

## „Entwurf von Energieeffizienzstrategien auf Stadtteilebene“

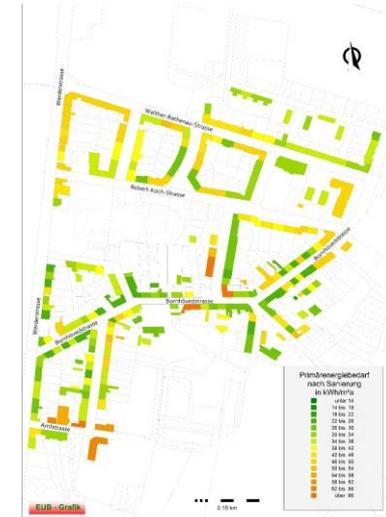
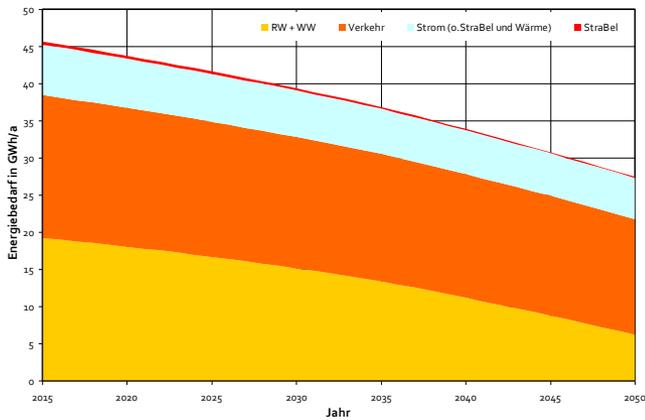
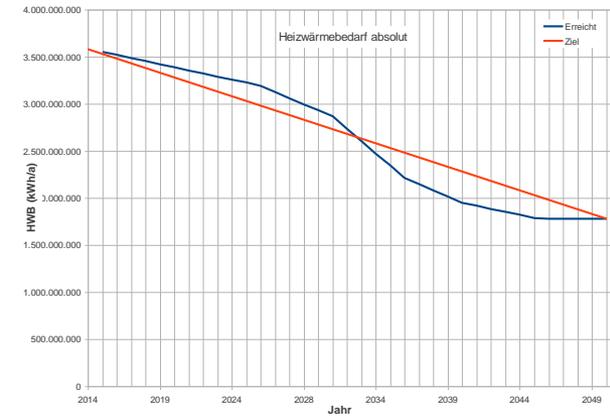
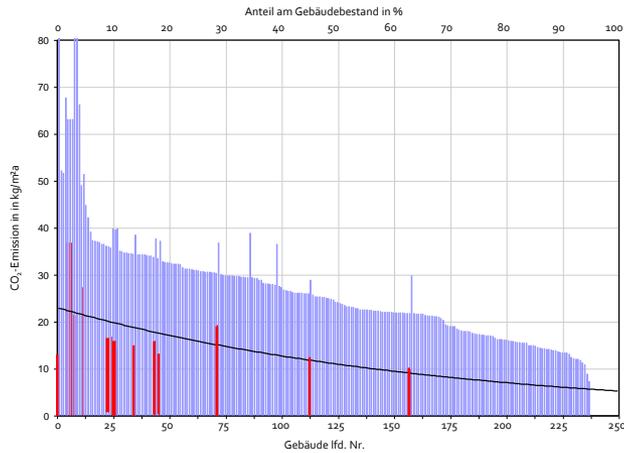


Frank Grüttner, Enrico Heinrich  
Energie-Umwelt-Beratung e.V. -Institut-  
18119 Rostock-Warnemünde

## Ausgangssituation

- Problem:
- Gebäude-Wärmeversorgung  $\Rightarrow$  35 % des dt. Energieverbrauchs
  - große Minderungspotenziale  $\Rightarrow$  energetische Sanierung/Modernisierung
  - nur schwer zu erschließen  $\Rightarrow$  u.a. wegen hoher Planungskosten
- Lösung:
- Erhebung geeigneter Daten  $\Rightarrow$  Kosten  $\searrow$  + Qualität  $\nearrow$
  - Entwurf von Sanierungsstrategien  $\Rightarrow$  Sanierungsraten  $\nearrow$
- Lösungsweg:
- vorzugsweise in Städten  $\Rightarrow$  große Gebäudezahl (und -dichte)
  - effiziente und gleichzeitige Erfassung vieler Gebäude
  - Daten, die näher am Zielwert sind (Energieverbrauch)
  - Optimierung von Datenerfassung und Strategieentwurf

## Sanierungsstrategie Beispiel und Problematisierung:

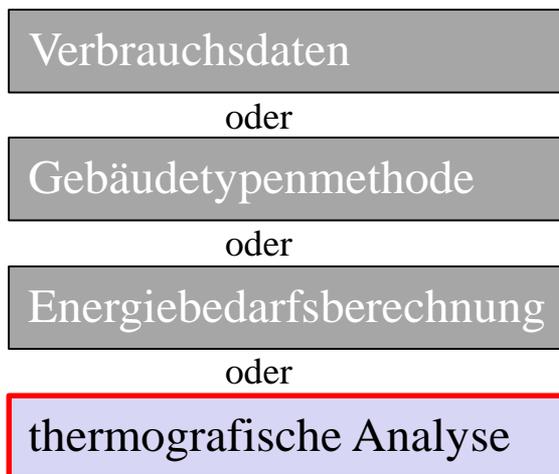


## Energiebedarf



Gebäudemodelle

+



Energiebedarfskarte

## Bewertung

	Verbrauchsdaten	Gebäudetypisierung	Bedarfsberechnung	<b>thermografische Analyse</b>
Zugänglichkeit	0	++	--	+
Ergebnisqualität	0	-	++	+
Erhebungsaufwand	-	++	--	0

➔ **übliche Erhebungsmethoden liefern für Sanierungsentscheidungen keine geeignete Basis**

## Verfahrensablauf

Quartier & Gebäudebestand



Quartiersbefliegung



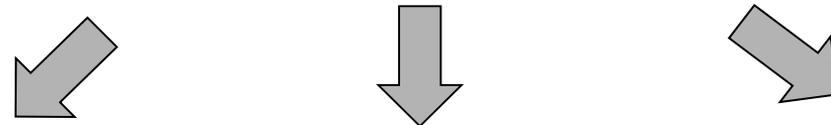
Gebäudefotos



Thermogramme



Automatisches Auswerteverfahren



Energiebedarfsermittlung

**Anlagenbewertung nach DIN 4701-10**  
für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes oder Gebäudeteils: \_\_\_\_\_ Straße u. Hausnr.: \_\_\_\_\_ Anstz.: \_\_\_\_\_  
Ort: \_\_\_\_\_ Schwach: \_\_\_\_\_ Flurstücknummer: \_\_\_\_\_  
Gemarkung: \_\_\_\_\_

I. Eingaben

$A_{G,0}$  =   $t_{int}$  =

TRINKWASSER:  $Q_{G,0}$  =  HEIZUNG:  $Q_{G,0}$  =

absoluter Bedarf  $Q_{G,0}$  =   $Q_{G,0}$  =

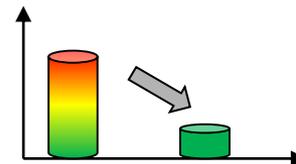
relativer Bedarf  $Q_{G,0}$  =   $Q_{G,0}$  =

II. Systembeschreibung

Übergabe:  Relativener Außenwärmel:  Thermostathen: 2, X

Verteilung:  mit Zirkulation:  Netz: Verteilung außerhalb:  Zirkulation:  Zirkulation:  Zirkulation:  Zirkulation:

Energieeinsparpotential und Sanierungsstrategie



thermische Schwachstellen



## Gebäudemodelle und GIS

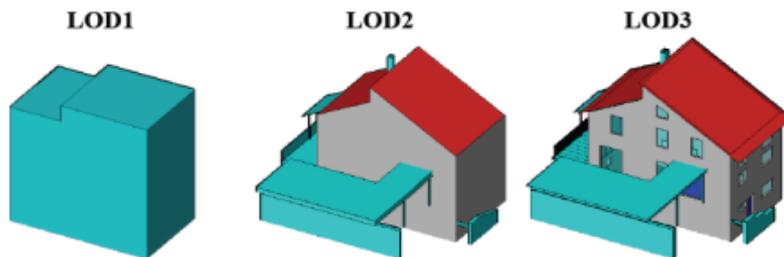


Bild: Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

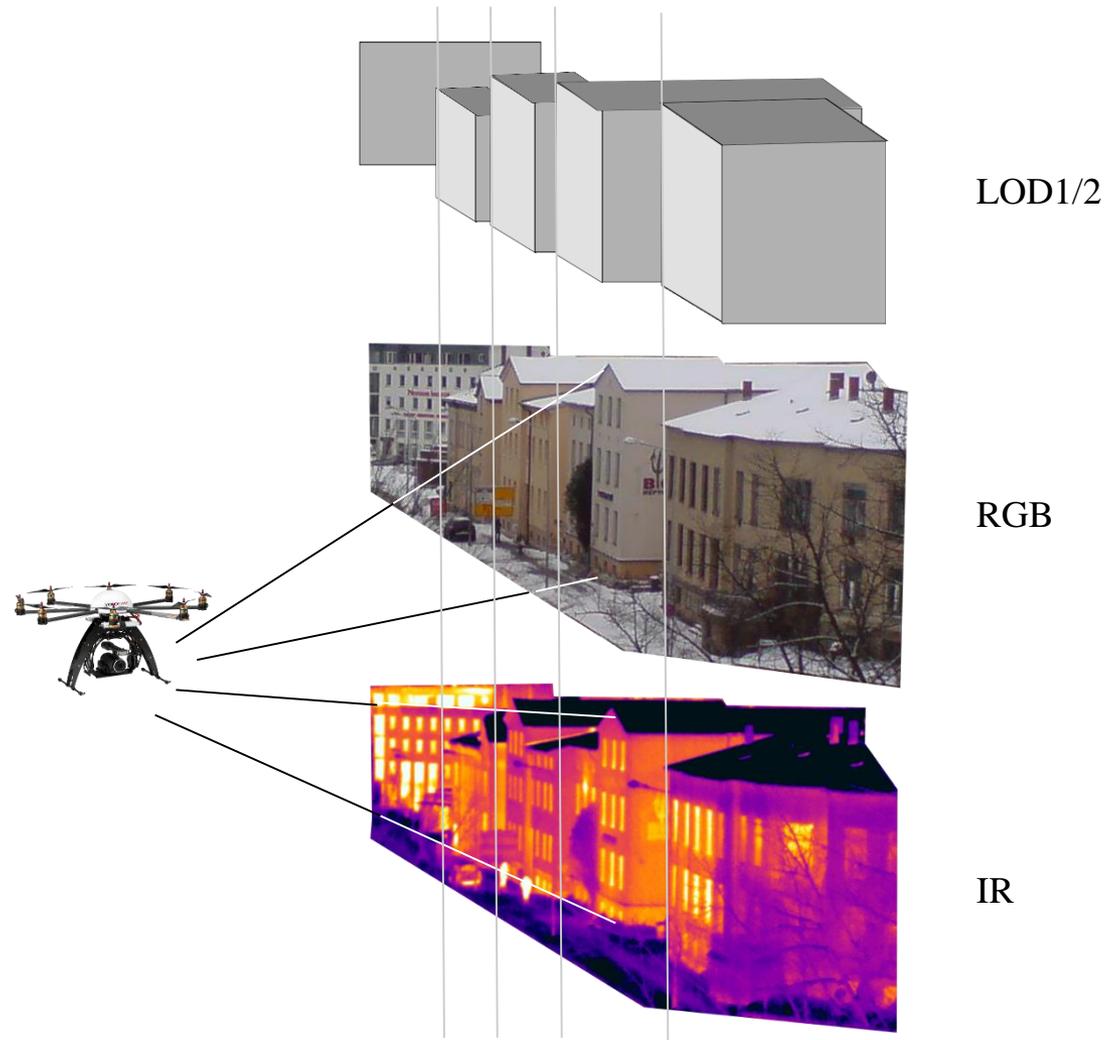
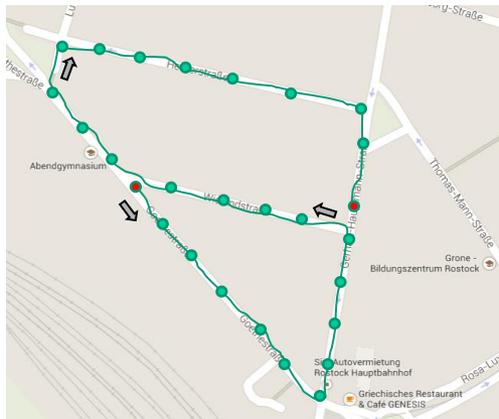
Informationen	LOD1	LOD2	LOD3/4
Umbautes Volumen	o	+	+
Dachfläche	-	+	+
Fläche Außenwände / Innenwände	o	+	+
Fläche Grundriss / Ausrichtung	+	+	+
Anteil Fensterfläche pro Wand [%]	-	-	+
U-Werte für Gebäudehülle	-	-	-
Erweiterung um thermografische und Energiebedarfsdaten	?	?	?

sanierungsrelevante Informationen
TGA - Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage(n), eingesetzte(r) Energieträger
Nutzungsart (überwiegende) und aktuelle Nutzung
Sanierungszustand (saniert ja/nein, wann?)
Eigentümer

## Datenerhebung

- Flugroutenfindung
- Flugablauf/-steuerung
- Kamerasteuerung
- Datenverwaltung

www.eub-institut.de



## Gebäudescharfe Auswertung und energetische Berechnungen



Fassadenfoto



Fassadenthermogramm



Markierung Sichthindernisse  
und Fassadenbestandteile



Unbeheizter Dachboden



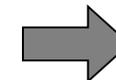
Wand



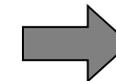
Fenster

automatische  
Auswertung

Flächenanteile



Wärmeschutz

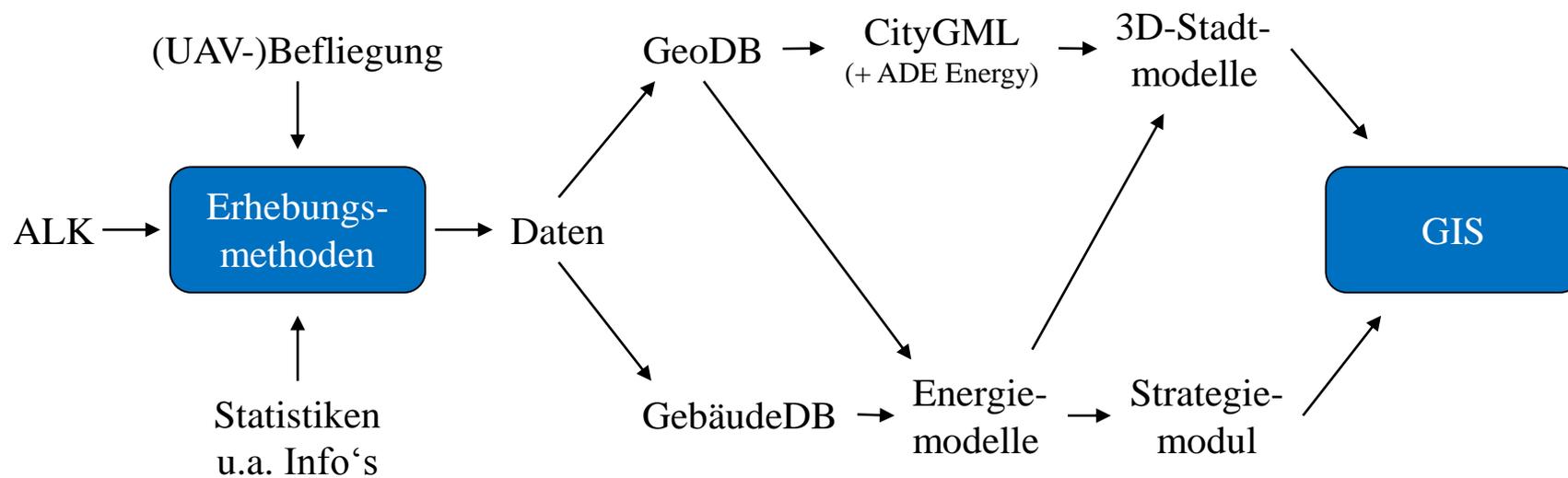


thermische  
Schwachstellen



Energiebedarfsberechnung

## Integration



## Nutzung für Sanierungsstrategie

- Sanierungsstrategie für größere Gebäudebestände (z.B. Quartiersebene)
- anhand gebäudebezogener Abschätzungen des Energieverbrauchs
  - ( $\Delta$  vorher – nachher = Sanierungspotenzial Gebäude bzw. als  $\Sigma$  Quartier)
- und (orientierender) Sanierungsempfehlungen für jedes Gebäude
  - (die kein Ersatz für die Erarbeitung eines Sanierungs-/Modernisierungskonzepts sind)
- zielorientierte Sanierungsreihenfolgen (räumlich-zeitlich) an
  - z.B. Sanierung nach Sanierungsbedarf, Sanierungsart, Teilquartieren, Heizungsarten, Finanzierungsmöglichkeiten, Sanierungsbedingungen (z.B. Leerstand)
- und quantifiziert Effekte (z.B. Kosten, Verbrauchs-, CO<sub>2</sub>-Minderung)
- als eine Grundlage für kommunale Entscheidungen verwendbar
  - (z.B. für Stadtplanung/-entwicklung, Umweltschutz, ...)

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Energie-Umwelt-Beratung e.V./  
Institut

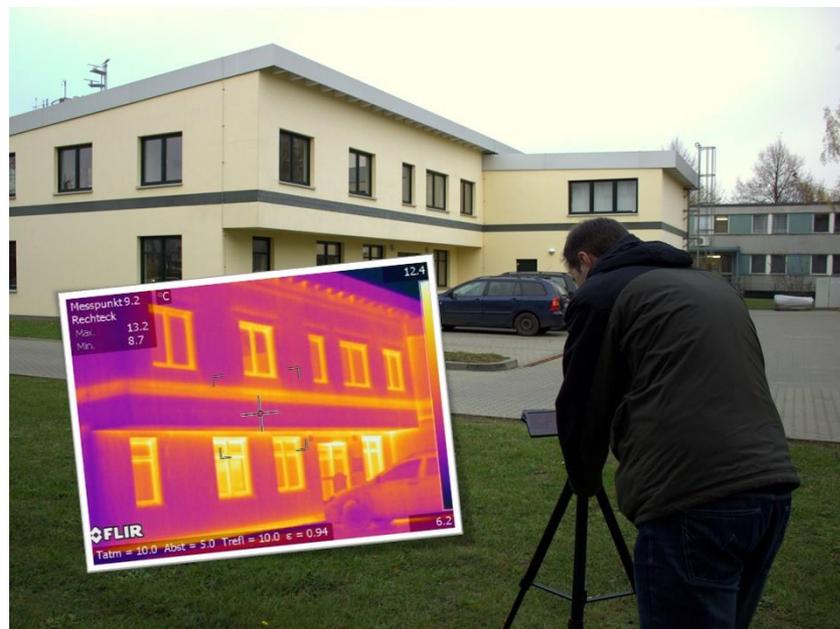
Friedrich-Barnewitz-Straße 4c

18119 Rostock-Warnemünde

Tel.: 0381 / 26050600

Fax: 0381 / 26050601

eub@eub-institut.de



# Anhang

## Verfahrensablauf

