

# Passivhaus der Zukunft-Akademie

Plattform für den Wissenstransfer zwischen Bauträgern

T. Belazzi, W. Hüttler, E. Mairinger, R. Passawa, J.  
Rammerstorfer, H. Schöberl, U. Schwarz, R. Smutny, D.  
Trauninger, M. Treberspurg, B. Unterberger

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

# 62/2011

**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 Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter  
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Passivhaus der Zukunft-Akademie

Plattform für den Wissenstransfer zwischen Bauträgern

DI Dr. Peter Holzer, DI Rudolf Passawa, MAS,  
DI Daniela Trauninger  
Donau-Universität Krems, Department für Bauen und Umwelt

DI Dr. Thomas Belazzi, MAS, DI Emanuel Mairinger,  
Ing. Ulrike Schwarz, MSc  
bauXund Forschung und Beratung GmbH

DI Roman Smutny, Univ. Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg  
BOKU, IKI – Department für Bautechnik u. Naturgefahren

DI Walter Hüttler, DI (FH) Johannes Rammerstorfer  
e7 Energie Markt Analyse GmbH

DI Beatrice Unterberger  
Dr. Ronald Mischek ZT GmbH

DI Helmut Schöberl  
Schöberl & Pöll GmbH

Krems, Jänner 2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm *Haus der Zukunft* des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Die Intention des Programms ist, die technologischen Voraussetzungen für zukünftige Gebäude zu schaffen. Zukünftige Gebäude sollen höchste Energieeffizienz aufweisen und kostengünstig zu einem Mehr an Lebensqualität beitragen. Manche werden es schaffen, in Summe mehr Energie zu erzeugen als sie verbrauchen („Haus der Zukunft Plus“). Innovationen im Bereich der zukunftsorientierten Bauweise werden eingeleitet und ihre Markteinführung und -verbreitung forciert. Die Ergebnisse werden in Form von Pilot- oder Demonstrationsprojekten umgesetzt, um die Sichtbarkeit von neuen Technologien und Konzepten zu gewährleisten.

Das Programm *Haus der Zukunft Plus* 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 in der Schriftenreihe publiziert und elektronisch über das Internet unter der Webadresse <http://www.HAUSderZukunft.at> Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



# Inhaltsverzeichnis

Gender-Hinweis.....	9
Kurzfassung .....	10
Kurzfassung .....	10
Abstract .....	13
1 Einleitung.....	16
2 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt .....	16
2.1 Beschreibung des allgemeinen Informationsstands und der Vermittlung von Wissen.....	16
2.2 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema.....	17
2.2.1 Begriffsdefinition PH / NstEH / NEH .....	17
2.2.2 Das Projektteam .....	19
2.2.3 Der Expertenbeirat.....	20
2.2.4 Unternehmenspartner – die teilnehmenden Bauträger.....	21
2.2.5 Einbindung der Landesbehörden.....	22
2.3 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist-Stand (Innovationsgehalt des Projekts) .....	22
2.4 Verwendete Methoden .....	23
2.4.1 Wissenserhebung.....	23
2.4.2 Dokumentation und Auswertung der Interviews .....	24
2.4.3 Workshop-Veranstaltungen .....	24
2.4.4 Dokumentation und Auswertung der Workshop-Ergebnisse .....	24
2.4.5 Bericht.....	24
2.5 Beschreibung der Vorgangsweise und der verwendeten Daten mit Quellenangabe, Erläuterung der Erhebung.....	25
2.5.1 Recherche und Vorbereitung – die Bauträgerbefragung .....	25
2.5.2 Analyse – Interviewauswertung und Themenfindung .....	25
2.5.3 Die regionalen Workshops – Forum zum Erfahrungsaustausch.....	26
2.5.4 Wissenstransfer – Die Auswertung der Workshop-Ergebnisse .....	27
3 Ergebnisse des Projektes.....	27
3.1 Erfahrungen nach den Workshops.....	27
3.2 Merkblätter – Antworten auf häufig gestellte Fragen als Anleitungen für Bauträger.....	28
3.3 Die wichtigsten Aussagen .....	28

3.4	Verbreitung und Verwertung der Projektergebnisse .....	31
4	Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Programms .....	32
4.1	Einpassung in das Programm .....	32
4.2	Beitrag zum Gesamtziel des Programms .....	32
4.3	Einbeziehung der Zielgruppen (Gruppen, die für die Umsetzung der Ergebnisse relevant sind) und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt .....	33
4.4	Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial) für die Projektergebnisse .....	33
5	Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen .....	34
6	Ausblick und Empfehlungen .....	35
7	Internetquellen.....	36
8	Anhang .....	37
8.1	Bauträger Interviews – Fragenkatalog .....	37
8.2	Dokumentation der regionalen Workshops .....	37
8.3	Merkblätter – Anleitungen für Bauträger .....	37
8.4	Teilnehmerunterlagen zu den Workshops (Präsentationsfolien).....	37

## **Gender-Hinweis**

Im Sinne einer besseren Lesbarkeit des Textes wurde entweder die grammatikalisch richtige männliche oder weibliche Form von personenbezogenen Hauptwörtern gewählt. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts. Frauen und Männer mögen sich von den Inhalten des Berichts gleichermaßen angesprochen fühlen.

# Kurzfassung

## Ausgangssituation / Motivation

Erfolgreiche Niedrigstenergie- und Passivhausprojekte im großvolumigen Wohnbau haben Komfortgewinn und Zukunftsfähigkeit bewiesen. Bauträger berichten aber auch von Schwierigkeiten bei der Anwendung der innovativen Technologien und bei der Nutzerakzeptanz und verfolgen wegen subjektiver Erfahrungen diese Zukunftstechnologie zumindest vorläufig nicht weiter.

Die Passivhaus der Zukunft-Akademie greift die unterschiedlichen Erfahrungen auf und führt einen moderierten Wissenstransfer unter Bauträgern herbei, um einerseits verunsicherte Bauträger als auch interessierte Neuanwender, sogenannte Early Adopters, mit den bisherigen Erfahrungen und Lösungen von Niedrigstenergie- und Passivhäusern im Geschoßwohnbau vertraut und zu kompetenten Umsetzern dieser Technologien zu machen. Ergänzend dazu folgten Inputs von führenden Wissenschaftlern mit hohen Praxiserfahrungen (Expertenbeirat).

## Inhalte und Zielsetzungen

Die Zielgruppen waren die gewerblichen und gemeinnützigen Bauträger und Immobilienverwalter aus dem Bereich des Geschoßwohnbaus, die nicht nur am Wissenszuwachs interessiert sind, sondern vor allem auch in der Lage sind, selbst Erfahrungen beizusteuern.

Die Erfahrungen von Innovatoren im Bereich der Entwicklung, Realisierung und des Betriebs von großvolumigen Passivhäusern und Niedrigstenergiehäusern wurden gesammelt, mit dem Fachwissen des Projektteams und mit Einbindung externer Fachexperten sowohl wissenschaftlich als auch praxisorientiert aufbereitet, kommentiert und den mitwirkenden Bauträgern kommuniziert und mit diesen diskutiert.

Das Ziel dieses Projektes war der Aufbau einer Plattform für eine dauerhafte Planungsunterstützung, Qualitätssicherung und spezialisierte Weiterbildung, um die Qualität zukünftiger Wohnprojekte zu steigern.

## Methodische Vorgehensweise

Die Passivhaus der Zukunft-Akademie bietet ein angemessenes Format zum Wissenstransfer an, das nicht dem Konzept der klassischen „Schulung“ entspricht. Das Konzept ist vielmehr, den Teilnehmerkreis im Wesentlichen auf die Zielgruppen der Innovatoren und Early Adopters zu beschränken. Dadurch steht der wechselseitige Nutzen

für alle Teilnehmer im Vordergrund. Zentral ist die Bedingung, dass nur teilnehmen kann, wer bereit und in der Lage ist, eigene Erfahrung in den Wissensaustausch einzubringen.

Das Projekt war zweistufig angelegt.

1. Umfrage: In persönlichen Interviews mit den Entscheidungsträgern und Projektzuständigen der Bauträger wurden die subjektiven Erfahrungen, Schwierigkeiten und Erfolgserlebnisse mit den eigenen bisherigen und laufenden Projekten erhoben. Die Ergebnisse der bundesweiten Umfrage wurden vom Projektteam einer umfangreichen Analyse und anonymisierten Auswertung unterzogen sowie mit den Inputs des Expertenbeirats ergänzt  
Projektphase Interviews und Auswertung: März – Juli 2010
2. Workshops: Aus der Umfrageauswertung wurden die Inhalte für die regionalen Workshopveranstaltungen der Passivhaus der Zukunft-Akademie mit den teilnehmenden Bauträgern sowie mit Vertretern der Landesförderstellen herausgearbeitet. Wesentliche Inputs gaben externe Fachexperten in vertiefenden Arbeitskreisen.  
Projektphase Workshops, Auswertung und Berichtswesen: August – Dezember 2010

Die Passivhaus der Zukunft-Akademie ist als periodisches Forum zum fortgesetzten und vertiefenden Wissensaustausch unter Bauträgern, unter künftig vermehrter Einbindung von Neuinteressenten, angedacht. Dabei sollen die in der Pilotphase aufgeworfenen Fragen zunehmend vertiefend behandelt werden. In bewährter Weise sollen der Expertenbeirat und die Landesbehörden im laufenden Wissenstransfer weiterhin eingebunden sein.

## **Ergebnisse und Schlussfolgerungen**

Erstmals wurde österreichweit ein Großteil der Erfahrungen hinsichtlich energieeffizienter Wohnhausanlagen zusammengefasst. Der Wissensstand und die Bedürfnisse der Wohnbauträger wurden strukturiert erfasst und der gegenseitige Erfahrungsaustausch wurde gestartet. Nun gilt es, diesen erfolgreichen Impuls weiter zu führen.

Ein wesentliches Resultat des Projektes sind zielgruppenspezifisch verfasste, einfach verständliche Merkblätter für Geschäftsführung, Planungsabteilung und Umsetzung zu den Themen Heizung, Lüftung, Sommertauglichkeit und Bauökologie.

Konkrete Ergebnisse der ersten Workshoprunde betrafen schwerpunktmäßig die Planung, Ausschreibung und bauliche Ausführung sowie die Funktionalität im Gebäudebetrieb und die Einschulung der Bewohner.

Das Passivhauskonzept eignet sich für alle Nutzergruppen, und es konnte ein verringerter Mieterwechsel durch höhere Nutzerzufriedenheit beobachtet werden. Besonders positiv wurden auch die Anwendung einfacher Steuerungen der Lüftungsanlage für die Bewohner und die Vermeidung von Schimmel und die damit verbundene Bauschadensfreiheit hervorgehoben.

Hinsichtlich Information und Einschulung der Bewohner wurde die Bedeutung einer vielfältigen Wissensvermittlung (schriftlich, mündlich, online und von unabhängiger Seite) aufgezeigt und auf die Vermeidung von überzogenen Erwartungen (wie z.B. niedrigste Betriebskosten, vollständige Allergikertauglichkeit, automatische Sommertauglichkeit) hingewiesen.

Betreffend Planungs- und Ausführungsprozesse wurde die hohe Bedeutung einer integralen Planung mit qualifizierten Experten bereits in einer früher Projektphase, eine akkurate Qualitätssicherung und ein abschließendes Qualitätsmonitoring hervorgehoben.

Die Bauträger entwickelten teilweise sehr unterschiedliche Haustechnikkonzepte und sammelten durch mehrere eigene Projekte wertvolle Erfahrungen für eine erfolgreiche Umsetzung dieser Konzepte. Für die Weiterführung der Passivhaus der Zukunft-Akademie erscheint ein diesbezüglicher fortgesetzter, detaillierter Erfahrungsaustausch für alle Beteiligten sehr wertvoll.

Die gesammelten Informationen bieten in Summe eine optimale Basis sowohl für einen vertiefenden Erfahrungsaustausch innerhalb der bestehenden Gruppe an Bauträgern als auch für eine Verbreitung des Themas und Motivierung weiterer Bauträger.

## **Ausblick**

Auf einhelligen Wunsch der teilnehmenden Bauträger sollen weitere gleichartige Workshops mit vertiefenden Themenstellungen stattfinden. Die Passivhaus der Zukunft-Akademie würde hier als längerfristiges Forum zum wissenschaftlich geführten, praxisnahen Wissenstransfer unter Bauträgern angelegt, unter Einbindung von Fachexperten und Wohnbauförderungen, dienen. Geplant ist eine halbjährliche Fortsetzung der moderierten Gespräche.

# **Abstract**

## **Starting point / Motivation**

Concepts of lowest energy and passive houses have successfully proven gain of comfort and sustainability. Though, developers and landlords report observing difficulties with the implementation of these innovative technologies and with the acceptance by occupants, and some do no longer apply these new technologies at the moment.

The Passive House Academy gathered the various experiences articulated by the developers, and initiated a structured transfer of knowledge to acquaint unexperienced developers, as well as early adopters, with successful experiences and best practice examples of lowest energy and passive houses in residential building, and to turn them into operators with skill and competence. In addition, the process of this knowledge transfer has been accompanied by expert advisors.

## **Contents and Objectives**

Target group were the decision-makers of developers of public housing projects, as well of commercial residential buildings, and representatives of property management divisions, who are not merely interested to gain specific knowledge, but primarily were in a position to contribute know how and experience.

Experiences from innovators developing, implementing, operating and maintaining residential lowest energy and passive houses buildings were collected and scientifically edited and concentrated, with the expert knowledge of the project team of the Passive House Academy and of the advisory board. Results were communicated to the developers, and were the base for further discussions.

It was the goal of the Passive House Academy to create and initialize a platform to provide assistance for planning, quality management, and specific training to improve the quality of future residential housing projects.

## **Methods**

The Passive House Academy offered an appropriate platform for a structured transfer of knowledge. The concept was to concentrate on the target group of innovators and early adopters. Thereby, the mutual benefit for all participants became evident. It was a crucial requirement to be able and willing to share one's own experiences with the group, to take part in the process of knowledge transfer.

The project was designed in two sections.

1. Survey: The decision-makers and project directors of the developers have been interviewed about their specific experiences, difficulties and achievements with past and ongoing housing projects. The results of the interviews, held all over Austria, were collected and scientifically edited, concentrated, and made anonymous, with the expert knowledge of the project team of the Passive House Academy and of the advisory board. (March to July 2010).
2. Workshops: Based on the analysis of the interviews, the agenda for the workshops of the Passive House Academy, to be held in four regions of Austria, was developed. Participants of the workshops were the invited decision-makers of developers of residential housing projects, and representatives of property management divisions, and additionally representatives of regional funding institutions. The expert advisors delivered essential inputs in study-groups, dealing with specific topics. (August to Dezember 2010).

The Passive House Academy is designed to be a periodical platform for a continuous and advanced transfer of knowledge among developers. In future, not only established developers of innovative housing concepts shall participate, also newcomers shall be integrated. Open questions and unsolved matters, which have emerged out of the first workshop series, shall be covered in consecutive workshops. The advisory board as well as the representatives of the regional public funding authorities shall further on be involved in the transfer of knowledge.

## **Results**

It was for the first time, that representative experiences were collected from developers all over Austria. The state of knowledge and the needs and requirements of the developers were gathered and scientifically edited, and a platform for mutual communication was started. Now it is necessary to continue this successful process.

A significant result of the Passive House Academy are comprehensible technical bulletins (FAQs) for the target groups of business managers, planning directors and property managers, concerning the special topics of heating, ventilation, prevention of overheating during summer, and building ecology.

Important results of the first workshop series comprised specific topics of planning, bid invitation, and execution of construction work, as well as operating functionality, and methods to train and acquaint the inhabitants to features of passive houses.

The passive house standard is suitable for all social groups, and a significant reduction of fluctuation due to an increased users satisfaction could be stated.

Simple operation devices for the ventilation system, which are easy to understand for the inhabitants, and prevention of mildew due to the mechanical ventilation were noted positively.

To train and inform the occupants it was stated, that various ways of communication are necessary: printed instructions, personal conversations, b online services, and information supply from independent institutions. Besides it is important not to raise too high expectations concerning very low operation costs, safety from allergies, and no overheating of passive houses in summer.

To gain maximum quality in the processes of planning and construction work of passive house buildings it was stated, that methods of integral planning, where all required consultants are involved in a very early stage of the process, are essential. Besides, accurate controlling and quality management, as well as monitoring of the technical equipment, were noted to be crucial.

The developers have generated various successful concepts for building equipment and appliances, and gained valuable experiences through their already implemented housing projects. Therefore, it is essential that the process of mutual information for developers, provided by the Passive House Academy, will be continued.

All the positive experiences, which were gathered until now and will emerge in the near future by this dialogue, will bring advanced know how to the developers involved so far, and to interested newcomers.

## **Prospects / Suggestions for future research**

All participants of the Passive House Academy expressed the urgency to continue the workshop series with a deepening selection of topics. The Passive House Academy is designed to be a long-term periodical platform for a continuous and advanced transfer of knowledge among developers, based on the scientific background of the project team, with support of independent expert advisors, and with the integration of regional public funding authorities.

# 1 Einleitung

Die Entwicklung in Richtung Niedrigstenergie- und Passivhausstandard wird maßgeblich politisch insbesondere durch Förderungsanreize (Wohnbauförderung, §15a-Vereinbarung etc.) gefördert. Mit der Zahl der errichteten Projekte geht eine Zunahme an Lernerfahrungen hinsichtlich Planung, Bau und Betrieb von hoch-energieeffizienten Gebäuden einher.

Obwohl die Erfahrungen aus einzelnen umgesetzten Projekten, etwa auch aus dem Haus der Zukunft Programm unterstützte, zum Teil gut dokumentiert sind, bestehen auffallend divergierende Einschätzungen innerhalb der Bauträger, Immobilienverwaltungen und auch bei den Planungsbüros hinsichtlich der Möglichkeiten und Grenzen bei der Errichtung von großvolumigen Gebäuden in Niedrigstenergie- und Passivhausstandard.

## 2 Hintergrundinformationen zum Projektinhalt

### 2.1 Beschreibung des allgemeinen Informationsstands und der Vermittlung von Wissen

Das erforderliche Fachwissen zur Passivhaustechnologie und ihre Umsetzung im großvolumigen Wohnbau existiert und ist in Pilotprojekten mit europaweiter Beachtung vielfach erfolgreich umgesetzt worden. Die Erfahrungen und Informationen zur Planung, zum Bau und Betrieb von Niedrigstenergie- und Passivhäusern werden vielfach aber nur punktuell weitergegeben und verbreitet, was der Nachfrage seitens der Bauträger nach gesichertem Wissen und strukturiertem Erfahrungsaustausch nur unzureichend gerecht wird. Vor diesem Hintergrund wird ein zunehmender Bedarf in der Branche nach einem strukturierten und intensiven Erfahrungsaustausch zwischen Know-how Trägern wahrgenommen.

Gängige Formate der Wissensverbreitung für die Bau- und Immobilienwirtschaft sind hauptsächlich wissenschaftliche Publikationen oder Beiträge in Fachjournalen, sowie Tagungen oder Symposien. Für den direkten, intensiven Erfahrungsaustausch in der Bauwirtschaft bieten Publikationen und Fachveranstaltungen aber keinen bzw. zu wenig Raum. Der öffentliche Rahmen bietet oftmals auch keinen Anreiz, offen über Fehlschläge zu diskutieren oder auch einfach nur Fragen zu Themen zu stellen, wo man selbst noch unwissend ist.

Im gegebenen Veranstaltungsformat geben Experten Vorträge, die in Kurzform Basiswissen ebenso umreißen wie Erfahrungen anhand von Fallbeispielen. Ergänzt mit mehr oder weniger anschaulichen Best-Practice-Beispielen und Exkursionen zu Referenzobjekten kann damit ein guter Überblick zum Stand der Technik gegeben werden.

Nicht zuletzt ist festzuhalten, dass die Grundlagen und die komplexen Zusammenhänge hocheffizienten Bauens und der Umgang damit im täglichen Wohnalltag noch viel zu wenig in die Lehrinhalte allgemeinbildender oder berufsbildender höherer Schulen, Hochschulen sowie berufsbegleitender Fortbildungseinrichtungen eingeflossen ist.

## 2.2 Beschreibung der Vorarbeiten zum Thema

Das Konzept der „Passivhaus der Zukunft“-Akademie basiert auf der Überlegung, dass für die verstärkte Diffusion von Innovationen beim Bauen und Sanieren zwei Faktoren eine zentrale Rolle spielen:

1. Intensiver und strukturierter Erfahrungsaustausch zwischen erfahrenen Innovatoren untereinander und Erstanwendern, also jenen Bauträgern und Projektentwicklern, die die ersten großvolumigen Wohngebäude in Passivhaus- und Niedrigstenergiebauweise umgesetzt haben.
2. Zielgerichteter Wissenstransfer, um sowohl interessierte Neuanwender, die Early Adopters, als auch noch reserviert Denkende mit den bisherigen Erfahrungen und Lösungen vertraut zu machen und sie zu kompetenten Anwendern und Umsetzern der neuen Technologien zu machen. Dieser Wissenstransfer ist neu und notwendig, um die Qualität zukünftiger hochenergieeffizienter Bauten zu steigern.

### 2.2.1 Begriffsdefinition PH / NstEH / NEH

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden Passivhäuser, Niedrigstenergiegebäude und Niedrigenergiegebäude, die mit einer Lüftungsanlage inkl. Wärmerückgewinnung ausgestattet sind, berücksichtigt. Es wurden die folgenden Definitionen angewandt:

#### ▪ **Passivhaus- (PH-) Standard:**

„Das Passivhaus ist im Bereich der Niedrigstenergiegebäude angesiedelt, allerdings wird dabei der Entfall eines Hauptheizsystems angestrebt. In der Regel ist dazu ein  $\text{HWB}_{\text{BGF,Ref}}$ -Wert von  $10 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  zu unterschreiten. ... Der  $n_{50}$ -Wert  $\leq 0,6 \text{ h}^{-1}$  ist einzuhalten.“ (ÖN B 8110-1:2008). Diese Norm wird derzeit (Stand Dez. 2010) überarbeitet, wobei auch die Definition für Passivhäuser präzisiert wird. Künftig werden voraussichtlich zwei Kategorien von Passivhäusern unterschieden: zuluftbeheizbare Passivhäuser und konventionell beheizte Passivhäuser.

"Ein Passivhaus ist ein Gebäude, in welchem die thermische Behaglichkeit (ISO 7730) allein durch Nachheizen oder Nachkühlen des Frischluftvolumenstroms, der für ausreichende Luftqualität (DIN 1946) erforderlich ist, gewährleistet werden kann – ohne dazu zusätzlich Umluft zu verwenden." (Passivhausdefinition des Passivhausinstituts

Darmstadt, PHI). Aufgrund dieser Definition und der Temperaturbegrenzung von 50 °C für die Nacherhitzung der Frischluft, um Staubverschmelzung zu vermeiden, ergibt sich eine maximale Heizleistung von 10 W pro m<sup>2</sup> Wohnfläche. Weiters sind gemäß PHI Darmstadt die folgenden Passivhaus-Kriterien einzuhalten:

Heizwärmebedarf  $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Primärenergiebedarf (nicht erneuerbar)  $\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  einschließlich Warmwasser und Haushaltsstrom

Luftdichtheit der Gebäudehülle  $n_{50} \leq 0,60 \text{ h}^{-1}$ .

Die obigen Energiekennzahlen sind bezogen auf die Energiebezugsfläche (EBF), wobei diese Fläche grob betrachtet die Wohnnutzfläche (inkl. Gemeinschaftsräume) und 60 % aller sonstigen Bodenflächen in der konditionierten Gebäudehülle, exkl. Stiegen und Treppenabsätze umfasst (Passivhaus-Projektierungspaket, PHPP 2007).

- **Niedrigstenergie- (NstEH-) Standard** gilt gemäß ÖNORM B 8110-1 für Wohngebäude als eingehalten, wenn der spezifische Heizwärmebedarf unterhalb der sogenannten „10er-Linie“ liegt, die in Abhängigkeit der charakteristischen Länge ( $l_c$ ) des konditionierten Baukörpers festgelegt ist:  
$$\text{HWB}_{\text{BGF,Ref}} \leq 10 * (1 + 2,5/l_c)$$
Bei großvolumigen Wohnbauten mit einer üblichen Kompaktheit  $l_c = 2 \text{ m}$  ( $A/V = 0,5 \text{ m}^{-1}$ ) liegt der NstEH-Grenzwert bei 22,5 kWh/(m<sup>2</sup>a).
- **Niedrigenergie- (NEH-) Standard** gilt gemäß ÖNORM B 8110-1 für Wohngebäude als eingehalten, wenn der spezifische Heizwärmebedarf unterhalb der sogenannten „17er-Linie“ liegt, die in Abhängigkeit der charakteristischen Länge ( $l_c$ ) des konditionierten Baukörpers festgelegt ist:  
$$\text{HWB}_{\text{BGF,Ref}} \leq 17 * (1 + 2,5/l_c)$$
Bei großvolumigen Wohnbauten mit einer üblichen Kompaktheit  $l_c = 2 \text{ m}$  ( $A/V = 0,5 \text{ m}^{-1}$ ) liegt der NEH-Grenzwert bei etwa 38 kWh/(m<sup>2</sup>a).
- **Kontrollierte Wohnraumlüftung:** Lüftungstechnische Anlage zur Wohnraumlüftung mit Zu- und Abluft sowie Wärmerückgewinnung (ÖN H 6038)

Die folgende Abbildung zeigt die Grenzwerte für NstEH und NEH laut ÖNORM B 8110-1, die in Abhängigkeit der Kompaktheit festgelegt wurden. Zusätzlich dargestellt sind:

- Mindestanforderungen der OIB Richtlinie 6 für 2010 und für 2012 (lt. Entwurf Oktober 2010) für Wohngebäude mit und ohne kontrollierte Lüftungsanlagen,
- Anforderungen der Wohnbauförderung gemäß §15a Vereinbarung gemäß Bundesverfassungsgesetz über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen (§15a B-VG WBF) und
- Energieeffizienzklassen des Energieausweises gemäß OIB Richtlinie 6 (A++, A+, A, B, C).

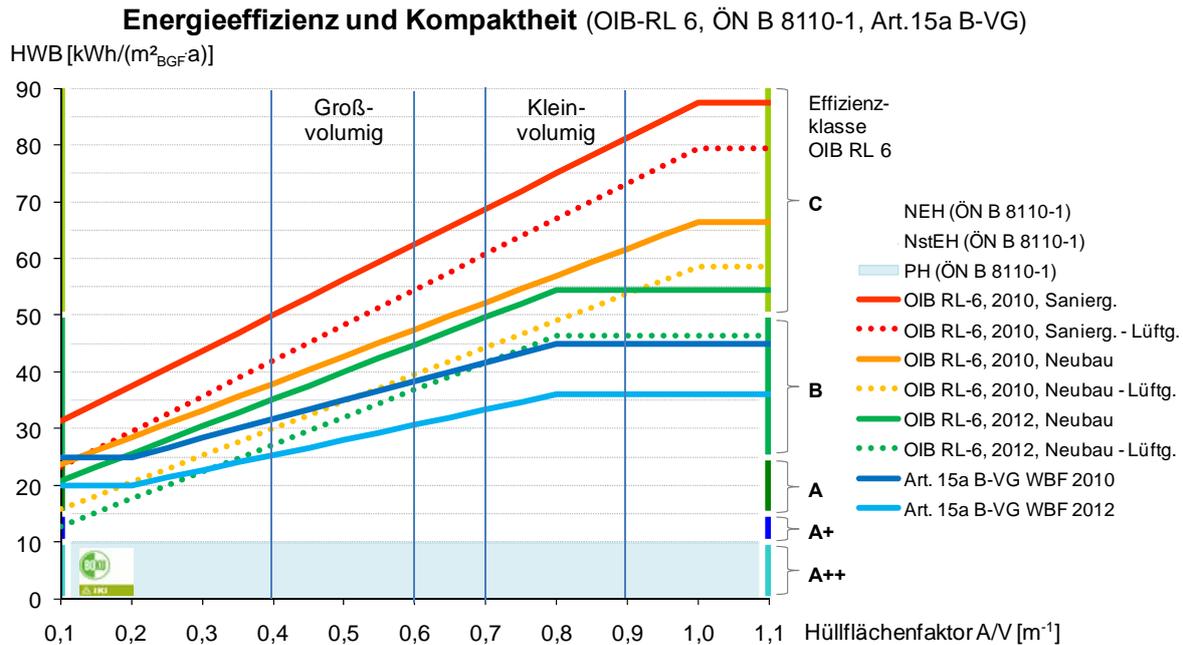


Abb.: Anforderungen an den spezifischen Heizwärmebedarf in Abhängigkeit des Hüllflächenfaktors (Oberflächen-Volumen-Verhältnis) gemäß OIB Richtlinie 6, ÖN B 8110-1 und §15a-Vereinbarung B-VG

Im Durchschnitt liegt der Hüllflächenfaktor von großvolumigen Wohnhausanlagen bei etwa  $0,5 \text{ m}^{-1}$ . Bei Einfamilienhäusern im Durchschnitt bei etwa  $0,8 \text{ m}^{-1}$ . Der Passivhausstandard wird ebenso wie die Energieeffizienzklassen (A++, A+, A, B,...) unabhängig von der Kompaktheit festgelegt.

Beim Neubau von Wohngebäuden mit kontrollierter Lüftungsanlage liegen die Anforderungen der Bauordnung (OIB RL 6) seit 1.1.2010 unterhalb des NEH-Grenzwerts. Aufgrund der Neufassung der EU-Gebäuderichtlinie (EPBD II, 2010) wird voraussichtlich eine Neufassung der OIB Richtlinie 6 und der §15a Vereinbarung betreffend Wohnbauförderung erscheinen. Die voraussichtlichen Mindestanforderungen ab 2012 für den Neubau von Wohngebäuden laut OIB Richtlinie 6 sind dargestellt (grüne Linie).

## 2.2.2 Das Projektteam

Das Projektteam wird von universitären und außeruniversitären Forschungs- und Beratungsinstitutionen gebildet:

Donau-Universität Krems, Department für Bauen und Umwelt (Projektleitung):

Universitäre Lehre, sowie Forschung und Beratung für Auftraggeber des Bundes und des Landes sowie aus der Wirtschaft in den Bereichen energieeffizientes und nachhaltiges Bauen, Projektentwicklung, Immobilienwirtschaft und Facility Management.

BOKU Wien, IKI – Department für Bautechnik und Naturgefahren:

Universitäre Lehre, sowie Forschung und Beratung für Auftraggeber des Bundes und des Landes sowie aus der Wirtschaft in den Bereichen energieeffizientes und nachhaltiges Bauen. Nachhaltigkeits-Monitoring von Wohnhausanlagen.

e7 Energie Markt Analyse GmbH, Wien:

Im Mittelpunkt der Arbeit von e7 stehen die Forschung und Beratung für private und öffentliche Stellen zum nachhaltigen Bauen und Sanieren, die Beratung zu energie- und klimapolitischen Instrumenten und Rahmenbedingungen, sowie die Erstellung von energiewirtschaftlichen Analysen und Szenarien, insbesondere zu Fragen der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energieträger

bauXund Forschung und Beratung GmbH, Wien:

bauXund ist neben dem Schwerpunkt der bauökologischen Baubegleitung regelmäßig als Konsulent für bautechnische und bauphysikalische Fragen bzw. Themenstellungen zur Energieeffizienz und der nachhaltigen Gebäudeentwicklung wie auch deren baulichen Umsetzung tätig.

Dr. Ronald Mischek ZT GmbH, Wien:

Die Dr. Ronald Mischek ZT GmbH entwickelt, plant und betreut Projekte auch im Bereich des energieeffizienten Bauens bis zur Nutzung und innerhalb der Gewährleistungsphase. Es besteht große Praxiserfahrung in der Entwicklung, Planung, Örtlichen Bauaufsicht, BauKG von großvolumigen und innovativen Wohnkonzepten. Schöberl & Pöll GmbH, Wien:

Bauphysikalische Planung, Forschung und Weiterentwicklung von hochenergieeffizienten Gebäuden wie Passivhaus, Null-Energie-Haus und Plus-Energie-Haus.

### **2.2.3 Der Expertenbeirat**

Die Qualitätssicherung bei Erfassung, Auswertung und Kommentierung der Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt erfolgte mit der Einbindung folgender Fachexperten beim gesamten Wissenstransfer:

DI Dr. Christian Pöhn, Leiter des Bauphysiklabors der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle der Stadt Wien (MA 39)

Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Thomas Bednar, Leiter des Zentrums für Bauphysik und Bauakustik der Technischen Universität Wien

DI Patrick Jung, Ingenieurbüro P. Jung, Köln, Klimaengineering, dynamische Gebäudesimulation, Visiting Professor an der Donau-Universität Krems

## 2.2.4 Unternehmenspartner – die teilnehmenden Bauträger

Das Projektteam erfasste diejenigen Bauträger Österreichs, die zumindest einen Wohnbau in Passivhausbauweise, oder zumindest in Niedrigenergiebauweise mit Ausführung einer Komfortlüftungsanlage in allen Wohneinheiten, bereits errichtet haben und erste Erfahrungen damit sammeln konnten. Die zur Mitwirkung an der Passivhaus der Zukunft-Akademie in Frage kommenden Bauträger waren den Projektmitgliedern durch persönliche Kontakte und frühere Kooperationen bekannt, und die folgenden Bauträger wurden als „Unternehmenspartner“ eingeladen:

Name	Bundesland
Gemeinn. Bau-, Wohnungs- und Siedlungsgenossenschaft f. Kärnten "FORTSCHRITT" reg. Gen.m.b.H.	Ktn
Heimat - Gemeinnützige Siedlungsgen. GmbH.	Ktn
KSW – Kärntner Siedlungswerk Gemeinnützige Gesellschaft mbH.	Ktn
GEDESAG – Gemeinnützige Donau-Ennstaler Siedlungs-Aktiengesellschaft	NÖ
WAV – Gemeinnützige Bau- und Siedlungsgenossenschaft "Waldviertel"	NÖ
Wohnungs- und Siedlungsgenossenschaft Amstetten e.Gen.m.b.H.	NÖ
GIWOG – Gemeinnützige Industrie-Wohnungs-AG	OÖ
GWS – Gemeinn. Alpenländische Gesellschaft für Wohnungsbau und Siedlungswesen	Stmk
Die Salzburg – Gemeinnützige Wohn- und Siedlungsgenossenschaft „Salzburg“	Sbg
Eigenheim-Baugemeinschaft St. Johann reg. Gen.mb.H.	Sbg
gswb – Gemeinnützige Salzburger Wohnbaugesellschaft m.b.H.	Sbg
Heimat Österreich gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft m.b.H. (Zentrale)	Sbg
Salzburg Wohnbau GmbH	Szb
VOGEWOSI – Vorarlberger gemeinnützige Wohnungsbau- und Siedlungsgesellschaft mbH	Vbg
Wohnbauselbsthilfe Vorarlberger gemeinn regGenmbH	Vbg
a:h – Gemeinnützige Siedlungs-Genossenschaft Altmannsdorf u Hetzendorf regGenmbH	W
Arwag Holding-Aktiengesellschaft	W
BAI – Bauträger Austria Immobilien GmbH	W
BUWOG – Bauen und Wohnen Gesellschaft mbH.	W
EBG – Gemeinn. Ein- und Mehrfamilienhäuser Baugenossenschaft reg. Gen. m. b. H	W
Familienwohnbau gemeinnützige Bau- und Siedlungsgesellschaft m.b.H.	W
GESIBA – Gemeinnützige Siedlungs- und Bauaktiengesellschaft	W
Heimat Österreich gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft m.b.H. (Niederlassung Wien)	W
Mischek Bauträger Service GmbH	W
ÖSW – Österr. Siedlungswerk Gemeinnützige Wohnungsaktiengesellschaft	W
re – Raiffeisen evolution project development GmbH	W

### **2.2.5 Einbindung der Landesbehörden**

Es wurden Landesbehörden bzw. Landessponsoren um Zusatzfinanzierungen ersucht, um auch alle maßgeblichen Bauträger in den Bundesländern einbinden zu können. Daraus entwickelte sich eine bemerkenswerte und erfreuliche Kooperationsbereitschaft, da auch von Behördenseite der große Nutzen eines direkten Gesprächsforums mit den Bauträgern erkannt wurde.

An der Passivhaus der Zukunft-Akademie wirkten als zusätzliche Fördergeber mit:

Wiener Landesregierung:	Magistrat der Stadt Wien - Magistratsabteilung 50, Wohnbauforschung, Wohnfonds Wien
Niederösterr. Landesregierung:	Abteilung F2-A,B Wohnungsförderung/ Wohnbauforschung
Salzburger Landesregierung:	Abteilung 10 – Wohnbauförderung SIR – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen Geschäftsstelle für Energiewirtschaft und -beratung
Kärntner Wirtschaftsvertreter:	energie:bewusst Kärnten IG-Passivhaus Kärnten Wirtschaftskammer Österreich, Landesinnung Bau Kärnten

### **2.3 Beschreibung der Neuerungen sowie ihrer Vorteile gegenüber dem Ist-Stand (Innovationsgehalt des Projekts)**

Der Begriff der „Passivhaus der Zukunft“-Akademie versteht sich nicht als klassische Lehrveranstaltung und auch nicht vordergründig als Forum zur Vorstellung neuester Erkenntnisse oder Erfahrungen in Form von Vorträgen oder Best-Practice-Präsentationen.

Sie steht vielmehr primär für den moderierten und strukturierten geleiteten Informationsaustausch zwischen den teilnehmenden Bauträgern in einem informellen, nicht öffentlichen Rahmen, der die Teilnehmer ermutigt, offen ihre subjektiven Erfahrungen mit der Kollegenschaft zu teilen. Sie ist als periodisches, längerfristiges Forum angelegt und soll künftig das im vorliegenden Pilotprojekt generierte Wissen an einen sich zunehmend erweiternden Interessentenkreis weitergeben können.

Mit den Workshop-Veranstaltungen der „Passivhaus der Zukunft“-Akademie in verschiedenen Bundesländern können gezielt regionale Interessen oder Problemstellungen (z.B. spezifische Bestimmungen der Wohnbauförderungen) einbezogen werden.

Der Wissenstransfer wird vom Projektteam sachkundig vorbereitet und angeleitet, aufbauend auf dem Fachwissen, das die einzelnen Projektpartner aus ihren eigenen beruflichen Tätigkeitsbereichen mitbringen.

Der zweite wesentliche Bestandteil des neuen Kommunikationsformats ist die themenspezifische Qualitätssicherung durch die direkte Einbindung eines unabhängigen Expertenbeirats bei Vorbereitung und Nachbearbeitung der Veranstaltungen. Die Mitglieder des Beirats bringen wissenschaftliche Erfahrung durch ihre Tätigkeit in Grundlagenforschung, Normung, Monitoring, Gebäudesimulation und Transfer in die Praxis ein.

Nicht zuletzt ist als Novum die Einbindung maßgeblicher Repräsentanten von Landeswohnbauförderungen im Diskussionsprozess anzuführen. Damit haben sowohl die beteiligten Bauträger als auch die Behördenvertreter die Gelegenheit, in der Diskussionsrunde wechselseitig Problemstellungen aus erster Hand zu erfassen und zu kommunizieren sowie selbst Wünsche, Anregungen und Lösungsvorschläge im Prozess des Erfahrungs- und Wissenszuwachses einzubringen.

Zu den Veranstaltungen selbst werden außerdem Fachexperten eingeladen, die mit Kurzreferaten die Diskussionsthemen fokussieren.

Die Ergebnisse dieses Kommunikationsprozesses sind zum einen sehr konkrete Anleitungen zu den Fragen und Problemstellungen, die im Zuge des Erfahrungsaustausches der Pilotworkshopserie von den Teilnehmern und den Fachexperten diskutiert und erarbeitet wurden. In Merkblättern wurden die aufgeworfenen Fragen zielgruppenspezifisch beantwortet, und sie bieten damit grundlegende Anleitungen und Lösungsansätze für die Geschäftsführung und die Fachabteilungen bei den Bauträgern (Planungs- und Bauabteilung, Gebäudebetrieb und Hausverwaltung).

Zum anderen sollen aus den gewonnenen Erfahrungen die Themenstellungen zu den Fachvertiefungen künftiger gleichartiger Folgeveranstaltungen generiert werden, die auf einhelligen Wunsch der teilnehmenden Bauträger und Landesbehörden periodisch folgen sollen.

## **2.4 Verwendete Methoden**

Die Passivhaus der Zukunft-Akademie bedient sich folgender Methoden zur Erhebung, Dokumentation, Auswertung und Diffusion von Wissen:

### **2.4.1 Wissenserhebung**

- Literaturrecherche über gebaute Beispiele und Feststellen des Stands der Technik
- Entwurf und Gestaltung eines Fragekatalogs in elektronischer Form (Excel-Arbeitsmappe)

- Ausführliche persönliche Interviews mit projektverantwortlichen Entscheidungsträgern und Mitarbeiter der beteiligten Wohnbauträger (Geschäftsführer, technischer Projektleiter, Mitarbeiter der Hausverwaltung)
- Regelmäßige Teambesprechungen und Beiratssitzungen zur Qualitätssicherung

#### **2.4.2 Dokumentation und Auswertung der Interviews**

- Protokollieren der Interviews auf elektronischer Basis (Excel-Arbeitsmappe)
- Entwurf und Gestaltung einer Matrix zur Konzentration der Protokolle auf elektronischer Basis (Excel-Arbeitsmappe)
- Teambesprechungen und Expertenbeiratssitzungen zur Qualitätssicherung

#### **2.4.3 Workshop-Veranstaltungen**

- Gestaltung von vier ganztägigen Workshops (Wien, Krems, Salzburg, Klagenfurt) mit strukturierter Agenda
- Gestaltung von Unterlagen zur Ergebnispräsentation der Interviews (Powerpoint-Folien)
- Planung und Vorbereitung von Impulsvorträgen (Vortragende aus dem Projektteam und externe Experten)
- Planung und Vorbereitung von Arbeitskreisthemen in Abstimmung mit den Impulsvorträgen (Leitung durch Projektteammitglieder und externe Experten)
- Entwurf und Gestaltung von Handouts für die Workshopteilnehmer, begleitend zu jeder Veranstaltung
- Gestaltung von Feedbackbögen, auszufüllen von den Workshopteilnehmern am Ende der Veranstaltung
- Moderation und Protokollierung der Veranstaltungen durch die Projektteammitglieder
- Teambesprechungen und Expertenbeiratssitzungen zur Zusammenfassung der Projekterkenntnisse und -ergebnisse

#### **2.4.4 Dokumentation und Auswertung der Workshop-Ergebnisse**

- Protokollieren der Diskussionsergebnisse
- Auswertung der Feedbackbögen
- Teambesprechung und Expertenbeiratssitzung zur Konzentration der wesentlichen Ergebnisse

#### **2.4.5 Bericht**

- Schriftliche Dokumentation und Reinschrift

- Teambesprechungen und Expertenbeiratssitzungen zur Zusammenfassung der Projekterkenntnisse und -ergebnisse
- Erstellung der Merkblätter – Anleitungen für Bauträger

## **2.5 Beschreibung der Vorgangsweise und der verwendeten Daten mit Quellenangabe, Erläuterung der Erhebung**

### **2.5.1 Recherche und Vorbereitung – die Bauträgerbefragung**

Um die Erfahrungen der an der Passivhaus der Zukunft-Akademie mitwirkenden Bauträger zu erheben, wurden persönliche Interviews bei den Bauträgern vorbereitet. Der erste wesentliche Projektschritt war somit die Entwicklung eines detaillierten Fragebogens zur Standortbestimmung der teilnehmenden Bauträger, der auf die typische Problematik bei Projektentwicklung, Planung, Errichtung und Betrieb von energieeffizienten Wohnbauten eingeht. Die Fragestellungen waren einleitend an die Geschäftsführung und im weiteren Verlauf an die Leiter der Abteilungen Planung, Bau und Hausverwaltung bzw. Bewohnerbetreuung gerichtet, wobei für die im Rahmen der Passivhaus der Zukunft-Akademie näher untersuchten gebauten Beispiele differenzierte, objektbezogene Angaben erfragt wurden.

Die Fragen wurden vor Finalisierung der Begutachtung durch den Expertenbeirat unterzogen und mit den Experteninputs komplettiert.

Der Fragebogen wurde als Excel-Arbeitsmappe verfasst und rund zwei Wochen vor dem Interviewtermin an die Unternehmenspartner versandt und diente den künftigen Gesprächspartnern als Vorinformation. Für die Interviewer des Projektteams diente der Fragenkatalog als Gesprächsgrundlage bei den Bauträgerbesuchen.

Die Themenbereiche der Befragung sind im Anhang, Kap. 8.1, ersichtlich.

Dem Fragenkatalog lagen ergänzend die Objektdatenblätter zu den im Interview besprochenen Beispielen mit den spezifischen Bau- und technischen Kenndaten bei. Diese dienten vor allem dem Projektteam bei der Auswertung der Interviewprotokolle und zur Vorbereitung der nachfolgenden Workshops.

Die Interviews fanden im Mai und Juni 2010 durch Vertreter des Projektteams statt.

### **2.5.2 Analyse – Interviewauswertung und Themenfindung**

Alle Interviews wurden vom Projektteam in den Excel-Arbeitsmappen elektronisch protokolliert und in einer Excel-Matrix zusammengeführt. Damit war eine Zusammenschau

aller Bauträgerantworten zu den einzelnen Themenfeldern als auch umgekehrt je Bauträger möglich.

Durch den Vergleich der Bauträgerantworten nach regionaler Zugehörigkeit konnten auch bundeslandspezifische Eigenheiten erhoben werden.

Aus der Matrix wurden sowohl die markantesten übereinstimmenden als auch kontroversen Erfahrungen gesammelt. Das Projektteam konzentrierte die Antworten zu einer überschaubaren Zusammenfassung von Diskussionsthemen, wobei bauträger- oder objektbezogene Aussagen anonymisiert wurden.

Die solcherart dokumentierten Antworten aus den Interviews wurden zur Kommentierung dem Expertenbeirat vorgelegt und gemeinsam diskutiert.

Versehen mit den Experteninputs erstellte das Projektteam aus den Protokollen die Agenda für die regionalen Workshop-Veranstaltungen, wobei sich je Bundesland spezifische Vertiefungen ergaben.

Die Interviewauswertungen fanden im Juli und August 2010 durch Vertreter des Projektteams statt.

### **2.5.3 Die regionalen Workshops – Forum zum Erfahrungsaustausch**

Der Workshops fanden in Wien (Universität für Bodenkultur), Krems (Donau-Universität Krems), Salzburg (SIR – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen) und Klagenfurt (energie:bewusst Kärnten) statt und wurden jeweils als ganztägige Veranstaltung anberaumt.

Der Vormittag stand im Zeichen der Ergebnispräsentation der österreichweiten Bauträgerinterviews mit Diskussion im Plenum, sowie der Festlegung der Diskussionsthemen für die am Nachmittag vorgesehenen Arbeitskreise.

Die zweite Tageshälfte wurde mit Impulsreferaten zu Themen regionaler Aktualität eingeleitet und stand anschließend im Zeichen der Arbeitskreise zur Vertiefung aktueller Themen. Kennzeichen dieser Diskussionsrunden war, wie einleitend schon betont, der vertrauliche, nichtöffentliche Rahmen, der erstaunlich offene Diskussionen stimulierte.

Für die Impulsreferate und die Leitung der Arbeitskreise konnten je nach den regionalen Interessensgebieten externe Fachreferenten gewonnen werden.

Bei den Diskussionen der Arbeitskreise standen vor allem praktische Anliegen der teilnehmenden Bauträgervertreter im Vordergrund. Beachtenswert war bei allen Workshops die rege Anteilnahme bzw. der Einbezug der Landeswohnbauförderungen in den Diskussionen.

Die Dokumentation der vier regionalen Workshops ist im Anhang, Kap. 8.2, zu finden. Die Teilnehmerunterlagen dazu sind am Ende des Anhangs ersichtlich. Die Workshops fanden im September 2010 statt.

#### **2.5.4 Wissenstransfer – Die Auswertung der Workshop-Ergebnisse**

Ziel der Workshop-Auswertung war die anonymisierte Konkretisierung der gewonnenen Diskussionserkenntnisse, und die Formulierung derjenigen Fragen, die weiterhin Klärungsbedarf haben und künftig weiter zu bearbeiten sind.

Als Konsequenz daraus verfasste das Projektteam Anleitungen für Bauträger in Form von „Merkblättern“, die auf konkrete Fragen präzise Antworten formulieren. Nicht immer kann dabei eine exakte Lösung angeboten werden, sehr oft werden Hinweise darauf gegeben, welche Grundsätze zu beachten oder Maßnahmen zu setzen sind, um gut funktionierende Passivhäuser bzw. hochenergieeffiziente Wohnbauten umzusetzen, mit denen die Bauträger und ihre Hausverwaltung als auch die Bewohner gleichermaßen zufrieden sind.

Die solcherart erarbeiteten Anleitungen wurden zur Kommentierung dem Expertenbeirat vorgelegt und vom Projektteam entsprechend präzisiert. Die Merkblätter liegen dem Bericht im Anhang, Kap. 8.3, bei.

Die Anleitungen für Bauträger wurden im November und Dezember 2010 verfasst.

Im Projektverlauf kristallisierte sich heraus, dass vonseiten der Bauträger – und auch von den Vertretern der beteiligten Landesförderungen – hohes Interesse an der Fortführung und Vertiefung des eingeleiteten Diskussionsprozesses besteht.

Mit den Fördergebern sind daher seitens des Projektteams derzeit Gespräche (Stand Jänner 2011) im Gange, in welcher Weise und in welchen Finanzierungsmöglichkeiten die Passivhaus der Zukunft-Akademie mittelfristig fortgeführt werden kann.

### **3 Ergebnisse des Projektes**

#### **3.1 Erfahrungen nach den Workshops**

Generell kann die Aussage getroffen werden, dass die Bauträger sowohl durch die Fachbeiträge als auch durch den Erfahrungsaustausch aufgrund der intensiven Diskussionen gut weitergebildet wurden. Viele Fragen, Missverständnisse oder Vorurteile konnten geklärt sowie Problemstellungen detailliert diskutiert werden. Dies stärkt die Akzeptanz des hochenergieeffizienten Bauens und die verbessert die Multiplikatorenwirkung der Bauträger und Landesbehörden.

Die Evaluierung der jeweiligen Workshops durch die teilnehmenden Bauträger ergab eine sehr hohe Zufriedenheit über Inhalte und die Organisation der durchgeführten Veranstaltung. Bereits während der Workshops und in der Evaluierung wurde das Interesse bzw. der Wunsch nach weiteren Workshops sowie nach dem Ausbau der Plattform für eine

dauerhafte Planungsunterstützung, Qualitätssicherung und spezialisierte Weiterbildung klar bekundet.

Folgende Erfolge lassen sich daher aus heutiger Sicht dokumentieren:

1. Erfahrungssammlung:

Es ist dies das erste Projekt, das österreichweit einen Großteil der Erfahrungen von Bauträgern mit Entwicklung, Umsetzung und Betrieb hochenergieeffizienter Wohnbauten strukturiert und mit vorläufig ausreichender Tiefe erfasst hat.

2. Zusammenführung der Bauträger und Austausch:

In dieser strukturierten Vorgehensweise wurden erstmalig die Entscheidungsträger der Bauträger zusammengeführt, und es wurde ein strukturierter Erfahrungsaustausch gestartet.

3. Impuls ist gegeben:

Alle teilnehmenden Bauträger gaben den Wunsch nach weiteren Workshops mit vertiefenden Diskussionsthemen, sowie nach Arbeitshilfen, zu Protokoll.

## **3.2 Merkblätter – Antworten auf häufig gestellte Fragen als Anleitungen für Bauträger**

Eine wesentliche Umsetzung der Diskussionsergebnisse ist die Gestaltung von Arbeitshilfen in Form von Merkblättern zu häufigen Fragestellungen (FAQ). Aufbereitet durch das Projektteam wurden Anleitungen für Bauträger mit zielgruppenorientierten Antworten (Geschäftsführung, Technikabteilung, Hausverwaltung) erstellt.

Die Fragen wurden aus den Interviewergebnissen mit den Bauträgern – insbesondere von Bauträgern mit weniger Erfahrung betreffend hochenergieeffiziente Gebäude – und den Diskussionen der Workshops abgeleitet. Die Beantwortungen bzw. Anleitungen stammen aus den Bauträger-Interviews, den Experten-Inputs und nicht zuletzt aus den Ergebnissen der Workshopdiskussionen und -arbeitskreise.

## **3.3 Die wichtigsten Aussagen**

Die wichtigsten Ergebnisse aus den Interviews und den Workshops mit den Wohnbauträgern wurden in den sogenannten „Merkblättern – Anleitungen für Bauträger“ zusammengefasst und sind vollständig dokumentiert im Anhang zu diesem Bericht.

Es kristallisierten sich eine Reihe allgemein gültiger Aussagen heraus, beispielhaft sind die folgenden angeführt:

#### Für den Bereich Geschäftsführung, Entwicklung, Vermarktung:

- Es dürfen keine überzogenen Erwartungen bei den künftigen Bewohnern geweckt werden (wie z.B. niedrigste Betriebskosten, vollständige Allergikertauglichkeit, automatische Sommertauglichkeit).
- Es wurden sehr positive Betriebserfahrungen, wie z.B. verringerter Mieterwechsel durch Nutzerzufriedenheit, gemacht. Bei einfacher Steuerung wird die Bedienung von Lüftungsanlagen nachweislich von den Bewohnern korrekt gehandhabt.

#### Für den Bereich Planung:

- Es erfolgte sehr bewusst die Auswahl von erfahrenen Planern anhand schon realisierter Projekte. Auch die vollständige Teamzusammenstellung und -zusammenführung schon frühzeitig zu Projektbeginn wird gelebt (integrale Planung).
- Monitoring muss frühzeitig eingeplant und budgetiert werden.
- Es werden verschiedene Haustechniklösungen, insbesondere für die Lüftungsanlagen (zentral, dezentral, semizentral), erfolgreich umgesetzt. Bauträger entwickeln die für ihre Objekte passenden Lösungen weiter.
  - ▶ **Daher ist die Vernetzung der Bauträger so wichtig, um den Austausch der vielfältigen Erfahrungen zu ermöglichen!**

#### Für den Bereich Ausführung:

- Die Qualität der Ausführung und des Bauablaufs steigt jedenfalls durch geschulte und gewissenhafte örtliche Bauaufsicht.
- Zur Steigerung der Ausführungsqualität bedarf es Musterbauteile (Musterwohnungen) und baustellenbegleitende Workshops bzw. Schulungen. Dies wird als Prozess erkannt und dauert, regional unterschiedlich je nach Erfahrungsstand, ein bis drei Jahre.

#### Für den Bereich Inbetriebnahme, Nutzerschulung:

- Die Einweisung und Schulung der künftigen Bewohner betreffend des Umgangs mit der Lüftungsanlage (und ggfs. der Heizung bei Kombination mit der Raumlüftung) ist unbedingt nötig!
- Die Einschulung ist persönlich und frühzeitig durchzuführen. Ein geeigneter Zeitpunkt ist ca. ein Monat vor der Übergabe, und je nach Jahreszeit noch ein oder zweimal danach (in vierteljährlichem Abstand),
- Eine gute Kommunikation zwischen Hausverwaltung und Nutzern ist besonders wichtig.
- Das Passiv- oder Niedrigstenergiehaus erfordert keine „besonderen Nutzer“! Es hat sich bei den umgesetzten Beispielen im sozialen Wohnbau eindeutig herausgestellt, dass

jedermann ein Passivhaus bedienen kann, und vom Bewohner kein technisches Fachverständnis verlangt werden muss.

- Bei guter Kommunikation mit den Bewohnern ist der Aufwand der Betreuung nach der Übergabe der Wohnung gering.

Erfahrungen technischer Natur:

- Die Lüftungsanlage muss bei der Übergabe sauber und gereinigt sein.
- Zumindest einmal pro Jahr sollte eine visuelle Überprüfung der wichtigsten Teile der Lüftungsanlage erfolgen (gemäß ÖNORM H 6038). Zum Thema Reinigung der Lüftungsanlage in Wohngebäuden sind den Autoren keine Studien oder Erfahrungswerte bekannt.
- Die Lüftungsanlage muss mindestens ein Monat vor der Übergabe in Betrieb genommen und einreguliert werden, BEVOR der Nutzer einzieht.
- Wenn die Übergabe der Wohnungen in der kalten Jahreszeit erfolgt, ist darauf Bedacht zu nehmen, die Wohnungen rechtzeitig vor der Übergabe an die Nutzer zu beheizen.

Für den Bereich Betrieb, Facility Management

- Der Filterwechsel darf nicht in der Verantwortung der Nutzer liegen. Dies muss in der Zuständigkeit der Hausverwaltung oder einer von der Hausverwaltung beauftragten Fachfirma (Wartungsvertrag) bleiben. Daher muss der Filtertausch von Allgemeinbereichen aus ermöglicht werden (entweder zentrale Lüftungsanlage; bei dezentralen Anlagen entsprechende Anlagenplanung mit Zugänglichkeit von außen, oder proaktives Zur-Verfügung-Stellen des Filters von der Hausverwaltung an den Bewohner).
- Die Kosten für den Filterwechsel variieren sehr stark (Risikozuschläge, übertriebene Originalfilter).
- Die Betriebskosten des Wohnhauses und der Wohnung können bei ungünstiger Planung, Ausführung, Einregulierung und Betriebsführung die Einsparungen der Energiekosten egalisieren oder übersteigen!
- Die Instandhaltung der haustechnischen Anlagen mittels Wartungsvertrag hat sich bewährt.
- Die getrennte Abrechnung nach Wohneinheiten ist gesetzlich nicht erforderlich, wenn der Nachweis der Unzumutbarkeit erbracht wird (z.B. wenn die Kosten für Messung und Ablesung höher sind als die Kosten des Verbrauchs).
- Es werden beide Modelle der Abrechnung – zentral, dezentral – erfolgreich, je nach Präferenz des Bauträgers, umgesetzt.
- Das Monitoring im laufenden Betrieb stellte sich als sehr wichtig für die Betriebsoptimierung heraus:

- Minimierung des Stromverbrauchs,
  - Optimierung des Einsatzes der Solarthermieanlage,
  - besseres Kennenlernen der Funktion des Gesamtsystems.
- Monitoring über Fernablesung stellte sich als am besten zielführend, weil flexibler und rascher reagierbar, heraus.

### **3.4 Verbreitung und Verwertung der Projektergebnisse**

Die Projektpartner werden die gewonnenen Erkenntnisse im Sinne des Forschungsauftrags in ihrer eigenen fachlichen Arbeit weiter verbreiten:

Donau-Universität Krems, Department für Bauen und Umwelt:

Einbau in die Lehrpläne der Universitätslehrgänge Future Building Solutions (Modul 3, erstmals März 2011), Tageslicht Architektur, Sanierung und Revitalisierung, Facility Management, Real Estate.

Verwertung bei künftigen Kooperationen mit der Wirtschaft und Behörden.

BOKU Wien, IKI – Department für Bautechnik und Naturgefahren:

Einbau in die Lehre wie beispielsweise Lehrveranstaltung „Ressourcenorientiertes Bauen“ im Wintersemester 2010/2011.

e7 Energie Markt Analyse GmbH, Wien:

Einbindung der Ergebnisse in Schulungsangebote und Vorträge für Bauträger und im Rahmen von klima:aktiv, Verwertung und Einbindung der Ergebnisse in zukünftige Forschungsprojekte und in das Beratungsportfolio von e7.

bauXund Forschung und Beratung GmbH, Wien:

Integration der Erkenntnisse in die laufenden Beratungs-, Schulungs- und Forschungsarbeiten zum Nachhaltigen Bauen.

Dr. Ronald Mischek ZT GmbH, Wien:

Einbindung der Ergebnisse in die laufenden Konzeptionierungs- und Planungsarbeiten von mehrgeschossigen Wohnbauten sowie Kommunikation und Überzeugungsarbeit insbesondere gegenüber den Auftraggebern (Bauträgern).  
Normungsarbeit

Schöberl & Pöll GmbH, Wien:

Verweis in Vorträgen.

## **4 Detailangaben in Bezug auf die Ziele des Programms**

### **4.1 Einpassung in das Programm**

Das abgeschlossene Projekt versteht sich als wertvolle Ergänzung zu den im Rahmen des Programms „Haus der Zukunft“ umgesetzten Monitoring-Projekten von Demonstrationsgebäuden. Der Fokus des Monitorings liegt auf der Optimierung der technischen Betriebs-Performance, nicht jedoch auf den Erfahrungen und den Lerneffekten der Bauträger in der Projektentwicklung, in der Phase der Umsetzung und im Betrieb der jeweiligen Anlage. Die Erfahrungen der an den bisher umgesetzten Projekten beteiligten Bauträger und die über die Projektpartner eingeflossenen Erkenntnisse von vorangegangenen Forschungsprojekten stellten eine äußerst wertvolle Ressource dar und ermöglichten es, einen guten Know-how-Transfer zwischen Innovatoren und den Early Adopters zu generieren.

Die Passivhaus-Akademie bietet durch Stärkung der Know-how-Basis der österreichischen Bauträger ein großes Potenzial für eine verbreitete Anwendung von energieeffizienten Technologien im Gebäudebereich.

### **4.2 Beitrag zum Gesamtziel des Programms**

Mit der Passivhaus der Zukunft-Akademie wurde ein wesentlicher Beitrag für die weitere Marktdurchdringung der hochenergieeffizienten Bauweise bei großvolumigen Gebäuden und damit für einen CO<sub>2</sub>-neutralen Gebäudesektor geleistet.

Entsprechend dem Modell von Rogers über die Diffusion von Innovationen befindet sich der Markt für Passiv- und Niedrigstenergiehäuser gerade in der Übergangsphase von den Innovatoren zu den Early Adopters.

Mit Hilfe dieses Projekts konnte ein Wissenstransfer zwischen Bauträgern initiiert werden, welcher der Verbreitung der Niedrigstenergie- und Passivhausbauweise dient. Eine breitere und möglichst rasche Marktdurchdringung hängt im Wesentlichen davon ab, inwieweit die im Zuge dieses Projekts generierten Erkenntnisse vertieft und für einen weiteren Kreis von Anwendern verfügbar gemacht werden. Durch eine Weiterführung der Workshops, der Plattform und des damit verbundenen Wissenstransfers zwischen Bauträgern kann dies gewährleistet werden.

### **4.3 Einbeziehung der Zielgruppen (Gruppen, die für die Umsetzung der Ergebnisse relevant sind) und Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse im Projekt**

Durch die Einbindung der Bauträger in den moderierten Prozess war die Einbeziehung der Zielgruppen in höchstem Masse gegeben.

Im überarbeiteten Projektkonzept wurden ausgewählte Wohnbauförderstellen in den Kommunikationsprozess mit den Bauträgern methodisch mit eingebunden. Hauptgrund war das Bedürfnis des direkten wechselseitigen Wissens- und Erfahrungsaustausches.

### **4.4 Beschreibung der Umsetzungs-Potenziale (Marktpotenzial, Verbreitungs- bzw. Realisierungspotenzial) für die Projektergebnisse**

Österreich hat einen überproportionalen Anteil an den bisher in Europa gebauten Passivhäusern und gehört damit zu den international führenden Ländern beim energieeffizienten Bauen. Eine weitere Marktdurchdringung der Niedrigstenergie- und Passivhausbauweise wird wesentlich zur Verbesserung der Know-how-Basis entlang der gesamten Wertschöpfungskette beitragen, insbesondere bei den Planern und in der Bauwirtschaft. Es ist geplant, die Ergebnisse aus der Workshop-Serie der Passivhaus der Zukunft-Akademie auf mehreren wissenschaftlichen, praxis- und zielgruppenspezifischen Ebenen der breiten Fachöffentlichkeit zu präsentieren:

#### I. An die Öffentlichkeit:

- Die Merkblätter – Anleitungen für Bauträger stehen allen interessierten Wohnbauträgern, zur Verfügung. Darüber hinaus sollen die Merkblätter in den geplanten weiteren Passivhaus der Zukunft-Workshops eingesetzt werden.
- Schließlich werden die gewonnenen Erkenntnisse von den Projektpartnern in der universitären Lehre sowie in der Beratung von laufenden und zukünftigen Passivhaus-Projekten eingesetzt.

#### II. Einbindung in Forschungs- und Förderungsschienen:

- Im Rahmen der geplanten Fortführung der Workshopserien sollen die dabei erarbeiteten konkreten Ergebnisse aus den Fachvertiefungen der Programmschiene „klima:aktiv“ zu gute kommen, insbesondere zur praxisbezogenen Weiterentwicklung des k:a Passivhaus-Kriterienkatalogs.

- Eingang der neuen Erkenntnisse bei den bisher involvierten Landeswohnbauförderungen z.B. in Niederösterreich durch die Donau-Universität Krems als Partner der NÖ Landesregierung: Weiterführung der Zusammenarbeit mit der Abteilung Wohnbauförderung mit Vertiefung der Kooperation im Geschoßwohnbau.

### III. Universitäre Lehre:

Die neuen Erkenntnisse fließen in die einschlägigen Lehrpläne der Donau-Universität Krems, Department für Bauen und Umwelt, und der Universität für Bodenkultur, IKI, ein und erreichen damit sowohl Anwender aus der Praxis (Fortbildungslehrgänge der Donau-Universität Krems), als auch Studierende (Universität für Bodenkultur):

- Donau-Universität Krems: Einbau in die Lehrpläne der Universitätslehrgänge Future Building Solutions (Modul 3, erstmals März 2011), Tageslicht Architektur, Sanierung und Revitalisierung, Facility Management, Real Estate.
- Universität für Bodenkultur: Einbau in die Lehre wie beispielsweise Lehrveranstaltung „Ressourcenorientiertes Bauen“ im Wintersemester 2010/2011.

## **5 Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen**

Bisher wurde ausschließlich die Zufriedenheit mit Niedrigstenergie- und Passivhäusern durch Befragung der Nutzer erhoben.

Der innovative Ansatz der vorliegenden Forschungsarbeit ist es die Bauträger, und damit die Bauherren und ergänzend die Landesbehörden, zu befragen. Dadurch konnte ein neuer Blickwinkel wissenschaftlich erhoben und die Erkenntnisse strukturiert aufgearbeitet und publiziert werden. Diese Lernerfahrungen sind insbesondere in den Merkblättern – Anleitungen für Bauträger (FAQ), im Anhang dieser Studie, dokumentiert.

Die laufenden Diskussionen um hochenergieeffiziente Wohnbauten wurden damit um eine wesentliche Sichtweise ergänzt. Der durch diese Studie erzielte Erkenntnisgewinn wird direkten Einfluss auf die zukünftigen Investitionsentscheidungen aller befragten Bauträger haben.

Die Fortsetzung der in dieser Studie gestarteten Wissenstransfer-Plattform wurde von allen beteiligten Bauträgern und Behördenvertretern als sehr wichtig erachtet. Derzeit vorliegende Stellungnahmen seitens der maßgeblichen Fördergeber bezüglich einer Beteiligung und Finanzierung machen eine Weiterführung wahrscheinlich.

## 6 Ausblick und Empfehlungen

Die sehr positiven Rückmeldungen zur Passivhaus der Zukunft-Akademie seitens der teilnehmenden Bauträger sowie das anhaltende Interesse der beteiligten Landesförderstellen und nicht zuletzt die im Projektteam aufgebaute positive Dynamik sollten unbedingt genutzt werden. Daher wird empfohlen, ab dem Frühjahr 2011 vertiefende Passivhaus der Zukunft-Veranstaltungen periodisch fortzuführen.

Aus heutiger Sicht empfiehlt das Projektteam folgendes Konzept zur Fortsetzung:

- Weiterführung der Workshopserie in den kommenden zwei bis drei Jahren mit jeweils drei regionalen, halbjährlich stattfindenden ganztägigen Veranstaltungen nach dem bewährten Muster der Pilotworkshops (nicht-öffentlich, Workshop-Charakter) des Forschungsprojekts der 1. Ausschreibung der Programmlinie Haus der Zukunft plus.
- Die Einbettung der „Passivhaus der Zukunft“-Akademie in der Programmlinie Haus der Zukunft plus scheint in Bezug auf die Kontinuität der Außenwirksamkeit weiterhin empfehlenswert.
- Die erfolgreiche inhaltliche und finanzielle Kooperation mit ausgewählten Landeswohnbauförderstellen soll ebenfalls fortgeführt werden.
- Federführung durch eine universitäre Lehr- und Forschungseinrichtung, Betreuung der Akademie durch das bestehende Passivhaus der Zukunft Projektteam.
- Die vertiefende Themenstellung der Folgeveranstaltungen ergibt sich aus der Auswertung der eben beendeten Pilotworkshop-Serie. Die Themenpalette soll dabei folgender bewährter Methodik folgen, wobei für zukünftige Workshops Experteninputs gepaart mit Erfahrungsaustausch zwischen den Bauträgern in Arbeitsgruppen empfohlen werden:
  - Einleitende Inputs und Themenvorbereitung durch das Projektteam
  - Fachdiskussion mit und unter den Teilnehmer, unter Einbezug externer Fachexperten
  - Festlegung der Diskussionsthemen für die nachfolgenden Workshops
- Aus den bisherigen Workshops und Arbeitsgruppen haben sich einige konkrete Themen herauskristallisiert, zu denen nach Ansicht der Wohnbauträger und Behördenvertreter Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht, um die Verbreitung von Niedrigstenergie- und Passivhäusern erfolgreich zu unterstützen, u.a.:
  - Umfassendes Informationspackage für Passivhaus-Bewohner (mit Basisinformationen zum PH, Zusammenfassungen, Piktogrammen etc.)
  - Untersuchungen zur Hygiene in Lüftungsanlagen (Reinigungsintervalle, Vorkehrungen nach Sommer-Abschaltung etc.).

- Ermittlung der realen Betriebs- und Wartungskosten im PH (z.B. Kosten für Betrieb und Wartung von Lüftungsanlagen)
- Werkzeuge für höhere Qualitätssicherung in Planung und Ausführung von Haustechnikanlagen insbesondere Lüftungsanlagen (dazu sollen die Ergebnisse des 2011 abgeschlossenen HdZ-Projekts Qualitäts-Leitlinien für Haustechnikanlagen einen positiven Beitrag liefern)
- Weiterentwicklung der Berechnungsmethoden, beispielsweise Treibhauspotenzial, Sommertauglichkeitsklassifizierung und Endenergiebedarf einiger Haustechniksysteme (z.B. einige Wärmepumpenkonzepte, etc.)
- Fixe Verankerung bauökologischer Kriterien in allen Wohnbauförderungen für Niedrigstenergie- und Passivhauskriterien im Sinne eines gesamtheitlichen, nachhaltigen Ansatzes.

## 7 Internetquellen

„60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungsanlagen im MFH“:

<http://www.komfortlueftung.at/index.php?id=1927> (abgerufen im Nov. 2010),  
60\_QK\_Komfortlueftung\_MFH\_V\_1.0\_Oktober\_\_2010\_mit\_Erlaeuterungen.pdf

„9 Qualitätskriterien für eine Luftheizung im Passivhaus“:

<http://www.komfortlueftung.at/index.php?id=1662> (abgerufen im Nov. 2010),  
komfortlueftung.at-Info28\_Luftheizung\_V\_1.0.pdf

## **8 Anhang**

### **8.1 Bauträger Interviews – Fragenkatalog**

### **8.2 Dokumentation der regionalen Workshops**

### **8.3 Merkblätter – Anleitungen für Bauträger**

### **8.4 Teilnehmerunterlagen zu den Workshops (Präsentationsfolien)**

## 8.1 Bauträger Interviews – Fragenkatalog

Anlässlich des Besuchs der Projektteammitglieder bei den Bauträgern wurden die Interviewpartner zu den folgenden Themen befragt, wobei im Gespräch zu den gebauten Referenzbeispielen differenzierte, objektbezogene Angaben erfragt wurden.

### 1) Einleitende Fragen

- Beweggründe für die Anwendung von Niedrigstenergie- bzw. Passivhäusern (NstEH bzw. PH)
- Bisher gebaute NstEH bzw. PH; Absicht über künftige Realisierungen

### 2) Erfolg

- Erfolgskriterien
- Selbsteinschätzung der eigenen bisher umgesetzten NstEH bzw. PH
- Ausblick künftige Realisierungen
- Bewährtes / Nicht Bewährtes aus Erstprojekten

### 3) Vermarktung

- Bewerbung des NstEH bzw. PH- Standards
- Zielgruppen

### 4) Finanzierung und Förderungen

- Mehraufwändungen für NstEH bzw. PH
- Beanspruchte Wohnbauförderungen
- Einschätzung des Nutzens der Mehraufwändungen

### 5) Planungsprozess

- Externe Fachplaner, integrale Planung, Qualitätssicherung
- Einbindung der Bewohner
- Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / hilfreich / Änderungsabsicht / Wunsch

### 6) Ausführung und Inbetriebnahme

- Zufriedenheit mit Firmen
- Schulung von Professionisten
- Qualitätssicherung in der Bauphase
- Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / hilfreich / Änderungsabsicht / Wunsch

### 7) Nutzerzufriedenheit – Funktionalität

- Beweggründe der Nutzer für Miete/Kauf
- Herausforderungen
- Schulungs- bzw. Informationsmaßnahmen
- Bewertung der Bewohner ihres Wohnhauses
- Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / hilfreich / Änderungsabsicht / Wunsch

- 8) Qualitätssicherung in Betrieb und Wartung
  - Monitoring und Verbrauchsdatenerfassung, Messungen
  - Einfluss des Nutzerverhaltens
  - Nachträgliche Optimierungen
  - Mehraufwände bei Wartung und Betrieb
  - Wartungsleistungen und -zuständigkeit
  - Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / hilfreich / Änderungsabsicht / Wunsch
- 9) Bauphysik – Wärmedämmung und Fenster
  - Wärmebrückenfreiheit und Luftdichtheit der Gebäudehülle
  - Verglasungsqualität
  - Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / hilfreich / Änderungsabsicht / Wunsch
- 10) Bauökologie – Ökologische Baustoffe und Schadstoffvermeidung
  - Ökologisches Konzept
  - Schadstoffvermeidung
  - Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / hilfreich / Änderungsabsicht / Wunsch
- 11) Sommertauglichkeit
  - Speichermassenoptimierung
  - Verschattungskonzept
  - Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / hilfreich / Änderungsabsicht / Wunsch
- 12) Haustechnik Lüftungsanlage
  - Anforderungskatalog an Planung und Installation
  - Zuständigkeit der Regelung und Wartung
  - Einschulung für die Bewohner
  - Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / hilfreich / Änderungsabsicht / Wunsch
- 13) Haustechnik Heizungsanlage
  - Anforderungskatalog an Planung und Installation
  - Zuständigkeit der Regelung und Wartung
  - Einschulung für die Bewohner
  - Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / Änderungsabsicht
- 14) Haustechnik aktive Solaranlage- Solarthermie, Photovoltaik
  - Installation durchgeführt?, Beweggrund
  - Information an die Bewohner
  - Persönliche Erfahrungen – positiv / negativ / hilfreich / Änderungsabsicht / Wunsch

Dem Fragenkatalog lagen ergänzend die Objektdatenblätter zu den im Interview besprochenen Beispielen mit den spezifischen Bau- und technischen Kenndaten bei. Sie dienen vor allem dem Projektteam bei der Auswertung der Interviewprotokolle und zur Vorbereitung der Workshopinhalte.

## 8.2 Dokumentation der regionalen Workshops

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINLEITUNG</b> .....	<b>2</b>
<b>2. DER WORKSHOP IN WIEN</b> .....	<b>2</b>
2.1    Impulsreferate	2
2.2    Arbeitskreise	2
Arbeitskreis 1: Inbetriebnahme und Betriebsoptimierung bei Passivhäusern	2
Arbeitskreis 2: Heizungsanlagen im Passivhaus – Luftbeheizbarkeit und Fernwärme	4
Arbeitskreis 3: Sommertauglichkeit – Vermeidung sommerlicher Überhitzung	4
2.3    Resümee zum Wiener Workshop	6
<b>3. DER WORKSHOP IN NIEDERÖSTERREICH</b> .....	<b>6</b>
3.1    Impulsreferate	6
3.2    Diskussion im Plenum	6
3.3    Resümee zum Niederösterreichischen Workshop	8
<b>4. WORKSHOP KÄRNTEN</b> .....	<b>8</b>
4.1    Impulsreferate und Diskussion	8
4.2    Resümee zum Kärntner Workshop:	11
<b>5. WORKSHOP SALZBURG</b> .....	<b>11</b>
5.1    Impulsreferate	11
5.2    Arbeitskreise	12
Arbeitskreis 1 – Erforderliche Anforderungen an die Qualitätssicherung (durch den Gesetzgeber?):	12
Arbeitskreis 2 – Nutzereinbindung und Bewusstseinsbildung:	13
Arbeitskreis 3 – Haustechnik: Vergleich Energieersparnis versus Betriebskosten	13
5.3    Diskussion im Plenum	13
5.4    Resümee zum Salzburger Workshop:	14

# 1. Einleitung

Die vier regionalen Workshops waren als ganztägige Veranstaltung anberaumt.

Der Vormittag stand im Zeichen der Ergebnispräsentation der österreichweiten Bauträgerinterviews mit Diskussion im Plenum, sowie der Festlegung der Diskussionsthemen für die am Nachmittag vorgesehenen Arbeitskreise.

Die zweite Tageshälfte wurde mit Impulsreferaten zu Themen regionalspezifischer Aktualität eingeleitet und stand anschließend im Zeichen der Arbeitskreise zur Vertiefung aktueller Themen.

## 2. Der Workshop in Wien

Der Wiener Workshop fand im September 2010 an der Universität für Bodenkultur statt. Es nahmen Entscheidungsträger aller 10 im Vorfeld interviewten Wiener Bauträger teil.

### 2.1 Impulsreferate

Aus den Auswertungen der Fragebögen an die Wiener Bauträger kristallisierte sich besonderes Interesse zu den folgenden Themen, über die mit Kurzreferaten informiert wurde:

- Neuerungen der Wiener Wohnbauförderung – informeller Überblick (DI Helmut Schöberl)
- Energieeffizienz, Komfort, Sommerliche Raumtemperaturen und Sommertauglichkeitsberechnungsverfahren (Prof. Dr. Thomas Bednar, TU Wien)

### 2.2 Arbeitskreise

Nach den Impulsreferaten wurden folgende Themen in den Arbeitskreisen erörtert:

1. Inbetriebnahme und Betriebsoptimierung bei Passivhäusern: Kommunikation mit Bewohnern, Monitoring und Betriebsoptimierung
2. Heizungsanlagen im Passivhaus: Luftbeheizbarkeit, Fernwärmeversorgung
3. Sommertauglichkeit: Vermeidung sommerlicher Überhitzung

#### **Arbeitskreis 1: Inbetriebnahme und Betriebsoptimierung bei Passivhäusern**

Im Vordergrund stand die Kommunikation mit den Bewohnern, sowie Monitoring und Betriebsoptimierung.

Von den Teilnehmern wurden folgende Punkte angesprochen und diskutiert:

### **Inbetriebnahme und Übergabe:**

Zentralen Stellenwert hat die Information an die Bewohner. Besonders deutlich ist geworden, dass die Information der Bewohner eine sehr gute Abstimmung zwischen Technik – Hausverwaltung – Rechtsabteilung erfordert!

Nach wie vor sind die Nutzer mit vielen Fehlinformationen aus den Medien und Gerüchten aus dem Bekanntenkreis konfrontiert, denen man seitens der Hausverwaltung entgegenwirken muss.

Die Kommunikation mit den Bewohnern muss mehrmals und über verschiedene Kommunikationsschienen (Versammlung, schriftliche Unterlagen, persönliche Gespräche, ev. Internet/Mail usw.) erfolgen.

Besonders wünschenswert wird die Erarbeitung eines „Standard-NutzerInnenhandbuchs“, leicht verständlich, mit guter grafischer Aufbereitung empfunden, aus dem die Wohnbauträger ihre spezifischen Versionen destillieren könnten, und das folgende Inhalte abdecken sollte:

Beschreibung der Funktionen des PH (Sommer/Winter, insbes. Lüftung)

Basisinformationen zur Benutzung in der Form: „Was ist zu tun, wenn ...“

Fehlinformationen und verbreitete Ängste aufgreifen und mit sachlichen Information gegenüberstellen.

Vor allem auch falschen oder überzogenen Erwartungen begegnen: PH ist kein Nullenergiehaus, etc.

Obige Informationen als Lang-/Kurzfassung, ev. in mehreren Sprachen.

Als nützlich und Entlastung für die Wohnbauträger würde darüber hinaus eine neutrale Beratungsstelle gesehen, an die sich Bewohnern wenden können.

### **Monitoring und Optimierung im Betrieb:**

Monitoring kann/soll/muss aus unterschiedlichen Gründen erfolgen: Berichtspflichten nach EU-Erfordernis, Verpflichtung im Rahmen der Wohnbauförderung, Informationsgewinn zur Einregulierung der Anlage im Lauf der ersten 1-2 Jahre, laufende Optimierung des Betriebs.

Daraus ergeben sich jeweils unterschiedliche technische Anforderungen, die bei weiteren Projekten zu Planungsbeginn festzulegen sind.

Diskutiert wurde u.a., inwieweit das erforderliche Monitoring für die Betriebsoptimierung und die Einregulierung der haustechnischen Anlagen (mind. 1 Jahr) auch gefördert werden können (wenn schon im Gesamtleistungspaket bei der Errichtung enthalten).

## **Arbeitskreis 2: Heizungsanlagen im Passivhaus – Luftbeheizbarkeit und Fernwärme**

### **Luftbeheizbarkeit:**

Es traten sehr unterschiedliche Meinungen zum Thema Luftbeheizbarkeit zutage:

Wohnungen mit Heizkörper seien leichter zu vermarkten, weil gewohnt. Der Nachteil sind höhere Baukosten.

Wird beispielsweise ein Badezimmer mit Zuluftbeheizung als warm genug empfunden?

Gemäß Befragung in einem Wiener Passiv-Wohnhaus von Prof. Keul, tätig an den Universitäten Salzburg und Wien, beurteilten dies 80 % der Bewohnern als sehr gut.

Mit den erreichten Raumtemperaturen seien gemäß Befragung im gleichen Wiener Passiv-Wohnhaus 90 % der Bewohner zufrieden.

Es wurde diskutiert, ob warme Plätze in der Wohnung für Menschen notwendig seien.

Man konnte sich auf kein eindeutiges Ergebnis einigen.

### **Fernwärme:**

Betreffend Fernwärme Wien wurde ein großer Bedarf für ein individuelles Tarifmodell für energieeffiziente Gebäude gefordert (3. Tarifmodell „Passivhaus“). Derzeit werden bei Passivhäusern de facto nur Großkumentarife abgeschlossen.

Um die gelieferte Fernwärme effizient zu nutzen, soll das Haustechnikkonzept auf das Fernwärmeangebot abgestimmt werden (z.B. Flächenheizung). Der spezielle Wärmebedarf von hochenergieeffizienten Gebäuden erfordert jedoch auch ein darauf angepasstes Fernwärmeangebot (z.B. zweiter Wärmetauscher für Fernwärmeübergabe).

In Bezug auf die Primärenergie liegt die Fernwärme aufgrund der Nutzung von Abwärme aus Müllverbrennungsanlagen ökologisch recht günstig.

Viele Detailpunkte mit Fernwärme Wien, die Versorgung von Passivhäusern in Wien betreffend, seien offen, wie Wartungsverträge, dezentrale Wohnungsstationen, u. dgl.

## **Arbeitskreis 3: Sommertauglichkeit – Vermeidung sommerlicher Überhitzung**

Von den Teilnehmern wurden nachstehende Themen angesprochen:

Die Vermeidung sommerlicher Überwärmung laut der ÖNORM B 8110-3 sei leicht nachzuweisen.

Zwei Bauträger geben an: Das Innenraumklima in Passivhäusern sei teilweise besser als in Niedrigenergiegebäuden.

Die Probleme betreffend Sommertauglichkeit liegen im Betrieb der Abschattungsanlage.

Hauptbeschwerdezeiten seien neben dem Hochsommer besonders auch die Übergangszeiten.

Die Probleme seien vom Baustandard unabhängig.

Die Probleme seien unabhängig von Lage und Orientierung.

Der Anspruch und die Erwartungshaltung der Kunden seien mittlerweile sehr hoch.

Zwei Bauträger geben an, grundsätzlich Außenjalousien vor sonnenbeschienenen Fenstern anzuordnen.

Bei anderen (Sonder-) Lösungen treten Probleme in Ausführung, Betrieb und Wartung auf:

Wind bleibt zumeist unberücksichtigt, die Windgeschwindigkeiten werden unterschätzt.

Detailausführung in Leibungen

Verstärkte Kommunikation mit dem Nutzer notwendig.

Loggien bzw. Veranden werden zunehmend in der Architektur als Außenräume mit geplant und daher zumeist die Außenjalousie in der Fassadenebene angebracht, was zu freistehenden Konstruktionen führt (Windbeständigkeit und Nutzerfreundlichkeit sind dabei problematisch).

Es ist eine bessere, transparente Klassifizierung von Abschattungssystemen erforderlich. Folgende Fragen stellen sich:

Wie erreiche ich meinen Nutzer?

Einführung von Klassen, wie z.B. beim Energieausweis, würden von den Bauträgern sehr begrüßt werden.

Es wurde festgehalten, dass Lüftungsmöglichkeiten zukünftig mehr in der Grundrissplanung zu berücksichtigen seien. Teilweise sei jedoch durch die geltenden Bebauungsbestimmungen eine Planung von „durchgesteckten“ Wohnungen nicht möglich.

Die Flächenwidmung sei im Vorfeld dahingehend zu verbessern.

Folgende Maßnahmen wurden als zunehmend wichtig erachtet:

Speichermassenoptimierung

Schulungen im Bereich Nachtlüftung

Entwicklung von alternativen Abschattungsvorrichtungen

Fassadenbegrünung

Entwicklung von Planungsparametern und Ausführung eines Pilotprojektes.

## **2.3 Resümee zum Wiener Workshop**

Überwiegend erfahren im Passivhausbau. Viele Detailfragen wie Benutzerhandbuch, Luftheizung, Sommerverhalten, Fernwärme, Monitoring/Inbetriebnahme, Art, Anforderung, Position des Sonnenschutzes bei Loggien/Balkone; Gebrauchstauglichkeit, Windgeschwindigkeit, usw.

## **3. Der Workshop in Niederösterreich**

Der Niederösterreichische Workshop fand im September an der Donau-Universität Krems statt und war als ganztägige Veranstaltung anberaumt. Es nahmen Entscheidungsträger der drei im Vorfeld interviewten niederösterreichischen sowie ein in Wien und Niederösterreich tätiger Bauträger teil.

### **3.1 Impulsreferate**

Aus den Auswertungen der Fragebögen an die niederösterreichischen Bauträger kristallisierte sich besonderes Interesse zu den folgenden Themen, über die mit Kurzreferaten informiert wurde:

- Richtlinien, Regelwerke und Erfahrungen zur Haustechnik, Bauaufsicht für PH (DI Helmut Schöberl)
- EPBD II – Nearly Zero-Energy Building ab 2020 (Dr. Christian Pöhn, MA 39)

### **3.2 Diskussion im Plenum**

Die NÖ Bauträger weisen aufgrund der seit einigen Jahren für die Erlangung der WBF verpflichtenden Lüftungsanlage viel Erfahrung in diesem Thema auf. Sowohl bei den Bauträgern (diese schätzen das NICHT-Auftreten von Schimmelbildung) als auch bei den Eigentümern/Nutzern gibt es keine negative Diskussion darüber. Die Bauträger sind der Meinung dass ihr derzeitiger Baustandard nahe dem des Passivhauses liegt und der PH-Standard in naher Zukunft umgesetzt werden kann.

Die Frage nach den Betriebskosten im Passivhaus bzw. wie stark die Heizkosten im PH gesenkt werden können ist für die Bauträger von Interesse. Hier konnten keine pauschalen

Aussagen getroffen werden da die laufenden Kosten vom jeweiligen Projekt abhängig sind. Ein Forschungsprojekt im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft zum Thema Betriebskosten und Wartungskostenvergleich zwischen Passivhäusern und Niedrigenergiehäuser ist derzeit in Arbeit.

Es wurde diskutiert welche Argumente bei Verkauf bzw. Vermarktung von PH eingesetzt werden können. Die Vor und Nachteile der Technologie müssen übermittelt werden, da die Erwartungshaltung gegenüber der neuen Wohnung bei PH-Bewohnern tendenziell höher ist.

Es wird, ausgehend vom Fachvortrag Dr. Christian Pöhn, MA 39 Wien, der Unterschied zwischen der Definition „Passivhaus“, insbesondere das luftbeheizte Passivhaus, d.h. ein Gebäude „hart an der Grenze der technischen Machbarkeit“, und „Energieeffizientes Gebäude“, d.h. ein Gebäudekonzept zur Erreichung ökologischer und Komfortziele, erörtert. Vor allem beim Passivhaus seien Fragen zu „Komfort“ und „Diskomfort“ zu betrachten.

Es wird die Einführung eines regelmäßigen „Runden Tisches“ mit Vertretern der NÖ Wohnbauförderung zum kontinuierlichen Interessensabgleich gewünscht.

Künftige Workshopveranstaltungen sollen auf Wunsch der anwesenden Bauträgervertreter folgende Themen, die in der Diskussion andiskutiert wurden, vertiefen:

Der Schritt vom „Fast-Passivhaus“ zum Passivhaus – Aufwand, Konsequenzen, Akzeptanz?

Was kann ein Passivhaus tatsächlich „leisten“? – Mit welchen Argumenten kann es beworben werden?

Monitoring – Vergleich tatsächlicher Betriebskosten / Wartung versus Heizkosteneinsparung

Life cycle costs – Ist mit dem Passivhaus das Kostenoptimum erreichbar?

Diskussion des Spannungsfelds (Primärenergie-)Bedarf – Verbrauch – Komfort – Ausführungsqualitäten

Die Nutzer – die unbekannteste Größe?

Nutzerwechsel / Nutzungsveränderungen – Möglichkeiten zur Flexibilität im Passivhaus?

Jahreszeitliche Temperaturspitzen (Sommertauglichkeit, exponierte bzw. zu wenig belegte/genutzte Wohneinheiten, etc.) – Passivhausunabhängig?

Die luftdichte Hülle – Funktionsfähigkeit auch noch nach Jahren?

Gesetzliche Vorgaben – Wohnbauförderungsanreize: Ist die Motivation ausreichend für Passivhaus-Projekte? Sind die Vorgaben praxistauglich (z. B. Arbeitszahlanforderung für Wärmepumpen)? Welche Kontrollsysteme und welche Sanktionen soll es geben?

Erfahrungsaustausch mit Pionieren aus dem Bereich der Bauträgerschaft aus anderen Bundesländern (Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Wien)

Technische Anleitungen zur Erreichung des „100-Punkte-Hauses“ bzw. zum erweiterten „110-Punkte-Hauses“ nach den Richtlinien der NÖ WBF.

Diskussionsbedarf für die Wohnbauförderung:

Weiterer vertiefender Erfahrungsaustausch zum Themenfeld Luftbeheizung in Passivhäusern.

### **3.3 Resümee zum Niederösterreichischen Workshop**

Bei den NÖ Bauträgern liegt aufgrund der Vorgabe der NÖ-Wohnbauförderung mit Niedrig- und Niedrigstenergiewohnbauten mit Komfortlüftungsanlagen viel Erfahrung vor – mit Passivhäusern selber noch wenig. Es besteht einhellig der Wunsch nach weiteren Workshops, zum Erfahrungsaustausch mit passivhauserfahrenen Bauträgern und Konsulenten.

## **4. Workshop Kärnten**

Der Kärntner Workshop fand am 20. September bei energiebewusst:Kärnten in Klagenfurt statt. Es nahmen Entscheidungsträger der drei im Vorfeld interviewten kärntner sowie ein steirischer Bauträger teil.

### **4.1 Impulsreferate und Diskussion**

Aus den Auswertungen der Fragebögen an die Bauträger kristallisierten sich besondere landesspezifischen Themen von Interesse, über die mit Kurzreferaten informiert wurde. Die Diskussion folgte beim Kärntner Workshop im direkten Anschluss an das Kurzreferat.

- Projektentwicklung und Qualitätssicherung am Beispiel der Sanierungsprojekte Volksschule St. Leonhard und Volksschule Lind ob Velden (Arch. Gerhard Kopeinig)

Erfahrungen aus bereits umgesetzten Projekten zeigen, dass die Bauausführenden stärker in den Planungsprozess eingebunden werden sollten, um Probleme während der Bauphase schon im Vorfeld zu vermeiden. Weiters wurde betont, dass die Sanierung eine strategische Neuausrichtung des Gebäudes für die nächsten 30 bis 40 Jahre ist und eine integrierte Planung in diesen Fällen umso wichtiger ist.

Die Volksschule von St. Leonhard (Bezirk Arnoldstein, Ktn.) wurde einer umfassenden Sanierung mit vorgefertigten Fassaden-Elementen unterzogen, was sich aus Sicht des Architekten aufgrund der verkürzte Bauzeit hervorragend bewährt hat. Die Volksschule

wurde in konventioneller Bauweise saniert, was aus Sicht der Projektentwicklung problematischer ist

Diskussion:

Wie kommt man zu Firmen, die auch das entsprechende Know-how haben, um qualitativ hochwertige Bauprojekte umsetzen zu können?

Eine entsprechende Baubegleitung ist unbedingt erforderlich, kann aber nicht immer zur Verfügung gestellt werden, da nicht alle Architekten die Wichtigkeit dieser Maßnahme sehen. Es wird auf die IG-Passivhaus verwiesen, welche mit ihren Partnerfirmen ein Netzwerk von Fachfirmen darstellt.

- Planungs- und Bauerfahrungen beim Jugendgästehaus Moserhofgasse, Graz (Josef Hoffmann (GWS))

Die GWS beschäftigt sich seit 2000 mit energieeffizientem Bauen und hat 2007 das erste mehrgeschossige PH in Graz errichtet.

Diskussion:

Wenn die Attika mit Isokörben „aufgesetzt“ wird, ist hier mit sehr hohen Kosten zu rechnen. Ein Kärntner Bauträger löst derartige Details hauptsächlich in Form von Holzkonstruktionen. Die GWS wollte jedoch einen Materialwechsel ganz bewusst vermeiden und hat sich deshalb für die klassische Art der Attika entschieden.

Als wichtig wird von den Bauträgern empfunden, dass auch die Wohnungsverkäufer in entsprechender Art und Weise geschult werden, damit sie gegenüber den Kunden fachkundig und neutral argumentieren können. Darüber hinaus sind auch die Techniker und die Hausverwaltungen zu informieren und es sind Handbücher für die einzelnen Nutzergruppen zu erstellen.

Weiters muss es auch Schulungen für die Nutzer geben, damit sie sich – den geänderten Nutzungsbedingungen entsprechend – richtig verhalten. Hier ist auch wichtig zu kommunizieren, was ein Passivhaus NICHT kann (z.B. Kühlen im Sommer). Bewohner von PH haben eine wesentlich höhere Erwartungshaltung gegenüber dem Gebäude und reagieren so auch wesentlich sensibler auf eine ev. „Nichterfüllung“ ihrer subjektiven Erwartungen.

Beim Jugendgästehaus Mosergasse in Graz wechselt die Belegschaft sehr häufig, weshalb bei der Übergabe des Handbuches die Bewohner dezidiert und explizit auf das „gewünschte“ Nutzungsverhalten hingewiesen wurden. Der Betreiber stand auch während der Zeit der Nutzung für ev. Fragen zur Verfügung.

Ein Bauträger merkt an, dass er ein Passivhaus nicht mehr errichten würde, wenn mit erhöhten Schallschutzanforderungen (z.B. Bahn, Autobahn) gerechnet werden muss, da beim PH die Fenster in der Dämmebene liegen müssen und so die Schall-

schutzanforderungen schwerer zu erreichen sind. Es wird angemerkt, dass es dafür konstruktive Details gibt – die auch mit anderen Baumaterialien gelöst werden können – durch welche die Kosten wieder gesenkt werden können. Andere Bauträger sind der Meinung, dass ein PH vor allem in lärmbelasteten Regionen sehr sinnvoll ist, da Fenster tatsächlich nicht mehr geöffnet werden müssen um Räume mit frischer Luft zu versorgen.

- Erfahrungen aus der Passivhaus-Begleitung – Baukosten, Verbrauch, Nutzerakzeptanz (Helmut Schöberl)

Diskussion:

Werden Passivhäuser in urbanen Gebieten – aufgrund des höheren Bildungsniveaus der Bevölkerung – besser angenommen als in ländlichen Gebieten?

Diese Frage wird verneint, da eher der Bekanntheitsgrad der Passivhaus-Bauweise eine wichtige Rolle spielt.

Mit welchen maximalen Lufttemperaturen kann die Luft in die Räume eingebracht werden? Die Lufttemperatur ist durch die „Staubverschmelzung“ begrenzt, wodurch am Heizregister Temperaturen von 50 bis 55 °C nicht überschritten werden dürfen. Im unteren Bereich dürfen aus Behaglichkeitsgründen Temperaturen von rd. 17 °C nicht unterschritten werden.

Wichtig ist, dass allen Gewerken bewusst ist, dass auch sie wesentlich zum Gelingen eines PH-Projektes beitragen. Dementsprechend sind vor allem die „Elektriker“ und sonstige „Nebengewerbe“ zu schulen und deren Arbeiten auf der Baustelle verstärkt zu überprüfen.

In NÖ ist es seit einigen Jahren verpflichtend, dass für die Erlangung der WBF eine Lüftungsanlage eingebaut werden muss. Bemerkenswert ist, dass es diesbezüglich – sowohl bei den Bauträgern (diese schätzen mittlerweile das NICHT auftreten von Schimmelbildungen) als auch bei den Eigentümern/Nutzern – keinerlei Diskussionen gegeben hat.

Diskussion Haustechnik:

Für die Auslegung der Haustechnik werden – ganz bewusst – 22 °C angesetzt, da bekannt ist, dass diese Einstellung nahe an der Praxis liegt.

Vor Übernahme der Lüftungsanlagen müssen die Luftmengen stichprobenartig nachgemessen werden, da die Prüfprotokolle – im Regelfall – mit den gemessenen Luftmengen nicht zusammenstimmen und im Nachhinein immer die Nutzer für ev. Fehleinstellungen verantwortlich gemacht werden.

Lüftungsanlagen müssen vor dem Einbau gründlich gereinigt und sollten auch geschützt angeliefert werden.

Die Heizungsanlagen (Wärmeverteilsysteme) müssen hydraulisch eingeregelt werden, was aber bereits in den Ausschreibungen festgehalten werden muss. Vor der Übernahme sind alle Vorgaben der Ausschreibung – am Besten anhand einer Checkliste – zu überprüfen.

Die Anlagengeräuschpegel in den Wohnungen sollten einen Wert von  $L_{AF,max,nT} \leq 20$  dB nicht überschreiten (Normanforderungen in Zukunft 25 dB, Wien: 23 dB).

- Einführung der Mieter (Helmut Schöberl)

Diesbezüglich hat sich ein „dreiteiliges“ Konzept bewehrt:

Nutzer-Handbuch (von der Haustechnikplanung)

Eigentümer-/Mieterversammlung und Fragebeantwortung

ca. 1 bis 2 Monate vor der Übergabe der Wohnungen oder Gebäude

Persönliche Grundschulung für jeden Haushalt

z.B. bei der Übergabe und Mängelbe- bzw. -erhebung mit den Bewohnern.

## 4.2 Resümee zum Kärntner Workshop:

Die Kärntner Bauträger bzw. der steirische Bauträger weisen sehr unterschiedliche Erfahrungen in Bezug auf die Umsetzung von energieeffizienten Gebäuden auf. Zwei Bauträger bearbeiten derzeit (Stand September 2010) die Umsetzung der ersten Wohnhausanlage mit kontrollierter Wohnraumlüftung, die anderen Bauträger haben bereits jeweils ein Passivhaus umgesetzt. Der offene Erfahrungsaustausch wurde von den Bauträgern sehr positiv bewertet und der Wunsch nach weiterem Erfahrungsaustausch wurde deutlich geäußert.

## 5. Workshop Salzburg

Der Salzburger Workshop fand im September im SIR, Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen, in Salzburg statt. Es nahmen Entscheidungsträger der fünf im Vorfeld interviewten Salzburger sowie je ein Tiroler und Vorarlberger Bauträger teil.

### 5.1 Impulsreferate

Aus den Auswertungen der Fragebögen an die Bauträger kristallisierten sich besondere landesspezifischen Themen von Interesse, über die mit Kurzreferaten informiert wurde.

- Nutzerzufriedenheit in Passivhäusern – Erwartung und Realität (Dr. Alexander Keul, Universität Salzburg)
- Materialökologie in den Wohnbauförderungen (Dr. Thomas Belazzi)
- Erfahrungen zur Qualitätssicherung im PH (Emanuel Panic)

## 5.2 Arbeitskreise

Folgende Themen wurden in Arbeitskreisen erörtert:

1. Erforderliche Anforderungen an die Qualitätssicherung (durch den Gesetzgeber?)
2. Nutzereinbindung und Bewusstseinsbildung
3. Haustechnik: Vergleich Energieersparnis versus Betriebskosten

### **Arbeitskreis 1 – Erforderliche Anforderungen an die Qualitätssicherung (durch den Gesetzgeber?):**

- Es herrscht Konsens, dass die Funktion der örtlichen Bauaufsicht die zentrale Rolle der Bauleitung sein muss.

In der Diskussion, ob die geforderte Qualitätssicherung gleichermaßen und genauso gut bei wenigen bzw. kleinen Objekten einerseits und zahlreichen bzw. Großprojekten andererseits gewährleistet werden kann, ist die Antwort „ja“ mit der Begründung, dass vorhandene und erprobte, intelligente Projektmanagementmethoden in der Geschäftsführung, in den Fachplanungs- und Bauabteilungen anzuwenden seien.

Die erforderlichen Projektmanagementgrundlagen sind bei der Planung zu integrieren (z.B. im Bauzeitplan, in der Kommunikationsstruktur, etc.)

- Die Anforderungen an die Qualitätssicherung vonseiten des Gesetzgebers müssten einerseits explizit von der Wohnbauförderung formuliert und vor allem auch überprüft werden, mit der Begründung, dass sie Geldmittel rechtmäßig zu verteilen hat. Die Vision ist, dass andererseits die Landesbauordnungen entsprechend eindeutige und strenge Vorschriften formulieren, die auch im Auftrag der Landesbehörden von unabhängiger, kompetenter und befugter Stelle überprüft werden.
- Die Haftungsverpflichtung solcher Prüfung müsse in die Zuständigkeit entsprechender Gutachter, und nicht in die politische Verantwortung, gelangen.
- Seitens der Landesregierung wurde vorgeschlagen, dass – ausgehend von der in Salzburg implementierten Datenbank zur Abwicklung der Wohnbauförderung – die Beteiligten (Wohnbauförderung, Planer, Bauträger) nicht nur die energieausweisrelevanten Kriterien, sondern zunehmend auch die weiteren bestehenden und künftig noch zu implementierenden Förderbedingungen überprüfen und bearbeiten können.

## **Arbeitskreis 2 – Nutzereinbindung und Bewusstseinsbildung:**

Besprochen wurde das Dreiteilige Konzept zur Nutzereinführung:

- 1. Nutzerhandbuch (von Haustechnikplanung)
- 2. Eigentümer-/Mietersammlung und Fragebeantwortung ca. 1 bis 2 Monate vor Übergabe
- 3. Persönliche Grundschulung einzeln für jeden Haushalt z.B. bei Übergabe und Mängelbehebung mit Bewohnern

Diskussion, inwieweit das obige Konzept auch bei einer 100 % Zuweisung von Personen durch die Förderstelle nach Sozialkriterien für Wohnungen in einem Passivhaus vom Passivhaus gewohnte hohe Zufriedenheitsraten bedingt.

## **Arbeitskreis 3 – Haustechnik: Vergleich Energieersparnis versus Betriebskosten**

- Die Bauträgervertreter hatten große Praxiserfahrung. Wiederholt wurde auf hohe Kosten bei der Haustechnik-Wartung von Einzelwohnungsgeräten verwiesen. Eine zentrale Anlage wäre hier viel kosteneffizienter. Die Wartungskosten würden in jedem Fall einen signifikanten Teil der eingesparten Heizkosten verbrauchen (ca. 30 - 50%), im worst case (aufgrund mangelnder Erfahrung) auch mehr als die Heizkostensparnis. Daher sollte die Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (nicht!) mit Betriebskostensparnis argumentiert werden, sondern vielmehr mit erhöhtem Wohnkomfort durch gute Raumluft (und hohe thermische Behaglichkeit).

## **5.3 Diskussion im Plenum**

Salzburger Wohnbauförderung:

- Aus Rückmeldungen von Kunden wird die Skepsis gegenüber der Passivhaustechnologie gegenüber dem Niedrigenergiestandard angesprochen.
- Das Thema „Qualitätssicherung“ stellt weiterhin die große Herausforderung dar, sowohl für Bauträger, als auch für den Gesetzgeber (Landesförderung). Grundlagen für ein strukturiertes, standardisiertes Qualitätsmanagement seien von unabhängiger Stelle zu erarbeiten und umzusetzen.

Externe Experten:

Prof. Dr. Alexander Keul, Universitäten Salzburg und Wien:

- Die Anliegen hinsichtlich „Funktionalität“ vonseiten der Bewohner und der Bauträger seien identisch, wenngleich anders gefärbt: Die „Nutzerzufriedenheit“ entspricht dem Wunsch nach wirtschaftlichem Betrieb der Immobilie.

Emanuel Panic, Bauphysiker und gerichtl. beeideter und zertifizierter Sachverständiger:

- Hinsichtlich Gewährleistung notwendiger Planungs- und Ausführungsqualitäten sind technische Anforderung vom Gesetzgeber vorzuschreiben und vom Kunden einzufordern.
- Bei der Gebäudekonzeptionierung sind nicht mehr die eindimensional spezialisierten Fachleute gefragt, sondern die Planer sind durch Konsulenten mit Überblick über die technischen Zusammenhänge zu unterstützen.

Aus der Bauträgerrunde:

- Es besteht der Wunsch einer zentralen Wissensplattform zum Abrufen technischer, praxisbezogener, allgemeingültiger Grundlagen (Richtlinien, Checklisten, FAQs, u. dgl.). Die Plattform könnte auf der Webseite des „Haus der Zukunft“-Programms platziert sein.
- Es herrscht immer noch Unsicherheit unter den Bauträgern über den „sinnvollen“ Energieeffizienzstandard, im Vergleich „Passivhaus“ versus „Niedrigenergiehaus“.
- Es sollen die Ergebnisse dieser und allfällig weiterer Diskussionen über Interessensvertretungen in die Wirtschaft transferiert werden (Wirtschaftskammer, Architektenkammer u. dgl.).
- Allgemein werden weitere Workshopveranstaltungen mit vertiefenden Themenschwerpunkten gewünscht, im Einzelnen:

Vergleich von Fallbeispielen gebauter Objekte – Projektvorstellungen und Diskussion

Es ist Wissensaustausch und Diskussion nicht nur unter Bauträgervertretern oder mit Wissenschaftlern, sondern auch mit entsprechend erfahrenen und kompetenten Fachplanern und Architekten gewünscht.

Neben Neubau-bezogenen Fachthemen sollen vermehrt Themen für energieeffiziente Sanierungen erörtert werden.

## **5.4 Resümee zum Salzburger Workshop:**

Bauträger haben viel Erfahrung, de facto hat schon jeder ein oder mehrere Passivhäuser gebaut. Die Themen waren Betriebskosten und Abrechnung, Nutzer, Qualitätssicherung. Salzburg war der einzige Workshop wo Teilnehmer früher gingen.

## 8.3 Merkblätter – Antworten auf häufig gestellte Fragen als Anleitungen für Bauträger

Die Form der Merkblätter ist eine Sammlung von FAQ („frequently asked questions“ oder „Fragen, Antworten, Quintessenzen“). Als Starthilfe für Planung, Ausführung und Betrieb von Passivhaus-Wohnhausanlagen sollen die wichtigsten Fragestellungen geklärt werden indem Praxiserfahrungen und erfolgreiche Lösungswege vermittelt werden.

Die Fragestellungen wurden aus den Interviews mit Bauträgern abgeleitet (insbesondere Bauträger mit weniger Erfahrung betreffend hochenergieeffiziente Gebäude). Die Antworten stammen aus Bauträger-Interviews, Experten-Inputs und Ergebnissen der Workshops.

Folgende Tabelle zeigt die horizontale und vertikale Struktur der Merkblätter. Die Unterkapitel sind sowohl Themenbereichen als auch Zielgruppen bzw. Projektphasen zugeordnet.

<b>Zielgruppe, Projektphase</b> <b>Bau- fachliches Thema</b>	<b>Geschäfts- führung, Entwicklung, Vermarktung</b>	<b>Planung</b>	<b>Ausführung</b>	<b>Inbetrieb- nahme, Nutzer- schulung</b>	<b>Betrieb, Facility Management</b>
<b>1. Allgemeine Basisinformation</b>	1.1	1.2	-	1.3	-
<b>2. Lüftungsanlagen</b>	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
<b>3. Heizungsanlagen inkl. Solarenergie</b>	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
<b>4. Sommertauglichkeit</b>	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
<b>5. Bauökologie</b>	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Allgemeine Basisinformationen für energieeffiziente Wohnhausanlagen .....	6
1.1 Allgemeine Informationen für die Geschäftsführung .....	6
1.1.1 Welcher Gebäudestandard ist mittel- und langfristig zu erwarten? .....	6
1.1.2 Rein luftbeheiztes Passivhaus oder Passivhaus mit zusätzlichem konventionellem Heizungssystem (Komfortpassivhaus)?.....	6
1.2 Allgemeine Informationen für Planungsabteilungen.....	7
1.2.1 Welchen Nutzen hat Energiemonitoring und was ist dabei zu beachten? .....	7
1.2.2 Ist ein integraler Planungsprozess notwendig? .....	8
1.2.3 Qualitätssicherung in der Planung? .....	8
1.2.4 Betriebskosten versus Heizkosten.....	8
1.3 Grundsätzliche Fragen zur Nutzereinschulung .....	8
1.3.1 Was ist bei der Information der Nutzer grundsätzlich zu beachten?.....	8
1.3.2 Welche Erwartungen dürfen NICHT geweckt werden? .....	9
1.3.3 Welche Informationszeitpunkte bzw. Informationsmedien haben sich bewährt? .....	10
1.3.4 Welche Missverständnisse sind im Vorfeld auszuräumen? .....	10
1.3.5 Welche Informationen benötigen die Nutzer bei der Übergabe? .....	11
1.3.6 Sammeln und Auswerten der Anfragen – Input für eine Bewohner- versammlung etwa 3-6 Monate nach der Übergabe.....	11
2 Allgemeine Basisinformationen für energieeffiziente Wohnhausanlagen .....	13
2.1 Lüftungsanlagen – Basis / Grundinformation .....	13
2.1.1 Soll die Lüftungsanlage auch die Funktion der alleinigen Raumheizung übernehmen? .....	13
2.1.2 Zentrale Lüftungsanlage oder mehrere wohnungsweise dezentrale Anlagen? .....	13
2.1.3 Ist bei Gebäuden mit Lüftungsanlagen eine Fensterlüftung notwendig? .....	15
2.1.4 Darf oder muss der Bewohner die Regelungsmöglichkeit der Lüftungsanlage innehaben?.....	15
2.1.5 Wer soll während der Nutzung für die Reinigung und Wartung der Lüftungsanlage zuständig sein? .....	16
2.1.6 Was ist hinsichtlich des Brandschutzes zu beachten? .....	16

2.2	Lüftungsanlagen – Planung.....	16
2.2.1	Welchen Anforderungen sollen Komfortlüftungsanlagen überhaupt genügen? .....	16
2.2.2	Welche Kriterien sind hinsichtlich Energieeffizienz zu erfüllen? .....	17
2.2.3	Welche Kriterien sind hinsichtlich Funktionsqualität und Komfort zu erfüllen? .....	18
2.2.4	Welche Planungsanforderungen für Lüftungsanlagen sind außerdem in die Ausschreibung aufzunehmen?.....	19
2.2.5	Welche Anforderungen für Montage und Inbetriebnahme von Lüftungsanlagen sind in die Ausschreibung aufzunehmen?.....	19
2.2.6	Welche Luftwechselraten sind notwendig? .....	19
2.2.7	Wie soll eine für den Bewohner simple Regelbarkeit beschaffen sein? .....	20
2.2.8	Wie soll die Lüftungsanlage im Sommerbetrieb funktionieren? .....	20
2.2.9	Wie kann trockene Raumluft vermieden werden? .....	21
2.2.10	Ist Feuchterückgewinnung zielführend? .....	21
2.2.11	Wie kann Schallbelästigung durch Gerätelärm vermieden werden? .....	21
2.2.12	Wie kann Geruchsbelästigung vermieden werden? .....	21
2.2.13	Wie kann Bedenken hinsichtlich der Hygiene im Leitungsnetz begegnet werden? .....	22
2.3	Lüftungsanlagen - Ausführung .....	22
2.3.1	Was ist hinsichtlich Reinhaltung auf der Baustelle zu beachten?.....	22
2.3.2	Wie kann die Ausführungsqualität der Professionisten gewährleistet werden? .....	22
2.4	Lüftungsanlagen - Inbetriebnahme.....	23
2.4.1	Was ist vor der Übergabe an den Bewohner unbedingt zu tun? .....	23
2.4.2	Was ist bei der Inbetriebnahme der Lüftungsanlage zu beachten? .....	23
2.5	Lüftungsanlagen - Betrieb .....	23
2.5.1	Ist beim Passivhaus mit einem erhöhten Arbeitsaufwand für Wartung und Instandhaltung zu rechnen?.....	23
2.5.2	Wann muss das Rohrnetz gereinigt werden? .....	23
2.5.3	Was ist betreffend Luftdichtheit von Gebäuden mit Lüftungsanlage besonders zu beachten?.....	24

3	Heizungsanlagen.....	25
3.1	Heizungsanlagen – Basis / Grundinformation .....	25
3.1.1	Frage: Alleinige Luftheizung oder Zusatzheizsysteme? .....	25
3.1.2	Welche punktuellen Wärmequellen eignen sich als Ergänzung zu einer reinen Luftheizung? .....	26
3.1.3	Was ist bei Fernwärmeversorgung zu beachten?.....	26
3.1.4	Aktive Solarenergie.....	27
3.1.5	Was ist bei Einsatz von Brennwerttechnik zu beachten? .....	27
3.2	Heizungsanlagen - Planung .....	27
3.2.1	Sind elektrische Raumheizungsanlagen zu empfehlen? .....	27
3.2.2	Welche Anlagenkonzepte bestehen für Passivhäuser mit Fernwärme- Versorgung? .....	28
3.2.3	Wie können Anlagenverluste optimiert werden?.....	28
3.2.4	Was ist hinsichtlich funktionaler Qualität zu beachten? .....	29
3.3	Heizungsanlagen - Ausführung .....	29
3.3.1	Welche Überprüfung ist hinsichtlich der Heizungsanlage bei Passivhäusern vorzunehmen?.....	29
3.4	Heizungsanlagen - Inbetriebnahme .....	29
3.4.1	Was ist bei der Inbetriebnahme der Heizungsanlage zu beachten?.....	29
3.4.2	Ist eine Grundtemperierung vor der Übergabe der Passivhaus-Wohnung notwendig? .....	29
3.4.3	Sollen Gebäude einem Energieverbrauchsmonitoring unterzogen werden? .....	30
3.5	Heizungsanlagen - Betrieb .....	30
3.5.1	Kann der gemessene Energieverbrauch vom berechneten Energiebedarf abweichen?.....	30
3.5.2	Welchen Einfluss hat das Nutzerverhalten auf den Energieverbrauch?.....	30
3.5.3	Kann sich der Energieverbrauch in Abhängigkeit der Betriebsjahre ändern?.....	31
3.5.4	Welche Optimierungsmaßnahmen können aufgrund von Monitoring- Ergebnissen durchgeführt werden? .....	31
4	Sommertauglichkeit.....	32
4.1	Sommertauglichkeit – Basis / Grundinformation .....	32
4.1.1	Welche Parameter sind zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung ausschlaggebend?.....	32
4.1.2	Welche Nachweise sind durch den Bauphysiker erforderlich? .....	32

4.1.3	Welche technischen und baulichen Einrichtungen sind gegen sommerliche Überwärmung geeignet? .....	32
4.1.4	Wie soll außerhalb der Heizperiode im Passivhaus richtig gelüftet werden? .....	33
4.1.5	Welche Parameter haben auf die Effektivität der Nachtlüftung einen Einfluss? .....	34
4.1.6	Sonstige Klarstellungen .....	35
5	Bauökologie.....	35
5.1	Bauökologie – Basis / Grundinformation .....	35
5.1.1	Welche bauökologischen Ziele gibt es?.....	35
5.1.2	Welche sind die wichtigsten bauökologischen Kriterien? .....	35
5.1.3	Welche Schadstoffe können vermieden werden?.....	36
5.1.4	Verursachen bauökologische Kriterien relevante Mehrkosten?.....	36
5.1.5	Geben die Landeswohnbauförderungen unterschiedliche bauökologische Kriterien vor? Und: Hat dies einen Einfluss auf die bauökologischen Vorgaben der Bauträger? .....	37
5.1.6	Warum sollen Bauträger bauökologische Kriterien umsetzen, auch wenn die Wohnbauförderung keine / nur wenige diesbezüglich macht?.....	37
5.2	Bauökologie - Planung .....	38
5.2.1	Welche bauökologischen Vorgaben sind bereits in der Planung wichtig? ....	38
5.2.2	Wie sollen diese in die Planungsvorgaben integriert werden? .....	38
5.2.3	Wie kann sichergestellt werden, dass die bauökologischen Planungsvorgaben auch wirklich bauseitig umgesetzt werden?.....	38
5.3	Bauökologie - Ausführung .....	39
5.3.1	Wie können die bauökologischen Kriterien baustellenseitig sichergestellt werden? .....	39
5.3.2	Was ist der Mehrwert einer Innenraumluftmessung? .....	39
5.3.3	Wie groß ist der Aufwand für die bauökologische Qualitätssicherung? .....	39
5.3.4	Insourcing vs. Outsourcing: Für und wider der Einbeziehung externer Konsulenten .....	40
5.4	Bauökologie – Inbetriebnahme.....	40
5.4.1	Was können die Nutzer zum bauökologischen Konzept beitragen?.....	40
5.5	Bauökologie - Betrieb .....	40
5.5.1	Was können die Nutzer zum bauökologischen Konzept beitragen?.....	40

# 1 Allgemeine Basisinformationen für energieeffiziente Wohnhausanlagen

Dieser Abschnitt betrifft allgemeine Themen, die nicht direkt den Fachgebieten Heizungsanlagen, Lüftungsanlagen, Sommertauglichkeit und Bauökologie zugeordnet werden können. Sie dienen vor allem der Geschäftsführung als Hilfe zur Weichenstellung für strategische Entscheidungen.

## 1.1 Allgemeine Informationen für die Geschäftsführung

### 1.1.1 *Welcher Gebäudestandard ist mittel- und langfristig zu erwarten?*

- Mit der Neufassung der EU-Gebäuderichtlinie, die 2010 in Kraft getreten ist und bis 2012 von den Mitgliedstaaten umzusetzen ist, wurde festgelegt, dass ab 2021 nur mehr "nearly zero energy buildings" neu gebaut werden dürfen. Diese "Niedrigstenergiegebäude" müssen einen fast bei Null liegenden oder sehr geringen Energiebedarf haben, der überwiegend aus Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt wird. Die Anforderungsniveaus in den Mitgliedstaaten sind so zu gestalten, dass eine schrittweise Annäherung an diesen Niedrigstenergiestandard erfolgt. Der Prozess zur entsprechend schrittweisen Anpassung der Bauordnungen läuft bereits im Rahmen der Länderarbeitsgruppe des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB). Nach derzeitigem Diskussionsstand ist jedenfalls davon auszugehen, dass für die Einhaltung der zukünftigen Anforderungsniveaus der Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung – also eine wesentliche Komponente des Passivhauses – eine der Möglichkeiten der Erfüllung der Anforderungen sein wird. Es ist davon auszugehen, dass die verschärften Mindestanforderungen zuvor schon in die Wohnbauförderungen der Bundesländer einfließen werden.
- Es ist zu erwarten, dass die Hüllqualität von Passivhäusern zukünftig erforderlich sein wird, um die behördlichen Anforderungen zu erfüllen; schlechtere Lösungen werden einer Kompensation durch erneuerbare Bedeckung bedürfen.

### 1.1.2 *Rein luftbeheiztes Passivhaus oder Passivhaus mit zusätzlichem konventionellem Heizungssystem (Komfortpassivhaus)?*

- Die Erfahrung zeigt, dass rein luftbeheizte Passivhäuser technisch einwandfrei funktionieren und die Nutzer zufrieden sind, wenn die Gebäude fachmännisch durchdacht geplant und konsequent ausgeführt sind. Trotzdem werden derzeit viele großvolumige Passivhäuser mit einem zusätzlichen konventionellen Heizungssystem ausgestattet. Dies erhöht zwar die Kosten, gibt den Bewohnern jedoch zusätzlichen Komfort, der auch gerne angenommen wird. Bauträger betonen auch, dass sie bei etwaigen Planungs- oder Ausführungsmängeln mit einem zusätzlichen Heizungssystem "auf der sicheren Seite" wären.

Bei den Merkblättern für die Planung werden die Vor- und Nachteile der beiden Zugänge im Detail erläutert.

- Beispiel Wien: Bei großvolumigen Geschoßwohnbauten spricht man auch dann von einem ausgewiesenen „Passivhaus“ (ausschließlich Zuluft beheizt), wenn die Heizlastanforderung für Beheizbarkeit über die Zuluft ( $\leq 10 \text{ W/m}^2$ ) im gesamten Gebäude zwar erfüllt wird, in Randwohnungen aber wegen Verfehlens dieser Heizlastanforderung jedenfalls ein extra Zusatzheizsystem auszuführen ist. Wenn dies nicht erfolgt, muss sonst das gesamte Gebäude mit einer unwirtschaftlichen Dämmstärke ausgeführt werden.
- In klimatisch ungünstigen Gebieten (z.B. Höhen- oder häufige Nebellage) sind exponierte Wohnungen in einer Wohnhausanlage bzw. Wohngebäude (z.B. Eckwohnungen) mit reiner Luftbeheizung generell schwierig zu realisieren, daher wird für diese Wohnungen bzw. Gebäude üblicherweise eine Zusatzheizung vorzusehen sein.

## 1.2 Allgemeine Informationen für Planungsabteilungen

### 1.2.1 *Welchen Nutzen hat Energiemonitoring und was ist dabei zu beachten?*

- Voraussetzung für aussagekräftiges Energiemonitoring ist die Vorausberechnung des Energiebedarfs unter realistischen Wohnbedingungen. In einem geeigneten Rechenprogramm (z.B. PHPP, oder Simulationsprogramme) sind dafür maßgeschneiderte Einstellungen zu wählen.
- Energiemonitoring dient der Qualitätssicherung des Gebäudebetriebs. Es sind die Solarerträge und einzelnen Energieverbräuche sichtbar zu machen: Wärmebezug für Heizung und Warmwasser, Stromverbrauch für den Betrieb der Lüftungsanlage und der übrige Stromverbrauch (Haushaltsgeräte und Beleuchtung). Unter Einbezug der gemessenen Raum- und Außentemperaturen kann überprüft werden, ob die Vorgaben aus der Planung erreicht wurden. Dazu ist in der Detailplanung (Ausführungsplanung) der Einbau wesentlicher Messtechnikkomponenten zu berücksichtigen und ein entsprechendes Budget vorzuhalten, das auch die Datenauswertung in der Garantiephase bzw. Gewährleistungsphase beinhaltet.
- Aus Kostengründen wird bei Energiemonitoring oftmals ein Gebäudebereich (z.B. ein charakteristischer Bauteil) detailliert erfasst. Die restliche Wohnhausanlage wird dann betreffend aller Teilenergiekennwerte (z.B. je Wohnung: Heizenergie, WW, Lüftungsstrom und Allgemiestrom) sowie des Gesamtenergieverbrauchs hochgerechnet.

### **1.2.2 Ist ein integraler Planungsprozess notwendig?**

- Vernetzte Planung ist für Passivhäuser unabdingbar. Das heißt, schon in der Bebauungsstudie muss ein Bauphysiker und im Vorentwurf eine Haustechnikplanung eingebunden sein.

### **1.2.3 Qualitätssicherung in der Planung?**

- Bei Passivhäusern ist die Qualitätssicherung derzeit am besten durch eine frühzeitige integrale Planung gegeben, wenn ein Passivhauserfahrener Teil des Planungsteams ist. Passivhauserfahrung heißt hierbei, wenn durch Messergebnisse funktionierende Passivhäuser nachgewiesen werden können.
- Eine unabhängige Kontrolle und Qualitätssicherung der Energieplanung kann beispielsweise durch das Zertifikat des Passivhausinstituts Darmstadt (PHI) oder externe Beratung durch Passivhaus-Erfahrene erfolgen.

### **1.2.4 Betriebskosten versus Heizkosten**

- Auf die Raumheizung bezogen verbraucht ein Passivhaus gegenüber einem Niedrigenergiehaus um etwa zwei Drittel weniger gelieferte Energie. Unter Berücksichtigung der Warmwasseraufbereitung liegt diese Einsparung bei etwa 40 % (Quelle: Projekt NAMAP, Wiener Wohnbauforschung 2009). Da Strom- und Wartungskosten für die Lüftungsanlage entstehen, kann derzeit aufgrund von multiplizierbaren best practice Beispielen von einer Einsparung von ca. 40 % der Heizkosten inkl. der Kosten für Lüftungsanlagenstrom und -wartung gegenüber einem Niedrigenergiehaus ausgegangen werden<sup>1</sup>. (Quelle: Zwischenbericht „Betriebskosten und Wartungskostenvergleich zwischen Passivhäusern und Niedrigenergiehäusern.“ Helmut Schöberl, Haus der Zukunft, 2009, nicht veröffentlicht)

## **1.3 Grundsätzliche Fragen zur Nutzereinschulung**

### **1.3.1 Was ist bei der Information der Nutzer grundsätzlich zu beachten?**

- Die Zufriedenheit der Bewohner hängt nicht nur von der Qualität der Wohnungen und des Umfelds sondern auch von deren Erwartungen ab. Eine möglichst frühzeitige Information zu den Besonderheiten des Wohnens im Passivhaus sollte daher auch weit verbreiteten Irrtümern und falschen Erwartungen (z.B. „im Passivhaus gibt es keine Heizkosten“) begegnen.
- Auch wenn eine Information einmal über ein bestimmtes Medium transportiert wurde (z.B. Benutzerhandbuch bei Übergabe) kann nicht damit gerechnet werden, dass diese Information bei allen Nutzer angekommen ist. Die Erfahrung zeigt, dass

---

<sup>1</sup> Grundkosten wurden anteilig auf die Verbrauchskosten umgelegt. Bei Fernwärme gilt dies unter Voraussetzung eines Großabnehmertarifs.

wichtige Informationen, die Einfluss auf den Wohnkomfort haben, die Zufriedenheit der Nutzer und die Höhe der Betriebskosten (wie z.B. Funktionsweise und Bedienung der Heizung und Lüftung) grundsätzlich mehrmals und über unterschiedliche Medien transportiert werden sollten.

### 1.3.2 Welche Erwartungen dürfen NICHT geweckt werden?

Um Enttäuschungen und Unzufriedenheit zu vermeiden, dürfen die folgenden Erwartungen bei den Nutzern nicht geweckt werden:

- Falsche Erwartung: Das Passivhaus würde sich im Sommer von selbst kühlen.  
Richtig: Das Passivhaus verhält sich im Sommer ähnlich wie jedes gewöhnliche Gebäude. Die größten Einflüsse auf die Sommertauglichkeit haben das Vorhandensein einer geeigneten (im Regelfall außen liegenden) Verschattung und ein angepasstes Nutzerverhalten, sprich Nachtlüftung.

#### Nachtlüftung in Übergangs- und Sommerperioden:

Wenn während der Nacht, die Außentemperatur unter der Gebäudetemperatur liegt, kann durch natürliche Lüftung die thermische Masse des Gebäudes gekühlt werden. Während des darauffolgenden Tages, dient die Gebäudemasse als Wärmesenke, die entstehende Wärmelasten aufnimmt.

In innerstädtischen Lagen, stellen sich oft in den Hitzeperioden keine ausreichenden Temperaturunterschiede für eine natürliche Nachtlüftung ein. Entsprechende planerische Maßnahmen sind zu setzen.

Detaillierte Erläuterungen sind im Kapitel 4, Sommertauglichkeit nachzulesen.

- Falsche Erwartung: Beim Passivhaus würden sich gegenüber „normalen“ Wohnbauten wesentliche Einsparungen von Betriebskosten und Energiekosten einstellen.  
Richtig: Ein Passivhaus spart einen Großteil der Energie für Raumheizung ein. Der Grundkostenanteil und die Kosten für Warmwasser bleiben aber unverändert. Weiters werden die Betriebskosten durch den Stromverbrauch und den Aufwand für Wartung beeinflusst wo es derzeit noch eine große Bandbreite gibt. (Teilquellen: Zwischenbericht „Betriebskosten und Wartungskostenvergleich zwischen Passivhäusern und Niedrigenergiehäusern.“ Helmut Schöberl, Haus der Zukunft, 2009, nicht veröffentlicht und „Wartungskosten Minus.“ Helmut Schöberl, Haus der Zukunft, noch nicht publiziert).
- Falsche Erwartung: Das Passivhaus sei ein Allergikerparadies.  
Richtig: Im Passivhaus ist bei gewarteten Filtern und Luftleitungsnetz die Luftqualität höher als in konventionellen Gebäuden. Die Belastung durch Allergene ist im Allgemeinen messbar geringer, da die kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage diese Schadstoffe kontinuierlich abführt. Der Eintrag von Allergenen aus dem Außenraum kann durch den Einsatz geeigneter Filter hintangehalten werden. In der Sommer- und

auch schon in der Übergangsperiode wird jedoch zur Erreichung des thermischen Komforts eine Fensterlüftung zur Nachfrischluftspülung empfohlen, insbesondere bei reinen Heizsystemen ohne Kühlfunktion und Anlagen ohne Erdreichwärmetauscher. Weiters ist zu beachten, dass viele Allergene aus internen Quellen stammen (Inneneinrichtung, Textilien, Haustiere, Kerzen (Dochtabhängig), Rauchen etc.) Bei Fensterlüftung liegt die Pollenbelastung auf vergleichbarem Niveau wie bei konventionellen Gebäuden.

### **1.3.3 Welche Informationszeitpunkte bzw. Informationsmedien haben sich bewährt?**

- Zum Zeitpunkt der Werbung, des Beratungsgesprächs und im Zuge der Vergabe haben sich schriftliche und mündliche Informationen wie Objektbeschreibungen sowie Basisinformationen zum Passivhaus bewährt.
- Bei Übergabe: Ausführliche schriftliche Information (Benutzerhandbuch) mit leicht verständlicher Kurzfassung, ergänzt durch einfache Grafiken, Piktogramme, ev. in der Form von FAQs, sowie Übergabe der schriftlichen Bedienungsanleitungen der Herstellerfirmen.
- Bei Übergabe: Zusätzlich mündliche Erklärungen und Vorzeigen der Handhabung, jedenfalls zur Funktionsweise und Bedienung von Heizungs- und Lüftungsanlagen,
- Optional rund 3-6 Monate nach der Übergabe: Bewohnerversammlung, bei der die wichtigsten in der Zwischenzeit aufgetretenen Fragen noch einmal besprochen werden. Dabei sollen sowohl die Hausverwaltung als auch die zuständigen Mitarbeiter aus der technischen Abteilung anwesend sein.
- Optional laufend: Ansprechperson vor Ort („Hausmeister“).
- Optional laufend: Informationen am Anschlag im Stiegenhaus („Schwarzes Brett“).
- Optional laufend: Info-Hotline der Hausverwaltung mit Online-Check der haustechnischen Anlage. Dies setzt voraus, dass die Messdaten und Einstellungen der Anlage laufend elektronisch erfasst und eingesehen werden können.
- Optional laufend: Informationsangebot im Internet mit Basisinformationen zum Passivhaus an sich, konkrete Informationen bis hin zu Bedingungsanleitungen für das jeweilige Objekt, ev. eingebunden in Online-Hausverwaltungssysteme (siehe oben).

### **1.3.4 Welche Missverständnisse sind im Vorfeld auszuräumen?**

Befürchtungen bzw. zu hohe Erwartungen im Zusammenhang mit der Passivhausbauweise sind schon im Vorfeld zu begegnen:

- Ja, im Passivhaus dürfen die Fenster jederzeit geöffnet werden. Aufgrund der individuell steuerbaren Wohnraumlüftungsanlage ist es jedoch nicht erforderlich, den hygienischen Luftwechsel über die Fensterlüftung herzustellen. Gleichzeitig ist die Lüftungsanlage gegenüber der Lüftung über die Fenster komfortabler (Frischluftezufuhr auch während der Nachstunden) und energieeffizienter (Wärmerückgewinnung).
- Nein, das Passivhaus ist kein Nullenergiehaus, und auch im Passivhaus entstehen Heizkosten. Zwar ist der Energieaufwand für die Raumwärme vergleichsweise gering, der Energieaufwand für Warmwasser und Haushaltsstrom ist davon jedoch nicht berührt. Der Endenergieaufwand für Warmwasser liegt im Passivhaus im Durchschnitt etwa in der gleichen Größenordnung oder teilweise deutlich darüber wie jener für das Heizen.
- Außerdem entstehen im Passivhaus Kosten für den Betrieb und die Wartung der Lüftungsanlage, die sich letztlich auch in den Betriebskosten niederschlagen und die geringen Energiekosten teilweise wieder kompensieren.

### **1.3.5 Welche Informationen benötigen die Nutzer bei der Übergabe?**

Bei der Übergabe der Wohnung erfolgt die genaue Information zur Benutzung der Wohnung sowie Bedienung der haustechnischen Komponenten. Dabei sollen die wesentlichen Punkte sowohl im Gespräch als auch anhand von leicht verständlichen schriftlichen Unterlagen erläutert werden. Wesentliche Punkte sind:

- Das Passivhaus ist ein thermisch „träges“ System
- Funktionsweise und Bedienungselemente der Lüftungsanlage
- Maßnahmen zur Vermeidung von sommerlicher Überhitzung
- Wer ist Ansprechpartner für Fragen? Wie und wann erreichbar?

### **1.3.6 Sammeln und Auswerten der Anfragen – Input für eine Bewohnerversammlung etwa 3-6 Monate nach der Übergabe**

In den ersten Monaten nach Übergabe der Wohnungen ergeben sich seitens der Bewohner eine Reihe von Fragen. Auch wenn der Großteil dieser Fragen in den übergebenen Unterlagen bzw. bei der Einschulung angesprochen wurde, ist eine Dokumentation und strukturierte Auswertung dieser Fragen (z.B. nach Themen und Häufigkeit) aus folgenden Gründen sinnvoll:

- In der Hausversammlung nach etwa 3-6 Monaten sollen die häufigsten Fragen noch einmal besprochen und geklärt werden. Die Anwesenheit der zuständigen Personen aus der Neubau-Abteilung (Hochbau und Haustechnik) wird bei dieser Gelegenheit

nützlich sein. Erstens zur fachlichen Unterstützung der Hausverwaltung an der Schnittstelle Komfort-Technik und zweitens im Hinblick auf unmittelbares Feedback der Bewohner.

- Wurde die Anlage z.B. im Winter übergeben, so wäre nun ein geeigneter Zeitpunkt, um noch einmal auf die Maßnahmen zur Vermeidung von sommerlicher Überhitzung einzugehen, ergänzend dazu auch über andere Medien (e-Mail, schwarzes Brett ...). Kaum jemand wird bei einer Übergabe im Winter das Kapitel über „Benutzung der Wohnung im Sommer“ lesen, eine Information, die jedenfalls mehrfach ergehen soll.
- Aus der besonderen Häufung von Fragen zu bestimmten Punkten können außerdem wichtige Rückschlüsse auf zukünftige Verbesserungen gezogen werden, z.B. Einfachheit von Bedienungselementen, Verständlichkeit von Bedienungsanleitungen (Rückmeldung an Hersteller!).
- Darüber hinaus können aus den Rückmeldungen der Bewohner wichtige Hinweise für die Planung von zukünftigen Wohnhäusern gewonnen werden, z.B. hinsichtlich der Systemkonfiguration von Lüftungsanlagen, Kombination mit Zusatzheizung, funktionsfähigen und einfach bedienbaren Verschattungsanlagen, Auslegung haustechnischer Anlagen.

## 2 Allgemeine Basisinformationen für energieeffiziente Wohnhausanlagen

### 2.1 Lüftungsanlagen – Basis / Grundinformation

#### 2.1.1 *Soll die Lüftungsanlage auch die Funktion der alleinigen Raumheizung übernehmen?*

- Es ist die Grundsatzentscheidung zu treffen, ob die Wohnräume auch ausschließlich über die Lüftungsanlage beheizt werden sollen, oder ob ein separates Wärmeabgabesystem (z. B. über wassergeführte Flächenheizungen oder auch Radiatoren) vorgesehen wird, oder eventuell eine Kombination beider Lösungen.
- Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass Lüftungsanlagen tunlichst auf den hygienisch erforderlichen (Mindest-) Luftwechsel zu dimensionieren sind. Basis ist der hygienische Frischluftbedarf von 30 – 35 m<sup>3</sup>/h je Person. Eine entsprechende Lüftungs- und heizungstechnische Berechnung ist jedenfalls nötig und deren Vorlage in der Ausschreibung ausdrücklich zu verlangen.

#### 2.1.2 *Zentrale Lüftungsanlage oder mehrere wohnungsweise dezentrale Anlagen?*

- Ob eine zentrale oder mehrere dezentrale Lüftungsanlagen im Objekt zielführend sind, ist eine Frage der Abwägung ihrer Vor- und Nachteile, und projektabhängig zu entscheiden.
- Einen guten planerischen und wirtschaftlichen Kompromiss stellt bei geeigneten Objektgrößen eine semizentrale Anlage dar, die einen zentralen Stützventilator zur Aufrechterhaltung der Lüftungsgrundlast, eine zentrale Wärmerückgewinnung mit Frostfreihaltung und eine zentrale Zuluftfilterung aufweist. Die Luftmengenregulierung, Luftnachheizung (so erforderlich) und Abluftfilterung findet jedoch wohnungsweise statt und ist in den Wohnungen steuerbar.

<b>zentrale / semizentrale Lüftung</b>	<b>dezentrale Lüftung</b>
<p>Vorteile:</p> <p>Bei geeigneter Objektgröße wirtschaftlich, (weniger Anlagenkomponenten erforderlich).</p> <p>Wartungsaufwand minimiert (Zuluftfilter zentral, Abluftfilter im zentralen Schacht platzierbar).</p> <p>Unhörbarer Betrieb leichter realisierbar.</p>	<p>Vorteile:</p> <p>Luftmengenberechnung je Wohnung einfach.</p> <p>Bei kleinen Geräten ist der Wärmerückgewinnungsgrad gerätetypabhängig und kann höher oder niedriger als bei zentralen Geräten liegen.</p> <p>Abrechnung mit Mieter einfacher.</p>
<p>Nachteile:</p> <p>Wohnungsweise Dimensionierung und Regelung der Luftmengen diffizil.</p> <p>Lüftungsgerät in unbeheiztem Allgemeinbereich oder am Dach hat bei Unkenntnis von entsprechenden Prüfbedingungen der Prüfzeugnisse im Regelfall schlechteren Gesamtwirkungsgrad der Anlage zur Folge.</p> <p>Abrechnung und Umlage auf den Mieter schwieriger.</p> <p>Die Herausforderung ist es, in Zu- und Abluftleitungen die Druckverhältnisse trotz schwankenden Abnahmen von Nutzern zu erhalten.</p> <p>Einregulierung technisch schwierig</p>	<p>Nachteile:</p> <p>Technisch aufwändiger, mehr Komponenten, daher unter Umständen teurer.</p> <p>Wartung aufwändiger, wenn Abluftfilter in jeder Wohnung und nicht von Allgemeinbereich zugänglich ist.</p> <p>Bewohner kann das Gerät unter Umständen vollständig ausschalten und dadurch das Erreichen des hygienischen Luftwechsels verhindern.</p> <p>Derzeit rechtliche Unsicherheit der Wartungs- und Investzuständigkeit analog zur offenen „Gasthermenentscheidung“</p> <p>Einregulierung aufgrund der hohen Stückzahl aufwändig</p>

- Bei zusätzlicher Luftheizung über die Lüftungsanlage: Bei beiden Lüftungsvarianten ist bei der Bemessung der Luftmengen zu berücksichtigen, dass leer stehende (unbeheizte) Wohnungen Einfluss auf die Heizerfordernis der Nachbarwohnungen haben. Besonders die Transmissionswärmeverluste über die Decken schlagen sich nennenswert zu Buche.
- Druckverlustberechnung der gesamten Lüftungsanlage ist vorzulegen.
- Hinsichtlich Brandschutz sind jedenfalls Überlegungen und eine detaillierte Planung erforderlich; Brandschutzvorkehrungen können nennenswert kostenwirksam werden.

- Sowohl bei zentralen als auch bei dezentralen Anlagen kann der Brandschutz je nach Leitungsführung durch Brandschutzklappen wartungsaufwändig sein.

### **2.1.3 Ist bei Gebäuden mit Lüftungsanlagen eine Fensterlüftung notwendig?**

- In folgenden Fällen ist auch in Gebäuden mit Lüftungsanlagen eine Stoßlüftung über geöffnete Fenster anzuraten, bei:
  - Neueinzug in der Wohnung (Schadstoffemissionen neuer Möbel, Textilien, etc.)
  - Geruchsentwicklung beim Kochen (Anbrennen von Speisen, etc.)
  - Verbrennen von Bioethanol
  - Tabakrauchen
  - Rußenden Kerzen
  - Regelmäßigem Aufenthalt von Tieren
- Außerhalb der Heizperiode ist auch das Passivhaus wie jedes „konventionelle Gebäude“ zu bewohnen. D.h. überschüssige Wärme muss über Fensterlüftung abgeführt werden.

### **2.1.4 Darf oder muss der Bewohner die Regelungsmöglichkeit der Lüftungsanlage innehaben?**

Die Erfahrung zeigt, dass dem Bewohner folgende Möglichkeiten der Lüftungssteuerung zugestanden werden soll:

- Dreistufige Einstellungsmöglichkeit: **1** – AUS (= Grundlast, minimaler Luftwechsel in Absprache mit dem Bauträger), **2** - Normal, **3** – Partystellung zur Abfuhr temporärer höherer Abluftlasten, diese schaltet nach vorgegebener Zeit wieder in die Grundstellung zurück.
- Der Bewohner soll jedenfalls die Möglichkeit haben, seine Lüftungsanlage auf Wunsch „ausschalten“ zu können, realisierbar durch die Möglichkeit der Stellung 1 – AUS (= Grundlast sh. oben)
- Zielführend ist eine automatische, bedarfsabhängige Regelung: Abschaltung der Lüftungsanlage bei Abwesenheit der Bewohner (durch Zeitschaltuhr, Feuchte- oder CO<sub>2</sub>-Fühler, u. dgl.).
- Es ist darauf hinzuweisen, dass sich die schallschutztechnischen Anforderung betreffend des Anlagenpegels auf die Lüftungsstufe 2 „Normal“ bezieht.

### **2.1.5 Wer soll während der Nutzung für die Reinigung und Wartung der Lüftungsanlage zuständig sein?**

- Filterwechsel: Die Erfahrung zeigt, dass dem Bewohner die Verantwortung darüber mangels erforderlicher Sorgfalt NICHT überbunden werden soll. Die nötigen periodischen Filterwechsel sollen tunlichst von der Hausverwaltung selbst oder im Auftrag der Hausverwaltung von einer Fachfirma durchgeführt werden. Anmerkung: Eine gesetzliche Regelung im Wohnrecht fehlt diesbezüglich noch.
- Wartung und Instandhaltung: Diese Leistungen, inkl. Ablesungen und Kontrollen der eingestellten Luftmengen (Monitoring), sollen tunlichst regelmäßig von der Hausverwaltung selbst oder im Auftrag der Hausverwaltung von einer Fachfirma durchgeführt werden. Bewährt haben sich Wartungsverträge mit Fachfirmen, die die Verantwortung bezüglich des optimierten Betriebs der Lüftungsanlage inkl. Filtertausch übernehmen (Contractingmodelle).
- Nach dem Filterwechsel ist es angebracht, vonseiten der Hausverwaltung bei den Bewohnern Rückfrage zu halten, ob Komfort und Funktion ihrer Wahrnehmung nach in Ordnung sind.

### **2.1.6 Was ist hinsichtlich des Brandschutzes zu beachten?**

- Entsprechend den Brandabschnitten aus der behördlich genehmigten Bauwerksplanung sind Brandschutzeinrichtungen (Klappen u. dgl.) einzuplanen und bei der Lüftungstechnischen Berechnung und fortlaufenden Wartungen zu berücksichtigen.
- Es ist darauf Bedacht zu nehmen, dass im Brandfall Kaltrauchübertragung vermieden wird.
- Es ist zu diskutieren ob ein „Not aus“ Schalter, wie im Brandschutz, für Störfallszenario bzw. Katastrophen ausgeführt wird. Dieser müsste an zentraler, leicht zugänglicher Stelle im Allgemeinbereich situiert sein, wobei Vorkehrungen zu treffen sind, um einen Missbrauch zu vermeiden (Siehe auch Punkt 2.2.6 betreffend Vermeidung der kompletten Abschaltung der Lüftungsanlage im Normalbetrieb).

## **2.2 Lüftungsanlagen – Planung**

### **2.2.1 Welchen Anforderungen sollen Komfortlüftungsanlagen überhaupt genügen?**

Zur Übersicht werden folgende Leitsätze aus den „60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungsanlagen im MFH“, [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at) zitiert:

- „1. Die Luftmenge entspricht dem Bedarf für einen hygienischen Luftaustausch.

2. Die Anlage sichert eine dauerhaft hohe Luftqualität ohne Zugscheinungen.
3. Das Betriebsgeräusch wird nicht als störend wahrgenommen.
4. Die Heizenergieeinsparung beträgt ein Vielfaches des Stromverbrauches der Anlage.
5. Die Anlage ist mit anderen haustechnischen Einrichtungen wie Heizung, Öfen, Dunstabzug, etc. abgestimmt.
6. Die Bedienung der Anlage ist einfach.
7. Planung und Installation der Anlage werden vorzugsweise von erfahrenen Komfortlüftungsplanerinnen bzw. zertifizierten Komfortlüftungsinstallateuren durchgeführt.
8. Als Grundlagen für Planung, Errichtung, Betrieb und Wartung dienen die landesspezifischen Gesetze (und) nationalen Normen....“

Das Studium der „60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungsanlagen im MFH“ sei an dieser Stelle empfohlen und es wird auch bei einschlägigen Planungs- und Ausführungsgrundsätzen darauf verwiesen.

Bei reiner Zuluftheizung für Gebäude-Energieeffizienzklasse A++ sind zusätzliche Anforderungen in den „9 Qualitätskriterien für eine Luftheizung im Passivhaus“ ([www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at)) verfasst. Diese gelten für Lüftungsanlagen in Einfamilienhäusern, sind jedoch auch im Geschosswohnbau sinngemäß anzuwenden. Die Berechnung des erforderlichen Luftwechsels muss nach der Nutzung und nicht nach der Heizlast erfolgen!

Gewissenhafte Planung und Qualitätssicherung bei Ausführung und Betrieb sind unbedingt erforderlich, um Komfort und Energieeffizienz sicherzustellen:

- Ermittlung des und Auslegung der Lüftungsanlage auf den nötigen Luftwechsel unter hygienischen Erfordernissen.
- Fachübergreifende, integrale Planung der Gewerke Lüftung und Heizung, wenn die Lüftungsanlage auch das Verteilsystem zur Raumbeheizung ist.
- Reinigung, Einregelung, Messung und Optimierung vor der Übergabe der Wohnung an die Nutzer.

### **2.2.2 Welche Kriterien sind hinsichtlich Energieeffizienz zu erfüllen?**

Die folgenden Planungsgrundlagen sind jedenfalls in der Ausschreibung für Lüftungsanlagen aufzunehmen:

- Durchführung einer Druckverlustberechnung in der Einreichungsphase, Ausführungsphase und der Bestandsdokumentation. Beispielsweise mit dem Schulungs-Tool von [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at).
- Das Leitungsnetz soll möglichst kurz und mit wenig Richtungsänderungen und Abzweigungen versehen sein um Strömungsverluste zu minimieren.
- Nötige Abzweigungen sind möglichst zusammen an zentraler Stelle auszuführen.
- Die Lüftungsrohre sollen tunlichst rund und innen glatt mit ausreichend großem Durchmesser sein um Strömungsverluste zu minimieren.
- Lüftungsanlagen mit Raumeinzelgeräten weisen üblicherweise den geringsten Strombedarf auf.
- Ergänzend sei auf die Langfassung der „60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungsanlagen im MFH“, [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at) verwiesen.

### **2.2.3 Welche Kriterien sind hinsichtlich Funktionsqualität und Komfort zu erfüllen?**

- Bei Beheizung über die Zuluft ist durch die raumweise Berechnung der Heizlast nachzuprüfen (z.B: mit dem Rechentool PHPP und 22°C), ob eine Zusatzheizung (ggfs. mit separater Wärmeabgabe) in einem Bereich der Wohnung erforderlich ist (siehe auch FAQ zu Heizungsanlagen).
- Die Lüftungsleitungen müssen reinigbar sein. Daher kurze Rohre, möglichst wenig Richtungsänderungen, gute Zugänglichkeit der wartungsrelevanten Öffnungen (Installation in abgehängten Decken führt zumeist zu einer Nichtwartung!) und Einplanen später gut zugänglicher, dicht schließender Reinigungsöffnungen.
- Bei Zuluftnachheizung darf die Lufttemperatur am Heizregister 50°C ([www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at)) bzw. 55°C (nach PHPP) wegen Staubverschmelzung nicht überschreiten.
- Die Einblastemperatur der Zuluft darf nach der Wärmerückgewinnung 17°C nicht unterschreiten.
- Der max. Anlagengeräuschpegel LAF,max,nT in der Wohnung sollte 23 dB nicht überschreiten, anzustreben sind 20 dB insbesondere im Schlafräumen.
- Die wichtigsten technischen und komfortrelevanten Planungsgrundlagen sind im Auftrag der NÖ Wohnungsförderung in „16 Bestellkriterien“ für Lüftungsanlagen für Einfamilienhäuser zusammengefasst worden und enthalten im Wesentlichen die o.a. Grundsätze, die auch im Geschosswohnbau anzuwenden sind. Quelle: [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at).

- Ergänzend sei auf die Langfassung der „60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungsanlagen im MFH“, [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at) verwiesen.

#### **2.2.4 Welche Planungsanforderungen für Lüftungsanlagen sind außerdem in die Ausschreibung aufzunehmen?**

- Die Lüftungsanlage ist tunlichst auf den hygienisch erforderlichen Luftwechsel unter Maßgabe der Behaglichkeitskriterien (Gewährleistung ausreichender Raumluftfeuchte, Auslegung auf beabsichtigte Bewohnerzahl) zu dimensionieren, und nicht auf die Abdeckung der Heizungsanforderung. Ist die Beheizung über die Zuluft beabsichtigt, können im Zuge der nutzungsbezogenen Heizungsrechnung und Lüftungsdimensionierung auch ergänzende Heizsysteme erforderlich werden.
- Die Anforderungen an die maximalen Druckverluste und den spezifischen Leistungsbedarf der Ventilatoren ist in die Ausschreibung aufzunehmen.
- Zuluftrohre sollen wärmegeklämmt werden, insbesondere ab dem Nachheizregister bis zum Einblasventil des zu belüftenden Raumes, jedenfalls in nicht beheizten Bereichen (Stiegenhaus, Gang, Schächte).

#### **2.2.5 Welche Anforderungen für Montage und Inbetriebnahme von Lüftungsanlagen sind in die Ausschreibung aufzunehmen?**

- Die Lüftungsrohre und alle zugehörigen Komponenten müssen staubdicht verschlossen angeliefert und gelagert werden. Nach dem Einbau sind alle Öffnungen von der Lüftungsfirma staubdicht zu verschließen und ggfs. ist von ihr Sorge zu tragen, dass sie während der Baudauer innen staubfrei bleiben. Die Praxis zeigt, dass Verunreinigungen, die während der Bauphase entstehen, nicht mehr vollständig aus dem Lüftungsrohrnetz entfernt werden können.
- Es sind ergänzende Dienstleistungen in der Ausschreibung festzulegen, wie die Verpflichtung der Art und des Umfangs der Einregelung, die schriftliche Protokollierung und Übergabe der entsprechenden Dokumentationen für Hausverwaltung und Bewohner, die Verpflichtung der Einschulung für Hausverwaltung und Bewohner und dgl.
- Ergänzend sei auf die Langfassung der „60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungsanlagen im MFH“, [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at) verwiesen.

#### **2.2.6 Welche Luftwechselraten sind notwendig?**

- Erfahrungsgemäß führt bei Auslegungsluftwechsel (Normalbetrieb) der Ansatz des normgemäßen Luftwechsels von  $0,4 \text{ h}^{-1}$  oftmals zu überhöhten Luftwechselraten, was

in der Heizsaison zu Beschwerden wegen zu trockener Raumluft führen kann. Daher wird empfohlen, den erforderlichen Luftwechsel in den Aufenthaltsräumen an Hand der Personenbelegung mit dem Ansatz von 30-35 m<sup>3</sup> pro Person und Stunde zu berechnen.

- Bei erhöhter Luftwechselrate (Stellung „Party“) beträgt der Luftwechsel meist nicht mehr als 0,6 h<sup>-1</sup>.
- Bei Grundlast (Stellung „Aus“) wird oft ein Luftwechsel von etwa 0,1 h<sup>-1</sup> gewählt.
- Es wird angeraten, das komplette Abschalten der Lüftungsanlage im Normalbetrieb aus hygienischen Gründen NICHT zu ermöglichen. Es besteht die Befürchtung, dass durch stehende Luft in Rohrleitungen eine bakterielle Belastung entstehen kann oder Staub mit möglicher Bakterienbelastung in den Rohren abgesetzt werden kann, was bei Wiederinbetriebnahme zu Gefahren führen kann.

### **2.2.7 Wie soll eine für den Bewohner simple Regelbarkeit beschaffen sein?**

- Das Steuerungsgerät im Wohnraum soll mit einem Blick selbsterklärende Information und Bedienbarkeit bieten.
- Das Steuerungsgerät soll mit Abschaltfunktion und automatischer (zeit- oder feuchte- bzw. CO<sub>2</sub>-gesteuerter) Abschaltregelung versehen sein, wobei „Abschalten“ das Zurückfahren auf die angeführte Grundlaststufe bedeutet.
- Es soll dem Nutzer und der Hausverwaltung nur im Notfall möglich sein, die Lüftungsanlage ganz auszuschalten.

### **2.2.8 Wie soll die Lüftungsanlage im Sommerbetrieb funktionieren?**

- Betrieb Lüftungsanlage tagsüber: Lüftungsbetrieb ausgelegt auf einen minimalen Luftwechsel, z.B. auf die Grundlaststellung („Aus“), die einem Luftwechsel von etwa 0,1 h<sup>-1</sup> entspricht. Zuluft wird über den Wärmetauscher geführt, um die heiße Außenluft zu temperieren („abkühlen“). Es soll vermieden werden, dass die Zulufttemperatur über der Raumlufttemperatur liegt.
- Betrieb Lüftungsanlage bei Nacht: Lüftungsbetrieb mit Lüftungs-Bypass zur Überbrückung des Wärmetauschers.
- Eine Drosselung der Lüftungsanlage (Grundlastbetrieb) im Sommerbetrieb (und Übergangszeiten) bringt Vorteile hinsichtlich Stromeinsparung mit sich.
- Es wird angeraten, das komplette Abschalten der Lüftungsanlage im Normalbetrieb aus hygienischen Gründen NICHT zu ermöglichen. Es besteht die Befürchtung, dass durch stehende Luft in Rohrleitungen eine bakterielle Belastung entstehen kann oder

Staub mit möglicher Bakterienbelastung in den Rohren abgesetzt werden kann, was bei Wiederinbetriebnahme zu Gefahren führen kann.

- Die effizienteste Lösung zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung ist die Nachlüftung über geöffnete Fenster.

#### **2.2.9 Wie kann trockene Raumluft vermieden werden?**

- Bemessung und Begrenzung der Lüftungsrate auf den hygienisch erforderlichen Luftwechsel abhängig von der Anwesenheit und Zahl der Bewohner.
- In der Regel ist die Luftwechselrate von  $0,4 \text{ h}^{-1}$  zur Gewährleistung der ausreichenden Raumluftfeuchte überhöht. Eine gewissenhafte Berechnung (und möglichst automatisierte Steuerung) der notwendigen Luftwechselrate für den Normalbetrieb ist daher für jeden Wohnraum erforderlich.

#### **2.2.10 Ist Feuchterückgewinnung zielführend?**

- Durch Dimensionierung der Luftmengen auf ausreichend niedrige Luftwechselraten sowie Drosselung bei Abwesenheit kann im Normalfall im Wohnbau eine ausreichende Raumluftfeuchte gewährleistet werden.
- Bei Lüftungsanlagen mit Rotationswärmetauschern gibt es bei Rückgewinnung der Raumluftfeuchte hygienische Bedenken wegen möglicher Leckagen in der Luftführung. Weiters besteht die Frage ob bei hoher Feuchterückgewinnung in Passivhäusern eine so hohe Luftfeuchtigkeit entsteht, dass eine Fensterlüftung notwendig wird um Schimmel zu vermeiden.

#### **2.2.11 Wie kann Schallbelästigung durch Gerätelärm vermieden werden?**

- Bei dezentralen Anlagen: Einkapselung des Lüftungsgerätes und/ oder Aufstellung in einem eigenen Raum (z. B. Abstellraum mit schalldämmender Türe und schalltechnisch höherwertigen Wänden).
- Es sind ausreichend große Schalldämpfer an der Lärmquelle (Lüftungsgerät) und vor den Zuluftauslässen vorzusehen.
- Es sind immer ausreichend große Querschnitte der Lüftungsleitungen zu dimensionieren, um Lärm durch hohe Luftgeschwindigkeiten zu vermeiden. Eine Lüftungstechnische Druckverlustberechnung ist daher immer erforderlich.

#### **2.2.12 Wie kann Geruchsbelästigung vermieden werden?**

Vermeidung von Geruchsbelästigungen durch Emissionsquellen aus dem Gebäudeinneren:

- Es ist bei der Planung darauf zu achten, dass Einsaug- und Abluftöffnungen im Freien weit genug voneinander entfernt sind. Es ist Bedacht auf vorherrschende Windrichtungen und etwaige Geruchsquellen im Bereich der Frischlufteinlässe (Biotonnen, Restaurants etc.) zu legen und ein ausreichender Abstand zu anderen Abluftanlagen (z.B. Garagenabluft) einzuhalten.
- Küchenabluft darf niemals in die Lüftungsanlagen einbezogen werden. Dunstabzugshauben sind im Umluftbetrieb zu führen.

Vermeidung von Geruchsbelästigungen durch äußere Emissionsquellen:

- Pflanzengerüche in der Zuluft, hervorgerufen von stark riechenden Pflanzen im Außenraum, können als störend empfunden werden. Gegebenenfalls ist zur Bestimmung des geeigneten Standortes des Frischluftbrunnens die Abstimmung mit einem Grünraumplaner zu pflegen.

### ***2.2.13 Wie kann Bedenken hinsichtlich der Hygiene im Leitungsnetz begegnet werden?***

- Es wird angeraten, das komplette Abschalten der Lüftungsanlage im Normalbetrieb aus hygienischen Gründen nicht zu ermöglichen. Es besteht die Befürchtung, dass durch stehende Luft in Rohrleitungen eine bakterielle Belastung entstehen kann oder Staub mit möglicher Bakterienbelastung in den Rohren abgesetzt werden kann, was bei Wiederinbetriebnahme zu Gefahren führen kann.
- Die Lüftungsleitungen müssen reinigbar sein. Daher kurze Rohre, möglichst wenig Richtungsänderungen, gute Zugänglichkeit und Einplanen später gut zugänglicher schließender Reinigungsöffnungen.

## **2.3 Lüftungsanlagen - Ausführung**

### ***2.3.1 Was ist hinsichtlich Reinhaltung auf der Baustelle zu beachten?***

- Die Lüftungsrohre und alle zugehörigen Komponenten müssen staubdicht verschlossen angeliefert und gelagert werden. Nach dem Einbau sind alle Öffnungen von der Lüftungsfirma staubdicht zu verschließen und es ist von der Lüftungsfirma Sorge zu tragen, dass die Rohre während der Baudauer innen staubfrei bleiben.

### ***2.3.2 Wie kann die Ausführungsqualität der Professionisten gewährleistet werden?***

- Beauftragung von Fachfirmen, die bereits einschlägige Referenzen aufweisen können.
- Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, die Professionisten einer speziellen Schulung vor Beginn der Baumaßnahme und vor Ort zu unterziehen.

## 2.4 Lüftungsanlagen - Inbetriebnahme

### 2.4.1 Was ist vor der Übergabe an den Bewohner unbedingt zu tun?

- Einregulieren und Probetrieb der Lüftungsanlage. Dies gewährleistet, dass der Bewohner nicht mit Komfortbeeinträchtigungen und allfälligen Nachbesserungen an der laufenden Anlage behelligt und gestört werden muss.
- Die Einregelung ist seitens der beauftragten Fachfirma schriftlich zu protokollieren. Von externer Stelle ist diese Einregelung unbedingt stichprobenartig zu überprüfen.

### 2.4.2 Was ist bei der Inbetriebnahme der Lüftungsanlage zu beachten?

- Vor Übernahme der Lüftungsanlagen sollten die Luftmengen stichprobenartig nachgemessen werden, da Prüfprotokolle oft nicht mit den gemessenen Luftmengen übereinstimmen und im Nachhinein der Nutzer für ev. Fehleinstellungen verantwortlich gemacht werden kann.
- Eine Grundreinigung der Anlage kann zielführend sein.

## 2.5 Lüftungsanlagen - Betrieb

### 2.5.1 Ist beim Passivhaus mit einem erhöhten Arbeitsaufwand für Wartung und Instandhaltung zu rechnen?

- Der Arbeitsaufwand für Wartung und Instandhaltung liegt bei Passivhäusern höher als bei herkömmlichen Wohnbauten. Der Mehraufwand wird hauptsächlich durch die Lüftungsanlage (Funktionskontrolle, Filtertausch) hervorgerufen, die bei konventionellen Gebäuden nur in Form einer Abluftanlage vorhanden ist.
- Die Wartung und Instandhaltung von Lüftungsanlagen wird oftmals verteuert angeboten, z.B. aufgrund von Risikozuschlägen bei Wartungsfirmen mit wenig Erfahrung oder aufgrund von überteuertem Filtermaterial vom Originalhersteller. Eine sorgfältige Prüfung der Angebote von Wartungsfirmen wird empfohlen und die Beiziehung von Experten wird angeraten.
- Anlagenteile mit Wartungsbedarf (z. B. Filter) sollen so installiert werden, dass die Wartung von allgemein zugänglichen Flächen aus durchgeführt werden kann.

### 2.5.2 Wann muss das Rohrnetz gereinigt werden?

- Dies muss nach längerem Stillstand der Lüftungsanlage erfolgen.

- In Schweden ist beispielsweise diese Inspektion durch unabhängige Kontrollen alle maximal 3 Jahre vorgeschrieben und die Reinigung (wenn erforderlich) bereits gesetzlich verankert. (Quelle: SFS 1991:1273 und SFS 2008:1031)
- Es gibt wenig Langzeiterfahrungswerte insbesondere bei guten F7-Filterqualitäten die im Passivhaus verwendet werden. Bei regelmäßiger Wartung der Filter und tatsächlich ausgeführter dichter Lüftungsrohrnetzklasse sollte nach derzeitiger Einschätzung keine Reinigung notwendig sein.
- Zumindest einmal pro Jahr sollte eine visuelle Überprüfung der wichtigsten Teile der Lüftungsanlage erfolgen (gemäß ÖNORM H 6038).

### **2.5.3                    *Was ist betreffend Luftdichtheit von Gebäuden mit Lüftungsanlage besonders zu beachten?***

- Die Empfehlung der Fensterhersteller lautet allgemein, die Beschläge jährlich einstellen zu lassen. Aufgrund des hohen Gewichts von großen Fenstern mit Dreifachverglasung und des hohen Anspruchs an die Luftdichtheit der Gebäudehülle ist dieser Empfehlung nachzukommen.

## 3 Heizungsanlagen

### 3.1 Heizungsanlagen – Basis / Grundinformation

#### 3.1.1 Frage: Alleinige Luftheizung oder Zusatzheizsysteme?

Es ist die Grundsatzentscheidung zu treffen, ob die Wohnräume (a) ausschließlich über die Lüftungsanlage beheizt werden sollen, oder (b) ein separates Wärmeabgabesystem (z. B. über wassergeführte Flächenheizungen oder auch Radiatoren) vorgesehen wird, oder eventuell eine Kombination beider Lösungen.

- Zuluftheizung:

Pro: Kosteneinsparung und flexible Grundrissgestaltung. Bei einer Befragung in einem Wiener zuluftbeheizten Passivhaus-Geschoßwohnbau gab ein überwiegender Teil der Bewohner an, dass sie mit den Raumtemperaturen sehr zufrieden wären. (Quelle: Dr. Keul, Nutzerbefragung Utendorfgasse, Wien)

Contra: Mehrkomfort (höhere Raumlufttemperatur und Einzelraumregelung<sup>2</sup>) ist teilweise schwierig zu erreichen, und die Aufheizung erfolgt langsam. Die Beheizung kann schwierig werden, wenn angrenzende Wohnungen leer stehen (Transmission über Decken ist entscheidend).

- Separates Heizsystem:

Pro: Wohnungen mit Heizkörpern oder Flächenheizungen sind mancherorts besser zu vermarkten, weil dies den Gewohnheiten der Bewohner entgegenkommt („warmer Platz in der Wohnung“).

Contra: Höhere Baukosten wegen einer zusätzlichen haustechnischen Anlage

- Kombination von Zuluftheizung und separatem Heizsystem

Contra: Höhere Baukosten durch zusätzliches Heizregister in der Lüftungsanlage, welches zudem den Druckverlust der Lüftungsanlage erhöht und damit zu höherem Strombedarf führt.

- Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass Lüftungsanlagen tunlichst auf den hygienisch erforderlichen (Mindest-) Luftwechsel zu dimensionieren sind (30 – 35 m<sup>3</sup>/h je Person), und anschließend nachzuprüfen ist, ob damit auch die

---

<sup>2</sup> Nur 10 % der Befragten sind mit den Raumtemperaturen unzufrieden und wünschen sich eine raumweise Temperaturdifferenzierung. Quelle „Evaluierung der raumweisen Temperaturdifferenzierung in Wohnungen von Passivhäusern.“ Helmut Schöberl, Thomas Bednar, u.w. Endbericht in Veröffentlichung 2010/2011.

Heizlastanforderung von maximal 10 W/m<sup>2</sup> je Wohnung erfüllbar ist. Eine entsprechende Lüftungs- und Heizungstechnische Berechnung ist jedenfalls nötig und deren Vorlage von der Haustechnikplanung ausdrücklich zu verlangen bzw. zu beauftragen.

- In Maisonette-Wohnungsgrundrissen sind Zuluftheizungen sorgfältigst zu planen und die Einregulierung in allen Räumen von externer Stelle zu kontrollieren.

### **3.1.2 Welche punktuellen Wärmequellen eignen sich als Ergänzung zu einer reinen Luftheizung?**

Soll bei alleiniger Zuluftbeheizung dem Wunsch nach einer punktuellen Wärmequelle in der Wohnung nachgekommen werden, gilt jedenfalls:

- Nicht geeignet sind:

Bioethanolöfen sind zu vermeiden, da hochbrennbar und erhebliche Brand- und Verletzungsgefahr bei der Handhabung besteht!

Pelletseinzelöfen sind wegen der erforderlichen Zuluft- und Abluftführung (Kamine) im Geschoßwohnbau nicht praktikabel.

Direkt elektrische Heizkörper: Die primärenergetischen und klimaschutzrelevanten Vorteile einer energieeffizienten Gebäudehülle können durch direkt elektrische Heizkörper eingeschränkt oder umgekehrt werden.

- Unter Vorbehalt praktikabel:

Direkt elektrische Heizkörper für kurzzeitige Nutzung im Badezimmer

- Praktikabel:

Wärmeabstrahlende Flächen als Begleitnutzung aus der Warmwasserbereitung, versorgt durch Fernwärme-, Gas-, Solarthermie-, Biomasse- oder Wärmepumpenanschluss.

### **3.1.3 Was ist bei Fernwärmeversorgung zu beachten?**

- Das Konzept für Raumheizung und Warmwasserbereitung ist auf das Fernwärmeangebot abzustimmen. Ziel des Versorgers ist ein hoher Ausnutzungsgrad – Volllaststundenzahl – der unter anderem durch möglichst niedrige Rücklauftemperaturen erreicht werden kann.
- Ein Tarif-Modell der Fernwärme Wien für „Passivhäuser“ wird derzeit (Stand Dezember 2010) erarbeitet.

- Ein geeignetes Angebot an Fernwärme für energieeffiziente Gebäude ist einzufordern (z.B. an Bedarf angepasstes Temperaturniveau; 2. Wärmetauscher; etc.)
- Solarthermieanlagen sind bei Fernwärme-Versorgung als zusätzlicher Wärmeversorger meist wenig sinnvoll (auch ökologisch gesehen).

#### **3.1.4 Aktive Solarenergie**

- Die aktive Nutzung von Solarenergie (Solarthermie, Photovoltaik) ist bei fossilen Energieträgern dringend anzuraten, bei Biomasse ebenfalls anzuraten.
- Die Dimensionierung sollte jedenfalls außerhalb der Heizperiode eine Deckung des Warmwasserwärmebedarfs ermöglichen.
- Eine teilsolare Raumheizung ist in Betracht zu ziehen. Hierfür können auch Fassadenkollektoren eine geeignete Lösung anbieten.

#### **3.1.5 Was ist bei Einsatz von Brennwerttechnik zu beachten?**

- Herausforderung bei Passivhäusern ist, dass ein Brennwertgerät in der Realität auch im Brennwertbetrieb läuft. Die Werkseinstellungen von Brennwertgeräten sind für Niedrigenergiehäuser konzipiert. Bei Passivhäusern hat die Haustechnikplanung die veränderten Einstellungen bekannt zu geben und so zu planen, dass der Brennwertbetrieb gewährleistet ist.

## **3.2 Heizungsanlagen - Planung**

#### **3.2.1 Sind elektrische Raumheizungsanlagen zu empfehlen?**

- Elektrische Raumheizungsanlagen sind laut OIB-Richtlinie 6 verboten. Direkt elektrische Heizkörper, elektrische Vor- oder Nachheizregister sind weitestgehend zu vermeiden. Jeder Stromverbrauch zu Heizzwecken erhöht den Primärenergiebedarf dramatisch. Mit Stromheizung wird die beim Passivhaus geforderte Primärenergiegrenze de facto nie eingehalten. Die Vorteile einer energieeffizienten Gebäudehülle hinsichtlich Primärenergieeinsparung und Klimaschutz könnten durch elektrische Heizungen egalisiert werden. Betreffend Strahlungskomfort sind nicht-elektrische Konzepte möglich.

### **3.2.2 Welche Anlagenkonzepte bestehen für Passivhäuser mit Fernwärme-Versorgung?**

- Ein geeignetes Angebot an Fernwärme für energieeffiziente Gebäude ist einzufordern (z.B. an Bedarf angepasstes Temperaturniveau; 2. Wärmetauscher; etc.)
- Große Heizkörper sind wichtig - wie auch bei konventionellen Gebäuden - um Vorlauftemperaturen zu reduzieren, höhere Temperaturspreizung und dadurch niedrige Rücklauftemperaturen zu erhalten und in Summe dadurch Verteilverluste zu reduzieren und das Wärmeangebot effizient zu nutzen. Dies ist bei der Planung der Anlage wesentlich.
- Es könnte von Vorteil sein, die Fernwärme-Übergabestation und gesamte Verrohrung von Baurägerseite ausführen zu lassen um eine höhere Flexibilität in der Anlagenplanung zu ermöglichen.

### **3.2.3 Wie können Anlagenverluste optimiert werden?**

- Niedertemperaturheizung ist zweckmäßig. Eine Fußbodenheizung oder Deckenheizung ermöglicht zusätzlich eine höhere Flexibilität für die Grundrissgestaltung und Möblierung.
- Anlagenverluste durch Wärmeverteilung wurden bislang unterschätzt und die Überdämmung der Verteilanlage zählt zu den kostenwirksamsten Maßnahmen für Energieeinsparung. Anzustreben ist eine 6/3-Überdämmung (doppelter Durchmesser der Rohre) der Verteilleitungen, Steigleitungen, Zirkulationsleitungen und Anbindeleitungen außerhalb von Aufenthaltsräumen. Dies gilt ebenfalls entsprechend für die Überdämmung der Anschlüsse. Für Verteilleitungen im unbeheizten Gebäudebereich und erdverlegte Verteilleitungen kann eine höhere Dämmstärke sinnvoll sein. Der Raumbedarf für die Überdämmungen ist bereits in einer frühen Planungsphase zu berücksichtigen.
- Eine 2-Leiter-Wärmeverteilung mit Wohnungsübergabestationen („Heat-Box“) kann in vielen Fällen ein geeignetes Konzept hinsichtlich Energieeffizienz und hygienischer Qualität (Legionellenvermeidung, Anforderungen der ÖNORM B 5019) darstellen. Die Wohnungsübergabestation sollte in jedem Fall möglichst nahe von den Warmwasser-Zapfstellen situiert werden.
- Optimierte Wärmeverteilanlage hinsichtlich kurzer Verteilungswege
- Einsatz von hochwertigen Heizkörper-Thermostat-Ventilen. Dies kann auch für Flächenheizungen (Fußbodenheizungen) sinnvoll sein, sofern dies nicht Selbstregeleffekte behindert.
- Ausreichend großer Warmwasser-Pufferspeicher (Anforderungen gemäß ÖNORM H 5056) und Vermeidung zeitlich träger Ventile (z.B. Spindelventile).

- Energiesparende Armaturen für Warmwasser (Waschbecken und Dusche)
- Warmwasser-Anschlüsse für Waschmaschine und Geschirrspüler.

#### **3.2.4 Was ist hinsichtlich funktionaler Qualität zu beachten?**

- Einfache Bedienung. Am besten ein Bedienungsgerät wo - insbesondere bei zuluftbeheizbaren Passivhäusern - Heizung und Lüftung in Abhängigkeit voneinander kombiniert sind.
- Die Heizlastberechnung ist engagierter als derzeit üblich durchzuführen. Dies betrifft die Berücksichtigung von Teillastfällen, die Einplanung von Sicherheiten (z.B. erhöhte Komfortbedürfnisse oder Berücksichtigung, dass Nachbarwohnung längere Zeit unbewohnt ist) und die besondere Betrachtung von Wohnungen in Randlagen. Eine dynamische thermische Gebäudesimulation mit Stundenwerten kann Fehlplanungen verhindern.

### **3.3 Heizungsanlagen - Ausführung**

#### **3.3.1 Welche Überprüfung ist hinsichtlich der Heizungsanlage bei Passivhäusern vorzunehmen?**

- Die Prüfung aller Heizkomponenten durch die Haustechnikbauaufsicht in jeder Wohnung ist notwendig, da bei Passivhäusern fallweise Nachheizregister oder regelungstechnische Komponenten falsch angeschlossen werden.

### **3.4 Heizungsanlagen - Inbetriebnahme**

#### **3.4.1 Was ist bei der Inbetriebnahme der Heizungsanlage zu beachten?**

- Die Heizungsanlagen (Wärmeverteilsysteme) müssen bei Passivhäusern, wie bei jedem konventionellen Bauvorhaben auch, hydraulisch eingeregelt werden, was in den Ausschreibungen explizit festgehalten werden muss. Die Einregulierung ist von der Haustechnikbauaufsicht zu überprüfen.
- Vor der Übernahme sollen alle Vorgaben der Ausschreibung – am besten anhand einer standardisierten Checkliste – überprüft werden.

#### **3.4.2 Ist eine Grundtemperierung vor der Übergabe der Passivhaus-Wohnung notwendig?**

- Das Passivhaus stellt ein relativ träges System dar. Weniger positive Erfahrungen wurden u.a. mit der Übergabe in der kalten Jahreszeit gemacht. Die Volltemperierung

des Gebäudes ist empfehlenswert, wenn in der Winterzeit übergeben wird. Dies ist in der Ausschreibung vorzugeben.

### **3.4.3 Sollen Gebäude einem Energieverbrauchsmonitoring unterzogen werden?**

- Energieverbrauchs- und Komfortmonitoring ist jedenfalls sinnvoll, da nur durch ein detailliertes Verbrauchsmonitoring Abweichungen – beispielsweise ein zu hoher Verbrauch an Heizenergie – zeitgerecht erkannt, Optimierungsmaßnahmen zielführend durchgeführt werden können und Know-how für weitere Projekte aufgebaut wird.
- Anzustreben ist die Berücksichtigung des Monitorings in der Planungs- und Ausschreibungsphase sowie in den Errichtungs- und laufenden Gebäudekosten, da nachträglich für diese Maßnahme in vielen Fällen kein Budget vorhanden ist.

## **3.5 Heizungsanlagen - Betrieb**

### **3.5.1 Kann der gemessene Energieverbrauch vom berechneten Energiebedarf abweichen?**

- Der gemessene Energieverbrauch beinhaltet in der Regel alle Erzeugungs-, Speicher- und Verteilverluste. Als Vergleichsbasis muss der in der Berechnung ermittelte Endenergiebedarf (EEB) herangezogen werden. Gemessene Werte dürfen nicht mit dem Heizwärmebedarf (HWB) verglichen werden, da dieser nur Auskunft über die thermische Qualität der Gebäudehülle bei Normnutzung gibt.
- Gemessene Verbrauchswerte liegen systematisch höher als die berechneten Werte, da die tatsächliche Raumlufttemperatur in Wohnungen bei etwa 22 °C bis 24 °C (zumeist jedenfalls höher als 20 °C) liegt und nicht wie in der normierten Vorausberechnung angenommen (nach OIB oder PHPP) bei 20 °C. Darüber hinaus liegen die Erzeugungs- und Verteilverluste von Heizwärme in der Realität meist höher, da diese von der Haustechnikplanung meist nicht entsprechend erfasst werden.

### **3.5.2 Welchen Einfluss hat das Nutzerverhalten auf den Energieverbrauch?**

- Die Erfahrungen zeigen, dass der Energieverbrauch für Raumheizung wenig, jedoch der gesamte Energieverbrauch stark vom Nutzer abhängig ist. Es sind Abweichungen von 20 % bis zu 100 % möglich. Die größten Abweichungen sind beim Warmwasser- und im Haushaltsstromverbrauch erkennbar.

- Der differente Heizwärmeverbrauch innerhalb einer Wohnhausanlage hängt vom Nutzerverhalten und von der Lage und der Orientierung der Wohnung ab.

### ***3.5.3 Kann sich der Energieverbrauch in Abhängigkeit der Betriebsjahre ändern?***

- Bei den messtechnisch untersuchten Projekten im „Haus der Zukunft“ ergaben sich keine relevanten Veränderungen, ausgenommen sind verspätete Einregulierungen, Optimierung der Anlagentechnik oder verspätete Nachschulung der Nutzer an das Passivhaus-Nutzerverhalten.

### ***3.5.4 Welche Optimierungsmaßnahmen können aufgrund von Monitoring-Ergebnissen durchgeführt werden?***

- Monitoring nach der Inbetriebnahme erlaubt erst die laufende Optimierung und Nachjustierung der Anlagentechnik.
- Punktuellen überdurchschnittlich hohen Energieverbräuchen in einzelnen Wohnungen kann durch gezielte Information und ggfs. Nachschulung der Nutzer entgegen gewirkt werden.

## 4 Sommertauglichkeit

### 4.1 Sommertauglichkeit – Basis / Grundinformation

#### 4.1.1 Welche Parameter sind zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung ausschlaggebend?

- Die erforderlichen Parameter sind, gereiht nach ihrer Bedeutung :
  1. Lüftung: Parameter vom Planer gestalt- und regelbar
  2. Verschattung: Parameter vom Planer gestalt- und regelbar
  3. Speichermasse: Parameter vom Planer festgelegt
  4. Vorhandene innere Lasten: Parameter vom Bewohner abhängig

Die tatsächliche Nutzung der Möglichkeiten zur Lüftung und Verschattung sind abhängig vom Nutzerverhalten.

#### 4.1.2 Welche Nachweise sind durch den Bauphysiker erforderlich?

- Es soll der Nachweis für die kritischen Einzelräume und der Stiegenhäuser nach der für 2011 geplanten neuen ÖNORM B 8110-3 geführt werden.

Wesentliche Parameter (ohne Reihung):

1. Außenklima (Abhängig von Katastralgemeinde, Seehöhe)
  2. Innere Lasten (Räume in Wohnungen, Büro, Klassenzimmer, etc ...)
  3. Sonnenschutz nach EN 13363, Wirkung und Gebrauchstauglichkeitswindgeschwindigkeit
  4. Fensterlüftung und/oder mechanische Lüftung
  5. Detaillierte Abbildung des Schichtaufbaus der Konstruktion
- Von der Nachweisführung der Sommertauglichkeit mittels PHPP wird bei Mehrfamilienhäusern und im Geschoßwohnbau dringend abgeraten. Es kann das komplexe Sommer-Verhalten eines Mehrfamilienhauses mit diversen unterschiedlichen Wohnungen und Räumen nicht auf ein Excel-Tabellenblatt reduziert werden. Die Aussage über die eigentlich zu untersuchenden kritischen Einzelräume fehlt dabei.

#### 4.1.3 Welche technischen und baulichen Einrichtungen sind gegen sommerliche Überwärmung geeignet?

- Grundsätzlich ist in thermisch optimierten Gebäuden immer eine hochwertige außen liegende Verschattung empfehlenswert, entweder durch technische

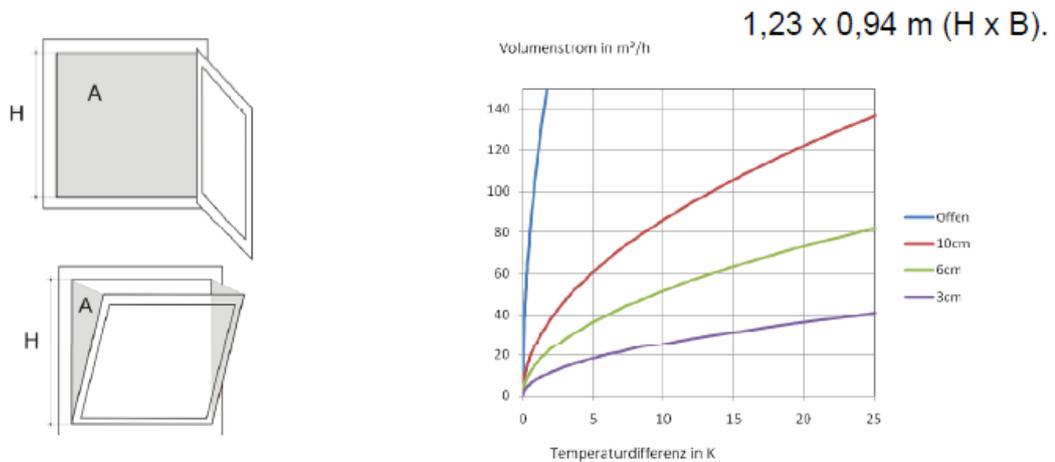
Verschattungseinrichtungen an den Fenstern, z.B. Rollläden oder Jalousien außen, oder durch baulich-gestalterische Elemente, wie z.B. mittels Balkone oder auskragende Bauteile.

- Wenn die Sommertauglichkeitsberechnung eine Außenverschattung erforderlich macht, dann ist diese mit ausreichend hoher Windwiderstandsklasse zu planen und zu installieren, so dass diese auch benutzt werden kann.
- In der Praxis wird die Windwiderstandsklasse sehr selten in Ausschreibungen und Planungen berücksichtigt. Das Ergebnis sind „Billigst-Verschattungen“ die praktisch nicht verwendet werden können, da es bei geringsten Windeinwirkungen zu störenden Geräuscentwicklungen oder Beschädigungen kommt. D.h. kann die notwendige Verschattung bei Abwesenheit i.d.R. nicht gewährleistet werden. (Bsp. heißer Sommertag; alle Nutzer sind ca. 9 Std. außer Haus, Verschattung nicht in Verwendung wegen Gefahr der Beschädigung zufolge Wind).

#### **4.1.4 Wie soll außerhalb der Heizperiode im Passivhaus richtig gelüftet werden?**

- Im Sommer aber auch während der wärmeren Übergangsjahreszeiten sollte auf ausreichende Nachtlüftung geachtet werden. Ist das aufgrund verschiedener Umstände (Lärm von außen, Einbruchgefahr) nicht möglich, muss zumindest in den späten Abendstunden (vor dem Schlafengehen) und in den frühen Morgenstunden (gleich nach dem Aufstehen) intensiv gelüftet werden. Bei hohen Außentemperaturen gilt grundsätzlich: Solange die Außenlufttemperatur über der Innentemperatur liegt, nur die für die Raumluftqualität erforderliche Menge lüften. (→ Tipp: Eine Wetterstation leistet hierbei gute Dienste, da das Temperaturempfinden des Menschen nicht sehr exakt ist.)

## Lüftungsmöglichkeit - Einfluß der Öffnungsgeometrie



Wahl der Fensterstellung erfolgt aufgrund:

Sicherheitsgefühl  
Umgebungsärm  
Haustiere  
Kleinkinder  
Insekten

Quelle: Vortrag PHA WS Wien 2010, Ao.Univ.Prof. DI Dr. Thomas Bednar

### 4.1.5 Welche Parameter haben auf die Effektivität der Nachtlüftung einen Einfluss?

- Wenn während der Nacht die Außentemperatur unter der Gebäudetemperatur liegt, kann durch natürliche Lüftung die thermische Masse des Gebäudes gekühlt werden. Während des darauffolgenden Tages dient die Gebäudemasse als Wärmesenke, die entstehende Wärmelasten aufnimmt.

Dabei haben unterschiedliche Parameter auf die Effektivität der Nachtlüftung einen Einfluss:

1. Klimatische Randbedingungen (Thermik und Windeinfluss),
2. Thermische Gebäudemasse (Speichermasse),
3. Wärmelasten,
4. Luftwechselrate (gekippte bzw. geöffnete Fenster, Insektenschutzgitter)
5. Wärmeübergang.

Die nächtliche Dauerlüftung ist unter Beachtung notwendiger Sicherheitserfordernisse (gegen Sturm, Regen, Einbruch u. dgl.) sicherzustellen.

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftaustausches bzw. einer ausreichenden Querlüftung zwischen den betrachteten Räumen sind entsprechende planerische Maßnahmen zur Einhaltung der erforderlichen Lüftungsquerschnitte zu setzen. Vorausgesetzt, dass keine wie immer gearteten Strömungsbehinderungen wie beispielsweise Insektenschutzgitter oder Vorhänge vorhanden sind.

#### **4.1.6 Sonstige Klarstellungen**

- Ganz wichtig ist die Information der Bewohner über das korrekte Verhalten im Sommer und v.a. auch in den Übergangsjahreszeiten. Viele Bewohner unterschätzen den „Solarertrag“ und beginnen zu spät, die vorhandenen steuerbaren Verschattungseinrichtungen zu nutzen.
- Es ist grundsätzlich zu empfehlen, bei der Planung von Gebäuden die generelle oder durch die Nutzer gewünschte Nachrüstbarkeit, eines außen liegenden Sonnenschutzes zu berücksichtigen. Die dafür erforderlichen Fensterstockaufdopplungen müssen bereits in der Planung berücksichtigt werden, da sie Einfluss auf den Glasanteil und die damit zusammenhängende Belichtungsfläche haben.
- Sonderwunschpositionen wie elektrische Steuerung mit Wind- und Sonnensensor sollten bereits seitens der Bauträger standardmäßig an die zukünftigen Nutzer herangetragen werden. Wenn das Gebäude steht und der erste Sommer nicht erträglich war ist es eigentlich zu spät, da für o.g. Ausführung ein E-Anschluss bei jedem Fenster notwendig ist.
- Fenster müssen für die Nachtlüftung offenbar sein. Im Passivhaus wird vielfach die Frage gestellt ob die Fenster überhaupt offenbar sein sollen. Diese Frage ist mit einem klaren „ja“ zu beantworten. Beispiele für Begründungen sind: Sicherstellung der notwendigen sommerlichen Fenster-Lüftung, Möglichkeit der Anleiterbarkeit und Rettung durch die Feuerwehr.

## **5 Bauökologie**

### **5.1 Bauökologie – Basis / Grundinformation**

#### **5.1.1 Welche bauökologischen Ziele gibt es?**

- Die bauökologischen Kriterien zielen auf den Schutz der Umwelt / des Klimas, der Innenraumluft bzw. dem Arbeitnehmerschutz der Professionisten auf der Baustelle ab.

#### **5.1.2 Welche sind die wichtigsten bauökologischen Kriterien?**

Zu den wichtigsten gehören

- der Ausschluss von klimaschädlichen HFKW (teilhalogenierte Fluor-Kohlenwasserstoffe) aus XPS-Dämmplatten.
- die Minimierung des Einsatzes von flüchtigen organischen Verbindungen (engl.: volatile organic compounds, VOC), etwa als Lösungsmittel, insbesondere in Farben, Lacken, Klebstoffen und Voranstrichen.
- die Minimierung des Einsatzes des umwelt-/gesundheitsbelastenden Kunststoffes PVC (Polyvinylchlorid) sowie
- die Minimierung der Herstellungsenergien („Graue Energien“) von Bauprodukten insbesondere durch die Forcierung des Einsatzes nachwachsender Rohstoffe als Baustoff (insbes. Holz, diverse natürliche Dämmstoffe auf Basis Zellulose, Flachs, Schafwolle, Kork etc.) bzw. im Innenausbau (Holz, Linoleum, etc.).

### **5.1.3 Welche Schadstoffe können vermieden werden?**

- Bei einem umfassenden bauökologischen Konzept können eine ganze Bandbreite an Schadstoffen vermieden werden, etwa organische Lösungsmittel / VOC und Weichmacher, Biozide, Schwermetalle wie Blei und Chrom, klimaschädliche HFKW, PVC-Produkte mit ihren potenziell vielfältigen Schadstoffen wie Flammschutzmittel, Weichmacher, Schwermetallen etc., diverse gesundheitsschädliche (etwa Allergie auslösenden) Substanzen usw.

### **5.1.4 Verursachen bauökologische Kriterien relevante Mehrkosten?**

- Die bauökologischen Kriterien müssen in der Ausschreibung produktneutral verankert werden. Unter dieser Voraussetzung verursachen viele der bauökologischen Maßnahmen keine relevanten Mehrkosten, weil es in erster Linie um die Sicherstellung des Ausschlusses der noch am Markt befindlichen nicht mehr zeitgemäßen, schadstoffhaltigen Produkte (mit HFKW, Bioziden, Lösungsmittel etc.) geht und weil die nachgefragten „ökologischen“ Produkte von de facto allen namhaften Herstellern angeboten werden. Zu diesen Maßnahmen zählt die Auswahl emissionsarmer Verlegewerkstoffe und Wandfarben, HFKW-freier Baustoffe oder lösungsmittelfreier Bitumenvoranstrichen.
- Natürlich gibt es auch Maßnahmen, die mit Mehrkosten verbunden sind, wie etwa die halogenfreie Ausführung der Elektroinstallationen anstelle „konventionell“ mit PVC, oder der Einsatz bauökologisch hochwertiger Silikatfarben anstelle von „konventionellen“ Innendispersionen.
- Mehrkosten entstehen durch die notwendige Qualitätssicherung in der Ausschreibungs- und Bauausführungsphase. Diese sind jedoch gegenüber den

Baukosten vergleichsweise gering und liegen in einem niedrigen Promillebereich der Baukosten.

### **5.1.5 Geben die Landeswohnbauförderungen unterschiedliche bauökologische Kriterien vor? Und: Hat dies einen Einfluss auf die bauökologischen Vorgaben der Bauträger?**

- Die Landeswohnbauförderungen messen bauökologischen Kriterien leider ganz unterschiedliche Wichtigkeit zu. Am progressivsten sind hier derzeit Wien, OÖ und Vorarlberg. Aus den Erhebungen dieser Studie geht auch ganz klar hervor, dass das Niveau der Umsetzung bauökologischer Kriterien direkt mit den Wohnbauförderungsvorgaben korreliert. So zeigt sich leider auch wiederholt, dass derselbe Bauträger in der Regel in verschiedenen Bundesländern unterschiedliche Kriterien, eben das vorgeschriebene „Muss“, umsetzt.

### **5.1.6 Warum sollen Bauträger bauökologische Kriterien umsetzen, auch wenn die Wohnbauförderung keine / nur wenige diesbezüglich macht?**

Dafür gibt es unterschiedliche Gründe:

- Allgemein: Zum nachhaltigen, ökologischen Bauen gehört die Umsetzung bauökologischer Kriterien unabdingbar dazu. Selbst wenn es sich um ein Passivhaus handelt, wäre dieses ohne bauökologische Kriterien kein nachhaltiges Gebäude.
- Die Umsetzung bauökologischer Kriterien schützen gleichzeitig Arbeitnehmer, Nutzer und die Umwelt. Es gibt keinen anderen Weg diese drei Ziele zu erreichen als gezielte Schadstoffvermeidung durch ein bauökologisches Konzept. Das manchmal vorgebrachte Argument, dass bei Niedrigstenergie- und Passivhäusern aufgrund der Wohnraumlüftung und des resultierenden kontinuierlichen Luftwechsels das Thema „gesunde Baustoffe/Raumluft“ auch so lösbar ist, ist nicht zutreffend. Denn zum einen sind nicht alle bauökologischen Maßnahmen relevant für die Innenraumluft (z.B. HFKW in Dämmplatten, Schwermetalle in Anstrichen), zum anderen gewährleistet nur ein bauökologisches Konzept auch den Umwelt- und Arbeitnehmerschutz. Die „Lösung“ des Raumluftproblems durch eine Lüftungsanlage ist eine klassische „end-of-pipe“ Maßnahme und ignoriert die vorsorgende Schadstoffvermeidung.
- Für die Öffentlichkeitsarbeit: Umfassende Gebäudekonzepte haben die meiste Strahlkraft. Sie sind auch sehr gut in Publikationen, wie etwa Jahres- oder Nachhaltigkeitsberichten präsentierbar. Zeitgemäße Gebäudebewertungen wie klima:aktiv, TQB/ÖGNB oder das DGNB/ÖGNI-Zertifikat belegen dies.

- Für Marketing und Vertrieb: Der Schutz der Innenraumluft durch bauökologische Maßnahmen ist ein sehr attraktives Marketingkriterium („Gesund Wohnen“). Der Nachweis der erzielten Qualität durch eine Raumluftmessung verstärkt dies nur.
- Für Facility Management: Durch die genaue Dokumentation der eingesetzten Bauchemikalien und Bauprodukte können dieselben Produkte dann auch in der Gewährleistung, Wartung, bei Instandsetzungsarbeiten vorgeschrieben und eingesetzt werden.

## 5.2 Bauökologie - Planung

### 5.2.1 *Welche bauökologischen Vorgaben sind bereits in der Planung wichtig?*

- In der frühen Phase der Planung geht es in erster Linie um die grundsätzliche Auswahl des Bausystems und der (massenmäßig) wichtigsten Baustoffe. Die „Grauen Energien“ durch konkrete Bauherrnvorgaben zu minimieren ist effektiv nur sehr früh möglich, wenn noch großer Gestaltungsspielraum besteht.
- In einer späteren Phase der Planung (Entwurf, Ausführungsplanung) und bis zur Ausschreibung wird dann immer weiter detailliert. Hier sind „nur“ noch sehr gute Innenraumluftkonzepte (Schadstoffvermeidung, etc.) möglich.

### 5.2.2 *Wie sollen diese in die Planungsvorgaben integriert werden?*

- Wenn man die Herstellungsenergien („Grauen Energien“) des Bauwerks optimieren will, ist der sogenannte „OI3-Index“ ein gutes Werkzeug, das über die marktüblichen Bauphysikprogramme berechenbar ist.
- Ein breiteres Spektrum an bauökologischen Kriterien steht zur Auswahl. Beispielhaft sind dies etwa das „klima:aktiv“ Programm des Lebensministeriums, die bauökologischen Vorgaben der Vorarlberger Wohnbauförderung (auch abgebildet in der Datenbank baubook.at), das „ÖkoKauf Wien“ Programm ([www.oekokauf.wien.at](http://www.oekokauf.wien.at)) der Stadt Wien sowie diverse Gebäudezertifikate (TQB/ÖGNB, DGNB/ÖGNI, etc.)

### 5.2.3 *Wie kann sichergestellt werden, dass die bauökologischen Planungsvorgaben auch wirklich bauseitig umgesetzt werden?*

- Eine baubegleitende Qualitätssicherung ist von entscheidender Bedeutung. Diese nicht oder nur oberflächlich durchzuführen, gefährdet mit Sicherheit den Erfolg der angestrebten Maßnahmen. Die Umsetzung kann durch externe Konsulenten oder auch durch qualifizierte interne Baufachkräfte erfolgen. Die gesetzten Maßnahmen müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.

## 5.3 Bauökologie - Ausführung

### 5.3.1 *Wie können die bauökologischen Kriterien baustellenseitig sichergestellt werden?*

- Die in der Ausschreibung definierten bauökologischen Kriterien müssen baustellenseitig qualitätsgesichert werden. Eine bewährte Methode ist, dass vor Arbeitsbeginn des Gewerks dieses die konkreten Produkte nennt (mit Angabe des Herstellers, der Marke und des genauen Produktnamens). Diese Angaben werden überprüft und wenn korrekt (d.h. ausschreibungskonform), freigegeben. So entsteht eine gewerkespezifische Produktliste geprüfter Produkte, auf deren Basis dann die Kontrollen durchgeführt werden. Damit kann der Generalunternehmer bzw. die örtliche Bauaufsicht den Hauptteil der Kontrollen durchführen. Mit dieser Vorgangsweise ist eine effiziente Kriterienüberprüfung möglich und die Projektziele können damit sehr gut umgesetzt werden.

### 5.3.2 *Was ist der Mehrwert einer Innenraumluftmessung?*

- Die Raumluftmessung muss durch ein unabhängiges, befugtes Messinstitut durchgeführt werden. Die Messungen dokumentieren die erzielte Raumlufqualität am Messtag, der in der Regel knapp vor Übergabe liegt. Die in der einschlägigen Norm definierten Rahmenbedingungen (Messraumvorbereitung, Probennahme etc.) sind für ein aussagekräftiges Ergebnis unbedingt einzuhalten. Die Messungen können vielfältig verwendet werden. Etwa zur Dokumentation der erfolgreichen Zielerreichung einer guten Raumlufqualität in den Wohnungen, was im Marketing/Vertrieb gut genutzt werden kann, für den Nachweis der Übergabe einer unbelasteten Wohn- oder Büroeinheit an die späteren Nutzer oder etwa der Nennung im Umwelt- oder Nachhaltigkeitsbericht.

### 5.3.3 *Wie groß ist der Aufwand für die bauökologische Qualitätssicherung?*

- Dieser Aufwand hängt sehr stark von der Intensität der Einbindung des Bauökologieberaters in die Planung (z.B. zur Ausarbeitung von Optionen) und natürlich auch vom Umfang der schlussendlich zu prüfenden Kriterien ab. Weitere Parameter sind die Projektgröße bzw. die Projektdauer. Eine allgemeine Aussage ist daher nicht möglich. Die Summe bewegt sich aber bei mittelgroßen Projekten (z.B. 30-50 Wohneinheiten) und punktueller Einbindung in die Planung bei wenigen Promille der Baukosten.

#### **5.3.4 *Insourcing vs. Outsourcing: Für und wider der Einbeziehung externer Konsulenten***

- Hier gibt es kein Patentrezept. Beides kann funktionieren. Wichtig ist, dass in beiden Fällen in kritischen Phasen die Unterstützung (d.h. wenn es bei der Umsetzung Schwierigkeiten bzw. rascher Entscheidungen bedarf) des Bauherrn, weil sonst die Umsetzung gefährdet ist.

### **5.4 Bauökologie – Inbetriebnahme**

#### **5.4.1 *Was können die Nutzer zum bauökologischen Konzept beitragen?***

- Sie setzen bei der Auswahl der Innenausstattung (im Wohnbau insbesondere der Auswahl der Boden- und Wandbeläge, der Bauchemikalien) wichtige Maßnahmen für den späteren Nutzer. Daher ist eine „Sensibilisierung“ der Nutzer durch den Bauträger auf diesen Aspekt wichtig, damit dieser bei seinen Entscheidungen (etwa Ausstattung/Möblierung) dieses Kriterium ebenfalls in seine Entscheidungsfindung miteinbezieht.

### **5.5 Bauökologie - Betrieb**

#### **5.5.1 *Was können die Nutzer zum bauökologischen Konzept beitragen?***

Siehe „Bauökologie – Inbetriebnahme“

PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Moderierter Wissenstransfer zwischen Bauträgern

Haus der Zukunft PLUS

e m zt bauXund BOKU Schöberl & Pöll GmbH

**HERZLICH WILLKOMMEN**

**PASSIVHAUS DER ZUKUNFT AKADEMIE**  
Plattform für den Wissenstransfer zwischen Bauträgern

Gefördert in der Programmlinie Haus der Zukunft Plus, vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, das von FFG, aws und ÖGUT abgewickelt wird.  
Weitere Finanzierungspartner sind die Wiener Wohnbauforschung und die Niederösterreichische Wohnbauforschung.

Wiener  
Wohnbauforschung

bm vti FFG aws ÖGUT

PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien

HAUS  
der Zukunft

1

PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Moderierter Wissenstransfer zwischen Bauträgern

Haus der Zukunft PLUS

e m zt bauXund BOKU Schöberl & Pöll GmbH

**Das Projektteam**

Donau Universität Krems, Department für Bauen und Umwelt  
DI Rudolf Passawa, Projektleitung

BOKU, IKI - Department für Bautechnik und Naturgefahren  
Univ.Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg, DI Roman Smutny

e7 Energie Markt Analyse GmbH  
DI Walter Hüttler, DI(FH) Johannes Rammerstorfer

bauXund Forschung und Beratung GmbH  
Dr. Thomas Belazzi

Dr. Ronald Mischek ZT GmbH  
DI Beatrice Unterberger

Schöberl & Pöll GmbH  
DI Helmut Schöberl

Wiener  
Wohnbauforschung

bm vti FFG aws ÖGUT

PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien

HAUS  
der Zukunft

2



## Ziele des heutigen Tages

- Vermittlung von Erfahrungen: 29 befragte Bauträger
- Erfahrungen von wissenschaftlicher Seite
- Ausblick: Zur Vorbereitung auf neue Wiener Förderung
- Rahmen für gegenseitigen Austausch

Wiener  
Wohnbauforschung


**PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE**  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
3



## Wo stehen wir im Projektablauf?

- Motivation: Lessons learned, großes Interesse der Bauträger
- Fragebogen - Design
- Intensive Befragungsrunden
- Synthese der Ergebnisse + Experten-Review → 1. Ergebnisse
- Heute: Offene Diskussion zur Vertiefung
- Ausblick: Merkblätter, Weiterbildung

Wiener  
Wohnbauforschung


**PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE**  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
4



# Ergebnisse der österreichweiten Bauträgerbefragung

Wiener  
Wohnbauforschung

PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien

HAUS  
der Zukunft

5



<p><b>Methode:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführliche strukturierte Interviews mit Wohnbauträgern (GF, Techn. Abt, Hausverwaltung)</li> <li>• Auswertung und Schlussfolgerungen durch Projektteam</li> <li>• Einbindung externer Konsultanten in die Auswertung</li> <li>• Workshops in NÖ, W, Sbg, Ktn für den Wissenstransfer</li> </ul>	<p><b>Beteiligte Bauträger:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>– <b>Wien:</b></td><td style="text-align: right;"><b>11</b></td></tr> <tr><td>– <b>Niederösterreich:</b></td><td style="text-align: right;"><b>3</b></td></tr> <tr><td>– <b>Oberösterreich:</b></td><td style="text-align: right;"><b>1</b></td></tr> <tr><td>– <b>Salzburg:</b></td><td style="text-align: right;"><b>5</b></td></tr> <tr><td>– <b>Tirol:</b></td><td style="text-align: right;"><b>1</b></td></tr> <tr><td>– <b>Vorarlberg:</b></td><td style="text-align: right;"><b>2</b></td></tr> <tr><td>– <b>Steiermark:</b></td><td style="text-align: right;"><b>1</b></td></tr> <tr><td>– <b>Kärnten:</b></td><td style="text-align: right;"><b>3</b></td></tr> <tr><td><b>gesamt:</b></td><td style="text-align: right;"><b>26</b></td></tr> </table>	– <b>Wien:</b>	<b>11</b>	– <b>Niederösterreich:</b>	<b>3</b>	– <b>Oberösterreich:</b>	<b>1</b>	– <b>Salzburg:</b>	<b>5</b>	– <b>Tirol:</b>	<b>1</b>	– <b>Vorarlberg:</b>	<b>2</b>	– <b>Steiermark:</b>	<b>1</b>	– <b>Kärnten:</b>	<b>3</b>	<b>gesamt:</b>	<b>26</b>
– <b>Wien:</b>	<b>11</b>																		
– <b>Niederösterreich:</b>	<b>3</b>																		
– <b>Oberösterreich:</b>	<b>1</b>																		
– <b>Salzburg:</b>	<b>5</b>																		
– <b>Tirol:</b>	<b>1</b>																		
– <b>Vorarlberg:</b>	<b>2</b>																		
– <b>Steiermark:</b>	<b>1</b>																		
– <b>Kärnten:</b>	<b>3</b>																		
<b>gesamt:</b>	<b>26</b>																		

Wiener  
Wohnbauforschung

PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien

HAUS  
der Zukunft

6



## Warum bauen Bauträger Passivhäuser?

- 90% Klimaschutz (wird als angenehmer Nebeneffekt empfunden)
- 80% Innovationswille
  - Beispiel: Wohnbauträgerwettbewerbe in Wien
- 72% Wohnbauförderung
  - Engagement abhängig von Förderung
  - Beispiel Vorarlberg: ab 2009 nur noch PH-Wohnbau
- 20% Marktnachfrage

*Hinweis: Prozentangaben auf dieser und den folgenden Folien beziehen sich auf die befragten Unternehmen (insg. 26)*

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
 7



## Umsetzung von Passivhausprojekten

- PH und NstEH sind zukunftsfähige Technologien
  - Bauträger werden weitere PH und NstEH umsetzen
- Kontrollierte Wohnraumlüftung wird bzw. ist Standard (NEH und PH)
- Große regionale Unterschiede liegen vor
  - PH Wohnbauten v.a. in Wien, Sbg, Vbg, Tirol
  - Weniger PH in Kärnten und NÖ
- **Allerdings:** Noch immer hoher Anteil an neu errichteten "Standardgebäuden ohne KWL"
- Feedback externe Konsulenten
  - Niemand baut energieeffizient ohne Vorschrift bzw. Förderanreize
  - Ist ein Passivhaus automatisch energieeffizient bzw. kosteneffizient???

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
 8



## Haus der Zukunft PLUS

# Sind Passivhäuser ein Erfolgsmodell?

- Erfolgskriterien
  - 1. Funktionalität (>> Nutzerzufriedenheit)
  - 2. Betriebskosten (teilweise)
  - 3. Wiederverkaufswert (zunehmend)
- Selbsteinschätzung der umgesetzten Projekte: durchwegs erfolgreich!
- Lernerfahrungen sind wichtig ("Lehrgeld bei Erstprojekten")
- Mehraufwand wird im Endeffekt als lohnend bezeichnet aufgrund:
  - Gesteigerter Qualität und erhöhter Komfort für Nutzer
  - Bauschaden- und Schimmelvermeidung

Wiener  
Wohnbauforschung



9



## Haus der Zukunft PLUS

# Vermarktung von energieeffizienten Gebäuden

- Lage und Ausstattung ist bestimmend
- Energieeffizienz eher unbedeutend
  - Wohnungsnachfrage übersteigt das Angebot (Unterschied Stadt/Land)
  - Ausnahme Wohnungseigentum: Zielgruppe mit mehr Bildung + Einkommen
- Passivhaus als Begriff ist negativ für Vermarktung
- **Allerdings** dürfen bei der Vermarktung keine unrealistischen Erwartungen geweckt werden

Wiener  
Wohnbauforschung



10



## Haus der Zukunft PLUS

# Finanzierung und Förderungen

- Mehrkosten
  - Detail- und HT-Planung 10-15%
  - Gebäudehülle 5-10%
  - HT / Heizung + Lüftung 10-30%
  - Technischer Betrieb bis 50%
  
- Gute Kommunikation (Planung, Verkauf, Bewohnerinformation) ist aufwandmindernd
  
- Wirtschaftlichkeit: sehr unterschiedliche Einschätzung
  - Ausgleich des Mehraufwands durch Förderung mehrheitlich nicht erzielbar

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
11



## Haus der Zukunft PLUS

# Planungsprozess

- Fachplaner sind durchwegs im Planungsprozess eingebunden
  - Gute Zusammenarbeit im Planungsteam wichtig
  - Teilweise erhöhter Planungsaufwand
- Energieplaner, Bauökologen sporadisch eingebunden
- Integrale Planung findet mehrheitlich ab Entwurfsplanung statt
- keine Einbindung der künftigen BewohnerInnen, aber teilweise Hausverwaltungen
- Verschiedene Präferenzen von Ausschreibungsmodellen
  - Gesamtunternehmer
  - Gewerke

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
12



## Planungsprozess

- Hilfreich aus Sicht der Bauträger
  - Informationsaustausch mit Landesverwaltung (z.B. Salzburg, Vorarlberg)
  - Erfahrungsaustausch mit Kollegen, Konsulentenbegleitung (z.B. Wien)
  - Regelwerk Energieausweis und WBF (z.B. Niederösterreich)
- Wünsche der Bauträger
  - Klare Vorgaben von der WBF (z.B. Wien, Niederösterreich)
  - Verbesserung Qualifizierung Haustechnikplaner
  - Richtwertkataloge und Checklisten

Wiener  
Wohnbauforschung


**PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE**  
 Interner Baurträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
13



## Bauphase: Ausführung und Qualitätssicherung

- Gezielte Qualitätssicherung im Rahmen der Örtlichen Bauaufsicht
  - Blower Door Test -> 100%
  - TGA Abnahmen -> 100%
  - Kontrolle Lüftungsanlage -> 100%
  - Kontrolle Wärmebrückenfreiheit (nur bei PH)
- regionalspezifische Besonderheiten
  - Thermographie wird selten, am häufigsten in Wien, angewandt
  - Bauökologische Begleitung und IRL-Messung – selten, wenn, dann in W und Vbg

Wiener  
Wohnbauforschung


**PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE**  
 Interner Baurträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
14



## Bauphase: Ausführung und Qualitätssicherung

- Nur 50% der Bauträger sind mit Ausführenden dezidiert zufrieden
- Einschulung der Professionisten zur Sicherstellung einer hohen Qualität der Bauausführung (bei ca. 50% der Bauträger)
  - Musterbauteile
  - Workshops
  - Schulungen
- Wünsche der Bauträger für eine erhöhte Qualität am Bau
  - Erfahrene Techniker und Ausführende
  - Verstärkte Schulungsangebote durch Hersteller, bessere Ausbildung
  - Zugang zu Benchmarkwerten
  - Plattform für Erfahrungsaustausch
  - Keine Sprachbarriere bei Professionisten

Wiener  
Wohnbauforschung



PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien

15



## Nutzerzufriedenheit / Funktionalität

- Zunehmende Akzeptanz von Passivhäusern
- Änderungen im Nutzerverhalten sind erkennbar
- Hohe Zufriedenheit von PH-BewohnerInnen (>> weniger Beschwerden bei Hausverwaltungen, geringere Mieterfluktuation)
- Erhöhter Informationsbedarf, höhere Reglementierung
  - Handbuch (einfach!), Veranstaltungen, Einschulung vor Ort (werden tw. nicht in Anspruch genommen!)
  - Bedarf nach Information (Studien) zu "Langzeitauswirkung von kontrollierter Wohnraum Lüftung"
- **Allerdings:** unterschiedliche Rückmeldungen zu Behaglichkeit

Wiener  
Wohnbauforschung



PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien

16



## Nutzerzufriedenheit / Funktionalität

- PH in der Stadt: Reduktion der Lärmbelästigung durch KWL (Straßenlärm bleibt draußen)
- PH am Land: Schallbelästigung durch Betrieb der Lüftungsanlage
- Negative Aspekte des PH aus Sicht des Nutzers
  - Trockene Luft
  - Sommerliche Überhitzung
  - Trägheit Flächenheizung
  - Fehlende Strahlungswärmequelle
- Bei negativen Rückmeldungen sind Optimierungsmaßnahmen nötig

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
17



## Qualitätssicherung, Betrieb und Wartung

- Gemessener Energieverbrauch ist in 50% gleich und in 40% höher als Berechnung, nur in Einzelfällen geringer
  - Erzeugungs- und Verteilverluste liegen meist höher als angenommen
  - Tatsächliche Raumlufttemperatur liegt höher als bei Berechnung angenommen
- Optimierung auf Basis eines begleitenden Verbrauchmonitorings sehr wichtig
  - Hohes Einsparpotenzial
  - Jedoch unterschiedliche Aussagen zur Einregulierungsdauer
- **Allerdings:** Energieverbrauch abhängig von NutzerInnenverhalten und Wohnungssituierung
- Bei dezentralen Anlagen: Klärung Verantwortung für Wartung und im Schadensfall (MRG, WEG)

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
18



## Qualitätssicherung, Betrieb und Wartung

- Lerneffekte durch detaillierte Verbrauchserhebung
- Mehraufwand (Kosten) für Wartung durch Lüftungsanlage
- Keine Kostenersparnis für Nutzer aufgrund der hohen Wartungskosten und des Stromverbrauchs der Lüftung
- Ausreichend zugängliche Revisionsöffnungen der Lüftungsrohre erforderlich
- Wartung durch Bewohner problematisch
- Wunsch der Bauträger
  - Förderung von Monitoring
  - Standardisierte Komponenten für Wartung und Bedienung

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
19



## Bauphysik

- Wärmebrückenfreiheit und Luftdichtigkeit wichtig!
- Gutes Zusammenspiel von Bauphysiker und Haustechniker erforderlich
- 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mittlerweile Standard
- PHPP als Planungshilfe unterschiedlich stark verbreitet
- Unterschied bei NstEH
  - keine detaillierten Nachweise
  - kein Konzept Luftdichtigkeit / Wärmebrückenfreiheit

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
20



## Bauphysik

- Know-how-Aufbau beim Bauträger: Erarbeitung detaillierter Bauteilanschlüsse und Systemlösungen bei PH
- Bauphysik & Kostenplanung sollte immer synchron gehen
- Negative Aspekte
  - Mehraufwand in der Planung
  - Anforderungen an Planung Luftdichtheit bei Holzbau höher als beim Massivbau
  - Bauzeiten werden immer kürzer (Kostendruck), PH erfordert jedoch längere Umsetzung (Planung und Ausführung)
- Feedback externe Konsulenten
  - Haltbarkeit der luftdichten Hülle muss mit bedacht werden

Wiener  
Wohnbauforschung


**PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE**  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
21



## Bauphysik

- Hilfreiche Elemente
  - PHPP, Bauteilkatalog, Energieausweis-Berechnungsprogramm
  - Verlässliche Konsulenten
  - Materialien und Komponenten mit noch höherer thermischer Qualität
  - Zertifizierung von Komponenten
  - Preisreduktion durch steigende Nachfrage

Wiener  
Wohnbauforschung


**PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE**  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
22



## Bauökologie

- Wesentliche bauökologische Themen:
  - Einsatz HFKW, PVC, Lösemittel
  - Vereinzelt werden klima:aktiv Kriterien umgesetzt
- Klare Vorgaben (und finanzielle Unterstützung) der WBF sind sehr wichtig für breite Umsetzung (große regionale Unterschiede)
- Unterstützung durch Bauökologen bzw. baubook hilfreich
- Mehr zertifizierte Produkte wünschenswert

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
23



## Sommertauglichkeit

- Speichermassenoptimierung: 2/3 Ja, 1/3 Nein (auch PH-Profis)
- Außen liegender Sonnenschutz sehr wichtig!
- Konstruktive Verschattung als Teil des Planungskonzepts
- Fenster müssen offenbar sein (Nachtlüftung! Fixverglasung problematisch)
- Leichtbauweise kein Problem!
- Bypass-Lüftung im Sommerbetrieb reduziert Übertemperaturhäufung
- Nachweis Sommertauglichkeit vom Planer einfordern (ÖNORM B8110-3, PHPP)

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
24



## Sommertauglichkeit

- Kritische Aspekte
  - Fundamentabsorber bringt nur minimale Kühlung
  - ÖNORM B 8110-3 ist nicht ausreichend (trotz Einhaltung der Norm kann es zu Überhitzung kommen!)
  - Hohe Kosten für außen liegenden Sonnenschutz und konstruktive Verschattung
  - Bei innen liegendem Sonnenschutz Unzufriedenheit, obwohl norm-konform
  - Wanddurchführungen für Elektroanschlüsse der außenliegenden Jalousien (Luftdichtigkeit)
  - Lüftungsanlage: Ohne Bypass unzureichend Wärmeabfuhr im Sommerbetrieb
- Feedback externe Konsulenten
  - Nachlüftung ist nicht immer möglich (Schallschutz, Einbruchschutz, Insekten, Witterung)

Wiener  
Wohnbauforschung



PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien

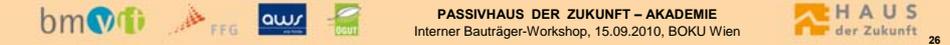
25



## Sommertauglichkeit

- Wünsche der Bauträger:
  - Kostengünstige und praktikable Nachrüstbarkeit für außen liegenden Sonnenschutz
  - Strengere Sommertauglichkeitsnorm
  - Kühlung durch Fernwärme (Bsp. Wien).
  - Einfache Rechenprogramme zur Berechnung und Kontrolle der Sommertauglichkeit

Wiener  
Wohnbauforschung



PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien

26



## Lüftungsanlage – Erfahrungen + Planungsziele

- Allgemein sehr unterschiedlich: zentral/dezentral
- Konsens:
  - Regelungsmöglichkeit durch Bewohner möglichst einfach (2-5 Stufen üblich)
  - Drosselungsmöglichkeit bei Konzeption und Umsetzung der KWL vorsehen
  - Wartungsmöglichkeit HV od. externe Firmen: zentral + leicht zugänglich
- Positive Erfahrungen:
  - Allgemein mit zentralen und dezentralen Anlagen
  - Einfachen Bedienelemente kombiniert mit Heizung

Wiener  
Wohnbauforschung

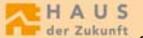

 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
27



## Lüftungsanlage – Aufgaben für die Zukunft

- Vereinzelt negative Erfahrungen
  - Dezentrale Anlagen: Einregelung aufwändig, Wartungsaufwand, "Lärm"
  - Wartungsaufwand, Zugänglichkeit
  - Komplizierte Regelung für den Nutzer
  - Anlagenkonzeption ohne Drosselung
  - Komfort: Sommerkomfort und Winterkomfort (trockene Luft)
  - Mangelnde Erfahrung ausführender Firmen
  - Hoher Stromverbrauch (Sommerbetrieb wird in PHPP nicht berücksichtigt)
  - Vorgabe WBF erschwert Einbau WP-Kompaktgerät (NÖ)

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
28



## Lüftungsanlage - Wünsche

- Hilfreich aus Sicht der Bauträger
  - (Öffentliche) Aufklärung zur Reduktion von Vorurteilen
  - Keine falschen Erwartungen wecken (Allergikerparadies, Sommerkühlung)
  - Einfache Bedienungsanleitung: Pictogramme o.ä.
  - Feuchterückgewinnung
- Wünsche der Bauträger
  - Mehr zertifizierte Geräte
  - Einheitliche Standards für Bediensysteme und Filter
  - Schulungen für Planer und Professionisten
  - Erfahrungsaustausch über verschiedene Lüftungskonzepte

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
29



## Lüftungsanlage – Konsumenten-Feedback

- Allgemein treten öfter Probleme mit dezentralen Anlagen auf
  - Erhöhter Stromverbrauch (Klimaschutzbeitrag)
- Feuchte-Komfort durch Volumenstromregelung erreichbar
  - Feuchterückgewinnung vermeiden: unsicher, nicht notwendig
  - Drosselung: wichtig aber nicht unter  $0,1 \text{ h}^{-1}$ , nicht abschalten
- Stromverbrauch beachten
  - Vorgabe Stromverbrauch für gesamte Lüftungsanlage: zB  $0,5 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$
  - Druckverlustberechnung in früher Planungsphase: durchführen
  - Luftverteilung mit wenig Abzweigungen, glatten Rohren, wenig Ecken & Kanten
- Reinigung der Anlage vor Inbetriebnahme
  - oder geschlossene Rohre anliefern lassen

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
30



## Heizungsanlage – Erfahrungen und Planungsziele

- Allgemein sehr unterschiedlich: Wärmeabgabesysteme
- 65% der PH haben Zusatzheizung für Aufenthaltsräume
- Konsens:
  - Regelung sollte simpel sein, raumweise und durch Bewohner
  - Wunsch nach einer Zusatzheizung:
  - Sehr unterschiedliche Wärmeabgabesysteme werden angewendet
- Positive Erfahrungen:
  - Zusatzheizung mit Strahlungswärme
  - Einfache Bedienungsanlage kombiniert mit Lüftung
  - 2-Leiter-Wärmeverteilung, Wege optimieren

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
31



## Heizungsanlage – Aufgaben für die Zukunft

- Teilweise negative Erfahrungen
  - E-Heizung/Register: hoher Stromverbrauch
  - Problematische Abstimmung mit Fernwärme (Wien)
  - Komplizierte Technik, hoher Wartungsaufwand
  - Anteil Wärmeverluste der Verteilleitungen hoch
  - Mini-Heizkörper über Tür: Behaglichkeit, Dimensionierung
  - Wohnungen in Randlage benötigen mehr Heizwärme

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
32



## Heizungsanlage - Wünsche

- Hilfreich aus Sicht der Bauträger
  - Dynamische Gebäudesimulation verhindert Fehlplanungen ("kalte" Wohnungen)
  - Grundtemperierung vor Übergabe der Wohnungen
  - „Warmes Platzerl“ (Nachrüstmöglichkeit)
- Wünsche der Bauträger
  - Konzepte für fernwärmeversorgte Passiv- und Niedrigstenergiehäuser
  - Weniger strenge Reglementierung für E-Paneele im PH
  - Öko-Armaturen
  - Firmenschulung, einfachere Technik

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
33



## Heizungsanlage – Konsumenten-Feedback

- Es gibt 2 Kategorien von PH: mit/ohne Zusatzheizung.
  - Unterschiedliche Investitionskosten (→ 2 Förderungsstufen?),
  - Unterschiedlicher Komfort (Mehrkomfort erreichbar?)
  - Unterschiedliche Planungs- und Ausführungsqualität  
„Hart an naturwissenschaftlicher Grenze der Machbarkeit“
- Wärmeverteilung optimieren (Verbrauch > HWB):
  - Dämmung vom wärmeleitenden Rohrleitungen und Anschlüsse (2xØ bzw. 6/3)
  - 2-Leiter – Wärmeverteilung (Einsparung Rohrlänge)
  - Einregulierung wichtig! (großes Einsparpotential)

Wiener  
Wohnbauforschung


 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
34



## Haus der Zukunft PLUS

# Heizungsanlage – Konsulenten-Feedback (2)

- Empfehlungen
  - Zusätzliche Heizflächen in Küche und Bad
  - Stromheizung vermeiden
  - Systeme verweigern, die nicht in der Norm abgebildet sind
  - Sicherheit bei Heizkörper-Dimensionierung
  - Fernwärme: passende Heizanlage, mehrere Lastfälle betrachten
  - Nachteil kleiner Heizkörper: hohe Vorlauftemperaturen
  - Vorteil Fußbodenheizung: selbstregulierend, Fernwärme-tauglich

Wiener  
Wohnbauforschung


**PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE**  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien


 35



## Haus der Zukunft PLUS

# Solarenergie

- **Regionale Unterschiede** bei thermischen Solaranlagen (in Sbg, St, K, T, Vbg: bei allen Bauvorhaben eingesetzt)
- Regionale Unterschiede **auch bei Photovoltaikanlagen**
- Wesentliche Faktoren: Förderung und erfahrene Planer
- Wunsch nach:
  - besseren Förderangebote
  - unabhängige Schulungen für Planer
  - Qualitätssicherung

Wiener  
Wohnbauforschung


**PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE**  
 Interner Bauträger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien


 36