



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Vienna University of Technology

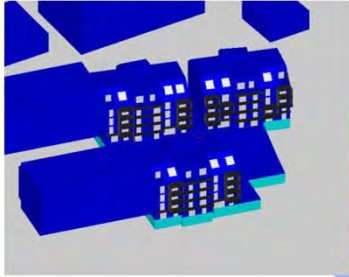
Plus-Energiegebäude:

Anforderungen & Wege zur Umsetzung

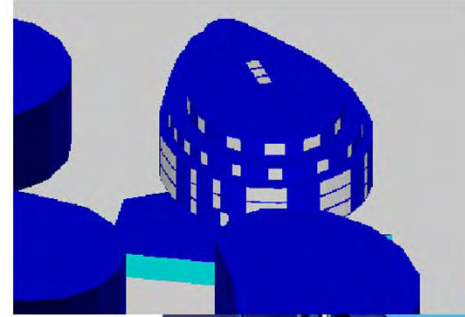
Ao.Univ.Prof.DI Dr. Thomas Bednar

Institut für Hochbau und Technologie

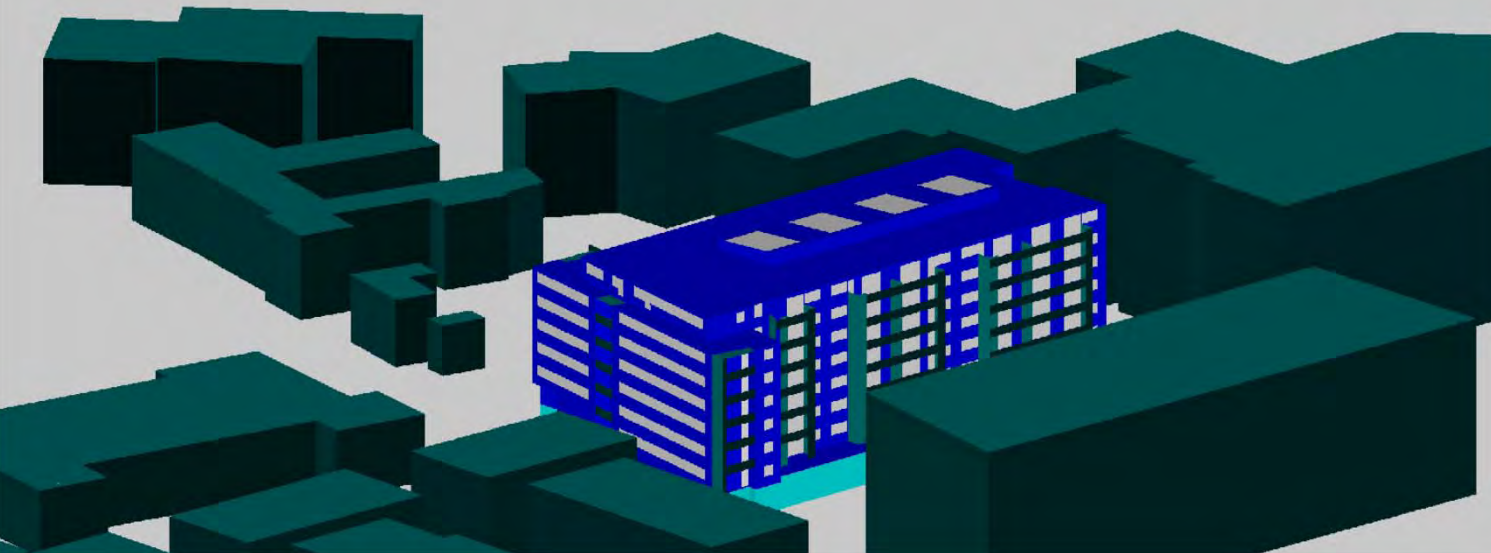
Forschungsbereich für Bauphysik und Schallschutz



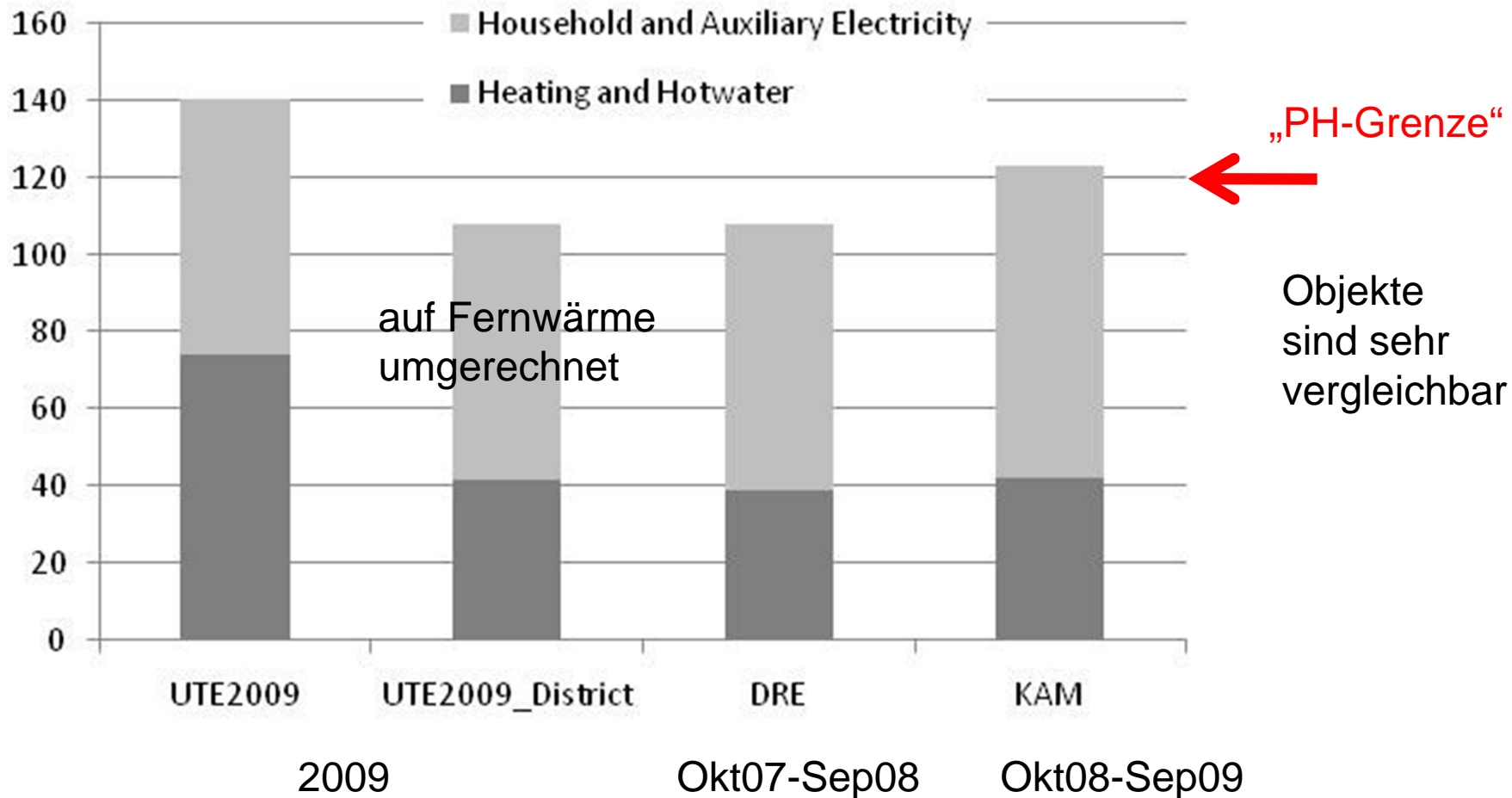
UTE
Wien, Utendorfgasse



KAM,
Wien, Kammelweg



Total primary energy use in kWh/m²



Gemessener Energieverbrauch

Alle Objekte zeigen einen sehr geringen Primärenergiebedarf für Heizung und Warmwasser
Haushaltsstrom und Lift/Stiegenhausbeleuchtung/Pumpen/Ventilatorstrom gleiche Größenordnung

Energieverbrauch Wohnbauten im Jahr 2007 für Raumheizung und Warmwasser

Baujahr 1990

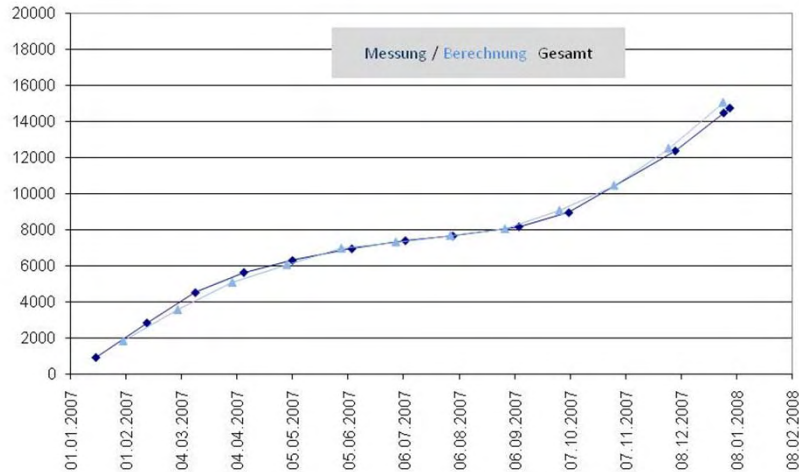


13 Wohneinheiten
Warmwasser und
Raumheizung
durch Gastherme
zentral
bereitgestellt

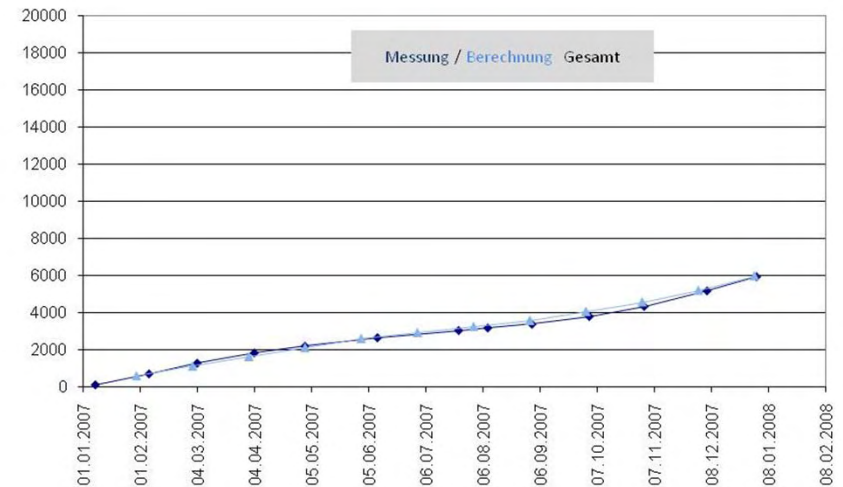
Baujahr 2005



Gasmenge in m³



Gasmenge in m³



Elektr. Energiebedarf Lüftung

7700 kWh
CO₂-äquivalent 1700 m³ Erdgas

Effiziente Lüftungsanlagen

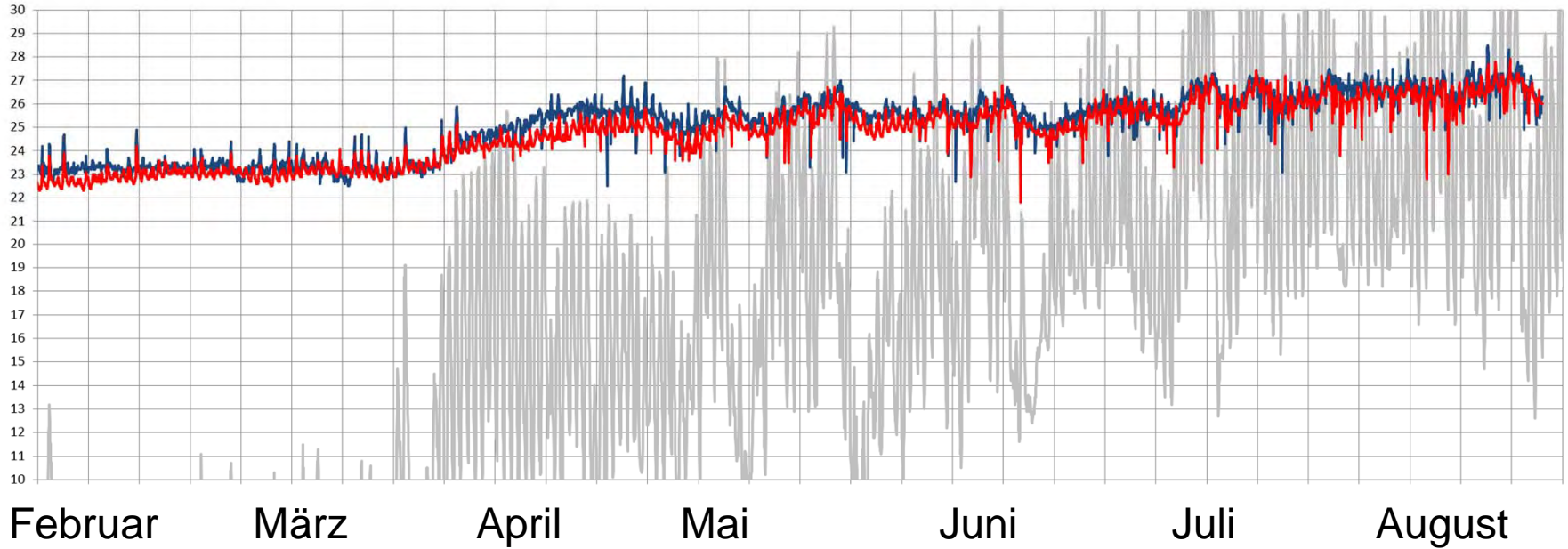
- Nachweis Energieeffizienz
 - Druckverlust der Anlagenkomponenten
 - Realer Wirkungsgrad des Ventilators und des Wärmetauschers
- Raumweise Nachweis Behaglichkeit
 - Zuluftbeheizbarkeit
 - Kopplung Heizung Lüftung: Risiko -> Trockene Luft
- Lärmimmission: Anforderung „praktisch unhörbar“
 - Önorm ist unzureichend
 - Luftschall und sekundärer Luftschall durch Körperschalleinleitung der Ventilatoren ins Gebäude
- Brandschutz (insbesondere Kaltrauchübertragung)
 - Brandschutzklappen mit Auslösung durch Rauch

Effiziente Lüftungsanlagen

- Regelmäßige Wartung der Anlage
 - Filtertausch!
 - Inspektion der Anlage und unabhängige Kontrolle
 - In Schweden per Gesetz alle 3 Jahre vorgeschrieben
 - NOT AUS für Katastrophen
- siehe auch : Qualitätskriterien für Lüftungsanlagen
www.komfortlüftung.at

Sommerverhalten Passivhaus Mischbauweise

Raumtemperatur in °C Kammelweg

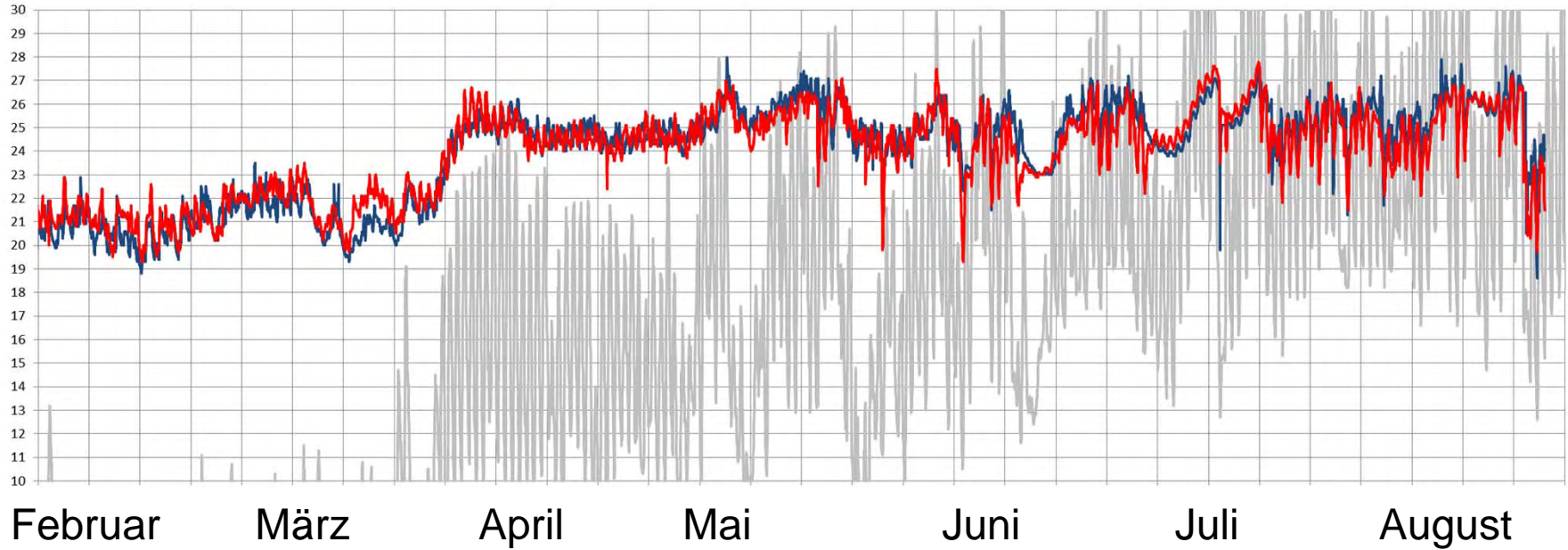


“bauphysikalische” Sommerbeginn 2009

“astronomische” Sommerbeginn 2009

Sommerverhalten Passivhaus Holzmassivbauweise

Raumtemperatur in °C Mühlweg

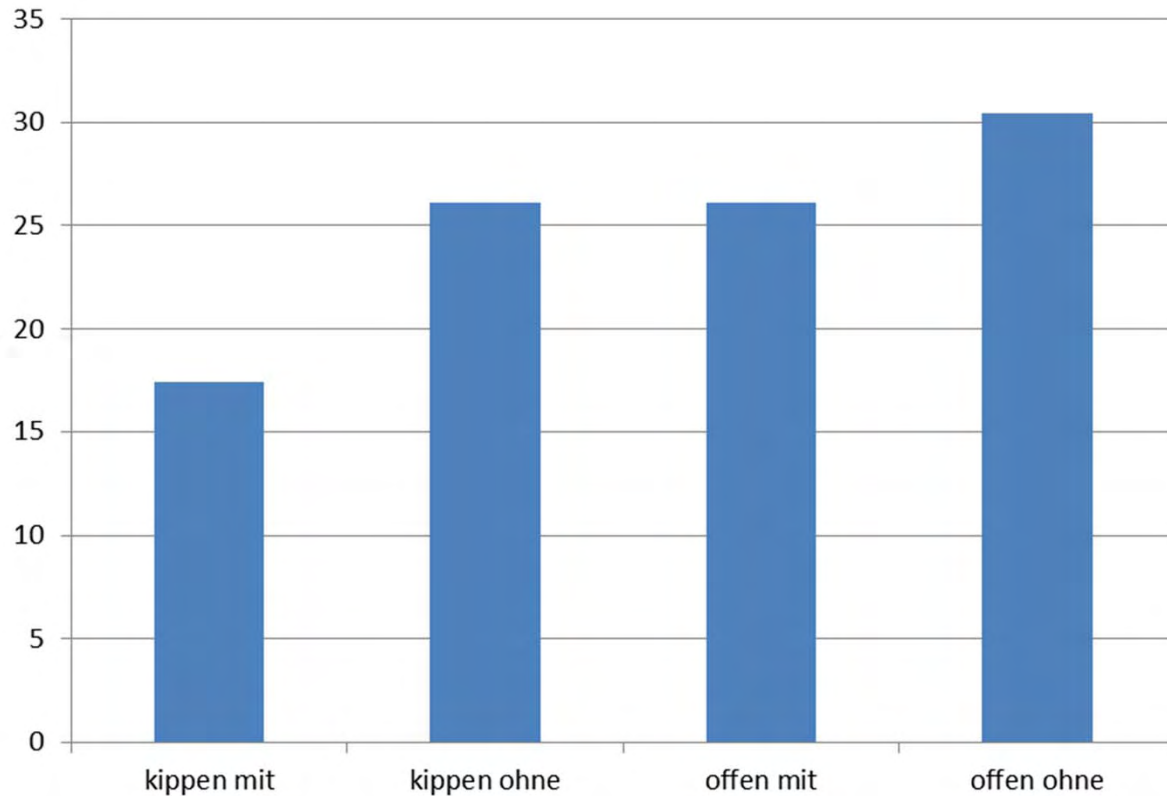


“bauphysikalische” Sommerbeginn 2009

“astronomische” Sommerbeginn 2009

Wenn ich im Erdgeschoß lebe, würde ich im Sommer

Stimmabgabe in Prozent



30 % würden Fenster öffnen wenn kein Einbruchschutz vorhanden ist

55 % öffnen das Fenster



50 % des Heizwärmebedarfs
durch Solaranlage

(Quelle: Website der Stadt München)



50%igen solaren Deckungsanteil für Heizung und Brauchwasser

(Quelle: Bine 01/2011)

Begriffsdefinition?

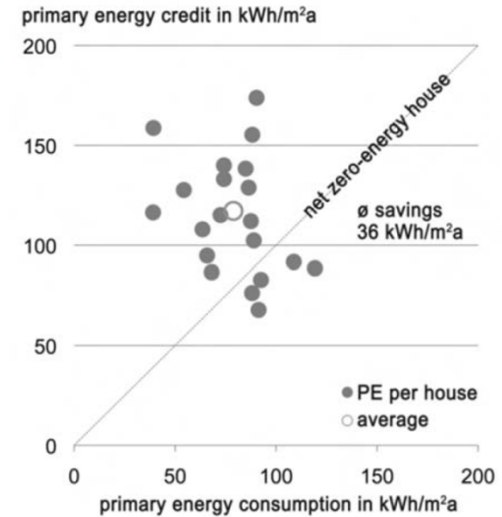
Plusenergiehäuser Freiburg



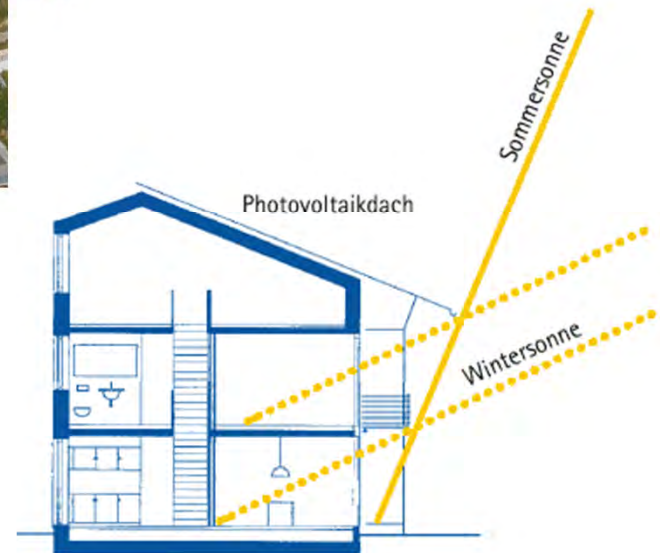
(Quelle: Solarsiedlung Freiburg)

Beheizung mit Blockheizkraftwerk –
Holzhackschnitzel und Gas

Konversion auf Primärenergie?



(Quelle: Journal of Green Building)



(Quelle: Solarsiedlung Freiburg)

Plusenergiehäuser Weiz



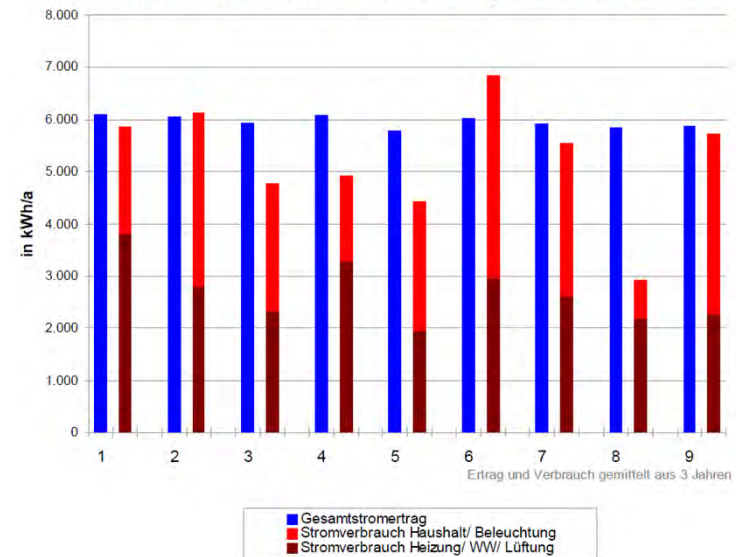
(Quelle: Eco)



(Quelle: Arch Kaltenegger)

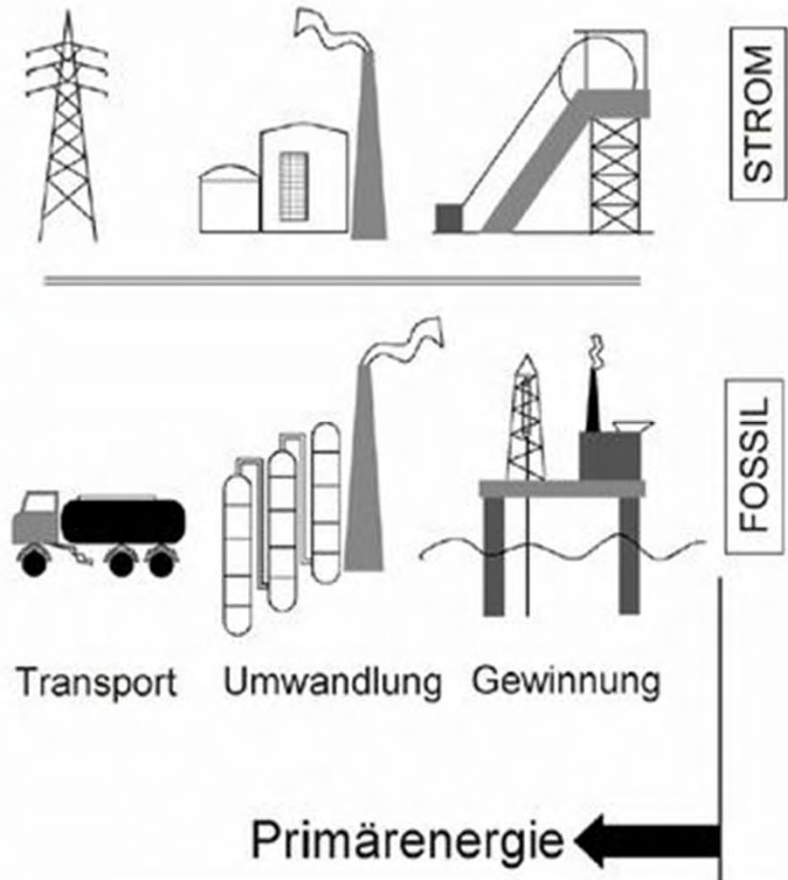
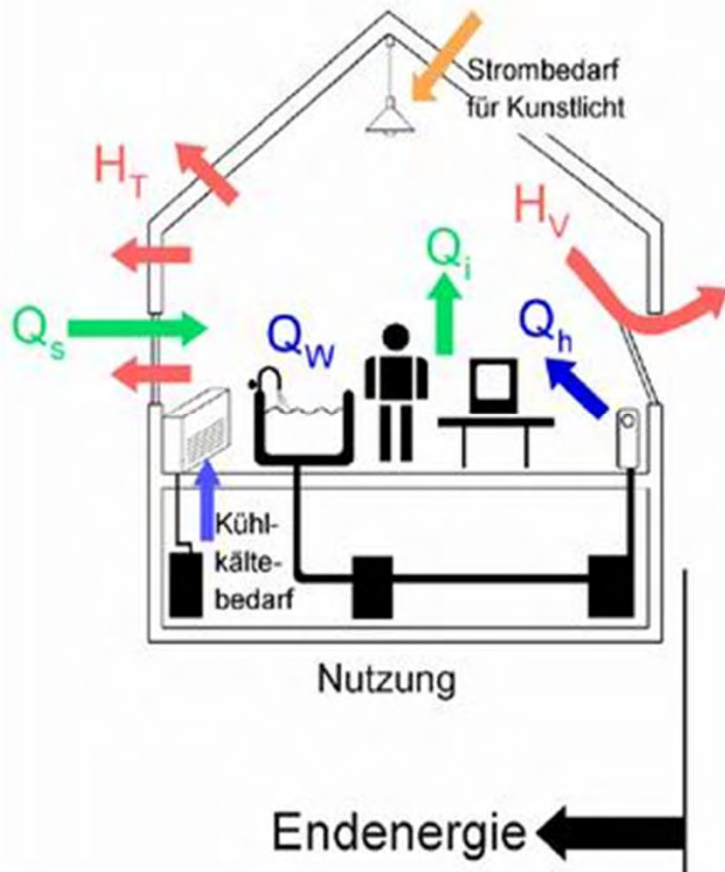
Wärmebereitstellung – Luft/Luft Wärmepumpe
Erdkollektoren

Endenergiebilanz Plus-Energiewohnen, Weiz



(Quelle: AEE Intec)

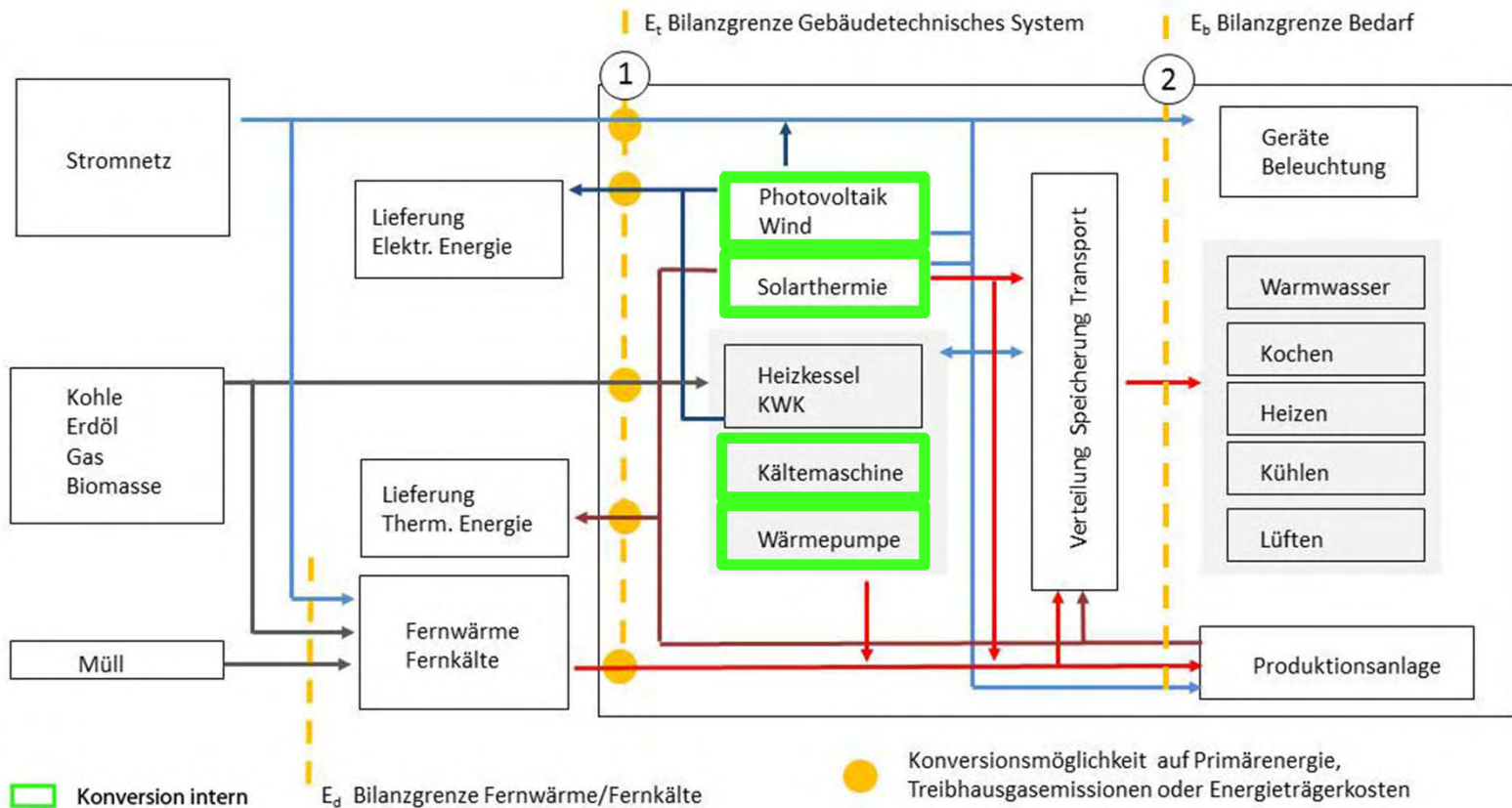
Primärenergie ?



(Quelle: Energiepass)

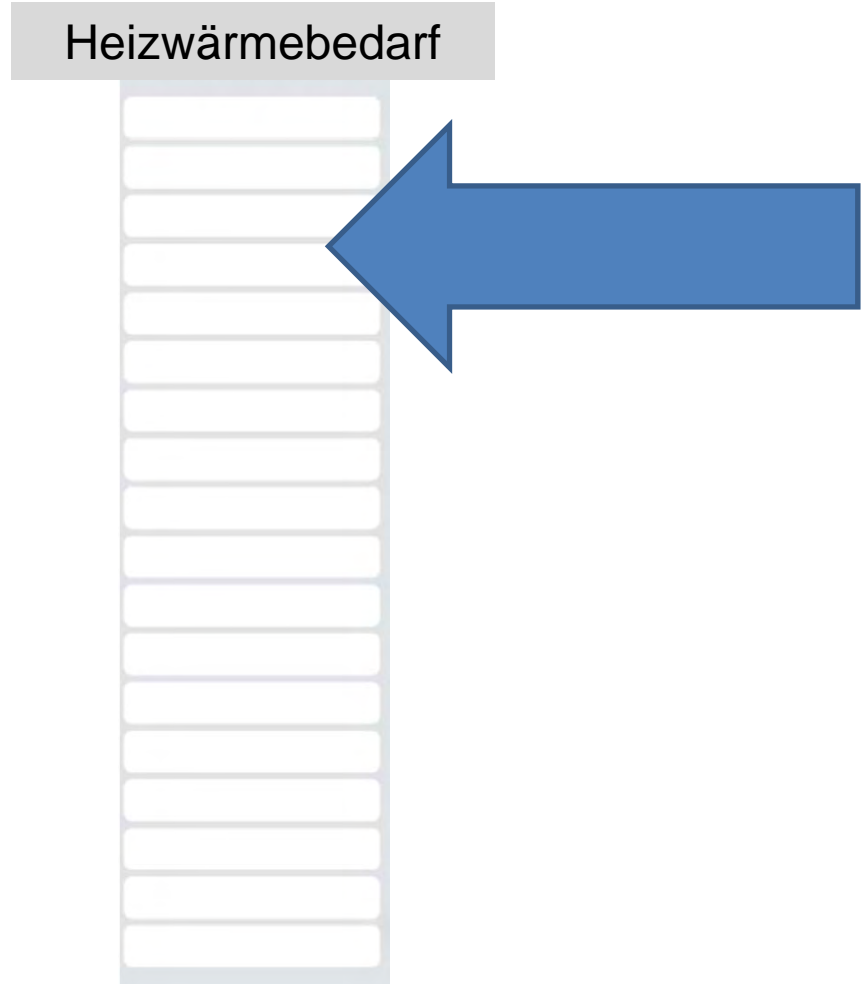
Welche Prozesse werden abgebildet?

Bilanzierungsgrenzen



(Quelle: TU Wien - IEA Annex 53)

BISHER

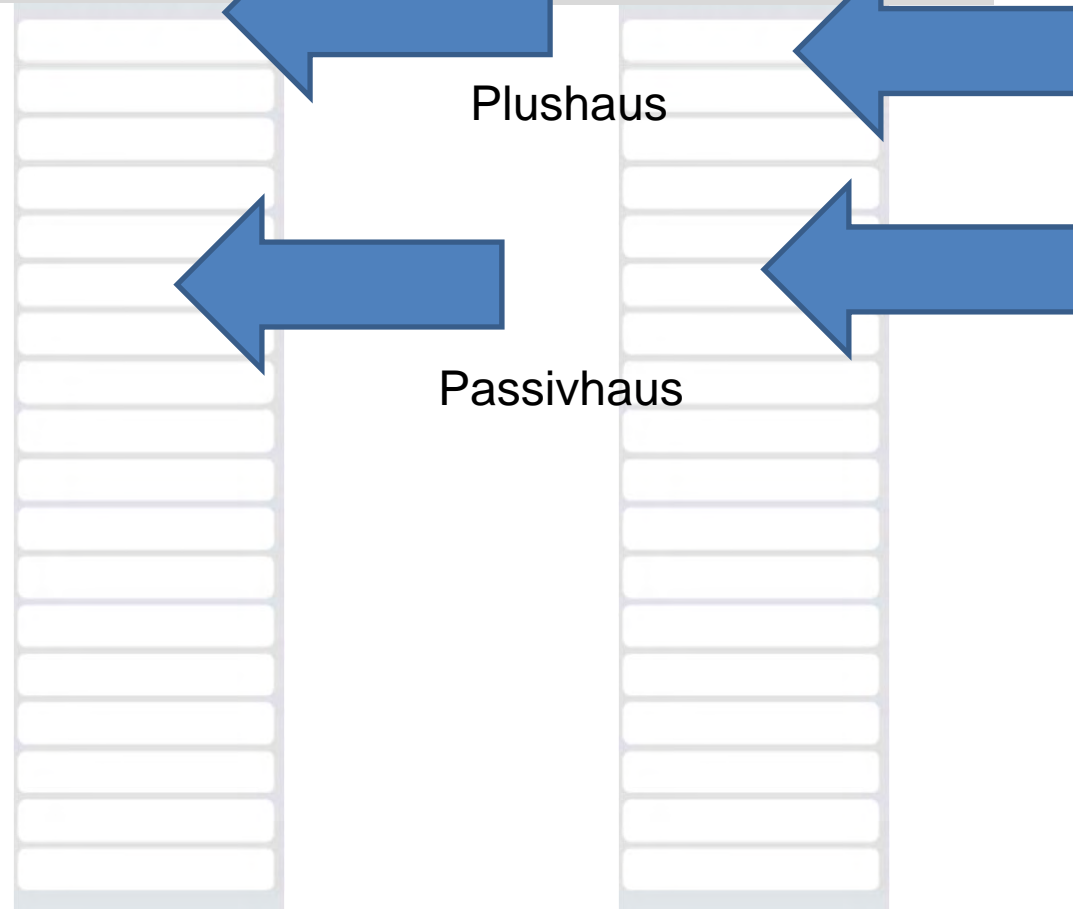


(Quelle: TU Wien)



**Primärenergiebedarf
Treibhausgasemissionen**
Heizung
Warmwasser
Hilfsenergie
Haushaltsstrom

Sommerverhalten



(Quelle: TU Wien)

Senkung Wärmeverluste über Bauteile

Einsatz hocheffizienter Lüftung

Optimierung Gebäudehülle

(Behaglichkeit, Heizwärmebedarf, Schallschutz, Brandschutz, Tageslicht)

Erhöhung sommerlicher Nachtlüftungsmöglichkeit

Senkung sommerlicher Solareinträge

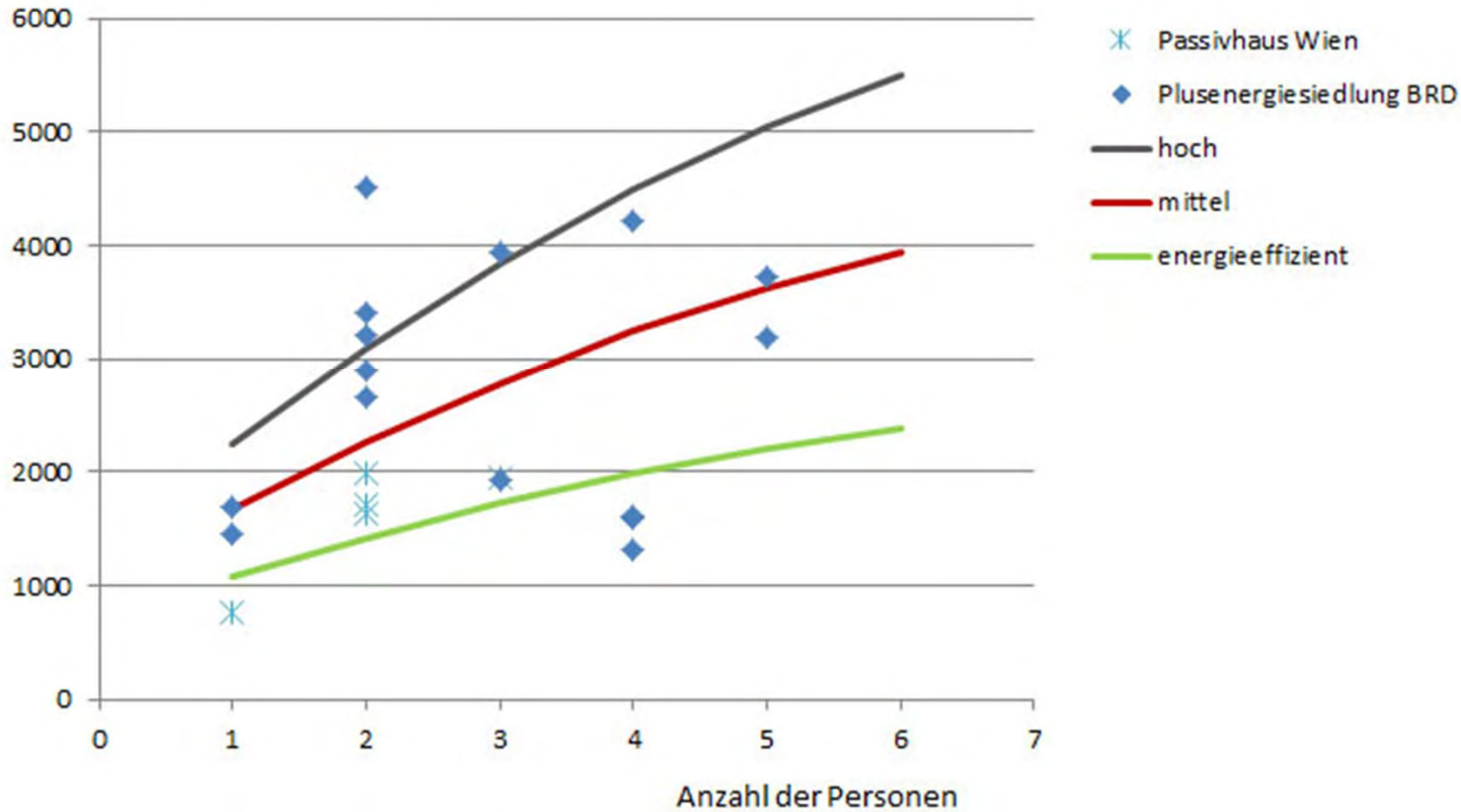
Reduktion Anlagenverluste

Motivation energieeffizienter Haushaltsgeräte

Bereitstellungssysteme

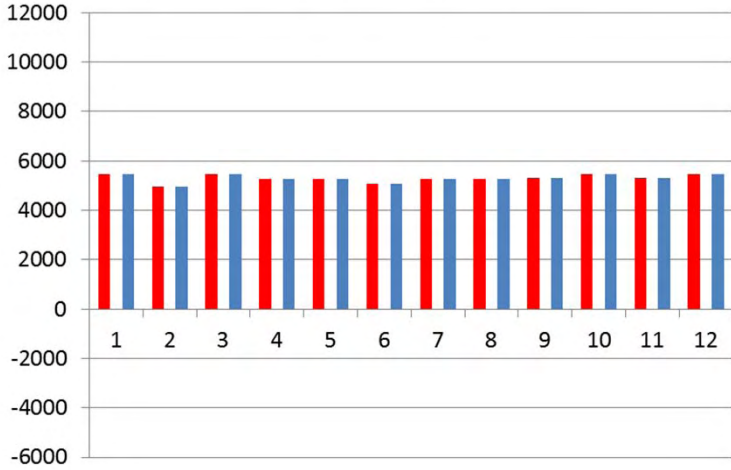
Effiziente Geräte - Vergleich

Stromverbrauch für Haushaltsgeräte in kWh/a



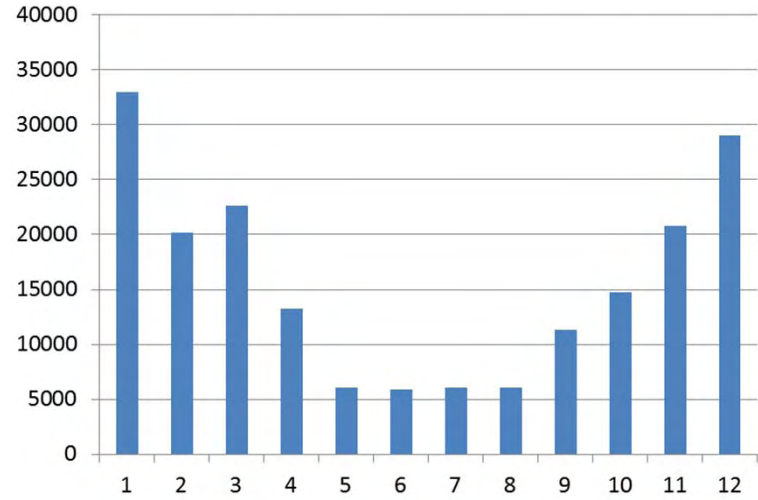
(Quelle: TU Wien BPH)

Monatliche elektrische Energiemenge in kWh



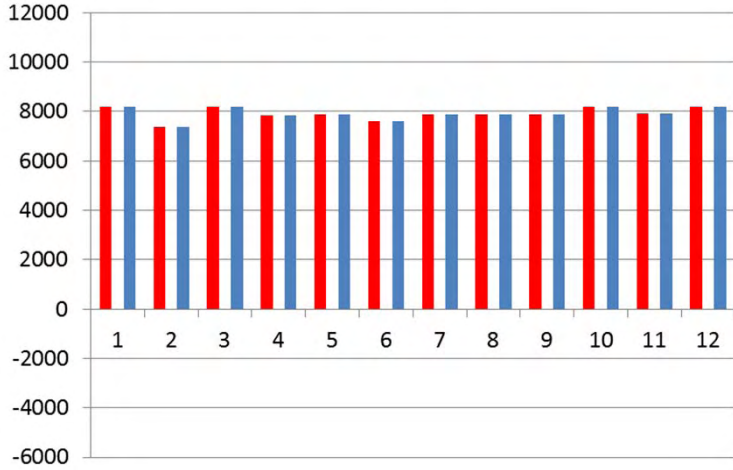
EINKAUF VERKAUF BILANZ

Monatliche Energiebedarf Fernwärme in kWh



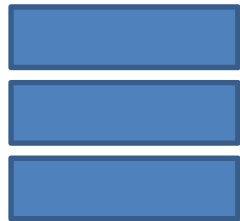
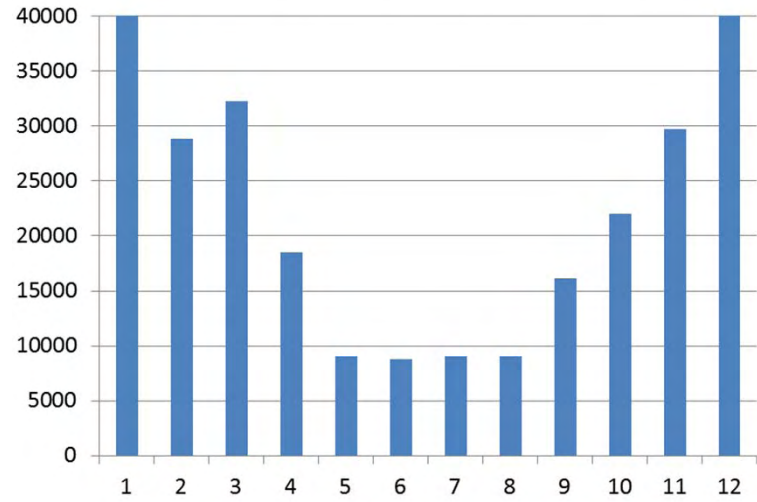
Mehrfamilienhaus
2 Geschoße

Monatliche elektrische Energiemenge in kWh



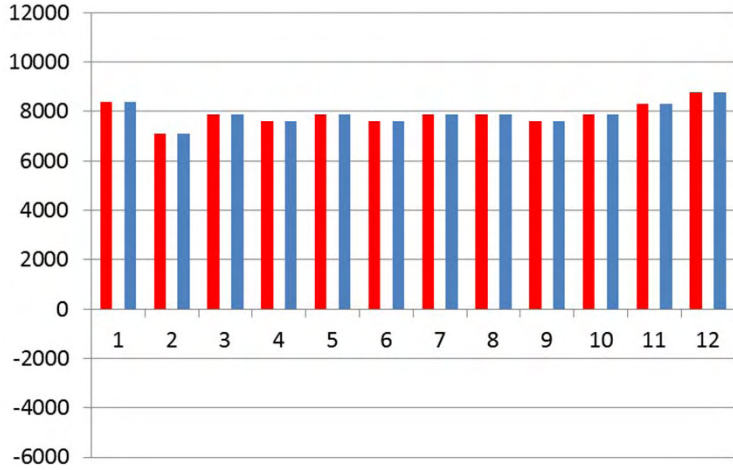
EINKAUF VERKAUF BILANZ

Monatliche Energiebedarf Fernwärme in kWh



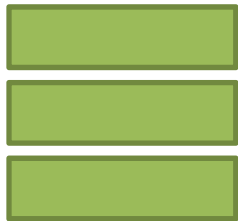
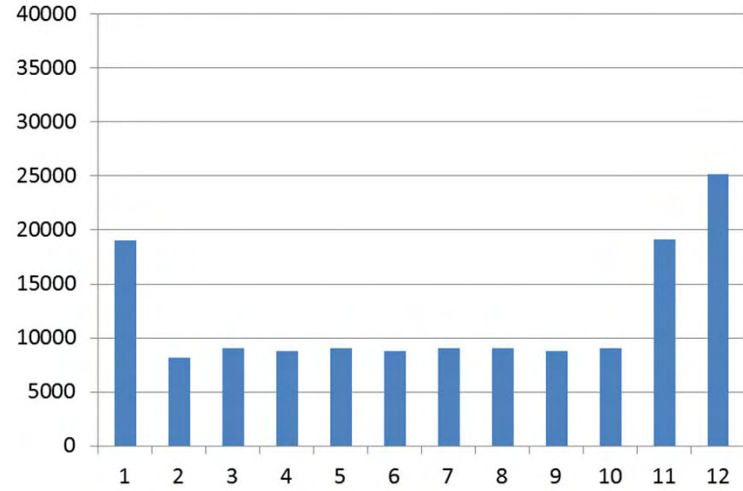
Mehrfamilienhaus
3 Geschoße

Monatliche elektrische Energiemenge in kWh



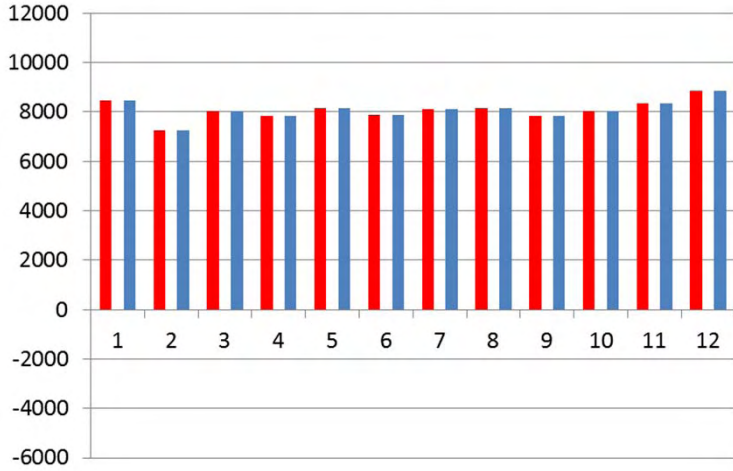
EINKAUF VERKAUF BILANZ

Monatliche Energiebedarf Fernwärme in kWh



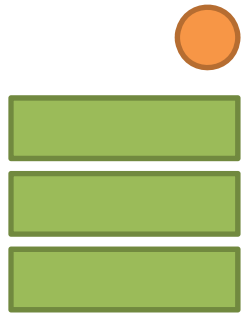
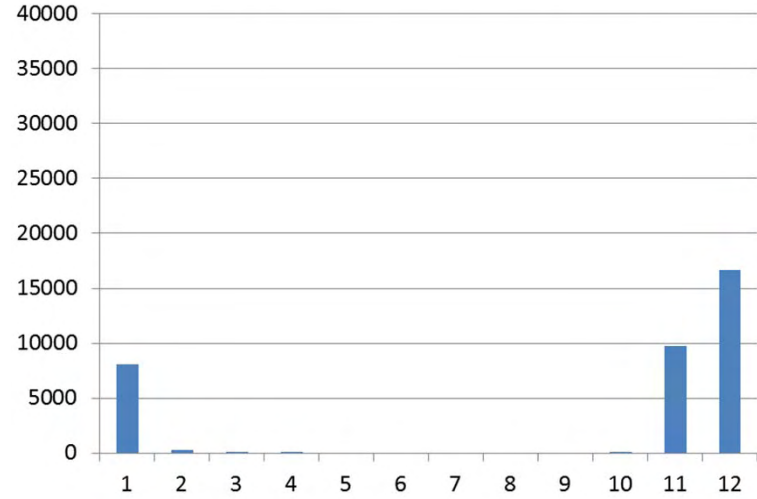
Mehrfamilienhaus - Passivhaus

Monatliche elektrische Energiemenge in kWh



EINKAUF VERKAUF BILANZ

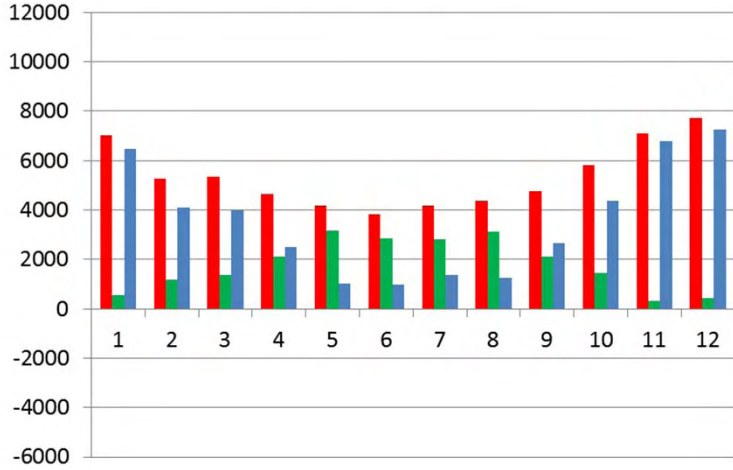
Monatliche Energiebedarf Fernwärme in kWh



500m²

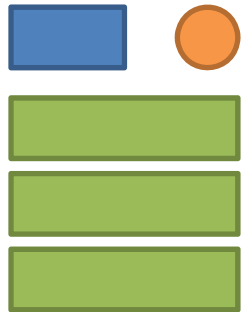
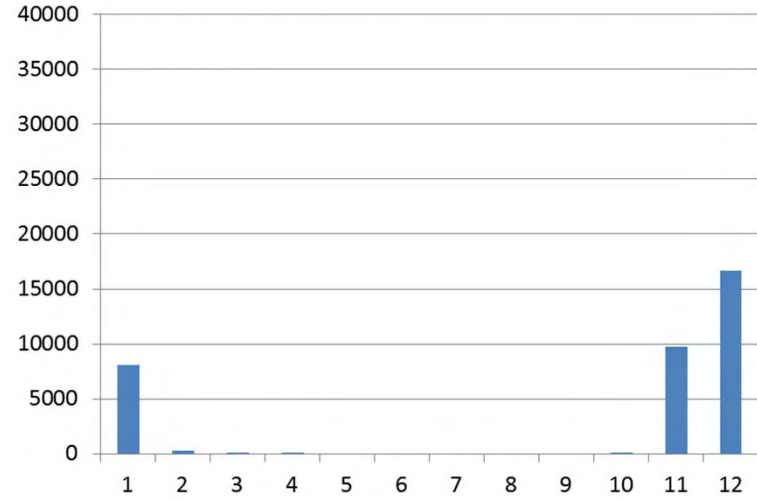
Passivhaus + Solarthermie

Monatliche elektrische Energiemenge in kWh



EINKAUF VERKAUF BILANZ

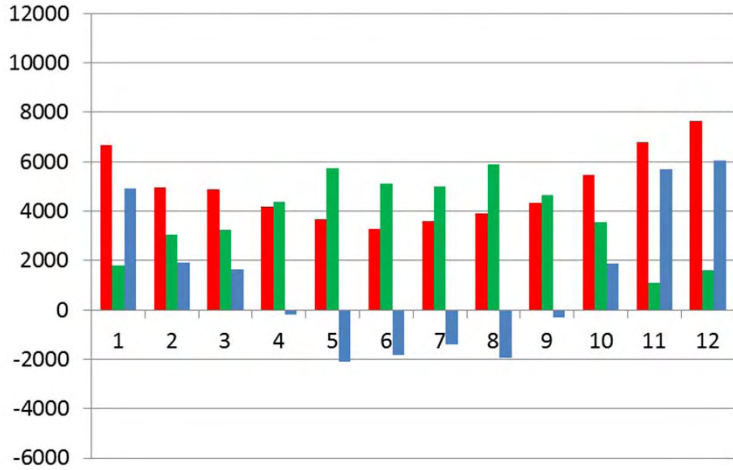
Monatliche Energiebedarf Fernwärme in kWh



500m²

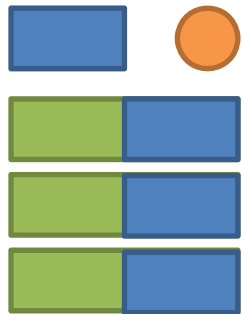
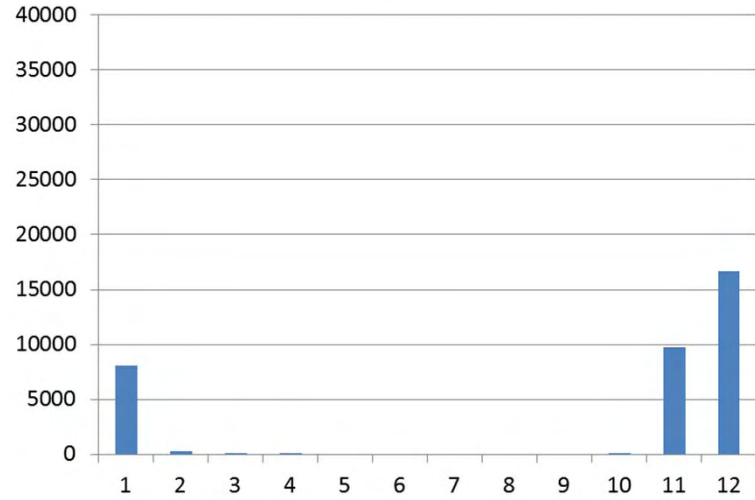
Passivhaus + Solarthermie + PV

Monatliche elektrische Energiemenge in kWh



EINKAUF VERKAUF BILANZ

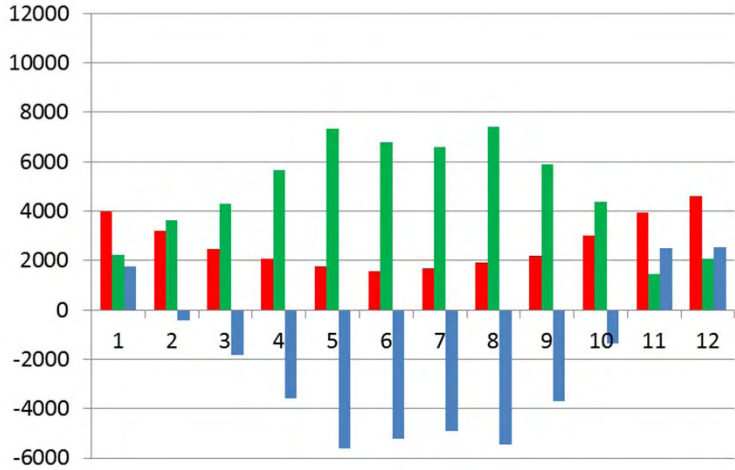
Monatliche Energiebedarf Fernwärme in kWh



500m²

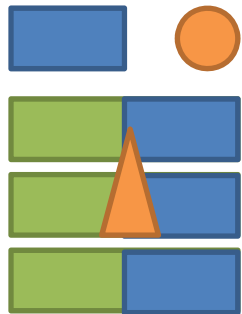
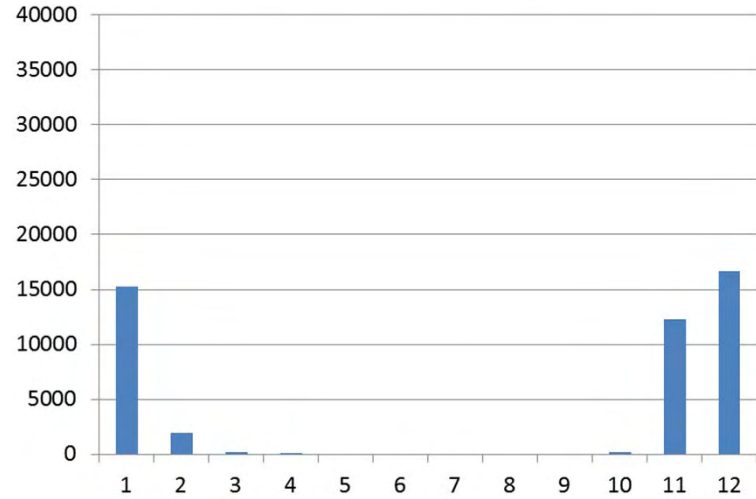
Passivhaus + Solarthermie + PV + PVFassade

Monatliche elektrische Energiemenge in kWh



EINKAUF VERKAUF BILANZ

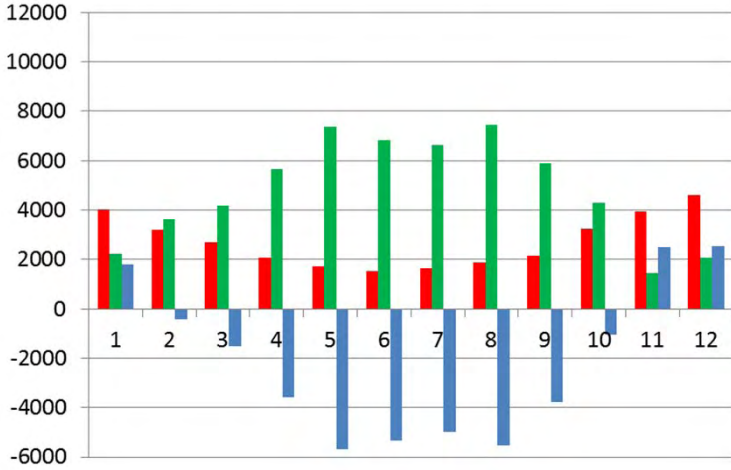
Monatliche Energiebedarf Fernwärme in kWh



500m²

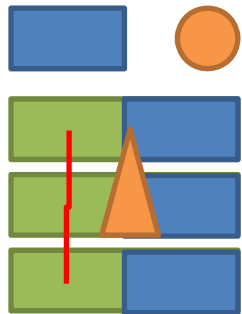
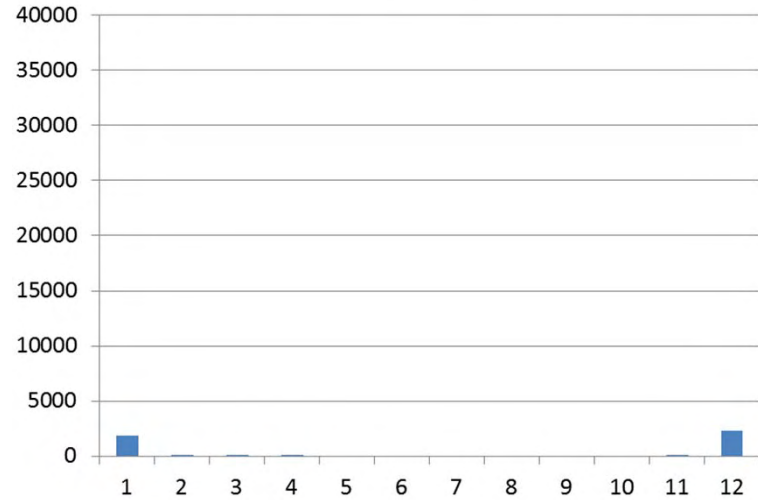
Passivhaus + Solarthermie + PV + PVFassade
Energieeffiziente Haushalte

Monatliche elektrische Energiemenge in kWh



EINKAUF VERKAUF BILANZ

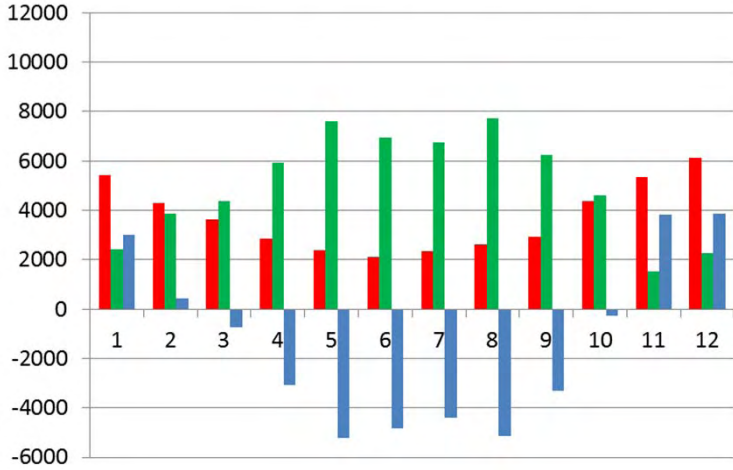
Monatliche Energiebedarf Fernwärme in kWh



500m²

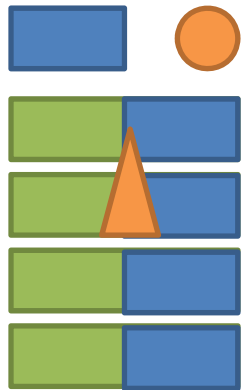
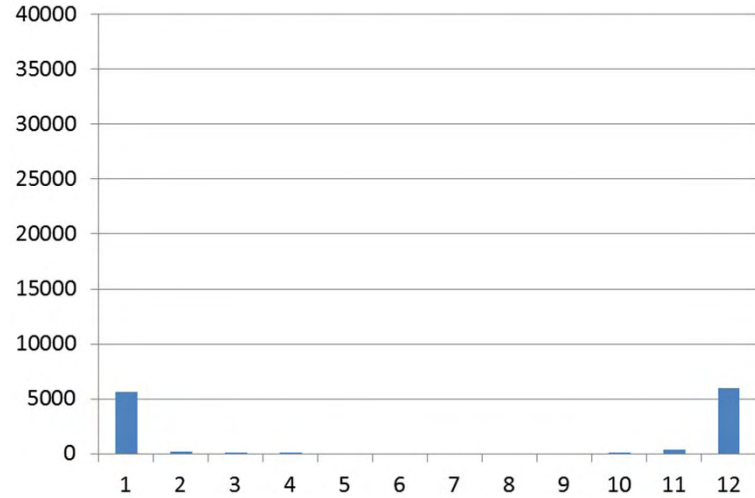
Passivhaus + Solarthermie + PV + PVFassade
 Energieeffiziente Haushalte
 Minimierung der Anlagenverluste

Monatliche elektrische Energiemenge in kWh



EINKAUF VERKAUF BILANZ

Monatliche Energiebedarf Fernwärme in kWh



500m²

Passivhaus + Solarthermie + PV + PVFassade
 Energieeffiziente Haushalte
 Minimierung der Anlagenverluste
 1.Stock mehr

Schritte zum Plusenergie-Gebäude

- Planung
 - Realistische Kenngrößen verwenden
 - Festlegung Zielwerten und Methoden
- Berechnung/Simulation
 - Abschätzung des tatsächlichen Verbrauchs aller Energieträger im Vorfeld
 - Abschätzung Einfluß Lebensstil,
- Ausschreibung
 - Ausschreibung hinsichtlich der hohen Anforderungen (ähnlich Passivhaus) erstellen und alternative Leistungen genau beschreiben

auf Gebrauchstauglichkeit achten (Wind etc.)
- Qualitätssicherung
 - Planung durch Zertifizierung
 - während und nach Fertigstellung des Gewerks durch Abnahmemessung

Schritte zum Plusenergie-Gebäude

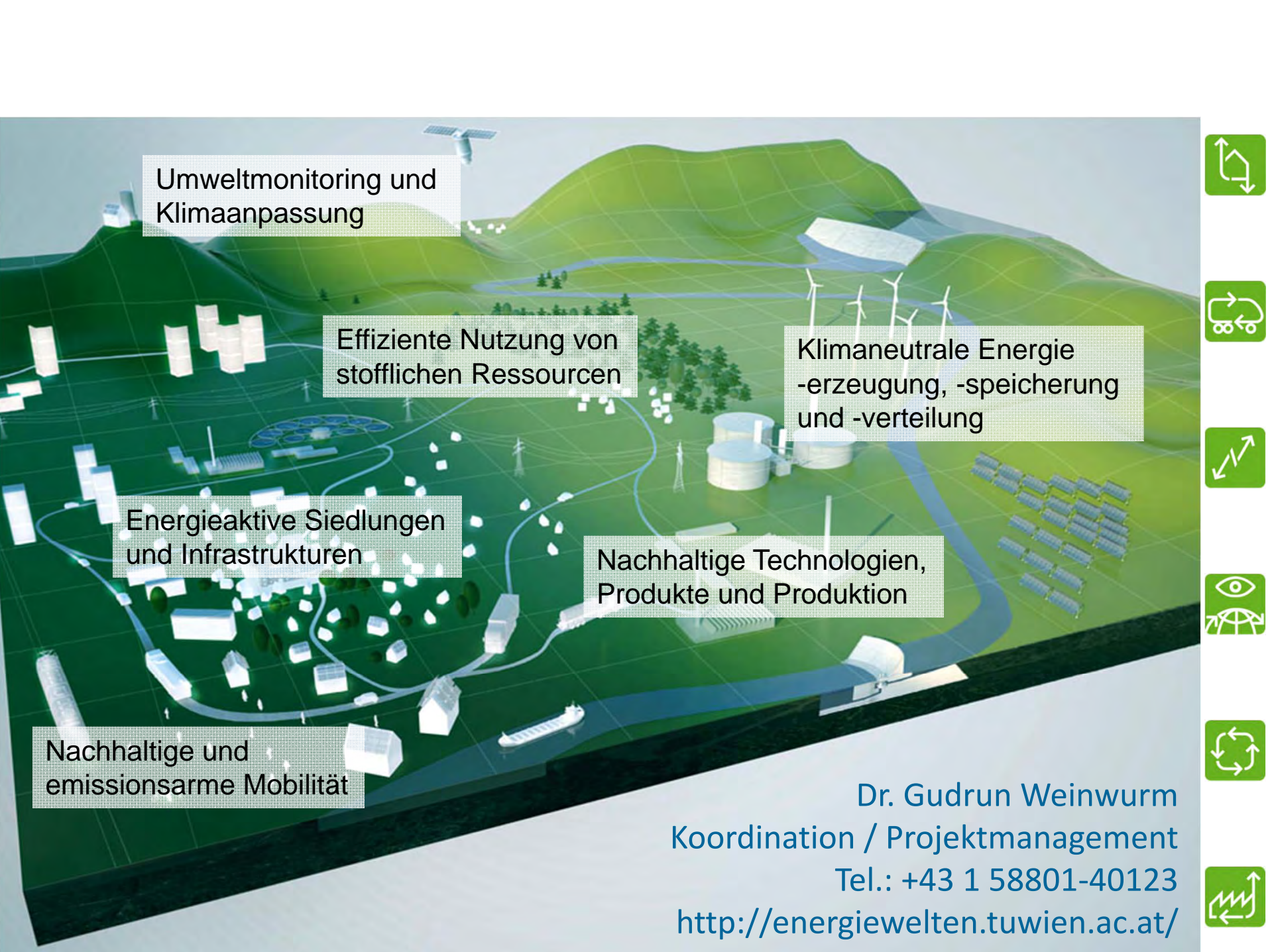
- Inbetriebnahme
 - Einstellungsprotokolle
 - Einregulierungsphase
- Messungen und Monitoring
 - Messung aller maßgebenden Energieträger
 - am besten in kleine Bereiche aufgeschlüsselt (mind. Pro Wohnung)
 - Lüftung
 - Heizung
 - ...

Erfolgreicher Betrieb eines Plusenergie-Gebäude

- Nutzerleitfaden
 - wie funktioniert das Gebäude?
 - was kann das Gebäude?
 - was kann das Gebäude nicht?
 - wie nutze ich es für mich am besten?
- Workshop für NutzerInnen
 - Erklärung der Funktionsweise!
- Ansprechstelle für NutzerInnen
 - wen kann ich bei Problemen kontaktieren?
- Hotline

Planung Neu Denken

- Bauherr
 - Architekt
 - Fassadenplaner
 - Photovoltaikplaner
 - Lichtplaner
 - Bauphysiker
 - HKLS-Planer
 - Tragwerksplaner
- Gemeinsame Zieldefinition
- Kosten
Investition, Wartung, Nutzung
- Behaglichkeit Sommer/Winter
- Energiebedarf
- Methodenfestlegung



Umweltmonitoring und
Klimaanpassung

Effiziente Nutzung von
stofflichen Ressourcen

Klimaneutrale Energie
-erzeugung, -speicherung
und -verteilung

Energieaktive Siedlungen
und Infrastrukturen

Nachhaltige Technologien,
Produkte und Produktion

Nachhaltige und
emissionsarme Mobilität

Dr. Gudrun Weinwurm
Koordination / Projektmanagement
Tel.: +43 1 58801-40123
<http://energiwelten.tuwien.ac.at/>

