

NACHHALTIGKEITS-MONITORING AUSGEWÄHLTER PASSIVHAUS-WOHNANLAGEN IN WIEN (NaMAP)

ANALYSE DER ENERGIEPERFORMANCE

Univ.Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg, DI Roman Smutny

Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen,
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau,
Department für Bautechnik und Naturgefahren,
Universität für Bodenkultur Wien

17.11.2009, Wiener Wohnbauforschungstage

NACHHALTIGKEITS - MONITORING

ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT

Analyse der Energieperformance



Univ.Prof. Arch. Dr. Martin Treberspurg
DI Roman Smutny, BOKU Wien, AG-RB

SOZIALE NACHHALTIGKEIT

Post-Occupancy-Analyse Zufriedenheit



Ass.Prof. Dr. Alexander Keul, Uni Salz-
burg FB Psychologie, Umweltpsychologie

ÖKONOMISCHE NACHHALTIGKEIT

Kostenanalyse



Mag. Andreas Oberhuber DI Birgit Schuster,
Kerstin Götzl B.A., FGW Wien

INHALT

Die Studie umfasst 1367 Wohnungen – Baujahr 2003-2008 – wobei 492 Wohnungen Passivhausstandard aufweisen.

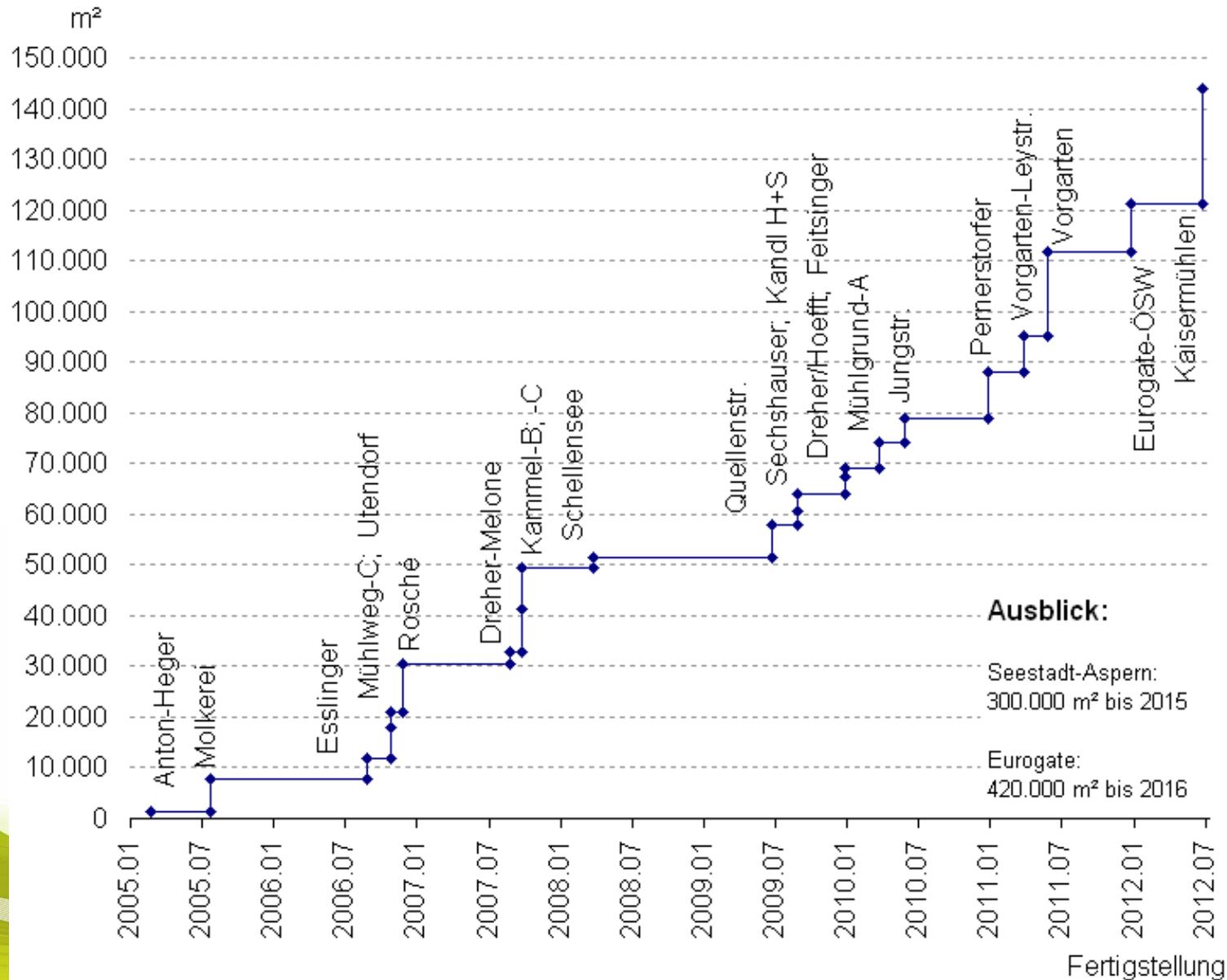
Erreichen Passivhäuser die hochgesteckten Planungsziele?

Wie hoch ist die tatsächliche Energieeinsparung im Vergleich zu konventionellen Wohnhausanlagen?

Empfehlungen für einen energieeffizienten Wohnbau.

ENTWICKLUNG PASSIVHAUS

Passivhaus-Wohnhausanlagen in Wien - Kumulierte Nutzfläche



ENTWICKLUNG PASSIVHAUS

PASSIVHAUSDICHTE IN WIEN

Wohnnutzfläche pro 1000 Einwohner

m² / 1000

EW

300

**Eurogate
und Aspern
ZUR GÄNZE
umgesetzt**

~600%

250

200

150

**Konkrete
Planungen**

100

**Heute
= 100%**

180%

50

12%

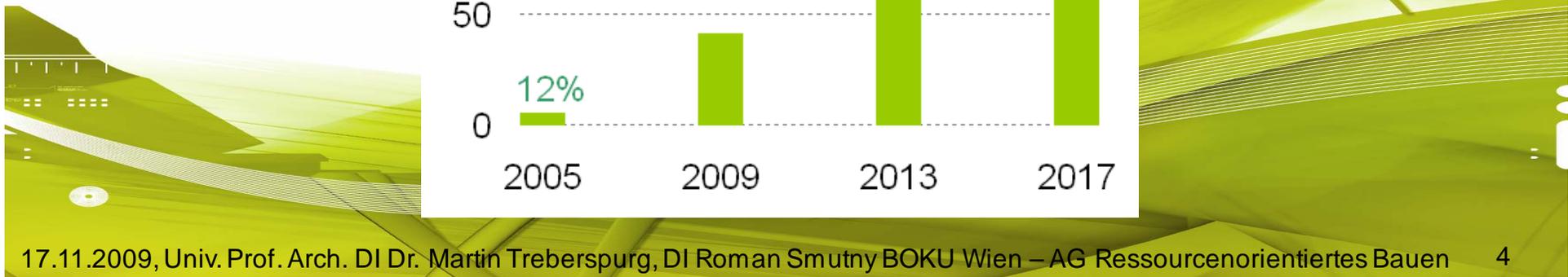
0

2005

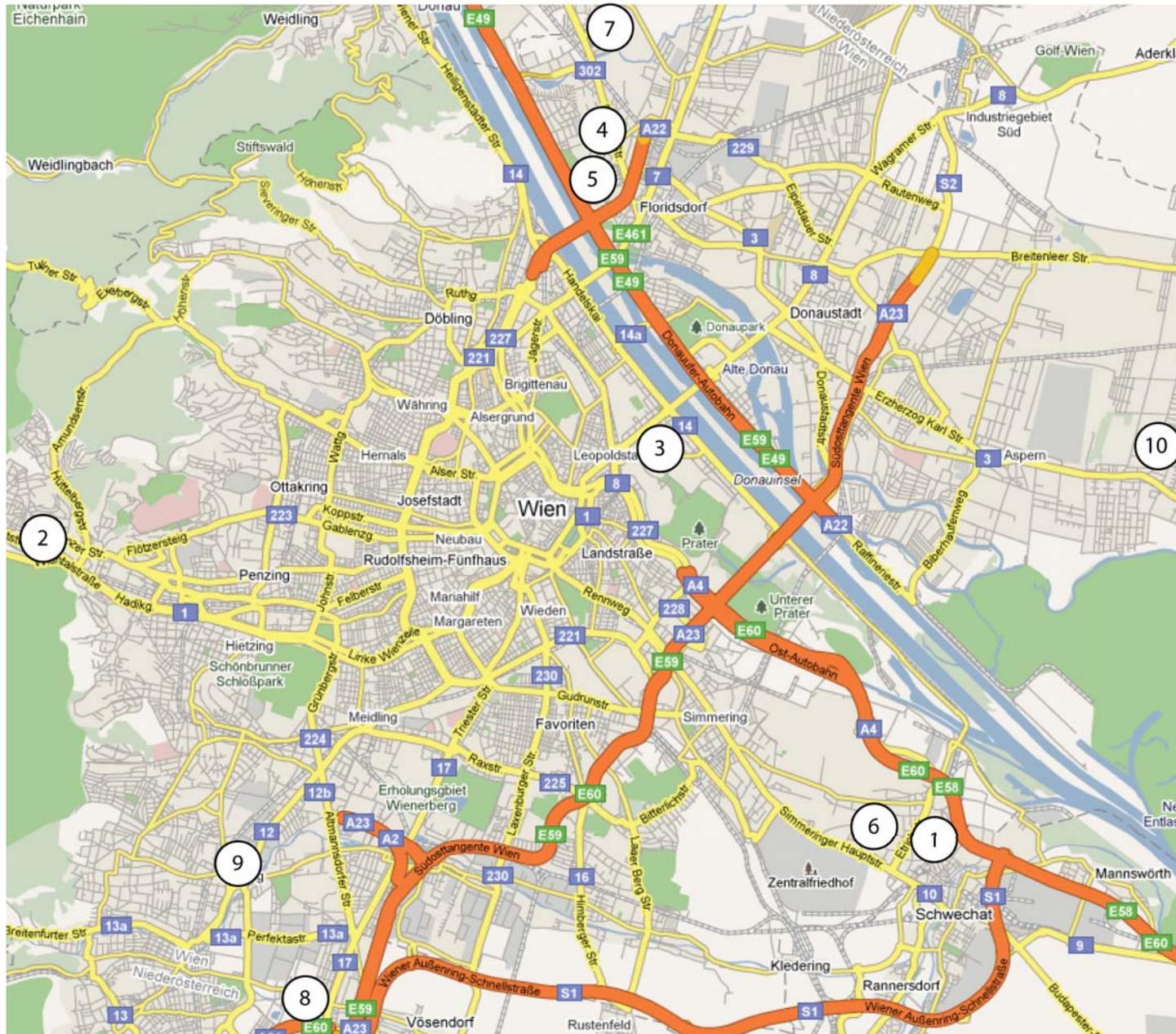
2009

2013

2017



PASSIVHAUS - WOHNHAUSANLAGEN



1. Dreherstraße 66
BUWOG
Arch. Lautner



2. Utendorfsgasse 7
HEIMAT ÖSTERREICH
Schöberl & Pöll OEG,
Kuzmich



3. Molkereistraße 1
MIGRA
Baumschlager Eberle
Gartenmann Raab Arch.



4. Rudolf Virchow-Straße 12
WE PRO Bauträger
s&s architekten



5. Kammelweg 10
KAMMELWEG BAUTRÄGER
J.+H. Kaufmann Arch.



6. Roschegasse 20
A:H
Treberspurg & Partner



7. Fritz-Kandl-Gasse 1
BAI Bauträger
Dietrich I Untertrifaller Arch.



8. Schellenseegasse 5
GESIBA
Arch. Reinberg



9. Anton-Heger-Platz 4
FAMILIENWOHNBAU
Arch. Hackermüller



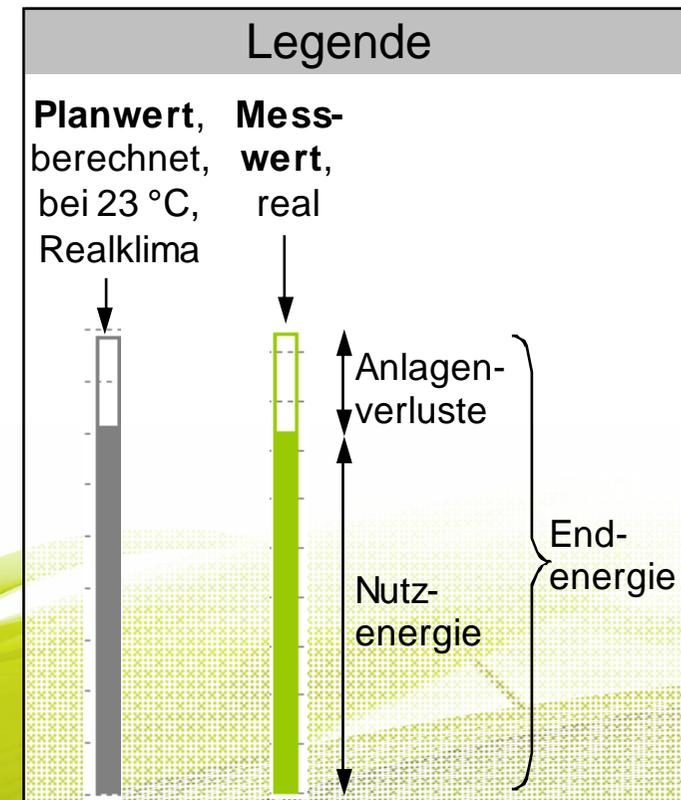
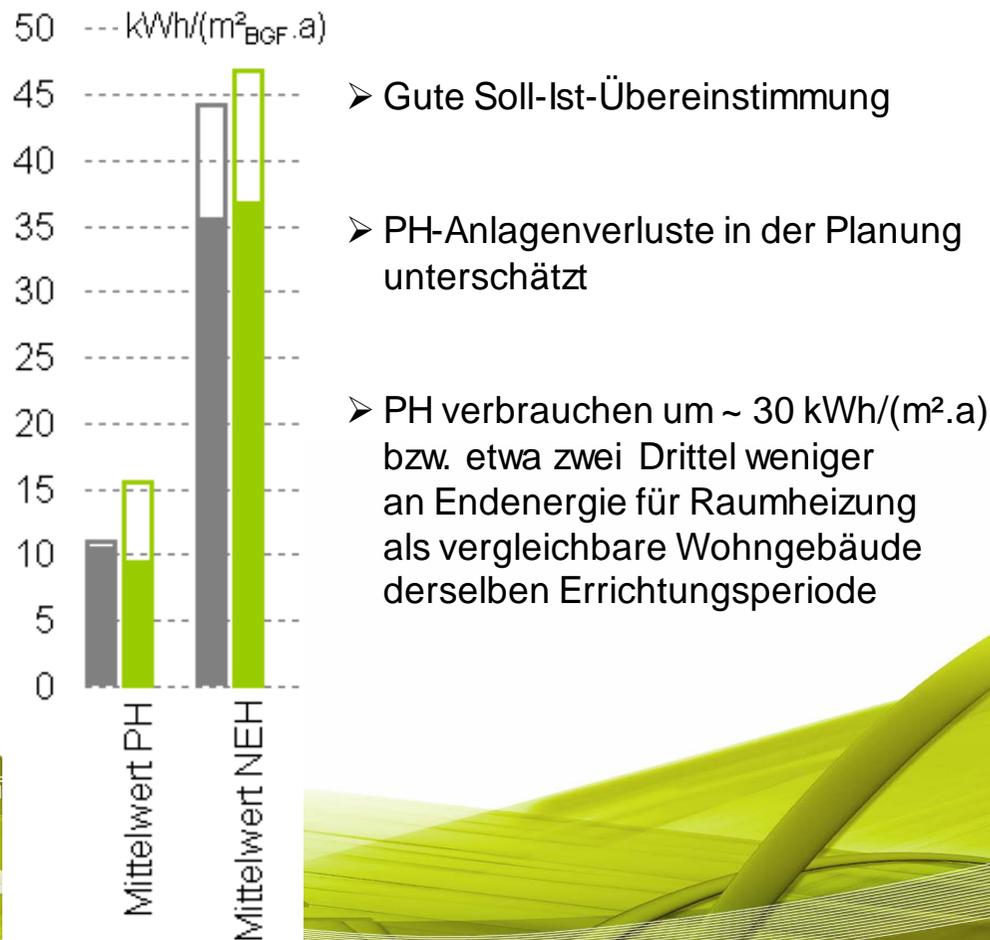
10. Esslinger Hauptstraße 17
FAMILIENWOHNBAU
Arch. Hackermüller

SOLL-IST-VERGLEICH HEIZWÄRME

NUTZENERGIE UND ENDENERGIE PRO BRUTTOGRUNDFLÄCHE (BGF)

MITTLERE PLANWERTE UND MESSWERTE

von Passivhäusern (PH) und Niedrigenergiehäusern (NEH)

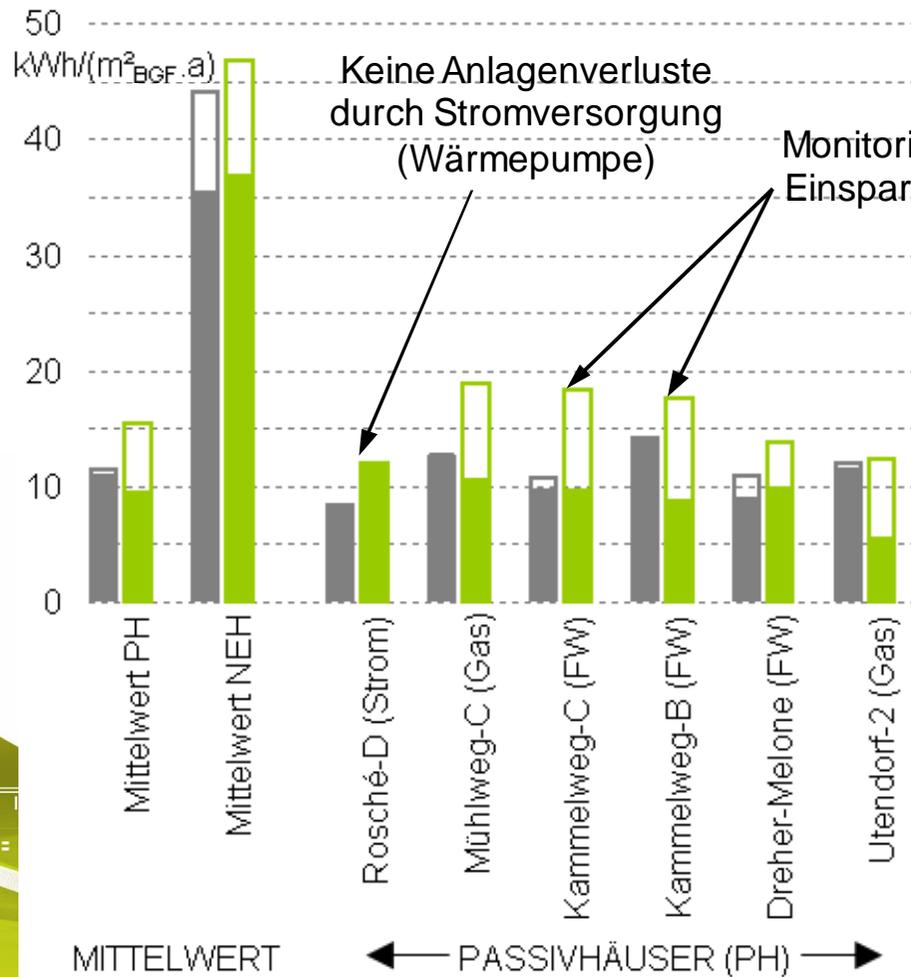


SOLL-IST-VERGLEICH HEIZWÄRME

NUTZENERGIE UND ENDENERGIE PRO BRUTTOGRUNDFLÄCHE (BGF)

MITTEL-
WERTE

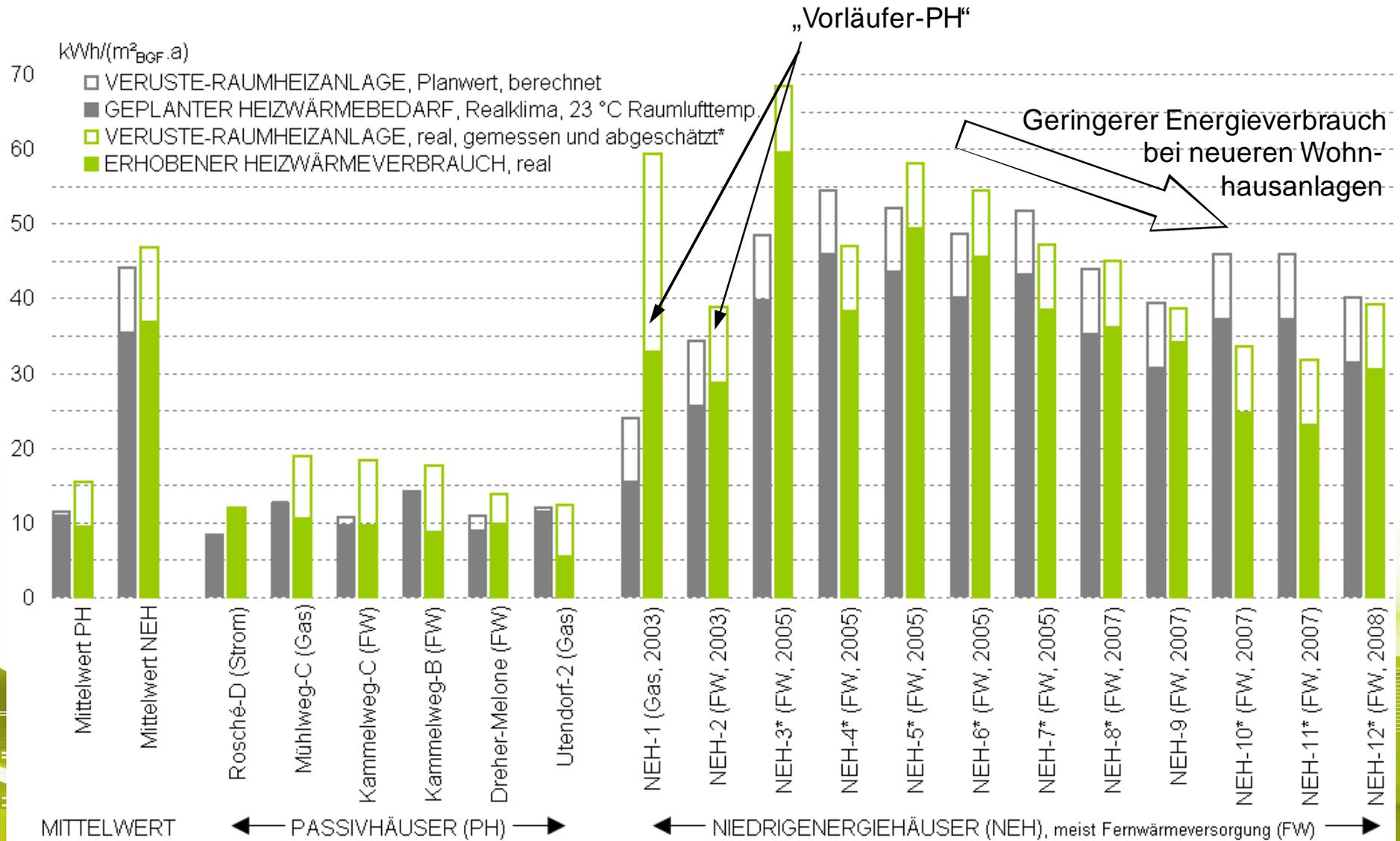
EINZELNE PASSIVHÄUSER



- Keine „Ausreißer“:
Alle PH liegen auf ähnlichem Niveau:
12-19 kWh/(m².a) Endenergieverbrauch
- Anlagenverluste haben wesentlichen Einfluss auf Gesamtenergieeffizienz
- Die detaillierten Messungen der AEE INTEC für Roschégasse, Mühlweg und Utendorfgasse wurden berücksichtigt.

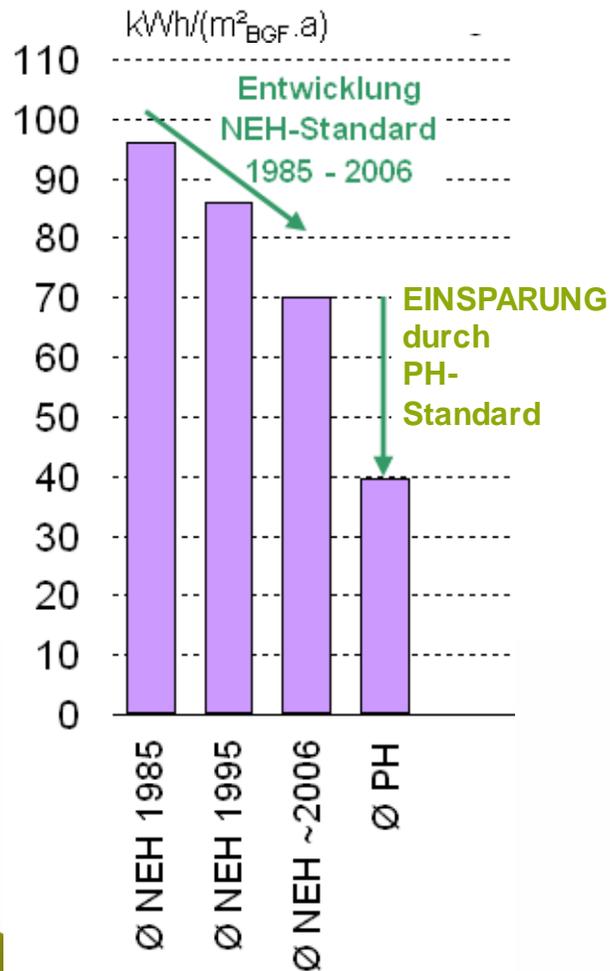
SOLL-IST-VERGLEICH HEIZWÄRME

NUTZENERGIE UND ENDENERGIE PRO BRUTTOGRUNDFLÄCHE (BGF)



ENDENERGIEVERBRAUCH

RAUMHEIZUNG UND WARMWASSER PRO BRUTTOGRUNDFLÄCHE (BGF)



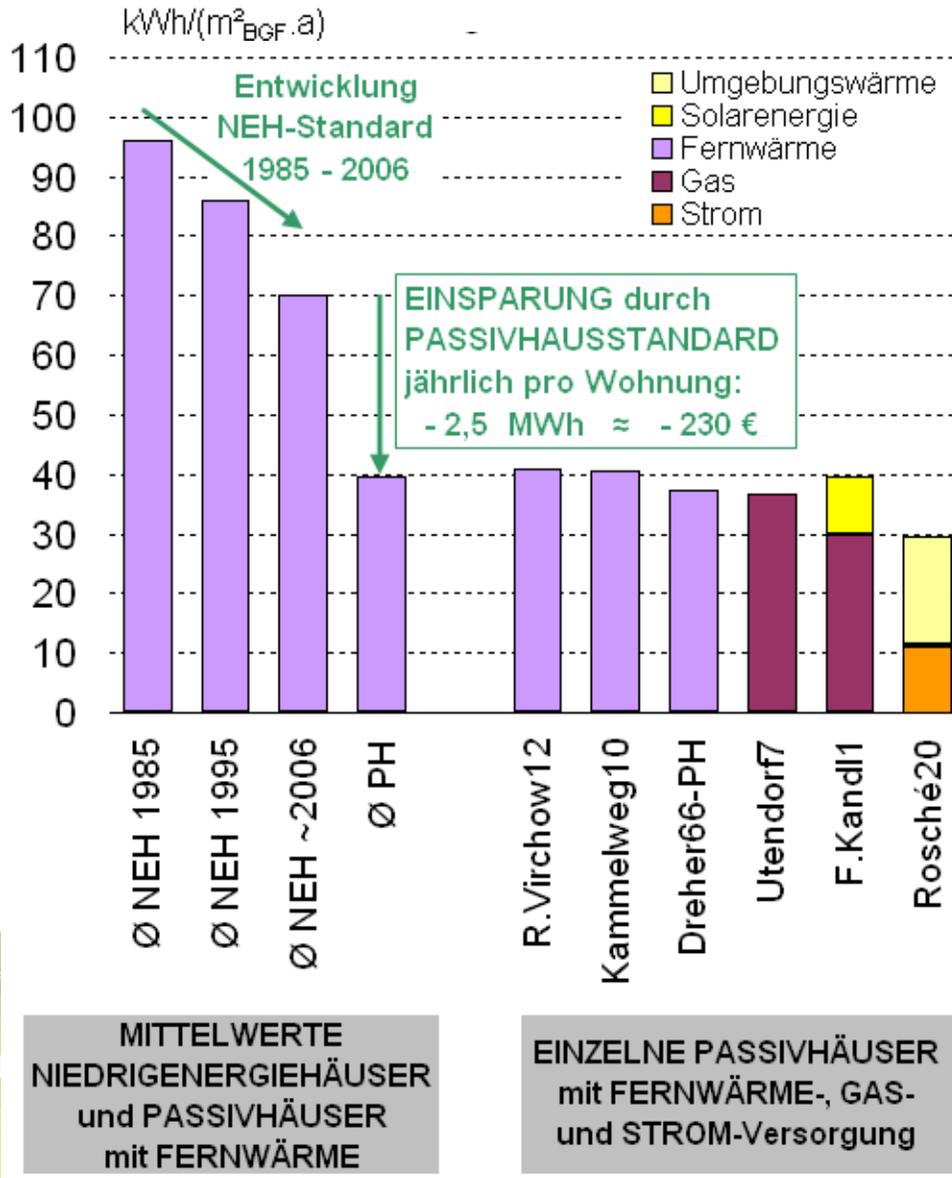
MITTELWERTE
NIEDRIGENERGIEHÄUSER
und PASSIVHÄUSER
mit FERNWÄRME

MITTELWERTE FÜR FERNWÄRMEVERSORGUNG

- Je jünger eine NEH-Anlage, desto geringer der Fernwärmeverbrauch. Reduktion von ~ 20 kWh/(m².a) im Zeitraum 1985 - 2005.
- PH verbrauchen um ~ 30 kWh/(m².a) weniger an Fernwärme als vergleichbare gleichaltrige Wohnhausanlagen.
- Die jährliche Einsparung pro Haushalt beträgt etwa:
2,5 MWh,
230 € (Kostenbasis Sept. 2009) und
520 kg CO₂-Äquivalente.
- In rund 20 Jahren wird eine Einsparung erreicht, die der nicht-rückzahlbaren Passivhaus-Förderung von 60 €/m² entspricht.

ENDENERGIEVERBRAUCH

RAUMHEIZUNG UND WARMWASSER PRO BRUTTOGRUNDFLÄCHE (BGF)



EINZELNE PASSIVHÄUSER unterschiedliche Energieträger

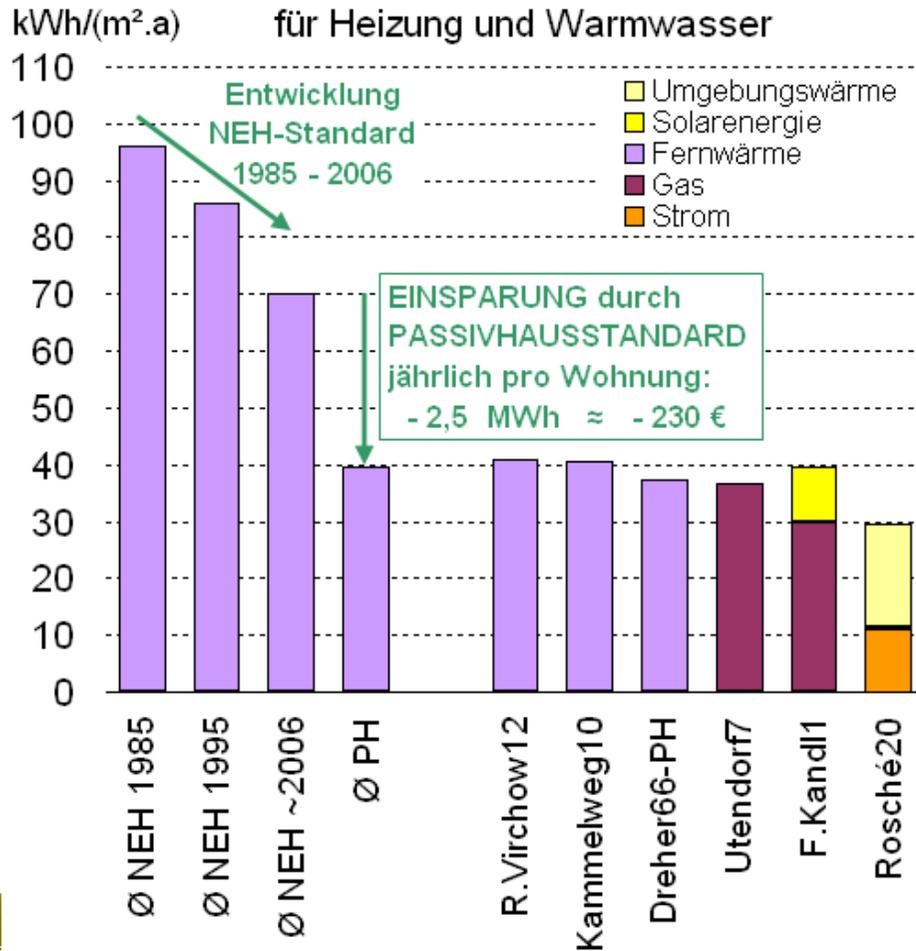
- Alle PH liegen auf ähnlichem Niveau: ~ 30 - 40 kWh/(m².a) Endenergieverbrauch
- Ausgeführte Solarthermieanlagen decken etwa 25 % des Endenergieverbrauchs
- Ausgeführte Wärmepumpenanlagen weisen eine Jahresarbeitszahl von etwa 2,6 auf. (gilt für Kompaktgeräte mit integrierter Lüftung und Warmwasserbereitung)

ENDENERGIEVERBRAUCH + TREIBHAUSGASE

RAUMHEIZUNG UND WARMWASSER PRO BRUTTOGRUNDFLÄCHE (BGF)



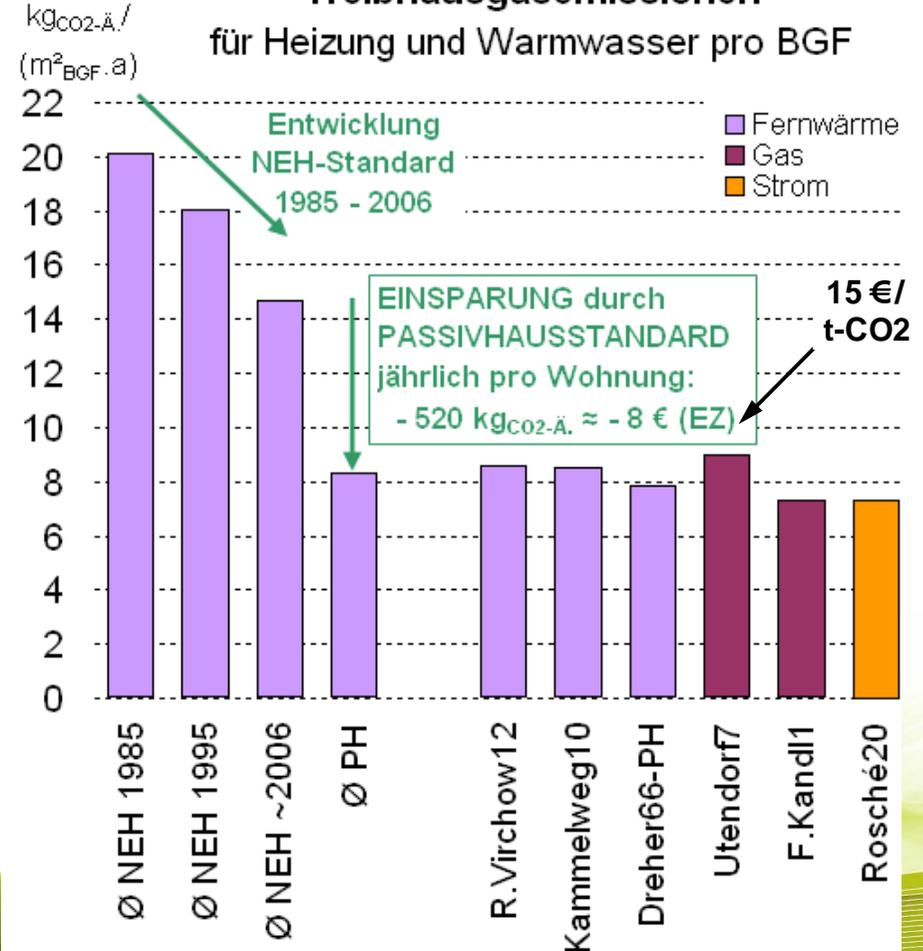
Endenergieverbrauch



MITTELWERTE NIEDRIGENERGIEHÄUSER und PASSIVHÄUSER mit FERNWÄRME

EINZELNE PASSIVHÄUSER mit FERNWÄRME-, GAS- und STROM-Versorgung

Treibhausgasemissionen



MITTELWERTE NIEDRIGENERGIEHÄUSER und PASSIVHÄUSER mit FERNWÄRME

EINZELNE PASSIVHÄUSER mit FERNWÄRME-, GAS- und STROM-Versorgung

WÄRMEBILANZ PH-WOHNHAUSANLAGEN

FERNWÄRMEVERSORGUNG, RAUMHEIZUNG

HEIZWÄRMEBILANZ (NUTZENERGIE)

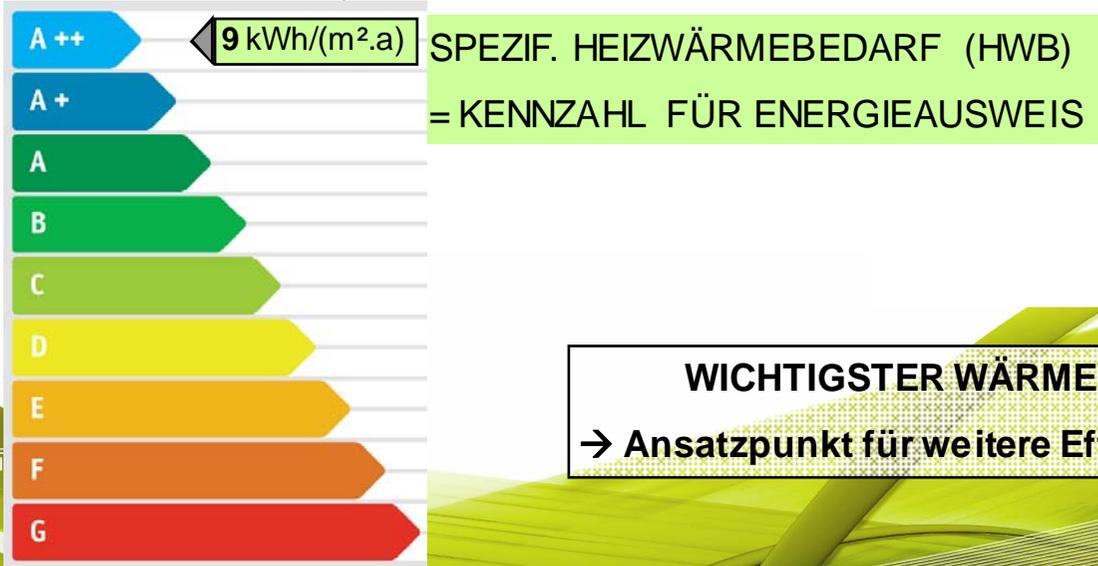
MASSSTAB: 10 kWh/(m².a)
pro Bruttogrundfläche

PASSIVE SOLARE GEWINNE
INTERNE GEWINNE

Nutzenergie Raumheizung

BEWOHNER
PASSIVHAUS
WOHNHAUS-
ANLAGE

LÜFTUNGS-
VER-
LUSTE
TRANS-
MISSIONS-
VERLUSTE



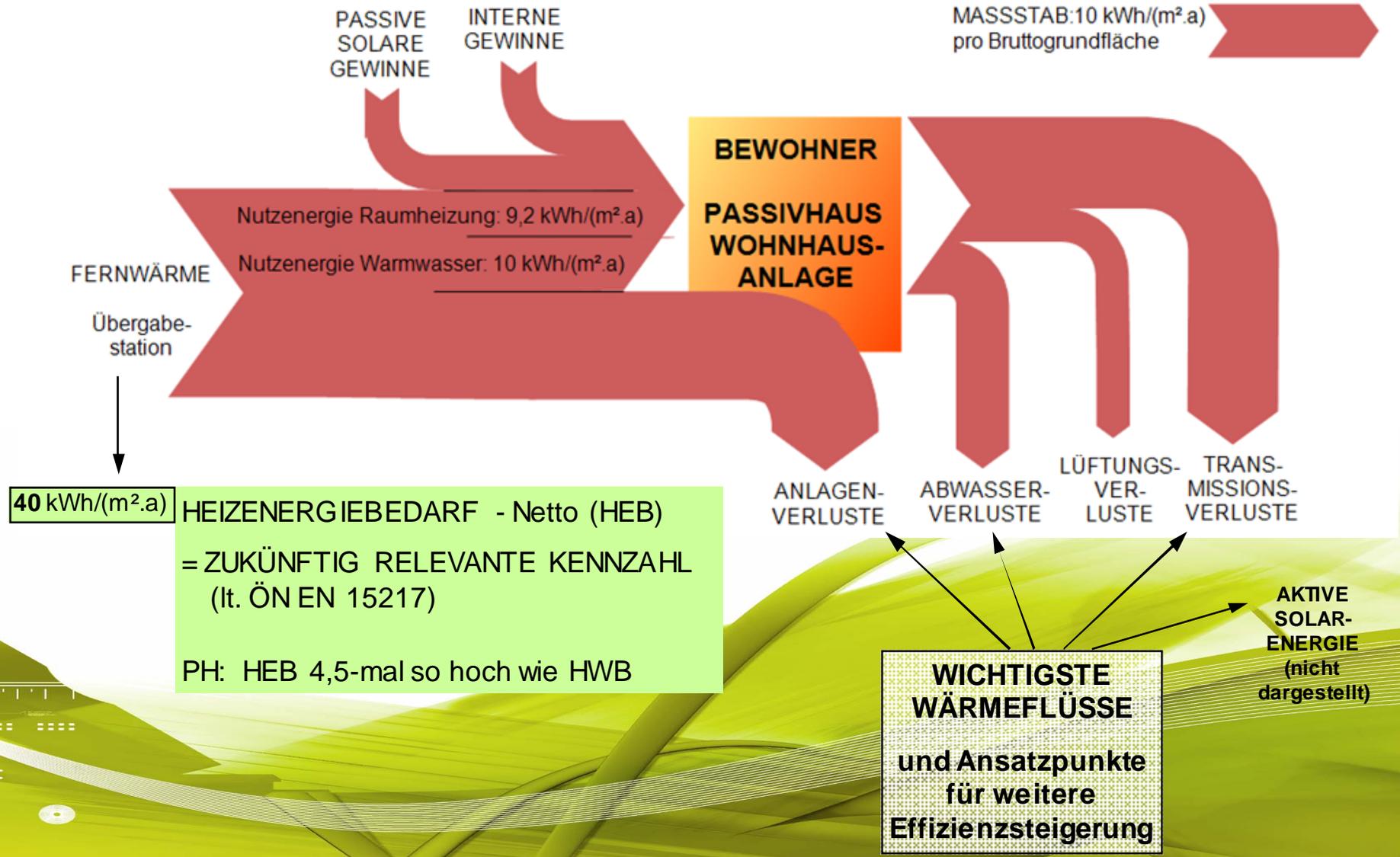
WICHTIGSTER WÄRMEFLUSS DER BILANZ
→ Ansatzpunkt für weitere Effizienzsteigerung ??

WÄRMEBILANZ PH-WOHNHAUSANLAGEN

FERNWÄRMEVERSORGUNG, RAUMHEIZUNG UND WARMWASSER

HEIZENERGIEBILANZ (ENDENERGIE)

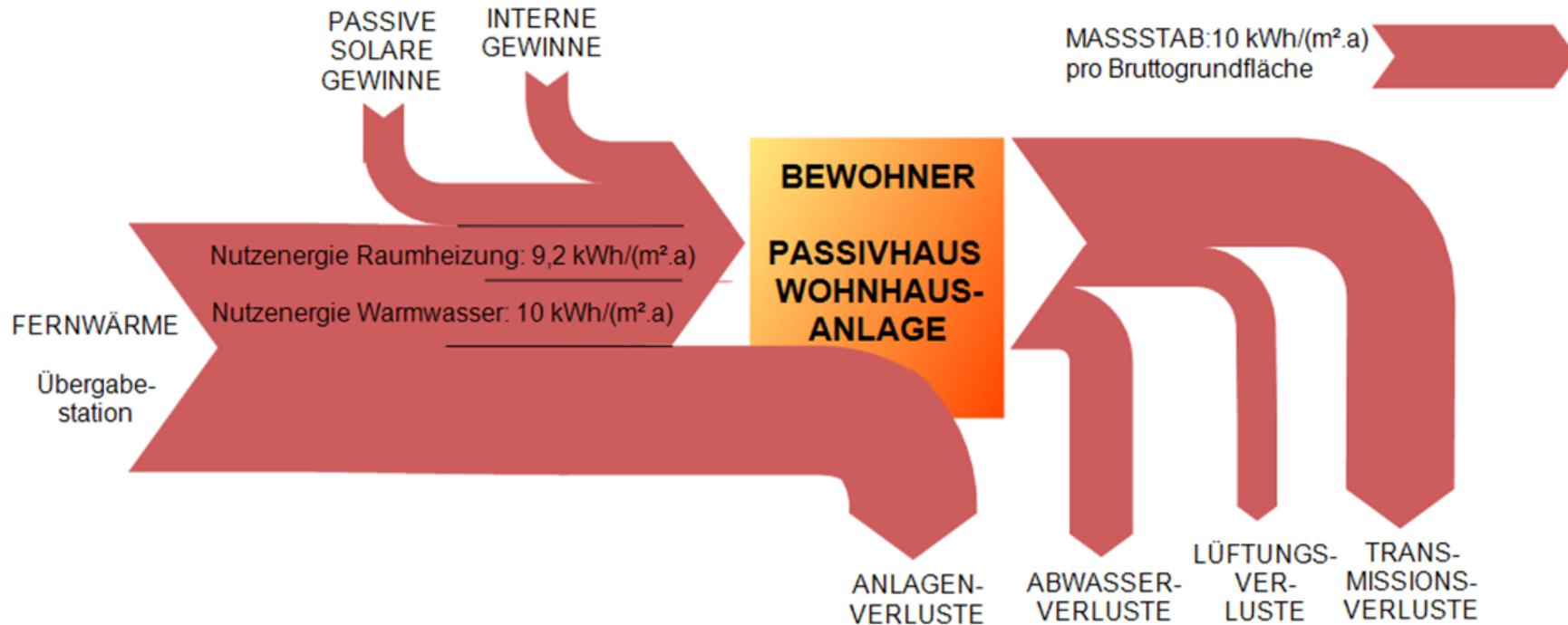
MASSSTAB: 10 kWh/(m².a)
pro Bruttogrundfläche



WÄRMEBILANZ PH-WOHNHAUSANLAGEN

FERNWÄRMEVERSORGUNG, RAUMHEIZUNG UND WARMWASSER

HEIZENERGIEBILANZ (ENDENERGIE) – Vergleich PH- zu NEH-Wohnhausanlagen



Niedrigenergie-Wohnhausanlage, Baujahr ~2006:

CONCLUSIO:
Transmissionsverluste dominieren die Wärmebilanz von NEH.
PH minimiert Transmission höchsteffektiv
PH reduziert Anlagenverluste: 3 kWh/(m².a)



FERNWÄRMEVERSORGUNG für Wiener PH

WIDERSPRUCH oder WIN-WIN-SITUATION?



VORTEILE

- Günstige Primärenergie- und Treibhausgasfaktoren der Wr. FW (Kyoto-Ziele erfüllt)
- Energieverbrauch PH eher ausgeglichen im Jahresverlauf (günstig für Energie-Angebot)

NACHTEILE

- PH: Höhere Energiekosten / kWh
- PH: Geringe Volllaststunden (ungünstig für Versorger):
 - bei kleinen Heizkörpern
 - bei elektr. Bandbegleitheizung f. WW (Warmwasser 1-Leiter-Verteilung)

ZU BEACHTEN

- Monatsbilanzierung für Primärenergie- und Klimaschutzbewertung
→ Faktoren für PH günstiger als für NEH
- Große Wärmeabgabeflächen vorsehen (Ziel: niedrige Rücklauftemperatur)
- Warmwasser: Dezentrale (wohnungsweise) Übergabestationen sind am günstigsten hinsichtlich Hygiene, Verlustminimierung und FW-Effizienz

Kein Anspruch auf Vollständigkeit

SCHLUSSFOLGERUNGEN

VORTEILE DES PH-STANDARDS FÜR DEN WIENER WOHNBAU

- Vorteile hinsichtlich Energieeffizienz, Klimaschutz, Wohnkomfort und Energiekosten bei vertretbaren Mehrkosten für die Errichtung.
- PH-Standard für Neubauten ist anzustreben, da ansonsten jetzt errichtete Gebäude bald Sanierungsfälle der Zukunft werden und damit die Lebenszykluskosten deutlich höher liegen als von PH.
- PH-Standard ist die Basis für energieeffizientes Bauen. Weitere bedeutende Beiträge können durch effiziente Haustechnik und aktive Solarenergienutzung erzielt werden.
Für die Wärmeverteilung wird als Mindestdämmstärke der 2-fache Rohrdurchmesser empfohlen.
- Wichtiger Beitrag von PH-Neubauten sind Lerneffekte hinsichtlich Sanierung auf PH-Standard.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

BEITRÄGE DES ENERGIEMONITORINGS

- Das Energiemonitoring dient nicht nur der Qualitätssicherung sondern auch der Feinjustierung und Effizienzsteigerung.
- Die Kombination mit sozialwissenschaftlichen Untersuchungen bietet Synergieeffekte und liefert neue Erkenntnisse für Bauherrn, Planer, Energieversorger und Förderstellen.
- Ein verpflichtendes Monitoring für alle geförderten Gebäude wird empfohlen.
- Um die Qualität der Wohngebäude transparent zu machen wird ein Aushang des Endenergiebedarfs für alle geförderten Gebäude empfohlen.



Konzepte für Klimaschutz und Energieeffizienz im Gebäudebereich sind bekannt und bereits erprobt.

Der nächste Schritt ist die verbreitete Anwendung.

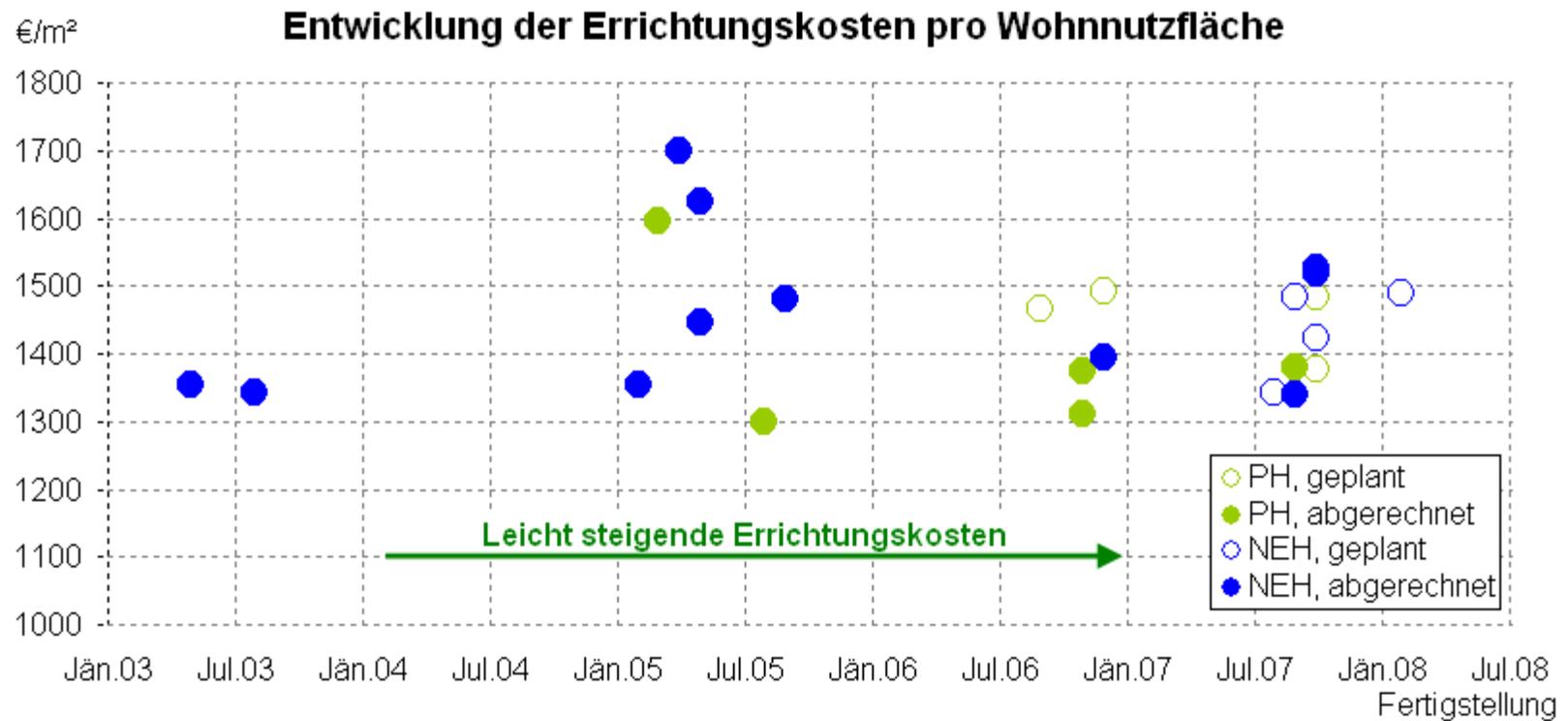
VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

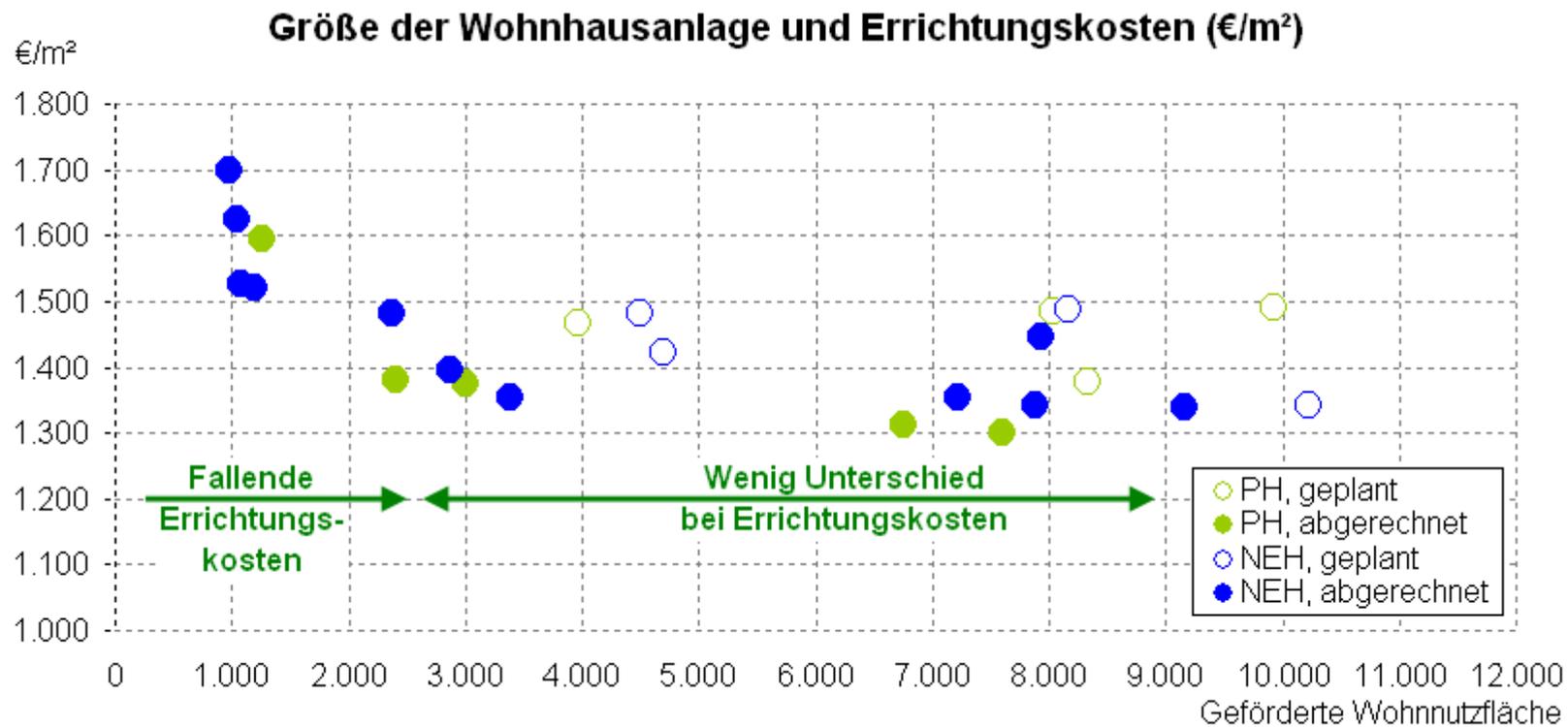
Univ. Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg

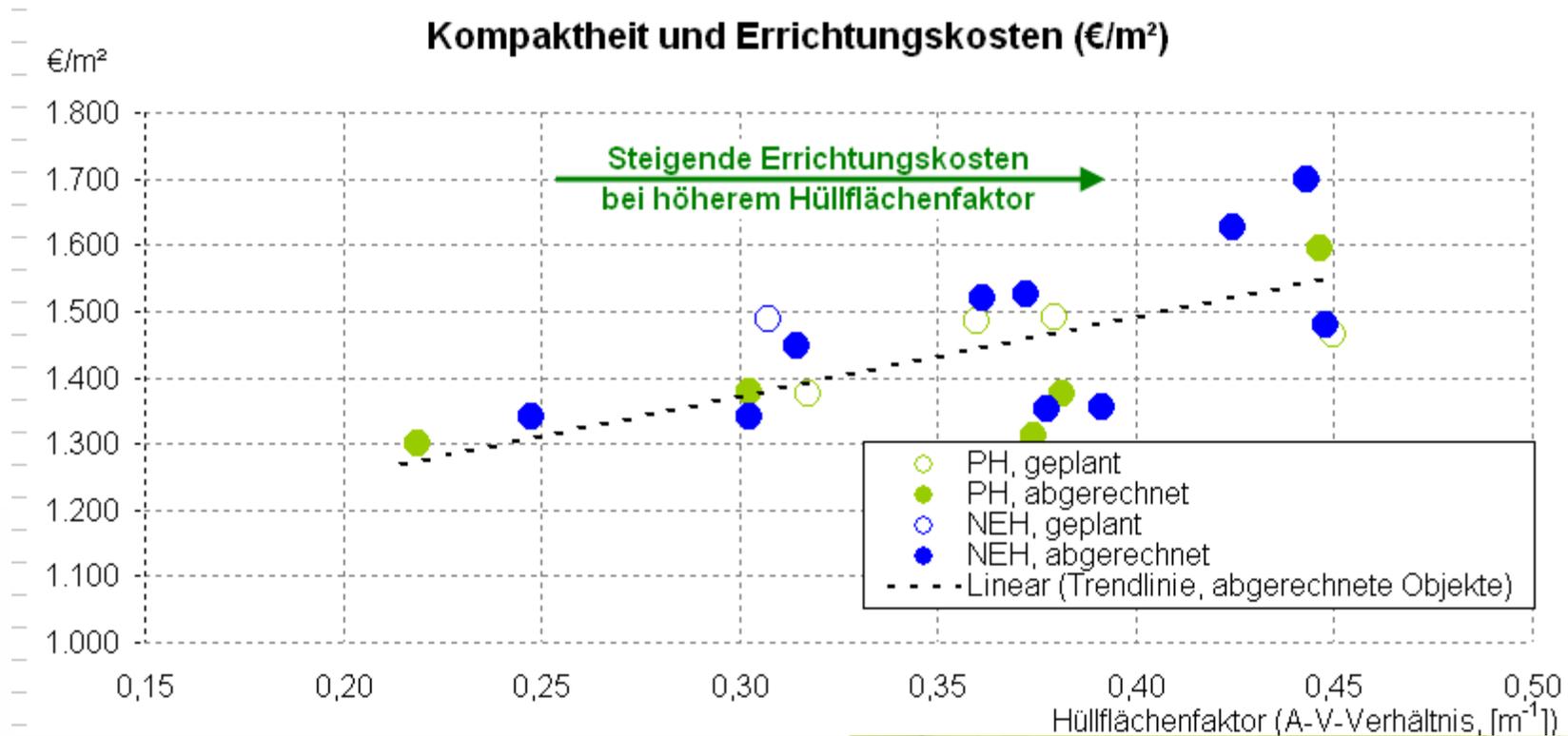
martin.treberspurg@boku.ac.at

DI Roman Smutny

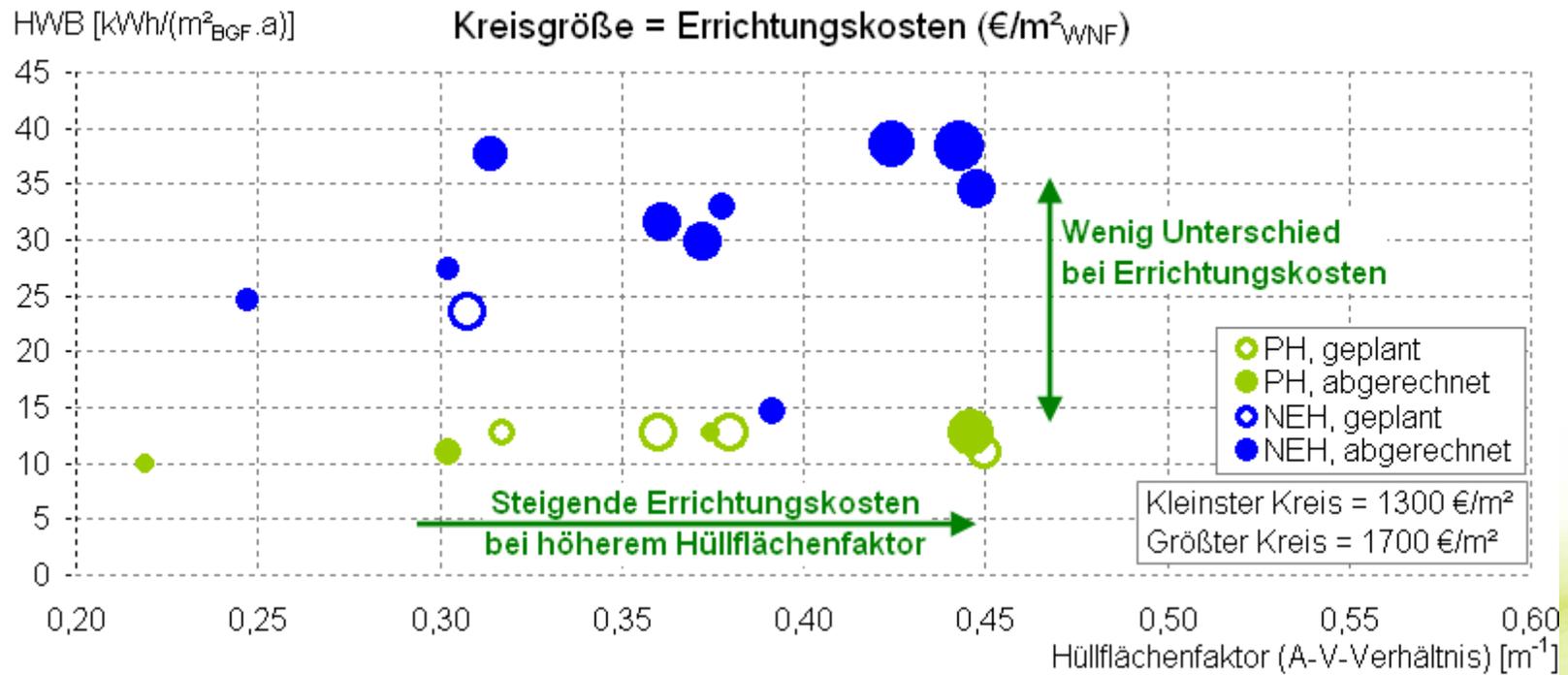
roman.smutny@boku.ac.at



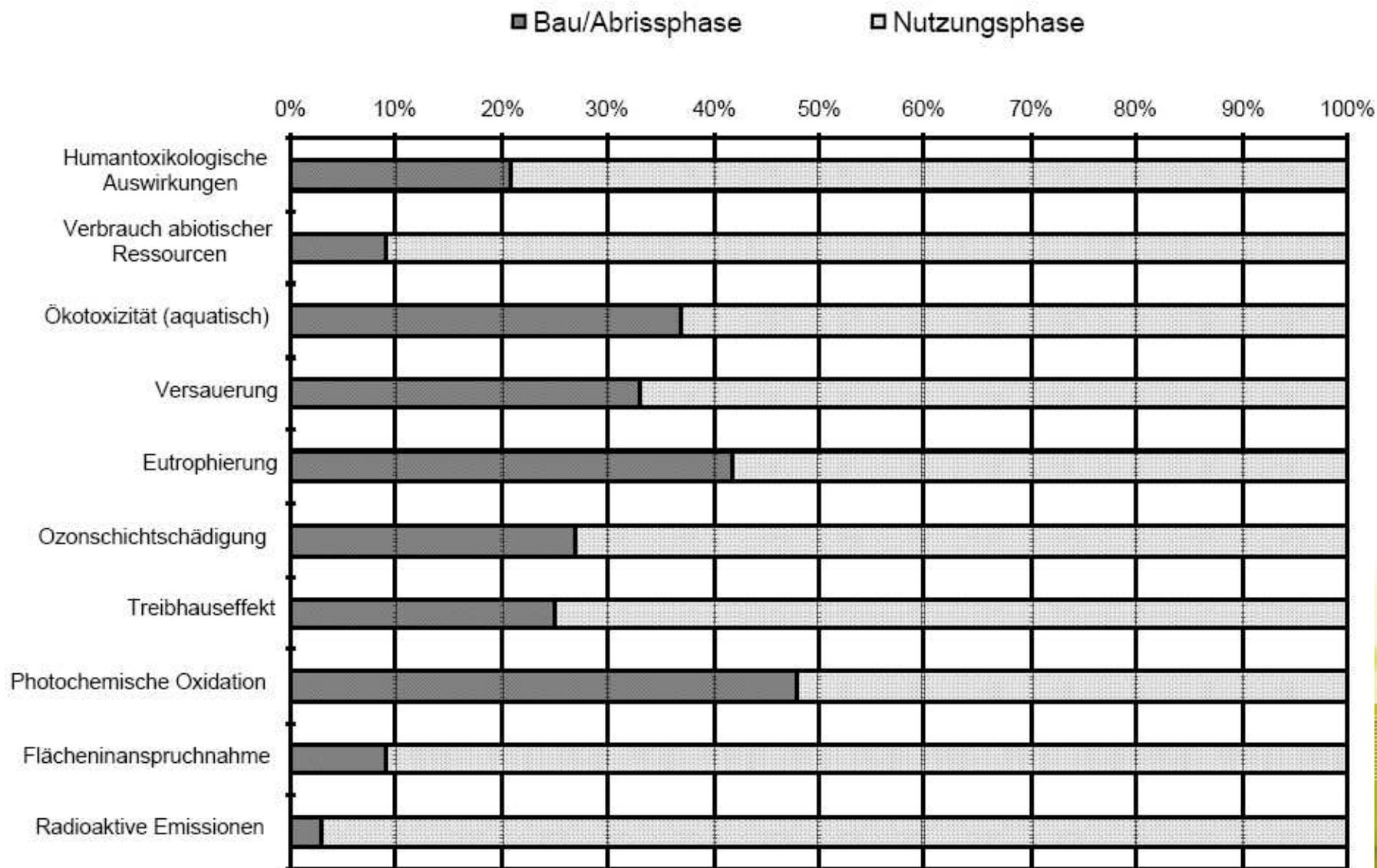




Errichtungskosten in Bezug auf Kompaktheit und Heizwärmebedarf



UMWELTAUSWIRKUNGEN GEBÄUDE-LEBENSZYKLUS

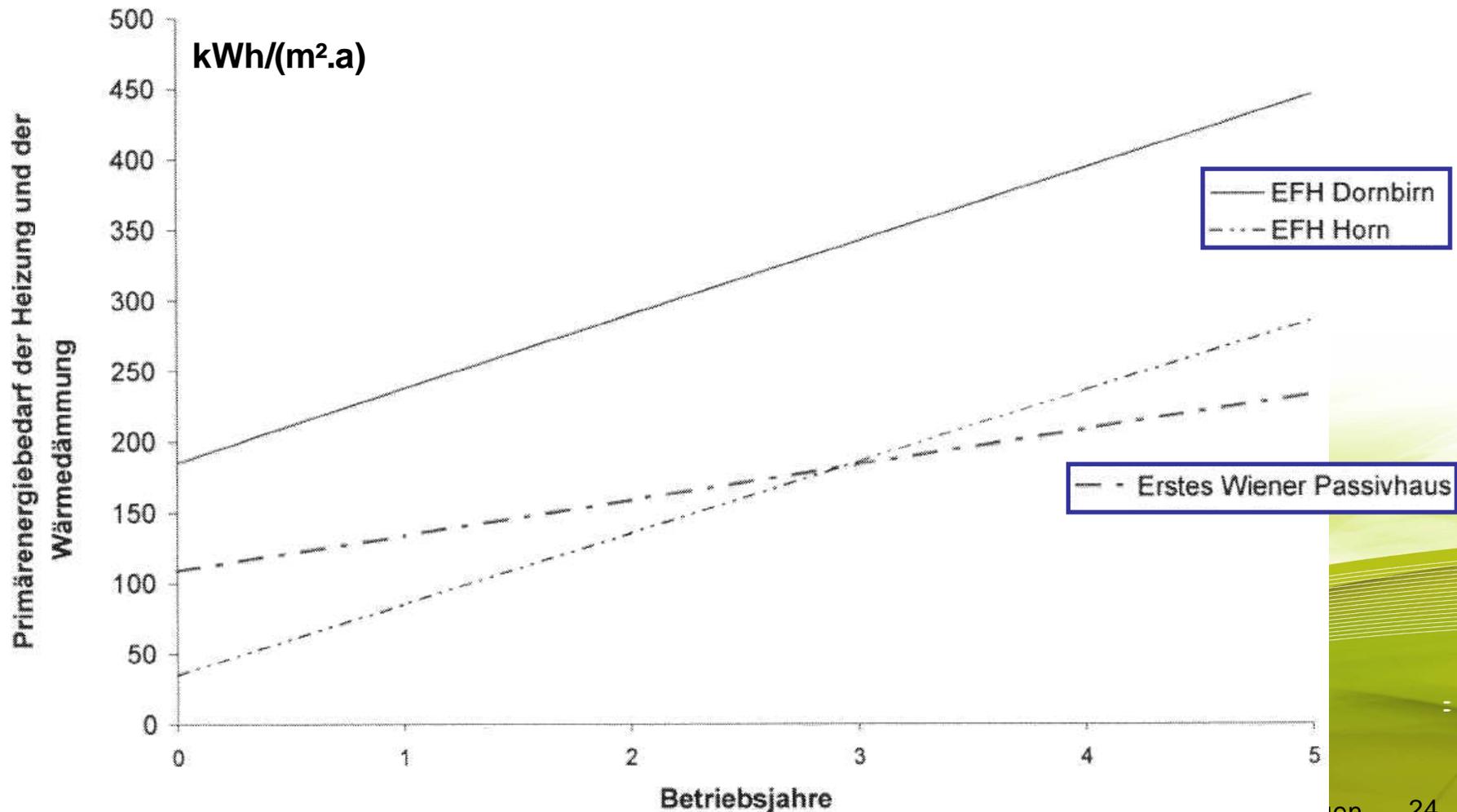


Primärenergiebedarf – nicht erneuerbar – für Baukomponenten und Betrieb

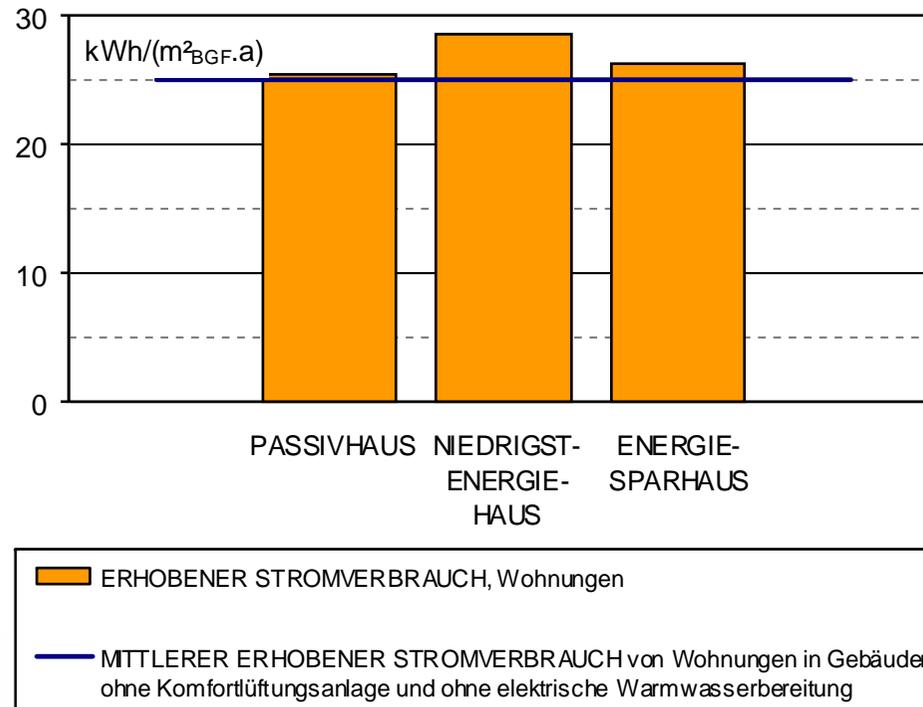
Beispiel Einfamilienhaus (EFH) in Passivhausstandard

[DI M. Schuß, 2004, TU-Wien, Diplomarbeit bei Prof. R. Haas]
http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/daten/produkte/gemis/LCA_Passivhaus.pdf

- EFH-Horn (CEPHEUS)
- EFH-Dornbirn (CEPHEUS)
- EFH-Wien (1. Wiener Passivhaus)



STROMVERBRAUCH von WOHNHAUSANLAGEN Mittelwerte für Wohnungsstromverbrauch pro Energieeffizienzklasse



Anmerkung:

PH und NstEH verfügen über dezentrale Lüftungsanlagen, deren Stromverbrauch im Wohnungsstromverbrauch enthalten ist