

# SAQ – Sanieren mit Qualität

Qualitätskriterien für die Sanierung kommunaler Gebäude

H. Ruhs, E. Six, H. Strasser

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**42/2005**

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter  
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>  
oder unter:

Projektfabrik Waldhör  
Nedergasse 23, 1190 Wien  
Fax 01 /36 76 151 - 11  
Email: projektfabrik@nextra.at

# SAQ – Sanieren mit Qualität!

Qualitätskriterien für die Sanierung kommunaler Gebäude

Ing. Heinrich Ruhs  
Arch. Dipl. Ing. Erich Six  
Dipl. Ing. Helmut Strasser

Salzburg, 5. August 2005



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines beauftragten Projekts aus der dritten Ausschreibung der Programmlinie *Haus der Zukunft* im Rahmen des Impulsprogramms *Nachhaltig Wirtschaften*, welches 1999 als mehrjähriges Forschungs- und Technologieprogramm vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gestartet wurde.

Die Programmlinie *Haus der Zukunft* intendiert, konkrete Wege für innovatives Bauen zu entwickeln und einzuleiten. Aufbauend auf der solaren Niedrigenergiebauweise und dem Passivhaus-Konzept soll eine bessere Energieeffizienz, ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger, nachwachsender und ökologischer Rohstoffe, sowie eine stärkere Berücksichtigung von Nutzungsaspekten und Nutzerakzeptanz bei vergleichbaren Kosten zu konventionellen Bauweisen erreicht werden. Damit werden für die Planung und Realisierung von Wohn- und Bürogebäuden richtungsweisende Schritte hinsichtlich ökoeffizienten Bauens und einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in Österreich demonstriert.

Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt dank des überdurchschnittlichen Engagements und der übergreifenden Kooperationen der Auftragnehmer, des aktiven Einsatzes des begleitenden Schirmmanagements durch die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik und der guten Kooperation mit dem Forschungsförderungsfonds der gewerblichen Wirtschaft bei der Projektabwicklung über unseren Erwartungen und führt bereits jetzt zu konkreten Umsetzungsstrategien von modellhaften Pilotprojekten.

Das Impulsprogramm *Nachhaltig Wirtschaften* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie auch in der Schriftenreihe "Nachhaltig Wirtschaften konkret" publiziert, aber auch elektronisch über das Internet unter der Webadresse [www.hausderzukunft.at](http://www.hausderzukunft.at) dem Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Kurzfassung</b> .....	<b>11</b>
<b>Summary</b> .....	<b>12</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>14</b>
<b>2. Ziele des Projekts</b> .....	<b>16</b>
<b>3. Methoden und Daten</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1 Arbeitsgruppe</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2. Erhebung des mittelfristiges Sanierungspotenzials</b> .....	<b>17</b>
Schriftliche Erhebung unter allen Gemeinden im Land Salzburg .....	17
Persönliche Erhebung.....	17
Gebäudetypisierung .....	18
<b>3.3. Gebäudeauswahl</b> .....	<b>19</b>
<b>3.4. Objektbesichtigungen</b> .....	<b>22</b>
<b>3.5. Energetisch / ökologische Qualitätskriterien</b> .....	<b>22</b>
Grundlage: Bauökologische Bewertung von Altbaumodernisierungen nach Panzhauser.....	22
Erweiterung bzw. Adaptierung der bauökologischen Bewertung .....	23
Energie- Performance .....	23
Umgebungs- Performance .....	25
Gesundheits- Performance .....	26
Ökologie-Performance .....	27
Zusammenfassung Bewertungskriterien - Bewertungspunkte .....	28
Test und Überarbeitung .....	29
Bauökologisches Profil.....	31
Ökopunkte- Bewertung .....	31
Kostenbewertung .....	32
<b>3.6. EDV- Tool</b> .....	<b>33</b>
Ziel .....	33
Methode .....	33
Ausführung.....	35
<b>3.7 Bestand und Sanierungsvarianten</b> .....	<b>38</b>
Bestandserhebung .....	38
Sanierungsvarianten .....	38
<b>4. Ergebnisse</b> .....	<b>39</b>
<b>4.1. Volksschule Bischofshofen</b> .....	<b>39</b>
Allgemeine Beschreibung .....	39
Besondere Herausforderungen an die Sanierung .....	39
Bestand.....	39
Sanierungsvarianten .....	39
Bewertungsergebnisse.....	40
Umsetzung.....	40
<b>4.2. Hauptschule Bischofshofen</b> .....	<b>41</b>
Allgemeine Beschreibung .....	41

Besondere Herausforderungen an die Sanierung.....	41
Bestand.....	41
Sanierungsvarianten .....	41
Bewertungsergebnisse.....	42
Umsetzung.....	42
<b>4.3. Volksschule + Kindergarten Schwarzach .....</b>	<b>43</b>
Allgemeine Beschreibung .....	43
Besondere Herausforderungen an die Sanierung.....	43
Bestand.....	43
Sanierungsvarianten .....	43
Bewertungsergebnisse.....	44
Umsetzung.....	44
<b>4.4. Sonderschule Stadt Salzburg.....</b>	<b>45</b>
Allgemeine Beschreibung .....	45
Besondere Herausforderungen an die Sanierung.....	45
Bestand.....	45
Sanierungsvarianten .....	45
Bewertungsergebnisse.....	46
Umsetzung.....	46
<b>4.5. Turnsaal / Feuerwehr/Bibliothek Elixhausen .....</b>	<b>47</b>
Allgemeine Beschreibung .....	47
Besondere Herausforderungen an die Sanierung.....	47
Bestand.....	47
Sanierungsvarianten .....	47
Bewertungsergebnisse.....	48
Umsetzung.....	48
<b>4.6. Heimathaus Grödig .....</b>	<b>49</b>
Allgemeine Beschreibung .....	49
Besondere Herausforderungen an die Sanierung.....	49
Bestand.....	49
Sanierungsvarianten .....	49
Bewertungsergebnisse.....	50
Umsetzung.....	50
<b>4.7. Amtshaus Neumarkt .....</b>	<b>51</b>
Allgemeine Beschreibung .....	51
Bestand.....	51
Sanierungsvarianten .....	51
Bewertungsergebnisse.....	52
Umsetzung.....	52
<b>4.8. Schmidbauerhaus Seeham.....</b>	<b>53</b>
Allgemeine Beschreibung .....	53
Besondere Herausforderungen an die Sanierung.....	53
Bestand.....	53
Sanierungsvarianten .....	53
Bewertungsergebnisse.....	54
Umsetzung.....	54
<b>4.9. Innovationen .....</b>	<b>55</b>
<b>4.10. Zusammenfassung der Objektuntersuchungen .....</b>	<b>56</b>

<b>4.11. Umsetzungsmodelle .....</b>	<b>57</b>
Sanierungsetappen .....	57
Contracting- Ansätze .....	58
<b>4.12. Förderrichtlinien des Gemeindeausgleichsfonds .....</b>	<b>60</b>
Ökologische Bewertung im Fördermodell .....	61
<b>5. Schlussfolgerungen, Ausblick .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1. Unterlagen, Informationsveranstaltungen .....</b>	<b>63</b>
<b>5.2. Volksschule / Kindergarten Schwarzach.....</b>	<b>63</b>
<b>5.3. Schmidbauerhaus Seeham.....</b>	<b>64</b>
<b>5.4. Turnhalle / Feuerwehr / Bibliothek Elixhausen .....</b>	<b>64</b>
<b>5.5. Bischofshofen .....</b>	<b>64</b>
<b>5.6. Schlussfolgerungen.....</b>	<b>65</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>67</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>68</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>69</b>

---



## Kurzfassung

Die hohe energetische Qualität im Wohnbau in Salzburg ist gekennzeichnet durch das Zuschlagspunktesystem der Wohnbauförderung. Ein vergleichbarer Durchbruch von energetisch - ökologischen Maßnahmen im Bereich der Sanierungen von kommunalen Gebäuden ist hingegen nicht bemerkbar.

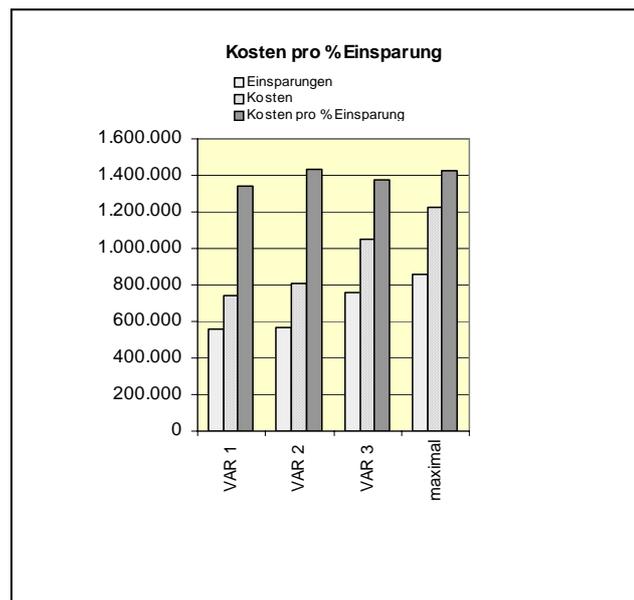
Ziel des vorliegenden Projekts ist es daher, ökologischen Sanierungsstandards im kommunalen Bereich zu einem breiten Durchbruch zu verhelfen.

Eine kurze Erhebung des mittelfristigen Sanierungspotenzials in Salzburg ergab, dass in den nächsten Jahren vor allem Schulgebäude aus den 60-er bis 70-er Jahren saniert werden müssen. Eine Auswahl von acht kommunalen Objekten unterschiedlicher Nutzung wurde umfassend erhoben und bauökologisch bewertet. Darauf aufbauend wurden verschiedene Sanierungsvarianten hinsichtlich ihrer gesamtökologischen Bewertung und Kosteneffizienz untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass umfassende Sanierungen aus mehreren Gründen Einzelsanierungsmaßnahmen vorzuziehen sind. Erst durch eine umfassende Betrachtungsweise kann die Bewertung eines Gebäudes (Ökopunkte) in einen akzeptablen Bereich gesteigert werden. Erst ein zeitgemäßer Gebäudestandard nach der Sanierung bietet eine annähernd vergleichbare Alternative zu einem Neubau. Andererseits ergeben sich durch eine gesamthafte Betrachtungsweise Synergien, die genutzt werden können. Beispielsweise ermöglichen ausreichend hohe Dämmstärken die Installation eines Wärmeabgabesystems an der Außenseite der Fassade, ohne damit den Schulbetrieb erheblich zu stören.

Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass bei einer einfachen Betrachtung der Kosteneffizienz die umfassenden Lösungen meist auch kosteneffizienter sind als Sanierungen geringeren Umfangs.

Sinnvoll ist es, für Hauptkriterien formulierte Mindeststandards vorzugeben. Diese betreffen in erster Hinsicht die thermische Qualität der Gebäudehülle, die Wahl des Heizsystems, die Baustoffbeurteilung sowie die Lüftungsanlage. Diese Mindeststandards sollen bereits im Zuge eines Wettbewerbs bzw. einer Auftragsvergabe als verpflichtend einzuhaltende Standards vorgegeben werden.



Mit Hilfe von EDV-Programmen lassen sich Variantenvergleiche und Optimierungen anschaulich darstellen. Diese Methode kann für Diskussionen in Arbeitsgruppen bzw. Ausschüssen in Gemeinden hilfreich eingesetzt werden.

Die Verknüpfung von Planungs- und Bauleistungen mit mehrjährigen Anlagenbetreuungsaufgaben (Betriebsführung, Service, Wartung) ermöglicht die Festschreibung von Garantien auf Energieverbrauchs- bzw. Energiekostenobergrenzen. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, Energiekosteneinsparungen auch als (wesentlichen) Finanzierungsbaustein für die Umsetzung eines Gesamtkonzepts zu verwenden.

Aus Sicht der Gemeinden, aber auch aus Sicht der Förderstellen ist in Hinblick auf den effizienten Einsatz der verfügbaren Mittel eine Kosteneffizienz wünschenswert. Dem Wunsch nach effizienten, umfassenden Sanierungen stehen aber häufig begrenzte verfügbare Mittel

entgegen. Daher sind Umsetzungsmodelle, die eine Umsetzung von Gesamtlösungen garantieren, gefragt. Durch entsprechende Gestaltung der Förderkriterien können Anreize für etappenweise umfassende Sanierungen gesetzt werden. Eine enge Verknüpfung der Qualitätskriterien und Mindeststandards mit Kriterien für die Vergabe von Fördermitteln wurde angestrebt.

Bei Gebäuden mit hohem Einsparpotenzial (z.B. Schulgebäude aus den 60-er bis 70-er Jahren) könnten auch Umsetzungsmodelle mit Contractingansätzen Erfolg versprechend sein.

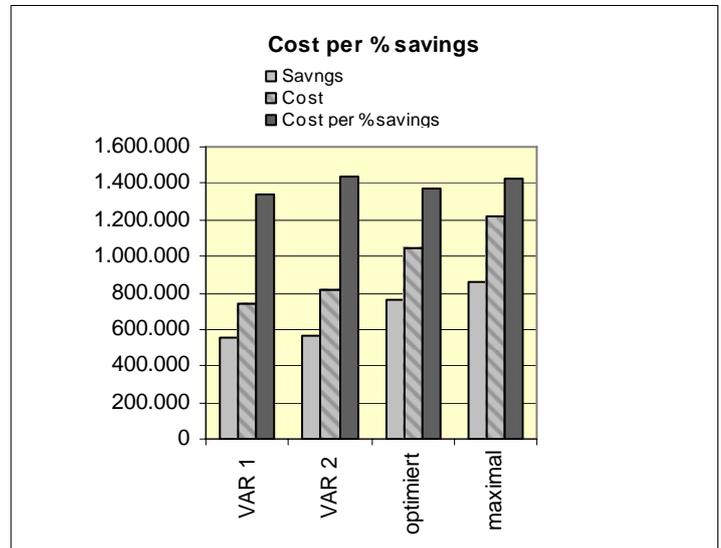
## Summary

The high energetic quality in the building sector in Salzburg is marked by the additional points system of the building furtherance. But there is no similar effort of the energetic ecological measures in the rebuilding sector of communal buildings accountable.

Because of that, the target of the present project is the support of the communal sector to a broad success in the ecological recovering standards.

A short term evaluation of the medium term sanitary potential at Salzburg showed, that within the next few years especially school buildings of the 60's and 70's have to be restructured. A selection of eight communal building objects of different usage has been tested comprehensively and building-ecological evaluated. With the help of these values, different renovation options have been tested for their overall ecological valuation and cost-efficiency.

The results show, that overall reconstruction has to be preferred to single reconstruction measures because of more reasons. Only with an extensive approach of a building, the ecological points can be increased to an acceptable range. Only a modern building standard after the reconstruction offers an approximately comparable alternative to a new building. On the other hand, with an extensive overall approach of a building, there are synergies arising that can be used. For example high damping power makes the installation of a heat-system at the outside of the facade possible – without disturbing the school-operations.



Above that it has been shown, that with a simple contemplation of the cost efficiency the all embracing solutions are mostly more cost-efficient than redevelopment of smaller scale.

It is useful to give formulated minimum standards for the main criteria. The standards concern mainly the thermal quality of the building hull, the choice of the heating system, the building material evaluation and the ventilation installation. The minor standards should be already at the contract award process given as obligate standards that have to be stucked to.

With the help of computer-programs there can be plotted variation comparisons and optimisations. This method is a great help for working group discussions or township committees.

The connection of planning and building quantities with perennial building support tasks (industrial management, service, maintenance) makes the contraction of guarantees for energy-consumption limits and energy cost limits possible. So the possibility of saving energy costs opens, which can be an essential financial help for the implementation of an entire concept.

With the communities view, but also with the view of the furtherance hosts, cost efficiency is desirable, because of the efficient use of available means. But the desire to efficient and extensive renovation is often hard to fulfil because the available means are often limited. Because of that reason, implementation models are demanded, that guarantee an implementation of cumulative solutions. With a corresponding design of the furtherance criteria there can be made incentives for step-by-step extensive sanitation. The strong connection of the quality criteria to the minor standards with the criteria for the allocation of furtherance means has been aspired.

At buildings with a high saving-potential (for example school buildings of the 60's and 70's), implementation models with contracting approaches could be successful.



# 1. Einleitung

Die energetische Qualität im Wohnbau in Salzburg ist gekennzeichnet durch das Zuschlagspunktesystem der Wohnbauförderung. Dabei werden die thermische Gebäudequalität sowie verschiedene haustechnische Maßnahmen mit Punkten bewertet, diese Zuschlagspunkte führen in weiterer Folge zu einer Erhöhung des förderbaren Darlehens. Seit Beginn der Einführung 1993 wurden diese Zuschlagskriterien schrittweise verschärft und erweitert und somit den ständigen Entwicklungen und Neuerungen Rechnung getragen.

Förder-Klasse	Gebäude - Energie- kennzahl LEK - Wert [ - ]	Öko-Energiepunkte						Summe Energie- Punkte
		Gebäude- Bewertung nach LEK- Wert	Biomasse- nutzung Abwärmee- nutzung	Anschluss Fernwärme oder Heiz- zentrale	Wärme- Pumpe	Solar- anlage Aktiv	Wohnraum- lüftung mit Wärmerück- gewinnung	
	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8	Spalte 9
1	<35 - 32	1	2	1	-	2	-	
2	<32 - 30	2	2	1	-	2	-	
3	<30 - 28	3	2	1	-	2	-	
4	<28 - 26	4	3	1	-	2	3	
5	<26 - 24	5	3	1	1	3	3	
6	<24 - 22	6	3	1	2	3	3	
7	<22 - 20	7	3	1	2	3	4	
8	<20 - 19	8	3	1	2	3	4	
9	<19 - 18	9	3	1	2	3	4	
10	< 18	20	-	-	-	3	-	

Tabelle 1: Zuschlagstabelle Energie der Salzburger Wohnbauförderung, Stand 2004

Förder-Klasse	Gebäude- Ökologie- kennzahl O13 I <sub>e</sub> - Wert [ - ]	Öko-Zuschlagspunkte							Summe Ökologie- Punkte
		Gebäude- Bewertung nach O13 I <sub>e</sub> - Wert	Regen- oder Grau- wasser- Nutzung	Boden- versie- gelung	Wasser- ein- sparung Sensor- Armatur	Dach- begrünung	Energie- Buch- haltung- Effizienz- über- wachung	Innovative Techno- logien	
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8	Spalte 9	Spalte 10
1	<70 - 55	1	2	1	1	2	2	2	
2	<55 - 45	2	2	1	1	2	2	2	
3	<45 - 40	3	2	1	1	2	2	2	
4	<40 - 35	4	2	1	1	2	2	2	
5	<35 - 30	5	2	1	1	2	2	2	
6	<30 - 25	6	2	1	1	2	2	2	
7	<25 - 20	7	2	1	1	2	2	2	
8	<20 - 15	8	2	1	1	2	2	2	
9	<15 - 10	9	2	1	1	2	2	2	
10	<10 - 0	10	2	1	1	2	2	2	

Tabelle 2: Zuschlagstabelle Ökologie der Salzburger Wohnbauförderung, Stand 2004

Damit konnte in den letzten Jahren ein beachtlicher Trend zu einer besseren thermischen Qualität der Gebäudehülle, zu mehr Biomasseheizungen und Solaranlagen, zu kontrollierten Belüftungssystemen mit Wärmerückgewinnung etc. verzeichnet werden.

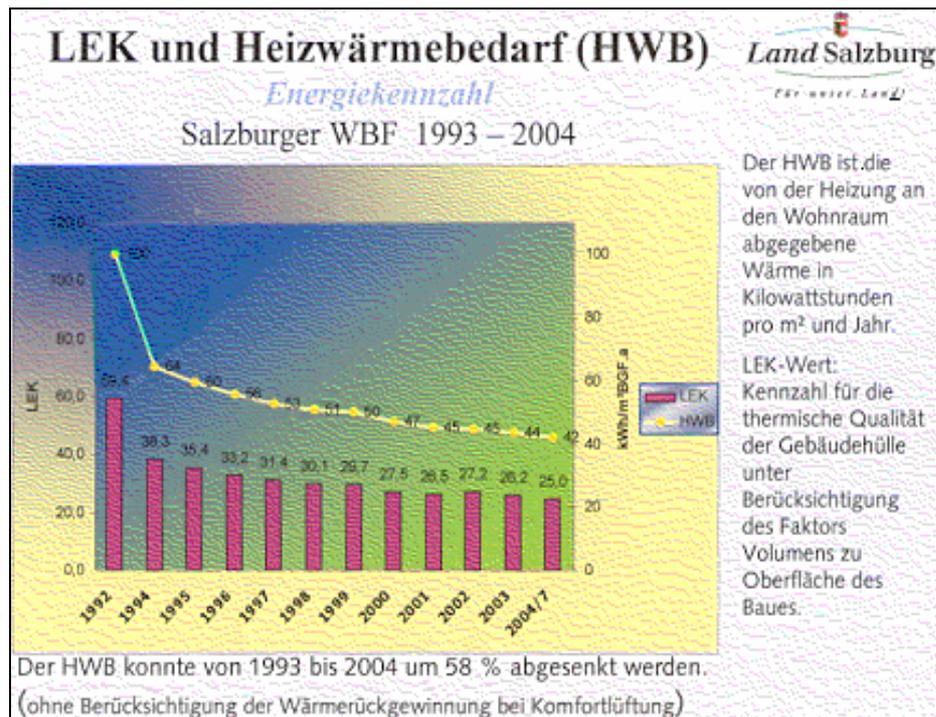


Abbildung 1: Energiekennzahlen im Salzburger Wohnbau – Entwicklung 1993 - 2004

Angelehnt an dieses Fördersystem gibt es auch in dem für kommunale Gebäude relevanten Bereich des Gemeindeausgleichsfonds (GAF) ein an die Energiekriterien der Wohnbauförderung orientiertes Zuschlagssystem, welches auf einer prozentuellen Erhöhung des Fördersatzes in Abhängigkeit von den erreichten Zuschlagspunkten basiert. Ein bemerkenswerter Durchbruch von energieeffizienten Maßnahmen im Bereich der Sanierungen von kommunalen Gebäuden ist bislang allerdings nicht bemerkbar.

Dem gegenüber stehen laufende Betriebs- und Erhaltungskostenausgaben der Gemeinden, welche durch entsprechende Sanierungsmassnahmen zum Teil erheblich gesenkt werden könnten. Einige Gemeinden haben vor diesem Hintergrund bereits Gebäudepools für ein Energiekosten- Einsparcontracting zusammengestellt und vergeben. Zwar können auf diese Weise vor allem durch Maßnahmen im Heizungsbereich Energiekosten gesenkt werden, eine längerfristige und umfassende Hebung der Gebäudequalität ist damit selten verbunden.

In einigen Gemeinden Salzburgs (e5- Gemeinden) wurden im Sinne einer freiwilligen Selbstverpflichtung Grundsatzbeschlüsse gefasst, welche energetische Mindestziele (maximale Energiekennzahlen, Energieträgerwahl) vorgeben, die im Fall eines Neubaus bzw. einer Sanierung eines kommunalen Gebäudes eingehalten werden müssen. Diese Beschlüsse orientieren sich dabei an der Förderklasse 7 – 8 der Zuschlagstabelle der Wohnbauförderung in der jeweils gültigen Fassung.

Das vorliegende Projekt geht von der Überlegung aus, dass die Sanierung einer bestehenden Bausubstanz aus ökologischen Gründen einem Neubau vorzuziehen ist. Allerdings ist es erforderlich, dass das bestehende Gebäude nach der Sanierung einen mit einem Neubau vergleichbaren, zeitgemäßen Standard aufweist. Neben energetischen – ökologischen Standards müssen daher auch nutzerbedingte Komfortstandards u.ä. in derartige Überlegungen einfließen.

Mit diesem Projekt sollen daher ausgehend von der exemplarischen Untersuchung einzelner, typischer Gemeindegebäude bestehende ökologische Bewertungsinstrumente erweitert bzw. adaptiert werden. Die Bewertungsergebnisse sollen für die ausgewählten Objekte die erforderlichen Informationen für eine detaillierte Umsetzungsplanung liefern. Weiters sollen

mit den Untersuchungsergebnissen Ideen und Anregungen für eine Verbesserung der Rahmenbedingungen für eine breitere Umsetzung von gesamthaften, zeitgemäßen Sanierungen in die Diskussion gebracht werden.

Das Projekt wurde so angelegt, dass anhand ausgewählter typischer Gemeindegebäude umfangreiche Bestandserhebungen durchgeführt wurden. Darauf aufbauend wurden verschiedene Sanierungsstandards untersucht und nach einer zuvor ausgearbeiteten Methode einheitlich bewertet. Der Schwerpunkt lag dabei auf der energetischen Qualität der Gebäudehülle sowie dem Heizungs- und Lüftungssystem. Aufgrund zahlreicher Rückmeldungen der teilnehmenden Gemeinden wurde weiters auch jeweils ein einfacher Kosten-/ Nutzenvergleich angestellt. Die Ergebnisse wurden in den einzelnen Gemeinden präsentiert, Rückmeldungen in die Konzepte mit eingearbeitet.

Für die Verbesserung der Rahmenbedingungen wurde aktiv die Diskussion mit der zuständigen Abteilung des Amts der Salzburger Landesregierung gesucht. Ebenso gab es einen Kontakt zur Grazer Energieagentur, welche im Rahmen Ihres Projekts „Contracting als Instrument für das Althaus der Zukunft“ verschiedene Contracting- Modelle hinsichtlich einer energetisch-ökologisch optimierten Althausanierung untersucht.

Der vorliegende Endbericht gliedert sich in 5 Abschnitte.

Nach der Einleitung widmet sich der 2. Abschnitt der Definition der Zielsetzungen des Projekts. In den Abschnitten 3 und 4 werden die Projektinhalte und Ergebnisse dargestellt. Im Abschnitt 5 werden Schlussfolgerungen aus dem Projekt gezogen. Ebenso wird ein Ausblick auf Fortführung der Arbeiten gegeben.

## **2. Ziele des Projekts**

---

Ziel dieses Projekts ist es, ökologischen Sanierungsstandards im kommunalen Bereich zu einem breiten Durchbruch zu verhelfen. Dazu werden anhand methodisch ausgewählter, unterschiedlicher Gemeindegebäuden Qualitätskriterien einer ökologischen Sanierung ausgearbeitet. Ausgewählte Objekte werden detailliert erfasst und anhand der Qualitätskriterien bewertet. Sanierungsvorschläge werden ausgearbeitet und mit Hilfe der Qualitätskriterien optimiert. Die Ergebnisse dienen einerseits als Grundlage für weiterführende Planungen. Andererseits sollen die Bewertungserfahrungen als Leitfaden und Qualitätsmaßstab für die zukünftige Sanierung weiterer öffentlicher Gebäude dienen. Darüber hinaus wird angestrebt, die Ergebnisse in die Kriterien der Landesförderung für Gemeinden (GAF) einfließen zu lassen.

## **3. Methoden und Daten**

---

### **3.1 Arbeitsgruppe**

Für die Projektabwicklung wurde eine Arbeitsgruppe eingerichtet, diese besteht aus dem Projektteam sowie Vertretern des Landes Salzburg (Energieabteilung, Gemeindeabteilung).

Durch die Einbindung von maßgeblichen Vertretern des Landes Salzburg soll einerseits gewährleistet sein, dass die Erfahrungen aus dem Wohnbaubereich in dieses Projekt eingebracht werden. Andererseits soll die für Gemeindeangelegenheiten zuständige Abteilung (Bedarfszuweisungen) von Anfang an in die verschiedenen Projektphasen eingebunden sein.

In Form von 3 Workshops war die Arbeitsgruppe an der grundsätzlichen Ausrichtung des Projekts beteiligt bzw. eingebunden. Darüber hinaus fanden verschiedene bilaterale Gespräche und Kontakte statt.

### **3.2. Erhebung des mittelfristiges Sanierungspotenzials**

Jährlich werden zahlreiche kommunale Sanierungsprojekte (Neubau, Sanierungen) umgesetzt und zum größten Teil auch mit Mitteln des Gemeindeausgleichsfonds unterstützt. Um das mittelfristige Sanierungspotenzial im Land Salzburg sowie die wesentlichen Gebäudetypen identifizieren zu können, wurde ein mehrstufiger Prozess durchgeführt.

- Schriftliche Erhebung unter allen Gemeinden im Land Salzburg
- Persönliche Erhebung – Gespräche mit der Abt. 11 (Gemeinden) des Amts der Salzburger Landesregierung sowie dem Gemeindeverband

Neben der Kenntnis über das Sanierungspotenzial war es auch wichtig, das Interesse an der Mitarbeit am Projekt abzufragen. Mit diesen Informationen sollte die weitere Gebäudeauswahl erleichtert werden. Objekte, bei denen eine Sanierung bereits definitiv vorgesehen bzw. budgetär oder förderungstechnisch bereits berücksichtigt ist, sollten bevorzugt für die weiteren Detailuntersuchungen ausgewählt werden. Damit – so die Erwartung - kann ein hohes Maß an Umsetzungswahrscheinlichkeit gewährleistet werden.

#### **Schriftliche Erhebung unter allen Gemeinden im Land Salzburg**

Um den Bedarf nach Sanierungen im kommunalen Bereich besser abschätzen zu können, wurde zunächst eine Erhebung des kurz- und mittelfristigen Sanierungspotenzials (Zeitraum der nächsten 2 Jahre, ein längerer Untersuchungszeitraum scheint nicht sinnvoll, da der Sanierungsbedarf großteils vom Erhalt von Förderungen abhängt und diese nicht auf diese Zeiträume hin verplant werden. Somit sind längerfristige Angaben mit großer Vorsicht zu verwenden. Die Erhebung wurde unter allen 119 Gemeinden im Bundesland Salzburg durchgeführt. Im Zuge dieser Erhebung wurde auch der Versuch unternommen, Energiekosten- bzw. Energieverbrauchsdaten der genannten Objekte abzufragen. Es hat sich aber herausgestellt, dass in dieser ersten Erhebungsphase eine Abfrage der Energieverbrauchsdaten nicht zielführend ist, da vielfach diese Daten offensichtlich nicht aufbereitet vorliegen bzw. nicht wirklich bekannt sind, sodass auf diese Weise keine verlässlichen, abgesicherten Daten erhältlich sind.

Um das Interesse an einer Rückmeldung zu steigern, wurde den Gemeinden in Aussicht gestellt, dass eines ihrer genannten Objekte als Musterobjekt für das Projekt SAQ ausgewählt werden könnte.

Die Ersterhebung wurde schriftlich mittels kurzen Fragebogens und Rückmeldeabschnitt durchgeführt.

#### **Persönliche Erhebung**

In Form eines persönlichen Gesprächs mit dem zuständigen Referatsleiter der Abt. 11 wurden die Rückmeldungen der schriftlichen Erhebung mit den bereits zugesicherten Förderungen bzw. den bereits bekannten Förderungsanmeldungen verglichen. Weiters wurden die bekannten Sanierungsanmeldungen nach verschiedenen Gebäudekategorien sowie den soweit geplanten Sanierungsmaßnahmen klassifiziert. Im Gespräch wurde auch

darauf hingewiesen, dass zahlreiche Schulen und Turnhallen aus der Bauperiode von etwa 1960 – 1979 demnächst saniert werden müssen.

Ein Gespräch mit dem Salzburger Gemeindeverband (Dr. Hocker) ergab keine weiteren Aufschlüsse.

### Gebäudetypisierung

Aufgrund der Erhebungsergebnisse lassen sich die wesentlichen Typen von Gemeindegebäuden, die kurz- bis mittelfristig für eine Sanierung anstehen, identifizieren.

Kriterien sind dafür einerseits typische Nutzungsarten (Kindergarten, Schule, Gemeindeamt etc.). Darüber hinaus wurden die Gebäude auch nach energetischen Standards bzw. der Baualtersklasse bewertet. Gebäude unterschiedlicher Baualtersklassen weisen unterschiedliche Aktionsfelder bei den Sanierungen auf (Denkmalschutz, Fassadengestaltung, Wandaufbauten etc.).

Baualter Gebäudeart	Vor 1900	1901 - 1945	1945-1970	1970-1980	Keine Angaben
Amtshaus	1	1	2	1	
Kindergarten				1	
Schule	1		6	2	17
Seniorenheim					
Feuerwehr			1	1	1
Sonstige Gebäude	1				

*Tabelle 3: Matrix Gebäudenutzung - Baualtersklasse*

#### Verwendete Abkürzungen:

HS: Hauptschule

KG: Kindergarten

PS: Polytechnische Schule

TH: Turnhalle

SH Seniorenheim

SS: Sonderschule

VS: Volksschule

#### Amtshäuser

Die Amtshäuser stammen aus praktisch allen Baualtersklassen, was sich auch mit den Informationen der Abt.11 des Landes deckt. Ein Großteil der Amtsgebäude wurde in den letzten Jahren bereits saniert. Interessant könnten Umnutzungen sein. Nicht selten sind derzeit genutzte Amtshäuser ursprünglich nicht als Amtshäuser gebaut worden, vielmehr wurden und werden z.B. Wohnhäuser für Amtszwecke adaptiert.

#### Kindergärten

Es gab kaum Rückmeldungen zu Sanierungsvorhaben bei Kindergärten. Die Kindergarten-Bauwelle fand laut Auskunft der Abt. 11 des Landes Ende der 70-er bis Anfang der 80-er

Jahre statt. Dementsprechend ist der Bedarf an Kindergartensanierungen derzeit nicht hoch, die Tendenz dürfte frühestens in einigen Jahren steigen.

#### Schulen

Auffallend ist, dass zu vielen Rückmeldungen keine Angaben zum Baualter zu entnehmen war. In Übereinstimmung mit der Gemeindeabteilung kann vermutet werden, dass ein Großteil dieser Gebäude aus den 60-er bis 70- Jahren stammen, da es in dieser Zeitperiode eine Bauwelle bei Schulneubauten gab. Demgemäß gibt es derzeit in dieser Kategorie einen hohen Sanierungsbedarf in den nächsten Jahren (innerhalb der nächsten zwei Jahren werden für Schulsanierungen im Bundesland Salzburg ca. 20 Mio. € Investitionsvolumen erwartet). Ein Thema bei Schulsanierungen könnte sein, dass die Schulgebäude auf einen zeitgemäßen Standard bezüglich des Raumprogramms gebracht werden. Während früher Klassen, entsprechend der damals üblichen Schülerzahlen, pro Klasse von etwa 30 – 35 Schülern dimensioniert wurden, sind heute einerseits kleinere Schülerzahlen pro Klasse üblich, andererseits ergibt sich aufgrund des zunehmenden Unterrichts in Kleingruppen o.ä. ein Bedarf nach mehr, dafür aber durchaus kleineren Räumen. Bei umfassenden Sanierungen könnten diese Anforderung berücksichtigt werden.

#### Seniorenheime

Vielfach entsprechen die bestehenden Seniorenheime nicht mehr den Anforderungen heutiger Zeit. Durch die zunehmende Funktion als Pflegeheim (anstatt eines reinen Seniorenwohnheims) ergeben sich Anforderungen an die Innengestaltung (z.B. Mindestbreite für Bettentransport). Vielfach ist eine Sanierung auf den Stand heutiger Anforderungen schwer möglich, da tragende Mauern als Gangbegrenzungen etc. eine entsprechende Sanierung erheblich erschweren. Daher wird anstatt einer Sanierung vielfach ein Neubau realisiert.

#### Feuerwehr

Aufgrund immer größerer Bauarten der Löschfahrzeuge ergibt sich oftmals zwingend der Bedarf nach neuen Feuerwehrzeugstätten, da eine Vergrößerung aus Platzgründen nicht immer möglich ist. Daher stellt sich die Frage der Nutzung der bestehenden Gebäude. Interessant könnten auch mehrfach genutzte Gebäude sein, wie z.B. die oft anzutreffende Kombination Feuerwehrzeugstätte & Wohnung oder Amtshaus.

Es ist klar ersichtlich, dass ein großer Sanierungsbedarf bei den Schulgebäuden aus den 60-er und 70-er Jahren liegt. Auffallend ist die große Anzahl an Nennungen im Bereich der Turnhallen. Ausschlaggebend dafür dürften v.a. bauphysikalische Mängel sowie der Bedarf an geänderten Hallengrößen – die auch Wettkampfanforderungen erfüllen - sein.

### **3.3. Gebäudeauswahl**

Für die Auswahl der näher zu untersuchenden Gebäude waren neben den Erkenntnissen aus dem vorangegangenen Abschnitt auch Informationen der Gemeinden bezüglich geplanten Sanierungsdatums, geklärteter Finanzierung, Interessens an einer innovativen Sanierung oder der Bereitschaft zur einem finanziellen Eigenbeitrag der Gemeinde ausschlaggebend. Diese Informationen wurden in telefonischen Gesprächen mit den Gemeinden sowie im Zuge eines Projektworkshops am 3. 2. 2003 geklärt.

Insgesamt ergeben sich folgende Kriterien für die Gebäudeauswahl:

- Schwerpunkt Schulen
- Interesse der Gemeinde an umfassenden Lösungen, Innovationen
- Konkretheit des Sanierungsvorhabens (Beschluss, Finanzierung, Zeitplan)
- Bereitschaft zu einem finanziellen Eigenmittelbeitrag der Gemeinde

Im Rahmen eines Startworkshops der Arbeitsgruppe und vorausgewählter Gemeinden am 3.2. 2003 wurde versucht, die Objektauswahl zu bestätigen, die Projektinhalte abzugrenzen sowie die weiteren Schritte festzulegen.

Für die Baualterskategorie 1945 – 1970 konnte kein geeignetes Objekt identifiziert werden. Eine umfassende Sanierung der Hartmannvilla in Grödig soll erst im Zuge des aktuell laufenden Projekts „Gemeinde 2005“ – in welchem ein Gesamtkonzept für die Gemeindestruktur und Verwaltung und damit auch für die Gebäude und ihre Nutzung ausgearbeitet wird – geklärt werden.

Großes Interesse an einer Teilnahme gab es in St. Johann. Allerdings ist die Schule bereits saniert, der geplante Zubau wurde nicht als Sanierungsmaßnahme bewertet und daher nicht in die Auswahl mit aufgenommen.

Mariapfarr: Das in der Erhebung einzige genannte Seniorenwohnheim Mariapfarr wurde aufgrund der mittelfristig geringen Realisierungswahrscheinlichkeit ebenfalls nicht berücksichtigt.

Die Turnhalle Kuchl wurde ursprünglich nach Rücksprache mit der Gemeinde als ein geeignetes Objekt ausgewählt. Allerdings gab es dann Anfang April überraschend einen Beschluss für einen Turnhallen- Neubau, damit ist eine Sanierung in den nächsten Jahren hinfällig.

In Elixhausen bilden Volksschule, Turnhalle und Feuerwehr (sowie die Bibliothek und diverse Vereins- und Gruppenräume) einen Gebäudekomplex mit unterschiedlichem Baualter. Für das gegenständliche Projekt wurde die Ausarbeitung des Sanierungskonzepts auf die Bereiche Turnhalle, Feuerwehr sowie Bibliothek und diverse Vereins- und Gruppenräume begrenzt.

Das Objekt „Feuerwehr/Wohnungen“ in St. Koloman wurde als zu untersuchendes Gebäude ausgewählt. Während der Projektlaufzeit wurde allerdings bekannt gegeben, dass in St. Koloman der Neubau eines Feuerwehrgebäudes überlegt wird. Da somit die künftige Nutzung bzw. Sanierung des bestehenden Gebäudes nicht gesichert ist, wurden für dieses Objekt keine weiterführenden Untersuchungen angestellt.

Zum Projektinhalt wurde einhellig die Meinung vertreten, dass im Zuge der Sanierungskonzepte auch klar definierte Qualitätsanforderungen ausgearbeitet werden, die soweit als möglich als Grundlage für Ausschreibungen bzw. Aufträge an Planer verwendbar sein sollten („Pflichtenheft“).

Darüber hinaus wurde der Wunsch nach einem begleitenden Projektcontrolling (Einhaltung der Qualitätsanforderungen) geäußert. Diese Leistung kann nicht Bestandteil des gegenständlichen Projekts sein. Es wurde aber besprochen, dass möglicherweise das Land Salzburg ein nachfolgendes Projektcontrolling unterstützen wird.

Bezüglich einer genaueren Festlegung der zu untersuchenden Sanierungsschwerpunkte wurden Begehungstermine der Objekte vereinbart.

Unter Berücksichtigung der sich nach der Gebäudeauswahl ergebenden Änderungen sind im Folgenden zusammenfassend die endgültige Gebäudeauswahl sowie die jeweils zu untersuchenden Projekt- bzw. Sanierungsschwerpunkte dargestellt.

	Gemeinde	Objekt	Baualter	Sanierungsschwerpunkte
1	Bischofshofen	Hermann Wielander Hauptschule	1969-71	Gesamtsanierung, Verbesserung Raumluftqualität
2	Bischofshofen	Volksschule	Anf. 19. Jhd.	Verbesserung Raumluftqualität, Wärmeabgabesystem, verbessertes Raumprogramm innen, Gebäudehülle (Denkmalschutz?)
3	Elixhausen	Turnhalle / Feuerwehr	1969/79	Gesamtsanierung
4	Grödig	Heimathaus	1669	Teilsanierung: Dach, Heizung, Gestaltung
5	Neumarkt a. W.	Amtsgebäude	1960	Modernisierung, Erneuerbare Energieträger, Barrierefreier Zugang
6	Salzburg	Sonderschule Peter Pfenningerstraße	1972	Heizung, teilw. Gebäudesanierung, Raumluftqualitätsverbesserung, Komfortsteigerung
7	Schwarzach	Volksschule + Kindergarten	1972	Fenster, Außenhülle, Dachgeschoß, Heizung - Generalsanierung auf „Stand der Technik“
8	Seeham	Schmidbauerhaus	Ca. 1845	Gesamtsanierung, Denkmalschutz

Tabelle 4: Gebäudeauswahl

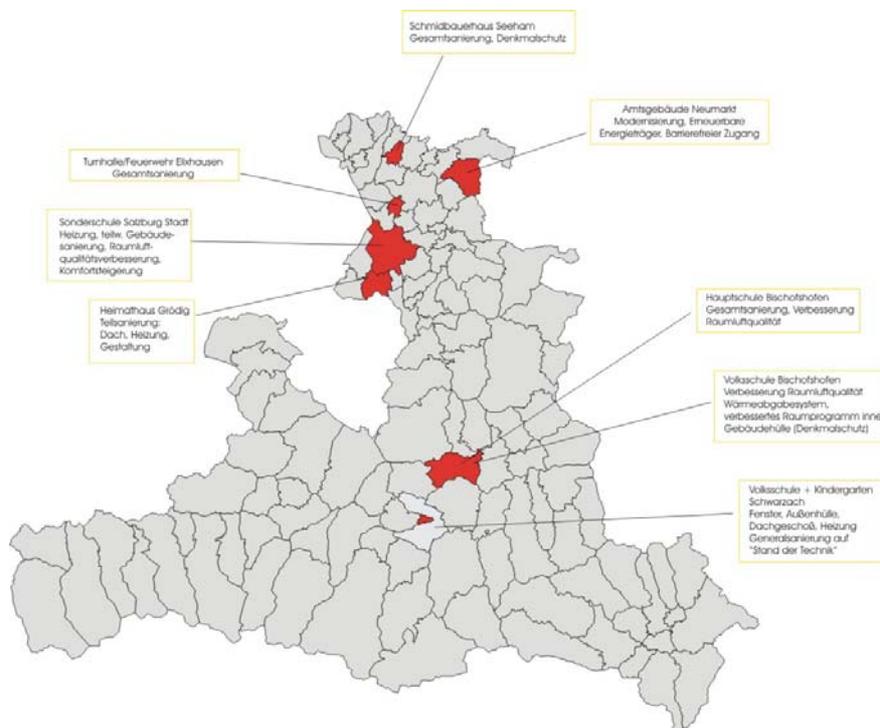


Abbildung 2: Geografische Verteilung der ausgewählten Untersuchungsobjekte

### 3.4. Objektbesichtigungen

Das Projektteam führte gemeinsam mit Vertretern der ausgewählten Gemeinden Objektbegehungen durch.

Ziele

- Grobaufnahme von Gebäude- und Verbrauchsdaten
- Festlegung / Detaillierung von Sanierungsschwerpunkten

Es wurde bei den Begehungen und im Gespräch vor allem auch versucht, das Potenzial und das Interesse an möglichen „Innovationen „ anzusprechen. So konnten bei einigen Objekten mögliche Synergien bei Durchführung einer umfassenderen Sanierung angesprochen werden, beispielsweise

- Neuinstallation eines wassergeführten Wärmeverteilsystems an der Außenseite der Außenfassade in Kombination mit ausreichenden Dämmstärken. Dadurch können umfangreiche Installationsarbeiten bereits während der Schulzeit umgesetzt werden, ohne dabei den Unterrichtsbetrieb zu stören. Die Fertigstellung (Heizkörpermontage) erfolgt dann während der Ferien.
- Nutzung eines benachbarten ehemaligen Stallgebäudes für die Unterbringung von Haustechnik- und Sanitäräumlichkeiten bei einem denkmalgeschützten Gebäude.
- Auslagerung der Wärmeversorgungseinrichtungen in ein nahe gelegenes anderes Gemeindegebäude und Versorgung durch Errichtung eines Mikronetzes.

Als Ergebnis liegen ausgefüllte Objektdatenblätter für jedes Objekt vor.

### 3.5. Energetisch / ökologische Qualitätskriterien

#### **Grundlage: Bauökologische Bewertung von Altbaumodernisierungen nach Panzhauser**

Die verwendete Methodik zur vergleichenden Bewertung von Gebäudebestand und Sanierungsvarianten beruht auf den Vorarbeiten von Prof. Erich Panzhauser (Altbaumodernisierung – der praktische Leitfaden, Johannes Fechner (Hrsg.), 2002). Die wesentlichen Beurteilungskriterien werden im Rahmen einer bauökologischen Deklaration nach drei Hauptkategorien unterteilt:

- Energie-Performance
- Ensemble- Performance (Umgebungs- Performance)
- Wohn- oder Gesundheitsperformance

Innerhalb dieser Hauptkategorien erfolgt eine detaillierte Bewertung nach Unterkategorien. Für jede Unterkategorie ist angegeben, wie sich qualitative Vorgaben und Ziele in eine bestimmte Anzahl von Ökopunkten übersetzen lassen. Mit Hilfe der Punktemethodik lassen sich unterschiedliche Kriterien miteinander vergleichen, die Gesamtzahl der Punkte lässt eine gesamthafte Bewertung unterschiedlicher Kriterien zu.

#### **Beurteilung des bauökologischen Profils**

Die Zusammenfassung aller erzielten Ökopunkte ermöglicht die Darstellung der bauökologischen Qualität und deren Gegenüberstellung mit anderen Bauvarianten oder Objekten.

## Erweiterung bzw. Adaptierung der bauökologischen Bewertung

Eine bauökologische Bewertung von kommunalen Bauten kann prinzipiell nach der oben genannten, von Prof. Panzhauser vorgeschlagenen Bewertung vorgenommen werden. Jedoch wurden einige Erweiterungen bzw. Anpassungen vorgenommen:

- Berücksichtigung bestehender Bewertungskriterien am Bausektor, beispielsweise der Wärmeschutzverordnung oder des bestehenden Zuschlagspunktesystems der Salzburger Wohnbauförderung. Es scheint daher sinnvoll, keine unterschiedlichen Systeme aufzubauen (z.B. durch unterschiedliche Punktebewertungen gleicher Maßnahmen). Im folgenden Abschnitt wird daher einerseits auf die Vorarbeiten von Prof. Panzhauser (Altbaumodernisierung – der praktische Leitfaden, Johannes Fechner (Hrsg.), 2002) zurückgegriffen. Andererseits werden die in Salzburg geltenden Bestimmungen der Wärmeschutzverordnung (LGBI 82/2002 idF. LGBI 13/2003) und der Wohnbauförderung (Verordnung zur Durchführung des S. WFG 1990 Anlage B in der Fassung LGBL 18/2003) berücksichtigt. Die spezifischen Abweichungen bei der Bewertung können an die Gegebenheiten anderer Bundesländer angepasst werden, da die Gewichtung der Bewertung der Gebäudehülle selbst nicht verändert wurde.
- Erweiterung um das Thema der ökologischen Bewertung von eingesetzten Baustoffen.
- Unterscheidung in gebäudebezogene und standortbezogene Kriterien. Bei der Bewertung von Sanierungsvarianten eines Objekts spielen standortbezogene Kriterien eine untergeordnete Rolle, sofern nicht auch der Standort selbst in Frage steht und daher beurteilt werden soll.

Im Folgenden werden die Kriterien der genannten Performance- Bereiche im Einzelnen vorgestellt und hinsichtlich des genannten Anpassungsbedarfs für die Sanierung kommunaler Gebäude diskutiert.

## Energie- Performance

Die Energie- Performance betrifft die Optimierung des Energieeinsatzes im Bereich des Bauens, Wohnens und Arbeitens mit Zielsetzungen in den Bereichen des Klimaschutzes, Schutz des Ökosystems und Ressourcenschonung. Die Energie- Performance umfasst

- die thermische Qualität der Gebäudehülle
- die Qualität des Wärmebereitstellungssystems für Raumheizung und Warmwasser
- die mit der Energienutzung verbundenen CO<sub>2</sub> - Emissionen

### Thermische Gebäudehülle

Für die Bewertung der thermischen Qualität der Gebäudehülle wird von Panzhauser die Verwendung des LEK- Werts, des HWB<sub>BGF</sub>- Werts oder des LEK<sub>eq</sub>- Werts vorgeschlagen. Abhängig von der erreichten Kennzahl werden Ökopunkte im Bereich von -10 bis +10 vergeben.

Da in Salzburg das LEK- Verfahren in der Wohnbauförderung Anwendung findet und seit Juni 2003 auch in der Wärmeschutzverordnung des Bautechnikgesetzes verankert ist, wird für die Beurteilung der Energieperformance eines Gebäudes der LEK- Wert verwendet. Als Beurteilungsergebnis erhält man den für das zu beurteilende Gebäude relevanten LEK- Wert, einen von der Gebäudegeometrie abhängigen mittleren U-Wert.

Als Zielvorgabe kann ein LEK- Wert von max. 22 festgelegt werden. Die Modellbeispiele haben gezeigt, dass einerseits diese Vorgaben erreicht werden können (ausgenommen sind

unter Umständen jene Gebäude, die dem Denkmalschutz unterliegen). Andererseits weisen die kosteneffizienten Sanierungsvarianten oftmals diesen bzw. einen besseren Standards auf. Diese Zielvorgabe entspricht auch den bestehenden freiwilligen Selbstverpflichtungen mancher Gemeinden.

Die Bewertung erfolgt analog zum Vorschlag von Panzhauser mit -10 bis +10 Punkten.

#### Wärmebereitstellungssystem

Das Wärmebereitstellungssystem wird nach Panzhauser anhand des Jahresnutzungsgrades nach ÖNORM H5056 beurteilt. Die Punktebewertung reicht von -5 bis +7 Ökopunkte.

Die Bewertung des Heizsystems anhand der Jahresnutzungsgrade bzw. ÖNORM stellt sich als nicht sehr praxistauglich dar. Einerseits sind die Jahresnutzungsgrade bei bestehenden Heizsystemen nur mit großem Aufwand zu ermitteln. Überschlägige Ermittlungsmethoden sind prinzipiell anwendbar. Als Grundlage für eine Bewertung in der geforderten Genauigkeit scheinen sie aber nicht geeignet zu sein.

Gemäß den Zielsetzungen des Energieleitbildes des Landes Salzburg (Energieleitbild 1997-2011, Land Salzburg, 1997) soll der Anteil erneuerbarer Energieträger am Raumwärmemarkt erhöht werden. Dementsprechend orientiert sich auch das Zuschlagsmodell der Salzburger Wohnbauförderung an der Art des verwendeten Energieträgers. Daher schlägt das Projektteam für die Beurteilung eines Wärmebereitstellungssystems die Wahl des Energieträgers vor:

- Fernwärme
- Heizzentrale
- Wärmepumpe
- Biomasse
- Abwärme

Die Bewertung erfolgt analog dem Modell der Wohnbauförderung mit 0 bis 3 Punkten.

#### CO<sub>2</sub>- Emissionen

Für die Bewertung der CO<sub>2</sub> – Emissionen werden nach Panzhauser die flächenbezogenen Emissionsmengen herangezogen. Die Bewertung reicht von -10 bis +10 Ökopunkten.

Da gemäß der Beurteilung des Wärmebereitstellungssystems ohnehin ausschließlich CO<sub>2</sub> - arme bzw. CO<sub>2</sub> -neutrale Energieträger betrachtet werden wird vorgeschlagen, in Anlehnung an die bestehende Wohnbauförderung die Solarenergienutzung sowie die Verwendung von Wärmerückgewinnungsanlagen bei Lüftungsgeräten anstatt der von Panzhauser vorgeschlagenen CO<sub>2</sub> - Emissionen zu bewerten.

Differenziert zu betrachten sind die Anforderungen an die Wärmerückgewinnung einer Lüftungsanlage. Die Wohnbauförderung des Landes schreibt einen Wärmerückgewinnungsgrad von mindestens 80% bzw. eine maximale Gesamtleistungsaufnahme von < 0,4 W/m<sup>3</sup> Luftaustausch im Auslegungspunkt vor. Während davon auszugehen ist, dass Wohngebäude ständig benutzt sind, sind in Schulgebäuden geringere Belegungszeiten vorherrschend. Der gewöhnliche Schulbetrieb findet tagsüber, Montag bis Freitag bzw. Samstag statt. Unterrichtsfreie Zeiten in den Ferien sind ebenso zu berücksichtigen wie außerschulische Nutzungen durch Vereine etc.. Der Einbau einer Lüftungsanlage erfolgt aus hygienischen Überlegungen. Aufgrund der vergleichsweise geringeren Laufzeiten können auch die Anforderungen an die Effizienz reduziert werden, wenn dadurch Mehrkosten reduziert werden können bzw. die Kosteneffizienz steigt.

Die Bewertung erfolgt analog dem Modell der Wohnbauförderung mit 0 bis 3 Punkten.

## Umgebungs- Performance

Im Bereich der Umgebungs- Performance geht es um die Gestaltung der umgebenden Außenwelt. Diese bezieht sich sowohl auf die betrachtete Gebäudehülle als auch auf die Ensembles von Gebäuden, Nachbarschaften etc. sowie auf die Infrastruktur. Jedes Gebäude ist Beitrag zur Umgebungsperformance als auch gleichzeitig von dieser betroffen.

Die Umgebungs- Performance umfasst:

- Architektur
- Infrastruktur
- Gefahren
- Wasser
- Artenvielfalt
- Wertstoffe

### Architektur

Die Architektur umfasst die Bewertung der Funktionsgerechtheit (Lage, Orientierung etc.), die Gestaltwirksamkeit des Objekts selbst bzw. im Ensemble, die Einpassung in die Siedlungsstruktur, die visuelle und physische Zugänglichkeit. Die Bewertung reicht von -2 bis +8 Punkten.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Infrastruktur

Im Bereich der Infrastruktur wird die Qualität und Erreichbarkeit der infrastrukturellen Einrichtungen bewertet. Die Bewertung reicht von -5 bis +5 Ökopunkten.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Gefahren

Kriterien für den Bereich Gefahren betreffen Brand, Hochwasser, Muren, Lawinen sowie sonstige Risiken wie z.B. elektromagnetische Strahlung und werden mit -5 bis +5 Punkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Wasser

Im Bereich Wasser werden Kriterien wie Grad der Bodenversiegelung, Regenwassernutzung, Grundwasserschutz etc. mit -1 bis +5 Punkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Artenvielfalt

Die Berücksichtigung einer standortgemäßen Artenvielfalt wird mit -1 bis +5 Ökopunkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Wertstoffe

Die Bereitstellung der Lagermöglichkeiten von Wertstoffen (wieder verwertbare Altstoffe) wird mit -1 bis +5 Punkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

## **Gesundheits- Performance**

Im Bereich der Gesundheits- Performance geht es um das für jeden Menschen zentrale Anliegen der Gesundheit der Person. Hiermit soll vor allem der Zusammenhang zwischen Gebäude samt seinem Umraum und der Benutzergesundheit angesprochen werden.

Die Gesundheits- Performance umfasst:

- Winterwärme
- Sommerkühle
- Lüftung
- Besonnung
- Schallschutz
- Architektonische Barrieren
- Feuchtigkeitsschutz

### Winterwärme

Im Bereich Winterwärme wird der thermische Komfort, also die Zufriedenheit mit dem Innenraumklima, in der Heizperiode definiert und mit 0 bis +5 Punkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Sommerkühle

Der Bereich Sommerkühle hingegen bewertet den thermischen Komfort während der Sommermonate. In Abhängigkeit der maximal erreichbaren Raumtemperaturen werden 0 bis +5 Punkte vergeben.

Da in den meisten Fällen keine Aufzeichnungen über die Häufigkeit von Überwärmungen von Räumen vorliegen, wurde die Bewertung dahingehend geändert, dass die Möglichkeiten zur Vermeidung von Überwärmungen bewertet werden.

Die Bewertung erfolgt mit 0 bis +5 Punkten.

### Lüftung

Der Bereich Lüftung beinhaltet einen ausreichenden Luftwechsel sowie eine bedarfsgerechte Belüftbarkeit. Die Bewertung erfolgt mit 0 bis +5 Punkten.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge ergänzt durch die Möglichkeiten einer mechanischen Lüftung für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Besonnbarkeit

Das Kriterium Besonnbarkeit bewertet mögliche Besonnungsstunden im Dezember und Jänner und wird mit 0 bis +5 Punkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Belichtung

Die Möglichkeit der natürlichen Belichtung der Innenräume wird mit 0 bis +5 Punkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Schallschutz

Maßnahmen zum Schallschutz werden mit -3 bis +5 Punkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Barrierefreiheit

Die behindertengerechte, barrierefreie Gestaltung von Wohnräumen, Arbeitsplätzen etc. wird mit 0 bis +5 Punkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

### Feuchtigkeitsschutz

Die Belastung von Innenräumen mit Feuchtigkeit, Allergenen und sonstigen Schadstoffen wird mit -3 bis +5 Ökopunkten bewertet.

Dieser Vorschlag wird in weiterer Folge für das gegenständliche Projekt übernommen.

## Ökologie-Performance

Der Bereich der Ökologie- Performance wird ergänzend eingeführt, um ökologische Bewertungskriterien, die in Folge des Zuschlagssystems der Wohnbauförderung im Wohnbau bereits eingeführt sind, auch im Bereich der kommunalen Bauten zu etablieren. Im Bereich der Ökologie-Performance werden beurteilt

- Energie-Buchhaltung
- Ökologische Beurteilung der Baustoffe
- Wasserhaushalt
- Nahwärmeversorger

### Energiebuchhaltung

Die Führung einer EDV- unterstützten Energiebuchhaltung ermöglicht ein Controlling der tatsächlichen Verbräuche sowie einen Benchmarkvergleich mit Objekten vergleichbarer Nutzung. Eine laufende, softwareunterstützte Auslesung von Zählerdaten ermöglicht zudem eine rasche Fehlererkennung und -behebung.

Die Führung einer Energiebuchhaltung für die relevanten Energieverbraucher einer Gemeinde ist obligatorisch. Im Zuge einer Sanierung können entsprechende Voraussetzungen für eine detaillierte Energiebuchhaltung geschaffen werden (Einbau von getrennten Zählern für Warmwasser und Heizung etc.).

Die Bewertung erfolgt mit 0 bis +4 Punkten.

### Baustoffe

Die ökologische Baustoffbewertung erfolgt in Anlehnung an die Zuschlagsförderung der Salzburger Wohnbauförderung. Diese so genannte OI3 I<sub>c</sub> – Klassifizierung ist eine Bewertung auf Basis von 3 Öko-Kennzahlen:

- Energieinhalt nicht erneuerbarer Energien (PEI n.e.),
- Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP)
- Versauerungspotenzial (Acidification Potential, AP)

OI3 I<sub>c</sub>–Bewertungskennzahl =  $3 \cdot (PEI/3 + GWP/3 + AP/3) / (2 + I_c)$

Diese Klassifizierung der OI3I<sub>c</sub> – Kennzahlen erfolgt aufgrund der herrschenden Baupraxis.

Erste Erfahrungen im Wohnbauförderungsbereich zeigen während der Projektlaufzeit allerdings noch Unstimmigkeiten bei den Bewertungsergebnissen, sodass für dieses Projekt die Bewertung anhand der OI3 I<sub>c</sub> –Bewertungskennzahl wegen fehlender Baustoff-Kennwerte noch nicht durchgeführt werden konnte. Im Bereich der Gebäudesanierung spielt schwerpunktmäßig die Wahl des Dämmstoffs eine größere Rolle. Um dennoch auch das Thema der ökologischen Bewertung von Baustoffen zu berücksichtigen, wurden bei allen Konzepten ausschließlich Varianten mit ökologischen Dämmstoffen untersucht.

Der ökologische Standard von eingesetzten Baumaterialien bei der Sanierung wird analog zu den Mindestanforderungen der Salzburger Wohnbauförderung festgelegt.  
Die Bewertung reicht von 0 bis 10 Punkte.

#### Wasserhaushalt

In Anlehnung an das bestehende Zuschlagspunktesystem der Wohnbauförderung erfolgt hier eine Bewertung von Maßnahmen zur Wassereinsparung (Sensor- Armaturen) sowie zur Dachbegrünung.

Wasserspararmaturen sind besonders dort sinnvoll einzusetzen, wo hoher Wasserverbrauch vorliegt. Unter diesem Gesichtspunkt sind Turnhallen, Seniorenheime etc. besonders geeignet.

Die Bewertung reicht von 0 bis 6 Punkten.

#### Nahwärmeversorger

Hier erfolgt eine Bewertung hinsichtlich der Rolle der Gemeinde, mit der Umstellung der Wärmeversorgung eines Objekts den Impuls zur Errichtung eines lokalen Wärmenetzes auf Basis erneuerbarer Energieträger unter Einbeziehung benachbarter Gebäude zu setzen.

Die Bewertung erfolgt von 0 bis 10 Punkten.

### Zusammenfassung Bewertungskriterien - Bewertungspunkte

#### Energieperformance

Gebäudehülle	-10 ... +10
Energieträger	0 ... +3
Solarenergie, Wärmerückgewinnung	0 ... +3

#### Umgebungsperformance

Architektur	-2 ... +8
Infrastruktur	-5 ... +5
Gefahren	-5 ... +5
Wasser	-1 ... +5
Artenvielfalt	-1 ... +5
Wertstoffe	-1 ... +5

#### Gesundheitsperformance

Winterwärme	0 ... +5
Sommerkühle	0 ... +5
Lüftung	0 ... +5
Besonnung	0 ... +5
Belichtung	0 ... +5
Schallschutz	-3 ... +5
Barrierefreiheit	0 ... +5
Feuchtigkeitsschutz	-3 ... +5

#### Ökologieperformance

Energiebuchhaltung	0 ... +4
Baustoffe	0 ... +10
Wasserhaushalt	0 ... +6
Nahwärmeversorger	0 ... +10

## Test und Überarbeitung

Der Bestand der ausgewählten Objekte wurde mit dem vorgeschlagenen Bewertungssystem beurteilt. Aufbauend auf den Objektbesichtigungen und den Bewertungsergebnissen wurden erste Sanierungsvarianten ausgearbeitet (siehe Abschnitt 3.7.). Dabei zeigte sich, dass nicht für jedes zu sanierende Objekt gleichermaßen alle Bewertungskriterien anwendbar bzw. für eine Sanierungsentscheidung relevant sind. Das ist beispielsweise der Fall, wenn die Standortfrage definitiv außer Diskussion steht.

Darüber hinaus wurde auch auf die häufig auftretende Frage nach den Kosten bzw. der Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen reagiert.

Als Ergebnis lagen vorläufige Bewertungen sowie Sanierungsvorschläge vor, die vom Projektteam in den Gemeinden präsentiert und diskutiert wurden.

Die Rückmeldungen führten zu einer Unterscheidung der Bewertungskriterien in so genannten „Pflichtkriterien“, die unabhängig vom Objekttyp angewendet werden und darüber hinausgehenden Zusatzkriterien die angewendet werden können. Weiters ergaben sich durch die Diskussionen des Projektteams in den gemeinden Rückmeldungen zu den Qualitätsanforderungen. Ebenso wurde für jede Sanierungsvariante auch eine Kostenbewertung durchgeführt. Diese Kriterienunterscheidung sowie die Kostenbewertung dienten auch als Vorbereitung der Diskussion zu den Förderkriterien des Gemeindeausgleichsfonds (siehe Abschnitt 4.12.).

Für die Erstellung eines bauökologischen Profils erfolgt die Umsetzung der erreichten Ökopunkte in eine ökologische Bewertung in Form eines %-Satzes der für eine Bewertung jeweils relevanten Kriterien (und somit nicht immer der maximal möglichen Kriterien).

### Pflichtkriterien

Gebäudebezogene Qualitätskriterien werden bei jedem Objekt betrachtet, da diese im Zuge der Sanierung prinzipiell besserbar sind. Aus den unterschiedlichen Nutzungsprofilen verschiedener Gebäudetypen lassen sich aber teilweise unterschiedliche Qualitätsanforderungen festlegen. Beispielsweise wirkt sich bei einer zeitweise genutzten Lüftungsanlage ein höherer spezifischer Strombedarf weniger aus als bei einem permanent genutzten Gebäude mit permanent betriebener Anlage.

In der folgenden Übersichtstabelle sind die Muss- Qualitätskriterien abhängig vom Gebäudetyp zusammengefasst. Diese Qualitätskriterien können in Form eines Pflichtenhefts zur energetisch- ökologischen Qualität von Sanierungsvorhaben den sonstigen Ausschreibungsunterlagen beigelegt werden.

	Schule / Kindergarten	Amtsgebäude	Vereinshaus	Sonstige
<b>Energie</b>				
Gebäudehülle	LEK < 22 (ausg. Denkmalgeschützte Gebäude)	LEK < 22 (ausg. Denkmalgeschützte Gebäude)	LEK < 22 (ausg. Denkmalgeschützte Gebäude)	Wenn ständig beheizt: LEK < 22 (ausg. Denkmalgeschützte Gebäude)
Energieträger	Fernwärme /Abwärme/Biomasse	Fernwärme /Abwärme/Biomasse	Fernwärme /Abwärme/Biomasse	Fernwärme /Abwärme/Biomasse
Solaranlage /Wärmerückgewinnung	Wärmerückgewinnung Lüftungsanlage Wärmerückgewinnungsgrad > 50%	Wärmerückgewinnung Lüftungsanlage, Wärmerückgewinnungsgrad>80%	Wärmerückgewinnung Lüftungsanlage, Wärmerückgewinnungsgrad>80%	Wenn ständig benutzt (z.B. Seniorenheim): Solaranlage für Brauchwasserbereitung, Wärmerückgewinnung Lüftungsanlage, Wärmerückgewinnungsgrad>80%
<b>Ökologie</b>				
Energiebuchhaltung	Mind. monatlich	Mind. monatlich	Mind. monatlich	Große Verbraucher (Seniorenheim): mind. monatlich
Baustoffe	O13-I <sub>c</sub> - Wert < 70	O13-I <sub>c</sub> - Wert < 70	O13-I <sub>c</sub> - Wert < 70	O13-I <sub>c</sub> - Wert < 70
Wasserhaushalt	Große Verbraucher (Turnhalle): Sensorarmaturen			Große Verbraucher (Seniorenheim): Sensorarmaturen
Nahwärmerversorger	Versorgungsmöglichkeiten überprüfen	Versorgungsmöglichkeiten überprüfen	Versorgungsmöglichkeiten überprüfen	Versorgungsmöglichkeiten überprüfen
<b>Gesundheit</b>				
Winterwärme	Normgemäße Raumtemperaturen in der Heizperiode	Normgemäße Raumtemperaturen in der Heizperiode	Normgemäße Raumtemperaturen in der Heizperiode	Normgemäße Raumtemperaturen in der Heizperiode
Sommerkühle	Nachweis der Nichtübererwärmung (ÖNORM B8110-3)	Nachweis der Nichtübererwärmung (ÖNORM B8110-3)	Nachweis der Nichtübererwärmung (ÖNORM B8110-3)	Nachweis der Nichtübererwärmung (ÖNORM B8110-3)
Lüftung	Kontrollierte Be- und Entlüftung für Klassenzimmer, Turnhalle			
Barrierefreiheit	bei Relevanz bewerten	bei Relevanz bewerten	bei Relevanz bewerten	bei Relevanz bewerten
Feuchtigkeitschutz	bei Relevanz bewerten	bei Relevanz bewerten	bei Relevanz bewerten	bei Relevanz bewerten

#### Zusatzkriterien

Standortbezogene Qualitätskriterien (Besonnung, Infrastruktur, ...) dienen der Entscheidungsfindung, ob eine Sanierung oder ein Neubau zweckmäßiger ist. Ist die Entscheidung für eine Sanierung gefallen, dann spielen standortbezogene Kriterien keine relevante Rolle, weil diese Faktoren durch die Sanierung eines Gebäudes alleine nicht beeinflussbar sind.

<b>Umgebung:</b>	Architektur
	Infrastruktur
	Gefahren
	Wasser
	Artenvielfalt
	Wertstoffe
<b>Gesundheit:</b>	Besonnung
	Belichtung
	Schallschutz

## Bauökologisches Profil

Nach einer Bewertung eines Objekts lässt sich das Ergebnis für jeden Performance- Bereich darstellen. Aus der grafischen Darstellung sind sowohl das Potenzial (maximal mögliche Punktebewertung) sowie die tatsächlich erreichte Bewertung ersichtlich.

Bauökologisches Profil		64%											Var 2									
		-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Energie	Gebäudehülle																					
	altern. E-Träger																					
	Solaranlage, Wärmerückgewinnung																					
Ökologie	Energiebuchhaltung																					
	Baustoffe																					
	Wasserhaushalt																					
	Nahwärmeversorger																					
Umgebung	Architektur																					
	Infrastruktur																					
	Gefährdung																					
	Wasserwirtschaft																					
	Artenvielfalt																					
	Wertstoffe																					
Gesundheit	Winterwärme																					
	Sommerkühle																					
	Lüftung																					
	Besonnbarkeit																					
	Belichtung																					
	Schallschutz																					
	Barrierefreiheit																					
	Feuchtigkeitsschutz																					

Abbildung 3: Beispiel eines bauökologischen Profils

Färbige Zellen: Potenzial (maximal mögliche Punkte)

Graue Zellen: tatsächliche Punktebewertung

## Ökopunkte- Bewertung

Die Gesamtsumme der Punktebewertungen jedes Performance-Bereichs ergibt die Ökopunkte-Bewertung. Abhängig von der Punkteanzahl lassen sich Aussagen zur Gesamtqualität des Gebäudes bzw. der Sanierung ableiten. Umgekehrt lassen sich auch Zielvorgaben formulieren – welche ökologische Qualität soll das Gebäude nach einer Sanierung aufweisen.

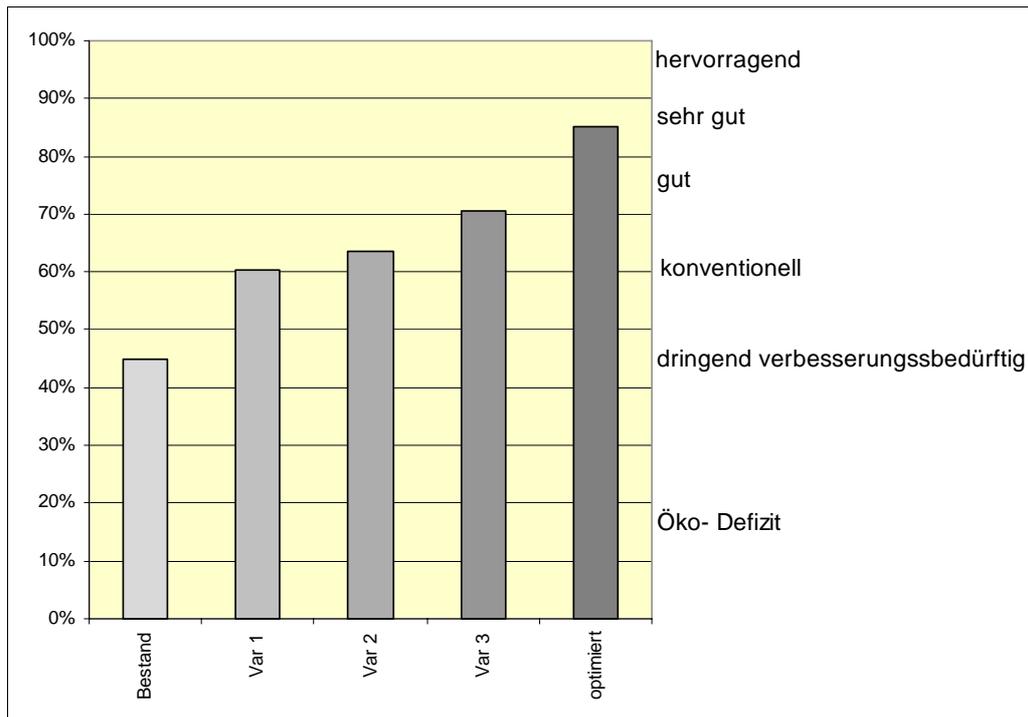


Abbildung 4: Beispiel einer Ökopunktebewertung

Im gezeigten Beispiel ist erkennbar, dass die Sanierungsvarianten 3 und „optimiert“ eine gute bis sehr gute Bewertung bringen, während man als Ergebnis bei Umsetzung der Varianten 1 und 2 ein „konventionelles“ Gebäude erhält.

## Kostenbewertung

Neben der energetisch / ökologischen Bewertung werden auch Sanierungskosten ermittelt und bewertet. Dazu wurden für die vorgeschlagenen Sanierungsvarianten Kostenschätzungen durchgeführt bzw. Preisankünfte für Produkte eingeholt. Die Auswertung erfolgt in Form der Darstellung der Kosteneffizienz:

### *Investitionskosten bezogen auf die jährliche Energiekosteneinsparung*

Sanierungsentscheidungen in Gemeinden werden u.a. auch von dem Gedanken der Wirtschaftlichkeit und der Finanzierbarkeit getragen. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sind von vielen – nicht immer einfach vorhersehbaren - Faktoren (Energiepreisentwicklung, Zinsentwicklung etc.) abhängig. Da eine Wirtschaftlichkeitsanalyse auch nicht Gegenstand des Projekts ist, wird sie auch nicht durchgeführt.

Interessant sind aber Antworten auf die Frage der Finanzierbarkeit. Die Realisierung einer Sanierung hängt wesentlich von den verfügbaren Eigenmitteln, Förderungen und sonstigen Finanzierungsformen ab. Nicht selten wird der Umfang einer Sanierung eingeschränkt durch die verfügbaren Mittel. Durch die Darstellung der Kosteneffizienz soll erreicht werden, dass in der Phase der Erstellung eines Sanierungskonzepts neben der energetisch / ökologischen Bewertung auch die Kosteneffizienz die entscheidenden Kriterien sind. Für die Phase der Umsetzung werden dann beispielsweise Finanzierungsvarianten oder die Aufteilung auf mehrere Bauetappen betrachtet.

## 3.6. EDV- Tool

### Ziel

Für die Erfassung und Bearbeitung der Objektdaten sowie für die Gebäudebewertung wurde für die Projektbearbeitung ein eigenes Excel-Tool entwickelt.

Ziel dieses Tools ist es, die Ergebnisse der Gebäudebewertungen und vor allem auch unterschiedliche Sanierungsvarianten oder Fragen, die im Zuge einer Diskussion auftauchen, übersichtlich und rasch darzustellen.

Im kommunalen Bereich werden Sanierungsentscheidungen vorbereitet, letztendlich aber in zuständigen Ausschüssen bzw. -sitzungen diskutiert und beschlossen. In der Regel sind aber die politischen Vertreter keine bautechnischen Experten. Daher wurde bei der Entwicklung des EDV- tool darauf Wert gelegt, eine Entscheidungshilfe für „bautechnische Laien“ zu entwickeln, die es möglich macht, bereits im Rahmen einer Sitzung verschiedene Ausführungsvarianten anschaulich und nachvollziehbar darzustellen. Anregungen und Fragen können sofort berücksichtigt und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Bewertungsergebnisse analysiert werden.

Ergebnisse müssen auch wenn sie noch auf keiner Detailplanung beruhen, Größenordnungen verlässlich wiedergeben. Ein wichtiges Kriterium stellt dabei die Minimierung von Rebound-Effekten dar, da oftmals große Unterschiede zwischen berechnetem und tatsächlichem Verbrauch auftreten (z.B. Maßnahmen zur Minimierung von Rebound-Effekten bei der Sanierung von Wohngebäuden, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 6/2005). Bei unterschiedlicher Nutzungsintensität von Gebäuden – wie das bei kommunalen Gebäuden oft der Fall ist – ist diesem Thema besondere Beachtung zu schenken. Das EDV- tool soll daher für den Ausgangszustand (Bestand) einen Abgleich von berechneten und gemessenen Verbrauchswerten ermöglichen. Das setzt aber auch eine sehr detaillierte Gebäudeaufnahme voraus.

Mit ein Ziel dieses Tools ist es, dass ökologisches Bewusstsein bei Entscheidungsträgern zu schärfen. Durch die unmittelbare Arbeit mit dem Tool in einer Besprechung können schrittweise ökologische Verbesserungen besprochen und Auswirkungen auf Gesamtbeurteilung sofort und anschaulich dargestellt werden.

Unumgänglich sind Aussagen zu Kosten und Wirtschaftlichkeit. Da Wirtschaftlichkeitsangaben von zahlreichen Parametern abhängen, wurde bewusst auf eine reine Darstellung von Investitionskosten gesetzt. Darüber hinaus werden die Investitionskosten auf die erzielbaren Einsparungen bezogen. Diese Darstellung der „Kosteneffizienz“ veranschaulicht die Auswirkungen von kleinen Einzelmaßnahmen und umfassenden Gesamtsanierungskonzepten.

### Methode

Für die Berechnungsmethoden wird auf bestehende Programme zurückgegriffen. So erfolgt die Bauteilerfassung, die Gebäudeanalyse und die Energiekennzahlberechnung mittels des in Salzburg beinahe ausschließlich verwendeten GeQ – Programms. Darüber hinaus sind die Berechnungsmethoden des Passivhaus-Projektierungspakets sowie der Kommunalkredit Austria – Public Consulting (KPC) hinterlegt, um daraus allfällige Förderungsmöglichkeiten ableiten zu können.

Wesentliche Eingabeparameter lassen sich wie folgt aufzählen:

- Angaben zum Standort
- Angaben zur Lage, Orientierung
- Angaben zur Gebäudegeometrie
- Angaben zu den Außenbauteilen

Als Erweiterung der gebräuchlichen Rechenmethoden– die sich großteils an die Bedürfnisse des Wohnbaus orientieren – können folgende Aspekte gesehen werden:

- Tatsächliche Verbrauchsangaben der letzten Jahre (Strom, Wärme)
- Tatsächliche Klimadaten der letzten Jahre: Sämtliche Verbrauchsberechnungen werden mit den tatsächlichen Klimadaten durchgeführt
- Tatsächliche Raumtemperaturen: Abweichend von den Vorgaben der Norm werden tatsächliche bzw. gewünschte Raumtemperaturen in den Berechnungen verwendet
- Warmwasserbedarf: Abschätzung nach Personenanzahl/Belegung des Gebäudes
- Bauweise des Gebäudes: bei nicht permanent genutzten Gebäuden hat die Speichermasse einen erheblichen Einfluss auf die Auswirkungen von zeitlich befristeten Absenken der Raumtemperatur
- Ermittlung der tatsächlichen Energiebezugsfläche (und nicht der nach ÖNORM zu ermittelnden)
- Luftwechsel / Lüftungsverhalten: Berücksichtigung von üblichen Lüftungsverhalten und Standard- Luftwechselraten, abhängig von der Personenanzahl und Sanitärausstattung
- Wärmerückgewinnung: Berücksichtigung unterschiedliche Wärmerückgewinnungsgrade bei mechanischen Lüftungsanlagen (bei nicht permanent genutzten Gebäuden kann es u.U. sinnvoll sein, aus Kostengründen geringere Anforderungen an den Wärmerückgewinnungsgrad der Lüftungsanlage zu stellen)
- Reduktionsfaktor solarer Einstrahlung (Verschattung, Verschmutzung Fenster etc.)
- Interne Wärmegewinne

Folgende wesentliche Ausgabe-Daten erleichtern Diskussionen und Entscheidung (vor dem Hintergrund einer Diskussion unter großteils „bautechnischen Laien“) und werden daher anschaulich dargestellt:

- Heizlast
- Heizenergiebedarf (gesamt und Grafiken nach Bauteilen)
- LEK- Wert
- Einhaltung der geltenden Wärmeschutzverordnung (ja/nein)

Diese Ein- und Ausgabeparameter werden für den Gebäudebestand verwendet.

Mit demselben Tool ist es nun möglich, parallel dazu bis zu 4 verschiedene Sanierungsvarianten zu berechnen.

Als zusätzliche Eingabeparameter stehen dabei zur Verfügung:

- Dämmmaßnahmen (für jeden einzelnen Bauteil), Fenster, Verschattung etc.
- Materialangaben zu den Sanierungsmaßnahmen (ermöglicht die ökologische Beurteilung)
- Heizsystem, Lüftung, Wärmerückgewinnung
- Kosten von Sanierungsmaßnahmen (geschätzte Kosten oder durch konkrete Angebote belegte Kosten)

Daraus ergeben sich folgende zusätzliche Ausgabeparameter:

- Förderklasse gemäß Zuschlagstabelle der Salzburger Wohnbauförderung (diese Tabelle diente auch als Diskussionsgrundlage für die Richtlinienänderung des Gemeindeausgleichsfonds)
- Ökologische Bewertung, Bauökologisches Profil (Grafik)
- Verbrauchseinsparung (in % bezogen auf Bestand)
- Geschätzte Investitionskosten und spezifische Investitionskosten (Investitionskosten bezogen auf die Einsparung)

## **Ausführung**

Dieses Tool wurde in EXCEL für die Untersuchung der ausgewählten Objekte entwickelt. In Form verschiedener Arbeitsblätter sind folgende wesentliche Funktionalitäten ausgeführt:

- Detaillierte Standard-Eingabemaske für unveränderliche Größen: Standort, Klima, Gebäudehülle, Kosten von Maßnahmen.
- Berechnungsmethoden: Übernahme bestehender Softwarelösungen GeQ, PHPP, KPC, ergänzt durch eigene Verknüpfungen.
- Ergebnistabelle: enthält veränderbare Eingabeparameter (Dämmstärken, Fensterqualitäten etc.) und vorhin beschriebene Ausgabegrößen.
- Grafiken: zu den wichtigsten Energiedaten (Aufteilung der Wärmeverluste nach Bauteil etc.) zur ökologischen Bewertung, zur Kosteneffizienz.

Im Folgenden sind beispielhaft Abbildungen aus dem EDV- Tool dargestellt.

Im Anhang finden sich zu allen untersuchten Objekten ausführliche Darstellungen der Ergebnisse.

Die Ausgabetable ermöglicht die Darstellung aller wichtigen Eingabe- und Ausgabeparameter der vier Varianten auf einen Blick auf dem Bildschirm. Zu den Eingabeparametern zählen alle außenhüllenbezogenen Daten sowie Angaben zu den Sanierungsvarianten (z.B. Dämmstärken, Lüftung etc.). Zu den Ausgabedaten zählen energierelevante Größen wie Heizwärmebedarf und verschiedene Energiekennzahlen, die nach unterschiedlichen Rechenvorgaben (Land Salzburg, PHPP, KPC) ermittelt werden. Rote Balken anschaulich an, wenn geltende Mindestvorgaben (z.B. Bauordnung oder Förderungsvorgaben) nicht erfüllt werden. Weiters werden auch erzielbare Einsparungen, die groben Kosten der Sanierungsvarianten sowie die spezifischen Kosten dargestellt. Damit ist es beispielsweise möglich, direkt bei Präsentationen und Diskussionen in Gemeindegremien wichtige Eckdaten einer Sanierungsvariante zu verändern und gleichzeitig auch die Auswirkungen auf Energiebedarf und Kosten anschaulich darzustellen.

	AT	AU	AV	AX	AZ	BE	BF	BJ	BK	BL	BP	BQ	BR	EZ	FA
2	<b>BAUTEILE</b>														
3	<b>BESTAND</b>														
5	Bestand	AV	UL	mit zusätzlicher V/D	0,14	VAR 1		0,27	VAR 2		0,18	optimiert		0,180	
6	BT	m²	U	om	λ	U	om	λ	U	om	λ	U	om	λ	U
7	Ziegel	1408	0,730	24	0,040	10	0,040	0,258	16	0,040	0,188	20	0,040	0,157	
8	Stützen	456	1,140	24	0,040	10	0,040	0,236	16	0,040	0,205	20	0,040	0,170	
9	Mauerstein	435	0,720	24	0,040	10	0,040	0,257	16	0,040	0,188	20	0,040	0,157	
16	FE/UD	1038	3,680	<b>HolzAlu 0,710,86</b>		0,300	<b>Kunststoff 0,911</b>		1,200	<b>Holz 0,9116</b>		<b>HolzAlu 0,910,86</b>		1,150	
23	OD-HG	1138	0,300	20	0,040	15	0,040	0,141	15	0,040	0,141	20	0,040	0,120	
31	Hohlkörperdecke	204	0,480	25	0,040	20	0,040	0,141	10	0,040	0,148	15	0,040	0,123	
32	OD-Turnsaal	301	0,230	15	0,040	20	0,040	0,230	10	0,040	0,300	15	0,040	0,300	
33	OD-Veranstaltung	208	0,300	20	0,040	20	0,040	0,300	10	0,040	0,300	15	0,040	0,300	
48	LEV-LG	830	0,760	20	0,040	20	0,040	0,760	10	0,040	0,760	15	0,040	0,760	
54	EB	1804	0,450	20	0,033	20	0,033	0,450	10	0,033	0,450	15	0,033	0,450	
54	EB-Turnsaal	307	0,370	20	0,040	20	0,040	0,370	10	0,040	0,370	15	0,040	0,370	
56	642,441	100%	0,14	31614	17%	0,020	285,173	100%	0,140	278,204	100%	153,185	50%	0,070	
57	HEB	HL	spec HL	HEB	HL	spec HL	HEB	HL	spec HL	HEB	HL	spec HL	HEB	HL	spec HL
58	PH	www	89,0	0	PH	www	33,5	8	PH	www	38,7	9	PH	www	21,2
59	KK	www	61,3	10	KK	www	24,6	13,1	KK	www	24,2	18,6	10	KK	www
60	Misanzfaktor	0,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	HEB	Klima	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	PH	www	naeh	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	KK	www	naeh	642,441	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	KK	www	naeh	383,303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	<b>SaO Bischhofshofen HS</b>														
67	Bestand	kWh	578,391	maximal	82,453	VAR 1		256,656	VAR 2		251,284	optimiert		137,813	
68	Heizwärmebedarf	Erdspe	642,441	Erdspe	91,614	Erdspe	285,173	Erdspe	279,204	Erdspe	163,125	Erdspe	163,125	-76%	
70	Einsparungen	0%		-96%											
71	geschätzte Kosten	m²	24	10,544,-	904.000,-	10	13.397,-	745.000,-	16	14.361,-	812.000,-	20	11.409,-	863.000,-	
72	AV	EPS (VWS)	3337	61,-	203.500,-	52,-	173.500,-	56,-	186.500,-	59,-	196.500,-	59,-	196.500,-		
73	Mineralfaser	300.300,-	90,-	300.300,-	68,-	226.900,-	73,-	263.600,-	86,-	286.900,-	85,-	283.600,-	85,-	283.600,-	
74	Mineralfaser	327.000,-	96,-	327.000,-	76,-	253.600,-	86,-	286.900,-	86,-	286.900,-	86,-	286.900,-	86,-	286.900,-	
75	Mineralfaser	453.800,-	136,-	453.800,-	88,-	293.600,-	88,-	293.600,-	110,-	367.000,-	103,-	367.000,-	103,-	367.000,-	
76	Mineralfaser	453.800,-	136,-	453.800,-	88,-	293.600,-	88,-	293.600,-	110,-	367.000,-	103,-	367.000,-	103,-	367.000,-	
80	FE Fenster 3-tlg Internorm	1038	10,38	10.544,-	10.544,-	460,-	477.500,-	460,-	477.500,-	460,-	477.500,-	460,-	477.500,-		
81	Kunststoff 0,911	U=1,2	450,-	477.500,-	430,-	508.600,-	430,-	508.600,-	430,-	508.600,-	430,-	508.600,-	430,-	508.600,-	
82	Holz 0,916	U=1,35	490,-	508.600,-	520,-	538.700,-	520,-	538.700,-	520,-	538.700,-	520,-	538.700,-	520,-	538.700,-	
83	HolzAlu 0,910,86	U=1,13	520,-	538.700,-	555,-	555.300,-	555,-	555.300,-	555,-	555.300,-	555,-	555.300,-	555,-	555.300,-	
84	HolzAlu 0,710	U=0,90	535,-	555.300,-	565,-	585.000,-	565,-	585.000,-	565,-	585.000,-	565,-	585.000,-	565,-	585.000,-	
85	OD -oberste Decke	1851	12,-	22.027,-	22.027,-	3,-	14.253,-	3,-	14.253,-	3,-	14.253,-	3,-	14.253,-	22.027,-	
82	<b>Heizung-Lüftung-Sanitär</b>														
93	Heizung	200.000,-	0,-	200.000,-	320.000,-	320.000,-	320.000,-	320.000,-	320.000,-	320.000,-	320.000,-	320.000,-	320.000,-	178.000,-	178.000,-
94	KWFL	Lüftung	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-
95	KWFL	Lüftung	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-	12.000,-
96	KWFL	Lüftung	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-	14.276,-
97	KWFL	Lüftung	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Abbildung 5: Beispiel Ergebnistabelle

In weiterer Folge sind verschiedene Grafiken dargestellt. Die Grafik "Heizwärmebedarf" ermöglicht durch die Darstellung der einzelnen Verlustkomponenten einen detaillierteren Vergleich der Sanierungsvarianten mit dem Bestand sowie einen Vergleich mit Vorgaben gemäß Wärmeschutzverordnung bzw. Niedrigenergiehausstandard.

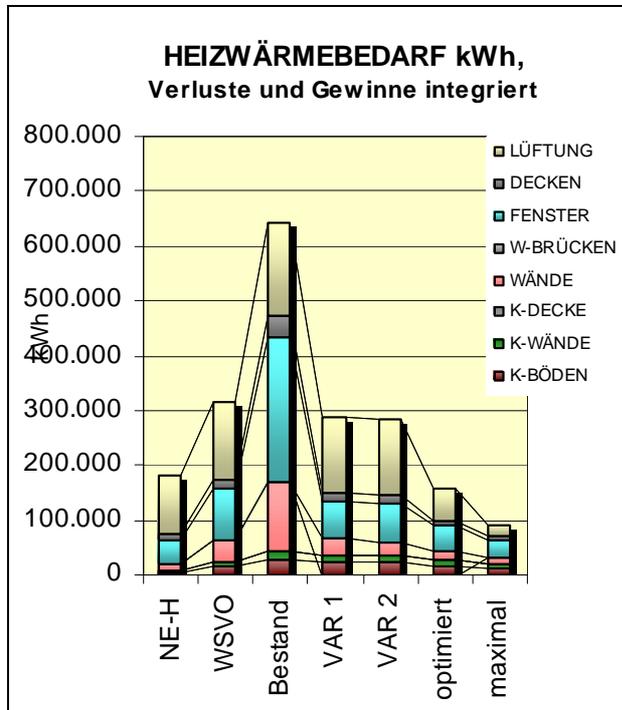


Abbildung 6: Beispiel Heizwärmebedarf - Variantenvergleich

Die Darstellung der Kosteneffizienz (Sanierungskosten bezogen auf die Einsparung) ermöglicht einen anschaulichen Kostenvergleich verschiedener Sanierungsvarianten, ohne eine aufwendigere Wirtschaftlichkeitsberechnung durchführen zu müssen. Deutlich sieht man die Steigerung der Investitionskosten bei zunehmender Qualität der Sanierungen. Berücksichtigt man aber auch die erzielbaren Einsparungen, so zeigt sich, dass umfassendere Lösungen kosteneffizienter sind. Anhand dieser Grafik lassen sich diese Zusammenhänge anschaulich darstellen.

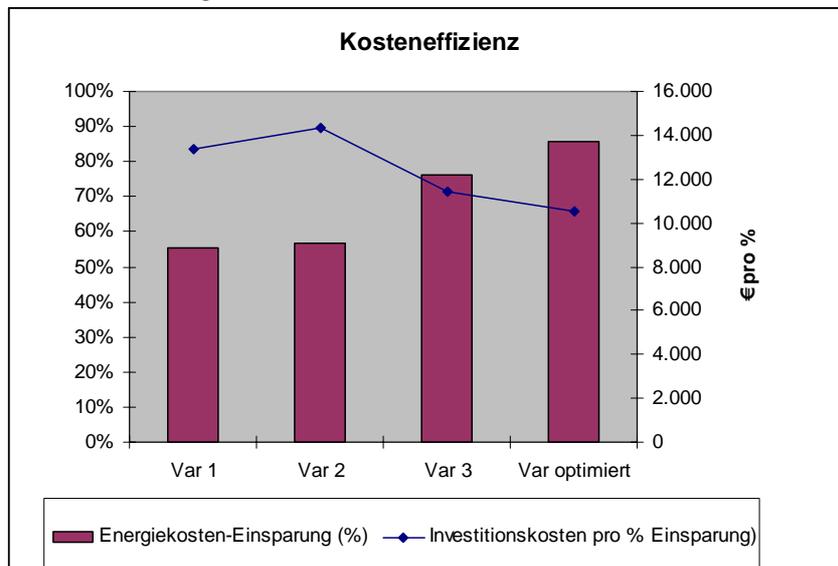


Abbildung 7: Beispiel Kosteneffizienz- Variantenvergleich

## 3.7 Bestand und Sanierungsvarianten

### Bestandserhebung

Jedes der ausgewählten Objekte wurde einer umfangreichen Bestandserhebung unterzogen:

- Gebäudegeometrie
- Außenbauteile: Konstruktion, U-Werte
- Wärmeerzeugungsanlage
- Wärmeverteilung
- Warmwasserbereitungsanlage
- Lüftungsanlage
- Verbrauchsdaten Strom, Wärme

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme werden in das Excel- Sheet eingetragen.

Die gebäudebezogenen Daten ermöglichen eine Ermittlung der gebäudespezifischen Kennzahlen. Ein Vergleich mit den tatsächlichen Verbrauchsdaten zeigt Fehler bzw. den Einfluss des Benutzerverhaltens auf. Nach einer Plausibilitäts- und Fehlerprüfung kann der Benutzungsfaktor festgelegt werden. Dieser Benutzungsfaktor wird dann auch für die weiteren Variantenuntersuchungen angewendet.

### Sanierungsvarianten

Ausgehend von der Gebäudeerhebung und der Bestandsbewertung wurden jeweils 4 verschiedene Sanierungsvarianten je Objekt näher analysiert.

Bei der Festlegung der Sanierungsvarianten wird von einer Variante „optimiert“ ausgegangen. Hier steckt die Annahme dahinter, ein Gebäude so zu sanieren, dass bei Betrachtung der gesamtökologischen Bewertung eine gute bis sehr gute Ökoqualität erreicht wird. Ein solchermaßen saniertes Gebäude weist einen hohen zeitgemäßen Standard auf und ist damit konkurrenzfähig zu einem Neubau.

Die weiteren Sanierungsvarianten stellen demgegenüber reduzierte Standards dar:

- Geringere Dämmstärken
- Reduzierte Maßnahmen im Heizungs- und Lüftungsbereich
- Geringere Qualitätsstandards einzelner Maßnahmen (z.B. Materialwahl)

Die Daten der Sanierungsvarianten werden in das vorbereitete EDV-Tool eingetragen.

Die Ergebnisse der ersten Bewertung wurden in den einzelnen Gemeinden vorgestellt und diskutiert.

## 4. Ergebnisse

---

Im Folgenden werden die untersuchten Objekte einzeln vorgestellt. Details zu den Objekten, zu den Variantenuntersuchungen sowie zu den Ergebnissen finden sich im Anhang.

### 4.1. Volksschule Bischofshofen



#### Allgemeine Beschreibung

Das Gebäude stammt aus dem 19. Jahrhundert und wird derzeit als Volksschule genutzt. Ein Veränderungsbedarf wird primär in der Verbesserung der Raumtemperaturverhältnisse bzw. Heizungssituation sowie eventuell bei einer Verbesserung der räumlichen Situation im Eingangs- und Garderobebereich gesehen. Eine Veränderung der äußeren Charakteristik des Gebäudes ist nicht erwünscht.

#### Besondere Herausforderungen an die Sanierung

Verbesserung des energetischen Standards sowie der Nutzerbedürfnisse bei gleichzeitiger geringer baulicher Veränderung.

#### Bestand

- LEK-Wert: 51
- Ökologische Bewertung des Bestandes: → 25% der Öko-Punkte (Öko-Defizit)

#### Sanierungsvarianten

##### Variante optimiert

Außendämmung der Fassade mit 24 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ , und Holz-Alu Rahmenkonstruktion, Einbau von Klassenzimmer-Einzellüftungsgeräten mit kontrollierter Wärmerückgewinnung, Anschluss an die demnächst zu errichtende neue Pellets- Heizanlage des benachbarten Seniorenheimes bei gleichzeitiger Verbesserung der Heizungsregelung

##### Variante 3

Außendämmung der Fassade mit 20 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  und Holz-Alu-Rahmenkonstruktion, Einbau von Klassenzimmer-Einzellüftungsgeräten mit kontrollierter Wärmerückgewinnung, Anschluss an die demnächst zu errichtende neue Pellets- Heizanlage des benachbarten Seniorenheimes bei gleichzeitiger Verbesserung der Heizungsregelung

### Variante 2

Außendämmung der Fassade mit 16 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Holz- Rahmenkonstruktion, Anschluss an die demnächst zu errichtende neue Pellets- Heizanlage des benachbarten Seniorenheimes bei gleichzeitiger Verbesserung der Heizungsregelung

### Variante 1

Außendämmung der Fassade mit 10 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Kunststoff- Rahmenkonstruktion, Anschluss an die demnächst zu errichtende neue Pellets- Heizanlage des benachbarten Seniorenheimes bei gleichzeitiger Verbesserung der Heizungsregelung.

Eine Untersuchung einer Variante ohne Außendämmung wurde überlegt, aber angesichts der schlechten thermischen Qualität der Gebäudehülle wieder verworfen. Zudem können ohne Dämmmaßnahmen die Energiestandards der freiwilligen Selbstverpflichtungen von e5-Gemeinden nicht erreicht werden. Eine Verbesserung des Eingangs- und Garderobenbereichs wurde nicht weiter untersucht.

## **Bewertungsergebnisse**

	<i>Variante 1</i>	<i>Variante 2</i>	<i>Variante 3</i>	<i>Variante optimiert</i>
<i>LEK- Wert</i>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>14</b>
<i>Energie-Einsparung (%)</i>	<b>53</b>	<b>55</b>	<b>83</b>	<b>84</b>
<i>Investitionskosten (€)</i>	<b>503.000.-</b>	<b>549.000.-</b>	<b>583.000.-</b>	<b>610.000.-</b>
<i>Ökopunkte %</i>	<b>50</b>	<b>67</b>	<b>71</b>	<b>78</b>
<i>Kosten/%Einsparung</i>	<b>9.541.-</b>	<b>10.072.-</b>	<b>7.005.-</b>	<b>7.239.-</b>
<i>Ökologische Bewertung</i>	<b>Konventionell</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Gut</b>	<b>Gut</b>

*Tabelle 5: Bewertungsergebnisse Bischofshofen*

Nur die Varianten 3 und optimiert erreichen eine gute ökologische Bewertung. Diese Sanierungsansätze sind unter den untersuchten Varianten zugleich auch die kosteneffizientesten.

## **Umsetzung**

Aufgrund der Bewertungsergebnisse wird gerade der Anschluss an die Pelletsheizung des Seniorenheims vorbereitet. Eine weitergehende Sanierung des Gebäudes wurde zeitlich verschoben. Aus diesem Grund wurden keine weitergehenden Details untersucht.

## 4.2. Hauptschule Bischofshofen



### Allgemeine Beschreibung

Das Gebäude wurde 1969-71 erbaut. Für das Gebäude ist eine Generalsanierung auf dem Stand der Technik geplant. Dabei sind im Besonderen die Bereiche Dämmung der Außenhülle, Fenstertausch, Wärmeverteilungs-Regelung sowie Luftqualität zu betrachten.

### Besondere Herausforderungen an die Sanierung

Das Gebäude stellt einen typischen Schulbau aus den 70-er Jahren dar, der aufgrund seiner kompakten Bauform verhältnismäßig einfach gedämmt werden kann. Damit werden Energiekosten reduziert, sonst aber kaum Nutzerverbesserungen geschaffen. Die Herausforderung bei diesem Projekt liegt darin, das umfassendere Ziel einer zeitgemäßen Sanierung zu vermitteln.

### Bestand

- LEK-Wert: 48
- Ökologische Bewertung des Bestandes: → 19% der Öko-Punkte (Öko-Defizit)

### Sanierungsvarianten

#### Variante optimiert

24 cm Dämmung mit Mineralplatte; Einbau Holz/Alu Fenster (0,7/0,86); Einbau Lüftung mit kontrollierter Wärmerückgewinnung

#### Variante 3

20 cm Dämmung mit Mineralplatte; Einbau Holz/Alu Fenster (0,9/0,86); Einbau Lüftung mit kontrollierter Wärmerückgewinnung

#### Variante 2

16 cm Dämmung mit Mineralplatte; Einbau Holzfenster (0,9/1,6)

#### Variante 1

10 cm Dämmung mit Mineralplatte; Einbau Kunststofffenster (0,9/1,1)

## Bewertungsergebnisse

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante optimiert
LEK- Wert	19,1	18,6	16,0	14,7
Energie-Einsparung (%)	56	57	76	86
Investitionskosten (€)	745.000.-	812.000.-	869.000.-	904.000.-
Ökopunkte %	47	54	77	85
Kosten/%Einsparung	13.397.-	14.361.-	11.409.-	10.544.-
Ökologische Bewertung	<b>Dringend verbessern</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Gut</b>	<b>Gut</b>

Tabelle 6: Bewertungsergebnisse Bischofshofen

Nur die Varianten 3 und optimiert erreichen eine gute ökologische Bewertung. Variante optimiert stellt die vergleichsweise kosteneffizienteste Lösung dar.

## Umsetzung

Aufgrund der Bewertungsergebnisse soll eine Gesamtsanierung gemäß Variante optimiert erfolgen. Weitere Planungsschritte sind aufgrund der Budgetsituation der Gemeinde für 2005 vorgesehen.

## 4.3. Volksschule + Kindergarten Schwarzach



### Allgemeine Beschreibung

Das Gebäude wurde 1972 erbaut. 1973 erfolgte die Erweiterung um einen Kindergarten. Für das Gebäude ist eine Generalsanierung auf dem Stand der Technik geplant. Dabei sind im Besonderen die Bereiche Dämmung der Außenhülle, Fenstertausch, Heizungstausch, Dachgeschossdämmung, Brandschutz sowie Energiekostensenkung betroffen.

### Besondere Herausforderungen an die Sanierung

Starke Einbindung der Gemeinde, da der Meinungsbildungs- und Planungsprozess schon sehr weit fortgeschritten ist. Da Budget und Zeitplan bereits feststehen, müssen diese in die Überlegungen / Variantenuntersuchungen einbezogen werden. Vor allem sind bei der geplanten kurzen Bauzeit keine umfangreichen Innenarbeiten möglich.

### Bestand

- LEK-Wert: 53
- Ökologische Bewertung des Bestandes: → 28% der Öko-Punkte (Öko-Defizit)

### Sanierungsvarianten

#### Variante optimiert

Außendämmung der Fassade mit 20cm Mineralplattendämmung, Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Holz/Alu-Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , Austausch der bestehenden Elektro-Heizkörper auf ein wassergeführtes Wärmeabgabesystem (Verlegung der Wärmeverteilung an der Außenseite der Außenfassaden), Anschluss an die benachbarte Biomasse-Heizzentrale der Wohnsiedlung der GSWB, Einbau von Klassenzimmereinzellüftungsgeräten mit kontrollierter Wärmerückgewinnung.

#### Variante 3

Außendämmung der Fassade mit 12-15cm Mineralplattendämmung (abhängig vom Bauteil), Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Holz/Alu-Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , Austausch der bestehenden Elektro-Heizkörper auf ein wassergeführtes Wärmeabgabesystem (Verlegung der Wärmeverteilung an der Außenseite der Außenfassaden), Anschluss an die benachbarte Biomasse-Heizzentrale der Wohnsiedlung der GSWB, Einbau von Klassenzimmereinzellüftungsgeräten mit kontrollierter Wärmerückgewinnung.

#### Variante 2

Außendämmung der Fassade mit 16cm Mineralplattendämmung, Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Holzfenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , Austausch der bestehenden Elektro-Heizkörper auf ein wassergeführtes Wärmeabgabesystem (Verlegung der Wärmeverteilung an der Außenseite der Außenfassaden), Anschluss an die benachbarte Biomasse-Heizzentrale der Wohnsiedlung der GSWB.

### Variante 1

Außendämmung der Fassade mit 10cm Mineralplattendämmung, Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Kunststofffenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K, Austausch der bestehenden Elektro-Heizkörper auf ein wassergeführtes Wärmeabgabesystem (Verlegung der Wärmeverteilung an der Außenseite der Außenfassaden), Anschluss an die benachbarte Biomasse-Heizzentrale der Wohnsiedlung der GSWB.

### **Bewertungsergebnisse**

	<i>Variante 1</i>	<i>Variante 2</i>	<i>Variante 3</i>	<i>Variante optimiert</i>
<i>LEK- Wert</i>	<b>24,2</b>	<b>24,1</b>	<b>19,2</b>	<b>17,4</b>
<i>Energie-Einsparung (%)</i>	<b>55%</b>	<b>56%</b>	<b>85%</b>	<b>85%</b>
<i>Investitionskosten (€)</i>	<b>557.000.-</b>	<b>606.000.-</b>	<b>621.000.-</b>	<b>680.000.-</b>
<i>Ökopunkte %</i>	<b>57%</b>	<b>57%</b>	<b>65%</b>	<b>70%</b>
<i>Kosten/ % Einsparung</i>	<b>10.039.-</b>	<b>10.870.-</b>	<b>7.326.-</b>	<b>8.006.-</b>
<i>Ökologische Bewertung</i>	<b>Konventionell</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Gut</b>

*Tabelle 7: Bewertungsergebnisse Schwarzach*

Nur die Variante optimiert erreicht eine gute ökologische Bewertung. Variante 3 und Variante optimiert stellen zugleich auch die kosteneffizientesten Lösungen dar.

### **Umsetzung**

Das ursprüngliche Sanierungskonzept der Gemeinde wurde aufgrund der Variantenuntersuchungen geändert. Im Wesentlichen wurde die Variante optimiert umgesetzt, Abstriche wurden bei der Materialwahl (Dämmung, Fensterrahmen) gemacht. Die Sanierungsarbeiten wurden im Frühjahr 2004 begonnen und wurden im Herbst 2004 mit Schulbeginn abgeschlossen. Bis zum Ferienbeginn wurden die Arbeiten an der Außenfassade durchgeführt (Verlegung der Heizungsverteilung, Wärmedämmung ohne Unterbrechung des Schulbetriebs), in den Sommerferien 2004 erfolgten die Austauscharbeiten in den Klassenzimmern (Demontage der Nachtspeicherheizungen, Montage der Radiatoren und Anschluss an die außenliegenden Verteilungen). Der Einbau der Lüftungsanlage ist vorgesehen. Dafür wurde bei der Ausstattung mit Radiatoren im hinteren Teil jeder Klasse jeweils eine Fensterteilung freigelassen, um damit zu einem späteren Zeitpunkt Wanddurchführungen für die zu- bzw. Abluft einbauen zu können. Aus budgetären Gründen sollen die Lüftungsgeräte zu einem späteren Zeitpunkt eingebaut werden.

## 4.4. Sonderschule Stadt Salzburg



### Allgemeine Beschreibung

Das Gebäude Baujahr 1972 wurde bis auf Verkleinerungen der Klassen 1979 bis heute nicht saniert. Die Raumbeheizung der Klassenzimmer im Bestand erfolgt durch Elektronachtspeicheröfen, im Bereich Turnsaal über eine Elektroblockspeicher-Luftheizung, welche bereits defekt ist und durch ein Provisorium betrieben wird. Bei den Elektroheizkörpern wird auf die Asbestproblematik verwiesen.

Da im Nahbereich des Objektes drei mögliche Fernwärmeversorgungen liegen, ist es ökologisch sinnvoll, die künftige Versorgung der Sonderschule und des Therapiebereiches mit Heizenergie aus einem der vorhandenen Nahwärmenetze zu bewerkstelligen.

### Besondere Herausforderungen an die Sanierung

Es gibt bereits einige Ideen und Überlegungen zur Sanierung dieser Schule. Aus Dringlichkeitsgründen müssen einige Maßnahmen rasch umgesetzt werden (z.B. Heizung, Lüftung Turnsaal). Durch die detaillierte Untersuchung sollen die Schwerpunkte festgelegt werden. Hinsichtlich einer Realisierung (Budget, Zeitraum) gibt es noch keine konkreten Aussagen.

### Bestand

- LEK-Wert: 58
- Ökologische Bewertung des Bestandes: → 32% der Öko-Punkte (dringend verbessern)

### Sanierungsvarianten

#### Variante optimiert

Außendämmung der Fassade mit 20 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ , und Holz-Alu Rahmenkonstruktion, Einbau einer Lüftung mit kontrollierter Wärmerückgewinnung.

#### Variante 3

Außendämmung der Fassade mit 20 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  und Holz-Alu-Rahmenkonstruktion, Einbau einer Lüftung mit kontrollierter Wärmerückgewinnung

#### Variante 2

Außendämmung der Fassade mit 15 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  und Holz- Rahmenkonstruktion,

### Variante 1

Außendämmung der Fassade mit 10 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Kunststoff- Rahmenkonstruktion.

### **Bewertungsergebnisse**

	<i>Variante 1</i>	<i>Variante 2</i>	<i>Variante 3</i>	<i>Variante optimiert</i>
<i>LEK- Wert</i>	<b>32,1</b>	<b>23,9</b>	<b>19,7</b>	<b>17</b>
<i>Energie-Einsparung (%)</i>	<b>44%</b>	<b>58%</b>	<b>76%</b>	<b>78%</b>
<i>Investitionskosten (€)</i>	<b>465.000.-</b>	<b>522.000.-</b>	<b>573.000.-</b>	<b>674.000.-</b>
<i>Ökopunkte %</i>	<b>46%</b>	<b>60%</b>	<b>74%</b>	<b>95%</b>
<i>Kosten/%Einsparung</i>	<b>10.464.-</b>	<b>8.946.-</b>	<b>7.564.-</b>	<b>8.344.-</b>
<i>Ökologische Bewertung</i>	<b>Dringend verbessern</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Gut</b>	<b>Hervorragend</b>

*Tabelle 8: Bewertungsergebnisse Salzburg*

Nur die Varianten 3 und optimiert erreichen eine gute bzw. hervorragende ökologische Bewertung. Diese Sanierungsansätze sind unter den untersuchten Varianten zugleich auch die kosteneffizientesten.

### **Umsetzung**

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung werden in das Sanierungsprogramm der Stadt Salzburg (Planung, Budget, Sanierungszeitraum) einfließen.

## 4.5. Turnsaal / Feuerwehr/Bibliothek Elixhausen



### Allgemeine Beschreibung

Der Bereich Volksschule wurde bereits 1994/95 saniert. Die aus dem Jahre 1969 stammende Turnhalle und der 1979 errichtete Feuerwehrranbau mit Bibliothek, Jugendtreffpunkt und Eltern/Kind Zentrum wurden noch nicht saniert. Die Raumbeheizung für den Bereich Feuerwehr, Jugendtreffpunkt und Eltern-Kind-Zentrum und Bibliothek erfolgt über die bestehende Zentralheizungsanlage in der Volksschule. Der Heizraum in der Volksschule wurde 1995 erneuert und auf eine Gasbrennwertanlage umgestellt.

### Besondere Herausforderungen an die Sanierung

Gebäudekomplex mit unterschiedlichsten Nutzungen und sich daraus ergebenden Anforderungen. Keine genauen Aufzeichnungen über den Wärmebedarf, da das Gebäude von der Volksschule aus mitbeheizt wird, aber keine gesonderten Zähler vorhanden sind.

### Bestand

- LEK-Wert: 66
- Ökologische Bewertung des Bestandes: → 22% der Öko-Punkte (Öko-Defizit)

### Sanierungsvarianten

#### Variante optimiert

Außendämmung der Fassade mit 24 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ , und Holz-Alu Rahmenkonstruktion. Dämmung der obersten Decken und des erdberührten Bodens.

#### Variante 3

Außendämmung der Fassade mit 16 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  und Holz-Alu-Rahmenkonstruktion. Dämmung der obersten Decke.

#### Variante 2

Außendämmung der Fassade mit 12 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  und Holz- Rahmenkonstruktion. Dämmung der obersten Decke.

#### Variante 1

Außendämmung der Fassade mit 8 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  und Kunststoff- Rahmenkonstruktion. Dämmung der obersten Decke.

## Bewertungsergebnisse

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante optimiert
LEK- Wert	<b>32,1</b>	<b>29,2</b>	<b>25</b>	<b>21,8</b>
Energie-Einsparung (%)	<b>58%</b>	<b>62%</b>	<b>67%</b>	<b>72%</b>
Investitionskosten (€)	<b>173.000.-</b>	<b>189.000.-</b>	<b>209.000.-</b>	<b>234.000.-</b>
Ökopunkte %	<b>40%</b>	<b>49%</b>	<b>57%</b>	<b>69%</b>
Kosten/ % Einsparung	<b>2.981.-</b>	<b>3.043.-</b>	<b>3.102.-</b>	<b>3.211.-</b>
Ökologische Bewertung	<b>Dringend verbessern</b>	<b>Dringend verbessern</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Konventionell</b>

*Tabelle 9: Bewertungsergebnisse Elixhausen*

Variante 1 stellt die kosteneffizienteste Lösung dar: € 2.981/ % Einsparung; die optimierte Variante ist aber nur geringfügig höher: € 3.211.- / % Einsparung bewirkt aber in der Umsetzung eine höhere Energiekosteneinsparung (+19%) und eine bessere ökologische Bewertung (40 zu 69% der Öko-Punkte)

## Umsetzung

Es soll eine möglichst optimierte Variante umgesetzt werden. Für die Finanzierung werden auch Garantiemodelle angedacht, Gespräche mit der Gemeinde und einem Bauträger (GSWB) wurden bereits geführt. Aufgrund anderer Dringlichkeiten in der Gemeinde wurde die Sanierung auf 2005 verschoben.

## 4.6. Heimathaus Grödig



### Allgemeine Beschreibung

Der Gebäudekern stammt aus dem Jahr 1669. 1954 wurde ein Neubau vorgenommen. Ziel der Gemeinde ist eine umfassende Sanierung, sodass das Gebäude als Vereinsheim nutzbar ist. Eine Dachsanierung ist dringend vorzunehmen

### Besondere Herausforderungen an die Sanierung

Das Objekt ist denkmalgeschützt.

### Bestand

- LEK-Wert: 91
- Ökologische Bewertung des Bestandes: → 16% der Öko-Punkte (Öko-Defizit)

### Sanierungsvarianten

#### Variante optimiert

Außendämmung der Fassade mit 17-20 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,7 W/m<sup>2</sup>.K, und Holz-Alu Rahmenkonstruktion. Dämmung des erdberührten Bodens.

#### Variante 3

Außendämmung der Fassade mit 12-15 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Holz-Alu-Rahmenkonstruktion.

#### Variante 2

Außendämmung der Fassade mit 9-12 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Holz- Rahmenkonstruktion.

#### Variante 1

Außendämmung der Fassade mit 7-10 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Kunststoff- Rahmenkonstruktion

## Bewertungsergebnisse

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante optimiert
LEK- Wert	<b>28,4</b>	<b>28,4</b>	<b>25,2</b>	<b>17,8</b>
Energie-Einsparung (%)	<b>64%</b>	<b>64%</b>	<b>68%</b>	<b>84%</b>
Investitionskosten (€)	<b>234.000.-</b>	<b>246.000.-</b>	<b>263.000.-</b>	<b>331.000.-</b>
Ökopunkte %	<b>35%</b>	<b>40%</b>	<b>52%</b>	<b>78%</b>
Kosten/%Einsparung	<b>3.644.-</b>	<b>3.832.-</b>	<b>3.889.-</b>	<b>3.920.-</b>
Ökologische Bewertung	<b>Dringend verbessern</b>	<b>Dringend verbessern</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Gut</b>

Tabelle 10: Bewertungsergebnisse Grödig

Variante 1 stellt die kosteneffizienteste Lösung dar: € 3.644/ % Einsparung ; Die optimierte Variante ist aber nur geringfügig höher: € 3.920.- / % Einsparung bewirkt aber in der Umsetzung eine höhere Energiekosteneinsparung (+16%) und eine bessere ökologische Bewertung (35 zu 78% der Öko-Punkte).

## Umsetzung

Derzeit ist auf Grund der Budgetlage der Gemeinde der erste Schritt einer Dachsanierung geplant.

## 4.7. Amtshaus Neumarkt



### Allgemeine Beschreibung

Das Gebäude wurde 1960 erbaut. 1979 erfolgte eine Aufstockung, 1993 wurde eine Sanierung von Erdgeschoß und Obergeschoß durchgeführt. Ziel ist eine Adaptierung des Gebäudes gemäß den Anforderungen an ein modernes Amtshaus. Unter Umständen soll auch die Bibliothek integriert werden. Auf jeden Fall sollen im Falle einer Sanierung oder eines Umbaus Erneuerbare Energieträger zum Einsatz kommen.

### Bestand

- LEK-Wert: 83
- Ökologische Bewertung des Bestandes: → 22% der Öko-Punkte (Öko-Defizit)

### Sanierungsvarianten

#### Variante optimiert

Außendämmung der Fassade mit 20 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,7 W/m<sup>2</sup>.K, und Holz-Alu Rahmenkonstruktion, Dämmung der obersten Geschosdecke sowie des erdberührten Bodens.

#### Variante 3

Außendämmung der Fassade mit 20 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Holz-Alu-Rahmenkonstruktion, Dämmung der obersten Geschosdecke.

#### Variante 2

Außendämmung der Fassade mit 15 cm Mineralplattendämmung  
Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Holz- Rahmenkonstruktion, Dämmung der obersten Geschosdecke.

#### Variante 1

Außendämmung der Fassade mit 10 cm Mineralplattendämmung, Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Kunststoff- Rahmenkonstruktion, Dämmung der obersten Geschosdecke.

## Bewertungsergebnisse

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante optimiert
LEK- Wert	<b>26,7</b>	<b>24,7</b>	<b>21,5</b>	<b>16,1</b>
Energie-Einsparung (%)	<b>71%</b>	<b>73%</b>	<b>77%</b>	<b>88%</b>
Investitionskosten (€)	<b>110.000.-</b>	<b>121.000.-</b>	<b>129.000.-</b>	<b>151.000.-</b>
Ökopunkte %	<b>53%</b>	<b>60%</b>	<b>69%</b>	<b>81%</b>
Kosten/%Einsparung	<b>1.723.-</b>	<b>1.557.-</b>	<b>1.655.-</b>	<b>1.673.-</b>
Ökologische Bewertung	<b>Konventionell</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Sehr gut</b>

Tabelle 11: Bewertungsergebnisse Neumarkt

Variante 2 stellt die kosteneffizienteste Lösung dar: € 1.557/ % Einsparung ; Die optimierte Variante ist aber nur geringfügig höher: € 1.673.- / % Einsparung bewirkt aber in der Umsetzung eine höhere Energiekosteneinsparung (+15%) und eine bessere ökologische Bewertung (60 zu 81% der Öko-Punkte).

## Umsetzung

Derzeit sind noch keine weiteren Schritte geplant, da in der Gemeinde derzeit gerade ein Kindergarten- und ein Turnhallenneubau in Bearbeitung sind.

## 4.8. Schmidbauerhaus Seeham



### Allgemeine Beschreibung

Das Gebäude wurde ca. 1845 errichtet. 1985 erfolgte eine Dachsanierung. Ziel einer Sanierung soll die Adaptierung einer Nutzung als Amtshaus, sowie die Schaffung von Räumlichkeiten für den Fremdenverkehrsverband und kleinere Veranstaltungen im Rahmen eines Gesamtkonzepts sein. Das Gebäude soll als Zentrum unter dem Namen „Haus der Gegenwart“ bestehende örtliche Aktivitäten rund um das Thema „Nachhaltigkeit“ („Biodorf Schleedorf“, die „Leopold-Kohr-Akademie“ etc.) vereinigen.

### Besondere Herausforderungen an die Sanierung

Generalsanierung eines denkmalgeschützten Gebäudes und Adaptierung zu einem zeitgemäßen Amtshaus (Büronutzung) unter Berücksichtigung des benachbarten (nicht denkmalgeschützten) Stallgebäudes.

### Bestand

- LEK-Wert: 109
- Ökologische Bewertung des Bestandes: → 25% der Öko-Punkte (Öko-Defizit)

### Sanierungsvarianten

#### Variante optimiert

Außendämmung der Fassade mit 16 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ , und Holz-Alu Rahmenkonstruktion, Dämmung der obersten Geschossdecke sowie des erdberührten Bodens.

#### Variante 3

Außendämmung der Fassade mit 10 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  und Holz-Alu-Rahmenkonstruktion, Dämmung der obersten Geschossdecke, sowie des erdberührten Bodens.

#### Variante 2

Außendämmung der Fassade mit 8 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  und Holz- Rahmenkonstruktion, Dämmung der obersten Geschossdecke, sowie des erdberührten Bodens.

## Variante 1

Außendämmung der Fassade mit 6 cm Mineralplattendämmung

Austausch der bestehenden Fenster, Einbau von Fenstern mit einem U-Wert der Verglasung von 0,9 W/m<sup>2</sup>.K und Kunststoff- Rahmenkonstruktion, Dämmung der obersten Geschossdecke sowie des erdberührten Bodens.

## **Bewertungsergebnisse**

	<i>Variante 1</i>	<i>Variante 2</i>	<i>Variante 3</i>	<i>Variante optimiert</i>
<i>LEK- Wert</i>	<b>29,3</b>	<b>26,9</b>	<b>23,3</b>	<b>19,2</b>
<i>Energie-Einsparung (%)</i>	<b>73%</b>	<b>75%</b>	<b>78%</b>	<b>81%</b>
<i>Investitionskosten (€)</i>	<b>53.000.-</b>	<b>55.000.-</b>	<b>58.000.-</b>	<b>62.000.-</b>
<i>Ökopunkte %</i>	<b>50%</b>	<b>59%</b>	<b>67%</b>	<b>76%</b>
<i>Kosten/%Einsparung</i>	<b>724.-</b>	<b>731.-</b>	<b>741.-</b>	<b>763.-</b>
<i>Ökologische Bewertung</i>	<b>Konventionell</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Konventionell</b>	<b>Gut</b>

Tabelle 12: Bewertungsergebnisse Seeham

Variante 1 stellt die kosteneffizienteste Lösung dar. Die optimierte Variante ist nur geringfügig höher, bewirkt aber in der Umsetzung eine höhere Energiekosteneinsparung (+26%) und eine bessere ökologische Bewertung (50 zu 76% der Öko-Punkte)

## **Umsetzung**

Für die Projektentwicklung wurde eine Arbeitsgruppe in der Gemeinde eingesetzt. In dieser wurden die relevanten Vorgaben für die Ausschreibung des Gutachterverfahrens ausgearbeitet. Im Zuge dessen wurden auch die energetisch / ökologischen Kriterien festgelegt. In mehreren Diskussionsrunden mit dem Denkmalschutzamt wurde versucht, aus

- den Anforderungen, die sich aus der geplanten Büronutzung (Behaglichkeit, Oberflächentemperaturen, ...), aus Kostenüberlegungen (niedrige Betriebskosten) sowie aus ideellen Zielen (Vorzeigeprojekt einer Gemeinde, in der sich jedes Jahr die Alternativnobelpreisträger treffen, die für ihre Biobauern-Aktivitäten bekannt ist, ...) ergeben
- den technischen Möglichkeiten (Wanddämmsysteme, Materialwahl, Oberflächengestaltung etc.) die bekannt sind
- sowie den Vorstellungen des Denkmalschutzamtes

einen Konsens zu finden.

Durch die Möglichkeit der Auslagerung von Haustechnik und Sanitäreanlagen in das benachbarte Stallgebäude sind im Hauptgebäude selbst keine groben Veränderungen erforderlich. Kein Konsens konnte bei der Frage der thermischen Qualität der Außenfassade gefunden werden. Die Gemeinde beharrt auf der Vorgabe, dass ausreichende Behaglichkeit und geringe Betriebskosten unumgänglich sind für die Sanierung dieses Objekts.

Im Frühjahr 2004 wurde ein Gutachterverfahren durchgeführt und ein Siegerprojekt ausgewählt. Derzeit befindet sich das Projekt in der Phase der Detailplanung.

## 4.9. Innovationen

Im Zuge der Bearbeitung der ausgewählten Projekte hat sich herausgestellt, dass weniger die einzelnen technischen Lösungen bzw. deren Innovationsgehalt als vielmehr der Diskussionsprozess zur Erstellung eines Gesamtkonzepts entscheidend für die Erreichung einer hohen Qualität der Sanierung ist.

Um diesen Prozess zu unterstützen, wurde versucht, ein entsprechendes anschauliches EDV- Tool zu entwickeln, das diesen Entscheidungsprozeß in den Ausschüssen der Gemeinden unterstützt.

Die Untersuchung besonderer technischer Innovationen wurde aus diesem Grund nur bei jenen Gebäuden durchgeführt, wo eine konkrete Sanierungsplanung bereits in Aussicht stand.

### **Volksschule / Kindergarten Schwarzach**

Die ursprüngliche Sanierungsidee „Dämmung der Gebäudehülle“ wurde um die Sanierung des Heizsystems erweitert. Neben der Vermittlung der Kooperation mit dem benachbarten Bauträger bei der Frage einer gemeinsamen Wärmeversorgung stand vor allem die Errichtung einer wassergeführten Wärmeverteilung im Vordergrund.

Dabei musste die Frage beantwortet werden, inwieweit ein Einbau ohne aufwändige Umbauarbeiten im Inneren des Gebäudes und ohne massive Störung des Unterrichtsbetriebs realisiert werden kann.

Eine Installation an der Außenseite der Außenfassade wurde als Lösung gewählt.

Diese Lösung ermöglicht die Durchführung der Arbeiten an der Außenseite während des Unterrichtsbetriebs. In den Ferienmonaten Juli und August erfolgen dann die Demontage der bestehenden Elektroheizkörper in den Klassenzimmern sowie die Montage der neuen Radiatoren. Mittels zweier Löcher in der Außenwand erfolgt die Verbindung zu den Verteilungen. Das Regelungsgerät wird in einer Heizkörpernische montiert.

Diese außenliegende Wärmeverteilung setzt entsprechende Dämmstärken des Vollwärmeschutzes voraus, um die Wärmeverluste gering zu halten bzw. bei längerem Stillstand des Heizungssystems ein Einfrieren des Heizungswassers zu verhindern. Wichtig in diesem Zusammenhang auch ist die Einbeziehung der Speichermasse der Außenwand. Die Rohrleitungen werden dabei in ausgestemmte bzw. ausgefräste Kerben in der Außenwand verlegt. Die dadurch entstehende ebene Oberfläche ermöglicht zudem ein sauberes Verlegen der Dämmplatten. Alternativ dazu können auch Ausnehmungen in die Dämmplatten eingeschnitten werden.

Um in einem Störfall weitreichende Schäden zu vermeiden, kann ein Leckagewarnsystem vorgesehen werden. Dazu eignet sich eine Durchflussmengenüberwachung, die auch an ein vorhandenes Gebäudeleitsystem angeschlossen werden kann.

### **Schmidbauerhaus Seeham**

Beim Schmidbauerhaus handelt es sich um ein denkmalgeschütztes Objekt. Die Adaptierung zu einem Gemeindeamt setzt voraus, dass durch die Sanierung entsprechende Arbeitsbedingungen für die Gemeindemitarbeiter geschaffen werden können.

Die Variantenuntersuchungen haben gezeigt, dass ohne ausreichende Dämmung die Wandoberflächentemperaturen an der Innenseite der Außenfassade gering sind. Dämmstärken von mindestens 6 cm sind erforderlich, um behagliche Arbeitsbedingungen gewährleisten zu können. Ebenso gibt es neben der Gestaltung der neu einzubauenden Fenster auch Anforderungen an die Wärmeschutzqualität der Fenster.

Gemeinsam mit Vertretern der Gemeinde und des Denkmalschutzamtes wurde daher versucht, Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Im speziellen wurden folgende Varianten diskutiert:

- Aufgespritzte Zellulosedämmung als Innen- oder Außendämmung
- Vakuumdämmplatten als innen- oder Außendämmung
- Minealplatte als Außendämmung

Eine Innendämmung scheint aus mehreren Gründen problematisch:

- Erhalt der teilweise vorhandenen Schablonenmalerei an den Wänden
- Weitere Einschränkung des ohnehin begrenzten Raumangebots
- Bauphysikalisch richtige Lösung von Anschlussdetails (z.B. Deckenanschlüsse)

Gegen die Außendämmung sprechen folgende Punkte:

- Gestaltung der Oberfläche (Art des Putzes, Klopfgeräusche, ..)
- Veränderung der Proportionen des Gebäudes

Trotz intensiver Bemühungen konnten mit dem Denkmalschutzamt keine zufrieden stellenden Lösungen abgeklärt werden. Die Anforderungen wurden letztendlich in Form eines Pflichtenhefts in die Unterlagen zu einem Architektenwettbewerb integriert. Somit wird die Diskussion im Zuge der weiteren Detailplanungen des Wettbewerbssiegers fortgeführt werden.

## 4.10. Zusammenfassung der Objektuntersuchungen

Die Bewertungsergebnisse als auch die Erfahrungen durch die Vorstellungen und Diskussionen in den einzelnen Gemeinden zeigen, dass sich das Vorhaben einer Sanierung eines Gebäudes in zwei Aufgabenstellungen teilt:

<b>Erstellung eines Gesamtkonzepts</b>	<b>Klärung der Umsetzung / Finanzierung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitgemäßer Standard im Vergleich zu Neubau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzungsstrategien</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtökologische Zielsetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosteneffizient</li> </ul>	

Die beispielhaft betrachteten Gebäude zeigen, dass zeitgemäßer Standard, gesamtökologisch hohe Bewertung und Kosteneffizienz oftmals miteinander einhergehen.

Der Ausarbeitung der Leitziele eines Gesamtkonzepts für einen **zeitgemäßen Standard** muss ausreichend Platz gewidmet werden. Diese Leitziele können umfassen:

<b>Leitziele für zeitgemäßen Standard</b>
• Nutzeranforderungen
• Ökologische Anforderungen
• Betriebskostenanforderungen
• Gestaltungsanforderungen
• etc.

Aufgrund dieser Leitziele des Gesamtkonzepts ergeben sich die Anforderungen an die Planung und die Umsetzungsschritte. Es ist wichtig, sich in dieser Konzeptphase nicht gleich von vorhandenen, begrenzten Budgetmitteln einschränken zu lassen, sondern vielmehr möglichst alle relevanten Anforderungen an das Gebäude zu erfassen.

Um einen hohen **ökologischen Standard** des Gebäudes zu erzielen, ist es für die Beauftragung einer weiterführenden Planung bzw. für die Ausschreibung eines Wettbewerbs

sinnvoll, möglichst klare, quantifizierte Zielvorgaben zu formulieren (Pflichtenheft). Dieses Pflichtenheft umfasst im Wesentlichen die unter Abschnitt 3.5. ausgearbeiteten Qualitätskriterien:

<b>Energie-Performance</b>	<b>Ökologie-Performance</b>	<b>Gesundheits-Performance</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäude- Energiekennzahl, LEK- Wert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorkehrungen zur automatischen Zählerdatenerfassung (Energiebuchhaltung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausreichende Beheizbarkeit im Winter</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bauteil- U- Werte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorgabe ökologischer Materialien und Baustoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nachweis zur Nicht-Übererwärmung im Sommer</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorgaben zum Energieträger für die Wärmebereitstellung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorgaben zur Verwendung von wassersparenden Einrichtungen (Wasserspararmaturen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sicherstellung einer ausreichenden Luftqualität, Einbau eines mechanischen Lüftungssystems</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorgaben zur Effizienz der Elektrogeräte (Beleuchtung etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verpflichtung zur Mitbeheizung benachbarter Gebäude</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorgabe zur Solarenergienutzung bzw. zur Wärmerückgewinnung bei Lüftungsanlagen</li> </ul>		

Ein vorangehender Variantenvergleich einer ökologischen Bewertung bietet eine gute Grundlage für eine darauf aufbauende Formulierung von klaren Zielvorgaben.

Wird ein klares, umfassendes Gesamtkonzept ausgearbeitet, so erhält man dann meist auch - wie die untersuchten Beispiele zeigen - automatisch eine sehr kosteneffiziente Lösung.

In der nächsten Phase geht es um die Planung und Realisierung. Hier stellt sich dann die Frage der Finanzierung der Kosten. Trotz der Kosteneffizienz sind Gesamtsanierungen mit höheren Kosten verbunden als Einzelmaßnahmen.

Für die Umsetzung bieten sich folgende Ansatzpunkte an:

- Verbesserung der Rahmenbedingungen (Förderungen)
- Aufteilung des Gesamtkonzepts in mehrere Teilschritte
- Verwendung garantierter Einsparungen als Finanzierungsbestandteil

## 4.11. Umsetzungsmodelle

### Sanierungsetappen

Gesamtkonzepte können auf mehrere Jahre aufgeteilt umgesetzt werden. Wesentlich dabei ist eine abgestimmte Festlegung der einzelnen Sanierungsetappen. Es besteht die Gefahr, dass allzu leicht das Gesamtziel aus den Augen verloren wird.

Nachteilig ist, dass errechnete Einsparungen nicht sofort lukriert werden können, sondern erst mit zunehmendem Sanierungsfortschritt.

## Contracting- Ansätze

Das Einsparcontracting beinhaltet die zwei wesentlichen Komponenten

- Einspargarantie
- Finanzierung der Investition aus der Einsparung

Zahlreiche Gemeinden haben Erfahrungen mit dem Einsparcontracting. Beispiele zeigen, dass beim klassischen Einsparcontracting die unter den vorgegebenen Rahmenbedingungen (Laufzeit) wirtschaftlichen Maßnahmen umgesetzt werden. Umfassende Gesamtverbesserungen der Gebäude werden aufgrund dieser Wirtschaftlichkeitsüberlegung nicht erreicht.

Zeitgemäße Sanierungen mit hohen energetisch / ökologischen Standards zeigen neben der Kosteneffizienz auch hohe jährliche Kosteneinsparpotenziale auf. Zur Finanzierung dieser Investitionskosten können aber – vergleichbar dem klassischen Contractingmodell - die jährlichen Einsparungen herangezogen werden, auch wenn nicht die gesamten Sanierungskosten durch der Einsparung refinanziert werden können.

Anhand eines der untersuchten Gebäude sollen die wesentlichen Parameter dieses Ansatzes aufgezeigt werden (ohne allerdings eine genaue Wirtschaftlichkeitsberechnung unter Berücksichtigung von Zinsen, Energiepreisänderungen etc. durchzuführen):

<b>Volksschule Schwarzach – Variante optimiert</b>
• Jährlicher Heizenergiebedarf vorher: 464.000 kWh
• Jährlicher Heizenergiebedarf nachher: 69.000 kWh
• Jährliche Energiekosteneinsparung: ca. 39.000 €
• energierelevante Sanierungskosten: ca. 680.000 €
• Sanierungskosten gesamt: ca. 1,55 Mio. €

Aus der prognostizierten jährlichen Einsparung ergeben sich folgende Finanzierungsbeiträge:

10 Jahre Laufzeit: 390.000 €
15 Jahre Laufzeit: 585.000 €
20 Jahre Laufzeit: 720.000 €

Bei 10 bis 20 Jahren Laufzeit können 25 – 50% der Investitionskosten aus der Einsparung finanziert werden.

Die restlichen Mittel werden wie sonst üblich aus Eigenmitteln der Gemeinde bzw. Förderungen aufgebracht.

Aus der Sicht der Gemeinde ergibt sich, dass bei Verwendung der (garantierten) Einsparungen als Finanzierungsbestandteil bei gleich bleibendem Eigenmittel- bzw. Förderbetrag die Sanierungskosten höher sein können. Somit erhöht sich der finanzielle Spielraum für die Umsetzung eines optimierten Gesamtkonzepts.

Wesentliche Voraussetzung für diesen Ansatz ist allerdings, dass die Einsparungen garantiert werden und somit entsprechende Finanzierungssicherheit besteht.

- Diese Sanierungsaufgabe stellt daher die Anforderungen an ausführende Unternehmen
- Die gesamten Planungs- und Bauleistungen inkl. Qualitätskontrolle durchzuführen
  - Die laufende Betriebsführung und Wartung in den Folgejahren zu übernehmen
  - Garantien über Einsparungen bzw. maximale Energiekosten anzugeben.

Es geht also darum, klassische Planungs- und Bauaufgaben einer umfassenden Gesamtsanierung mit Elementen des Contracting zu verknüpfen.

Im Rahmen des von „Haus der Zukunft“ laufenden Projekts „Contracting als Instrument für das Althaus der Zukunft“ wurden verschiedene Anbieter-Modelle untersucht.

Ein für den Bereich der kommunalen Gebäude interessanter Ansatz besteht darin, dass klassische Bauträger als „Contractoren“ auftreten.

Vielfach werden kommunale Bauprojekte über Bauträger abgewickelt. Diese besitzen die erforderlichen Gewerbeberechtigungen, verfügen über ausreichende Erfahrungen in der technischen und finanziellen Abwicklung von größeren Projekten, sind mit Fragen von Kosten- / Zeitgarantien vertraut etc.

Als zusätzliches Leistungsmerkmal muss der Bauträger eine Energiekosten- bzw. Einspargarantie abgeben sowie die damit verbundenen Aufgaben wie laufende Betriebsführung, Wartung, Service von Anlagen anbieten. Bauträger können diese Leistungen selber anbieten oder mit klassischen Contractoren kooperieren.

Für die Gemeinde bietet sich der Vorteil, dass für Planung, Umsetzung und Betrieb nur ein Ansprechpartner zuständig ist. Dieser Ansprechpartner garantiert auch die Energiekosteneinsparung bzw. Energiekostenobergrenzen.

Die Gemeinde erhält nach Abschluss der Sanierungsphase sofort ein auf zeitgemäßen Standard saniertes Gebäude.

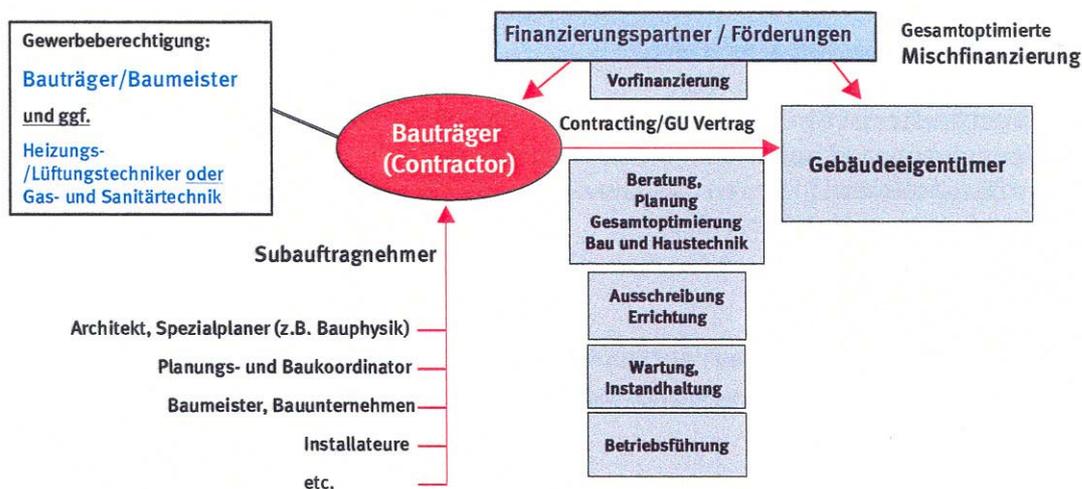


Abbildung 8: Modellansatz Bauträger als Contractor

(aus: Contracting als Instrument für das Althaus der Zukunft, Grazer Energieagentur)

## 4.12. Förderrichtlinien des Gemeindeausgleichsfonds

Für Neubau und Sanierung von kommunalen Gebäuden werden Gemeinden mit Bedarfszuweisungen aus dem Gemeindeausgleichsfonds unterstützt. Die Höhe der Unterstützung richtet sich u.a. nach der Finanzkraft der Gemeinde. In der Regel ist es erforderlich, dass Gemeinden den Bedarf an dem Neubau bzw. der Sanierung nachweisen. Ebenso erfolgt auch eine Betrachtung der Kosten und Wirtschaftlichkeit des Vorhabens.

Energierrelevante Gebäudekriterien, ökologische Kriterien oder andere Qualitätsvorgaben werden bei der Ermittlung der Förderhöhe nicht gesondert berücksichtigt.

Es ist daher nahe liegend, dass das bestehende Instrument der GAF- Förderung - ähnlich dem Modell der Wohnbauförderung - durch energierelevante Kriterien ergänzt wird. Bei einer gleichzeitigen Absenkung des Sockelbetrags der Förderung kann diese Maßnahme budgetneutral gestaltet werden.

Im Rahmen dieses Projekts wurde daher versucht, mit der zuständigen Abteilung 11 des Amtes der Salzburger Landesregierung eine entsprechende Diskussion zu führen.

Die Kernpunkte dieser Diskussion wurden dabei gemeinsam wie folgt festgelegt:

- Um Doppelgleisigkeiten zu vermeiden, soll in einem ersten Schritt für die Bewertung ökologischer / energierelevanter Maßnahmen das System der Wohnbauförderung (Zuschlagspunktemodell) angewendet werden. Diese Bewertung kann – analog zum Wohnbaufördersystem – erfolgen. Bei Bedarf (spezielle Anforderungen kommunaler Gebäude, Sanierungen) sollen diese Anforderungen in Überarbeitungen der Zuschlagstabellen einfließen, sodass ausschließlich eine allgemein gültige Bewertungstabelle für alle relevanten Anwendungsfälle (Wohnbau - kommunale Gebäude, Einfamilienhaus – Mehrfamilienhaus, Neubau und Sanierung, ...) existiert. Beispielsweise könnten Effizienz-Anforderungen an das Lüftungsgerät für Gebäude mit geringen Nutzungszeiten (z.B. Schulen) gegenüber den Standards im Wohnbau mit verhältnismäßig höheren Laufzeiten reduziert werden.
- Diese Punkteanzahl ist die Basis für die Ermittlung der ökologischen / energierelevanten Zuschläge des GAF. Konsens besteht darin, dass aus Gründen der Akzeptanz ein Zuschlagsmodell ausgearbeitet werden soll (und kein Abschlagsmodell).  
Als ein mögliches Modell wurde folgende Variante diskutiert:
  - ⇒ Zusammensetzung der GAF- Förderung aus einem Basisförderanteil und einem ökologischen / energierelevanten Zuschlagsmodul.
  - ⇒ Der Basisförderanteil errechnet sich wie bisher u.a. aus der Finanzkraft der Gemeinde (Bandbreite z.B. von 0 – 40 %).
  - ⇒ Der Zuschlagsanteil wird limitiert (z.B. 0 – 20%) und errechnet sich aus der Gesamtzahl der erreichten Energie- / Ökopunkte (dzt. maximal 30 Punkte). Mit genannten Beispielzahlen ergibt sich ein Wert von 0,67 % Zuschlag pro Energie- / Ökopunkt. Zusätzlich könnte überlegt werden, für „finanzstarke“ Gemeinden (Basisfördersatz 0%) eine Mindestpunkteanzahl vorzugeben, um in den Genuss der Zusatzförderung zu kommen. (z.B. mind. 7 Punkte, d.h. erst ab dem 8. erreichten Punkt wird die Zuschlagsförderung wirksam).
- Zur Vorbereitung einer tiefergreifenden Diskussion eines Fördermodells wurden Angaben aus beispielhaften Sanierungsfällen (Kosten, energetische / ökologische Qualität – Punktebewertung) zusammengestellt.
- Aussagen zu den zur Verfügung stehenden Förderbudgets können frühestens mit Bekanntwerden des nächsten Finanzausgleichs im Herbst 2004 getroffen werden.

- Aus den vorliegenden Erfahrungen zeigt sich, dass eine umfassende Zielformulierung und ein darauf aufbauendes Gesamtkonzept für eine nachhaltige und effiziente Gebäudesanierung anzustreben sind. Erst dadurch ist eine Optimierung hinsichtlich der Kosten möglich. Andererseits ermöglicht ein Gesamtkonzept neben den energie- und ökologierelevanten Kriterien auch andere Faktoren wie z.B. Barrierefreiheit, Luftqualität o.ä. Die Modellbeispiele haben gezeigt, dass die geringsten spezifischen Investitionskosten fast ausschließlich bei energetisch und ökologisch sehr gut optimierten Sanierungsvarianten zu erreichen sind. Andererseits bringen punktuelle Verbesserungen (z.B. Dämmung der Gebäudehülle) nicht unbedingt eine gute gesamthafte Beurteilung, wenn gleichzeitig damit nicht auch andere Faktoren (wie eben Barrierefreiheit, Luftqualität etc.) verbessert werden. Das Vorliegen eines Gesamtkonzepts (mit noch genauer zu definierenden Mindestinhalten) ist daher Voraussetzung für den Erhalt einer Förderung. Eine Ausnahme sollte bei der Maßnahme Kesseltausch gemacht werden können: Die Umstellung auf einen erneuerbaren Energieträger bzw. der Anschluss an ein Biomasse-Nahwärmenetz soll auch als Einzelmaßnahme förderbar sein.
- Zur Umsetzung eines Gesamtkonzepts stehen verschiedene Instrumente zur Verfügung. Einerseits ist es denkbar, die Realisierung der Sanierung auf mehrere Sanierungsetappen aufzuteilen und damit auch in mehreren Etappen zu finanzieren. Ebenso können bestehende Contractingmodelle (z.B. aus dem Bereich der Wärmelieferung oder des Einsparcontractings) in angepasster Form angewendet werden. Durch die sofortige Realisierung des Gesamtkonzepts können die Erfolge sofort genutzt werden (Einsparung, Qualitätsverbesserung), lediglich die Finanzierung wird auf mehrere Jahre aufgeteilt. Dazu sind noch geeignete effiziente und praktikable Standardmodelle auszuarbeiten. Fördermodelle sollen die unterschiedlichen Umsetzungsstrategien berücksichtigen.

### Ökologische Bewertung im Fördermodell

Im nächsten Schritt wurde versucht, aufbauend auf den Ergebnissen der Modelluntersuchungen und dem bestehenden Zuschlagssystem der Wohnbauförderung den Rahmen für GAF- Kriterien auszuarbeiten. Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

Es sollen energetisch / ökologische „Mindeststandards“ von Gemeindegebäuden definiert werden. Diese Definitionen sind abhängig von der Nutzungsart des Gebäudes. Beispielsweise ist es nicht sinnvoll, für Feuerwehrgebäude die gleichen Standards wie bei Schulgebäuden, Amtshäuser etc. zu verlangen. Durch eine Formulierung wie (sinngemäß): „GAF- Zuschläge nur dann, wenn beheiztes Gebäude, wohnähnlich genutzt“ sollen diese Fälle ausgeschlossen werden. Bei gemischt genutzten Gebäuden wird anteilig nur der beheizte, bewohnte Gebäudeteil über das Wohnbauförderungs- bzw. GAF- Zuschlagsmodell erfasst.

Die Basis für diese Standarddefinition ist das bestehende Punktemodell der Wohnbauförderung. Darauf aufbauend soll für einen bestimmten Gebäudetyp der Mindeststandard in Form von Mindestpunkten, die zu erreichen sind, definiert werden. (z.B. bei Neubau von Schulgebäuden ist mindestens Klasse 7 zu erreichen). Mit dem Setzen von Standards bestehen mehr Steuerungsmöglichkeiten hinsichtlich der Qualität der Gebäude. Über diesen Mindeststandard hinausgehend gibt es Anreize in Form von Zuschlägen pro weiterem Punkt. Unter den Mindestanforderungen werden keine Fördermittel vergeben.

Prinzipiell sollen vorrangig Gesamtsanierungskonzepte umgesetzt werden. Zur Umsetzung ist einerseits die Aufteilung der Sanierungsmaßnahmen auf mehrere Jahre möglich

(mehrfähriger Finanzierungsplan, mehrjährige Förderungszusagen, Verbindlichkeit zur Einhaltung des Gesamtkonzepts). Andererseits sind auch adaptierte Contractingmodelle (sofortige Umsetzung aller Maßnahmen, Einspargarantie, Rückzahlung setzt sich zusammen aus einmaligem Baukostenzuschuss und jährlichen Ratenzahlungen) möglich. Als Anreiz in Richtung Gesamtkonzepte sollen Gemeinden nach Erhalt einer Förderung für eine Sanierungsmaßnahme für ein Objekt für einen bestimmten Zeitraum (z.B. 10 Jahre) von weiteren Förderungen für dieses Objekt ausgeschlossen werden.

Zur besseren Beurteilung wurden verschiedene Beispiele durchgerechnet und gegenübergestellt.

Denkbar ist, dass für Sanierungen ebenfalls Zuschläge zum Sockelfördersatz gegeben werden. Damit werden Sanierungsmaßnahmen gegenüber Neubauten forciert.

Für einen alleinigen Heizungstausch ist eine Sonderregelung festzulegen. In diesem Fall kann das Zuschlagsmodell nicht angewendet werden, da keine Klassifizierung des Gebäudestandards erfolgt. Neben dem allgemeinen Sockelbetrag soll der Zuschlag mit einem einheitlichen %-Satz festgelegt werden. In Anlehnung an sonst übliche Fördersätze (z.B. UFI) könnte dieser Zuschlag mit 30% festgelegt werden. Angestrebt werden soll, dass bei Heizungssanierungen standardmäßig und verpflichtend energieträgerneutrale Ausschreibungen der Wärmelieferung erfolgen müssen. Durch gezielte Beratung soll auch immer die Möglichkeit einer Mitversorgung benachbarter Gebäude geprüft werden.

Die Qualitätskriterien sollen schrittweise in das GAF- Fördersystem eingebracht werden, wobei im ersten Schritt folgende Kriterien berücksichtigt werden:

#### Gebäude

- Gebäudehülle, LEK- Wert
- Heizsystem (Fernwärme, Heizzentrale, Wärmepumpe, Biomasse, Abwärme)
- Solarenergienutzung, Wärmerückgewinnung

#### Ökologie

- Energie-Buchhaltung
- Ökologische Beurteilung der Baustoffe (OI3 I<sub>c</sub> - Wert)
- Wasserhaushalt
- Nahwärmeversorger

#### Gesundheit

- Sommerkühle
- Lüftung
- Barrierefreiheit

Auf diesen ersten Qualitätskriterien aufbauend wurde von der Abt. 11 ein Fördermodell erarbeitet und in die erforderlichen Abstimmungsgespräche mit den politisch zuständigen Vertretern und Gemeindeverband eingebracht.

## **5. Schlussfolgerungen, Ausblick**

---

### **5.1. Unterlagen, Informationsveranstaltungen**

Für jede Gemeinde wurden das Ergebnis des Variantenvergleichs sowie die Grundzüge eines Sanierungskonzepts schriftlich mit allen Beilagen übermittelt.

In jeder Gemeinde erfolgte mindestens eine Präsentation mit angeschlossener Diskussion der Ergebnisse und Vorschläge.

Die Untersuchungsergebnisse wurden in Form eines Folders „Modernisierung kommunaler Gebäude“ zusammengefasst. Die Gesamtkonzeption des Folders wurde in der Projekt-Arbeitsgruppe ausgearbeitet. Dieser Folder wurde an alle Gemeinden Salzburgs verschickt. Bei der Förderstelle (Abt. 11) liegt der Folder zur Information der Gemeinden ebenso auf.

Mit Hilfe von EDV-Programmen lassen sich Variantenvergleiche und Optimierungen anschaulich darstellen. Diese Methode kann für Diskussionen in Arbeitsgruppen bzw. Ausschüssen in Gemeinden hilfreich eingesetzt werden. Mit Hilfe des entwickelten EDV-Tools lassen sich nach einer umfassenden Bestandserhebung Variantenvergleiche und ihre Auswirkungen auf

- die Einhaltung von Mindeststandards
- die bauökologische Bewertung
- die Kosteneffizienz

anschaulich diskutieren und darstellen.

Die durchgeführten Modelluntersuchungen haben gezeigt, dass der Diskussionsprozess selbst eine große Rolle spielt. Anschauliche und rasch verfügbare Fakten erleichtern diese Diskussion. Die Verwendung eines EDV-Tools ist zielführender als die Ausarbeitung eines schriftlichen Leitfadens, der bezüglich Variantenvergleichen relativ unhandlich zu verwenden ist.

Das entwickelte EDV-Tool auf Excel-Basis wird von einem Projektpartner (Arch. Six) geführt und weiterentwickelt. Eine Programmierung einer einfachen bedienerfreundlichen Benutzervariante wurde bislang nicht gemacht. Modellberechnungen mit diesem Tool werden aber als Dienstleistung für alle Gemeinden angeboten.

Die Ergebnisse des Projekts wurden 2003/04 mehrmals präsentiert (3 schriftliche Beiträge, 8 Präsentationen).

### **5.2. Volksschule / Kindergarten Schwarzach**

Bei diesem Objekt standen zum Zeitpunkt der Teilnahme am gegenständlichen Projekt bereits bestimmte Rahmenbedingungen fest:

- Die Sanierungsmaßnahmen sollen eine Wärmedämmung der Außenhülle sowie Brandschutzmaßnahmen im Aula-/Steigenhausbereich umfassen.
- Der Umbau muss im Sommer 2004 stattfinden, die Fertigstellung ist für September 2004, rechtzeitig vor Schulbeginn fixiert.
- Die budgetierten Eigenmittel der Gemeinde betragen 700.000 €.
- An GAF-Förderung sind 372.000 € zugesichert.

Die Gebäudeaufnahme, Variantenuntersuchung und Bewertung wurde unter diesen Rahmenbedingungen und der zeitlichen Vorgabe (Planungs- und Ausschreibungsphase Winter 2003/04) durchgeführt.

Aufgrund der Ergebnisse der Untersuchung wurden folgende Sanierungsmaßnahmen beschlossen bzw. sind bereits in Arbeit:



- Dämmung der Gebäudehülle: Dämmstärke nach der Variante optimiert (20 cm), jedoch keine ökologische Optimierung bei der Wahl des Dämmstoffs
  - Fenstertausch: Fensterqualität nach Variante optimiert,
  - Austausch der bestehenden Elektro-Speicheröfen durch wassergeführte Radiatoren, Installation der Heizungsverteilung an der Außenseite der Außenfassade
- Entscheidung für Anschluss an die gerade in Errichtung befindliche benachbarte Biomasse- Heizzentrale der Wohnsiedlung der GSWB
  - Vorsehung der Möglichkeiten für den nachträglichen Einbau eines Lüftungssystems
  - Beginn der Bauarbeiten: Frühjahr 2004 (Heizungsverteilung an der Außenfassade, teilweise Wärmedämmung), Fertigstellung Herbst 2004

### 5.3. Schmidbauerhaus Seeham

Im Frühjahr 2004 wurde ein Gutachterverfahren für die Sanierung des Gebäudes durchgeführt.

Die im Zuge der Gebäudeuntersuchung ausgearbeiteten energetisch / ökologische Kriterien waren in Form eines Pflichtenheft Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen. Sowohl beim Kolloquium als auch bei der Wettbewerbsjury wurde dem Thema Energie/Ökologie ein eigener Platz eingeräumt.

Im Mai 2004 wurde ein Siegerprojekt ausgewählt. In ihrem Kommentar nimmt die Jury auch Stellung zu den vorgeschlagenen Innendämmmaßnahmen. Die zur Ausführung kommenden Lösungen werden sich im Zuge der Detailplanung ergeben.

Die ersten Bauarbeiten wurden 2004 begonnen.

### 5.4. Turnhalle / Feuerwehr / Bibliothek Elixhausen

Die Gemeinde ist an der Umsetzung der Variante optimiert interessiert. Die Möglichkeiten zur Umsetzung durch ein Contractingmodell sollen geprüft werden. Gespräche mit einem Bauträger (gswb) wurden bereits geführt. Aufgrund dringender Bauarbeiten beim Kindergarten wurde dieses Sanierungsprojekt auf 2005 verschoben. Im Herbst 2004 sollen die Vorgespräche hinsichtlich des Umsetzungsmodells weitergeführt werden bzw. bereits auch Vorkehrungen für das Budget 2005 getroffen werden.

### 5.5. Bischofshofen

Als kurzfristige Maßnahme wurde bereits beschlossen, die Wärmeversorgung der Volksschule über die Pellets-Heizzentrale des Seniorenheim- Neubaus umzustellen.

Die weiteren Sanierungsmaßnahmen für Volksschule und Hauptschule werden 2005 fortgesetzt.

Für alle weiteren Objekte sind noch keine definitiven Zeitrahmen für die weiteren Sanierungsschritte festgelegt.

## 5.6. Schlussfolgerungen

Das vorliegende Projekt hat gezeigt, dass umfassende Sanierungen aus mehreren Gründen den Einzelmaßnahmen vorzuziehen sind. Erst durch eine umfassende Betrachtungsweise kann die Bewertung eines Gebäudes (Ökopunkte) in einen akzeptablen Bereich gesteigert werden. Erst ein zeitgemäßer Gebäudestandard nach der Sanierung bietet eine annähernd vergleichbare Alternative zu einem Neubau. Andererseits ergeben sich durch eine gesamthafte Betrachtungsweise Synergien, die genutzt werden können. Beispielsweise ermöglichen ausreichend hohe Dämmstärken die Installation eines Wärmeabgabesystems an der Außenseite der Fassade, ohne damit den Schulbetrieb erheblich zu stören.

Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass bei einer einfachen Betrachtung der Kosteneffizienz die umfassenden Lösungen meist auch kosteneffizienter sind als Sanierungen geringeren Umfangs.

Sinnvoll ist es, für Hauptkriterien formulierte Mindeststandards vorzugeben. Diese betreffen in erster Hinsicht die thermische Qualität der Gebäudehülle, die Wahl des Heizsystems, die Baustoffbeurteilung sowie die Lüftungsanlage. Diese Mindeststandards sollen bereits im Zuge eines Wettbewerbs bzw. einer Auftragsvergabe als verpflichtend einzuhaltende Standards vorgegeben werden.

Aus Sicht der Gemeinden, aber auch aus Sicht der Förderstellen ist in Hinblick auf den effizienten Einsatz der verfügbaren Mittel eine Kosteneffizienz wünschenswert. Dem Wunsch nach effizienten, umfassenden Sanierungen stehen aber häufig begrenzte verfügbare Mittel entgegen. Daher sind Umsetzungsmodelle, die eine Umsetzung von Gesamtlösungen garantieren, gefragt. Durch entsprechende Gestaltung der Förderkriterien können Anreize für etappenweise umfassende Sanierungen gesetzt werden. Eine enge Verknüpfung der Qualitätskriterien und Mindeststandards mit Kriterien für die Vergabe von Fördermitteln ist anzustreben. Die ausgearbeiteten Ergebnisse und Diskussionsbeiträge dieses Projekts wurden daher von der Abt. 11 in den Entwurf neuer Förderrichtlinien für den GAF eingearbeitet. Zur Zeit finden die erforderlichen Abstimmungsgespräche mit den politisch zuständigen Vertretern und dem Gemeindeverband statt.

Bei Gebäuden mit hohem Einsparpotenzial (z.B. Schulgebäude aus den 60-er bis 70-er Jahren) könnten auch Umsetzungsmodelle mit Contractingansätzen Erfolg versprechend sein. Die Verknüpfung von Planungs- und Bauleistungen mit mehrjährigen Anlagenbetreuungsaufgaben (Betriebsführung, Service, Wartung) ermöglicht die Festschreibung von Garantien auf Energieverbrauchs- bzw. Energiekostenobergrenzen. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, Energiekosteneinsparungen auch als (wesentlichen) Finanzierungsbaustein für die Umsetzung eines Gesamtkonzepts zu verwenden.

Ein optimierter Sanierungsablauf lässt sich wie folgt darstellen:

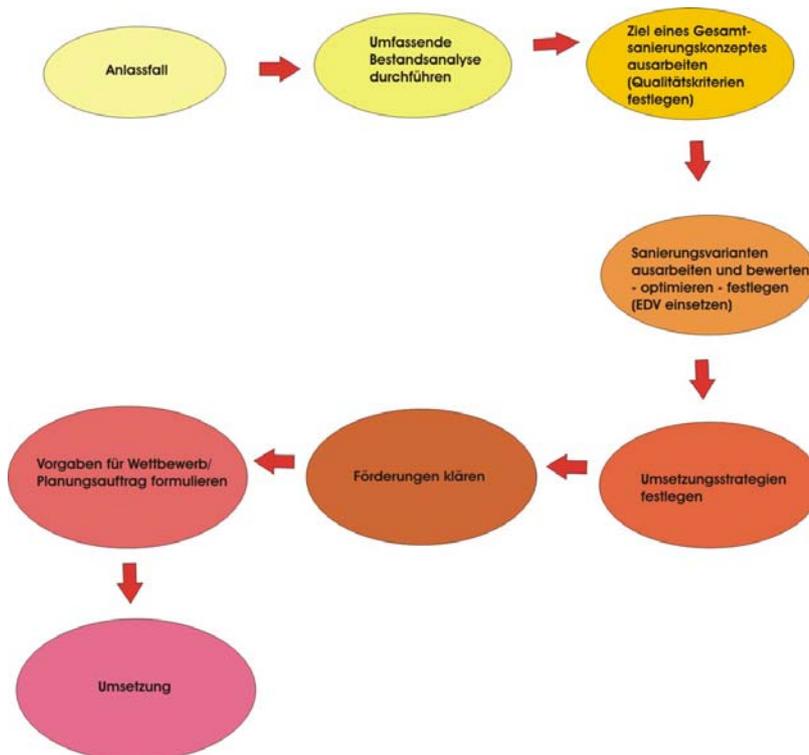


Abbildung 9: Optimierter Sanierungsablauf

### 1. Anlassfall

⇒ Reparaturbedürftige Schäden, Nutzerbeschwerden

### 2. Umfassende Bestandsanalyse durchführen

⇒ Gebäudehülle  
 ⇒ Heizung  
 ⇒ Nutzungsanforderungen  
 ⇒ Sonstiges (Brandschutz, ...)  
 ⇒ Etc.

### 3. Ziele eines Gesamtsanierungskonzeptes ausarbeiten (Qualitätskriterien festlegen)

⇒ Zeitgemäßer Standard im Vergleich zu Neubau  
 ⇒ Gesamtökologische Zielsetzung  
 ⇒ Kosteneffizienz

### 4. Sanierungsvarianten ausarbeiten und bewerten – optimieren – festlegen (EDV einsetzen)

⇒ Qualitätskriterien Energie – Ökologie – Umgebung – Gesundheit  
 ⇒ Punktbewertung „Bauökologisches Profil“  
 ⇒ Kosteneffizienz (Investitionskosten – Einsparung)

### 5. Umsetzungsstrategien festlegen

⇒ Sanierungsetappen  
 ⇒ Contractingansätze – Garantiemodelle

### 6. Finanzierung, Förderungen klären

### 7. Vorgaben für Wettbewerb / Planungsauftrag formulieren

⇒ Pflichtenheft, Mindeststandards

### 8. Umsetzen

## **Abbildungsverzeichnis**

---

<b>Abbildung 1: Energiekennzahlen im Salzburger Wohnbau – Entwicklung 1993 - 2004</b>	<b>15</b>
<b>Abbildung 2: Geografische Verteilung der ausgewählten Untersuchungsobjekte</b>	<b>21</b>
<b>Abbildung 3: Beispiel eines bauökologischen Profils</b>	<b>31</b>
<b>Abbildung 4: Beispiel einer Ökopunktebewertung</b>	<b>32</b>
<b>Abbildung 5: Beispiel Ergebnistabelle</b>	<b>36</b>
<b>Abbildung 6: Beispiel Heizwärmebedarf - Variantenvergleich</b>	<b>37</b>
<b>Abbildung 7: Beispiel Kosteneffizienz- Variantenvergleich</b>	<b>37</b>
<b>Abbildung 8: Modellansatz Bauträger als Contractor</b>	<b>59</b>
<b>Abbildung 9: Optimierter Sanierungsablauf</b>	<b>66</b>

## **Tabellenverzeichnis**

---

<b>Tabelle 1: Zuschlagstabelle Energie der Salzburger Wohnbauförderung, Stand 2004</b>	<b>14</b>
<b>Tabelle 2: Zuschlagstabelle Ökologie der Salzburger Wohnbauförderung, Stand 2004</b>	<b>14</b>
<b>Tabelle 3: Matrix Gebäudenutzung - Baualtersklasse</b>	<b>18</b>
<b>Tabelle 4: Gebäudeauswahl</b>	<b>21</b>
<b>Tabelle 5: Bewertungsergebnisse Bischofshofen</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 6: Bewertungsergebnisse Bischofshofen</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 7: Bewertungsergebnisse Schwarzach</b>	<b>44</b>
<b>Tabelle 8: Bewertungsergebnisse Salzburg</b>	<b>46</b>
<b>Tabelle 9: Bewertungsergebnisse Elixhausen</b>	<b>48</b>
<b>Tabelle 10: Bewertungsergebnisse Grödig</b>	<b>50</b>
<b>Tabelle 11: Bewertungsergebnisse Neumarkt</b>	<b>52</b>
<b>Tabelle 12: Bewertungsergebnisse Seeham</b>	<b>54</b>

---

## Literaturverzeichnis

---

- Altbaumodernisierung – der praktische Leitfaden, Johannes Fechner (Hrsg.), 2002
- Verordnung zur Durchführung des S. WFG 1990 Anlage B in der Fassung LGBL 18/2003
- Salzburger Wärmeschutzverordnung, LGBl 82/2002 idF. LGBl 13/2003
- Energieleitbild 1997-2011, Land Salzburg, 1997
- Kyoto- Umsetzungsprogramm des Landes Salzburg für den Bereich Wärmeenergieversorgung und Wärmeschutz, Land Salzburg, 2003
- GeQ – GebäudeEnergieQualität, Energieausweis-Software 2003, Zehentmayer-Software, Salzburg
- Maßnahmen zur Minimierung von Rebound-Effekten bei der Sanierung von Wohngebäuden, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 6/2005
- Leitfaden Energieeffiziente Schulsanierung, Energieinstitut Vorarlberg, 2001
- Energetische Schulsanierung, BINE Informationsdienst Projektinfo 04/02
- Realisierungswettbewerb Sanierung und Erweiterung Schulzentrum „In den Sandwehen“, Bremer Energiekonsens, 2004
- Contracting als Instrument für das Althaus der Zukunft – Modelle, Grazer Energieagentur, 2004
- Contracting bei umfassenden Bau- und Sanierungsmaßnahmen, Grazer Energieagentur, 2004
- Innendämmung – Theorie und Praxis, Bremer Energie Konsens, 2000
- Energetische Sanierung in Schutzzonen – Bericht über die Erhebung der Grundlagen, Energie Tirol, 2003
- Ökologische Baustoffoptimierung, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik
- Passivhaus mit denkmalgeschützter Fassade, in: Tagungsband 6. Europäische Passivhaustagung in Basel, Karl Viridén, 2002

## Anhang

- Arbeitsgruppe SAQ - Mitglieder
- Erhebungsblatt Gemeindeauswahl
- Protokoll Startworkshop 3. 2. 2003
- Objektdatenblätter für jedes untersuchte Gebäude
- Ergebnisblätter für jedes untersuchte Gebäude
- Tätigkeitsbericht
- ppt- Präsentation für Workshop „Contracting als Instrument für das Althaus der Zukunft“, Graz, 10. 12. 2003
- Variantenuntersuchung zum Fördermodell
- Protokoll Arbeitsgruppenbesprechung 28.11.2003: Vergleich Fördermodelle
- Protokoll Arbeitsgruppenbesprechung 21.1.2004: Vergleich Fördermodelle
- Wettbewerb Seeham: Ausschreibung – Pflichtenheft, Protokoll Jurysitzung, Bilder
- Folder SAQ
- Einladung, Teilnehmerliste, Präsentationen zum Gemeindeforum 19. 4. 2003