

A stylized, high-contrast black and white graphic of a city street grid and building footprints, tilted at an angle. The lines are thick and blocky, creating a geometric, abstract representation of an urban layout.

– GEWISS –

GEographisches WärmeInformations-
und SimulationsSystem Hamburg

M. Esteban Muñoz H.

HafenCity Universität – Infrastrukturplanung und Stadttechnik

BUND – Klimaschutz in der Metropole - Hamburg kann mehr!

Hamburg, 19. Juni 2014

Gliederung

- ① Unser Ziel – Was ist GEWISS?
- ② Unsere Methode – Wie wollen wir es machen?
- ③ Erste Ergebnisse – Was soll GEWISS leisten?

Gliederung

① Unser Ziel – Was ist GEWISS?

Kurzfassung

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

Was soll GEWISS leisten?

② Unsere Methode – Wie wollen wir es machen?

Agenten

Nachbarschaftseffekt

③ Erste Ergebnisse – Was soll GEWISS leisten?

Filter Array

Simplifizierte Gebäude Geometrie

Geographisches Wärmeinformations- und Simulationssystem

Durch GEWISS wird die Freie und Hansestadt Hamburg auf Ihrem Weg bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts bestmöglich unterstützt, da GEWISS ein Wärmekonzept für die gesamte Stadt darstellen wird, mit dessen Hilfe die Umsetzung der ambitionierten CO_2 Einsparungen im Wärmesektor erreicht werden können sollen.

Partner:

- » HCU, HAW
- » Ecofys, Arrhenius, GEF Ingenieure, sumbi Ingenieure
- » Landesamt Geoinformation und Vermessungswesen, BSU

GEographisches WärmelInformations- und SimulationsSystem

Durch GEWISS wird die Freie und Hansestadt Hamburg auf Ihrem Weg bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts bestmöglich unterstützt, da GEWISS ein Wärmekonzept für die gesamte Stadt darstellen wird, mit dessen Hilfe die Umsetzung der ambitionierten CO₂ Einsparungen im Wärmesektor erreicht werden können sollen.

Partner:

- » HCU, HAW
- » Ecofys, Arrhenius, GEF Ingenieure, sumbi Ingenieure
- » Landesamt Geoinformation und Vermessungswesen, BSU

GEographisches WärmeInformations- und SimulationsSystem

Durch GEWISS wird die Freie und Hansestadt Hamburg auf Ihrem Weg bei der Umsetzung des **Klimaschutzkonzepts** bestmöglich **unterstützt**, da GEWISS ein Wärmekonzept für die gesamte Stadt darstellen wird, mit dessen Hilfe die Umsetzung der ambitionierten CO_2 Einsparungen im Wärmesektor erreicht werden können sollen.

Partner:

- » HCU, HAW
- » Ecofys, Arrhenius, GEF Ingenieure, sumbi Ingenieure
- » Landesamt Geoinformation und Vermessungswesen, BSU

GEographisches WärmeInformations- und SimulationsSystem

Durch GEWISS wird die Freie und Hansestadt Hamburg auf Ihrem Weg bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts bestmöglich unterstützt, da GEWISS ein **Wärmekonzept für die gesamte Stadt** darstellen wird, mit dessen Hilfe die Umsetzung der ambitionierten CO₂ Einsparungen im Wärmesektor erreicht werden können sollen.

Partner:

- » HCU, HAW
- » Ecofys, Arrhenius, GEF Ingenieure, sumbi Ingenieure
- » Landesamt Geoinformation und Vermessungswesen, BSU

GEographisches WärmeInformations- und SimulationsSystem

Durch GEWISS wird die Freie und Hansestadt Hamburg auf Ihrem Weg bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts bestmöglich unterstützt, da GEWISS ein Wärmekonzept für die gesamte Stadt darstellen wird, mit dessen Hilfe die **Umsetzung** der ambitionierten **CO₂ Einsparungen** im Wärmesektor erreicht werden können sollen.

Partner:

- » HCU, HAW
- » Ecofys, Arrhenius, GEF Ingenieure, sumbi Ingenieure
- » Landesamt Geoinformation und Vermessungswesen, BSU

GEographisches WärmelInformations- und SimulationsSystem

Durch GEWISS wird die Freie und Hansestadt Hamburg auf Ihrem Weg bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts bestmöglich unterstützt, da GEWISS ein Wärmekonzept für die gesamte Stadt darstellen wird, mit dessen Hilfe die Umsetzung der ambitionierten CO₂ Einsparungen im Wärmesektor erreicht werden können sollen.

Partner:

- » HCU, HAW
- » Ecofys, Arrhenius, GEF Ingenieure, sumbi Ingenieure
- » Landesamt Geoinformation und Vermessungswesen, BSU

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

- » Strategische Wärmeplanung muss mit Stadtentwicklung verzahnt werden.
- » dafür brauchen wir eine räumlichen Verortung von Gebäudebestand und Wärmeversorgung.
- » Konversion von städtischen Flächen sollten auf lokal vorhandene Wärmequellen abgestimmt werden.
- » wir brauchen Daten und Analysen mit räumlichem Bezug.
- » GEWISS soll: mögliche mittel- und langfristige Entwicklungen eines Wärmeversorgungssystems durchzuspielen.

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

- » Strategische Wärmeplanung **muss** mit Stadtentwicklung verzahnt werden.
- » dafür brauchen wir eine räumlichen Verortung von Gebäudebestand und Wärmeversorgung.
- » Konversion von städtischen Flächen sollten auf lokal vorhandene Wärmequellen abgestimmt werden.
- » wir brauchen Daten und Analysen mit räumlichem Bezug.
- » GEWISS soll: mögliche mittel- und langfristige Entwicklungen eines Wärmeversorgungssystems durchzuspielen.

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

- » Strategische Wärmeplanung muss mit Stadtentwicklung verzahnt werden.
- » dafür brauchen wir eine **räumlichen Verortung** von Gebäudebestand und Wärmeversorgung.
- » Konversion von städtischen Flächen sollten auf lokal vorhandene Wärmequellen abgestimmt werden.
- » wir brauchen Daten und Analysen mit räumlichem Bezug.
- » GEWISS soll: mögliche mittel- und langfristige Entwicklungen eines Wärmeversorgungssystems durchzuspielen.

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

- » Strategische Wärmeplanung muss mit Stadtentwicklung verzahnt werden.
- » dafür brauchen wir eine räumlichen Verortung von **Gebäudebestand** und **Wärmeversorgung**.
- » Konversion von städtischen Flächen sollten auf lokal vorhandene Wärmequellen abgestimmt werden.
- » wir brauchen Daten und Analysen mit räumlichem Bezug.
- » GEWISS soll: mögliche mittel- und langfristige Entwicklungen eines Wärmeversorgungssystems durchzuspielen.

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

- » Strategische Wärmeplanung muss mit Stadtentwicklung verzahnt werden.
- » dafür brauchen wir eine räumlichen Verortung von Gebäudebestand und Wärmeversorgung.
- » Konversion von städtischen Flächen sollten auf **lokal vorhandene Wärmequellen** abgestimmt werden.
- » wir brauchen Daten und Analysen mit räumlichem Bezug.
- » GEWISS soll: mögliche mittel- und langfristige Entwicklungen eines Wärmeversorgungssystems durchzuspielen.

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

- » Strategische Wärmeplanung muss mit Stadtentwicklung verzahnt werden.
- » dafür brauchen wir eine räumlichen Verortung von Gebäudebestand und Wärmeversorgung.
- » Konversion von städtischen Flächen sollten auf lokal vorhandene Wärmequellen abgestimmt werden.
- » wir brauchen **Daten** und **Analysen** mit räumlichem Bezug.
- » GEWISS soll: mögliche mittel- und langfristige Entwicklungen eines Wärmeversorgungssystems durchzuspielen.

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

- » Strategische Wärmeplanung muss mit Stadtentwicklung verzahnt werden.
- » dafür brauchen wir eine räumlichen Verortung von Gebäudebestand und Wärmeversorgung.
- » Konversion von städtischen Flächen sollten auf lokal vorhandene Wärmequellen abgestimmt werden.
- » wir brauchen Daten und Analysen mit **räumlichem Bezug**.
- » GEWISS soll: mögliche mittel- und langfristige Entwicklungen eines Wärmeversorgungssystems durchzuspielen.

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

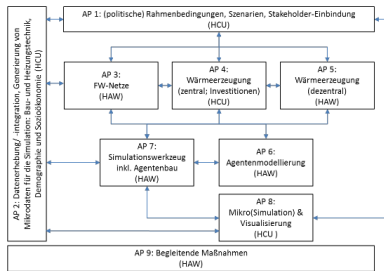
- » Strategische Wärmeplanung muss mit Stadtentwicklung verzahnt werden.
- » dafür brauchen wir eine räumlichen Verortung von Gebäudebestand und Wärmeversorgung.
- » Konversion von städtischen Flächen sollten auf lokal vorhandene Wärmequellen abgestimmt werden.
- » wir brauchen Daten und Analysen mit räumlichem Bezug.
- » GEWISS soll: mögliche **mittel- und langfristige Entwicklungen** eines Wärmeversorgungssystems durchzuspielen.

Wärmeplanung & Stadtentwicklung

- » Strategische Wärmeplanung muss mit Stadtentwicklung verzahnt werden.
- » dafür brauchen wir eine räumlichen Verortung von Gebäudebestand und Wärmeversorgung.
- » Konversion von städtischen Flächen sollten auf lokal vorhandene Wärmequellen abgestimmt werden.
- » wir brauchen Daten und Analysen mit räumlichem Bezug.
- » GEWISS soll: mögliche mittel- und langfristige Entwicklungen eines Wärmeversorgungssystems **durchzuspielen**.

GEWISS soll:

- 1 Unterschiedliche Modelle verschiedener technischer und soziotechnischer Systeme zusammenbinden
- 2 Daten harmonisieren
- 3 Energie-Akteure in die Definition von Fragestellungen und Randbedingungen einbinden und in ihren Entscheidungen unterstützen



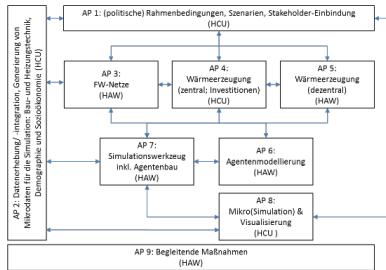
Übersicht Arbeitspakete

GEWISS soll:

① Unterschiedliche Modelle verschiedener technischer und soziotechnischer Systeme **zusammenbinden**

② Daten harmonisieren

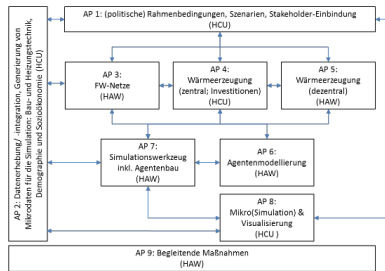
③ Energie-Akteure in die Definition von Fragestellungen und Randbedingungen einbinden und in ihren Entscheidungen unterstützen



Übersicht Arbeitspakete

GEWISS soll:

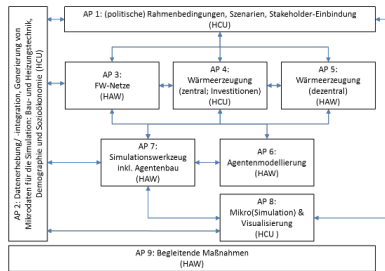
- 1 Unterschiedliche Modelle verschiedener technischer und soziotechnischer Systeme zusammenbinden
- 2 Daten **harmonisieren**
- 3 Energie-Akteure in die Definition von Fragestellungen und Randbedingungen einbinden und in ihren Entscheidungen unterstützen



Übersicht Arbeitspakete

GEWISS soll:

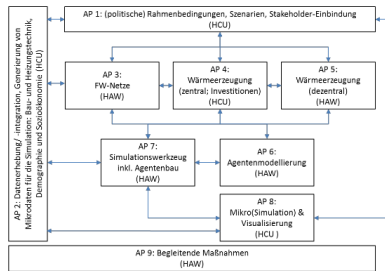
- 1 Unterschiedliche Modelle verschiedener technischer und soziotechnischer Systeme zusammenbinden
- 2 Daten harmonisieren
- 3 **Energie-Akteure** in die Definition von Fragestellungen und Randbedingungen **einbinden** und in ihren Entscheidungen unterstützen



Übersicht Arbeitspakete

GEWISS soll:

- 1 Unterschiedliche Modelle verschiedener technischer und soziotechnischer Systeme zusammenbinden
- 2 Daten harmonisieren
- 3 Energie-Akteure in die Definition von Fragestellungen und Randbedingungen einbinden und in ihren Entscheidungen unterstützen



Übersicht Arbeitspakete

Gliederung

- ① Unser Ziel – Was ist GEWISS?
 - Kurzfassung
 - Wärmeplanung & Stadtentwicklung
 - Was soll GEWISS leisten?
- ② Unsere Methode – Wie wollen wir es machen?
 - Agenten
 - Nachbarschaftseffekt
- ③ Erste Ergebnisse – Was soll GEWISS leisten?
 - Filter Array
 - Simplifizierte Gebäude Geometrie

Methode

ALKIS

Mikrozensus

Stat



- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » $e_n \dots$

Methode

ALKIS

Mikrozensus

Stat

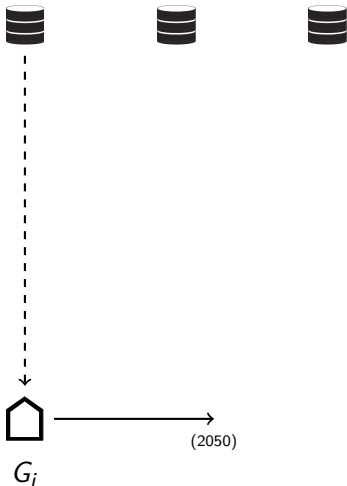


G_i

- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » $e_n \dots$

Methode

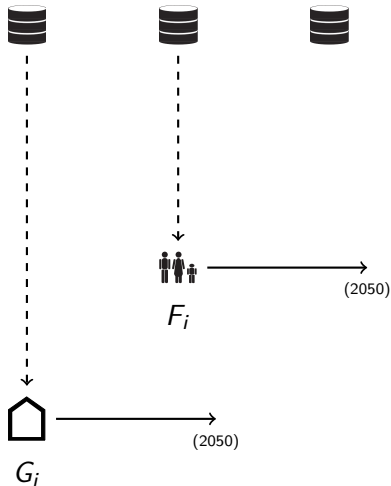
ALKIS Mikrozensus Stat



- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » e_n ...

Methode

ALKIS Mikrozensus Stat



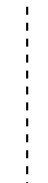
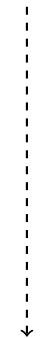
- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » $e_n \dots$

Methode

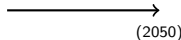
ALKIS

Mikrozensus

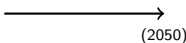
Stat



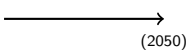
S_i



F_i



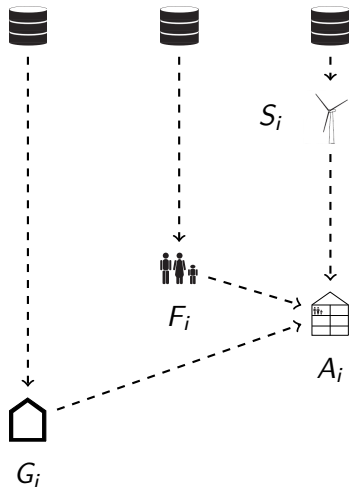
G_i



- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » $e_n \dots$

Methode

ALKIS Mikrozensus Stat



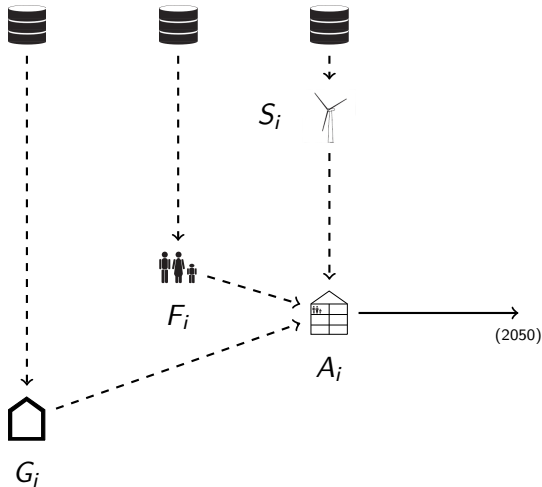
- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » $e_n \dots$

Methode

ALKIS

Mikrozensus

Stat



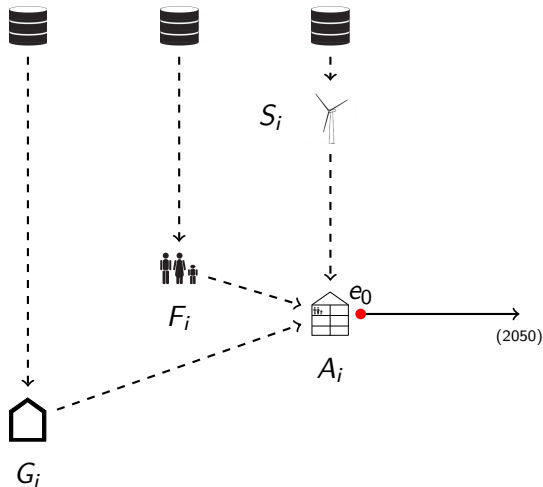
- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » $e_n \dots$

Methode

ALKIS

Mikrozensus

Stat



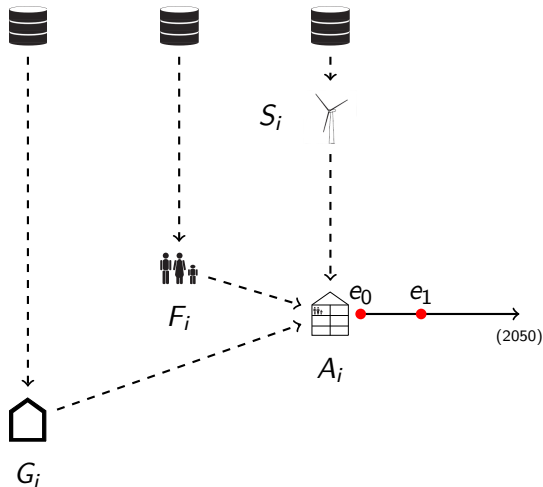
- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » e_n ...

Methode

ALKIS

Mikrozensus

Stat



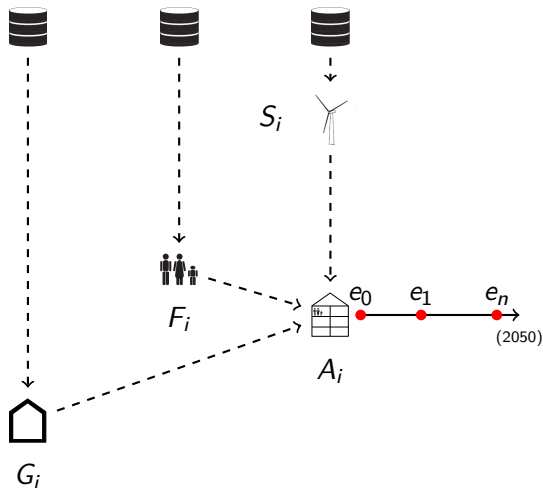
- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » $e_n \dots$

Methode

ALKIS

Mikrozensus

Stat



- » Verschiedene Datenquellen
- » Gebäudebestand
- » Demographische Daten
- » Energieversorgung
- » Interaktion von Agenten
- » Simulation
- » e_0 Neue Kessel
- » e_1 Sanierung
- » e_n ...



A_1

Nachbarschaftseffekt:

- » e_i neue PV Anlage
- » Information wird übertragen, A_2 installiert auch eine PV Anlage
- » A_3 installiert auch eine PV Anlage

Methode – Raum



A₄



A₃



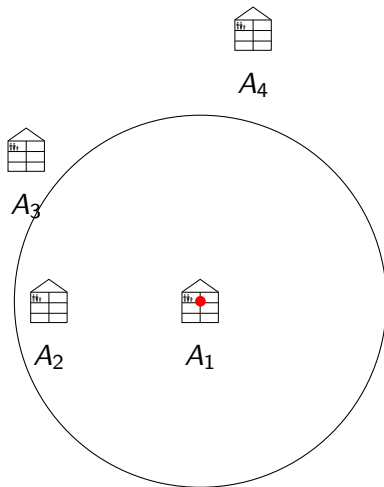
A₂



A₁

Nachbarschaftseffekt:

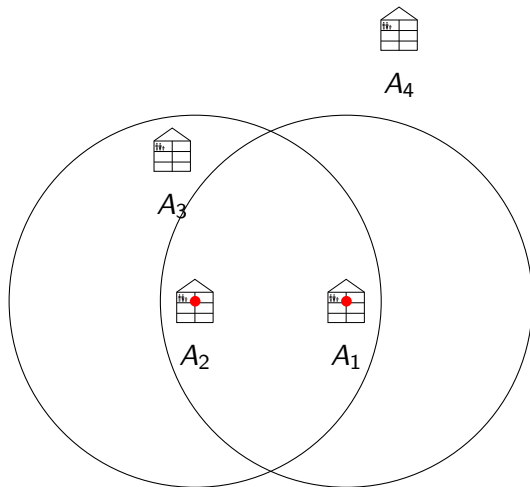
- » e_i neue PV Anlage
- » Information wird übertragen, A₂ installiert auch eine PV Anlage
- » A₃ installiert auch eine PV Anlage



Nachbarschaftseffekt:

- » e_i neue PV Anlage
- » Information wird übertragen, A_2 installiert auch eine PV Anlage
- » A_3 installiert auch eine PV Anlage

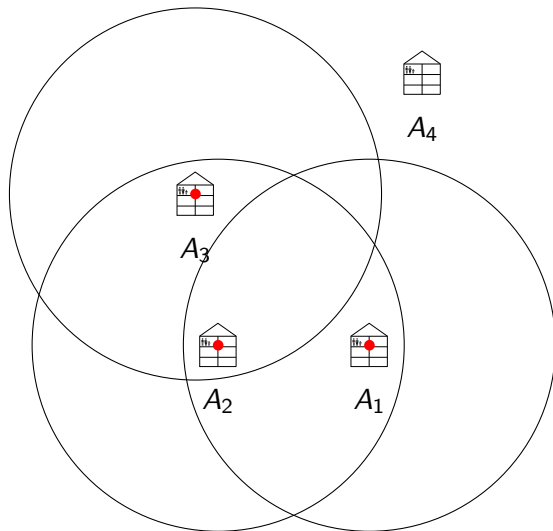
Methode – Raum



Nachbarschaftseffekt:

- » e_i neue PV Anlage
- » Information wird übertragen, A_2 installiert auch eine PV Anlage
- » A_3 installiert auch eine PV Anlage

Methode – Raum



Nachbarschaftseffekt:

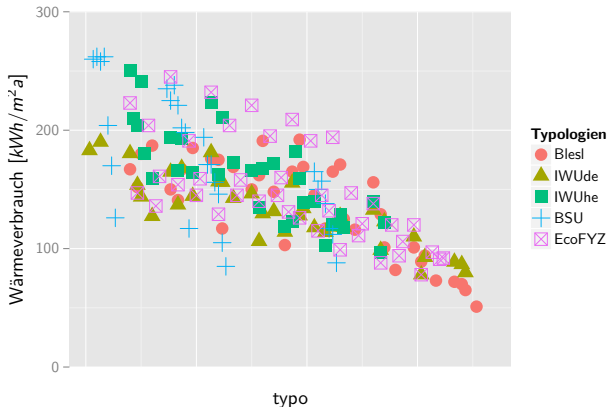
- » e_i neue PV Anlage
- » Information wird übertragen, A_2 installiert auch eine PV Anlage
- » A_3 installiert auch eine PV Anlage

Gliederung

- ① Unser Ziel – Was ist GEWISS?
 - Kurzfassung
 - Wärmeplanung & Stadtentwicklung
 - Was soll GEWISS leisten?
- ② Unsere Methode – Wie wollen wir es machen?
 - Agenten
 - Nachbarschaftseffekt
- ③ Erste Ergebnisse – Was soll GEWISS leisten?
 - Filter Array
 - Simplifizierte Gebäude Geometrie

Gebäudetypologien – Vergleich

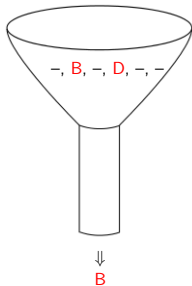
Wärmeverbrauch für alle Gebäudetypen angeordnet nach Baujahr



Gebäudetypologien – Filter

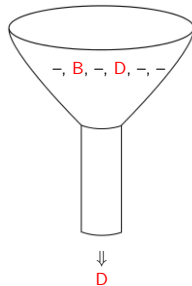
(a) Filter mit einem binary array

	A	B	C	D	E	F
	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Att ₁	0	1	1	1	1	1
Att ₂	1	1	0	1	0	1
Att ₃	1	1	1	1	1	1
Att ₄	1	1	1	1	1	0
min	0	1	0	1	0	0
p	0	.5	0	.5	0	0



(b) Filter mit einem float array

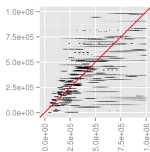
	A	B	C	D	E	F
	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Att ₁	0	1	2	3	4	4
Att ₂	4	4	0	4	0	4
Att ₃	4	4	4	4	4	4
Att ₄	4	4	3	2	1	0
min	0	1	0	2	0	0
p	0	.3	0	.6	0	0



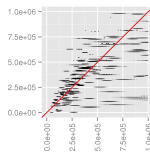
Gebäudetypologien – Leistung

Gas Verbrauch [kWh/a]

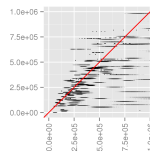
(a) Blesl



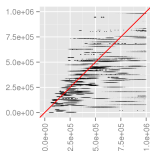
(b) IWUde



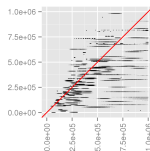
(c) IWUhe



(d) BSU



(e) EcoFYS

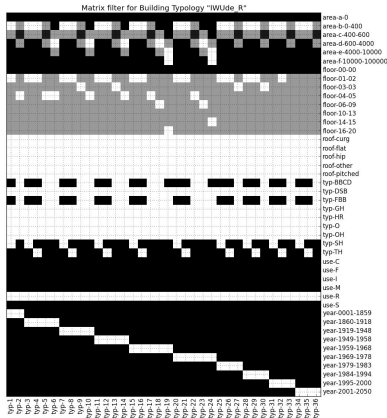


Geschätzte Wärmeverbrauch [kWh/a]

für $Q_h \leq 1e + 06$

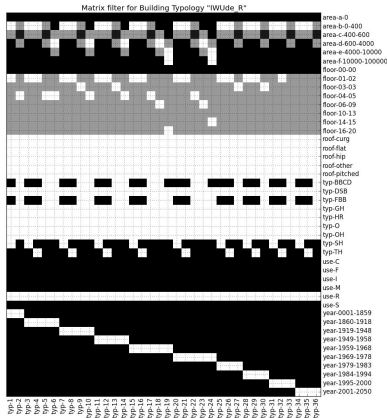
(a) Blesl	0.99
(b) IWUde	1.02
(c) IWUhe	0.86
(d) BSU	0.81
(e) EcoFYS	0.86

Filter Array



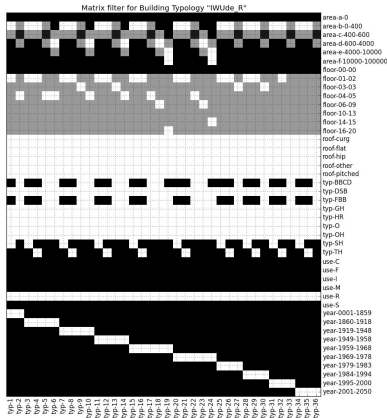
- » 36 Typologien in X-Axis
- » Attributen in Y-Axis
- » Farbton repräsentiert die Wahrscheinlichkeit ausgefiltert zu sein.
Schwarz $\rightarrow p = 0$

Filter Array



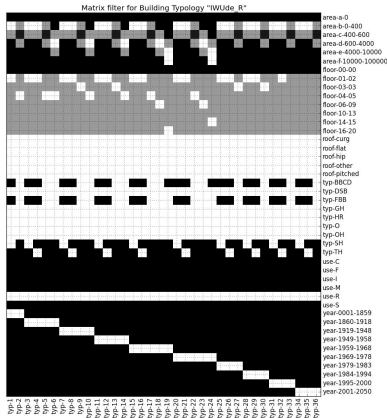
- » 36 Typologien in X-Axis
- » Attributen in Y-Axis
- » Farbton repräsentiert die Wahrscheinlichkeit ausgefiltert zu sein. Schwarz $\rightarrow p = 0$

Filter Array



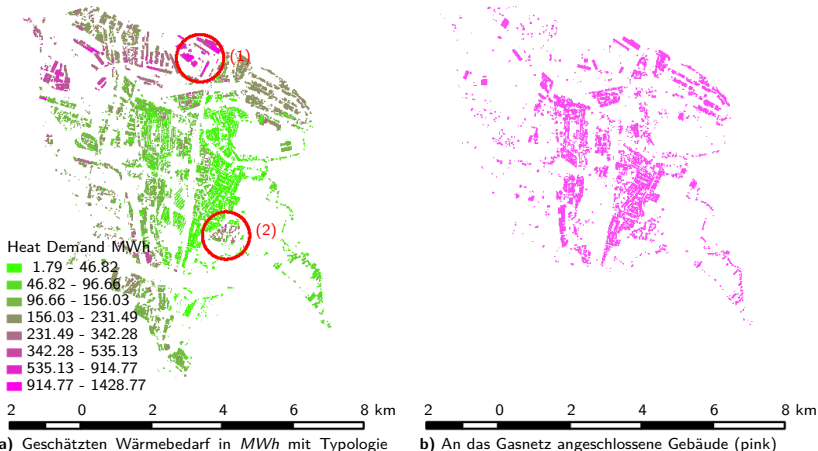
- » 36 Typologien in X-Axis
- » Attributen in Y-Axis
- » Farbton repräsentiert die Wahrscheinlichkeit ausgefiltert zu sein.
Schwarz $\rightarrow p = 0$

Filter Array



- » 36 Typologien in X-Axis
- » Attributen in Y-Axis
- » Farbton repräsentiert die Wahrscheinlichkeit ausgefiltert zu sein.
Schwarz $\rightarrow p = 0$

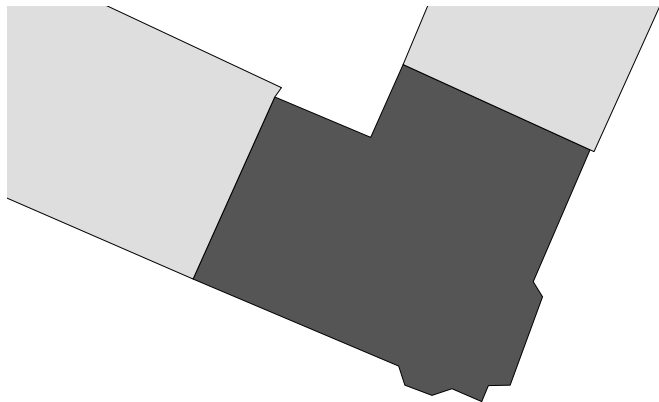
Gebäudetypologien – Wilhemsburg



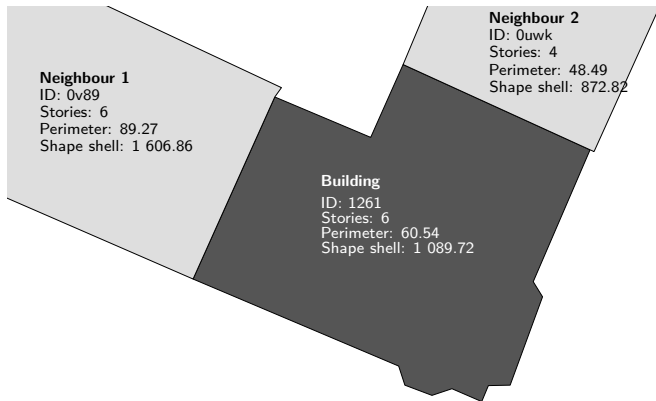
Die roten Kreise markieren:

- (1) eine Überschätzung des Wärmebedarfs für Nichtwohngebäude ; und
- (2) Identifizierung einer (Wohn-) Wärmesenke im Stadtgebiet.

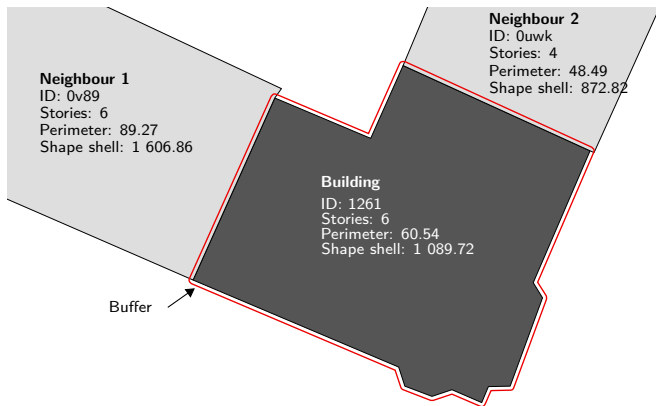
Simplifizierte Gebäude Geometrie



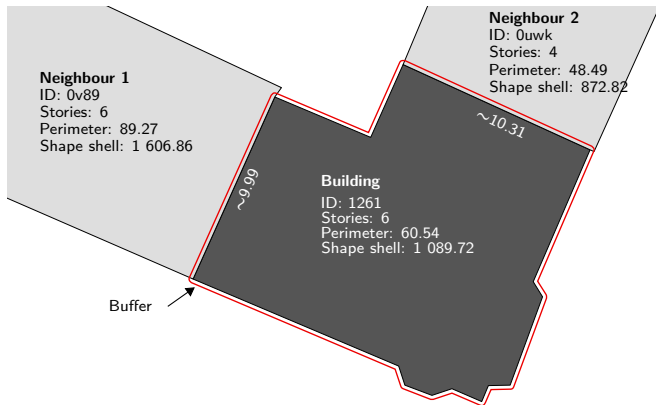
Simplifizierte Gebäude Geometrie



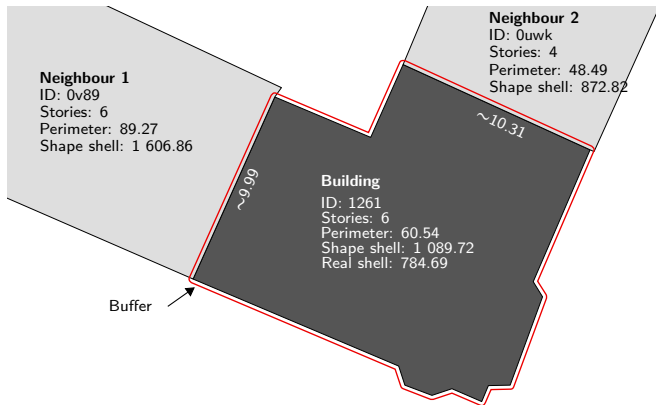
Simplifizierte Gebäude Geometrie



Simplifizierte Gebäude Geometrie



Simplifizierte Gebäude Geometrie



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Marcelo Esteban Muñoz Hidalgo
HafenCity Universität Hamburg
Fachgebiet Infrastrukturplanung und Stadttechnik

`marcelo.hidalgo@hcu-hamburg.de`