GAF<br>Wert: WBF                                                                                                                            |
| ✓ Prüfung auf Typ Neubau                                                                                                                                                                                                      | Abfrage: /root/energieausweis/projekteigenschaften/typ gleich NEUBAUPLANUNG oder NEUBAUFERTIGSTELLUNG<br>Wert: NEUBAUFERTIGSTELLUNG                                                                                  |
| § 1a Energiebezogene Mindestanforderungen für die Förderung von Neubauten                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |
| (1) Die Gewährung einer Förderung für Neubauten setzt die Einhaltung der Wärmeschutzstandards gemäß Abs 2 und den Einsatz innovativer klimarelevanter Systeme gemäß Abs 3 für die Raumheizung und Warmwasserbereitung voraus. |                                                                                                                                                                                                                      |
| ✓ Prüfung der Gebäudeart (Nutzungszone) auf Doppel- und Einzelhäuser, Bauernhäuser, Austraghäuser und Häuser in der Gruppe                                                                                                    | Abfrage: /root/energieausweis/projekteigenschaften/nutzungszone gleich EINFAMILIENHAUS oder DOPPELHAUS oder REIHENHAUS oder MEHRFAMILIENHAUS oder MEHRGESCHOSSIGER_WOHNBAU<br>Wert: EINFAMILIENHAUS                  |
| – Zeitpunkt der Förderung nach 31.12.2011?                                                                                                                                                                                    | Abfrage: /root/energieausweis/projekteigenschaften/ausstellung nach 2011-12-31<br>Wert: 2011-08-18                                                                                                                   |
| ✓ Prüfung auf LEKT < 22                                                                                                                                                                                                       | (2) Neubauten haben je nach Gebäudeart folgende Wärmeschutzstandards zu erfüllen:<br>Abfrage: /root/energieausweis/energieausweisdaten/berechnung/lektwert/lekt kleiner 22<br>Wert: 18.53                            |
| Einsatz innovativer klimarelevanter Systeme (IKS)                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                      |
| (3) Prüfung auf Einsatz innovativer klimarelevanter Systeme                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                      |
| – Heizsystem mit biogenem Brennstoff (Energieträger)?                                                                                                                                                                         | Abfrage: /root/energieausweis/energieausweisdaten/anlagentechnik/raumwaerme/waermebereitstellung/heizungstyp/@energietraeger gleich SCHEITHOLZ oder HACKSCHNITZEL oder PELLETS oder BIOMASSE_SONSTIGE<br>Wert: STROM |
| ✓ Wärmepumpe (Typ)?                                                                                                                                                                                                           | Abfrage: /root/energieausweis/energieausweisdaten/anlagentechnik/raumwaerme/waermebereitstellung/waermepumpe/@waermepumpentyp ist nicht leer<br>Wert: LW                                                             |
| IKS Prüfung Wärmepumpe                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      |
| ✓ Jahresarbeitszahl >= 4                                                                                                                                                                                                      | Abfrage: /root/energieausweis/energieausweisdaten/anlagentechnik/raumwaerme/waermebereitstellung/waermepumpe/jahresarbeitszahl größer oder gleich 4<br>Wert: 4                                                       |
| ✓ Solaranlage vorhanden                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |

**Abbildung 13: Detaillierte Darstellung einer automatisch durchgeführten Prüfroutine**

Die Ablaufdiagramme werden Schritt für Schritt in der Datenbank programmiert (vgl. Abbildung 12) bzw. konfiguriert. Jedes erfolgreich geprüfte Kriterium wird mit einem grünen Häkchen versehen, wohingegen bei Nicht-Erfüllung ein rotes Kreuz-Symbol angezeigt wird (vgl. Abbildung 13).

Salzburg Energie aktiv Land Salzburg

Renate Pinggera (Berechner) Abmelden Kontakt

Projekte Info-Center

Zurück 1 2 weiter

| Projekt Id | Bezeichnung                                    | PLZ  | Ort         | EA | Status                        | Nächster Schritt | Zweck |
|------------|------------------------------------------------|------|-------------|----|-------------------------------|------------------|-------|
| 1773       | Neubau Marianne Muster<br>Neubaufertigstellung | 5632 | Dorfgastein |    | erledigt<br>24. November 2011 | keiner           | WBF   |
| 1772       | Neubau Marianne Muster<br>Neubauplanung        | 5632 | Dorfgastein |    | erledigt<br>24. November 2011 | keiner           | WBF   |
| 1725       | Projekt Max Mustermann<br>Neubaufertigstellung | 5020 | Salzburg    |    | erledigt<br>10. August 2011   | keiner           | WBF   |

Adresse: Luggau 114, 5632 Dorfgastein Details Projekte vergleichen

Projekt Id: 1773 Zweck: WBF Typ: Neubaufertigstellung ZEUS Nr.: 55004.11.1773.01 Letzte Aktion: 24. Nov. 2011 12:41 GÜLTIG

Bezeichnung: Neubau Marianne Muster

Berechner: Renate Pinggera Bauträger/Hausverwaltung/Gemeinde: Privater Bauherr Baubehörde: Dorfgastein

Details (XML-Version 3.1)

Energieausweis

Prüfung

- Energieausweis-Prüfergebnis

Dokumente

EA\_1773\_1\_WBF\_Neubaufertigstellung.pdf

energieausweis.geqz 195 kB 24.11.2011

Dokument hinzufügen

Kommentare

Kein Kommentar vorhanden. Kommentar hinzufügen

History

- ✓ automatisch Überprüfung: erfüllt  
24. Nov. 2011 12:41  
Automatische Überprüfung  
neuer Status: WBF erfüllt (A)
- ✓ im Ordner „Erledigt“ abgelegt  
24. Nov. 2011 12:41  
Berechner: Renate Pinggera  
neuer Status: erledigt

Abbildung 14: Alle verfügbaren Prüfergebnisse sind in der Detailansicht zum Gebäude direkt im System abrufbar

Salzburg ZEUS Nr.: 55004.11.1773.01 Typ: NEUBAUFERTIGSTELLUNG Geprüft am 24. Nov. 2011 Zweck: WBF

## ENERGIEAUSWEIS-PRÜFERGEBNIS

Automatisierte Überprüfung der normativen Anforderungen im Bundesland Salzburg

Luggau 114  
5632 Dorfgastein

Ansprechpartner  
Marianne Muster  
Marianne Muster

|                        | Baurecht      | WBF Neubau |
|------------------------|---------------|------------|
| Wärmeschutz            | Erfüllt ✓     | Erfüllt ✓  |
| Lüftungsanlage         | Erfüllt ✓     | —          |
| Heiztechnik            | Erfüllt ✓     | Erfüllt ✓  |
| Solarenergie aktiv 1)  | —             | —          |
| Solarenergie passiv 2) | Nicht erfüllt | —          |
| Warmwasser             | —             | —          |
| CO2                    | Erfüllt ✓     | —          |

1) Warmwasserversorgung und Heizungsunterstützung durch Sonnenenergie aus thermischen Solaranlagen.  
2) Wärmegewinne durch Art und Ausrichtung von Fensterflächen (Gebäudesorientierung, architektonisches Konzept).  
— Nicht zutreffend

Anforderungen der klima:aktiv Basiskriterien nicht erfüllt.

Salzburg ZEUS Nr.: 55004.11.1773.01 Typ: NEUBAUFERTIGSTELLUNG Geprüft am 24. Nov. 2011 Zweck: WBF

## ENERGIEAUSWEIS-PRÜFERGEBNIS

Automatisierte Überprüfung der normativen Anforderungen im Bundesland Salzburg

Folgende Anforderungen sind nicht erfüllt:

Baurecht - Nicht erfüllt:

| Verbesserungsbedarf            | Rechtliche Grundlage                                     | Info                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Passive Solargewinne zu klein. | BTv-E: § 2 - Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz | Architektonisches Konzept überarbeiten. Wenn Begründung für Unterschreitung vorhanden: manuelle Prüfung |

klima:aktiv - Nicht erfüllt:

| Verbesserungsbedarf                          | Rechtliche Grundlage | Info                                                                                |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Anforderung an Heizwärmebedarf nicht erfüllt | klima:aktiv          | Der geforderte Grenzwert (< 25 kWh/m2a) für den Heizwärmebedarf wurde überschritten |

Abbildung 15: Prüfergebnis in ausdrückbarer Form als PDF-Datei

Das Prüfergebnis wird als PDF-Datei aufbereitet und den betroffenen Personen auch per E-Mail zugestellt: Die baurechtliche Prüfung erfolgt immer zusätzlich zur Prüfung der Wohnbauförderkriterien. Die klima:aktiv-Prüfung prüft die Teile des klima:aktiv-Katalogs, die über die Daten im EA überprüfbar sind. Sollte die automatische Prüfung als Ergebnis „Nicht

erfüllt“ auswerfen, so werden die zu erfüllenden Punkte auf den Folgeseiten erläutert. Der Ersteller muss den Energieausweis überarbeiten und erneut einreichen.

## 1.2.4 Verwaltung von Energieverbrauch und Benchmarking

Die berechneten Energiebedarfswerte des Energieausweises werden mit den tatsächlichen Verbrauchsdaten der Energierechnung aus den Beratungsprotokollen des EBS-Managers zusammengeführt, und die Unterschiede werden in einer Vergleichstabelle (vgl. Abbildung 16) dargestellt.

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |                                                                          |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Adresse: Zederhaus 43, 5584 Zederhaus <a href="#">Details</a> <a href="#">Projekte vergleichen</a> <a href="#">Schließen</a>                                                                                                  |                                                                                    |                                                                          |                                                       |
| Projekt Id: 1776 Zweck: WBF Typ: Sanierungsplanung ZEUS Nr.: 58040.11.1776.01 Letzte Aktion: 28. Nov. 2011 16:10<br>Bezeichnung: Sanierung Karl Klammer                                                                       |                                                                                    |                                                                          |                                                       |
| <a href="#">Prüfstempel erstellen</a> <a href="#">Energieausweis nicht ok</a> <a href="#">Energieausweis stornieren</a> <a href="#">Projekt löschen</a>                                                                       |                                                                                    |                                                                          |                                                       |
| Berechner: Renate Pinggera <a href="#">Bauträger/Hausverwaltung/Gemeinde: Tommi Tomato GmbH</a> <a href="#">Baubehörde: Zederhaus</a>                                                                                         |                                                                                    |                                                                          |                                                       |
| <a href="#">Allgemein</a> <a href="#">Energieverbrauch</a> <a href="#">LCC</a>                                                                                                                                                |                                                                                    |                                                                          |                                                       |
| <b>Energieverbrauch</b><br>Dieser Abschnitt zeigt Informationen zum tatsächlichen Energieverbrauch an, sofern dieser im Rahmen einer Energieberatung zu dieser Adresse im EBS Manager von einem Energieberater erfasst wurde. |                                                                                    |                                                                          |                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                               | Bedarf<br>Energieausweis                                                           | Bedarf<br>Energieausweis                                                 | Verbrauch<br>Energieberatung                          |
|                                                                                                                                                                                                                               | WBF / Sanierungsplanung<br>ZEUS Nr.: 58040.11.1776.01<br>Letzte Aktion: 28.11.2011 | WBF / Bestand<br>ZEUS Nr.: 58040.11.1775.01<br>Letzte Aktion: 24.11.2011 | EBS Beratung: E11-0047<br>Beratungstermin: 25.11.2011 |
| Heizungstyp                                                                                                                                                                                                                   | HEIZKESSEL                                                                         | HEIZKESSEL                                                               | –                                                     |
| Energieträger                                                                                                                                                                                                                 | HACKSCHNITZEL                                                                      | HACKSCHNITZEL                                                            | hackgut<br>(Eingabe fehlt)                            |
| Umsstieg auf folg. Energieträger empfohlen:                                                                                                                                                                                   | –                                                                                  | –                                                                        | –                                                     |
| HWB Standort zonenbezogen                                                                                                                                                                                                     | 12.044,10 kWh/a                                                                    | 56.721,70 kWh/a                                                          | –                                                     |
| HWB Standort spezifisch                                                                                                                                                                                                       | 68,45 kWh/m²a                                                                      | 364,01 kWh/m²a                                                           | –                                                     |
| EEB Standort zonenbezogen                                                                                                                                                                                                     | 27.228,90 kWh/a                                                                    | 83.704,90 kWh/a                                                          | –                                                     |
| EEB Standort spezifisch                                                                                                                                                                                                       | 154,75 kWh/m²a                                                                     | 537,18 kWh/m²a                                                           | –                                                     |
| Heizenergieverbrauch lt. Beratungsprotokoll                                                                                                                                                                                   | –                                                                                  | –                                                                        | 90.000,00 kWh/a                                       |

**Abbildung 16: Vergleichstabelle von Energiebedarf lt. Energieausweis in den Varianten Bestand und Sanierungsplanung und des Energieverbrauchs lt. Beratungsprotokoll**

## 1.2.5 Ermittlung von Sanierungsvorschlägen

Um den Benutzer bei der Sanierungsplanung zu unterstützen wurde ein Modul zur Darstellung von Sanierungsvorschlägen implementiert. Zum einen sind Sanierungsvorschläge im LCC Info-System über einen Energieausweis abbildbar, der bereits eine Sanierungsplanung beschreibt. Daher sieht der Datenstandard auch einen Abschnitt zur Übertragung von möglichen Verbesserungsvorschlägen (vgl. Abbildung 17) eines Bestandsgebäudes vor. Alternativ können Sanierungsvorschläge auch im Rahmen einer Energieberatung erarbeitet werden. In diesem Fall werden die Daten ebenfalls über einen ähnlichen Datenstandard in die Datenbank übertragen und zu dem jeweiligen Bestands-Energieausweis ergänzt.

| A500 |   |   |   |   | verbesserungsvorschlaege      |   |                                                             |                      |       |
|------|---|---|---|---|-------------------------------|---|-------------------------------------------------------------|----------------------|-------|
| 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | A                             | B | C                                                           | D                    | E     |
| 499  |   |   |   |   |                               |   |                                                             |                      |       |
| 500  |   |   |   |   | verbesserungsvorschlaege      | E | Verbesserungsvorschläge nur bei Bestands-Energieausweisen v | -                    |       |
| 501  |   |   |   |   | waermedaemmungsgebaeudehuelle |   |                                                             | -                    |       |
| 502  |   |   |   |   | einsparung                    | A |                                                             | non negative decimal | 0.100 |
| 503  |   |   |   |   | einheit                       | A |                                                             | FIXED                | %     |
| 504  |   |   |   |   | aussewand                     |   |                                                             | -                    |       |
| 505  |   |   |   |   | ist                           | A |                                                             | non negative decimal |       |
| 506  |   |   |   |   | soll                          | A |                                                             | non negative decimal |       |
| 507  |   |   |   |   | einheit                       | A |                                                             | FIXED                | W/m²K |
| 508  |   |   |   |   | beschreibung                  | E |                                                             | string               |       |
| 509  |   |   |   |   | einsparung                    |   |                                                             | non negative decimal | 0.100 |
| 510  |   |   |   |   | einheit                       |   |                                                             | FIXED                | %     |
| 511  |   |   |   |   | fenstertueren                 |   |                                                             | -                    |       |
| 512  |   |   |   |   | ist                           | A |                                                             | non negative decimal |       |
| 513  |   |   |   |   | soll                          | A |                                                             | non negative decimal |       |
| 514  |   |   |   |   | einheit                       | A |                                                             | FIXED                | W/m²K |
| 515  |   |   |   |   | beschreibung                  | E |                                                             | string               |       |
| 516  |   |   |   |   | einsparung                    |   |                                                             | non negative decimal | 0.100 |
| 517  |   |   |   |   | einheit                       |   |                                                             | FIXED                | %     |
| 518  |   |   |   |   | deckeoben                     |   |                                                             | -                    |       |
| 519  |   |   |   |   | ist                           | A |                                                             | non negative decimal |       |
| 520  |   |   |   |   | soll                          | A |                                                             | non negative decimal |       |
| 521  |   |   |   |   | einheit                       | A |                                                             | FIXED                | W/m²K |
| 522  |   |   |   |   | beschreibung                  | E |                                                             | string               |       |
| 523  |   |   |   |   | einsparung                    |   |                                                             | non negative decimal | 0.100 |
| 524  |   |   |   |   | einheit                       |   |                                                             | FIXED                | %     |
| 525  |   |   |   |   | deckeunten                    |   |                                                             | -                    |       |
| 526  |   |   |   |   | ist                           | A |                                                             | non negative decimal |       |
| 527  |   |   |   |   | soll                          | A |                                                             | non negative decimal |       |
| 528  |   |   |   |   | einheit                       | A |                                                             | FIXED                | W/m²K |
| 529  |   |   |   |   | beschreibung                  | E |                                                             | string               |       |
| 530  |   |   |   |   | einsparung                    |   |                                                             | non negative decimal | 0.100 |
| 531  |   |   |   |   | einheit                       |   |                                                             | FIXED                | %     |
| 532  |   |   |   |   | waermebruecken                |   |                                                             | -                    |       |
| 533  |   |   |   |   | beschreibung                  | E |                                                             | string               |       |
| 534  |   |   |   |   | einsparung                    |   |                                                             | non negative decimal | 0.100 |
| 535  |   |   |   |   | einheit                       |   |                                                             | FIXED                | %     |

**Abbildung 17: Ausschnitte aus dem XML-Datenstandard im Bereich der Verbesserungsvorschläge**

## 1.2.6 LCC-Auswertung auf Basis des Energieausweises

Zur Lösung des derzeit stark bestehenden Investor-Nutzer-Konflikts ermöglicht das LCC-Modul auf Excel-Basis direkt aus der ZEUS-Datenbank heraus die Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen. Hier ist es entweder möglich, die bereits vorgeschlagenen Maßnahmen einer Sanierungsplanung (Sanierungsplanungs-Energieausweis) zu beurteilen, oder zu einem Bestands-Energieausweis verschiedene mögliche Sanierungsmaßnahmen direkt in der LCC-Analyse zu testen.

### 1.2.6.1 Funktion des Excel-Tools

Die LCC-Auswertung wird für das gewünschte Gebäude aus dem LCC Info-System heraus aufgerufen und liest in Echtzeit die Energieausweis-Daten automatisiert in das Berechnungs-Excel ein. Im Hintergrund werden Teilberechnungen wie z.B. Gesamtfensterfläche, Fassadenfläche oder Fläche der erdanliegenden Außenwand berechnet.

Grundsätzlich werden folgende Angaben für die LCC-Auswertung herangezogen:

- Allgemeine Daten, z.B. Personen im Haushalt
- Gebäudeform, z.B. Fassadenfläche, Gesamtfensterfläche
- Gebäudedaten, z.B. Grundfläche, Geschoße, Außenwandstärke
- Angaben zur Heizung, z.B. Gebäudeheizlast, Heizwärmebedarf, Warmwasserverbrauch

Angaben zur Heizung wie Nutzungsdauer, Instandhaltung und Angaben zur Wirtschaftlichkeit fließen ebenso in die Wirtschaftlichkeitsberechnung mit ein wie Energiekosten für Hackgut, Pellets, Heizöl, Erdgas, Wärmepumpe (Strom), Strom und Fernwärme. All diese Parameter können individuell angepasst und somit verschiedene Szenarien für ein Gebäude simuliert werden.



Die LCC-Auswertung enthält folgende Szenarien bzw. Sanierungsvarianten:

- Heizungstausch
- Dämmung der Außenwand
- Dämmung der obersten Geschoßdecke
- Dämmung der Kellerdecke
- Fenstertausch

Die Sanierungsvarianten lassen sich je nach Bedarf aktivieren bzw. deaktivieren. Mit der Angabe individueller Investitionskosten lässt sich die Wirtschaftlichkeit für das Gebäude berechnen.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung greift auf die gegebenen Verbrauchsdaten (Energieverbrauch) aber auch auf in der LCC-Auswertung hinterlegten Kostendaten zu (Bewirtschaftungskosten, Kostendatenbank). Diese sogenannten Konfigurationstabellen wurden zwecks besserer Übersicht im Excel für die Benutzer ausgeblendet.

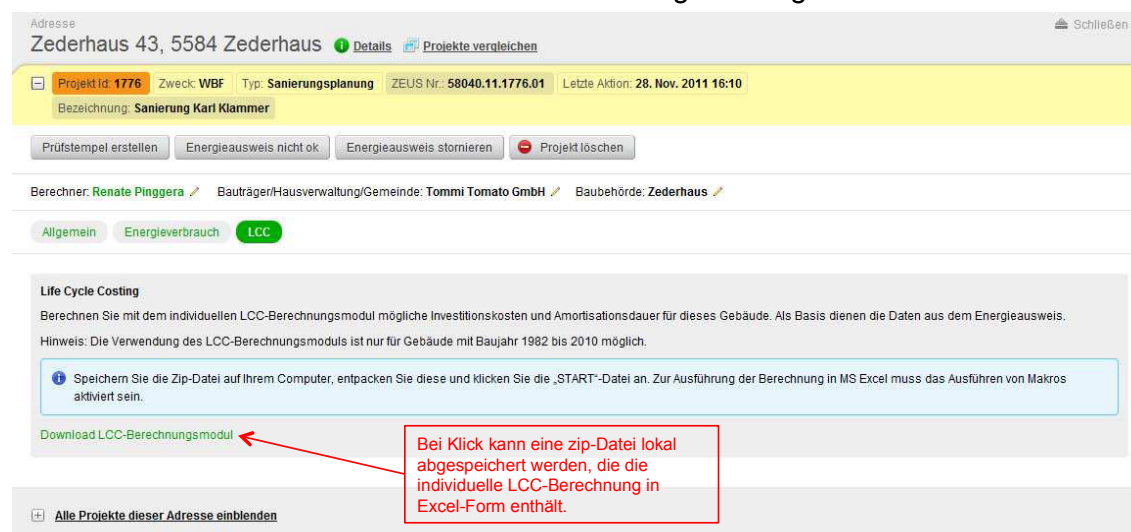
Das Ergebnis der LCC-Auswertung ist die Wirtschaftlichkeit in Form von:

- Einsparung von Kosten
- Einsparung von CO<sub>2</sub>
- Amortisation statisch (linear)
- Amortisation dynamisch (nach der Kapitalwertmethode)

Diese Werte werden im Fall eines Heizungstausches mit Änderung des Energieträgers und/oder der Angabe von Sanierungsvarianten neu berechnet. Mit der LCC-Auswertung lassen sich so bereits im Vorfeld geplante Maßnahmen skizzieren und die wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen ermitteln.

### 1.2.6.2 Ablauf einer LCC-Auswertung

Durch Anklicken der LCC-Auswertung(vgl. Abbildung 18) werden die Energieausweis-Daten automatisch in die Excel-Datei zur LCC-Berechnung übertragen:



Adresse: Zederhaus 43, 5584 Zederhaus [Details](#) [Projekte vergleichen](#) [Schließen](#)

Projekt Id: 1776 Zweck: WBF Typ: Sanierungsplanung ZEUS Nr.: 58040.11.1776.01 Letzte Aktion: 28. Nov. 2011 16:10  
Bezeichnung: Sanierung Karl Klammer

[Prüfstempel erstellen](#) [Energieausweis nicht ok](#) [Energieausweis stornieren](#) [Projekt löschen](#)

Berechner: Renate Pinggera [Bau träger/Hausverwaltung/Gemeinde: Tommi Tomato GmbH](#) [Baubehörde: Zederhaus](#)

[Allgemein](#) [Energieverbrauch](#) **LCC**

**Life Cycle Costing**  
Berechnen Sie mit dem individuellen LCC-Berechnungsmodul mögliche Investitionskosten und Amortisationsdauer für dieses Gebäude. Als Basis dienen die Daten aus dem Energieausweis.  
Hinweis: Die Verwendung des LCC-Berechnungsmoduls ist nur für Gebäude mit Baujahr 1982 bis 2010 möglich.

[Speichern Sie die Zip-Datei auf Ihrem Computer, entpacken Sie diese und klicken Sie die „START“-Datei an. Zur Ausführung der Berechnung in MS Excel muss das Ausführen von Makros aktiviert sein.](#)

[Download LCC-Berechnungsmodul](#)

Bei Klick kann eine zip-Datei lokal abgespeichert werden, die die individuelle LCC-Berechnung in Excel-Form enthält.

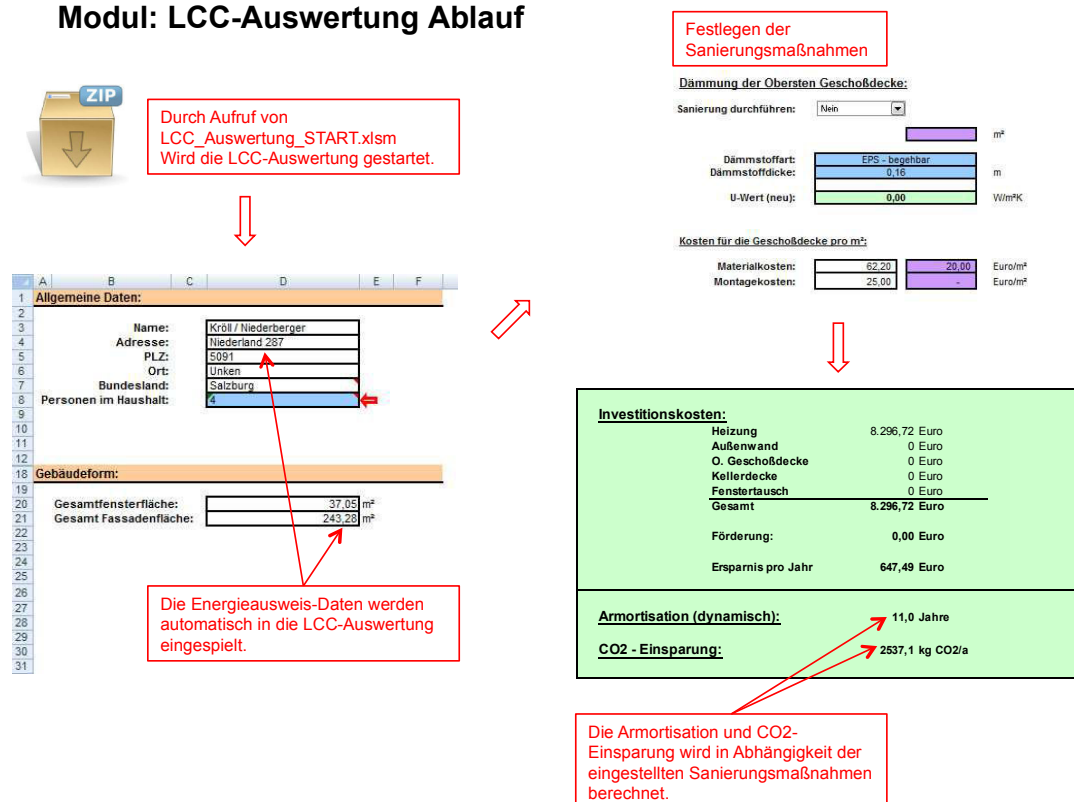
[+ Alle Projekte dieser Adresse einblenden](#)



**Abbildung 18: Aufruf der LCC-Auswertung direkt für das gewünschte Gebäude (Beispiel hier: zur Beurteilung einer Sanierungsplanung)**

Das Ablaufschema der LCC-Berechnung ist in Abbildung 19 dargestellt. Für alle Eingaben zur Berechnung sind Werte vorgegeben. Diese können vom Benutzer geändert werden. Insbesondere ist es möglich, die Energiekosten der einzelnen Heizsysteme zu ändern. Sanierungsvarianten können wahlweise (ja/nein) ausgewählt werden. Ergebnis der Berechnung sind Investitionskosten und Amortisationsdauer der geplanten Sanierung.

### Modul: LCC-Auswertung Ablauf



**Abbildung 19: Ablauf der LCC-Berechnung (Ausschnitte)**

### 1.2.6.3 Kostendatenbank (Konfigurationstabelle)

Die Kostendatenbank (vgl. Abbildung 20) berechnet zukünftige Brennstoffpreise auf Basis aktueller Energiepreise und der angegebenen Inflation.

# Berechnung der Energiepreissteigerung:

5,00 Energiepreissteigerung in Prozent

Berechnung der Energiepreissteigerung je Energieträger. Die Preise können im Reiter „Brennstoffe“ individuell angepasst werden.

Preisangaben in Euro je kWh

| Jahr             | Hackgut<br>[€ je kWh] | Pellets<br>[€ je kWh] | Heizöl<br>[€ je kWh] | Erdgas<br>[€ je kWh] | Erdgas<br>Brennwert<br>[€ je kWh] | Wärmepumpe<br>Luft<br>[€ je kWh] | Wärmepumpe<br>Erde<br>[€ je kWh] | Strom<br>[€ je kWh] | Fernwärme<br>[€ je kWh] |
|------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| momentaner Stand | 0,01                  | 0,05                  | 0,09                 | 0,07                 | 0,07                              | 0,20                             | 0,20                             | 0,20                | 0,08                    |
| 1                | 0,01                  | 0,05                  | 0,10                 | 0,07                 | 0,07                              | 0,20                             | 0,20                             | 0,20                | 0,08                    |
| 2                | 0,01                  | 0,05                  | 0,10                 | 0,08                 | 0,08                              | 0,21                             | 0,21                             | 0,21                | 0,08                    |
| 3                | 0,01                  | 0,06                  | 0,11                 | 0,08                 | 0,08                              | 0,23                             | 0,23                             | 0,23                | 0,09                    |
| 4                | 0,02                  | 0,06                  | 0,11                 | 0,08                 | 0,08                              | 0,24                             | 0,24                             | 0,24                | 0,09                    |
| 5                | 0,02                  | 0,06                  | 0,12                 | 0,09                 | 0,09                              | 0,25                             | 0,25                             | 0,25                | 0,10                    |
| 6                | 0,02                  | 0,07                  | 0,12                 | 0,09                 | 0,09                              | 0,26                             | 0,26                             | 0,26                | 0,10                    |
| 7                | 0,02                  | 0,07                  | 0,13                 | 0,10                 | 0,10                              | 0,27                             | 0,27                             | 0,27                | 0,11                    |
| 8                | 0,02                  | 0,07                  | 0,14                 | 0,10                 | 0,10                              | 0,29                             | 0,29                             | 0,29                | 0,11                    |
| 9                | 0,02                  | 0,08                  | 0,14                 | 0,11                 | 0,11                              | 0,30                             | 0,30                             | 0,30                | 0,12                    |
| 10               | 0,02                  | 0,08                  | 0,15                 | 0,11                 | 0,11                              | 0,32                             | 0,32                             | 0,32                | 0,13                    |
| 11               | 0,02                  | 0,08                  | 0,16                 | 0,12                 | 0,12                              | 0,33                             | 0,33                             | 0,33                | 0,13                    |
| 12               | 0,02                  | 0,09                  | 0,17                 | 0,12                 | 0,12                              | 0,35                             | 0,35                             | 0,35                | 0,14                    |
| 13               | 0,02                  | 0,09                  | 0,17                 | 0,13                 | 0,13                              | 0,37                             | 0,37                             | 0,37                | 0,14                    |
| 14               | 0,02                  | 0,10                  | 0,18                 | 0,14                 | 0,14                              | 0,39                             | 0,39                             | 0,39                | 0,15                    |
| 15               | 0,03                  | 0,10                  | 0,19                 | 0,14                 | 0,14                              | 0,41                             | 0,41                             | 0,41                | 0,16                    |
| 16               | 0,03                  | 0,11                  | 0,20                 | 0,15                 | 0,15                              | 0,43                             | 0,43                             | 0,43                | 0,17                    |
| 17               | 0,03                  | 0,11                  | 0,21                 | 0,16                 | 0,16                              | 0,45                             | 0,45                             | 0,45                | 0,18                    |
| 18               | 0,03                  | 0,12                  | 0,22                 | 0,17                 | 0,17                              | 0,47                             | 0,47                             | 0,47                | 0,18                    |
| 19               | 0,03                  | 0,12                  | 0,23                 | 0,17                 | 0,17                              | 0,49                             | 0,49                             | 0,49                | 0,19                    |
| 20               | 0,03                  | 0,13                  | 0,24                 | 0,18                 | 0,18                              | 0,52                             | 0,52                             | 0,52                | 0,20                    |
| 21               | 0,03                  | 0,14                  | 0,26                 | 0,19                 | 0,19                              | 0,54                             | 0,54                             | 0,54                | 0,21                    |
| 22               | 0,04                  | 0,14                  | 0,27                 | 0,20                 | 0,20                              | 0,57                             | 0,57                             | 0,57                | 0,22                    |
| 23               | 0,04                  | 0,15                  | 0,28                 | 0,21                 | 0,21                              | 0,60                             | 0,60                             | 0,60                | 0,24                    |
| 24               | 0,04                  | 0,16                  | 0,30                 | 0,22                 | 0,22                              | 0,63                             | 0,63                             | 0,63                | 0,25                    |
| 25               | 0,04                  | 0,16                  | 0,31                 | 0,23                 | 0,23                              | 0,66                             | 0,66                             | 0,66                | 0,26                    |
| 26               | 0,04                  | 0,17                  | 0,33                 | 0,25                 | 0,25                              | 0,69                             | 0,69                             | 0,69                | 0,27                    |
| 27               | 0,05                  | 0,18                  | 0,34                 | 0,26                 | 0,26                              | 0,73                             | 0,73                             | 0,73                | 0,29                    |
| 28               | 0,05                  | 0,19                  | 0,36                 | 0,27                 | 0,27                              | 0,76                             | 0,76                             | 0,76                | 0,30                    |
| 29               | 0,05                  | 0,20                  | 0,38                 | 0,28                 | 0,28                              | 0,80                             | 0,80                             | 0,80                | 0,32                    |
| 30               | 0,05                  | 0,21                  | 0,40                 | 0,30                 | 0,30                              | 0,84                             | 0,84                             | 0,84                | 0,33                    |
| 31               | 0,06                  | 0,22                  | 0,42                 | 0,31                 | 0,31                              | 0,88                             | 0,88                             | 0,88                | 0,35                    |
| 32               | 0,06                  | 0,23                  | 0,44                 | 0,33                 | 0,33                              | 0,93                             | 0,93                             | 0,93                | 0,37                    |
| 33               | 0,06                  | 0,24                  | 0,46                 | 0,35                 | 0,35                              | 0,98                             | 0,98                             | 0,98                | 0,38                    |
| 34               | 0,07                  | 0,26                  | 0,48                 | 0,36                 | 0,36                              | 1,02                             | 1,02                             | 1,02                | 0,40                    |
| 35               | 0,07                  | 0,27                  | 0,51                 | 0,38                 | 0,38                              | 1,08                             | 1,08                             | 1,08                | 0,42                    |
| 36               | 0,07                  | 0,28                  | 0,53                 | 0,40                 | 0,40                              | 1,13                             | 1,13                             | 1,13                | 0,44                    |
| 37               | 0,08                  | 0,30                  | 0,56                 | 0,42                 | 0,42                              | 1,19                             | 1,19                             | 1,19                | 0,47                    |
| 38               | 0,08                  | 0,31                  | 0,59                 | 0,44                 | 0,44                              | 1,25                             | 1,25                             | 1,25                | 0,49                    |
| 39               | 0,08                  | 0,33                  | 0,62                 | 0,46                 | 0,46                              | 1,31                             | 1,31                             | 1,31                | 0,51                    |
| 40               | 0,09                  | 0,34                  | 0,65                 | 0,49                 | 0,49                              | 1,37                             | 1,37                             | 1,37                | 0,54                    |

Screenshot: Reiter „Energiepreis + Inflation“ aus LCC\_Berechnung.xls

## Abbildung 20: Ausschnitt der Kostendatenbank, die der LCC-Berechnung zugrunde liegt.

Diese zukünftigen Brennstoffpreise werden zur Berechnung der Amortisation mit der Kapitalwertmethode herangezogen (dynamische Methode).

Die Kostentabelle enthält u. a. eine Berechnung der Energiepreissteigerung je Energieträger. Die Preise können individuell angepasst werden. Für die Prototyp-Erstellung war es leider nicht möglich, eine verbindliche externe Quelle als Kostendatenbank zu eruieren, weswegen die Kostendatenbank in kleinem Umfang selbst erstellt wurde. Ein Ausschnitt der Berechnungen ist in Abbildung 21 dargestellt.

## Modul: LCC-Auswertung Berechnungslogik

Zinssatz: 5,5%  
Inflation: 3,0%

Ersparnis von Sanierung und Heizkesseltausch

Verbrauchsgeb. Betriebsgeb.

| DELTA<br>Einzahlungen<br>[€] | DELTA<br>Auszahlungen<br>[€] | Cashflow<br>[€] | Barwert<br>[€] | Kapitalwert<br>[€] | Annuitätenfaktor<br>[€] | Annuität<br>[€] | Jahre<br>[€] |
|------------------------------|------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|-------------------------|-----------------|--------------|
| 32.088,96                    | - 32.088,96                  | - 32.088,96     | - 32.088,96    | - 32.088,96        | 1,00                    | - 31.120,760    | 1            |
| 2.754                        | 21                           | 2.733           | 2.591          | 29.498             | 1,055                   | - 14.580,186    | 2            |
| 3.036                        | 22                           | 3.014           | 2.567          | 24.353             | 0,371                   | - 9.026,466     | 3            |
| 3.188                        | 23                           | 3.165           | 2.555          | 21.798             | 0,285                   | - 6.216,785     | 4            |
| 3.347                        | 23                           | 3.324           | 2.543          | 19.255             | 0,234                   | - 4.508,952     | 5            |
| 3.514                        | 24                           | 3.491           | 2.532          | 16.723             | 0,200                   | - 3.347,584     | 6            |
| 3.690                        | 25                           | 3.666           | 2.520          | 14.203             | 0,176                   | - 2.499,237     | 7            |
| 3.875                        | 25                           | 3.849           | 2.508          | 11.695             | 0,158                   | - 1.846,192     | 8            |
| 4.068                        | 26                           | 4.042           | 2.497          | 9.198              | 0,144                   | - 1.323,055     | 9            |
| 4.272                        | 27                           | 4.245           | 2.485          | 6.713              | 0,133                   | - 890,597       | 10           |
| 4.485                        | 28                           | 4.458           | 2.474          | 4.239              | 0,124                   | - 623,854       | 11           |
| 4.710                        | 29                           | 4.681           | 2.462          | 1.777              | 0,116                   | - 206,191       | 12           |
| 4.945                        | 29                           | 4.918           | 2.451          | 674                | 0,110                   | 73,905          | 0            |
| 5.193                        | 30                           | 5.162           | 2.440          | 3.113              | 0,104                   | 324,654         | 0            |
| 5.452                        | 31                           | 5.421           | 2.428          | 5.542              | 0,100                   | 552,080         | 0            |
| 5.725                        | 32                           | 5.693           | 2.417          | 7.959              | 0,096                   | 760,697         | 0            |
| 6.011                        | 33                           | 5.978           | 2.406          | 10.364             | 0,092                   | 953,953         | 0            |
| 6.312                        | 34                           | 6.277           | 2.395          | 12.759             | 0,089                   | 1.134,526       | 0            |
| 6.627                        | 35                           | 6.592           | 2.384          | 15.143             | 0,086                   | 1.304,527       | 0            |
| 6.958                        | 36                           | 6.922           | 2.372          | 17.515             | 0,084                   | 1.465,642       | 0            |
| 7.306                        | 37                           | 7.269           | 2.361          | 19.876             | 0,081                   | 1.619,231       | 0            |
| 7.672                        | 38                           | 7.633           | 2.351          | 22.227             | 0,079                   | 1.766,404       | 0            |
| 8.055                        | 39                           | 8.016           | 2.340          | 24.567             | 0,078                   | 1.908,076       | 0            |
| 8.458                        | 41                           | 8.417           | 2.329          | 26.895             | 0,076                   | 2.045,004       | 0            |
| 8.881                        | 42                           | 8.839           | 2.318          | 29.213             | 0,075                   | 2.177,824       | 0            |
| 9.325                        | 43                           | 9.282           | 2.307          | 31.520             | 0,073                   | 2.307,068       | 0            |
| 9.791                        | 44                           | 9.747           | 2.296          | 33.817             | 0,072                   | 2.433,186       | 0            |
| 10.281                       | 46                           | 10.235          | 2.286          | 36.102             | 0,071                   | 2.556,570       | 0            |
| 10.795                       | 47                           | 10.748          | 2.275          | 38.377             | 0,070                   | 2.677,541       | 0            |
| 11.335                       | 49                           | 11.286          | 2.264          | 40.642             | 0,069                   | 2.796,385       | 0            |
| 11.901                       | 50                           | 11.851          | 2.254          | 42.896             | 0,068                   | 2.913,344       | 0            |
| 12.496                       | 52                           | 12.445          | 2.243          | 45.139             | 0,067                   | 3.028,630       | 0            |
| 13.121                       | 53                           | 13.068          | 2.233          | 47.372             | 0,066                   | 3.142,425       | 0            |
| 13.777                       | 55                           | 13.723          | 2.223          | 49.595             | 0,066                   | 3.254,888       | 0            |
| 14.466                       | 56                           | 14.410          | 2.212          | 51.807             | 0,065                   | 3.366,157       | 0            |
| 15.189                       | 58                           | 15.131          | 2.202          | 54.009             | 0,064                   | 3.476,355       | 0            |
| 15.949                       | 60                           | 15.880          | 2.192          | 56.200             | 0,064                   | 3.585,587       | 0            |
| 16.746                       | 61                           | 16.685          | 2.181          | 58.382             | 0,063                   | 3.693,946       | 0            |
| 17.584                       | 63                           | 17.520          | 2.171          | 60.553             | 0,063                   | 3.801,514       | 0            |
| 18.463                       | 65                           | 18.398          | 2.161          | 62.714             | 0,062                   | 3.908,363       | 0            |

Berechnung der Amortisationsdauer mit der Barwert-Methode.

Amortisation: 12 Jahre

Screenshot: Reiter „Energiepreis + Inflation“ aus LCC\_Berechnung.xls

Abbildung 21: Berechnungslogik der LCC-Auswertung

### 1.2.6.4 Nachträgliche Anpassung von Parametern

Die LCC-Auswertung lässt sich an individuelle Anforderungen anpassen. In Excel können die markierten Zellen überschrieben (vgl. Abbildung 22 und Abbildung 23) werden<sup>12</sup>. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird bei der Eingabe automatisch angestoßen, und die Ergebnisse werden aktualisiert.

|                       |                         |                              |                 |
|-----------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------|
| Allgemeine Daten:     |                         | Gebäudedaten:                |                 |
| Name:                 | Mustermeier             | Grundfläche:                 | 153,60 m²       |
| Adresse:              | Zur frohen Ente 33      | Bruttofläche:                | 307,20 m²       |
| PLZ:                  | 3910                    | Bruttovolumen:               | 960,00 m³       |
| Ort:                  | Zwettl-Niederösterreich | Geschoße:                    | 2 Stück         |
| Bundesland:           | Salzburg                | Geschoßhöhe:                 | 2,6 m           |
| Personen im Haushalt: | 0                       | Gebäudehöhe:                 | 5,2 m           |
|                       |                         | Außenwandstärke:             | 0,5 m           |
| Gebäudeform:          |                         | Angaben zur Heizung:         |                 |
| Gesamtfensterfläche:  | 41,40 m²                | Gebäudeheizlast:             | 9,80 kW         |
| Gesamt Fassadefläche: | 252,60 m²               | Jahresvolllaststunden:       | 1.705 h/a       |
|                       |                         | Heizwärmebedarf:             | 16708,15 kWh/a  |
|                       |                         | HWB:                         | 16.708 kWh/a    |
|                       |                         | HWB pro m² und Jahr:         | 54,39 kWh/m²a   |
|                       |                         | Heizlast:                    | 9,80 kW         |
|                       |                         | Jahresvolllaststunden:       | 1705 h/a        |
|                       |                         | Warmwasserverbrauch pro Tag: | 40 Liter/Person |

Abbildung 22: Adaptierung der eingelesenen Energieausweisdaten

<sup>12</sup> Eine Beschreibung dazu findet sich im Blatt „Hinweise“.

| Basisdaten   | Nutzungsdauer<br>[years] | Annuität<br>[%] | Instandhaltung<br>[%] | Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung     |
|--------------|--------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------------------------|
| Kessel       | 20                       | 8,4             | 1,0                   | Hypothekenzinssatz: 5,5 [% p.a. Nominalbetrag] |
| Installation | 20                       | 8,4             | 1,0                   | Allg. Inflationsrate: 3,0 [% p.a.]             |
| Gebäude      | 40                       | 6,2             | 0,5                   | Preissteigerung Energie: 5,0 [% p.a.]          |

Abbildung 23: Adaptierung der Wirtschaftlichkeitsangaben der Heizung

### 1.2.7 „Energy Compact“-Auswertung auf Basis des Gebäudebestandes

Eine umfassende Beurteilung von energetischer Qualität und Verbesserungspotential eines Gebäudes ist nur möglich, wenn dieses in Relation zu anderen Gebäuden gestellt wird. Die „Energy Compact“-Auswertung (Abbildung 24) wurde zu diesem Zweck im Rahmen des Projektes in das LCC Info-System integriert. So ist es einem Bauträger, einer Hausverwaltung oder einer Gemeinde möglich, den gesamten ihr oder ihm zugehörigen Gebäudebestand nach Größe des Verbesserungspotentials durch Sanierung zu reihen. Die Reihung weist wahlweise aus, welches Gebäude am dringendsten zu sanieren ist, weil die höchste HWB-Einsparung oder alternativ die höchste CO<sub>2</sub>-Einsparung erzielt werden kann. Dazu liest das „Energy Compact“-Modul alle Gebäudedaten aus den Energieausweisen aus, auf die der jeweilige Benutzer zugriffsberechtigt ist.

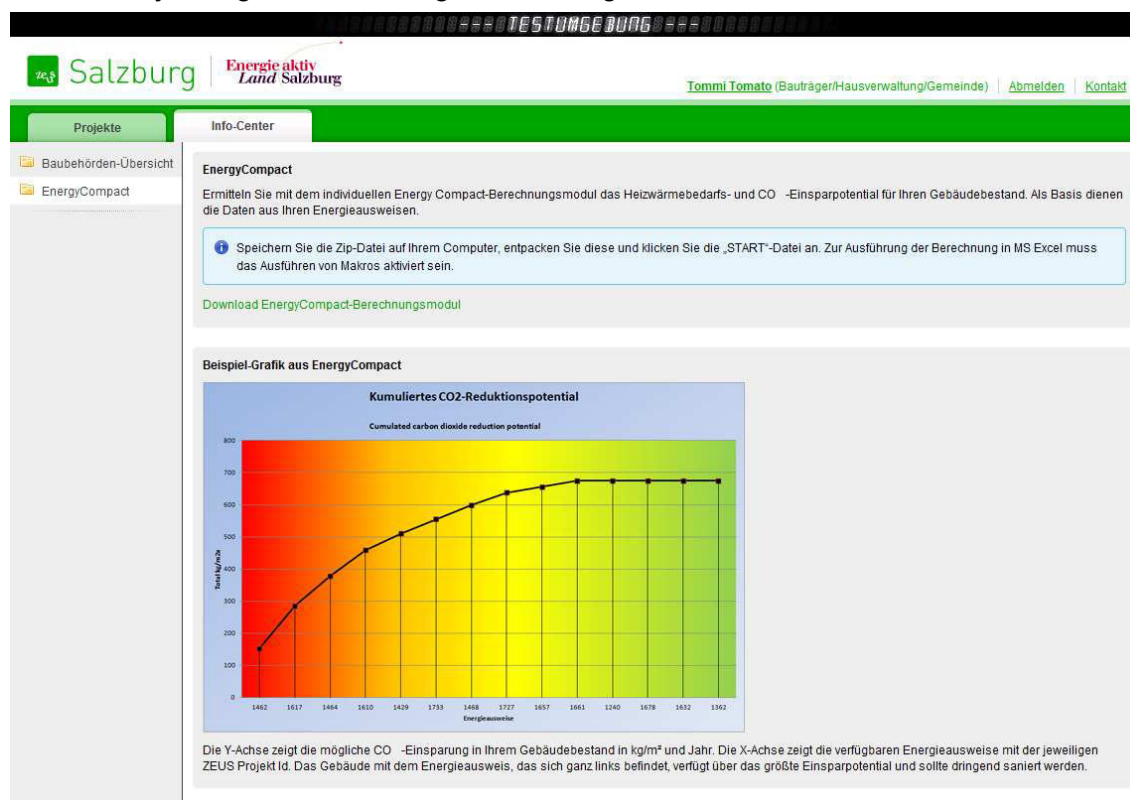


Abbildung 24: Zugriff auf die Energy-Compact Vergleichsfunktion inklusive Auswertungskurve für das CO<sub>2</sub>-Einsparungspotential der vorhandenen Gebäude in der ZEUS-Datenbank

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Endenergieverbrauch nach Verwendungszweck im Jahr 2007, Quelle: Statistik Austria, Energiestrategie                                                                       | 8  |
| Abbildung 2: Projektschema, Quelle: gizmcraft design and technology GmbH                                                                                                               | 13 |
| Abbildung 3: Aufruf der LCC-Auswertung im LCC-Info-System                                                                                                                              | 16 |
| Abbildung 4: Ablauf der LCC-Berechnung (Ausschnitte)                                                                                                                                   | 16 |
| Abbildung 5: ZEUS Benutzeroberfläche mit Integration der Komponenten des LCC Info-Systems                                                                                              | 28 |
| Abbildung 6: Datenstandard auf XML-Basis für Gebäudedaten                                                                                                                              | 29 |
| Abbildung 7: Ausschnitte der XML-Struktur im Bereich Haustechnik                                                                                                                       | 29 |
| Abbildung 8: Auswahlmöglichkeiten zur Abbildung von Heizungstypen und Energieträgern                                                                                                   | 30 |
| Abbildung 9: Einspielen eines neuen Energieausweises in die ZEUS-Datenbank                                                                                                             | 30 |
| Abbildung 10: Übersicht aller verfügbaren Gebäudedaten pro Adresse                                                                                                                     | 31 |
| Abbildung 11: Darstellung eines Ausschnittes des gesamten Prüfablaufes der ZEUS-Datenbank Salzburg für Wohnbauförderung                                                                | 33 |
| Abbildung 12: Technische Ablaufdiagramme zur Verordnung zur Implementierung der Prüfroutinen                                                                                           | 34 |
| Abbildung 13: Detaillierte Darstellung einer automatisch durchgeführten Prüfroutine                                                                                                    | 35 |
| Abbildung 14: Alle verfügbaren Prüfergebnisse sind in der Detailansicht zum Gebäude direkt im System abrufbar                                                                          | 36 |
| Abbildung 15: Prüfergebnis in ausdrückbarer Form als PDF-Datei                                                                                                                         | 36 |
| Abbildung 16: Vergleichstabelle von Energiebedarf lt. Energieausweis in den Varianten Bestand und Sanierungsplanung und des Energieverbrauchs lt. Beratungsprotokoll                   | 37 |
| Abbildung 17: Ausschnitte aus dem XML-Datenstandard im Bereich der Verbesserungsvorschläge                                                                                             | 38 |
| Abbildung 18: Aufruf der LCC-Auswertung direkt für das gewünschte Gebäude (Beispiel hier: zur Beurteilung einer Sanierungsplanung)                                                     | 40 |
| Abbildung 19: Ablauf der LCC-Berechnung (Ausschnitte)                                                                                                                                  | 40 |
| Abbildung 20: Ausschnitt der Kostendatenbank, die der LCC-Berechnung zugrunde liegt.                                                                                                   | 41 |
| Abbildung 21: Berechnungslogik der LCC-Auswertung                                                                                                                                      | 42 |
| Abbildung 22: Adaptierung der eingelesenen Energieausweisdaten                                                                                                                         | 42 |
| Abbildung 23: Adaptierung der Wirtschaftlichkeitsangaben der Heizung                                                                                                                   | 43 |
| Abbildung 24: Zugriff auf die Energy-Compact Vergleichsfunktion inklusive Auswertungskurve für das CO <sub>2</sub> -Einsparungspotential der vorhandenen Gebäude in der ZEUS-Datenbank | 43 |





Versorgungssicherheit  
Wettbewerbsfähigkeit  
Nachhaltigkeit  
Perspektiven



**ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR – AUSTRIAN ENERGY AGENCY**  
A-1150 Vienna, Mariahilfer Straße 136 | Phone +43-1-586 15 24 | Fax +43-1-  
5861524-340  
office@energyagency.at | www.energyagency.at



## IMPRESSUM

### Verfasser

Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency (AEA)

Peter Traupmann  
Mariahilfer Straße 136, 1150 Wien  
Tel. +43 (1) 586 15 24  
E-Mail: [office@energyagency.at](mailto:office@energyagency.at)  
Web: [www.energyagency.at](http://www.energyagency.at)

### Disclaimer

Die Autoren tragen die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Klima- und Energiefonds wider.

Der Klima- und Energiefonds ist nicht für die Weiternutzung der hier enthaltenen Informationen verantwortlich.

### Projektpartner

- P1. gizmocraft – design & technology GmbH  
Landstraßer Hauptstraße 21/6a, 1030 Wien
- P2. Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH, Alserbachstraße 5/8, 1090 Wien
- P3. Kleedorfer Immobilien  
Facilitymanagement Consulting GmbH,  
Hoher Weg 20, 2123 Wolfpasing / Traunfeld,
- P4. Energieberatung Salzburg, Amt der Salzburger Landesregierung, Südtiroler Platz 11, 5010 Salzburg

### Gestaltung des Deckblattes

ZS communication + art GmbH

### Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Klima- und Energiefonds  
Gumpendorfer Straße 5/22  
1060 Wien  
[office@klimafonds.gv.at](mailto:office@klimafonds.gv.at)  
[www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)