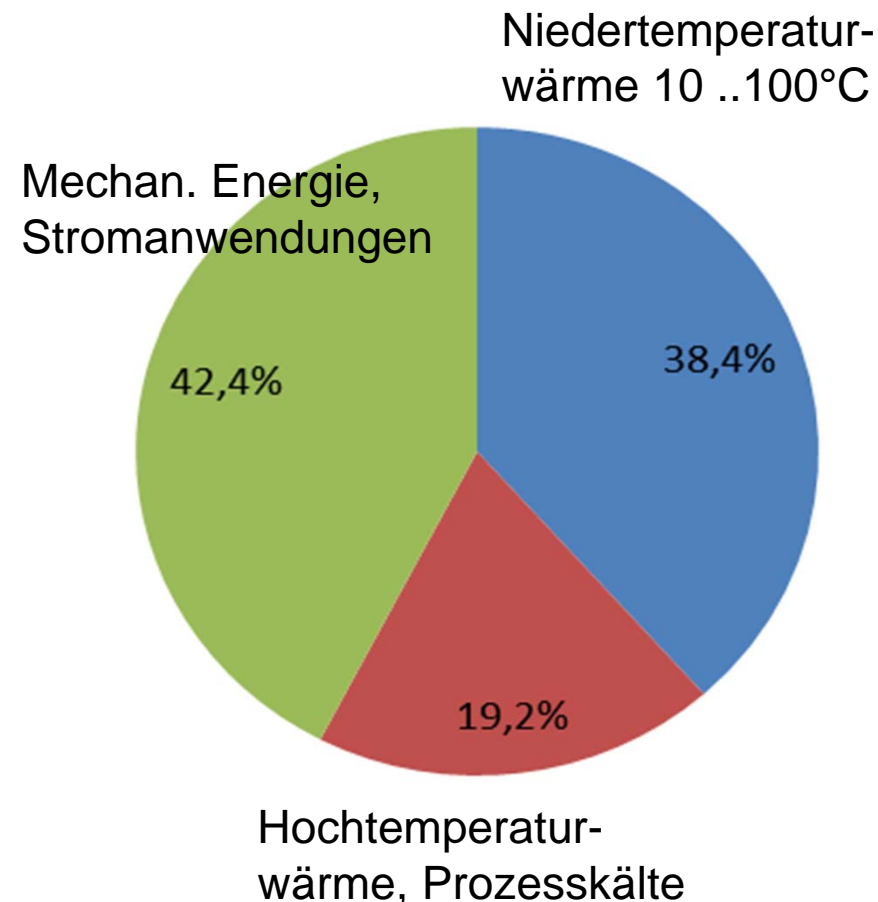


# Wärmeverteilungsverluste im Mehrfamilienhaus

## Lösungsvorschläge für ein unterschätztes Problem

**Gunter Rockendorf**  
**Wärmeverteilung –**  
**Warum ist das ein Thema?**

# Niedertemperaturwärme



- Endenergie für NT- Wärme dominiert
- Verbrauch stark abhängig vom Wetter (Gradtagszahl)
- Geringe Modernisierungsrate (< 1%)
- Geringe Austauschrate von Wärmeerzeugern: ca. 3 % pro Jahr; → fast 50% d. Kessel > 20 a ; 75% mit Heizwert
- In MFH sind Kessel älter als in EFH  
→ Abwarten als Folge von Unsicherheit (?)

# Modernisierungserfolg – Erwartet und gemessen

- Analysen u.a. in den TECHEM Studien (2013, 2015) zeigen:
  - Altbauten verbrauchen deutlich weniger Energie als nach Bedarfsrechnungen zu erwarten wäre
  - Neubauten verbrauchen jedoch deutlich mehr
  - Laut TECHEM Studie liegen die Einsparungen gerechnet um den Faktor 4-5 über den gemessenen
- Konsequenz: Wirtschaftlichkeit und Klimaschutz werden deutlich überschätzt
- Studien im europäischen Ausland zeigen vergleichbare Ergebnisse

# Vorteil kompakter Gebäudehülle?

- Laut TECHEM Studie 2013 bzw. 2015 zeigt sich, dass
  - Größere Mehrfamilienhäuser weniger Energie verbrauchen als kleinere
  - Allerdings ist das für die Transmissionsverluste relevante Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis deutlich ausgeprägter als der Minderverbrauch (nach Abzug der Lüftung):  
Der Minderverbrauch hätte etwa 2,4 mal höher sein müssen.
- Der Vorteil großer Gebäude bzw. kleiner A/V-Werte zeigt sich (zu) wenig im Verbrauch
- Zudem: Kaum ein Vorteil durch große Kesselzentralen erkennbar

# Wirkung Effizienzmaßnahmen

Warum ist nach Sanierung Verbrauch höher als Bedarf?

Werden Einsparerfolge gemindert durch

- Nutzerverhalten?
- Nicht planungsgemäßer (optimaler) technischer Betrieb?
- Qualität der Ausführung?
- (Anlagen-) technische Gründe, auch im Rechenverfahren?

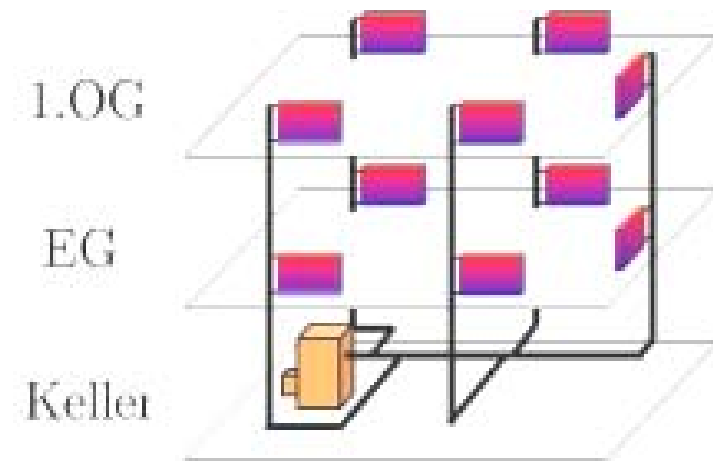
# Verluste bei Wärmeverteilung

Bekannt ist:

- Anteil Trinkwarmwasser-Wärme steigt in sanierten Gebäuden: 25% (Median) bis > 50 %
- TWW-Nutzungsgrad meist < 50 %  
siehe auch HeizkostenV: 35 % bis 50 % als Pauschalansätze
- Verluste außerhalb der Heizperiode sind weitgehend verloren.

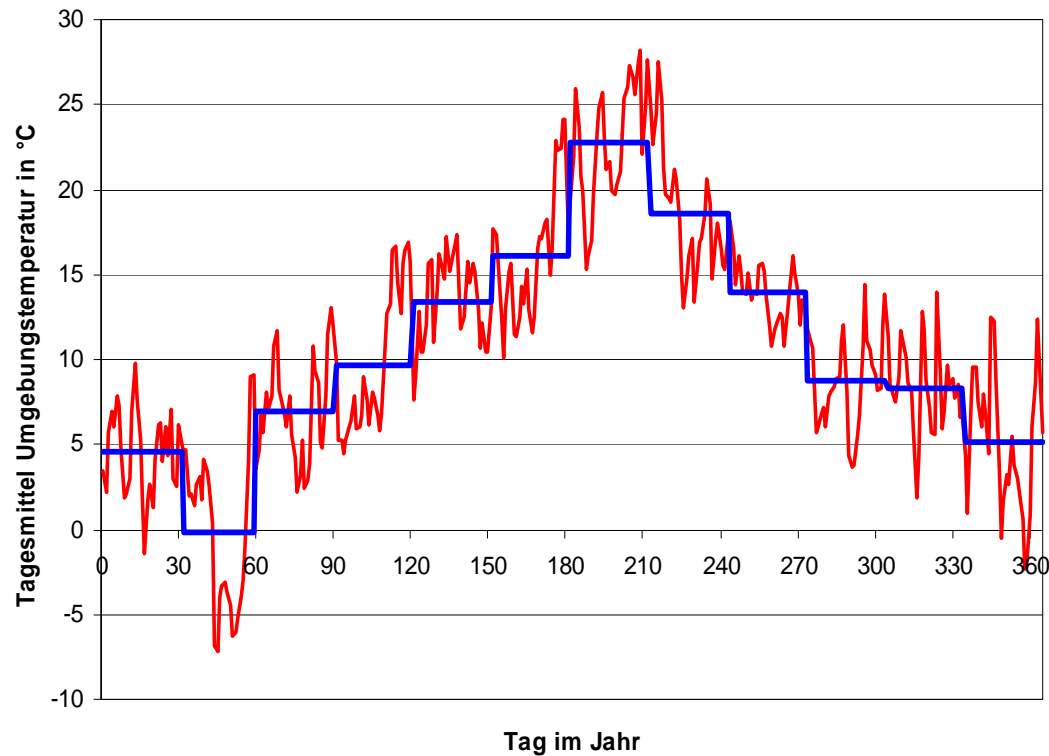
Verluste innerhalb der Heizperiode?

- werden als überwiegend nutzbar, also eher irrelevant bewertet.  
Stimmt das? Und wann genau ist die Heizperiode? Ist es die HP nach Norm, für das Gebäude, für die Wohnung oder für den Bewohner?
- Welche Rolle spielt dabei die Dynamik des Wetters?

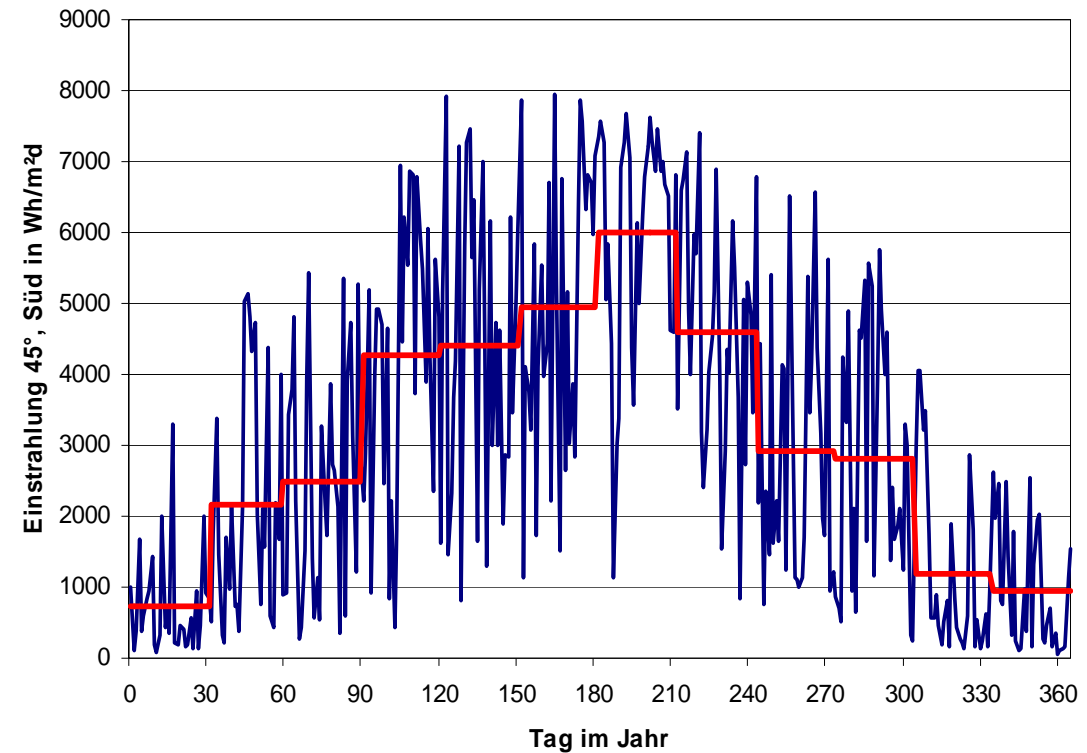


# Dynamisches Wetter ....

## Umgebungslufttemperatur

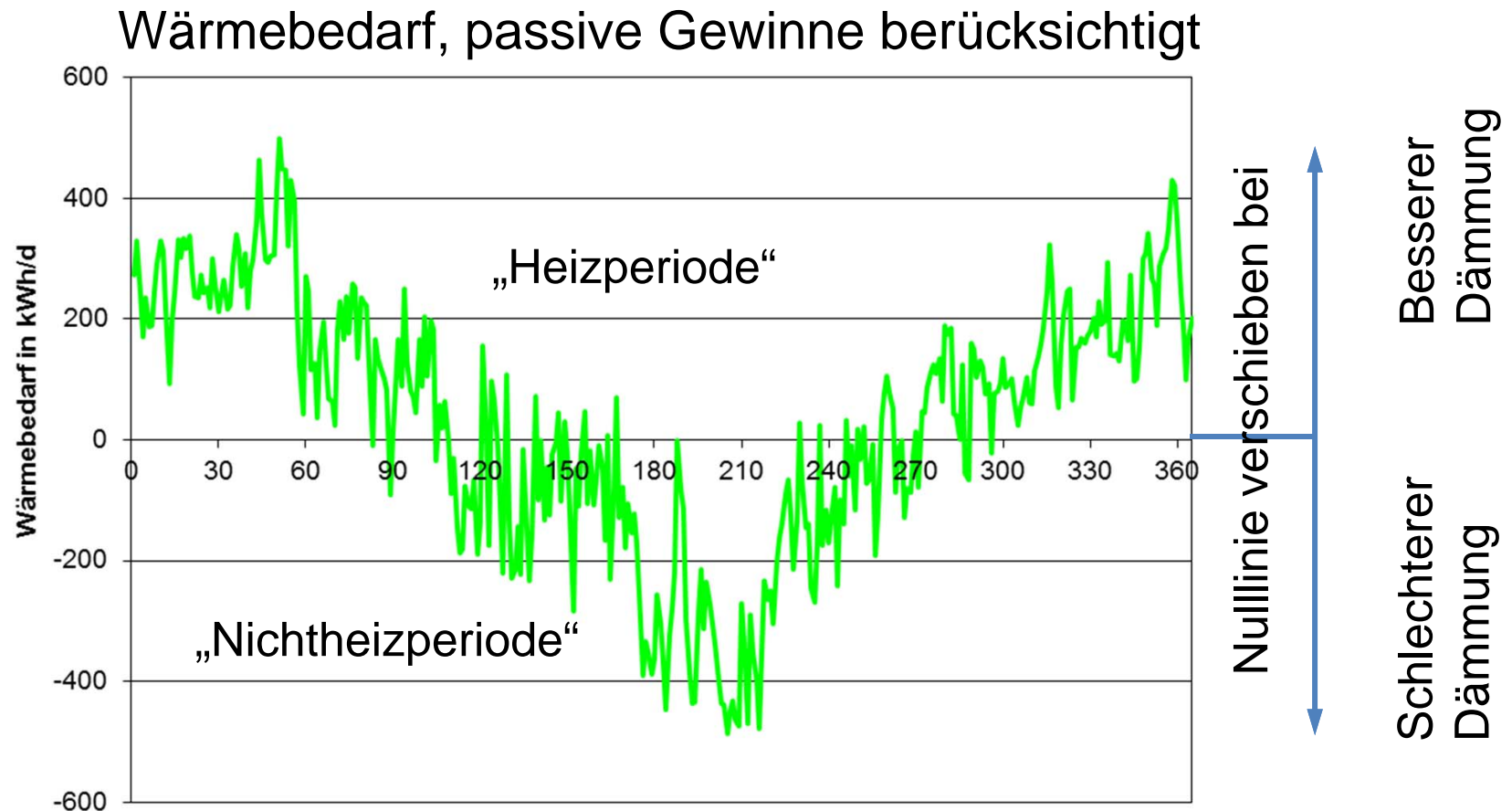


## Solare Einstrahlung, 45 °, Süd



Daten: Tagesmittelwerte Hannover 1994  
Quelle: ISFH

# ... trifft auf träge Gebäude



→ Längere eindeutige Phasen sind selten

→ Gebäude „verkräftet“ kurze Änderungen

$\tau$  ca. 13 Tage  $\rightarrow \Delta T_{(\text{ohne Heiz, } 0^\circ\text{C})}$  ca. 1 K/d

Gebäude: Standard etwa EnEV 2002  
1000 m<sup>2</sup>, massiv, Hannover 1994  
„einfache“ stationäre tägliche Bilanz



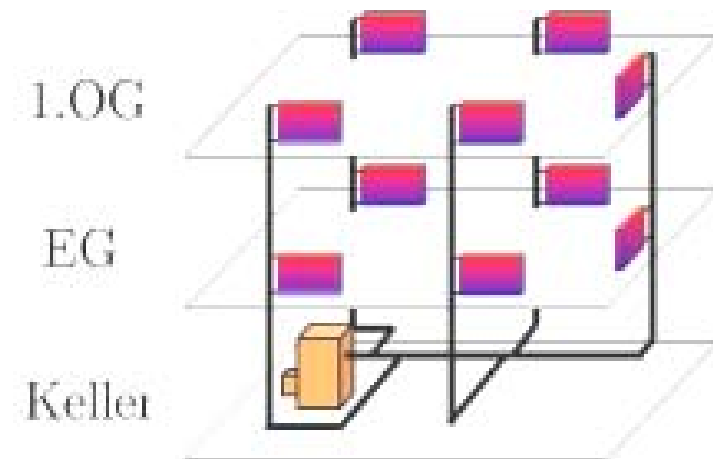
# Verluste bei Wärmeverteilung

Bekannt ist:

- Anteil Trinkwarmwasser-Wärme steigt in sanierten Gebäuden: 25% (Median) bis > 50 %
- TWW-Nutzungsgrad meist < 50 %  
siehe auch HeizkostenV: 35 % bis 50 % als Pauschalansätze
- Verluste außerhalb der Heizperiode sind weitgehend verloren.

## Verluste innerhalb der Heizperiode?

- sind ungerichtete Wärmeeinträge (Gewinne), deren Nutzbarkeit sehr unterschiedlich sein kann:
  - Bis 100%, wenn Heizkörperbetrieb ersetzt wird
  - 0 %, wenn nicht geheizt werden muss (→ Übertemperatur, Verluste)



# Forschungsvorhaben

- **Projekttitle**  
Ansätze zur Reduktion der konventionell (fossil) erzeugten Wärmeverteilverluste in solar unterstützten Mehrfamilienhäusern
- **Laufzeit**  
Juli 2013 bis August 2016
- **Förderung durch**
- **Mit Unterstützung von**

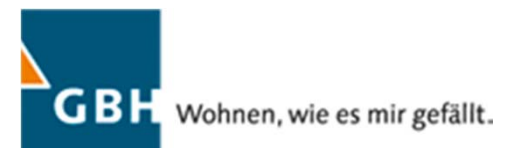


Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Projektziele

- ***Aus dem Projektantrag:***

„... mit dem Ziel, die Verteilverluste für Heizung und Warmwasser in MFH deutlich zu reduzieren. Dies gilt insbesondere für Verteilverluste, die durch konventionelle Energieträger gedeckt werden.“

- Wie verteilen wir (optimal) Wärme von Zentrale zu Nutzern?
- Wie hoch sind die Verluste, welcher Anteil wird genutzt?
- Gibt es regenerative Konzepte, die darauf passen?  
Welchen Beitrag kann die Sonnenwärme liefern?

## → Antworten auf Fragen aus der Praxis

- Methode: (Hoch-) Dynamische Simulation mit integrierter Gebäude- und Anlagenmodellierung

## Was Sie heute erwartet ...

Oliver Mercker (Projektteam ISFH)

- stellt das Modell vor und
- berichtet über ausgewählte Erkenntnisse aus Simulationen.

Die Praxispartner stellen die Relevanz aus ihrer Sicht dar:

- Sven Scriba und Dierk Schneider (Wohnungswirtschaft)
- Frank Schubert (Industrie Module und Gebäudekonzepte)
- Rainer Tepe (proKlima – Der enercity Fonds)

Fazit und Abschlussdiskussion, wie geht es nun weiter?

**Interessante Erkenntnisse und spannende Diskussionen!**

Übrigens: Sie können dena Punkte für diese Veranstaltung beantragen.  
Bitte tragen Sie sich dazu ein!