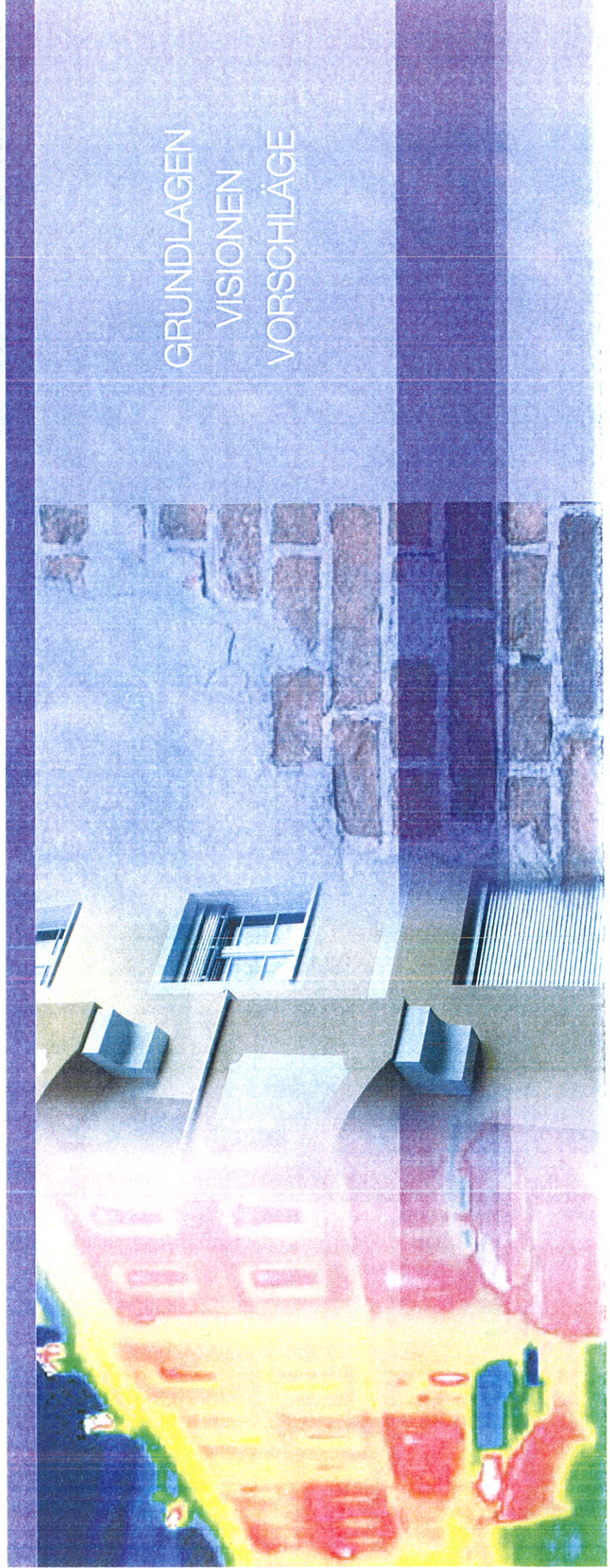
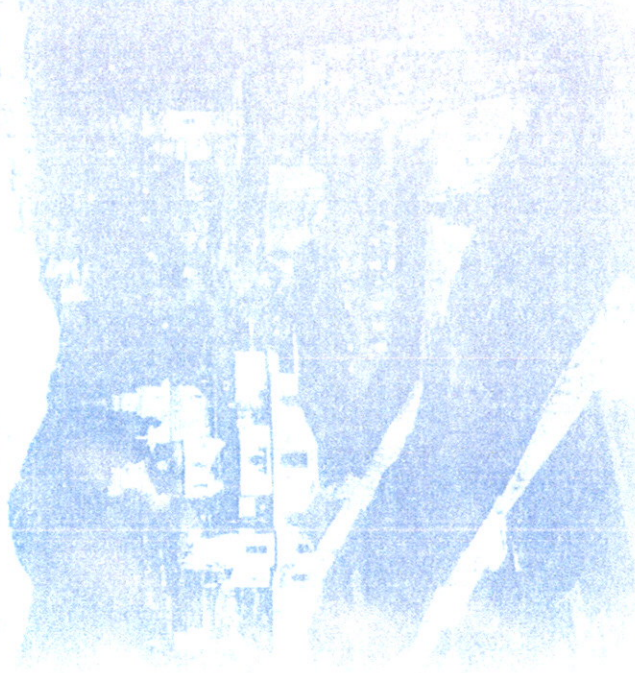


# Mehr als nur **sanieren**



GRUNDLAGEN  
VISIONEN  
VORSCHLÄGE

# Vorgefertigte Fassaden

im Bereich der Sanierung

Dipl.-Ing. Dr. techn. Karl Höfler  
AEE INTEC – Institut für Nachhaltige Technologien  
Feldgasse 19, A-8200 Gleisdorf  
Tel.: 0043 – 3112 5886 –25  
Fax: 0043 – 3112 5886 –18  
e-mail: k.hoefler@aee.at  
Internet: <http://www.aee.at>



## 1. Einleitung

Wesentliche Energieeinsparungen sind nur im Gebäudebestand möglich. So tragen in den meisten Industrieländern die Wohnungsneubauten nur etwa 10 – 20 Prozent zum Gesamtenergieaufkommen bei, mind. 80 Prozent werden hingegen vom Gebäudebestand verursacht. Daher nimmt der Bereich „hochwertige nachhaltige Sanierung von Wohnbauten“ auch in vielen EU-Ländern einen hohen Stellenwert ein. Erfahrungen aus nationalen und internationalen Forschungsarbeiten im Bereich „Neubau“ zeigen, dass ganzheitliche Betrachtungsweisen unter Berücksichtigung von innovativen Gebäudetechnologien zielführend sind.

Entscheidend bei der energetischen Gebäudesanierung ist, dass zukünftig im Zuge von Standardsanierungen hochwertige energetische Maßnahmen umgesetzt und erneuerbare Energieträger in die Energieversorgung integriert werden.

Als wesentlicher technischer Erfolgsfaktor erscheint hierbei die Übertragung von bewährten Technologien aus dem Neubau von Passiv- und Niedrigenergiehäusern in Verbindung mit der notwendigen Anpassung an die Erfordernisse des Gebäudebestandes.

Grundlagen und Voraussetzungen solcher Lösungsmöglichkeiten werden momentan in einem Forschungsprojekt im Rahmen von IEA ECBCS ANNEX 50 erarbeitet bzw. wurden auch in Österreich schon umgesetzt (Projekt Graz, Dieselweg, GIWOG).

Ein wesentliches Ziel ist es, im Sanierungsprozess völlig neue Wege zu beschreiten und ganzheitliche Konzepte für den typischen Geschloßwohnbau zu entwickeln. Dadurch ist es möglich, die Sanierungen von großvolumigen Bauten auf hohem energetischen Niveau (Passiv- und Niedrigstenergiehausstandard) bei gleichzeitig hoher Nutzerakzeptanz in der Umsetzungsphase („Bewohnte Baustelle“) zuzulassen.

Weitere Komponenten wie Komfortverbesserung, Behaglichkeit und Leistbarkeit sind wichtige Voraussetzungen für eine zukünftige Umsetzung.

Maßgebende Entwicklungskomponenten sind dabei ganzheitliche vorgefertigte Dach- bzw. Fassadensysteme, die sich durch einen hohen Vorfertigungsgrad, eine gute Integrationsmöglichkeit von Energiefassaden bzw. -dächern und eine Komplett-Integration der Energieverteil- und Abgabesysteme auszeichnen.

Die Gebäude der 50er- und 60er-Jahre sind für solche vorgefertigten Fassaden durch die Typologie und Geometrie bestens geeignet. Somit ist der Einsatz von vorgefertigten Modulen wirtschaftlich.

Allerdings gilt es vorerst auszuloten, ob eine umfassende Sanierung aufgrund der gegebenen Infrastruktur und Umgebung, der Gebäudesubstanz etc. überhaupt sinnvoll erscheint oder ein Abbruch und Neubau wirtschaftlicher ist.

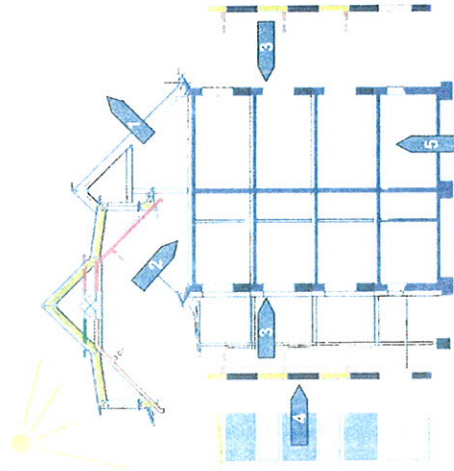


Abb. 1: Innovatives Renovierungskonzept IEA Annex50  
Quelle: Marc Zimmermann, Empa

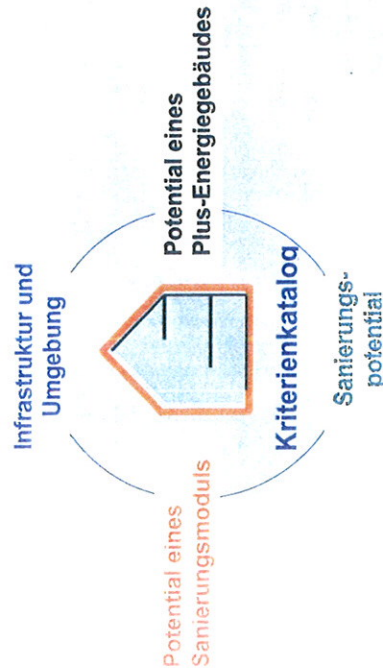


Abb. 2: Typische Fassade für eine Vorfertigung Quelle: AEE INTEC

Dazu wurde seitens der AEE INTEC und ihrer Projektpartner im Leitprojekt e80^3 der Programmlinie „Haus der Zukunft plus“ ein Kriterienkatalog entwickelt, welcher die Potentiale der Sanierung aufzeigt und somit dem Bauträger eine wichtige Entscheidungshilfe bietet.

## 2. Kriterienkatalog und Plus-Energiefassaden

Anhand von vier bewerteten Kriterien wird das Sanierungspotential und die Art der Sanierung betrachtet und steht dem Bauherrn als Entscheidungshilfe zur Verfügung:

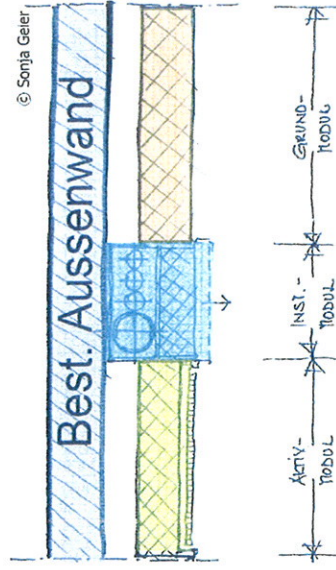
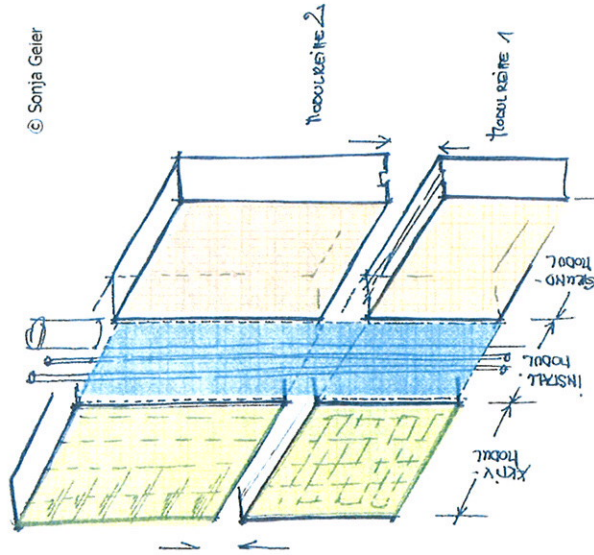


Vier Kriterien zur Bewertung:

- Infrastruktur und Umgebung
- Sanierungspotential
- Potential eines Sanierungsmoduls
- Potential eines Plus-Energiehauses

Im Modul 1 wird die Infrastruktur und Umgebung betrachtet. Somit können Aussagen bezüglich der zukünftigen Wohnnutzungen und benötigten Abschätzung des Sanierungspotentials wie z. B. Erweiterungen, Einhausungen, Dachgeschosbaubau, bautechnisches und haustechnisches

© Sonja Geier



© Sonja Geier

Abb. 3:

Skizzen: Aktive und passive Fassaden- und Haustechnikmodule

Quelle: AEE INTEC

Sanierungspotential etc. erfolgt im Modul 2. Die Art der Fassaden- und Dachsanierungen (z. B. vorgefertigte Modulsysteme oder Wärmedämmverbundsystem etc.) wird anhand von möglichen Anlieferungs- und Aufstellflächen, Fassaden- und Dachtypologien etc. im Modul 3 betrachtet.

Im Modul 4 werden mögliche aktive Alternativsysteme wie PV, Solarkollektoren für Warmwasser und Heizung sowie die Möglichkeit einer Netzintegration von Wärme und Strom abgeschätzt.

Bei der Erstellung des Excel-Tools wurden die wesentlichen Qualitäts- und Nachhaltigkeitskriterien der TQB- und Klimaaktiv-Bewertung mit einbezogen.

### 3. Zusammenfassung

Für Gebäude der Nachkriegszeit und des wirtschaftlichen Aufschwungs sind hochwertige thermische Sanierungen am wirtschaftlichsten und am sinnvollsten. Durch die Geometrie, Typologie und Bauweise ist bei diesen Gebäuden das größte Potential für vorgefertigte Aktiv- und Passivmodulfassaden vorhanden. Die Art der Sanierung und Umsetzung kann durch den dafür entwickelten Kriterienkatalog seitens der AEE INTEC aufgezeigt werden.

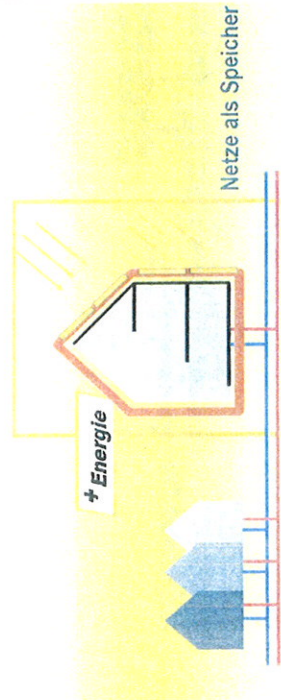


Abb. 5: Potential eines Plusenergiehauses (Modul 4)  
Quelle: AEE INTEC

Mehr als nur  
**sanieren**

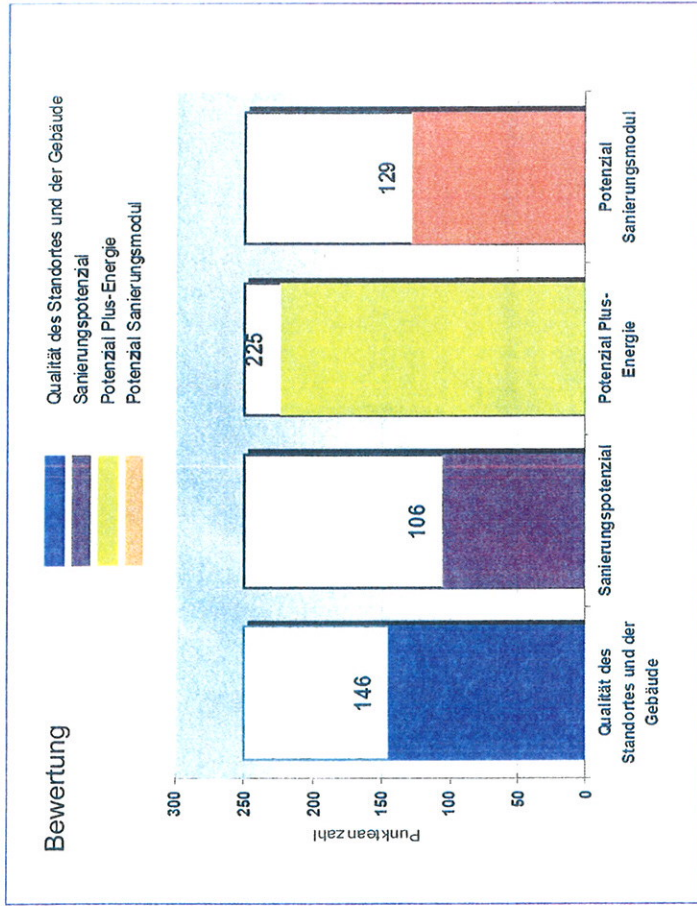


Abb. 4: Diagramm Bewertung Kriterienkatalog Quelle: AEE INTEC

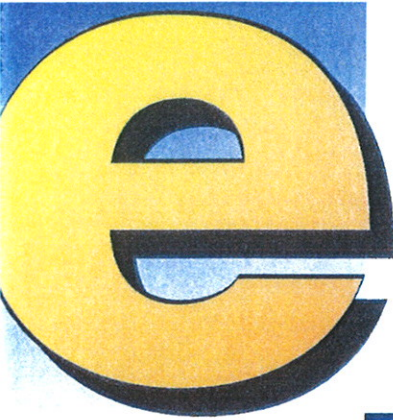


Vorteile der vorgefertigten Fassaden:

- Produktion ist witterungsunabhängig
- Kontrollierbare Ausführungsqualität
- Reduzierung der Bauzeit
- Serienproduktion ist möglich – daher Kostenreduzierung
- Meist kein Aussiedeln der Mieter notwendig
- Integration der neuen Haustechnik ist möglich

- Verwendung unterschiedlicher Fassadenoberflächen
- Integration von aktiven Solar- und PV-Elementen

Abschließend sei noch angemerkt, dass eine hochwertige Modernisierung der Außenhülle mit passiven und aktiven Elementen auch eine zweite Chance für die Architektur darstellt. ♦



# ERNEUERBARE ENERGIE

2010-3

Zeitschrift für eine nachhaltige Energiezukunft

Aus dem Inhalt:

Energieforschung  
Solarthermie 2020

Nachhaltige  
Gebäude

EU-Gebäude-

Linie 2010

Plus-Energie in Gebäuden  
und im Netzverbund  
solar-aktivhaus

Vom Fremdsystem zur  
Gesamtdachlösung

Passive Gebäudekühlung

Solarthermie

Solare Kälteerzeugung

HeatBoxQuality

Solare Kombianlagen

Wasser-

management

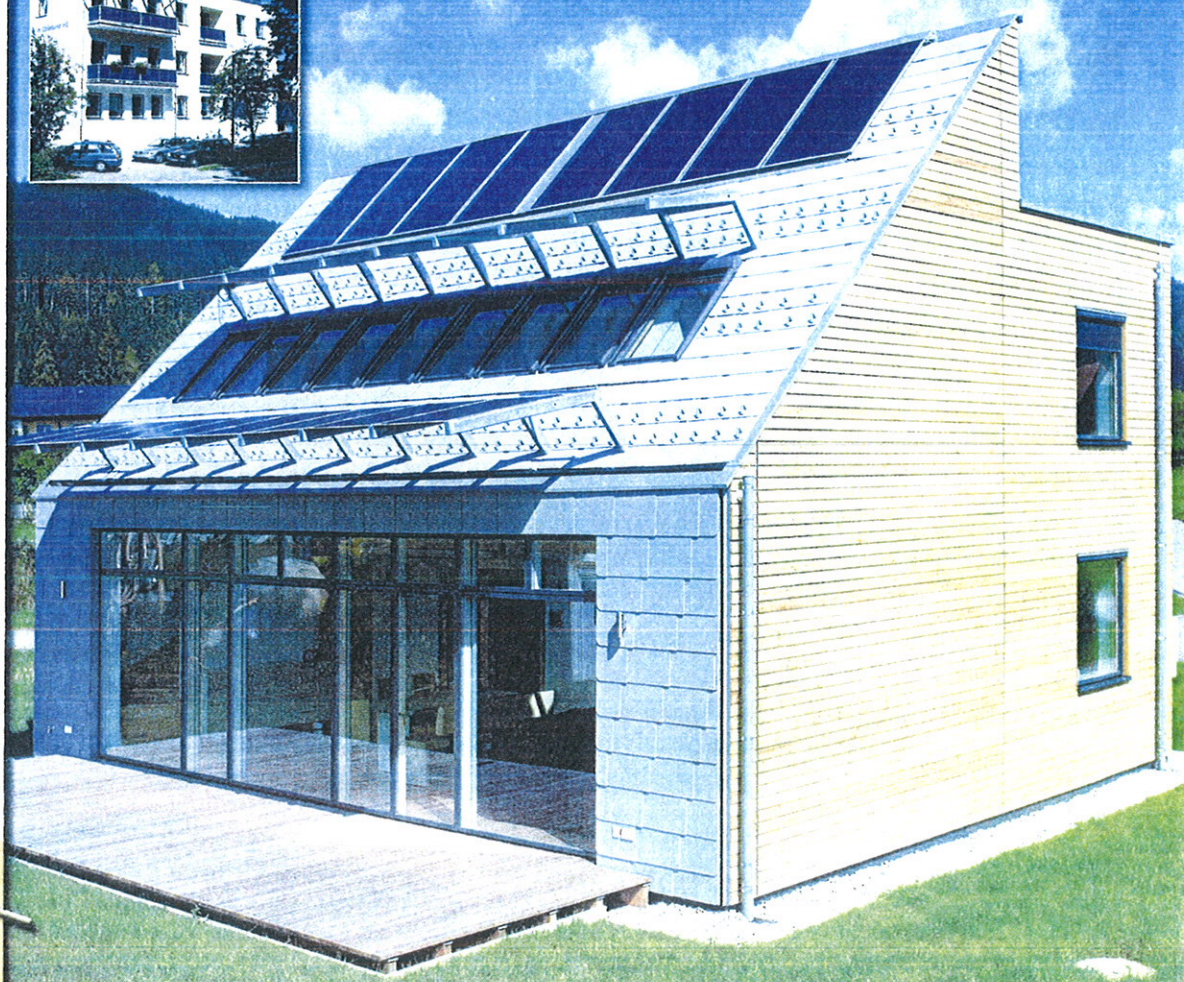
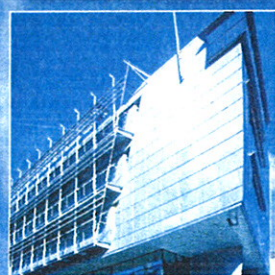
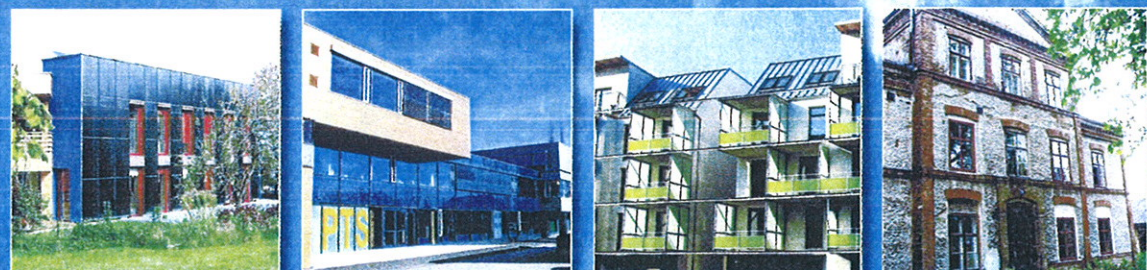
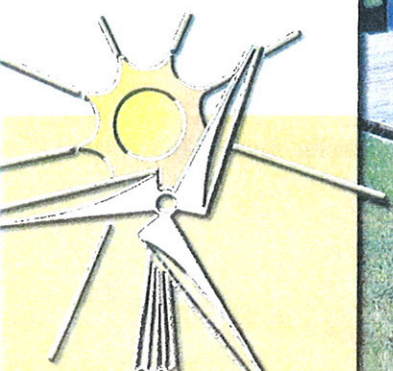
Sustainable Sanitation

Alliance

EU-Wassereffizienz-

Richtlinie

ee ist eine Publikation  
der Arbeitsgemeinschaft  
ERNEUERBARE ENERGIE



## PLUS-ENERGIEGEBÄUDE



◀ **Abbildung 1**  
**Bestandsgebäude mit**  
**Vorfertigungspotential**

Quelle: AEE INTEC

# Entscheidungshilfe für hochwertige Sanierungen zum Plus-Energiehaus

**Von Karl Höfler\***

Bis 2020 will die europäische Union 20% ihres Energieverbrauches einsparen. Anfang September 2010 kündigte die Europäische Kommission einen neuen Aktionsplan zur Energieeffizienz an. Laut EU-Kommissar Oettinger haben sich die Mitgliedsstaaten bereits darauf geeinigt, dass der Gebäudesektor den wichtigsten Beitrag leisten soll.<sup>1</sup> Dass ein Hauptteil der Einsparungen im Gebäudebestand erfolgen muss, darüber sind sich alle einig. Trotz vieler guter Argumente für hochwertige Sanierungen erfolgen die Umsetzungen noch immer sehr zögerlich. Sanierungsstrategien brauchen somit Unterstützung in allen Phasen von der Auswahl der Objekte über die Planung und Umsetzung bis zum Betrieb.

Das *Haus der Zukunft Plus*-Leitprojekt „e80<sup>3</sup> – Sanierung zum Plus-Energiehaus“ entwickelt exemplarische Lösungen für jede dieser Phasen, die im Projekt unmittelbar in der Praxis evaluiert werden. Übergeordnetes Ziel des Leitprojektes ist die konkrete Umsetzung der Sanierung eines 50-Jahre-Wohnbaues mittels vorgefertigter Sanierungsmodule zum Plus-Energiegebäude.

Innerhalb des Leitprojektes wurde unter der Koordination der AEE INTEC das Subprojekt 1 „Grundlagenarbeiten“ erfolgreich abgeschlossen. Dabei war eines der Ziele die Auswahl einer geeigneten Wohnanlage aus einem Pool an Projekten der beiden beteiligten Wohnbauträger eines der Ziele. Doch die Entscheidung für das optimale Objekt wurde anhand eines allgemein gültigen Kriterienkataloges getroffen. Dieser wurde im Rahmen des Projektes entwickelt und anhand der vorliegenden Projekte hinsichtlich seiner Praxistauglichkeit und Ergebnisrelevanz evaluiert.

## Kriterienkatalog

Wohnungs- und Siedlungspolitik bewegt sich einerseits im Spannungsfeld zwischen dem Wunsch nach mehr individueller Lebensqualität, dem „Haus im Grünen“, und andererseits dem Anstieg des Flächenverbrauchs für Bauland und Verkehrsflächen sowie wirtschaftlichen Aspekten. Die Notwendigkeit der (technischen) Ver- und Entsorgungsinfrastruktur, der sozialen Einrichtungen und der Mobilität sind

\* Dr. Karl Höfler ist Leiter der Abteilung für Energieeffiziente Gebäude bei der AEE INTEC,  
E-Mail: [k.hoefler@ae.at](mailto:k.hoefler@ae.at)

<sup>1</sup> „Energiesparen bis 2013: Kommission kündigt neuen Aktionsplan an“; EU-Newsletter 2010-09-23;  
<http://www.eu-umweltbuero.at>

wirtschaftliche und umweltpolitische Entscheidungskriterien. Geringe Siedlungsdichten und sehr exponierte Lagen sind aus umweltpolitischen und wirtschaftlichen Gründen zu hinterfragen. Die Frage des Standortes ist wesentlich für den Neubau, aber auch bei Betrachtung eines bestehenden Gebäude- und Immobilienparks. Kriterien des Standortes beeinflussen in positiver, wie auch in negativer Weise die Lebensqualität am Standort einer Wohnanlage. Standorte mit hoher Lebensqualität und guter Infrastruktur können auch langfristig nachhaltig entwickelt werden und sind innerhalb eines Immobilienportfolios mit einer höheren Priorität für Sanierungsmaßnahmen zu belegen. Ziel des erarbeiteten Kriterienkataloges ist nunmehr die Evaluierung des Potenzials von großvolumigen Gebäuden für die Sanierung zum „Plus-Energiegebäude“. Der Kriterienkatalog dient der Identifikation und Gewichtung aller relevanten Einflussfaktoren hinsichtlich des Gebäudes, wie Standort, Infrastruktur, Netzsysteme, bau- und haustechnischer Bestand, Energieversorgung, Nachverdichtungspotenzial, .... Weiters werden das Potenzial für die Eignung zum Plus-Energiegebäude, also die Optionen für die aktive Energieproduktion vor Ort und die Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz vorgefertigter Sanierungsmodule aufgezeigt. In Österreich werden für Neubau und Sanierung bereits bestehende Bewertungstools mit unterschiedlicher Zielsetzung angewendet. Grundsätzlich sind dies Bewertungstools im Rahmen der klima:aktiv Programmlinie, der ÖGNI (Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft) oder ÖGNB (Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen). Diese Tools eignen sich für die Bewertung ab der Planungsphase, mit der Beurteilung des Zustandes nach Fertigstellung der Sanierung. Daher ist es möglich, dass ausgewählte Gebäude in der weiteren Planungs- und Umsetzungsphase mittels bereits bestehender Bewertungstools für die weitere Planung und Umsetzung evaluiert werden können.

## Bewertungskriterien für die Art der Sanierung

Anhand von vier Bewertungskriterien wird das Sanierungspotenzial und die Art der Sanierung betrachtet und steht den Bauherren und -frauen als Entscheidungshilfe zur Verfügung:

### Vier Kriterien zur Bewertung:

Im Abschnitt 1 wird die Infrastruktur und Umgebung betrachtet. Somit können Aussagen bezüglich der zukünftigen erforderlichen und benötigten Wohnnutzung getroffen werden.

**1. Qualität des Standortes und der Gebäude**

**2. Sanierungspotenzial**

**3. Potenzial Plus-Energie**

**4. Potenzial Sanierungsmodul**

Objekt: Objekt  
Datum: 19.09.2010

**4.2. Fassadentypologie** Summe 52 von 125

**4.2.1 Gebäudeklassen** Summe 0 von 25

Gebäudeklasse gem. OIB - RL

> Gebäudeklasse 5	-50 Pkte.	
Gebäudeklasse 5	0 Pkte.	
Gebäudeklasse 1 - 4	25 Pkte.	Punkte: <input type="text" value="0"/>

**Aufteilung der Fassaden**

**4.2.2 Fassade 1** Summe 10 von 25

Ausrichtung:

Typ E-F 1	Fassade eben ohne Öffnungen	25 Pkte.
Typ E-F 2	Fassade eben mit Öffnungen	22 Pkte.
Typ F-Bi 1	Balkone innen, Geländer	22 Pkte.
Typ F-Bi 2	Balkone innen, Brüstung massiv	20 Pkte.
Typ F-Bdu 1	Durchlauf, Balkone, Geländer	10 Pkte.
Typ F-Bdu 2	Durchlauf, Balkone, Brüstung massiv	8 Pkte.
Typ F-Bh 1	Balkone teilweise auskragend, Geländer	8 Pkte.
Typ F-Bh 2	Balkone teilweise auskragend, Brüstung massiv	7 Pkte.
Typ F-Ba 1	Balkone auskragend, Geländer	10 Pkte.
Typ F-Ba 2	Balkone auskragend, Brüstung massiv	7 Pkte.
Typ F-Be 1	Balkone über Eck, Geländer	10 Pkte.
Typ F-Be 2	Balkone über Eck, Brüstung massiv	7 Pkte.
Typ F-Beh 1	Balkone über Eck, teilweise auskragend, Geländer	8 Pkte.
Typ F-Beh 2	Balkone über Eck, tw. auskrag., Brüstung massiv	4 Pkte.
Typ S-Bdu 1	Scheibenbauweise, Balkone durchlauf., Geländer	22 Pkte.
Typ S-Bdu 2	Scheibenbauweise, Balkone durchlauf., Brüstung	20 Pkte.
Typ S-mix 1	Scheibenbauweise, tw. Balkone, tw. geschlossen	20 Pkte.
Typ S-g 2	Scheibenbauweise, geschlossene Front	22 Pkte.

Sonderkubatur Mäander	-5 Pkte.	
Sonderkubatur Vorsprünge	-10 Pkte.	
Sonderkubatur Rücksprünge	-15 Pkte.	Punkte: <input type="text" value="10"/>

▲ **Abbildung 2: Auszug Kriterienkatalog** Quelle: AEE INTEC

Die Abschätzung des Sanierungspotenzials wie z. B. Erweiterungen, Einhausungen, Dachgeschoßausbau, bautechnisches und haustechnisches Sanierungspotenzial etc. erfolgt im Abschnitt 2. Die Art der Fassaden- und Dachsanierungen (z. B. vorgefertigte Modulsysteme oder Wärmedämmverbundsystem etc.) werden



**Abbildung 3**  
**Bewertungskriterien**

Quelle: AEE INTEC

anhand von möglichen Anlieferungs- und Aufstellflächen, Fassaden- und Dachtypologien etc. im Abschnitt 3 betrachtet. Im Abschnitt 4 werden mögliche aktive Alternativsysteme wie PV, Solarkollektoren für Warmwasser und Heizung sowie die Möglichkeit einer Netzintegration von Wärme und Strom abgeschätzt.

Bei der Erstellung des Excel-Tools wurden die wesentlichen Qualitäts- und Nachhaltigkeitskriterien der TQB- und klima: aktiv-Bewertung mit einbezogen.

Download unter <http://www.aee-intec.at>

### Zusammenfassung

Für PlanerInnen, Bauherren und -frauen, EigentümerInnen gibt es zurzeit noch kein Instrument, das noch vor dem Planungsbeginn eine Unterstützung in der Entscheidungsfindung bietet. Soll eine hochwertige Sanierung eines Gebäudes mit hohem Sanierungspotenzial an einem qualitativ hochwertigen Standort durchgeführt werden, oder werden nicht zukunftsfähige Objekte durch Neubauten ersetzt?

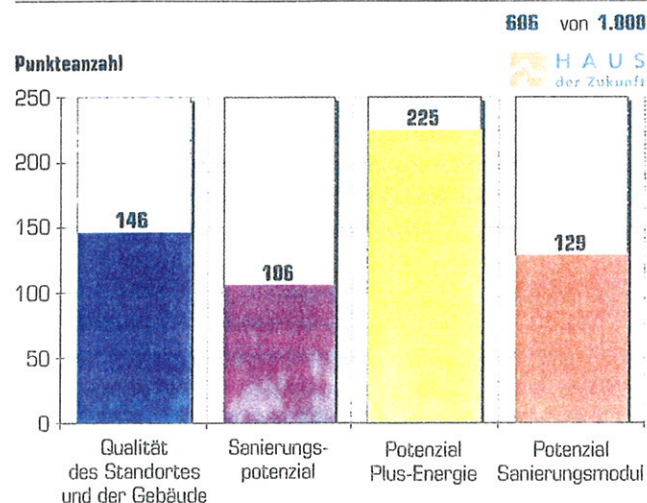
Welches Potenzial für die Sanierung zum „Plus-Energiehaus“ mit vorgefertigten Elementen hat eine bestehende Wohnanlage? Der nunmehr zur Verfügung stehende „Kriterienkatalog für die Sanierung zum Plus-Energiegebäude“ zeigt das Potenzial auf und kann somit als Hilfestellung zur strategischen Entscheidungsfindung herangezogen werden.

### ▼ Abbildung 4

#### Diagramm Bewertung Kriterienkatalog

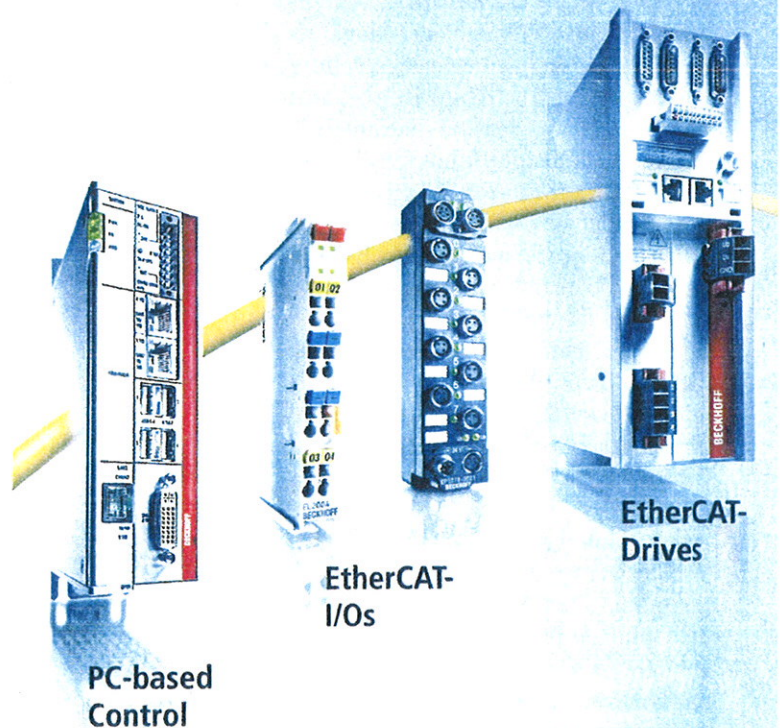
Quelle: AEE INTEC

Bewertung	tatsächliche / mögliche Punkte
Qualität des Standortes und der Gebäude	146 von 250
Sanierungspotenzial	106 von 250
Potenzial Plus-Energie	225 von 250
Potenzial Sanierungsmodul	129 von 250

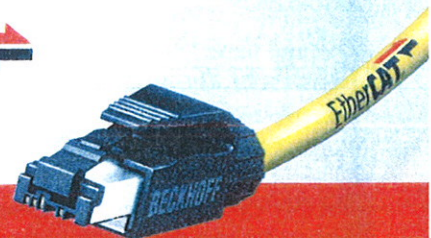


# Durchgängig Highspeed-Ethernet

## PC- und EtherCAT-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff



**EtherCAT**®



### Beckhoff EtherCAT-Komponenten: Schnell, flexibel, präzise, kostenoptimiert

Für das Echtzeit-Ethernet-System EtherCAT bietet Beckhoff einzelne Komponenten sowie ein optimal aufeinander abgestimmtes Automatisierungssystem:

- Industrie-PC: PCs in verschiedenen Formfaktoren
- Embedded-PC: modulare PCs mit direktem I/O-Interface
- EtherCAT-Klemmen: IP-20-I/Os für alle Signaltypen
- EtherCAT Box: IP-67-I/Os direkt im Feld
- EtherCAT-Drives: hochdynamische Servoverstärker
- TwinCAT: Automationssoftware für Multi-SPS, NC, CNC
- TwinSAFE: Safety-SPS in der I/O-Klemme

[www.beckhoff.at/EtherCAT-System](http://www.beckhoff.at/EtherCAT-System)



Symposium

# Mehr als nur. sanieren



Donnerstag,  
**10. Juni 2010**

im Plenarsaal der  
Wirtschaftskammer Salzburg  
Julius-Raab-Platz 1

## PROGRAMM

Moderation: Franz Grießner

**08.45 Registration**

**09.00 Begrüßung**

Dipl.Ing. Peter Haider - SIR  
Mag. Christian Wagner - WK Salzburg  
Dir.Stv. Prok. Gabriela Moretti-Prucher - Hypo Sbg.  
Stadtrat Johann Padutsch - Stadt Salzburg

**„Die neue Sanierungsförderung  
im Bundesland Salzburg“**

Wohnbaulandesrat Walter Blachfellner

**Initiativen der Stadt Salzburg**

Baustadträtin Mag. Claudia Schmidt  
(Stadt Salzburg)

**Der Wert von Immobilien**

Ao. Univ. Prof. Dr. Wolfgang Feilmayr  
(TU Wien, Leiter des Departments für  
Raumentwicklung, Infrastruktur- und  
Umweltplanung Fachbereich Stadt- und  
Regionalforschung)

**Modellstudie für die Sanierung  
des Wohnparks Strubergasse**

Arch. Burkhard Schulze Darup (Nürnberg)

DISKUSSION

**11.30 Vorgefertigte Fassaden im Bereich der Sanierung**

Dip.Ing. Dr. Karl Höfler (AEE Intec)

**Volkswirtschaftliche Effekte der Gebäudesanierung**

Dr. Margarete Czerny (Bauforschungsnetzwerk EUROCONSTRUCT)

DISKUSSION

**13.00 MITTAGSBUFFET**

**14.00 Ökologische Aspekte in der Sanierung  
an Hand von Beispielen**

Arch. Georg W. Reinberg

**Beispielprojekt „Steigflug“ –  
ganzheitliche Sanierung Wohnanlage  
Richard-Knollerstraße in der Stadt Salzburg**

Rupert Reiter (Salzburg Wohnbau) und  
Dr. Raimund Gutmann (wohnbund:consult)

**Wohnbausanierungen auf Passivhausstandard –  
Erfahrungsbericht**

Bmst. Alfred Willensdorfer (GIWOG)

DISKUSSION

**16.00 ABSCHLUSS**

**11.00 KAFFEEPAUSE**

