

PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
Moderierter Wissenstransfer zwischen Bauträgern

Haus der Zukunft PLUS

e m zt bauXund BOKU Schöberl & Pöll GmbH

IKI

# 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

IKI

## 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**  
 Moderierter Wissenstransfer zwischen Bauträgern
 
**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



## Haus der Zukunft PLUS

# 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





## Haus der Zukunft PLUS

# 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





## 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


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



 PASSIVHAUS DER ZUKUNFT – AKADEMIE  
 Interner Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
10



## 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 Bauräger-Workshop, 15.09.2010, BOKU Wien
 
 11



## 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 Bauräger-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 Bauräger-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 Bauräger-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 Bauräger-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 Bauräger-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 Bauträger-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 Bauträger-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 Verteilungen 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 Baurträger-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 Baurträger-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

HAUS  
der Zukunft

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

HAUS  
der Zukunft

36