

# TECHNISCHES HANDBUCH 1

Nachhaltige Sanierung von Geschosswohnbauten im Sozialen Wohnbau für Architekten, beratende Ingenieure und Planer



Steiermark Österreich | City of Dublin Irland | Pommern und Ermland-Mazuren Polen | Asti, Novara und Verbano-Cusio-Ossola Italien | Niedersachsen Deutschland | Bulgarien

## Impressum

**Konzeption und wissenschaftliche Inhalte** ROSH Konsortium

**Autoren** Heike Böhmer INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V. | Janet Simon INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V. | Erika Villa TARGET GMBH | Gabi Schlichtmann TARGET GMBH | Karl Höfler AEE-INTEC

**Lektorat** Hermann Sievers TARGET GMBH | Edel Giltenane CODEMA

**Design** Jürgen Brües ALTANOITE.COM

**Coverfoto** TARGET GMBH

**Medieninhaber** AEE INSTITUT FÜR NACHHALTIGE TECHNOLOGIEN Feldgasse 19, A-8200 Gleisdorf

TELEFON ++43 3 112 5886 FAX ++43 3 112 5886-18

EMAIL office@aee.at WEB www.aee.at

AEE - Institut für Nachhaltige Technologien

**Produzent** AEE INSTITUTE FOR SUSTAINABLE TECHNOLOGIES

**Ort von Veröffentlichung und Produktion** Gleisdorf

Nachdruck auch in Teilen nur erlaubt mit detaillierter Referenz.

## IEE-Project ROSH

**Projektkoordination** Gabi Schlichtmann, Erika Villa TARGET GMBH (DE)

**Projektpartner** AEE-INTEC (AT), AGENZIA TERRITORIALE PER LA CASA DI ASTI (IT), AGENZIA TERRITORIALE PER LA CASA DI NOVARA (IT), AMBIENTE ITALIA SRL (IT), ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF LOWER SAXONY (DE), BALTYCKA AGENCJA POSZAWONANIA ENERGII SA (PL), BLACK SEA REGIONAL ENERGY CENTRE (BG), CITY OF DUBLIN ENERGY MANAGEMENT AGENCY (IE), FEDERCASA – FEDERAZIONE ITALIANA PER LA CASA (IT), INSTITUTE FOR BUILDING RESEARCH (DE).

Diese Broschüre wurde im Rahmen von **ROSH** – Retrofitting of Social Housing produziert. **ROSH** ist ein europäisches Kooperationsprojekt für die Entwicklung und Vermarktung von integrierten Konzepten zur energieeffizienten und nachhaltigen Sanierung von Sozialen Wohnbauten. Weitere Informationen zu diesem Projekt finden Sie im Internet unter: [www.rosh-project.eu](http://www.rosh-project.eu)

Das Projekt **ROSH** wird unterstützt durch das **Intelligent Energy – Europe (IEE)** Programm der Europäischen Union zur Unterstützung von Energieeffizienz und Erneuerbarer Energie. Weitere Details über das **IEE** Programm finden Sie unter: [http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html)

Die inhaltliche Verantwortung für den Inhalt dieses Technischen Handbuchs liegt bei den Autoren. Diese spiegelt nicht die Meinung der Europäischen Gemeinschaften wider. Die Europäische Kommission ist nicht verantwortlich für jegliche Anwendung der in diesem Produkt enthaltenen Informationen.



Die Teilnahme von AEE an dem Projekt **ROSH** wird gefördert durch das BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung</b>	<b>6</b>
2.1	Sozialer Wohnbau in Europa – Erhebung in Ländern und Regionen	6
2.2	Gegenüberstellung	8
2.3	Fazit	11
<b>3</b>	<b>Sanierungsmaßnahmen</b>	<b>13</b>
3.1	Einleitung	13
3.2	Checkliste für Hausverwalter oder Eigentümer	14
3.3	Thermische Sanierung bei Altbauten	17
3.4	Mechanische Belüftungsanlagen	22
3.5	Beispielhafte Darstellung von Sanierungsvarianten	24
<b>4</b>	<b>Sanierungswerkzeuge &amp; Handbücher / Richtlinien</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Qualitätssicherung</b>	<b>28</b>
5.1	Einleitung	28
5.2	Definition der „Energetischen Qualitätssicherung“ (QAE)	28
5.3	Nutzungsperiode (QAEU)	29
5.4	Planungsphase (QAEP)	30
5.5	Ausführungsphase (QAEC)	31
<b>6</b>	<b>Checkliste</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>Best-Practice-Beispiele</b>	<b>34</b>
7.1	Makartstraße Linz, Oberösterreich	34
7.2	Bezirkspensionistenheim Weiz, Steiermark	36
7.3	Richard Wagner Gasse, Graz, Steiermark	38
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	<b>40</b>



# 1 Zusammenfassung

**ROSH** steht für „Retrofitting of Social Housing“ ist ein europäisches Projekt für die Entwicklung und Verbreitung von integrierten Konzepten für die energetische und nachhaltige Sanierung von Mehrfamilienhäusern des sozialen Wohnbaus.

Millionen von Mehrfamilienhäusern in Europa wurden in den 60er Jahren errichtet. Um den heutigen und zukünftigen thermischen Anforderungen gerecht zu werden, sollte die Sanierung dieser vernachlässigten Gebäudegruppe energieeffizient und nachhaltig sein.

Der europäische Gebäudebestand ist für ungefähr 40% des Gesamtenergieverbrauch verantwortlich.

Schätzungen zufolge könnte ein Fünftel dieser Energiemenge gewinnbringend eingespart werden. In den nächsten 15 Jahren werden in Europa mehr als eine Million neuer Gebäude errichtet werden, lediglich 1-2% des Gebäudebestandes werden einer thermischen Sanierung unterzogen werden. Eine Sache ist jedenfalls klar: die Energieeffizienz von Gebäuden kann deutlich verbessert werden – entweder durch Sanierung oder durch neue Gebäude. Hinsichtlich der nachhaltigen, regionalen und sicheren Energieversorgung in Europa ist die Einsparung von Energie im Gebäudebereich unbedingt notwendig.

**ROSH** hat sich zum Ziel gesetzt Konzepte zur Verbesserung und Anwendung der Energieeffizienz für Mieter, Vermieter und für jene, welche die Arbeiten letztendlich verrichten, zur Verfügung zu stellen. Mitgewirkt haben Partner aus Österreich, Bulgarien, Deutschland, Irland, Italien und Polen.

Ziel von **ROSH** ist es den Entscheidungsfindungsprozess für die Sanierung von Mehrfamilienhäusern im sozialen Wohnbau dahingehend zu beeinflussen, bessere und effizientere Lösungen bei Sanierungsprojekten anzuwenden und die Sanierungsrate zu erhöhen.

Daher bezieht sich das **HANDBUCH TEIL I** auf moderne integrierte Sanierungslösungen, es beinhaltet Best-Practice-Beispiele und Werkzeuge, welche in **ROSH** entwickelt wurden.

Das Handbuch ist ein Instrument um übertragbare Lösungen innerhalb der Zielgruppen zu kommunizieren. Darüber hinaus ist es ein Hilfsmittel für neue Projekte, um den Sanierungsprozess und die Entscheidungsfindung zu erleichtern.

## 2 Einleitung

Derzeit gibt es in der EU-15 über 2,5 Millionen Sozialwohnungen, damit hat sich mit der EU-Erweiterung auch die Zahl der Sozialwohnungen signifikant erhöht. Viele dieser Gebäude wurden in den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts errichtet – eine Gebäudeklasse, die baulich, konstruktiv und energetisch dringend Modernisierungslösungen erfordert. Ein großer Teil des Energiebedarfs dieser Gebäude könnte in einer kosteneffizienten Weise eingespart werden.

Das europäisch geförderte Gemeinschaftsprojekt **ROSH** zur energieeffizienten Modernisierung im sozialen Wohnungsbau zielt darauf, integrierte Konzepte für energiesparende und nachhaltige Modernisierung zu entwickeln. Außerdem möchte **ROSH** sowohl den Markt für ambitionierte energiesparende Modernisierungslösungen erweitern als auch Komfort und Lebensqualität der Mieter steigern.

Es ist wichtig den Zielgruppen für die dieses **HANDBUCH TEIL I** erstellt wurde, das sind Architekten, Wohnbaugenossenschaften und lokale Behörden, ein kompaktes und übersichtliches Informationsmaterial über den Ablauf der thermische Gebäudesanierung zur Verfügung stellen zu können.

Da die Anzahl realisierter innovativer Sanierungsprojekte in Europa noch relativ gering ist, besteht ein enormer Informationsbedarf hinsichtlich der Planung und Ausführung von Sanierungsvorhaben.

Ziel dieses **HANDBUCHS TEIL I** ist es diesen Bedarf zu decken.

Die betrachteten Länder sind **Österreich** (*Region Steiermark*), **Deutschland** (*Land Niedersachsen*), **Irland** (*Dublin*), **Italien** (*Region Piemont, Provinzen Asti, Novara und Verbano-Cusio-Ossola*) sowie **Polen** (*Regionen Pommern und Ermland-Masuren*). In der europäischen Definition bezieht sich die (deutsche) Bezeichnung „Sozialer Wohnungsbau“ auf die Bereitstellung von Wohnraum für Menschen mit niedrigem Einkommen. Das **ROSH**-Projekt konzentriert sich in erster Linie auf Mehrfamilienhäuser oder Wohnanlagen

### 2.1 Sozialer Wohnbau in Europa – Erhebung in Ländern und Regionen

Dieses Kapitel stellt den Bedarf sowie den aktuellen Stand der thermischen Gebäudesanierung im Bereich des sozialen Wohnbaus in einigen europäischen Ländern dar.

Diese Analyse basiert auf vorhandenen Daten und auf Interviews, die von den Projektpartnern mit den Wohnungsunternehmen und Wohnungsverwaltungen vor Ort auf der Grundlage eines gemeinsam konzipierten Fragebogens durchgeführt wurden. Der Fragebogen erfasst allgemeine Angaben über das Land und die Regionen, die wichtigsten Rechtsvorschriften, regionale Statistiken, Daten zur Einwohnerstruktur, Kosten sowie über typische Baukonstruktionen und die technische Gebäudeausrüstung.

Die Auswertung der Marktsituation des Sozialen Wohnungsbaus in den beteiligten Ländern und Regionen basiert auf den Ergebnissen des im Rahmen des **ROSH**-Projekts speziell für diesen Zweck entwickelten Fragebogens. Die wichtigsten Ergebnisse der ausgewerteten Fragebögen werden im vorliegenden Kapitel dargestellt. Der Fragebogen besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil wird insbesondere die Bedeutung des Begriffs „Sozialer Wohnungsbau“ in den einzelnen beteiligten Ländern hinterfragt. Darüber hinaus werden die wichtigsten gesetzlichen Aspekte im Sozialen Wohnungsbau sowie allgemeine Daten der einzelnen Länder abgefragt (z.B. Einwohnerzahl, Gesamtzahl der Wohnungen, prozentualer Anteil der Sozialwohnungen am Gesamtwohnungsbestand, Ausstattungsmerkmale der Sozialwohnungen).

Der zweite, ausführlichere Teil beschreibt die Stellung des sozialen Wohnungsbaus auf regionaler Ebene. Hier wurden insbesondere statistische Daten wie beispielsweise der prozentuale Anteil der Sozialwohnungen am Gesamtwohnungsbestand der Region, die Lage und Leerstandsrate sowie ein zukünftiger nutzungsgerechter Ausbau dieser Wohnungen analysiert. Besonderes Interesse galt dabei vor allem der strukturellen Zusammensetzung der Bewohner (Zusammensetzung der Familien, Arbeitslosenrate, durchschnittliches Nettoeinkom-

men, Nationalität) sowie der Auswertung der anfallenden Kosten (für Miete, Betrieb und Instandhaltung). Des Weiteren wurde der Gebäudebestand hinsichtlich Altersklasse und Energieverbrauch, Bauart, Renovierungshäufigkeit und typischer Baumängel sowie der Installationen (Heizungssystem und Heizenergie) untersucht. Eine umfassende Datensammlung zu den Fragebögen beendet sich im Anhang. Die Auswertung der gesammelten Daten sowie Quervergleiche der Ergebnisse sind in Kapitel 4 „Gegenüberstellung“ dargestellt. Hier ist es sehr wichtig zu betonen, dass die Methoden zur Ermittlung der Heizgradtage von Land zu Land sehr unterschiedlich sind. Das heißt auch, dass die Angaben zu den Heizgradtagen nicht direkt miteinander vergleichbar sind. Trotzdem spiegeln alle Kennzahlen zu den Heizgradtagen den Energiebedarf für die Heizung wider und erlauben Schlussfolgerungen in Bezug auf das jeweils herrschende Klima.

In **Österreich, Deutschland** und **Polen**, werden die Heizgradtage durch Aufsummierung der Differenzen zwischen der Norm-Innentemperatur (20°C in Österreich und Polen, 19°C in Deutschland) und der mittleren Außentemperatur (Mittelwert der täglichen Maximal- und Minimalaußentemperatur). In dieser Berechnung werden nur jene Tage berücksichtigt, deren mittlere Außentemperatur unter der Referenztemperatur (in Österreich und Polen 12°C, in Deutschland 15°C) liegt.

Die in **Italien** angewandte Berechnungsmethode sieht die Berechnung der Tagesdifferenzen zwischen der Norm-Innentemperatur (20°C) und der mittleren Außentemperatur vor. Der jeweilige Zeitrahmen ist in der italienischen Gesetzgebung entsprechend den verschiedenen Klimazonen innerhalb des Landes definiert (unabhängig von den herrschenden Außentemperaturbedingungen).

In **Irland** werden die Heizgradtage durch Subtrahierung der Tagesmitteltemperatur von einer bestimmten Basistemperatur (15,5°C Außentemperatur, bei keine künstliche Beheizung zur Aufrechterhaltung des thermischen Komforts in einem Gebäude notwendig ist). In den Gesamtheizgradtagen einer Heizsaison sind nur Tage berücksichtigt, deren Außentemperaturen unter 15,5°C liegen.

Die folgende Abbildung zeigt die unterschiedlichen Situationen des sozialen Wohnungsbaus in den einzelnen Partner-Ländern hinsichtlich der Einwohnerzahl, des Gesamtwohnungsbestandes sowie des darauf bezogenen prozentualen Anteils von Sozialwohnungen.

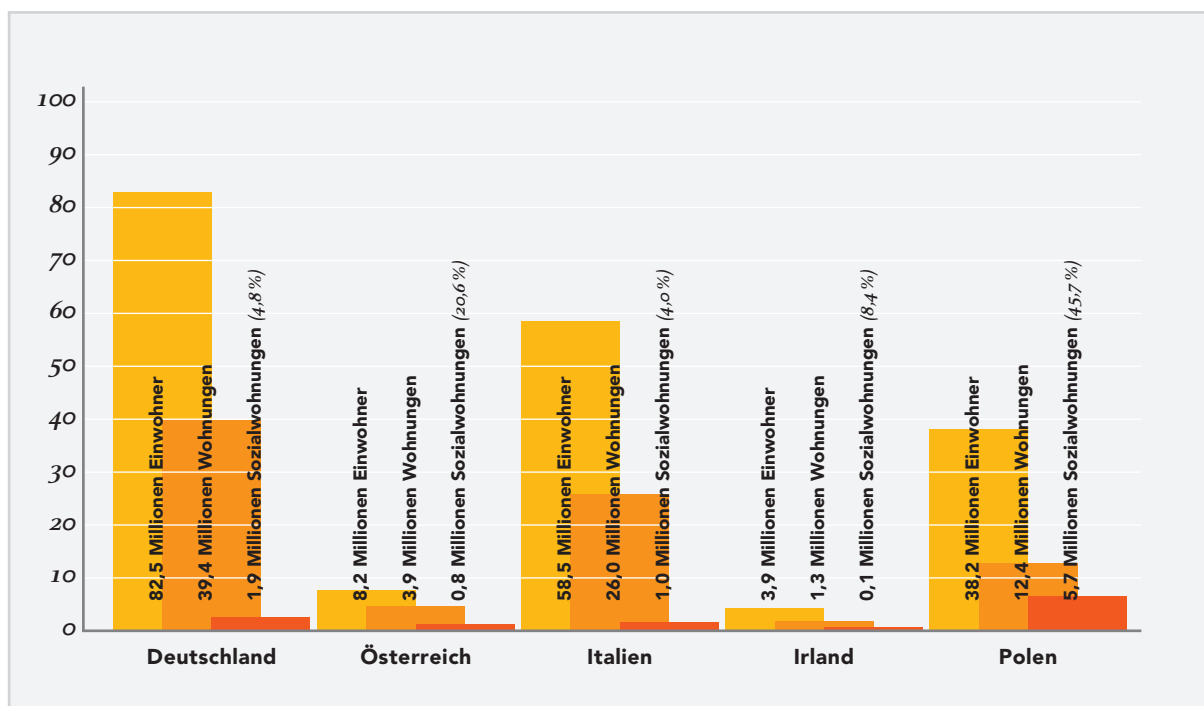


Abb. 1 Allgemeiner Überblick über Einwohnerzahl, Gesamtwohnungsbestand und den prozentualen Anteil von Sozialwohnungen.

Erstellung: IFB, 2006

## 2.2 Gegenüberstellung

Im Folgenden werden die Hauptthemen der Marktanalyse in den **ROSH**-Partnerregionen, Steiermark (Österreich), Niedersachsen (Deutschland), Dublin (Irland), den Provinzen Asti sowie Novara und Verbano-Cusio-Ossola (Italien) sowie Pommern und Ermland-Masuren (Polen) evaluiert.

Generell kann gesagt werden, dass sich einige Schwierigkeiten daraus ergaben, vergleichbare Daten aus den verschiedenen Regionen zu erhalten. Ein Beispiel: In einigen betrachteten Ländern wie Irland, Polen und Italien gibt es keine offizielle Definition des Begriffs „sozialer Wohnungsbau“, in anderen wie Österreich ist der Begriff nicht ausdrücklich in der Gesetzgebung und in den Normen definiert. Auch in Deutschland war es schwierig, obwohl die Bezeichnung „sozialer Wohnungsbau“ definiert ist, Informationen zu erhalten, weil bei den vorhandenen Daten nicht immer unterschieden wird zwischen den Bezeichnungen „sozial“ und „sozialer Wohnungsbau“. Es werden die bedeutendsten Themen und die Inhalte der Marktanalyse verglichen. Dennoch stellt dies keine erschöpfende Analyse des Sozialen Wohnungsbaus in den betrachteten Regionen dar.

Die **allgemeinen Angaben** zu den Ländern (wie Bevölkerung, Anzahl der Wohnungen und prozentueller Anteil der Sozialwohnungen am gesamten Gebäudebestand) sind bereits in **Abb. 1** auf Seite 7 dargestellt worden. Der Soziale Wohnungsbau hat einen sehr unterschiedlichen Stellenwert in den analysierten Ländern, sowohl in absoluten Zahlen als auch prozentual. In Italien, Deutschland und Irland beispielsweise fallen unter den Sozialen Wohnungsbau nur 4 %, 4,8 % und 8,4 % des gesamten Gebäudebestands, während es in Österreich 20 % sind. Andererseits ist die Situation in Polen so, dass fast 50 % des Gebäudebestands aus Sozialem Wohnungsbau besteht. Der Grund dafür ist in der Definition des Begriffs Sozialer Wohnungsbau im Rahmen dieses Projekt zu suchen: Dazu zählen Mehrfamilienhäuser im Besitz des Staates, von Gemeinden und Wohnungsbauträgern, die vor dem Jahr 2000 errichtet worden sind. Auch in absoluten Zahlen hat Polen einen größeren Anteil an Sozialwohnungen (5,7 Millionen), während Irland (mit 100.000) den geringsten hat. Wie auch immer, diese Zahlen lassen sich nicht gerade leicht vergleichen, da die Definition des Begriffs Sozialer Wohnungsbau in den **ROSH**-Ländern unterschiedlich ist und infolgedessen auch die Anzahl der Wohnungen, die unter diese Bezeichnung fallen.

Die Analyse der Situation in den **ROSH**-Partnerregionen ergibt einen leichten Unterschied zu den nationalen Resultaten. Und zwar ist der Anteil des Sozialen Wohnungsbaus in den Provinzen Asti, Novara und Verbano-Cusio-Ossola (Italien), in Dublin (Irland) sowie in den Regionen Pommern und Ermland-Masuren (Polen) den nationalen Anteilen (mit jeweils 3,5 %, 11 % und 50 % vom gesamten regionalen Gebäudebestand) sehr ähnlich, während die Anteile in Niedersachsen (Deutschland) und in der Steiermark (Österreich) viel niedriger (2,5 % und 8,6 %) sind. Im Allgemeinen beendnet sich die Mehrzahl der Sozialwohnungen im städtischen oder im vorstädtischen Gebiet. Der Bedarf an Sozialwohnungen ist in allen Regionen steigend, außer in Niedersachsen (fallend) und in der Steiermark (leicht fallend).

Was die **Eigenschaften der Sozialwohnungen** betrifft, kann grundsätzlich gesagt werden, dass diese in den Partnerregionen sehr ähnlich sind: Die durchschnittliche Größe einer Wohnung liegt zwischen 51 m<sup>2</sup> in Polen und 70 m<sup>2</sup> in Italien, wohingegen es in den anderen drei Ländern um die 65 m<sup>2</sup> sind. Die durchschnittliche Anzahl der Räume variiert zwischen 3,1 in Polen und 4,3 in Irland, während die Anzahl der Bewohner je Wohnung in Irland mit 3,3 Personen höher und mit 2,05 Personen je Wohnung in Österreich sehr niedrig ist. Daten über die Eigentumsverhältnisse sind nicht für alle Länder verfügbar. In Italien sind mehr als die Hälfte (64,2 %) des Sozialen Wohnungsbaus in öffentlicher Hand ebenso wie in Irland, wo mehr als 80 % sich im Besitz der Gemeinden beendnet. In Polen sind ca. 70 % des Sozialen Wohnungsbaus im Besitz von Genossenschaften. Zusätzlich kann angemerkt werden, dass, obwohl der Soziale Wohnungsbau generell mit Sozialmiete assoziiert wird, etliche Wohnungsgesellschaften Eigentumswohnungen bauen und manchmal auch verwalten. Auf Grund der Komplexität und Vielfältigkeit der gesetzlichen Bestimmungen, Unterstützungs- und Darlehensprogramme und Förderkriterien ist eine detailliertere Übersicht zu diesen Themen im Anhang zu finden.

Bezüglich der **Bewohnerstruktur** von Sozialwohnungen zeigt die Analyse, dass die gesammelten Daten sehr heterogen und damit schwer vergleichbar sind. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass in fast jedem Land eine oder zwei Personen in einer Wohnung leben, wohingegen in Italien Familien mit einem Durchschnitt von 2 Kindern und Senioren vorherrschend sind. Die Arbeitslosenrate bei Bewohnern von Sozialwohnungen ist speziell in Dublin (55 %) und in der Provinz Asti (42 %) sehr hoch, während sie in der Provinz Novara und Verbano-Cusio-Ossola nur 15 % und in Niedersachsen nur 14 % beträgt. Die Zahl der Immigranten variiert zwischen 12 % für die Provinz Novara und Verbano-Cusio-Ossola und für Niedersachsen sowie 9,5 % in der Steiermark und in der Provinz Asti.

Die **Mietkosten** zwischen den unterschiedlichen Partnerregionen zeigen deutliche Abweichungen, sowohl bezüglich Einheitlichkeit der durchschnittlichen Mietkosten im Sozialen Wohnungsbau als auch bezüglich der Vergleichbarkeit des Gesamtgebäudebestands und des Sozialwohnungsanteils. Niedersachsen und die Steiermark haben die höchsten durchschnittlichen Mietkosten für Sozialwohnungen (bis zu 5,2 €/m<sup>2</sup>), während in Italien, Irland und Polen die Mietkosten sehr gering sind (zwischen 0,16 und 2,36 €/m<sup>2</sup>). Die größte Differenz ist aber in Irland vorhanden, wo die Mietkosten für Sozialwohnungen weniger als ein Fünftel der Mietkosten des gesamten Gebäudebestands ausmachen. Im Gegensatz dazu hat Niedersachsen die höchsten Mietkosten, verglichen mit jenen des gesamten Gebäudebestands (etwa 20 % niedriger).

Wie in **Tabelle 1** ersichtlich, sind auch signifikante Unterschiede bei den Institutionen, welche für die Begleichung von Miete und Betriebskosten aufkommen, vorhanden. Wie erwartet, werden die Miet- und Betriebskosten nicht vollständig von den Mietern bezahlt, sondern diese werden von verschiedenen Institutionen auf unterschiedlichen Ebenen unterstützt. In Niedersachsen können Mieter in Fällen extremer Armut um spezielle Mietförderungen bei der Sozialhilfe ansuchen. Eine andere Alternative ist, dass Wohnungsbaugesellschaften auf einen Teil der Miete verzichten. Diese Praxis wird häufig angewandt, um keine Mieter zu verlieren.

Die Analyse der **Charakteristika von Sozialwohnungsbauten** macht deutlich, dass die Gebäudetopologien in den Partnerländern sehr unterschiedlich sind. Dies zeigt die Komplexität des Gebäudebestands in Europa und unterstreicht, wie wichtig eine eingehende Analyse ist, um maßgeschneiderte Sanierungsmaßnahmen für die verschiedenen Situationen zu entwickeln.

Im Einzelnen kann angemerkt werden, dass in der Steiermark massives Mauerwerk (75 %), vorgefertigte Paneele (15 %), Doppelfassaden (5 %) und Beton-Skelett Bauweise mit Hochlochziegeln (5 %) vorherrschend sind. Letztere Gebäudetopologie wird in Italien am häufigsten eingesetzt (etwa zu 73 % in der Provinz Novara und Verbano-Cusio-Ossola und fast als einzige Form in der Provinz Asti). In Irland gibt es vor allem sowohl Gebäude mit massivem Mauerwerk (46 %) als auch Doppelfassaden (40 %) mit einem geringeren Prozentsatz an vorgefertigten Paneelen (12 %).

Die Altersklassen von Gebäuden und deren **Energieverbrauch** sind in **Tabelle 2** aufgelistet. Anzumerken ist, dass sich der Energieverbrauch nicht immer auf die gleichen Ausgangsbedingungen bezieht (siehe Anmerkung). Es war nicht möglich, aussagekräftige und schlüssige Daten über den Anteil der sanierten Gebäude zu sammeln, aber es kann grundsätzlich festgestellt werden, dass die Gebäude in den betrachteten Regionen nur teilweise saniert oder modernisiert worden sind. Die persönliche Erfahrung der Projektpartner hat jedoch gezeigt, dass ein großer Bedarf an technischen und vor allem finanziellen Lösungen besteht.

Weiterhin sind die unterschiedlichen **Energieträger** für Raumheizung und Warmwasser in den einzelnen Regionen untersucht worden. In Italien und Dublin ist Gas der häufigste Energieträger (jeweils 96 % und 91 %), wohingegen in der Steiermark die Verwendung von Fernwärme (40 %) jene von Gas (39,8 %) übertrifft. In Polen beträgt der Anteil von Fernwärme und festen Brennstoffen 65 % des Energieverbrauchs für Raumwärme und Warmwasser, während jener von Gas 19 % erreicht.

Bezüglich des **Heizungssystems** stellt sich folgendes Bild dar: In der Steiermark werden vorwiegend zentrale Heizungssysteme (68 %) im Gebäude eingesetzt, gefolgt von Fernwärme (30 %), wobei in Italien Wohnungs- und Gebäudeheizungssysteme nahezu gleichermaßen eingesetzt werden (44 % und 55 %). In Irland werden hauptsächlich Wohnungsheizungssysteme verwendet (84 %); für die anderen Länder sind keine Daten verfügbar.

Vorrichtungen für den **Schutz vor Sonneneinstrahlung** sind ebenfalls untersucht worden. Klimaanlage sind in den Partnerländern nicht installiert und Verschattungssysteme nur teilweise vorhanden. In Italien sind Holzfensterläden und Rollläden installiert, in Niedersachsen werden Jalousien oft als Verschattungssystem genutzt.

	<b>Mietkosten</b>	<b>Betriebskosten</b>
<b>Steiermark</b>	<i>Bewohner, öffentliche Institutionen</i>	<i>Bewohner, öffentliche Institutionen</i>
<b>Niedersachsen</b>	<i>Bewohner, soziale Institutionen</i>	<i>Bewohner, soziale Institutionen</i>
<b>Novara und Verbano-Cusio-Ossola</b>	<i>Regionales Niveau, Bewohner, soziale Institutionen</i>	<i>Bewohner, öffentliche Institutionen</i>
<b>Asti</b>	<i>Regionales Niveau, Bewohner, soz. Institutionen</i>	<i>Regionales Niveau, Bewohner, soz. Institutionen</i>
<b>Dublin</b>	<i>Nationales Niveau, Stadtverwaltung, Bewohner, soziale Institutionen</i>	<i>Stadtverwaltung, Bewohner, soziale Institutionen</i>
<b>Pommern und Ermland-Masuren</b>	<i>Stadtverwaltung, Bewohner</i>	<i>Region, öffentliche und soziale Institutionen, Bewohner, Stadtverwaltung</i>

Tab. 1 Institutionen und/oder Personen, die für Miete und Betriebskosten für Sozialwohnungen in den Partnerregionen aufkommen

	<b>vor dem 1. Weltkrieg</b>	<b>vor dem 2. Weltkrieg</b>	<b>1945-1959</b>	<b>1960-1979</b>	<b>1980-1999</b>	<b>seit 2000</b>
<b>Steiermark</b> Österreich						
% <sup>1</sup>	<i>n.v.</i>	<i>n.v.</i>	<i>n.v.</i>	<i>n.v.</i>	<i>n.v.</i>	<i>n.v.</i>
Energieverbrauch <sup>2</sup>	300	280	300	275	150	75
<b>Niedersachsen</b> Deutschland						
% <sup>1</sup>	<i>n.a.</i>	<i>n.v.</i>	<i>n.v.</i>	<i>n.v.</i>	<i>n.v.</i>	<i>n.v.</i>
Energieverbrauch <sup>2</sup>	280	265	240	225	165	100
<b>Novara und Vernano-Cusio-Ossola</b> Italien						
% <sup>1</sup>	1	17,3	14,3	32,7	32,5	2,2
Energieverbrauch <sup>2,6</sup>	210	200	180	170	120	100
<b>Asti</b> Italien						
% <sup>1</sup>	1	3	7,1	36,4	31,4	21,1
Energieverbrauch <sup>2,6</sup>	210	200	180	170	120	100
<b>Dublin</b> Irland						
% <sup>1</sup>	1	10	15	39	20	15
Energieverbrauch <sup>3</sup>	295	295	300	308	247	131
<b>Pommern und Ermland-Masuren</b> Polen						
% <sup>1</sup>	12,7	15,9	13,9	37,1	20,3	0
Energieverbrauch <sup>4,5</sup>	290	290	290	290	195	110

Tab. 2 Einteilung der Gebäude von Sozialwohnungen nach Alter und Energieverbrauch in den Partnerregionen

- <sup>1</sup> Anteil Sozialwohnungen;
- <sup>2</sup> Brutto-Energieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>a – nur Heizung;
- <sup>3</sup> Brutto-Energieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>a – Heizung und Warmwasser;
- <sup>4</sup> Netto-Energieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>a – nur Heizung;
- <sup>5</sup> Altersklassen leicht angepasst;
- <sup>6</sup> geschätzt; n.v.: nicht verfügbar

## 2.3 Fazit

In diesem Absatz werden die Schlussfolgerungen und die Erfahrungen aus jeder Region präsentiert.

### Österreich

13,2 % des gesamten Wohnungsbestands der Steiermark zählen zum Sozialen Wohnungsbau. Dies liegt weit unter dem österreichischen Durchschnitt von 20,6 %. Die durchschnittliche Größe einer Standard-Sozialbauwohnung ist in Österreich 65,7 m<sup>2</sup> groß und hat 3,4 Räume mit 2,1 Personen je Wohneinheit. Die Grundausstattung in diesen sozialen Wohnbauten entspricht mit 86,4 % der Kategorie A (mit Zentralheizung, Dusche und Toilette), 10,6 % entsprechen der Kategorie B (ausgestattet mit Dusche und Toilette), 2 % der Kategorie C (Wasserversorgung und Toilette in der Wohnung) und nur 1 % gehört zur Kategorie D (ohne Wasserversorgung und Toilette in der Wohnung). 10 % des Sozialen Wohnungsbaus wurden nach 2000, die restlichen 90 % vor 2000 errichtet (Alter der sozialen Wohnbauten in Österreich: bis 1919: 7,5 %; 1919–1944: 13,4 %; 1945–1960: 18,6 %; 1961–1980: 32,3 %; 1981–1990: 8,6 %; 1991–2000: 9,6 %; nach 2000: 9,9 %). Die meisten sozialen Wohnbauten, rund 80 %, beenden sich in oder in der Nähe von Städten, der Rest im ländlichen Raum. Soziale Wohnbauten werden zum Teil in geballter Anhäufung errichtet – selten allein stehend. Im Durchschnitt scheinen 3,9 % davon leer zu stehen. Die durchschnittlichen Mietkosten im Sozialen Wohnungsbau betragen in der Steiermark 3–6 Euro je m<sup>2</sup> und Monat. Die Betriebskosten belaufen sich zurzeit auf ca. 20 % der Mietkosten und setzen sich zusammen aus Kosten für Strom, Heizung, Trinkwasser, Abwasser, Beleuchtung, Betreuung (Hausmeister) und Reinigung.

### Deutschland

Nach dem 2. Weltkrieg war die Errichtung von neuen Wohnungen von elementarer Bedeutung. Das Prinzip des Sozialen Wohnungsbaus stellte sicher, dass jedermann ein Dach über dem Kopf hatte. Allerdings änderte sich die Situation in den letzten 60 Jahren: 1950 war der Sozialen Wohnungsbau darauf ausgerichtet, einer breiten Bevölkerung einfache Wohnungen zur Verfügung zu stellen, während zurzeit nur einkommensschwache Personen Förderungen für Sozialwohnungen bekommen. Zudem hat in dieser Periode die Anzahl der sozialen Wohnbauten dramatisch abgenommen: 1955 wurden über 341.000 Wohnungen gefördert, 2001 nur mehr 34.000 Wohnungen. Derzeit gibt es in Deutschland ungefähr 1,9 Millionen Sozialwohnungen, aber jedes Jahr fallen rund 100.000 Wohnungen aus den Rahmenbedingungen des Sozialen Wohnungsbaus heraus. Die Hälfte aller Wohnungen in Niedersachsen entstanden in der Zeit zwischen 1949 und 1978, in den Städten ohne das dazugehörige Umland liegt diese Zahl sogar zwischen 55 % und 60 %. Weitere 25 % des Wohnungsbestands in Niedersachsen wurden nach 1978 errichtet. Der Bedarf an Erneuerung und Modernisierung ist in den Siedlungen, die nach 1945 gebaut wurden, sehr hoch. Besondere Probleme existieren in den größeren Siedlungen bzw. Gebäudekomplexen in den Randlagen der Städte, die zwischen 1965 und 1975 errichtet wurden. Aufgrund der tendenziellen Entspannung am Wohnungsmarkt sowie der Zunahme an einkommensstarken Personen stehen mittlerweile viele Wohnungen leer. Vielerorts verbleiben nur mehr wirtschaftlich schwächer gestellte Bevölkerungsgruppen in diesen Wohnungen zurück. Insbesondere in diesen Gebieten ist es im Wohnungsbestand notwendig, die Investitionen und Anpassungen zu erhöhen. Die energieeffiziente Sanierung dieser Gebäude sollte unter Berücksichtigung der notwendigen Modernisierungsanforderungen, z. B. in Bezug auf die Wohnnutzfläche etc., erfolgen. Dies sollte nicht nur getan werden, um Energieverschwendung und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, sondern auch um das weitere Absinken des gesellschaftlichen Status' in diesen Wohngebieten aus sozialer und wirtschaftlicher Sicht zu verhindern.

### Irland

In Irland gibt es keine Definition für die Bezeichnung „Sozialer Wohnungsbau“. Jedoch wird hier der soziale Wohnbau als Bereitstellung von Unterkünften für jene verstanden, die über ein geringes Einkommen verfügen oder in einer unzureichenden Unterkunft wohnen und außerstande sind, aus eigener Kraft eine

Wohnung zu kaufen oder zu mieten. Der soziale Mietwohnungssektor umfasst 8,4 % des nationalen Wohnungsbestands; 83 % davon werden von lokalen Behörden verwaltet. Die Zuweisung von Sozialwohnungen liegt im Aufgabenbereich der lokalen Behörden. Ergänzend dazu hat sich ein ehrenamtlicher (freiwilliger) Wohnbausektor entwickelt, der einkommensschwachen Familien und besonders hilfsbedürftigen Personen Wohnungen zur Verfügung stellt. Die Stadtverwaltung von Dublin ist Irlands größte lokale Behörde und verwaltet zurzeit ungefähr 26.500 Sozialwohnungen. Der Großteil (85 %) der Wohnungskomplexe wurde vor der Ölkrise 1973 geplant und errichtet, als die Brennstoffpreise noch niedrig waren und dem Energieverbrauch nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Wegen des außergewöhnlichen Wirtschaftswachstums in Irland während der 90er Jahre begannen die Wohnungspreise auf Grund der größeren Nachfrage nach Sozialwohnungen, insbesondere in Dublin, kontinuierlich zu steigen. Von den lokalen Behörden und den ehrenamtlichen Stellen wird generell erkannt, dass die Nachfrage nach Sozialwohnungen steigt. Große Sanierungsprojekte werden im Allgemeinen nicht bei den Wohngebäuden durchgeführt, die von ehrenamtlichen Stellen verwaltet werden, da deren Wohnungsbestand noch nicht so sanierungsbedürftig ist und laufend instand gehalten wird.

### **Italien**

Das Ergebnis der Untersuchung zeigt, dass die Situation bezüglich Sanierungen im Sozialen Wohnungsbau nicht sehr positiv ist. Die von der ehemaligen IACP (*Instituto Autonomo Case Popolari – unabhängiges Institut für sozialen Wohnungsbau*) verwalteten Immobilien sind über das ganze Land gleichmäßig verteilt. Allerdings gestaltet jede Region die gesetzlichen Rahmenbedingungen, unter denen die regionalen Vertretungen arbeiten müssen, selbst. Das meiste Geld für den Wohnbau wird regional zur Verfügung gestellt, jedoch hauptsächlich für die Realisierung neuer Wohnbauten eingesetzt. Für Sanierungen gibt es kein allgemeines Budget, dennoch muss natürlich für jedes Gebäude und jede Maßnahme eine Finanzierung gefunden werden. Im Allgemeinen führt dieser Geldmangel zu einer Situation, in der nur mehr die unbedingt notwendigen Reparaturen durchgeführt werden. In den meisten Fällen betreffen die Maßnahmen nicht das Gebäude bzw. Teile davon, sondern nur die technischen Anlagen. Das eigentliche Hindernis für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, die Auswirkungen auf den Energieverbrauch haben, liegt in der Schwierigkeit der Refinanzierung der Investitionen: Den Wohnungsbaugesellschaften für Sozialwohnungen ist es nicht erlaubt, die Mieten zu erhöhen, wenn Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden, auch dann nicht, wenn dadurch beträchtlich Heizkosten eingespart würden, die in den meisten Fällen direkt mit dem Mieter abgerechnet werden. Die Finanzierbarkeit ist der Schlüssel zur Realisierung von umfangreichen Energieeinsparmaßnahmen in Italien.

### **Polen**

In Polen gibt es ein großes Potential an Sanierungsbedarf im sozialen Wohnbau. Es wird geschätzt, dass 7,5 Millionen von insgesamt 12 Millionen Wohnungen auf Grund des mangelhaften technischen bzw. energetischen Zustands zu modernisieren sind. Die wirtschaftlichen und politischen Veränderungen in Polen haben in letzter Zeit zu einer Verringerung der Anzahl an kommunalen Wohnbauten geführt. Diese wurden in vielen Fällen verkauft, weil die Erhaltung der Gebäude den Kommunen zu teuer wurde. Es gibt kein längerfristiges staatliches Programm zur Modernisierung und Finanzierung sozialer Wohnbauten. Die meisten Angelegenheiten in diesem Aufgabenbereich wurden den Kommunen übertragen. In Polen besteht der Bedarf, neue maßgeschneiderte Finanzierungsmodelle zu entwickeln, da es in der Praxis keine anderen Instrumente außer einem Kredit für thermische Sanierungen im Sozialen Wohnungsbau gibt.

## 3 Sanierungsmaßnahmen

### 3.1 Einleitung

Prinzipiell muss vorrangig entschieden werden, welche Art der Sanierungsmaßnahmen angestrebt werden. Während bei Bauten der Gründerzeit und der Zwischenkriegszeit, um zeitgemäßes Wohnen zu ermöglichen, meist auch die Grundrisse verändert werden müssen, wird bei Bauten der Nachkriegszeit und des Wirtschaftlichen Aufbruchs, neben der erforderlichen Nachrüstung der Brandschutzmaßnahmen, vorwiegend die Gebäudehülle thermisch auf Niedrigenergie- oder Passivhausstandard saniert. Eine Erneuerung des Technischen Ausbaues, wie z.B. Auswechslung von Leitungen und Installationen in Schächten bzw. unterhalb von Fußbodenkonstruktionen, bedingt eine vorübergehende Aussiedelung der Bewohner.

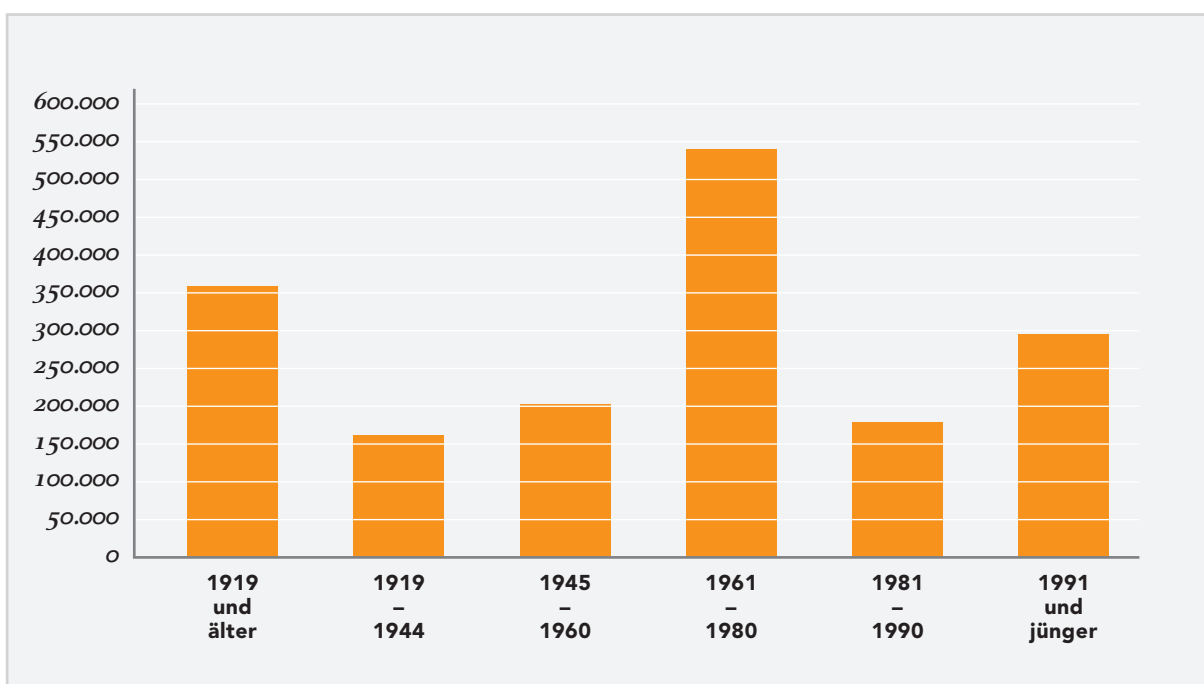


Abb. 2 Gebäude mit mehr als 3 Wohnungen in Österreich (Statistik Austria, 2006)

Prinzipiell soll daher zwischen zwei Sanierungsarten unterschieden werden:

- Umfassende Sanierung (thermische Sanierung und Erneuerung des gesamten Ausbaues)
- Thermische Sanierung (thermische Verbesserung der Gebäudehülle)

Bauepoche	Gründerzeit - 1919	Zwischenkriegszeit 1920 - 1944	Nachkriegszeit 1945 - 1960	Wirtschaftlicher Aufbruch 1961 - 1980
Art der Sanierung			Thermische Sanierung (lediglich Hülle und Stiegenhaus)	
	Umfassende Sanierung (Auszug der Bewohner)		Umfassende Sanierung (Auszug der Bewohner)	

Abb. 3 Mögliche Sanierungsmaßnahmen im Geschosswohnbau

## 3.2 Checkliste für Hausverwalter oder Eigentümer

### Soll ich mein Mehrfamilienhaus energetisch sanieren?

HINWEIS Der Gebäudeenergiebedarf ist definiert als Endenergiebedarf für die Beheizung, Warmwasserbereitung und ggf. Kühlung.

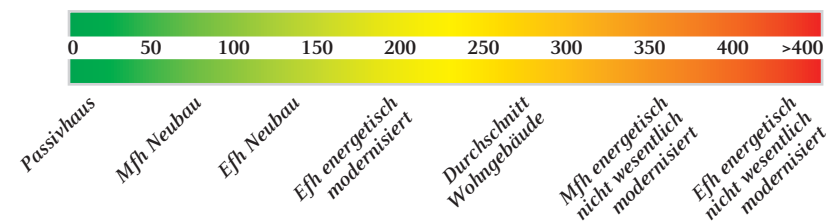
#### GEBÄUDEENERGIEBEDARF

1. Ist der Energiebedarf des Gebäudes bekannt (liegt z.B. ein Energiebedarfsausweis vor)?
  - Ja ..... kWh/m<sup>2</sup>a → Frage 5
  - Nein → Frage 2
2. Gibt es in Ihrer Firma/Wohnungsbaugesellschaft ein technisches Büro?
  - Ja → Frage 3
  - Nein → Frage 4
3. Kann das technische Büro den Energiebedarf ermitteln?
  - Ja → Frage 5
  - Nein → Frage 4

#### ERMITTLUNG DES GEBÄUDEENERGIEBEDARFS

4. Bitte beauftragen Sie einen fachlich kompetenten Partner für die Berechnung des Energiebedarfs Ihres Gebäudes bzw. mit der Erstellung eines Energiebedarfsausweises, um das Energieprofil Ihres Gebäudes zu erstellen?
  - ..... kWh/m<sup>2</sup>a → Frage 5

#### VERGLEICH DES GEBÄUDEENERGIEBEDARFS



5. Der Energiebedarf für Heizung, Warmwasser und Kühlung des Gebäudes beträgt:
  - < 100 kWh/m<sup>2</sup>a → Punkt 6
  - 100 - 300 kWh/m<sup>2</sup>a → Punkt 7
  - 300 - 400 kWh/m<sup>2</sup>a → Punkt 8
  - ≥ 400 kWh/m<sup>2</sup>a → Punkt 9

## BEWERTUNG DES GEBÄUDEENERGIEBEDARFS

### 6. Neubaustandard

Ihr Gebäudeenergiebedarf entspricht dem Energiebedarf eines durchschnittlichen Mehrfamilienhauses (MFH) mit Neubaustandard und muss nicht energetisch modernisiert werden!

### 7. Durchschnittlicher Standard

Ihr Gebäudeenergiebedarf entspricht dem eines gut bzw. teilmodernisierten Mehrfamilienhauses (MFH) mit durchschnittlichem Energiebedarf. Eine weitere energetische Modernisierung sollte hinsichtlich der technischen Möglichkeiten und deren Wirtschaftlichkeit geprüft, detailliert geplant und auf die bereits erfolgten Maßnahmen abgestimmt werden. → Punkt **10**

### 8. Teilmodernisierungsstandard

Ihr Gebäudeenergiebedarf entspricht dem eines teilmodernisierten Mehrfamilienhauses (MFH) mit durchschnittlichem bis erhöhtem Energiebedarf. Energetische Modernisierungsmaßnahmen sind technisch und wirtschaftlich sinnvoll, vor allem, wenn bauliche Maßnahmen am Gebäude geplant sind! Bitte lassen Sie sich von einem Fachberater unterstützen! → Punkt **10**

### 9. Nicht modernisierter Standard

Ihr Gebäudeenergiebedarf entspricht dem eines nicht bzw. nur unwesentlich modernisierten Mehrfamilienhauses (MFH) mit erhöhtem bis hohem Energiebedarf. Eine energetische Modernisierung ist empfehlenswert. Bitte lassen Sie sich von einem Fachberater beraten. → Punkt **10**

## ANALYSE GEBÄUDESCHWACHSTELLEN

### 10. Sind Mängel oder Schäden (Feuchte, Schimmelpilzerscheinungen) am Gebäude bekannt?

- Ja → Punkt **11**
- Nein → Punkt **12**

### 11. Wurden die Ursachen der Schäden bereits festgestellt?

- Ja → Punkt **12**
- Nein → Lassen Sie sich von einem Sachverständigen unterstützen.

### 12. Energiekosten und Komfort

- hohe Energiekosten und geringer Komfort → Punkt **13**

### 13. Mögliche energetische Schwachstellen am/im Gebäude:

- keine oder geringe Wärmedämmung der Außenwand → Punkt **14, 19**
- Wärmebrücken vorhanden → Punkt **14, 19**
- keine oder geringe Wärmedämmung der obersten Geschossdecke/des Daches → Punkt **16**
- keine oder geringe Wärmedämmung der Kellerdecke → Punkt **17**
- veraltete Heizungsanlage vorhanden → Punkt **18, 20**
- veraltete/defekte Fenster vorhanden → Punkt **14, 19**



## MÖGLICHE MASSNAHMEN ZUR ENERGETISCHEN SANIERUNG

14. Außenwanddämmung kann empfehlenswert sein.
15. Austausch der Fenster kann empfehlenswert sein.
16. Dach- bzw. Oberste-Geschossdeckendämmung kann empfehlenswert sein.
17. Kellerdeckendämmung kann empfehlenswert sein.
18. Einbau einer neuen/Zentralisierung der Heizungsanlage kann empfehlenswert sein.
19. Einbau einer Lüftungsanlage kann empfehlenswert sein.
20. Einbau einer Solaranlage kann empfehlenswert sein.

**HINWEIS** *Die Modernisierungsempfehlungen dienen lediglich der Information. Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung. In jedem Fall ist für die Planung und Ausführung der fachliche Rat eines Sachverständigen einzuholen, da die Gesamtheit des Gebäudes betrachtet werden muss. Die Notwendigkeit der Abstimmung und Kombination der Einzelmaßnahmen ist fachlich zu prüfen! Hiervon hängen wesentlich die Höhe der Energieeinsparung, die Schadenfreiheit und die Lebensdauer des Gebäudes sowie die Investitions- und Betriebskosten ab!*

### 3.3 Thermische Sanierung bei Altbauten

#### a. Allgemeines

Die übliche Art der thermischen Verbesserung der Außenflächen bei Altbauten besteht in der Regel durch die Einplanung einer äußeren und/oder inneren Wärmedämmung, einer Fenstersanierung bzw. -erneuerung und Zusatzdämmungen an der letzten obersten Geschossdecke und an der Kellerdecke.

Somit lassen sich beim Gebäudebestand durch das Anbringen zusätzlicher Wärmedämm-Maßnahmen große Energieeinsparungen bis zum Niedrigenergie- und Passivhausstandard erzielen. Zusätzlich wird auch i.d.R. die Behaglichkeit im Rauminnen erhöht und die Möglichkeit von Bauschäden verringert.

Die verbesserten bauphysikalischen Eigenschaften der raumumschließenden Bauteile – Fensterkonstruktionen, Wände, Dächer und Decken, sowie die Reduktion der Lüftungsverluste bzw. Wärmerückgewinnung sind für die Energieeinsparung und thermische Behaglichkeit verantwortlich.

Durch eine thermische Sanierung der Außenhülle kann zusätzlich die Oberflächentemperatur im Winter wesentlich erhöht und im Sommer verringert werden, somit wird das Behaglichkeitsgefühl gesteigert und die Gefahr einer möglichen Schimmelbildung sinkt.

#### b. Hochwertige Sanierung der Außenbauteile

Voraussetzung für eine hochwertige thermische Sanierung eines Gebäudes sind große Dämmdicken an den Umhüllungsflächen. Allerdings ist darauf zu achten, dass die Materialien und die Dämmsysteme den jeweiligen Anforderungen, wie Schall- und Brandschutz, Feuchtigkeits- und Schlagregenschutz, sowie den technischen Richtlinien der Hersteller entsprechen. Dabei muss auf die Qualität der Ausführung und Montage besonders geachtet werden.

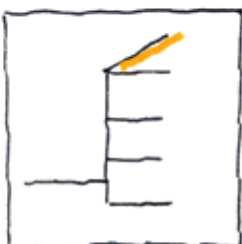


#### c. Oberste Geschossdecke und Flachdach

Die thermische Sanierung der letzten Geschossdecke (Decke zum kalten Dachraum od. Flachdach) ist besonders effizient, da Wärme aufsteigt. Während die Dachdecke zum kalten Dachraum relativ kostengünstig und leicht mit hoher Dämmdicke gedämmt werden kann - lediglich Brandschutzanforderungen sind zu berücksichtigen, muss bei einer nachträglichen Erhöhung der Dämmdicke bei Flachdächern die neue Schichtfolge aus bauphysikalischer Sicht kontrolliert und diffusionstechnisch abgestimmt

werden. Ebenso sind u.U. Konstruktionsdetails (Attika, Durchführungen etc.) zu adaptieren und umzuplanen.

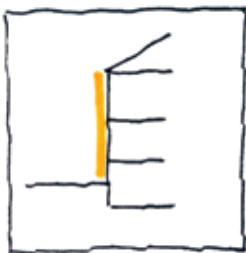
Oberste Geschossdecke und Flachdach	Altbau ungedämmt	Niedrigenergiestandard	Passivhausstandard
U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	0,70 - 1,80	0,15	0,10
Dämmdicke [cm]	—	28 - 32	34 - 38



#### d. Schrägdach

Bei thermischen Sanierungen von Steildachkonstruktionen sind Zwischen- und Aufsparrendämmungen möglich. Bei Zwischensparrendämmungen sind durch die tragende Holzkonstruktion (Sparren) gegenüber durchgehenden Dämmebenen höhere Wärmedämmdicken bei gleichen Wärmedämmkoeffizienten (U-Wert) und Materialien erforderlich. Die Schichtfolge der Materialien muss aus bauphysikalischer Sicht kontrolliert und diffusions- bzw. feuchtetechnisch abgestimmt werden.

Steildach	Altbau ungedämmt	Niedrigenergiestandard	Passivhausstandard
U-wert [W/m <sup>2</sup> K]	—	0,15	0,10
Dämmdicke [cm]	—	30 - 32	36 - 40



### e. Außenwand und Fassade

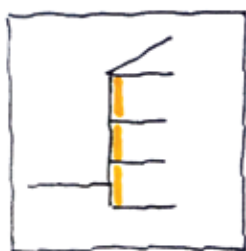
#### Außendämmung:

Prinzipiell sollen Außenbauteile aus bauphysikalischer Sicht mit einer Außendämmung versehen werden. Somit wird die Baukonstruktion mit Wärmedämmung eingehüllt“ und evt. Wärmebrücken unschädlich gemacht. Außerdem kommt es in der dahinterliegenden Baukonstruktion (Vollziegelmauerwerk, Mantelbetonbauweise, Hochlochziegelmauerwerk etc.) zu keinen übermäßig hohen Temperaturspannungen durch die schwankenden Außentemperaturen.

Um einen hohen Wärmedämmstandard zu erreichen, sind an der Außenwand hohe Wärmedämmdicken einzuplanen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass u.U. die Ausführung von Wärmedämmverbundsystemen WDVS bei großen Dämmdicken und bei hohen Gebäuden aus bauphysikalischer Sicht problematisch ist. Eine Ausführung mit hinterlüfteten, vorgehängten Fassadenkonstruktionen ist grundsätzlich möglich, jedoch sind Wärmeverluste durch Befestigungselemente einzuplanen. Bauliche und architektonische Randbedingungen, wie Gebäudefluchtlinie, Grenzabstände und große äußere Leibungstiefe sind dabei zu berücksichtigen.

Die Dämmung der Außenwände (Sockelbereich) sollte mindestens bis zur Oberkante der Umgebungsflächen geführt werden, um die Wärmebrücken im Bereich der Decken zu minimieren. Falls eine Sanierung gegen aufsteigende Feuchtigkeit angestrebt wird, kann dies in diesem Zusammenhang bewerkstelligt werden. Allerdings ist u.U. auf eine diffusionsoffene Variante zu achten.

Außendämmung	Altbau ungedämmt	Niedrigenergiestandard	Passivhausstandard
U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	0,60 - 2,40	0,20	0,10 - 0,12
Dämmdicke [cm]	—	14 - 18	28 - 30



#### Innendämmung:

Denkmalgeschützte Gebäude mit erhaltungswürdigen, strukturierten Fassaden lassen keine Außendämmung zu, sodass lediglich eine Innendämmung für eine thermische Sanierung möglich ist.

Bei höheren Wärmedämmdicken an der Innenseite werden vorhandene Wärmebrücken, wie z.B. Anschluss Decke-Außenwand und Fensteranschlüsse noch verstärkt. Die Gefahr von Bauschäden und Schimmelbildungen wird daher in diesen Bereichen, speziell bei großen Wärmedämmdicken verstärkt. Innendämmungen und deren Anschlüsse sollten nur unter Beiziehung von Sonderfachleuten eingeplant werden.

Innendämmung und Flachdach	Altbau ungedämmt	Niedrigenergiestandard	Passivhausstandard
U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	0,60 - 2,40	0,20	0,10
Dämmdecke [cm]	—	16	—



### f. Kellergeschossdecke

Die Decken zu unbeheizten Kellern und Durchfahrten müssen an der „kalten“ Unterseite gedämmt werden. Die dazu erforderliche Raumhöhe und die Brandschutzanforderungen sind zu berücksichtigen. Wird der Fußbodenaufbau im Erdgeschoss ebenfalls saniert, ist dieser wärmetechnisch nach dem heutigen Standard zu planen. Die möglichen Dämmstoffdicken unterhalb der Decke und im Fußbodenaufbau sind jedoch vorrangig von der Bauweise (Flachdecke oder Gewölbe) und von der vorhandenen Raumhöhe bzw. verbleibenden Fenster- und Türstürzen abhängig.

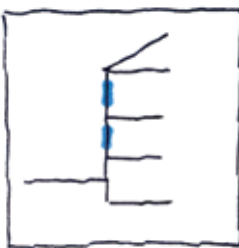
Kellergeschossdecke und Decke über Durchfahrt	Altbau ungedämmt	Niedrigenergiestandard	Passivhausstandard
U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	0,50 - 1,70	0,20 (0,15)	0,10
Dämmdecke [cm]	—	14 - 16 (20 - 24)	30 - 32



### g. Erdberührte Fußböden

Erdberührte Fußböden müssen aus bauphysikalischer Sicht an der „kalten“ Unterseite (unterhalb der Stahlbetonplatte oder Unterbeton) gedämmt werden. Ist dies nicht möglich, ist der zur Verfügung stehende Fußbodenaufbau heranzuziehen. Dieser ist wärme- und feuchtetechnisch nach dem heutigen Standard zu planen. Die erforderliche Raumhöhe lt. Baugesetz ist jedenfalls zu berücksichtigen.

Erdberührte Fußböden	Altbau ungedämmt	Niedrigenergiestandard	Passivhausstandard
U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	1,50 - 2,60	0,20	0,10
Dämmdicke [cm]	—	14 - 16	30 - 32



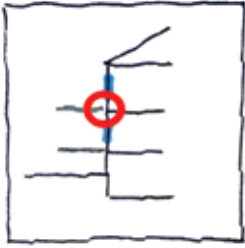
### h. Fensterkonstruktionen

Eine exakte Schadens- und Funktionsanalyse am Bestand (Quick Check) ergibt, ob ein Fenster noch repariert werden kann und wie eine Anpassung an zeitgemäße Ansprüche wie Dichtheit, und Wärmeschutz erreicht werden kann.

Historische Kastenfenster werden aus denkmalgeschützten Überlegungen nach Möglichkeit jedenfalls repariert bzw. rekonstruiert.

Fensterkonstruktionen (Verbundfenster) der Nachkriegszeit und des Wiederaufbaues sind meist veraltet und jedenfalls durch neue energiesparende Konstruktionen zu ersetzen. Fenstererneuerungen sind in Zusammenhang mit einer thermischen Sanierung der Außenwand zu sehen, ansonsten besteht die Gefahr einer Schimmelbildung an den Leibungen und anderen Wärmebrücken.

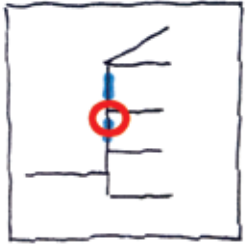
Fenster und Türen inkl. Rahmen	Altbau ungedämmt	Niedrigenergiestandard	Passivhausstandard
U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	2,50 - 4,60	1,20	0,80



## i. Anschlüsse und Wärmebrücken

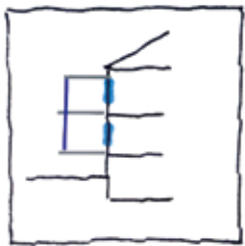
### Balkonplatte

Durchgehend betonierte Betonplatten wirken wie eine Kühlrippe und leiten die Raumwärme fast ungehindert nach außen. Da eine nachträgliche thermische Trennung wie beim Neubau (ISO-Korb) kaum möglich ist, muss diese an der Außenseite beidseitig (Halsdämmung) „eingepackt“ werden. Empfehlenswerte Dämmdicken können mit mind. 6 cm und einer Länge von mind. 60 cm angegeben werden. Somit ist eine maßgebliche Reduzierung der Wärmebrücke möglich.



### Fensteranschlüsse/Rolläden

Bauliche Anschlüsse zwischen Fensterstock und Mauerwerk sind dauerhaft luft- und winddicht herzustellen. Dies kann durch Folien oder Klebebänder erfolgen. Lediglich ein Ausschäumen mit PU-Schaum oder Ausstopfen reicht i.d.R. nicht vollständig aus, da es zu Zugerscheinungen und/oder Kondensat- bzw. Schimmelbildung führen kann. Um die Wärmebrücke zu reduzieren, ist der Fensterstock außenseitig ausreichend (mind. 3-4 cm) zu überdämmen oder eine Leibungsdämmung anzuordnen. Alte Rollläden sind große Wärmebrücken und führen zu hohem Energieverlust.



### Wärmepuffer

Durch Balkon- bzw. Loggiaverglasungen kann eine bedeutende Verringerung des Energieverlustes in der Winterperiode erzielt werden. Durch die Wirkung eines Wärmepuffers wird die Temperaturdifferenz zwischen Innen und Außen und somit der Wärmeverlust wesentlich reduziert. Eine Energieeinsparung ergibt sich bei der Anordnung einer Einhausung in allen vier Himmelsrichtungen.

## j. Lüftungswärmeverluste

### Verbesserung der Fensterdichtungen

Neben den Transmissionsverlusten durch die Außenbauteile, tragen die Lüftungsverluste durch Undichtheiten und Lüftungsgewohnheiten entscheidend zum Heizwärmebedarf eines Gebäudes bei.

Die Lüftungsverluste betragen bei Altbauten bis zu 2/3 des Gesamtenergieverbrauches. Eine Reduzierung der ungewollten Undichtheiten und Leckagen ist daher notwendig und sinnvoll.

Besonders alte Fensterkonstruktionen haben meist extrem hohe Lüftungsverluste durch kaputte oder fehlende Fensterdichtungen. Allerdings ist unbedingt darauf zu achten, dass die Dichtungen am inneren, warmseitigen Fensterflügel anzubringen sind – ansonsten Kondensationsgefahr im Scheibenzwischenraum.

## **k. Allgemeine Zusatzbemerkungen**

### **Schallschutz**

Es sollte darauf geachtet werden, dass sich der empfundene Schallschutz aufgrund einer durchgeführten thermischen Sanierung verschlechtern kann. Durch die aus energetischen Gründen notwendige dichte Gebäudehülle inkl. neuer bzw. rekonstruierter Fensterkonstruktionen kann der Lärm zwischen den Räumen innerhalb eines Gebäudes für die Bewohner störender wirken.

Bei Wohnungen, die hohem Verkehrslärm ausgesetzt sind, ist daher zu berücksichtigen, dass nach dem Einbau neuer, schall- und wärmedämmender Fensterkonstruktionen die Innengeräusche im Haus viel stärker wahrgenommen werden.

### **Brandschutz**

Im Fall einer thermischen Sanierung und Adaptierung muss bei größeren Geschossbauten eine Anpassung an die aktuell gültigen brandschutztechnischen Standards eingeplant werden.

So muss jedes Hauptstiegenhaus als eigener Brandabschnitt und die Wohnungseingangstüren als T30-Klassifikation ausgebildet werden. Eine Entlüftungsöffnung am obersten Punkt des Stiegenhauses ist jedenfalls vorzusehen.

### **Installationsleitungen**

Prinzipiell sind die Installationsleitungen für Abwasser, Warm- und Kaltwasser und Heizung zu kontrollieren und bei Bedarf zu erneuern. Es ist ratsam dies im Zusammenhang mit einer umfassenden Sanierung zu machen. Die Lebensdauer von Anlagen des Technischen Ausbaues betragen je nach Material und Qualität ca. 25 bis 30 Jahre.

### **Denkmalschutz**

Bei den geplanten Sanierungsmaßnahmen, speziell an der Fassade inkl. Fensterkonstruktionen ist daher frühzeitig das Einvernehmen mit der Behörde herzustellen. Speziell bei Gründerzeithäuser und Gebäude der Zwischen- und Nachkriegszeit sind die straßenseitigen Fassaden meist denkmalgeschützt.

## 3.4 Mechanische Belüftungsanlagen

### a. Be- und Entlüftungsanlage

Die Integration der kontrollierten Be- und Entlüftung sollte insbesondere im Wohnbau schon aus Gründen der Raumlufthygiene und zur Verminderung von Bauschäden zur Selbstverständlichkeit bei Modernisierungsmaßnahmen werden. Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung setzt sich auch hier aufgrund der positiven Erfahrungen immer mehr durch. Zwei wesentliche Entscheidungskriterien für die Auswahl von Geräten und Anlagen zur kontrollierten Komfortlüftung für den nachträglichen Einbau im Bestand sind der Platzbedarf und die Investitionskosten.

### Einbau von Komfort - Lüftungsgeräten mit WRG

Frische und saubere Luft ist unverzichtbar für ein gesundes Wohnen.

Die Installation einer Raumlüftung ist aus Komfort-, Hygiene- und energetischen Gründen sinnvoll, und sie bietet einen zusätzlichen Schall- und Pollenschutz und trägt zur Vermeidung der Schimmelpilzgefahr wesentlich bei.

Erhöhter Schallschutz daher, weil die Fenster zur Lüftung nicht geöffnet werden müssen. Eine kontrollierte Wohnraumlüftung sorgt jederzeit für beste Luftverhältnisse, zusätzlich wird durch die Wärmerückgewinnung aus dem Abluftstrom sogar noch Heizenergie eingespart. Herkömmliche Lüftungskonzepte können i.d.R. auch bei älteren Gebäuden trotz des hohen Installationsaufwand umgesetzt werden.

Zuzüglich der Nachtabenkung der Heizung der Räume kann auch die Lüftung in der Nacht auf einen minimalen Luftwechsel reduziert werden, was eine zusätzliche Energieeinsparung ermöglicht.

### Einzelraum – Lüftungsanlagen für Wohnräume

In die Wohn- und Schlafräume werden Be- und Entlüftungsgeräte mit ca. 64-prozentiger WRG montiert. Diese werden mittels Kernbohrungen direkt an den Außenwänden situiert. Die bedarfsgerechte Regelung ist durch drei Luftleistungsstufen der geräuscharme Radialventilatoren, für Zu- und Abluft möglich. Eine elektromechanische Verschlussklappensteuerung, schließt bzw. öffnet vollautomatisch den Zu- und Abluftbereich bei Ausschalten bzw. Einschalten des Gerätes.

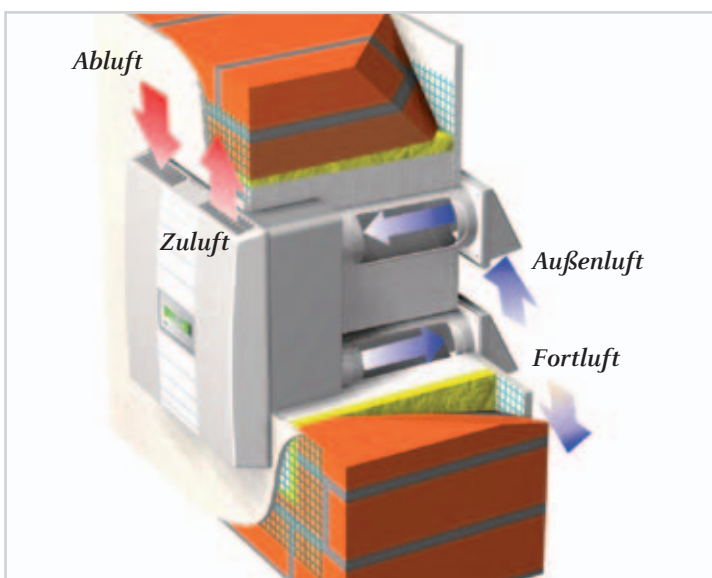


Abb. 4 Funktionsprinzip Einzel-Wohnraumlüftungsgerät mit WRG (Quelle: Fa. Meltem)

## **b. Modernisierung der Energieversorgung und -verteilung**

### **Umstieg auf Fernwärme**

Eine besonders energieeffiziente und umweltfreundliche Maßnahme besteht im Umstieg auf eine Fernwärmeheizung. Die Maßnahme kann grundsätzlich technisch einfach umgesetzt werden, da die Fernwärmeübergabestation nur geringen Platz benötigt und an das bestehende Wärmeabgabesystem angeschlossen werden kann. Von Vorteil ist auch, dass kein Lagerraum erforderlich ist.

### **Einbau einer Wärmepumpe**

Wärmepumpen nutzen die in der Umwelt gespeicherte (Sonnen-) Energie, wobei die Wärmepumpe grundsätzlich gleich funktioniert wie ein Kühlschrank. Von Vorteil ist, dass weder Heiz- noch Lagerraum notwendig sind. Für den energieeffizienten Betrieb ist allerdings wichtig, dass die Wärmepumpe eine Jahresarbeitszahl über 3,5 erreicht.

Gute Dämmung der Gebäudehülle und große Wärmeabgabeflächen (z.B. Fußbodenheizung und Wandheizung) sind Voraussetzung für die Effizienz der Wärmepumpe.

### **Einbau einer thermischen Solaranlage für die Warmwasserbereitung**

Eine besonders klima- und umweltfreundliche Alternative sind Solaranlagen zur Warmwasserbereitung. Diese Solaranlagen liefern warmes Wasser für Duschen, bzw. Küche, Bad, Waschmaschine und Geschirrspüler und decken rund 70 % des Jahresbedarfs an Warmwasser. Solaranlagen vermeiden somit den im Sommer besonders ineffizienten Betrieb einer zentralen Heizanlage. Die Dimensionierung von Solaranlagen erfolgt in Abhängigkeit von der Anzahl der im Haushalt lebenden Personen.

### **Einbau einer thermischen Solaranlage zur Heizungseinbindung**

Eine besonders klima- und umweltfreundliche Alternative sind Solaranlagen zur Heizungsunterstützung. Diese Solaranlagen liefern warmes Wasser für Küche sowie Bad und decken rund 30 % des Heizenergiebedarfs.

Die Solaranlage ist umso effektiver, je niedriger die Vorlauftemperatur gehalten werden kann. Gute Dämmung der Gebäudehülle und große Wärmeabgabeflächen (z.B. Fußbodenheizung und Wandheizung) verbessern somit die Deckungsrate der Solaranlage

### **Dämmung von Verteilleitungen**

Ein ungewolltes starkes Erwärmen unbeheizter Räume muss jedenfalls vermieden werden. Die Verteilleitungen sind daher jedenfalls ausreichend zu dämmen.

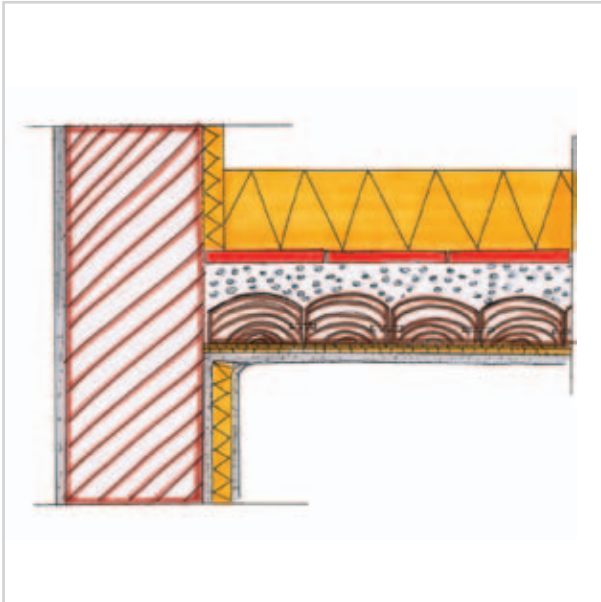
### **Einbau von Thermostatventilen an Heizkörpern**

Thermostatventile regeln die Wärmeabgabe der Heizkörper automatisch. Die Wärmeabgabe wird je nach Raumtemperatur geregelt, wodurch ein Überhitzen des Raumes vermieden wird.

Eine ungewollte Erhöhung der Raumtemperatur führt pro Grad zu einem Mehrverbrauch von bis zu 6 %. Thermostatventile sind bei jeder Modernisierung der Heizungsanlage einzuplanen.

### 3.5 Beispielhafte Darstellung von Sanierungsvarianten

In diesem Kapitel werden Lösungen (Leitdetails) für thermische Sanierungen aufgezeigt. Dabei wird grundsätzlich zwischen denkmalgeschützten Gebäuden und Altbauten ohne schützenswerter Fassade unterschieden. Die aufgezeigten Lösungsansätze sind bei Bedarf in bauphysikalischer Hinsicht, speziell bei Anordnung einer Innendämmung von einem Fachplaner zu bewerten.



#### a. Historisches, denkmalgeschütztes Gebäude

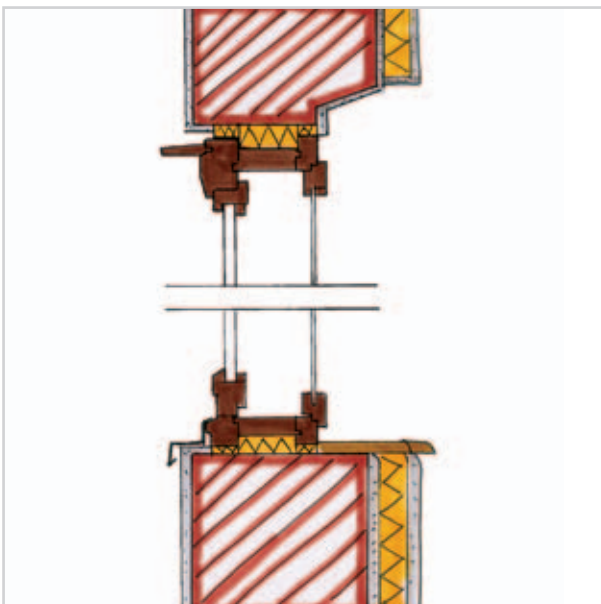
Die Dämmdicke der obersten Geschossdecke ist möglichst groß zu wählen. Aus bauphysikalischer und Energetischer Sicht ist somit eine Verbesserung möglich.

Abb. 5 Dämmung der obersten Geschossdecke

Die Dicke der Innendämmung sollte nicht zu groß gewählt werden, da es ansonsten zu einer Taupunktunterschreitung zwischen Mauerwerk und Wärmedämmung kommen kann.

Auf sensible Wärmebrücken, wie z.B. bei Holzbalkendeckenaufleger ist besonders zu achten. Evt. örtliche Beheizungen sind nach Möglichkeit einzuplanen.

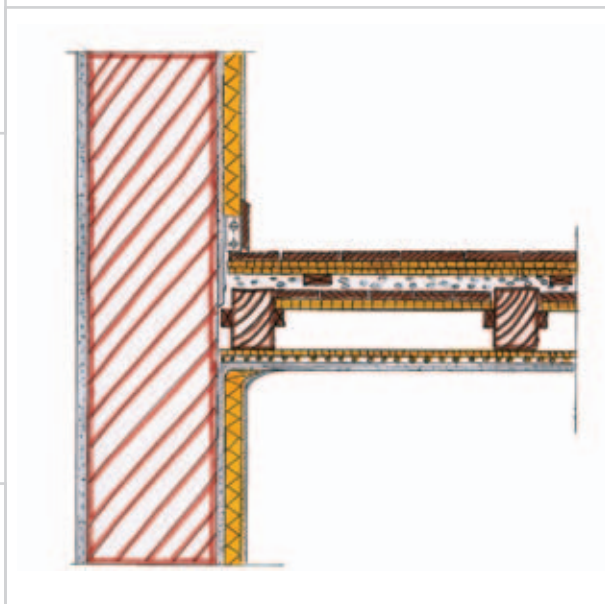
Abb. 6 Innendämmung der Außenwand



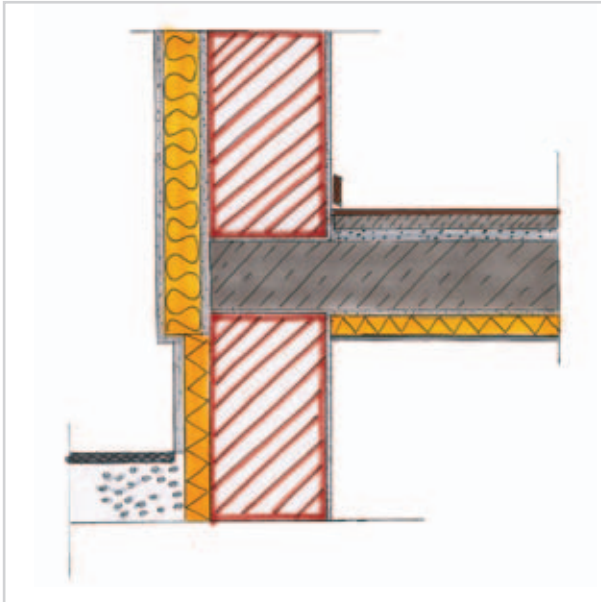
Bei Anordnung einer Innendämmung sind nach Möglichkeit die inneren Leibungen zusätzlich zu dämmen.

Ist dies nicht bzw. kaum möglich, ist zur Bewertung der Wärmebrücke ein Fachplaner beizuziehen.

Abb. 7 Fensteranschluss mit Innendämmung



SOURCE: H. GAMERTH/TU GRAZ, AUSTRIA



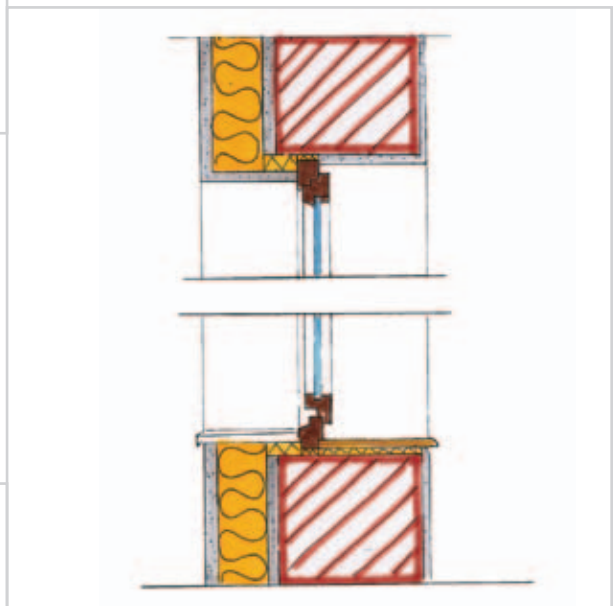
### b. Altbau ohne denkmalgeschützte Fassade

Die Dicke und Art der Außen- und Kellerdecken-  
dämmung hängt lediglich vom gewünschten  
energetischen Sanierungsstandard ab.

*Abb. 8* Dämmung der Außenwand und Kellerdecke

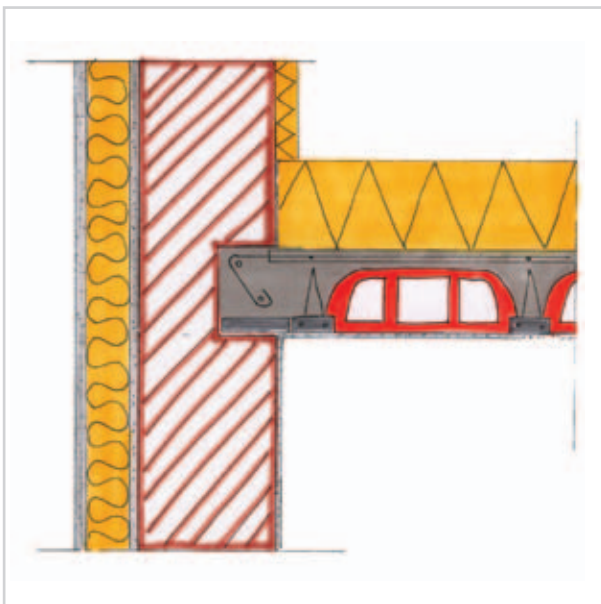
Bei Anordnung einer Außendämmung sind nach  
Möglichkeit die Leibungsflächen zu dämmen. Der  
Einbau von Außenjalousien ist i.d.R. einzuplanen

*Abb. 9* Fensteranschluss mit Außendämmung



Die Dämmdicke der obersten Geschossdecke ist mög-  
lichst groß zu wählen.

*Abb. 10* Dämmung der obersten Geschossdecke



## 4 Sanierungswerkzeuge & Handbücher/Richtlinien

Ziel dieses Werkzeugs ist ein Überblick über die verschiedenen Software-Programme, welche vorhandene Berechnungsmethoden, Messungen und Materialien zur Ausführung von Energie-Audits für Mehrfamilienhäuser im sozialen Wohnbau verwenden. Damit soll eine effiziente und wirtschaftliche Bewertung der Gebäude innerhalb eines kurzen Zeitraums (Ziel: ein halber Tag) ermöglicht werden.

Nach der Analyse von 56 verschiedenen Software-Programmen, kann bekannt gegeben werden, dass derzeit kein Programm auf dem Markt ist, welches alle diese Funktionen beinhaltet, benutzerfreundlich ist und alle Ergebnisse innerhalb eines kurzen Zeitraums liefert.

Es gibt zahlreiche Werkzeuge mit umfangreichen sehr guten Applikationen, wie z.B. EPIQR, jedoch gibt es keines, welche alle notwendigen Funktionen umfasst. Daher ist es notwendig in diesem Bereich Forschung und Entwicklung zu betreiben.

56 Software-Programme sind in diesem **ROSH**-Werkzeug auf der **ROSH**-Homepage aufgelistet.

The screenshot shows the ROSH website interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Partner Regions, Links, Contact, and Extranet-Login. The main content area is titled "ROSH - Audit and advice tool-kit". Below the title, there is a description of the tool-kit's aim: "Aim of this tool-kit is to get an overview of the different software programs which adapt existing methodologies, measures and materials to carry out energy audits for multi-family residential social housing buildings." A paragraph follows, stating that 56 software tools are listed, used as planning and support devices for architects, planners, energy consultants, engineers, and energy auditors, as well as procedural and financial tools, quality, monitoring, and controlling tools. Below this, there are three categories of tools: A. Planning support tools, B. Procedural tools, and C. Quality, monitoring and controlling tools. Each category lists "Software" and "Others". At the bottom, there is a section for ordering a free copy of the audit and advice tool kit on CD-ROM, with links for Polish, German, Italian, and Bulgarian versions. The footer contains copyright information for 2006 ROSH, a disclaimer, and a design code U21.

Abb. 11 Screenshot der ROSH website [www.rosh-project.eu](http://www.rosh-project.eu)

Beispiel: Auswahl „Software“ in der Kategorie Planungswerkzeuge

33 Programme wurden in Deutschland entwickelt, 4 in Italien, 4 in Polen, 2 in Bulgarien, 2 in der Schweiz, 2 in den U.S.A, 6 in Österreich und jeweils eines in Schottland, den Niederlanden und in Großbritannien. Die meisten Software-Programme werden als Planungs- und Hilfsmittel für Architekten, Planer, Energieberater, Ingenieure, ... verwendet, es gibt jedoch auch Verfahrens- und Wirtschaftlichkeitswerkzeuge, sowie Qualitäts-, Monitoring und Controlling-Werkzeuge. Diese Werkzeuge sollen Ihnen helfen, das für Ihren Bedarf geeignete Programm zu finden.

Alle Werkzeuge, die in diesem Excel-File aufgelistet sind, finden sich auch in der Datenbank auf der **ROSH**-Homepage.

**ROSH - Audit and advice tool-kit**

**A Planning support tools**

- Software
- Others

**B Procedural tools**

- Software
- Others

**C Quality, monitoring and controlling tools**

- Software
- Others

**A - Planning support tools / Software**

TOOL	USES	LANG	PRICE	COMPANY	ORDER
IWU EnEV-XL	calculate the energy demand and calculate costs, evaluate the actual state	de	€75	IWU - Institute for living and environment	
IWU EnEV-XL U-Value	calculating u-values in exact manner (according to DIN EN 6946)	de	€75	IWU - Institute for living and environment	
BKI Energieplaner 5.0	calculate the energy demand and costs, evaluate the actual state	de	€900	BKI - Baukosten-Informationszentrum	
Hottgenroth - Energieberater plus	calculate the energy demand and calculate costs, evaluate the actual state	de	€790	Hottgenroth Software	
KERN-Dämmverk	calculate the energy demand (Heating, warm water and cooling plus light energy demand), evaluate the actual state, calculate water diffusion process and moisture problems, calculating fire protection details and noise insulation and influence of heat bridges	de,en,fr	€1340	KERN ingenieurkonzepte	
E-Pass Helena	calculate the energy demand (Heating, warm water and cooling plus light energy demand) and evaluate the actual state, dimensioning heating installation	de	€359	ZÜB Zentrum für Umweltbewusstes Bauen Kassel	
Wufl	PC-Program for calculating the coupled heat and moisture transfer in building components	de,en	€1950	Fraunhofer Institut Bauphysik	
Envisys - EVEBI	calculate the energy demand (Heating, warm water and cooling plus light energy demand) and precalculate costs, evaluate the actual state, producing reports for energy consultants	de,en,fr	€780	Envisys	

Abb. 12 Screenshot der ROSH website www.rosh-project.eu

## 5 Qualitätssicherung

### 5.1 Einführung

Qualitätssicherung gehört zu den wesentlichen Bausteinen, die die Umsetzung eines energieeffizienten Wohnungswesens ermöglichen. Insgesamt betrachtet, geht es weniger um das Protokollieren bestimmter Fertigungs- oder Nutzungsprozesse, sondern um die Aufspürung von Effizienzhemmnissen. Dies betrifft den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden, von der Planung über die Bau- und Nutzungsphase bis hin zur Modernisierung bzw. zum Abriss. Da Qualitätssicherung (**QA**) als allumfassender Begriff in unzähligen Fachdisziplinen von Bedeutung ist, soll der Betrachtungsgegenstand hier auf energetische Aspekte (**QAE**) beschränkt bleiben. Gleichwohl muss festgehalten werden, dass **QAE** auch wiederum als Indikator für andere Sachzusammenhänge von Bedeutung sein kann. Ein gutes Beispiel hierfür liefert der Bereich „Wohngesundheit / Raumlufthygiene“. Die Indikation von Feuchtigkeits- und Schimmelpilzschäden wird in sehr vielen Fällen im Bereich Nutzung auf ungünstige thermische (und somit energetische) Verhältnisse zurückzuführen sein. Ist der Schaden auf einen Mangel im Fertigungsbereich zurückzuführen, liegt nicht selten auch ein energetischer Schaden vor (Luftdichtheitsleckage, Riss, ungeplante Öffnung etc.).

**QAE** muss als Gesamtsystem im Hinblick auf den Lebenszyklus von Gebäuden angesehen werden. Qualitätssicherung betrifft sowohl die Erstellungs- als auch die Nutzungs- und Modernisierungsphasen. Umgemünzt auf die Gegebenheiten und Erfordernisse des sozialen Wohnungsbaus, der im Sinne des **ROSH**-Projektes begrifflich den mehrgeschossigen Wohnungsbau für einkommensschwächere Bürger einschließt, kann **QAE** zum einen als energetisches Monitoring der bestehenden Wohnverhältnisse wie ein bauliches Frühwarnsystem verstanden werden. Zum anderen ist aber natürlich auch die Überwachung der energetischen Sanierungsplanung und – Ausführung gemeint. Im Folgenden soll der Begriff **QAE** phasenweise dargestellt werden und im Anschluss daran im europäischen Kontext am Beispiel der innerhalb des **ROSH**-Projektes involvierten Partnerregionen ein anwendungsorientierter Überblick über die bereits etablierte oder noch im Aufbau befindliche Anwendung von **QAE** nebst einer entsprechenden Handlungsempfehlung gegeben werden. Im Anhang erfolgt eine Darstellung des technischen und methodischen Instrumentariums zur Durchführung von **QAE**.

### 5.2 Definition der „Energetischen Qualitätssicherung“ (QAE)

#### Beschreibung der wesentlichen Elemente der drei Phasen

#### Nutzung – Planung – Ausführung (QAEU, QAEP, QAEC)

Um den Begriff der energetischen Qualitätssicherung (**QAE**) systematisch zu fassen, bedarf es für den Bereich des energieeffizienten Wohnungswesens neben einer lebenszyklischen Betrachtung einer Unterteilung in die Funktionsweisen.

- Qualitätssicherung in der Nutzungsphase (**QAEU**) dient der Erfassung energetischer, bausubstanzieller und den Gebrauchswert mindernder Faktoren.
- Qualitätssicherung in der Planungsphase (**QAEP**) beschreibt das Bemühen um die Sicherstellung einer energetisch und ökonomisch optimal ausgewogenen Bau-, Sanierungs- und Modernisierungsplanung.
- Qualitätssicherung in der Bauphase (**QAEC**) hat die Sicherstellung und Überwachung der Einhaltung der planerischen Vorgaben zum Ziel.

End-of-life- bzw. Rückbau-, Entsorgungs- und Abrissbetrachtungen sind nicht Gegenstand von **QAE**, können aber genauso wie beispielsweise die Erarbeitung eines energetischen Sanierungskonzeptes als eine Folge der **QAEU**-Überlegungen und -Analysen entstehen.

### 5.3 Nutzungsperiode (QAEU)

Die qualitative energetische Beschreibung von Wohnraum erfolgt in der Regel über wärmebedarfs- bzw. wärmeverbrauchsgeführte Systeme. Bestimmte klimatische Verhältnisse erfordern zudem die Erfassung ggf. erforderlicher Energieströme für Kühlung und Raumluftbefeuchtung. Weitere wichtige Kriterien in diesem Zusammenhang sind: Bau- und Substanzschädigungen im Zusammenhang mit Feuchtigkeits- und Schimmelpilzdiagnosen, Schadstoffkonzentrationen, Bewohnerbehaglichkeit und Zuglufterscheinungen sowie Erkrankungen der Bewohner. Hierfür steht ein umfangreiches Analyse- und Messinstrumentarium zur Verfügung. Die Untersuchung innerhalb des Projekts **ROSH** systematisiert **QAEU** folgendermaßen:

- • • periodische standardisierte Mieterbefragungen
- • • saisonale Wärmebedarfserhebungen und Verbrauchsmessungen
- • • Expertenbegehungen, Checklisten, Vor-Ort-Protokolle im Rahmen des üblichen Instandhaltungsturnus'
- • • Messungen, standardisiert als Abgasmessung oder im Schadensverdachtsfall, z.B. im Bereich Schimmelpilz / Feuchte, als Luftdichtheitsprüfung oder als Thermografie zur Ortung von Wärmebrücken und Leckagen



**Abb. 13** Überprüfung der Luftdichtheit – Wärmeabströmung durch eingebaute Armaturen, Messung mittels Anemometer



**Abb. 14** Überprüfung der Luftdichtheit – Wärmeabströmung Luftundichtheiten in Fensterrahmen, Visualisierung mittels Nebel

Neben der Beschreibung der Untersuchungsansätze ist die Erfassung der beteiligten Akteure erforderlich. **QAEU** unterscheidet nach folgenden Fällen:

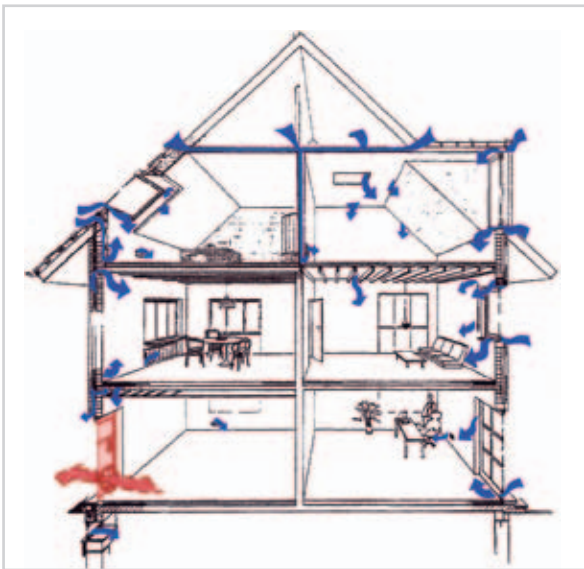
- • • obligatorische Erkundigungen bzw. Überprüfungen durch öffentliche Instanzen und Behörden
- • • regelmäßige Kontrollen und/oder gelegentliche Befragungen und Kontrollen durch Mieter und/oder Eigentümer
- • • regelmäßige und/oder gelegentliche Befragungen und Kontrollen durch Versicherungen bzw. beauftragte Dritte

## 5.4 Planungsphase (QAEP)

Planung ist in aller Regel budgetgeführt. Das baukosten- und nutzungsrelevante energetische Zielniveau eines Neubaus und einer Gebäudemodernisierung ist durch verschiedene Randparameter beeinflusst.

**QAEP** sortiert daher in der Planungsphase nach folgendem Schema:

- • • öffentlich-rechtliche Vorschriften bilden in der Regel ein Mindest- oder Grundniveau ab, das bis auf wenige, genau beschriebene Ausnahmen und Befreiungsfälle eingehalten werden muss.
- • • technische Vorgaben und Parameter aus dem Förderungs- und Finanzierungsbereich sowie in einigen Fällen aus dem Bereich der Versicherungswirtschaft.
- • • daneben existieren Regelwerke, wenn ein bestimmtes energetisches Niveau zwischen Bauherr / Eigentümer und Planer vereinbart werden soll. Zur Beurteilung



*Fig. 15* Planung: Minimierung von Wärmebrücken an den kritischen konstruktiven Punkten

Die Kontrolle dieser Regeln, Bedingungen und Vorgaben kann auf unterschiedliche Weise erfolgen:

- • • öffentlich-rechtliche Vorgaben werden in der Regel durch staatliche oder staatlich legitimierte Einrichtungen kontrolliert. Häufig wird dabei allerdings unter dem Stichwort „Eigenverantwortlichkeit“ die Kontrolle durch Selbsterklärungen der Planverfasser ersetzt bzw. ergänzt.
- • • weiterhin kann die Überprüfung der Einhaltung der durch Vertrag und/oder Planung und Ausschreibung übermittelten Beschaffenheit durch eigens Beauftragte Dritte als baubegleitende Qualitätssicherer, Projektsteuerer oder professionelle Bauherrenvertreter vorgenommen werden. In diesem Rahmen ist die Einbindung eines Qualitätssicherungsbeauftragten durch die Bauwesensversicherer sinnvoll angesiedelt.
- • • sind die Kreditvergaben oder Fördermittel an bestimmte Planungs- und Ausführungsvorgaben geknüpft, kann eine Qualitätsüberwachung auch durch Kreditinstitute, Fördermittelgeber bzw. entsprechend legitimierte oder beauftragte Dritte vorgenommen werden.

## 5.5 Ausführungsphase (QAEC)

Der Ausführungszeitraum ist die Kernphase der Qualitätssicherung. Hier werden die Erkenntnisse und Planungen aus der Nutzungs- und Planungsphase baulich umgesetzt. **QAEC** unterteilt diesen Abschnitt folgendermaßen:

- • • Luftdichtheitsprüfungen und Leckageuntersuchungen mittels Anemometer und Vernebelung vor und nach der Realisierung gehören zu den wichtigsten Prüfungsmethoden in diesem Bereich.
- • • Thermografieuntersuchungen können ebenfalls vielseitig genutzt werden. Das betrifft neben der Leckageortung auch die Verortung von Wärmebrücken und zwar vor, während und nach Fertigstellung der Bauarbeiten.
- • • Ein probates Hilfsmittel zur Überprüfung der Ausführungsqualität ist neben der regelmäßigen Baustellenbegehung die Abarbeitung der einzelnen Gewerkausführung mittels speziell hierfür vorbereiteter Checklisten.
- • • Ebenfalls wichtig sind spezielle Messungen, die z. B. das Austrocknungsverhalten und die Baufeuchte bestimmen



Abb. 16 Luftdichtheitsmessung während der Ausführungsphase

Die Kontrolle der Ausführungsqualität bzw. der Abgleich zwischen Planungs- und Ausführung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen.

- • • Öffentlich-rechtliche Kontrollen sind auf Basis der gesetzlichen Vorgaben möglich. Wie bereits in der Planungsphase wird dabei allerdings in der Regel unter dem Stichwort „Eigenverantwortlichkeit“ die Kontrolle durch Verpflichtung der Planverfasser und der Ausführenden ersetzt bzw. ergänzt.
- • • Als Regelfall kann die Überprüfung der Einhaltung der durch Vertrag und/oder Planung und Ausschreibung übermittelten Beschaffenheit durch eigens beauftragte Dritte als bau begleitende Qualitätssicherer, Projektsteuerer oder professionelle Bauherrenvertreter betrachtet werden.
- • • Sind die Kreditvergaben oder Fördermittel an bestimmte Planungs- und Ausführungsvorgaben geknüpft, kann auch die Ausführungsqualität durch Kreditinstitute, Fördermittelgeber bzw. entsprechend legitimierte oder beauftragte Dritte vorgenommen werden.

## 6 Checkliste

Die bisher aufgezeigten Einzelaspekte werden nachfolgend in einer Checkliste zusammengefasst. Die Inhalte dienen als stichpunktartige Hilfestellung, sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### CHECKLISTE

#### Energieberatung

- Qualifizierten Energieberater auswählen / Referenzen
- Gebäudeunterlagen
- Initialberatung / Grobanalyse / Energieausweis / Konzept
- Kosten / Fördermöglichkeiten für Beratung

#### Maßnahmenpaket/Qualitätssicherung (QS)

- Festlegung der Einzelmaßnahmen oder -pakete
- Ziel (Gebäudehülle / Gebäudetechnik)
- Festlegung der Qualitätssicherungsinstrumente
- Qualitätssicherer bestimmen / Referenzen
- Genehmigungspflichten prüfen
- Zeitrahmen festlegen

#### Finanzierung

- Möglichkeiten der Finanzierung / Voraussetzungen / Fristen
- Zuschüsse / Kredite / vorh. Kapital
- Eigenleistungen / Mieterbeteiligung

#### Fördermittel

- Voraussetzungen / Unterlagen
- Antragsfristen / Kumulierbarkeit
- Beantragung der Fördermittel
- Mittelabruf / Baubeginn / Umsetzungsfristen

#### Fachgerechte Planung/

#### Qualitätssicherung Planung

- Auswahl Planer / Referenzen
- Vorhandene Pläne / Gebäudeaufnahme
- Energetisches Konzept
- Erarbeitung Leitdetails / Qualitätssicherung
- Zeitplanung / Mieterinformation

#### Angebote

- Festlegung Zuständigkeiten für Ausschreibungen / Angebote / Vergabe
- Auftragsvergabe
- Zeitplanung
- Handwerker-Kurzschulungen

#### Umsetzung /

#### Qualitätssicherung Durchführung

- Festlegung Zuständigkeiten
- Zeitplanung / Ablauf / Koordination
- Mieterinformation
- Bauleitung / Qualitätssicherung
- Handwerker-Schulung Vor-Ort

#### Endkontrolle / Qualitätssicherung

- Erfolgskontrolle / Ergebnis
- Mieterschulung
- Energieausweis



## 7 Best-Practice-Beispiele

### 7.1 Makartstraße Linz, Oberösterreich



GENERAL INFORMATION	
Building owner	ENW (Ennstal – Neue Heimat Wohnbauhilfe)
Address	8010 Graz, Richard Wagner Gasse 46
Number of dwellings	42 before and after refurbishment
Number of floors	6
Average size of the dwellings	54 m <sup>2</sup> before and after refurbishment
Total heated floor area	2,264.25 m <sup>2</sup> before and after refurbishment
Year of construction	1970/71
Year of refurbishment	2001
Has the refurbishment been carried out while the dwelling was occupied?	Yes
Has an independent quality assurance been carried out?	Yes, quality assurance with thermography (before and after refurbishment)
Total building costs	627,000 €
Building costs concerning energy recovery	469,000 €



INITIAL SITUATION/LOCAL CONDITION	Figure: Thermographic picture of the residential estate before refurbishment.
<p>The real estate shall be renovated because of the age and the bad condition of the building envelope and facade. The thermal and energetic condition of the building is not up to standard and state of the art. Also the windows and the door have not been replaced since 1971. So the energy performance is D-rated for energy efficiency (new Energy Performance Certificate for Buildings from the EU).</p>	
<p><b>TYPE OF REPAIR/RENOVATION MEASURES WHICH HAVE BEEN CARRIED OUT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewal of the pumps and the control valves at the heating system</li> <li>• Concrete renovation</li> <li>• Renewal of outside facilities and courtyard</li> <li>• Disposal of the oil tank</li> <li>• Staircase paintings</li> <li>• Renewal of the lightning protection</li> </ul>	

**WHY HAVE THE MENTIONED MEASURES BEEN CARRIED OUT?** Basically some dwelling owners wanted to refurbish the building. Within several owners' meetings the refurbishment concept was presented and the majority of the owners agreed to it. After refurbishment the building is A-rated concerning energy efficiency and because of this it is easier to rent and sell dwellings. Moreover the energy costs are lower in comparison to a traditional refurbishment without insulation.



**ENERGY RELATED ACTIVITIES**

Exterior components	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insulation of the attic floor (24 cm blow in of Cellulose)</li> <li>• Insulation of outer walls (with 14 cm mineral wool)</li> <li>• Replacement of windows</li> <li>• New blinds with foamed lamellae made of aluminium</li> <li>• Insulation of cellar floor (with 10 cm mineral wool)</li> <li>• 4 cm WEDI-plates at the balconies</li> </ul>
Systems engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewal of the pumps and the control valves at the heating system</li> <li>• New thermostatic valves for some radiators</li> </ul>

**ENERGY RELATED INDICATORS**

	Initial situation	After refurbishment	Reduction
Energy performance	93.9 kWh/m <sup>2</sup> a	25 kWh/m <sup>2</sup> a	70 %
Energy consumption	250,585 kWh/a	120,585 kWh/a	50 %
CO <sub>2</sub> -emission	30 t/a	14.5 t/a	50 %
Heating system	until 1991 oil boiler plant, since 1991 district heating	district heating	
DHW-system	decentral	decentral	
Monitoring system			
Regional energy costs	www.energie-graz.at		

**SOURCES** Total costs were financed 100% by Ennstal-Neue Heimat-Wohnbauhilfe and additional funded by the Province of Styria.

**STATEMENT** Otmär Reinisch (ENW)  
 Although the agreement of the owners about the numerous refurbishment measures took almost 2 years, we, the property management, are proud of the result. The energy demand could be reduced about almost 70% and for it we received the award "ÖKOSAN 2007 for an exemplary sustainable refurbishment". We are convinced that a refurbishment which exceeds a traditional maintenance is essential for lots of housing estates from the 1950s, 60s and 70s.  
 By low operating costs and low repairing charges the refurbishment costs are usually amortised after 15-20 years at the latest, considering the currently increasing prices for energy even earlier.

**CONTACT**

enw ennstal – neue heimat – wohnbauhilfe Theodor-Körner-Straße 120 8010 Graz Tel. +43-316 8073 www.wohnbaugruppe.at	Grazer Energieagentur Kaiserfeldgasse 13/1 8010 Graz Tel. +43 316 811848-0 www.grazer-ea.at
--	---

## 7 Best-Practice-Beispiele

### 7.2 Bezirkspensionistenheim Weiz, Steiermark

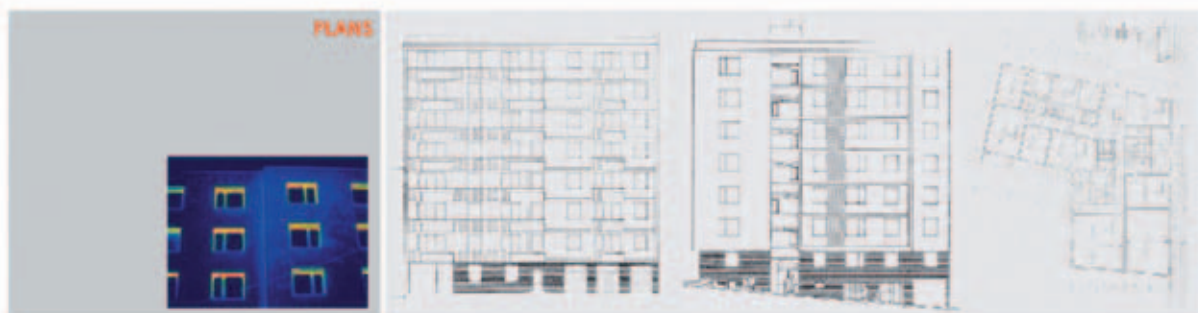


GENERAL INFORMATION	
Building owner	ENW (Ennstal – Neue Heimat Wohnbauhilfe)
Address	8010 Graz, Richard Wagner Gasse 46
Number of dwellings	42 before and after refurbishment
Number of floors	6
Average size of the dwellings	54 m <sup>2</sup> before and after refurbishment
Total heated floor area	2,264.25 m <sup>2</sup> before and after refurbishment
Year of construction	1970/71
Year of refurbishment	2001
Has the refurbishment been carried out while the dwelling was occupied?	Yes
Has an independent quality assurance been carried out?	Yes, quality assurance with thermography (before and after refurbishment)
Total building costs	627,000 €
Building costs concerning energy recovery	469,000 €



INITIAL SITUATION/LOCAL CONDITION
<p>The real estate shall be renovated because of the age and the bad condition of the building envelope and facade. The thermal and energetic condition of the building is not up to standard and state of the art. Also the windows and the door have not been replaced since 1971. So the energy performance is D-rated for energy efficiency (new Energy Performance Certificate for Buildings from the EU).</p> <p>Figure: Thermographic picture of the residential estate before refurbishment.</p>
<p><b>TYPE OF REPAIR/RENOVATION MEASURES WHICH HAVE BEEN CARRIED OUT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewal of the pumps and the control valves at the heating system</li> <li>• Concrete renovation</li> <li>• Renewal of outside facilities and courtyard</li> <li>• Disposal of the oil tank</li> <li>• Staircase paintings</li> <li>• Renewal of the lightning protection</li> </ul>

**WHY HAVE THE MENTIONED MEASURES BEEN CARRIED OUT?** Basically some dwelling owners wanted to refurbish the building. Within several owners' meetings the refurbishment concept was presented and the majority of the owners agreed to it. After refurbishment the building is A-rated concerning energy efficiency and because of this it is easier to rent and sell dwellings. Moreover the energy costs are lower in comparison to a traditional refurbishment without insulation.



**ENERGY RELATED ACTIVITIES**

Exterior components	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insulation of the attic floor (24 cm blow in of Cellulose)</li> <li>• Insulation of outer walls (with 14 cm mineral wool)</li> <li>• Replacement of windows</li> <li>• New blinds with foamed lamellae made of aluminium</li> <li>• Insulation of cellar floor (with 10 cm mineral wool)</li> <li>• 4 cm WEDI-plates at the balconies</li> </ul>
Systems engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewal of the pumps and the control valves at the heating system</li> <li>• New thermostatic valves for some radiators</li> </ul>

**ENERGY RELATED INDICATORS**

	Initial situation	After refurbishment	Reduction
Energy performance	93.9 kWh/m <sup>2</sup> a	25 kWh/m <sup>2</sup> a	70 %
Energy consumption	250,585 kWh/a	120,585 kWh/a	50 %
CO <sub>2</sub> -emission	30 t/a	14.5 t/a	50 %
Heating system	until 1991 oil boiler plant, since 1991 district heating	district heating	
DHW-system	decentral	decentral	
Monitoring system			
Regional energy costs	www.energie-graz.at		

**SOURCES** Total costs were financed 100% by Ennstal-Neue Heimat-Wohnbauhilfe and additional funded by the Province of Styria.

**STATEMENT** Otmär Reinisch (ENW)  
 Although the agreement of the owners about the numerous refurbishment measures took almost 2 years, we, the property management, are proud of the result. The energy demand could be reduced about almost 70% and for it we received the award "ÖKOSAN 2007 for an exemplary sustainable refurbishment". We are convinced that a refurbishment which exceeds a traditional maintenance is essential for lots of housing estates from the 1950s, 60s and 70s.  
 By low operating costs and low repairing charges the refurbishment costs are usually amortised after 15-20 years at the latest, considering the currently increasing prices for energy even earlier.

**CONTACT**

enw ennstal – neue heimat – wohnbauhilfe Theodor-Körner-Straße 120 8010 Graz Tel. +43-316 8073 www.wohnbaugruppe.at	Grazer Energieagentur Kaiserfeldgasse 13/1 8010 Graz Tel. +43 316 811848-0 www.grazer-ea.at
--	---

## 7 Best-Practice-Beispiele

### 7.3 Richard Wagner Gasse, Graz, Steiermark

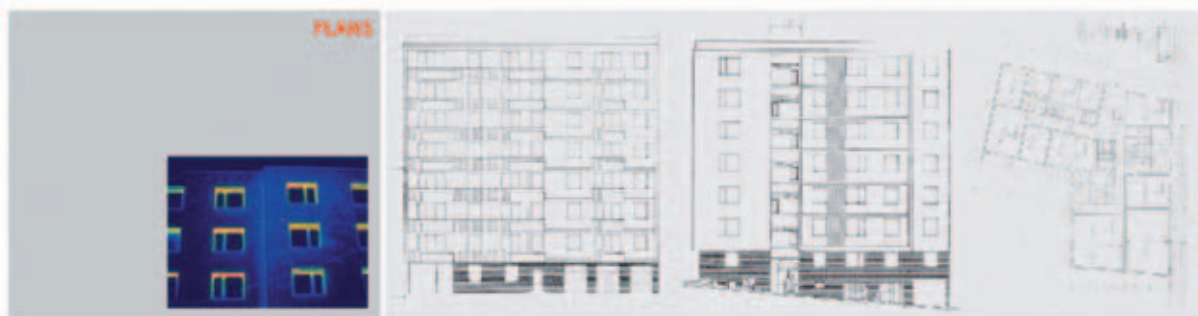


GENERAL INFORMATION	
Building owner	ENW (Ennstal – Neue Heimat Wohnbauhilfe)
Address	8010 Graz, Richard Wagner Gasse 46
Number of dwellings	42 before and after refurbishment
Number of floors	6
Average size of the dwellings	54 m <sup>2</sup> before and after refurbishment
Total heated floor area	2,264.25 m <sup>2</sup> before and after refurbishment
Year of construction	1970/71
Year of refurbishment	2001
Has the refurbishment been carried out while the dwelling was occupied?	Yes
Has an independent quality assurance been carried out?	Yes, quality assurance with thermography (before and after refurbishment)
Total building costs	627,000 €
Building costs concerning energy recovery	469,000 €



INITIAL SITUATION/LOCAL CONDITION	Figure: Thermographic picture of the residential estate before refurbishment.
<p>The real estate shall be renovated because of the age and the bad condition of the building envelope and facade. The thermal and energetic condition of the building is not up to standard and state of the art. Also the windows and the door have not been replaced since 1971. So the energy performance is D-rated for energy efficiency (new Energy Performance Certificate for Buildings from the EU).</p>	
<p><b>TYPE OF REFURBISHMENT (MEASURES WHICH HAVE BEEN CARRIED OUT)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewal of the pumps and the control valves at the heating system</li> <li>• Concrete renovation</li> <li>• Renewal of outside facilities and courtyard</li> <li>• Disposal of the oil tank</li> <li>• Staircase paintings</li> <li>• Renewal of the lightning protection</li> </ul>	

**WHY HAVE THE MENTIONED MEASURES BEEN CARRIED OUT?** Basically some dwelling owners wanted to refurbish the building. Within several owners' meetings the refurbishment concept was presented and the majority of the owners agreed to it. After refurbishment the building is A-rated concerning energy efficiency and because of this it is easier to rent and sell dwellings. Moreover the energy costs are lower in comparison to a traditional refurbishment without insulation.



**ENERGY RELATED ACTIVITIES**

Exterior components	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insulation of the attic floor (24 cm blow in of Cellulose)</li> <li>• Insulation of outer walls (with 14 cm mineral wool)</li> <li>• Replacement of windows</li> <li>• New blinds with foamed lamellae made of aluminium</li> <li>• Insulation of cellar floor (with 10 cm mineral wool)</li> <li>• 4 cm WEDI-plates at the balconies</li> </ul>
Systems engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewal of the pumps and the control valves at the heating system</li> <li>• New thermostatic valves for some radiators</li> </ul>

**ENERGY RELATED INDICATORS**

	Initial situation	After refurbishment	Reduction
Energy performance	93.9 kWh/m <sup>2</sup> a	25 kWh/m <sup>2</sup> a	70 %
Energy consumption	250,585 kWh/a	120,585 kWh/a	50 %
CO <sub>2</sub> -emission	30 t/a	14.5 t/a	50 %
Heating system	until 1991 oil boiler plant, since 1991 district heating	district heating	
DHW-system	decentral	decentral	
Monitoring system			
Regional energy costs	www.energie-graz.at		

**SOURCES** Total costs were financed 100% by Ennstal-Neue Heimat-Wohnbauhilfe and additional funded by the Province of Styria.

**STATEMENT** Otmär Reinisch (ENW)  
 Although the agreement of the owners about the numerous refurbishment measures took almost 2 years, we, the property management, are proud of the result. The energy demand could be reduced about almost 70% and for it we received the award "ÖKOSAN 2007 for an exemplary sustainable refurbishment". We are convinced that a refurbishment which exceeds a traditional maintenance is essential for lots of housing estates from the 1950s, 60s and 70s.  
 By low operating costs and low repairing charges the refurbishment costs are usually amortised after 15-20 years at the latest, considering the currently increasing prices for energy even earlier.

**CONTACT**

enw ennstal – neue heimat – wohnbauhilfe Theodor-Körner-Straße 120 8010 Graz Tel. +43-316 8073 www.wohnbaugruppe.at	Grazer Energieagentur Kaiserfeldgasse 13/1 8010 Graz Tel. +43 316 811848-0 www.grazer-ea.at
--	---

## 8 Anhang

### Europäische Union

- **Project ROSH**  
[www.rosh-project.eu](http://www.rosh-project.eu)
- **Intelligent Energy Europe Programme (IEE)**  
[http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html)

### Österreich mit der Region Steiermark

- **AEE-Institute für Nachhaltige Technologien**  
[www.aee.at](http://www.aee.at)
- **Abteilung für ... (Steiermark)**  
[www.wohnbau.steiermark.at](http://www.wohnbau.steiermark.at)
- **Grazer Energie Agentur**  
[www.grazer-ea.at](http://www.grazer-ea.at)

### Bulgarien

- **Black Sea Regional Energy Centre**  
[www.bsrec.bg](http://www.bsrec.bg)

### Deutschland mit der Region Niedersachsen

- **Architektenkammer Niedersachsen**  
[www.aknds.de](http://www.aknds.de)
- **Institut für Bauforschung e. V.**  
[www.bauforschung.de](http://www.bauforschung.de)
- **target GmbH**  
[www.targetgmbh.de](http://www.targetgmbh.de)

### **Irland mit der Region Dublin**

- **City of Dublin Energy Management Agency**  
[www.codema.ie](http://www.codema.ie)

### **Italien mit den Regionen Lombardei und Piedmont**

- **Ambiente Italia srl**  
[www.ambienteitalia.it](http://www.ambienteitalia.it)
- **Agenzia Territoriale per la Casa di Asti**  
[www.atc.asti.it](http://www.atc.asti.it)
- **Agenzia Territoriale per la Casa di Novara**  
[www.atc.novara.it](http://www.atc.novara.it)
- **Federcasa – Federazione Italiana per la Casa**  
[www.federcasa.it](http://www.federcasa.it)

### **Polen mit den Regionen Pommern und Ermland-Masuren**

- **Baltycka Agencja Poszanowania Energii SA**  
[www.bape.com.pl](http://www.bape.com.pl)

## Raum für Notizen



## ROSH

ist ein europäisches Kooperationsprojekt innerhalb des *Intelligent Energy – Europe Programme*. Es umfasst 9 Regionen in 6 Ländern der Europäischen Union.



Steiermark

Österreich

City of Dublin

Irland

Pommern und

Ermland-Masuren

Polen

Asti, Novara und

Verbano-Cusio-Ossola

Italien

Niedersachsen

Deutschland

Bulgarien

