

energytech.at

[energy technology austria]

*Die Internet-Plattform für
innovative Energietechnologien
in den Bereichen
Erneuerbare Energieträger
und Energieeffizienz*

<http://energytech.at>

Ganzheitliche Planung in der Sanierung von Dienstleistungsgebäuden



bmvit
Bundesministerium für
Verkehr, Innovation und
Technologie

energytech.at

1 Inhalte des Artikels

Fragestellung:

- Welche Instrumente können den Einsatz innovativer, ökologisch verträglicher und/oder betriebskostensparender Technologien bei umfassender Sanierung von Dienstleistungsgebäuden unterstützen?
- Welche Maßnahmen umfassen eine ganzheitliche Planung bei der umfassenden Sanierung von Dienstleistungsgebäuden?

2 Artikel

Einleitung

Bei vielen Dienstleistungsgebäuden – Büros, Verwaltungsgebäude, Schulen, etc. – aus der Bauperiode 1950 - 1980 ist eine Generalsanierung notwendig. Vielfach werden diese Objekte in Verbindung mit einem baukünstlerischen Wettbewerb umfassend umgestaltet, oft auch erweitert. Die derzeit vorherrschende Sanierungspraxis erweist sich jedoch als hemmend für den Einsatz innovativer, ökologisch verträglicher und/oder betriebskostensparender Technologien. So wird primär die Höhe der Baukosten als bestimmender Faktor herangezogen, während die laufenden Betriebskosten, ökologische Qualität sowie Behaglichkeit und Nutzungsqualität keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Auch werden oft konventionelle Technologien ausgewählt und innovative Lösungen kommen selten zum Einsatz.

Demgegenüber führt eine ganzheitliche Planung des Sanierungsprozesses einerseits zu einer wirtschaftlichen Optimierung im Sinn der gesamten Lebenszykluskosten des Gebäudes. Durch den Vergleich von Lebenszykluskosten für verschiedene Sanierungsvarianten mittels einer Lebenszykluskostenanalyse (LCCA) kann die auf die gesamte Lebensdauer bezogene wirtschaftlich optimierte Variante ermittelt werden.

Andererseits können durch die Erweiterung um zusätzliche Qualitätskriterien (z.B. Innenraumluftqualität, Schallschutz, ökologische Qualität der Baustoffe) auch potenzielle Risiken, die zukünftig in Form eines abermaligen Sanierungsbedarfs kostenwirksam werden würden, minimiert werden.

Grundlagen

Unter ganzheitlicher Planung wird dabei ein Konzept verstanden, das von der Analyse der Lebenszykluskosten als Kernelement ausgeht und das – entsprechend dem Bedarf des Bauherrn – um zusätzliche Qualitätskriterien erweitert wird. Dabei wird wie folgt definiert:

- „Lebenszykluskosten“ (LCC): ist die Summe sämtlicher während der gesamten Lebenszeit eines Gebäudes oder einer Gebäudekomponente anfallenden Kosten. Die Lebenszykluskosten beinhalten also die Kosten für Planung, Errichtung, Betrieb und Instandhaltung, Erneuerung, Abriss und Entsorgung (unmittelbar kostenwirksam, wie z.B. Investitionskosten, Energiekosten, Reinigungskosten, Wasserkosten usw.). Lebenszykluskostenanalyse bezeichnet die Bewertung der Lebenszykluskosten.

- „Qualitätskriterien“: wie z.B.: Innenraumluftqualität, Schallschutz, ökologische Qualität der Baustoffe und Konstruktionen, elektromagnetische Qualität u.ä. die nicht unmittelbar kostenwirksam sind, die aber potenziell wertmindernd wirken bzw. in besonders gravierenden Fällen Zusatzkosten verursachen können.

Dabei steht die Berücksichtigung von Lebenszykluskosten und Qualitätskriterien nicht im Widerspruch zur Berücksichtigung jener Kriterien, die maßgeblich sind für die räumlichen Gesamtqualitäten (z. B. Nutzungsflexibilität, Raumatmosphäre, „inneres Erscheinungsbild“ etc.) und die gegenwärtig im Zentrum von Sanierungsprozessen stehen, wobei in diesem Zusammenhang sozio-kulturelle, psychologische und architektonische Faktoren zentrale Bedeutung haben.

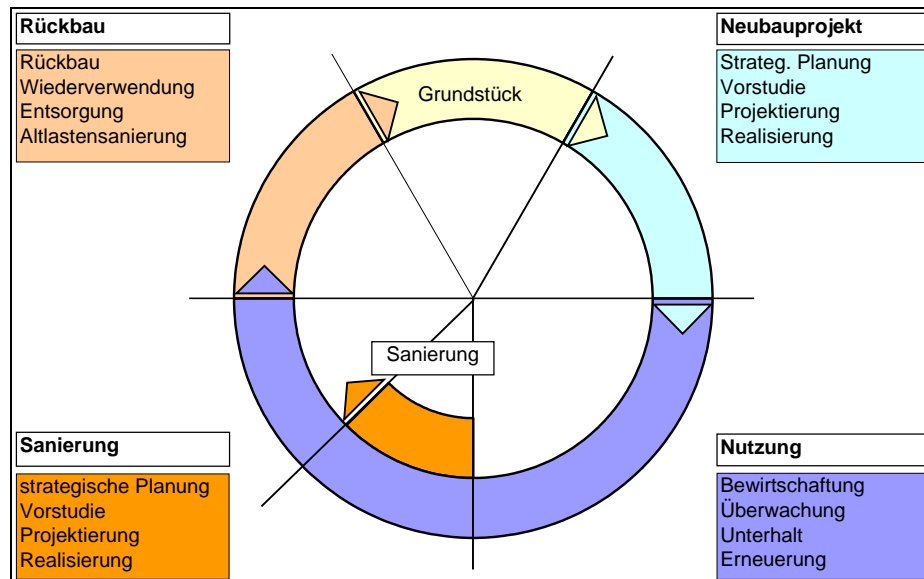


Abbildung 1: Lebenszyklus von Dienstleistungsgebäuden

Stand der Anwendung

Bereits jetzt sind etliche „Tools“ am Markt verfügbar, die eine Gesamtbetrachtung im Sinne einer Lebenszykluskostenanalyse unterstützen. Viele dieser Tools bieten auch eine Verknüpfung zu qualitativen und insbesondere ökologischen Bewertungen (Lebenszyklusanalyse). Der Schwerpunkt dieser Tools liegt jedoch mit wenigen Ausnahmen beim Neubau.

Tabelle 1: Übersicht einiger am Markt verfügbarer LCC und LCA-Tools und deren Anwendbarkeit

| Übersichtsbewertung der Anwendbarkeit der Tools im Hinblick der Sanierung von Dienstleistungsgebäuden, Bezug auf Österreich und LCC-Modul | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|----------|-------------|---------|------------|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| | In Österreich verwendbar | LCA-Teil | Herstellung | Nutzung | Entsorgung | Gesundheit & Komfort | Sanierungsmodul | Dienstleistungsgebäude | Qualitätssicherung | Ökonomische Kosten | Direkte Bewertung der LC-Kosten | |
| ECO-QUANTUM | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| OGIP | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | |
| EQUER | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| ENVESTII | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| TO | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| ÖKOPASS | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | |
| ESCALE | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| BAULOOP | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| LEGEPE | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | |
| EPIQR | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | |
| ÖSS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | |

Legende:

| | |
|---|---|
| 0 | Kriterium im Tool nicht vorhanden |
| 1 | Kriterium im Tool vorhanden aber nicht direkt anwendbar |
| 2 | Kriterium im Tool vorhanden und verwendbar |

Die LCA Tools "Total Quality" und "Ökopass" wurden in Österreich entwickelt. Weiter Informationen sind unter www.argetq.at bzw. www.ibo.at/oekopass.htm zu finden.

Darüber hinaus haben sich im weiteren Umfeld der Gebäudesanierung Contracting-Modelle etabliert, die implizit auf einer integrierten Betrachtung von Investitions- und Betriebskosten basieren. Diese Modelle, die gerade in Österreich einen ständig wachsenden Markt aufweisen, zielen jedoch in erster Linie auf die besonders wirtschaftlichen Effizienzsteigerungspotentiale in einem Gebäude („No-Cost“ und Low-Cost“-Maßnahmen) und sind damit vor allem für eine Optimierung der Betriebsphase geeignet. Contracting-Modelle lassen sich nicht ohne weiteres auf umfassende Gebäudesanierungen („Generalsanierungen“) übertragen, einige grundlegende Ideen – insbesondere Elemente wie Betriebskostengarantien oder die Integration von Ausführungs- und Betriebsverantwortung – lassen sich jedoch auch bei umfassenden Sanierungsvorhaben nutzen.

Zusätzlich stehen auch einige nationale und internationale Normen zur Verfügung, die im Allgemeinen eine gemeinsame Betrachtung von Investitions- und Folgekosten beinhalten. Der Umfang dieser Normen reicht von einer vereinfachten Energiekosten-Wirtschaftlichkeitsberechnung von Investitionsmaßnahmen (insbesondere von Energiesystemen) bis zu einer umfangreichen Lebenszykluskostenberechnung und -analyse. Die nachfolgende Auflistung stellt einige dieser z.T. noch in Entwicklung befindlichen Normen dar:

- ÖNORM B 8110-4. Wärmeschutz im Hochbau - Betriebswirtschaftliche Optimierung des Wärmeschutzes (<http://www.on-norm.at/>)
- ÖNORM M 7140. Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der erweiterten Annuitätenmethode (<http://www.on-norm.at/>)
- VDI 2067 Blatt 1, Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen – Grundlagen und Kostenberechnung (www.vdi.de)
- prEN 15459, Heizsysteme in Gebäuden – Erforderliche Daten für einheitliche wirtschaftliche Bewertungsverfahren in Verbindung mit Energiesystemen in Gebäuden, einschließlich erneuerbarer Energiearten (www.cenorm.be)
- NS 3454 (Norwegen) Life cycle costs for building and civil engineering work – principles and classification (www.standard.no)
- ISO/DIS 15686-5 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 5: Whole Life Costing (www.iso.org)

Der ganzheitliche Sanierungsprozess

Der Sanierungsprozess ist ein komplexer Vorgang und besteht aus mehreren Phasen. Die Idee einer Sanierung steht am Beginn, gefolgt von Grundlagenermittlung und Zielformulierung, Planung, Überwachung und Bauausführung bis hin zur Vorbereitung für das Monitoring während der Betriebsphase. Für einen erfolgreichen Verlauf des Sanierungsprozesses ist ein hoher Grad an Zusammenarbeit erforderlich. Oftmals erfolgt die Zusammenarbeit von Projektbeteiligten indem Ergebnisse ausgetauscht werden. Es werden für einzelne Projektziele Vorschläge ausgearbeitet, jedoch kommt es zu keiner ganzheitlichen Betrachtung der verschiedenen Projektziele. Die ganzheitliche Planung des Sanierungsprozesses ist ein Konzept, bei dem ganzheitliche Lösungen für die verschiedenen Projektziele gesucht werden. Die ganzheitliche Planung zeichnet sich aus durch:

- ganzheitliche Betrachtungsweise der Projektziele und gleichzeitige Integration von technischen, finanziellen, umweltrelevanten und sozialen Kriterien
- intensive Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten
- langfristige Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes
- Projektziele, die nur interdisziplinär gelöst werden können, der vorgegebene Zeitrahmen und die zahlreichen Projektbeteiligten erfordern eine ganzheitliche Planung des Sanierungsprozesses.

Instrument für den ganzheitlichen Sanierungsprozess: Die Profilcheckliste

Im Rahmen des „Haus der Zukunft“ Projektes „Ganzheitliche ökologische und energetische Sanierung von Dienstleistungsgebäuden (LCC-ECO)“ entwickelte das Projektteam (bestehend aus Österreichischer Energieagentur, IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie, bauXund forschung und beratung gmbh und Architekt Dipl. Ing. Leopold Dungal) die Profil-Checkliste zur Unterstützung der ganzheitlichen Planung während des Sanierungsprozesses von Dienstleistungsgebäuden. Die Profil-Checkliste ist ein Instrument, das für die Profilerstellung im Sanierungsprozess verwendet werden kann, um sämtliche Aspekte der ganzheitlichen Sanierung erfassen zu können.

Die Profil-Checkliste setzt sich aus folgenden Bereichen zusammen:

- Allgemeine Gebäudebeschreibung
- Kategorie A: Architektur (Funktion und Raum) und Bautechnik
- Kategorie B: Bauökologie und -biologie
- Kategorie C: Ressourcenverbrauch und Nutzungseffizienz

Durch eine Untergliederung in Bereiche und Themen – die „Bausteine“ des Profils – wird eine inhaltliche Grundlage definiert, die wie ein Raster in den verschiedenen Sanierungsphasen angewendet werden kann.

Die Profil-Checkliste kann für die verschiedenen Phasen des Sanierungsprozesses eingesetzt werden und wird abhängig von der jeweiligen Phase entsprechend bezeichnet:

- Bestandsprofil bei der Grundlagenerhebung
- Maßnahmenprofil bei der Zielformulierung

- Sanierungsprofil bei der Planung
- Neubestandsprofil bei der Nutzung



Abbildung 2: Profil-Checkliste für verschiedene Phasen des Sanierungsprozesses

ng 2: Profil-Checkliste für verschiedene Phasen des Sanierungsprozesses

Das Bestandsprofil ist das Instrument für die Grundlagenermittlung des Sanierungsobjektes, das, möglichst umfassend analysiert werden soll, um Ziele einer ganzheitlichen Sanierung definieren zu können.

Das Maßnahmenprofil ist das Instrument für die Zielformulierung. Ziel des Maßnahmenprofils ist das Aufzeigen aller relevanten Sanierungsmöglichkeiten in ihrer gesamten Komplexität und Breite. Gleichzeitig werden die Vorschläge gewichtet und als „notwendige“, „sinnvolle“ und „wünschenswerte“ Maßnahmen bewertet, wobei verschiedene Bewertungsmethoden (z.B. Abschätzung der Lebenszykluskosten) anzuwenden sind. Beim Maßnahmenprofil werden Einzelmaßnahmen zusammengefasst und können räumlich bestimmten Bauteilen zugeordnet werden. Dadurch werden die Einzelmaßnahmen in einen räumlichen Zusammenhang gebracht und Wechselwirkungen und Überlagerungen aufgezeigt.

Das Sanierungsprofil ist das Instrument für die Planung. Das Sanierungsprofil ist entsprechend dem Maßnahmenprofil und den Zielen des Projektträgers zu erstellen. Das Sanierungsprofil beschreibt den Umfang und die Qualitäten der Sanierungsmaßnahmen. Es dient als Grundlage der begleitenden Prozessevaluierung und ist entscheidend für die weitere Projektplanung.

Das Neubestandsprofil dokumentiert das Ergebnis des Sanierungsprozesses. Das Neubestandsprofil kann als Instrument für die Evaluierung nach Abschluss der Sanierungstätigkeit und für ein weiterführendes Monitoring während der Nutzungs- und Betriebsphase eingesetzt werden.

Tabelle 2: Profilcheckliste

| Allgemeine Gebäudebeschreibung | |
|--|--|
| Städtebauliche Faktoren / Umfeld | Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel, Fuß- und Radwege / Erschließung Sonstige (z.B. technische) Infrastruktur |
| Freiräume | Bodenversiegelung Wasserhaushalt im Freien Nutzung Barrierefreiheit |
| Immissionen | Lärm Geruch Elektromagnetische Felder |
| Kategorie A: Architektur (Funktion und Raum) / Bautechnik | |
| Nutzungsqualität | Barrierefreiheit (entsprechend Bauordnung und darüber hinaus, z.B. ÖNORM B 1600) Innenarchitektur / nutzungsgerechte Gestaltung (gestalterische) Aufwertung durch Beleuchtung, Farbkonzept, etc. Funktionalität |
| Lage / Ausrichtung | Orientierung zur Sonne |
| Belichtung und Tageslichtqualität | Tageslichtfaktor Sonnenschutz (Vermeidung von Überwärmung; Sicherstellen einer adäquaten Umgebung für EDV-Arbeitsplätze) Künstliche Beleuchtung (Lichtfarbe, Energieeffizienz) |
| Bautechnische Qualität | Feuchtigkeitsschutz (erdanliegende Bauteile, Leichtbaukonstruktionen) Thermische Isolierung der Gebäudehülle, Vermeidung von Wärmebrücken Luftdichtheit (Fenster, Dachkonstruktion) |
| Kategorie B: Bauökologie und -biologie | |
| Nutzungsqualität | Baustoffe Bauchemikalien (organische Lösungsmittel) |
| Raumluftqualität | Lüftung Luftschadstoffe (durch Baustoffe, Bauchemikalien, Möbel) |
| Schallschutz | |
| Thermische Behaglichkeit | Sommertauglichkeit (Überhitzung) Behaglichkeit im Winter |
| Kategorie C: Ressourcenverbrauch und Nutzungseffizienz | |
| Energetische Qualität | Heizenergie / Heizsystem Warmwasserbereitung Haustechnik (Klimatisierung, Belüftung, etc.) Stromeinsatz Betriebskosten |
| Steuerungs- und Bedienungsqualität | Heizung Belüftung Beleuchtung Wasser |
| Wasser | Verbrauch |
| Allgemeine Betriebskosten | Reinigung Wartung/Instandhaltung |

Maßnahmen im ganzheitlichen Sanierungsprozess

Der ganzheitliche Sanierungsprozess zeichnet sich durch ein vernetztes Denken aus. Eine Vielzahl von Kriterien wird entsprechend der Profil-Checkliste in Betracht gezogen und eine energetisch-ökologisch und ökonomisch optimierte Gesamtlösung wird gesucht. Im folgenden werden die Aktivitäten der einzelnen Phasen des Sanierungsprozesses - Grundlagenermittlung, Zielformulierung, Planung, Bauausführung und Nutzung - als Ablaufschema kurz dargestellt.

Grundlagenermittlung:

- Allgemeine Bestandsaufnahme (z.B. Pläne)
- Baurechtliche Erhebungen (z.B. Denkmalschutz)
- Standortanalyse (z.B. Infrastruktur, Anbindung an den öffentlichen Verkehr)
- Prüfung der NutzerInnenbedürfnisse und des Funktionsprogramms des Gebäudes
- Allgemeine Messungen und Untersuchungen vor Ort (z.B. Tageslicht, Lärmimmissionen)
- Spezielle Messungen und Untersuchung von vorhandenen Problemen und deren Ursachen
- Erhebung allfällig vorhandener Daten (z.B. Energie-, Wasserverbrauch)
- Analyse der energetischen Qualität des Gebäudes
- Benchmarking der erhobenen Daten (Vergleich mit anderen Objekten gleicher Nutzung)
- Erstellung des Bestandsprofils
- Erstellung des Kostenrahmens (Investitions- und Folgekosten)
- Entscheidungsgrundlage für den Bauherrn

Zielformulierung:

- Gründung einer Projektgruppe unter Beteiligung aller relevanter Akteure (z.B. Facility Management)
- Festlegung von Prioritäten und Zielen der Sanierung
- Erstellung von Erfolgsindikatoren (z.B. Energieeinsparung in Prozent zum Bestand oder in absoluten Größen)
- Erstellung des Maßnahmenprofils
- Erarbeitung von möglichen Sanierungsvarianten
- Beschreibung der Sanierungsvarianten
- Überprüfung der Einhaltung der Erfolgsindikatoren bei den Sanierungsvarianten, gegebenenfalls Adaptierung
- Prioritäten der Sanierungsvarianten festlegen

Planung:

- Vorentwurf (Festlegung einer Sanierungsvariante, Erstellung des Sanierungsprofils)
- Entwurf (Ausarbeitung der Sanierungsvariante samt energetischer, ökologischer und ökonomischer Bewertung)
- Ausführungsplanung
- Kostenermittlungsgrundlagen (z.B. Ermittlung der Lebenszykluskosten)

- Ausschreibung (z.B. Detaillierte Beschreibung der ökologischen Kriterien)
- Bauvertrag (z.B. Vereinbarung über Rechte und Pflichten der Qualitätssicherungsperson)

Bauausführung:

- Qualitätssicherung am Bau (z.B. Überprüfung der Anwendung ökologischer Produkte, Messung der Luftdichtheit)

Nutzung:

- Ressourcenbuchhaltung und Monitoring

Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Maßnahmen im Sanierungsprozess unter Einbeziehung der Erfahrungen aus dem „Haus Der Zukunft“ Projekt sind im „Leitfaden zur ganzheitlichen ökologischen und energetischen Sanierung von Dienstleistungsgebäuden“ zusammengefasst. Dieser Leitfaden dient als Hilfestellung für Facility ManagerInnen und Gebäudeverantwortliche, den Anstoß für die Sanierung des Gebäudes zu geben, den gesamten Umfang des Sanierungsprozesses darzustellen und im Bereich der Gebäudetechnik und -qualität sowie der Lebenszykluskosten des Gebäudes ein Optimum zu finden. Der Leitfaden wird im 2. Quartal 2006 auf der „Haus der Zukunft“-Website veröffentlicht.

Internationale Kooperationen

Parallel zum nationalen Projekt beschäftigte sich auch ein international zusammengesetztes Team mit der Anwendung ganzheitlicher Planung und der Betrachtung von Lebenszykluskostenanalysen in der umfassenden Sanierung von Dienstleistungsgebäuden. Bei diesem EU-Projekt – bezeichnet mit LCC-REFURB – hatte die Österreichische Energieagentur das Projektmanagement inne. Synergien zwischen dem nationalen und dem internationalen Projekt können somit ideal genutzt werden, insbesondere kann vom Know-how und den Erfahrungen der beteiligten EU-Partner profitiert werden. Dieses Projekt wurde aus Mitteln des SAVE Programms der Europäischen Kommission unterstützt.

Zusammenfassung und Ausblick

Das Ablaufschema im „Leitfaden zur ganzheitlichen ökologischen und energetischen Sanierung von Dienstleistungsgebäuden“ soll gewährleisten, dass Sanierungsvorhaben zu wirtschaftlich und ökologisch optimalen Ergebnissen führen. Je klarer die prozessualen Abläufe festgelegt sind und je strukturierter die einzelnen Planungsschritte durchgeführt werden, desto effizienter kann der Erfolg des jeweiligen Sanierungsprojekts sichergestellt werden.

Um eine erfolgreiche Projektabwicklung im Rahmen einer ganzheitlichen Planung zu ermöglichen, müssen alle am Projekt Beteiligten von diesem neuen Zugang überzeugt sein. Ganzheitliche Planung führt üblicherweise zu einem höheren Arbeitsaufwand während der Planungsphase, der derzeit nicht oder nur geringfügig abgegolten wird. Weiters können ohne ein gemeinsames Projektverständnis der Beteiligten höhere Investitionskosten durch den Einsatz innovativer oder betriebskostensparender Ausführungen nur kaum argumentiert und durchgesetzt werden

Die Einführung ökologischer Kriterien wie der Einsatz umweltfreundlicher Materialien und eines niedrigen Energieverbrauchs in das Leitbild von GebäudeeigentümerInnen ist der erste Schritt in Richtung ganzheitlicher Planung. Die Lebenszykluskostenbetrachtung ist dabei ein wesentlicher

Bestandteil. Diese soll möglichst früh im Planungsprozess stattfinden, um einen möglichst hohen Einfluss auf die ersten Ideen und Vorentwürfe nehmen zu können.

Auch im Hinblick auf die EU-Gebäuderichtlinie ist die energetisch optimierte Gebäudesanierung von Bedeutung. Die EU-Gebäuderichtlinie (Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden) gibt vor, dass bei umfassenden Sanierungen energetische Mindestanforderungen einzuhalten sind. Diese Mindestanforderungen werden nach der Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie in Österreich in den bautechnischen Vorschriften enthalten sein. Darüber hinaus wird bei Errichtung, Verkauf oder Vermietung von einem Gebäude der Eigentümer dem Interessenten einen Energieausweis zur Information übergeben müssen. Dadurch sollen in Zukunft jene Gebäude einen Wettbewerbsvorteil haben, die einen niedrigen Endenergiebedarf vorweisen können.

Weiterführende Informationen - Links

- Projekt LCC-ECO Ganzheitliche ökologische und energetische Sanierung von Dienstleistungsgebäuden: <http://www.hausderzukunft.at/results.html/results.html?id=2790>
http://www.energyagency.at/projekte/lcc_eco.htm
- Klima:aktiv Programm **ecofacility** <http://www.ecofacility.at>
- Projekt LCC-REFURB Integrated Planning for Building Refurbishment: http://www.energyagency.at/projekte/lcc_refurb/index.htm
- Ecobuilding - Building Optimisation with Total Quality (TQ) Assessment <http://www.hausderzukunft.at/results.html/id1772>
- Projekt ÖKOINFORM: <http://www.ecology.at/oekoinform/index.htm>
- Das Green Building Challenge Handbuch: <http://www.gbc-ziegelhandbuch.org/>
- Leitfaden Nachhaltiges Bauen http://www.bmvbs.de/Bauwesen/Arbeitshilfen_-Leitfaeden_-Ric-,1777/Nachhaltiges-Bauen.htm