

wiener wohnbau forschungs tage 2007, workshop

# „Fertig(teil)häuser – passive now!“

wiese



**Wettbewerb und Studie**

DI Dr. Karin Stieldorf

TU Wien, Arbeitsgruppe Nachhaltiges Bauen

Floridsdorf

Image © 2007 DigitalGlobe  
© 2007 Europa Technologies  
Image © 2007 TerraMetrics

Streaming ||||| 100%

## **WETTBEWERB**

### **TU Wien**

**DI Dr. Karin Stieldorf**, Idee, Konzept und Koordination

**Dr. Klaus Krec**, Simulation

Arbeitsgruppe Nachhaltiges Bauen

**Arch. DI Feria Gharakhanzadeh**, Wohnbau und Entwerfen

**Arch. DI Irene Prieler**, Tragwerkslehre und Ingenieurholzbau

**Österr. Fertighausverband**, Ästhetik im Fertighausbau

**Mag. Christian Murhammer**

**Wohnfonds Wien**, Bauplatz, „Neue Siedlerbewegung“

**Ernst Groschopf**

**Wohnbauforschung Wien**, begleitende Studie

**Dr. Wolfgang Förster**

**Architekturzentrum.Wien**, Ausstellung, Podiumsdiskussion

**DI Dr. Dietmar Steiner**

# Leitgedanken zum Wettbewerb

## **Zukunftstechnologie – Passivhaus-Bauweise**

behagliches Innenklima - Winter und Sommer

kein herkömmliches Heizsystem oder Kühlsystem, geführtes Lüftungssystem

exzellenter Dämmstandard

Verbesserung des Know-hows unserer Studenten

## **Fertig(teil)häuser: Ästhetik versus Funktionalität?**

Fertig(teil)häuser als ökonomische Alternative zum klassischen Einfamilienhaus sind

Realität bei der Verwirklichung von Wohnräumen

Spannungsverhältnis von Funktionalität, Ökonomie und Ökologie exemplarisch genutzt:

- Entwicklung von Typologien,
- (Wohn)Szenarios, mit internationalem Anspruch

## **Wissen und Grundlagen**

Ziel: Fertig(teil)häuser in hoher ökologischer und energetischer Qualität

unter Beachtung der Anforderungen von Markt und Wirtschaftlichkeit

hohe soziale Anforderungen und Komfortansprüchen

- Exkursion - Holzbau-Systeme + Österreichischer Fertighausverband („state of the art“ des Fertig(teil)baus)
- Vorträge von Fachplanern und Experten (Haustechnik, erneuerbare Energiesysteme, barrierefreies Bauen)
- Simulationsprogramme (Workshop von Prof. DI Dr. Klaus Krec, ANB)
- Zwischen-Korrekturen mit externen Experten (zB Dr. Teibinger) und Praktikern

## **Zusammenarbeit mit dem Fertighausverband und dem Wohnfonds Wien**

Leitsatz „TU goes public“

- Entwürfe mit „Mehrwert“ (integrale Planung)
- Brainstorming für einen realen Bauplatz in Wien

# Kleingartenhäuser als Passivhäuser?

Eine vorbereitende Parameterstudie auf Basis von thermischen Simulationen

- Einführung in das Arbeiten mit Programmen zur Simulation des thermischen Verhaltens von Gebäuden
- Parameterstudien für erste Planungsempfehlungen

Vergleich von zwei quaderförmigen Gebäuden mit jeweils quadratischem Grundriss.

## „Typ 1“

Grundfläche 7,0 m x 7,0 m, h = 5,5 m

(Längenangaben sind - der Norm entsprechend - Außenabmessungen)

## „Typ 2“

Grundfläche 8,0 m x 8,0 m, h = 6,0 m

# Simulationen

- **Parameterstudie 1: vier verschiedene Wärmedämmstandards**

- V1. gemäß Wiener Bauordnung für Kleingartenhäuser mit ganzjähriger Nutzung
  - „U-Werte“ für opake Außenbauteile  $\leq 0,5 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
  - Fenster: 2-fach Isolierglas, U-Wert von  $3,0 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- V2. aktueller Stand der Wiener Bauordnung (2006)
- V3. Niedrigenergiehaus-Standard
- V4. Passivhaus

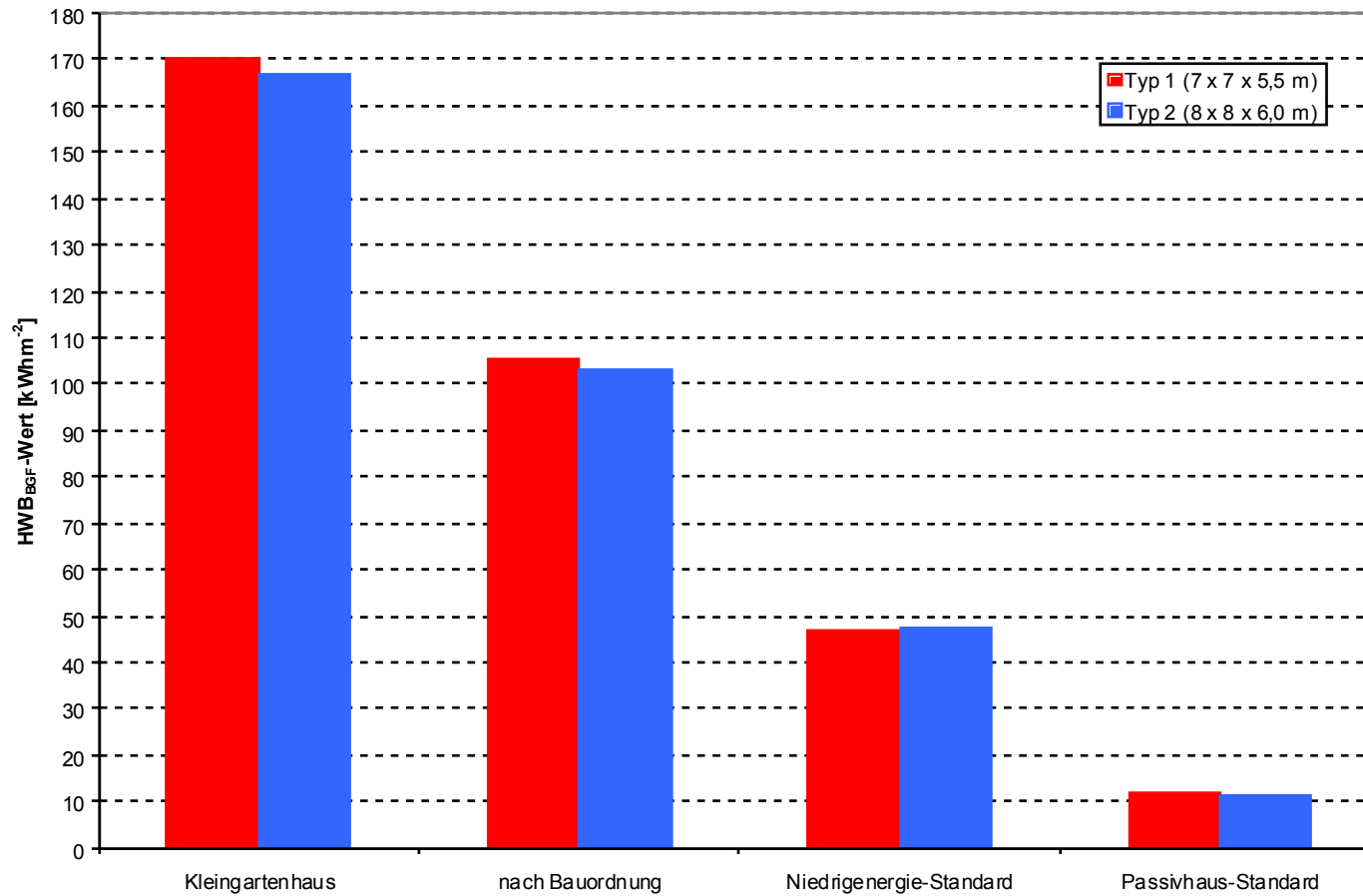
Anteile der Fenster an der Fassadenfläche, verglaste Flächen:

70% der Südfassade, jeweils 30% der Ost- und der Westfassade, 10% der Nordfassade

Planungsansatz: gute, passive Nutzung der Sonneneinstrahlung

- **1. Schritt:** Berechnung des Heizwärmebedarfs der beiden Gebäude für die unterschiedlich angesetzten Wärmedämmstandards mittels thermischer Gebäudesimulation berechnet.  
HWB: Wärmemenge, die dem Gebäude im langjährigen Schnitt während einer Heizsaison zugeführt werden muss, um die im Gebäudeinneren vorgeschriebenen Solltemperaturen zu gewährleisten.
- **Randbedingungen:**  
Außenklimatische Bedingungen : Planungsstandort Wien, Floridsdorf  
(langjähriger Schnitt der zu erwartenden Jahresverläufe der Außenlufttemperatur und der Sonneneinstrahlung)  
  
Gebäudenutzung, Solltemperatur ( $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ), Personenbelegung, Innenwärmern (Beleuchtung und Geräte), Lüftungsstrategie normgemäß und für alle Variantenrechnungen konstant

Für Typ1 und Typ 2 berechnete  $HWB_{BGF}$ -Werte  
in Abhängigkeit vom angenommenen Wärmedämm-Standard



## Diskussion der Ergebnisse

- **Wärmedämmstandard bei kleinvolumigen Gebäuden ausschlaggebend**

$\text{HWB}_{\text{BGF}} \sim 170 \text{ kWhm}^{-2}$  für Neubau gemäß gültigen Bestimmungen Eklw  
vergleichbar mit sanierungsbedürftigem Altbestand!

$\text{HWB}_{\text{BGF}} \sim 100 \text{ kWhm}^{-2}$  Planung gemäß derzeit gültigen Wiener BO

$\text{HWB}_{\text{BGF}} \sim 47 \text{ kWhm}^{-2}$  Niedrigenergiehaus  
HWB nur 28% des Kleingartenhauses

$\text{HWB}_{\text{BGF}} \sim 10 \text{ kWhm}^{-2}$  Passivhaus  
HWB nur 7% des Kleingartenhauses

Obergrenze (WBO) für V-bezogener thermischen Leitwert für kleinvolumige Gebäude (Klasse A) :  $0,36 \text{ Wm}^{-3}\text{K}^{-1}$  - nur durch PH eingehalten!

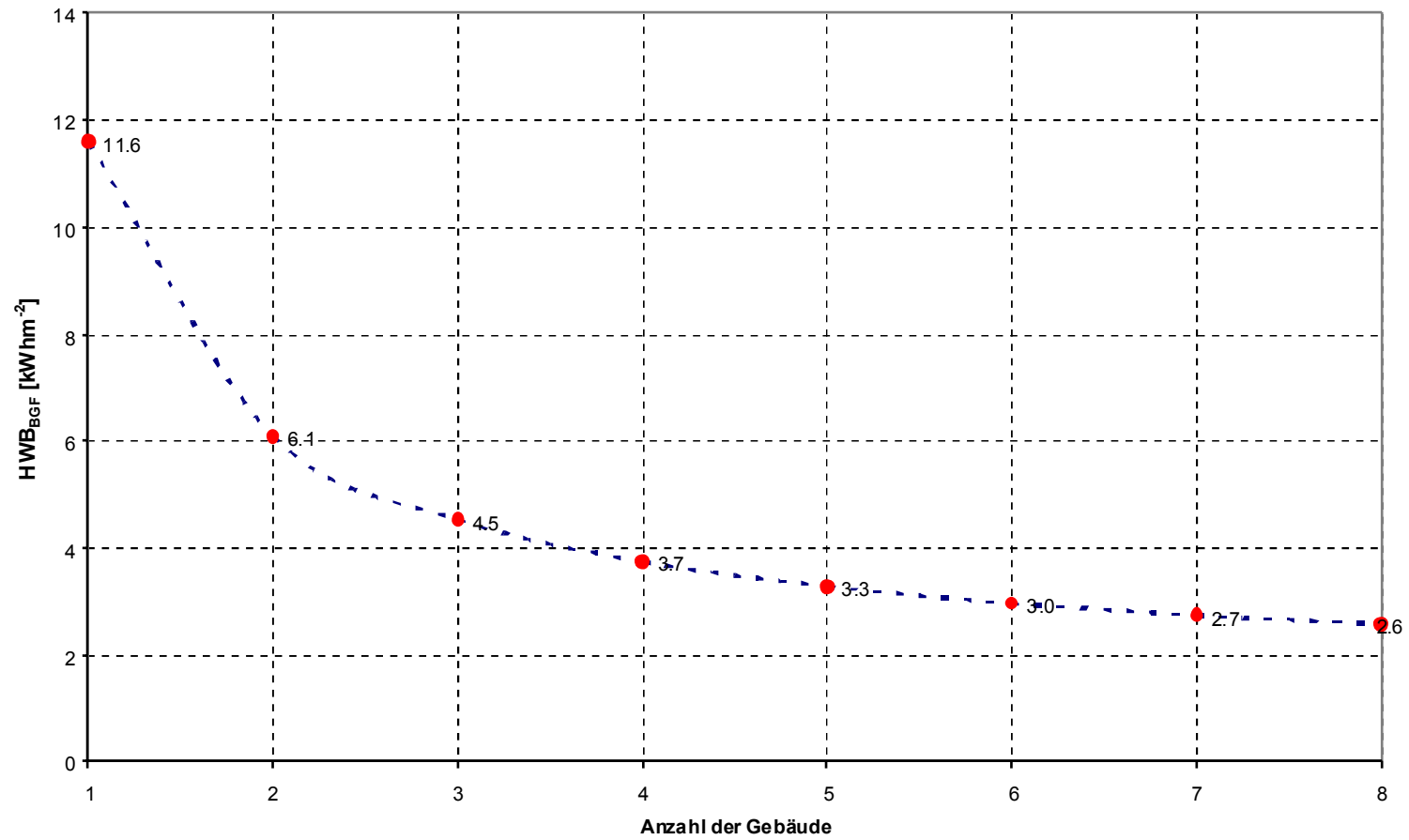
- **Gebäudegeometrie:**

geringe Kompaktheit / „charakteristische Länge“ ( $V/A$ ) bestimmt hohen  $\text{HWB}_{\text{BGF}}$

- **Parameterstudie 2:  
Erhöhen der Kompaktheit durch Koppelung und Reihung**
- **Problematik Eklw (kleine Gebäude):**  
hohe Anforderung an die thermisch-energetische Gebäudequalität bei gleichzeitig max. Angebot an nutzbarem Wohnraum  
große Wandstärke durch hoch gedämmter Außenwände →  
Verlust an Nutzfläche →  
Erhöhung der thermischen Qualität des Gebäudes durch Erhöhen der Kompaktheit →  
Kopplung und Reihung
- **Abb.3: Gegenüberstellung**  
HWB<sub>BGF</sub> Einzelhaus (Typ 1) - HWB<sub>BGF</sub> gekoppelt ... gereiht ...  
Annahme:  
Nachbargebäude schließt jeweils an Ost- oder Westseite an,  
die hoch verglaste Südfassade bleibt bei jedem Gebäude erhalten



Verlauf des berechneten  $\text{HWB}_{\text{BGF}}$  - Werts in Abhängigkeit von der Anzahl aneinander gereihter Gebäude; Haustyp 1; PH-Standard



## Diskussion der Ergebnisse

- **Kupplung zweier Gebäude** (bei gleichem Wärmedämm-Standard)  
→ Halbierung des  $\text{HWB}_{\text{BGF}}$  – Wert

### **drei aneinander gereihte Gebäude**

→  $\text{HWB}_{\text{BGF}}$  ( $4,5 \text{ kWhm}^{-2}$ ) nur noch 39% des freistehenden Gebäudes

### **weitere Vergrößerung der Anzahl der gereihten Gebäude**

→  $\text{HWB}_{\text{BGF}}$  – Wert sinkt weiter.

Das Einsparungspotential einer größeren Anzahl aneinander gereihter Häuser ist nicht so ausgeprägt wie bei gekuppelter Bauweise oder dem aus drei Gebäuden bestehenden Reihenhäuser.

- **Auswirkung auf Flächenwidmung**

Planung einzelner, freistehender Gebäude nicht kompatibel mit den Planungsansätze des energie-effizienten Bauens.

Als Ergebnis dieses Diskussionsprozesses wurde für das Entwerfen die Empfehlung ausgegeben, sich über Vorgaben des Flächenwidmungsplans hinweg zu setzen, wenn diese für das Erreichen des Entwurfsziels - einer Bebauung mit Gebäuden in Passivhausqualität - hinderlich sind.

- **Parameterstudie 3: Heizlast**

Heizlast: Heizleistung, die der Wärmeezeuger unter extremen winterlichen Bedingungen zu erbringen hat.

Wesentlich für Auslegung der Heizungsanlage durch Heizungs- und Klimaingenieur.

Passivhauskonzept: max. Heizlast<sub>NNF</sub> : 10 Wm<sup>-2</sup>

Vergleich der Heizlast für 4 verschiedenen Wärmedämm-Standards (bezogen auf die BGF; Berechnung für freistehende Gebäude)

### **Diskussion der Ergebnisse**

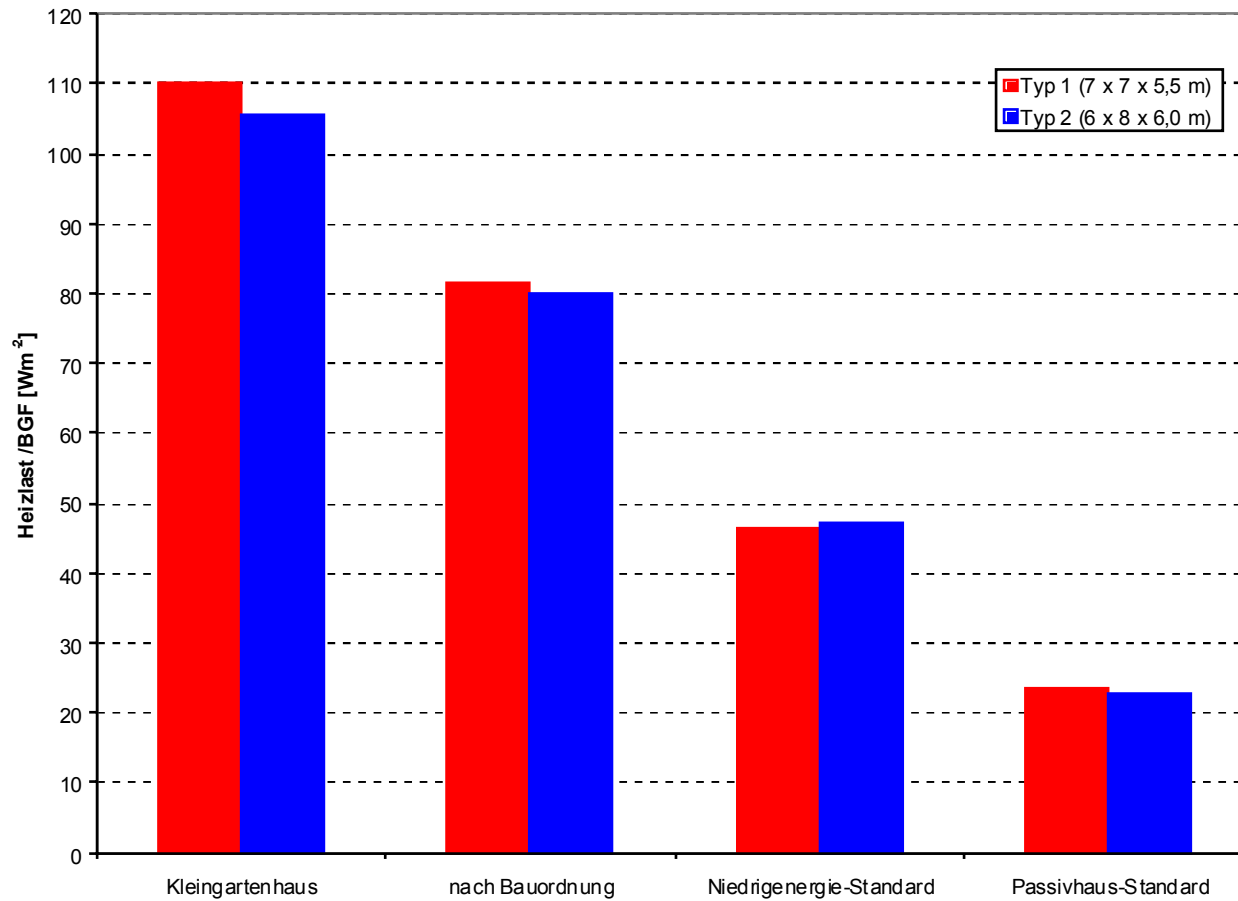
- starke Abhängigkeit vom Wärmedämm-Standard
- gut gedämmte Gebäude benötigen kleinere Heizungsanlagen (Einsparungspotential)
- Heizlast<sub>BGF</sub> PH-Standard über 20 Wm<sup>-2</sup>!

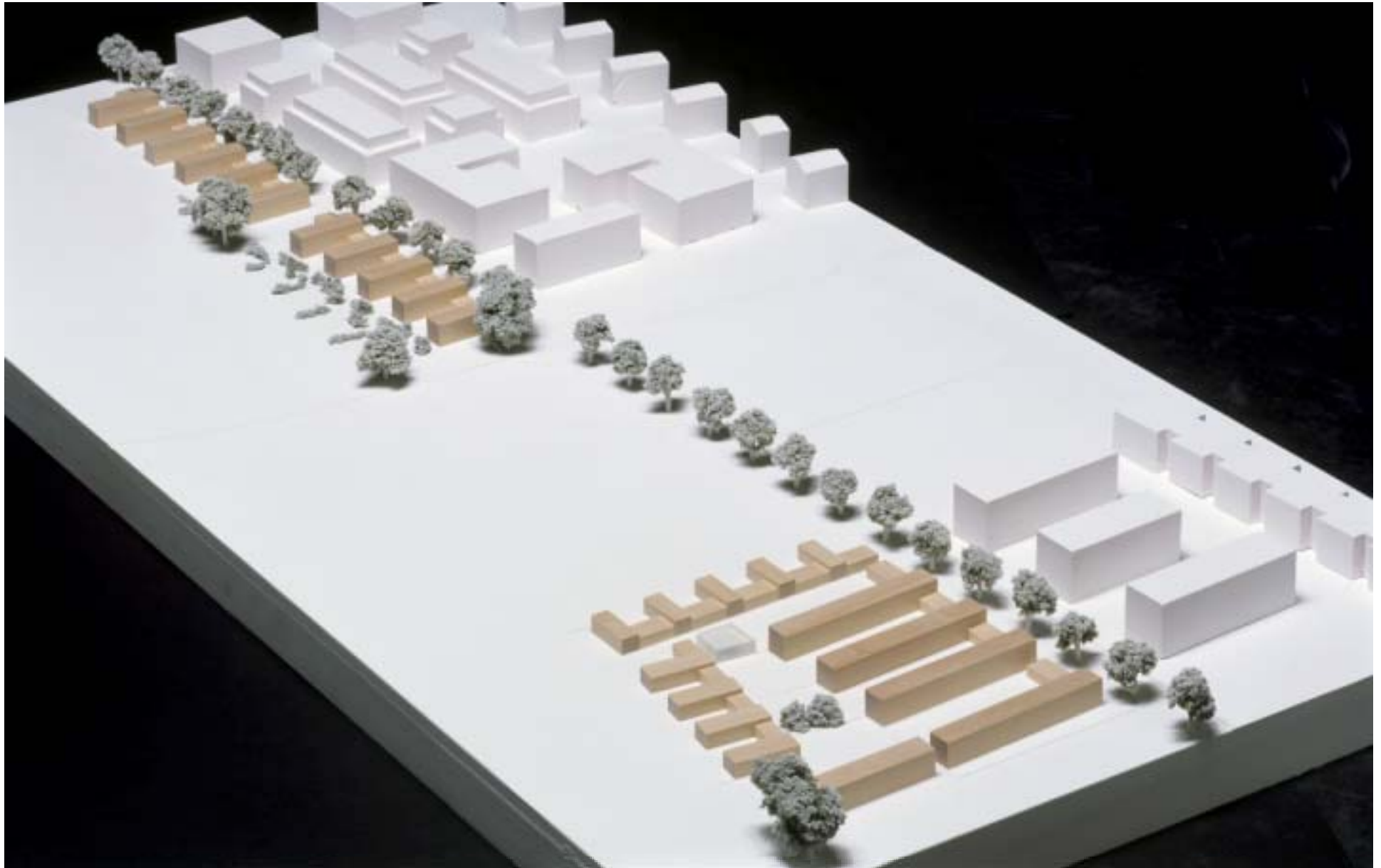
### **Planungshinweis:**

Beheizung der Gebäude über Erwärmung der Zuluft allein ist nicht gewährleistet!

Zusatzheizung für extreme winterliche außenklimatische Verhältnisse ist vorzusehen und sinnvoll in das Energiekonzept zu integrieren!

Für Typ1 und Typ 2 berechnete, BGF-bezogene Heizlast - Werte  
in Abhängigkeit vom angenommenen Wärmedämm-Standard

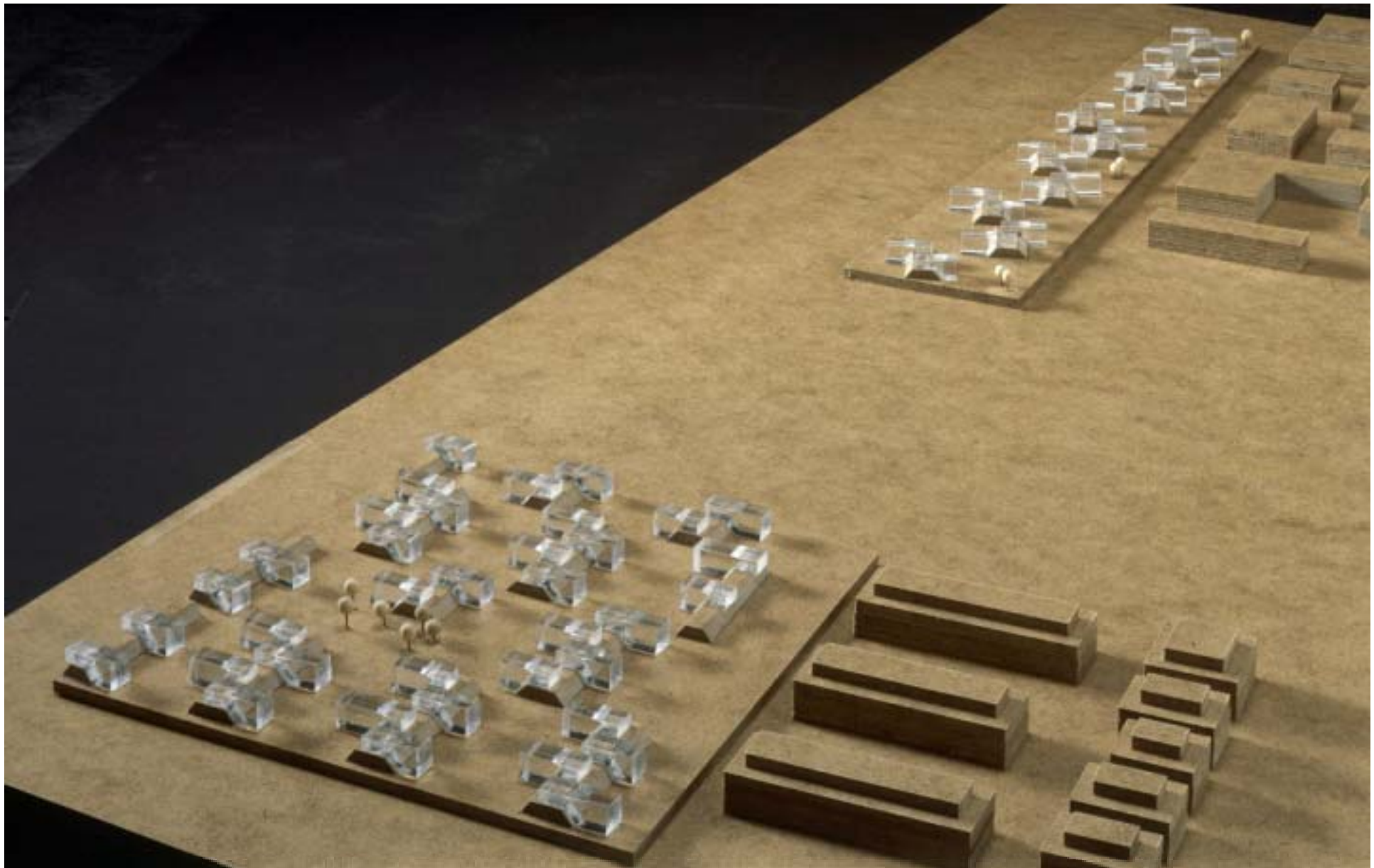




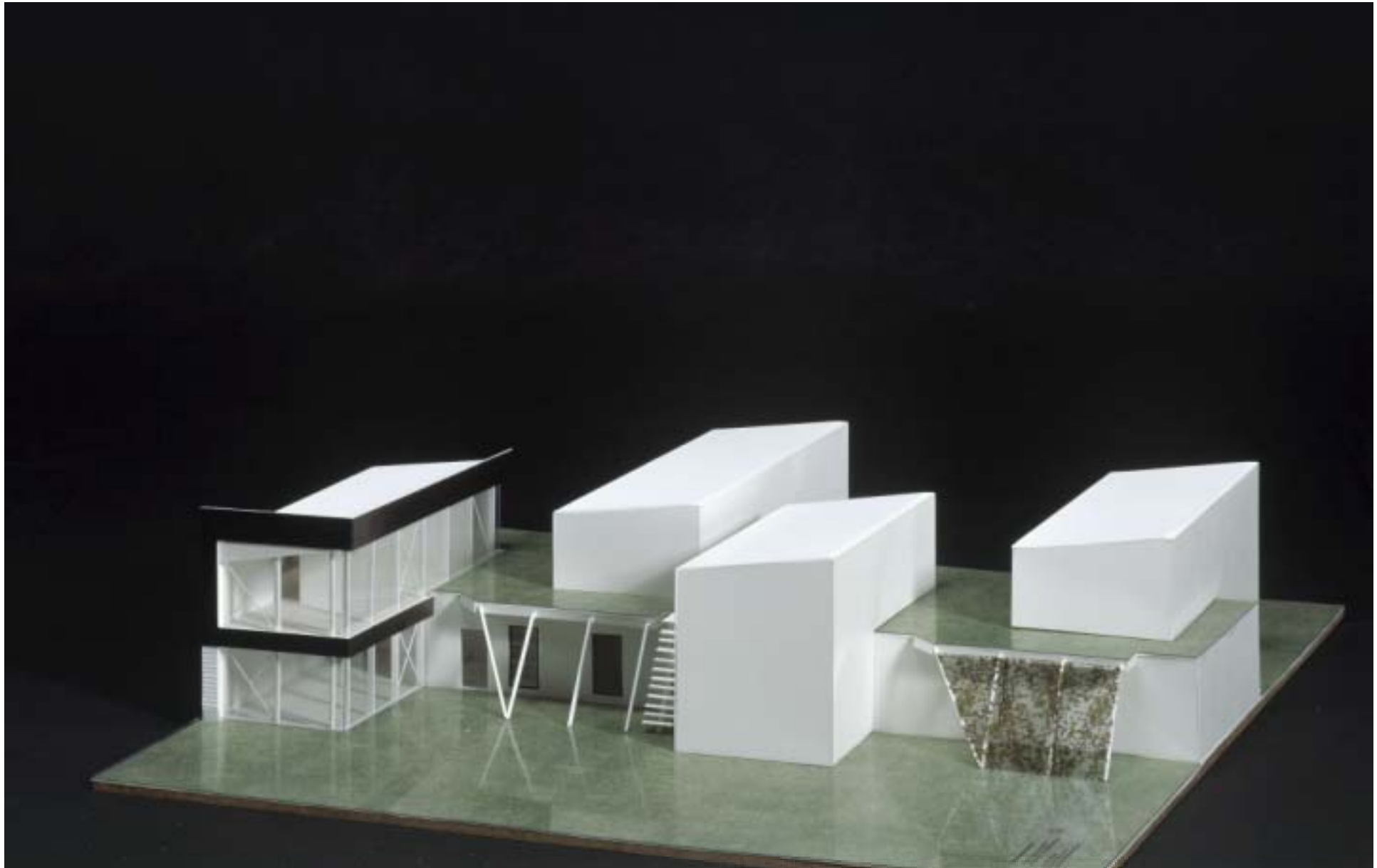
**Stroh-Haus-Siedlung** Andreas Reinstadler



**Stroh-Haus-Siedlung** Andreas Reinstadler



**Wohnraum – Garten(t)raum** Bernhard Gruber, Sebastian Hirschfeld



**Wohnraum – Garten(t)raum** Bernhard Gruber, Sebastian Hirschfeld





**Gemeinsam wohnen – individuell leben** Michaela Gruber, Daniela Mitic



**Gemeinsam wohnen – individuell leben** Michaela Gruber, Daniela Mitic



**The bright site of life** Hakima Hariri, Sonja Kienast



**The bright site of life** Hakima Hariri, Sonja Kienast



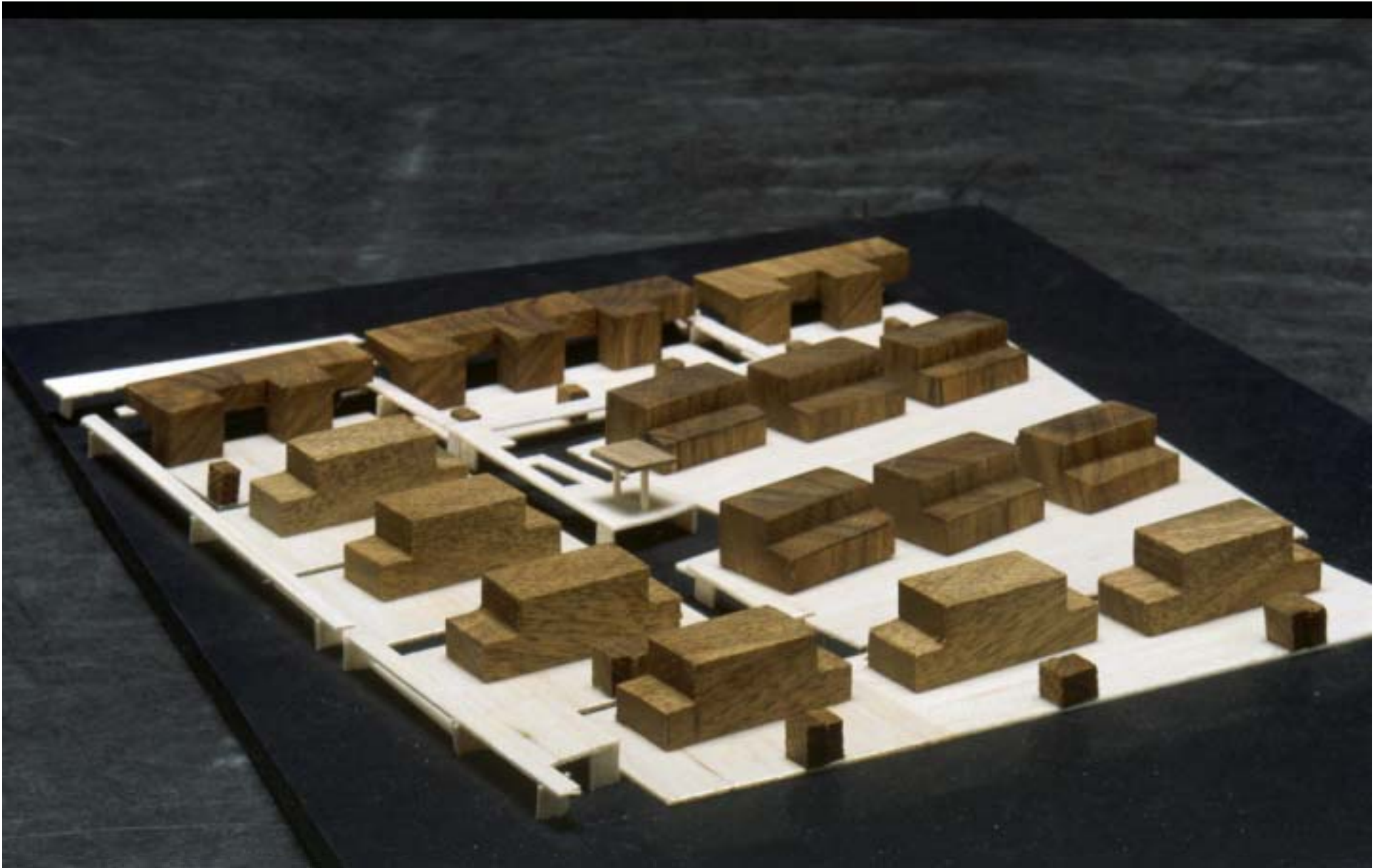
**s'hus**

Olivia Schrattenecker

Julia Zillinger



**s'hus** Olivia Schrattenecker, Julia Zillinger

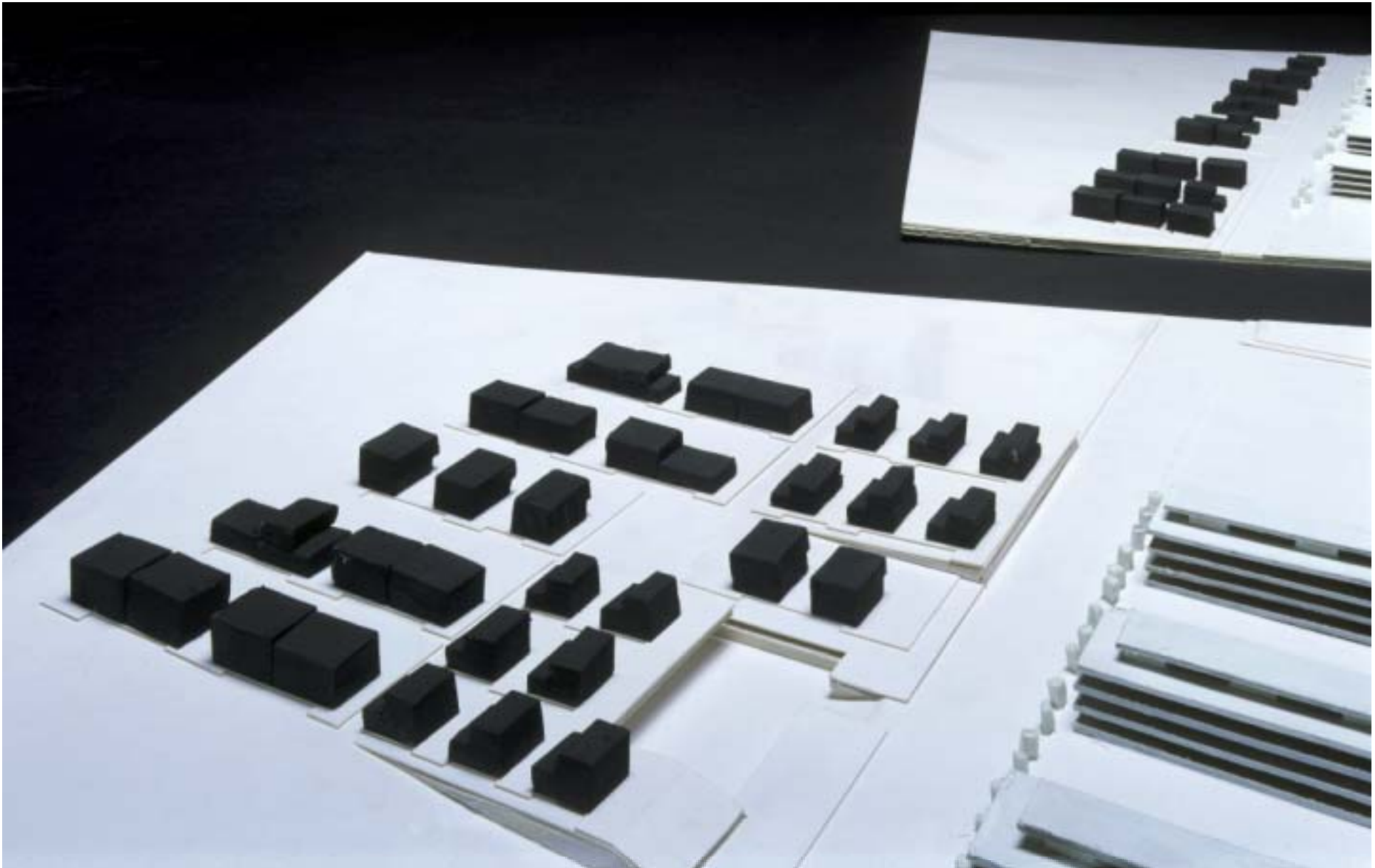


**5plus** Wolfgang Gassenbauer, Christoph Österreich



**5plus** Wolfgang Gassenbauer, Christoph Österreicher





**experience\_adaptations** Albin Wimmer, Konrad Wisniewski



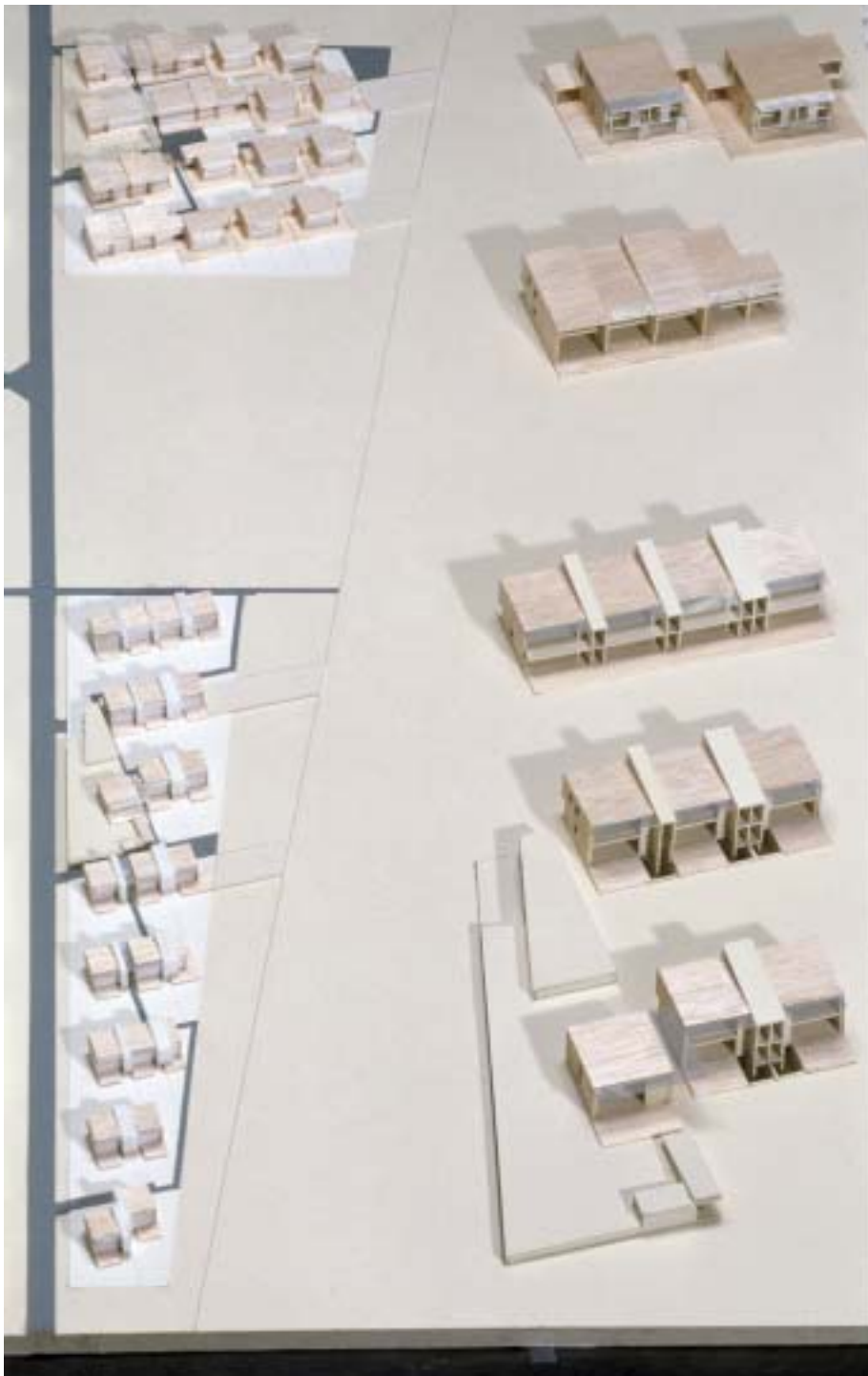
**Experience\_adaptations** Albin Wimmer, Konrad Wisniewski



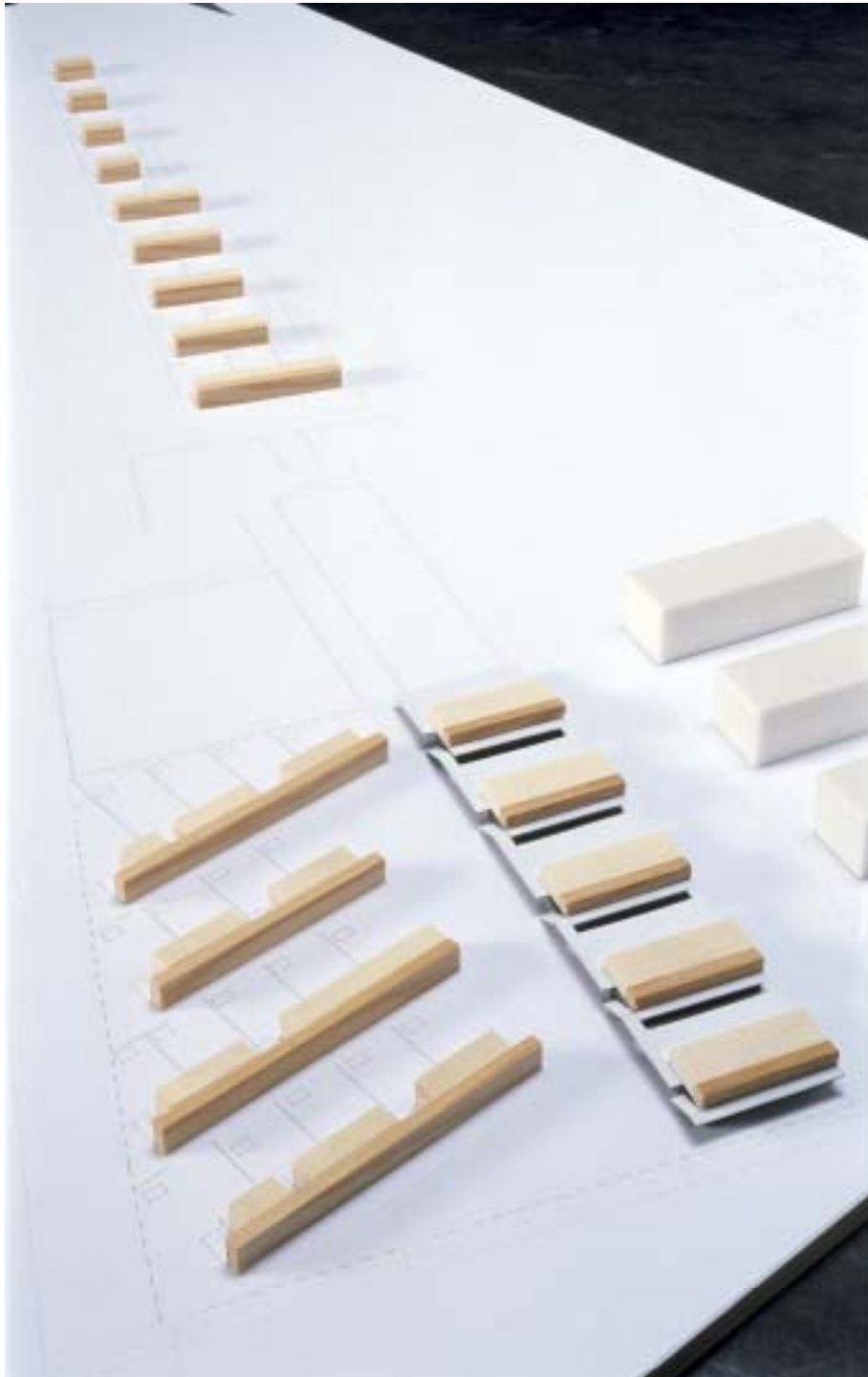
**PASSIVEbox+**  
Christian Anwander  
Thomas Wawris



**PASSIVEbox+** Christian Anwander, Thomas Wawris



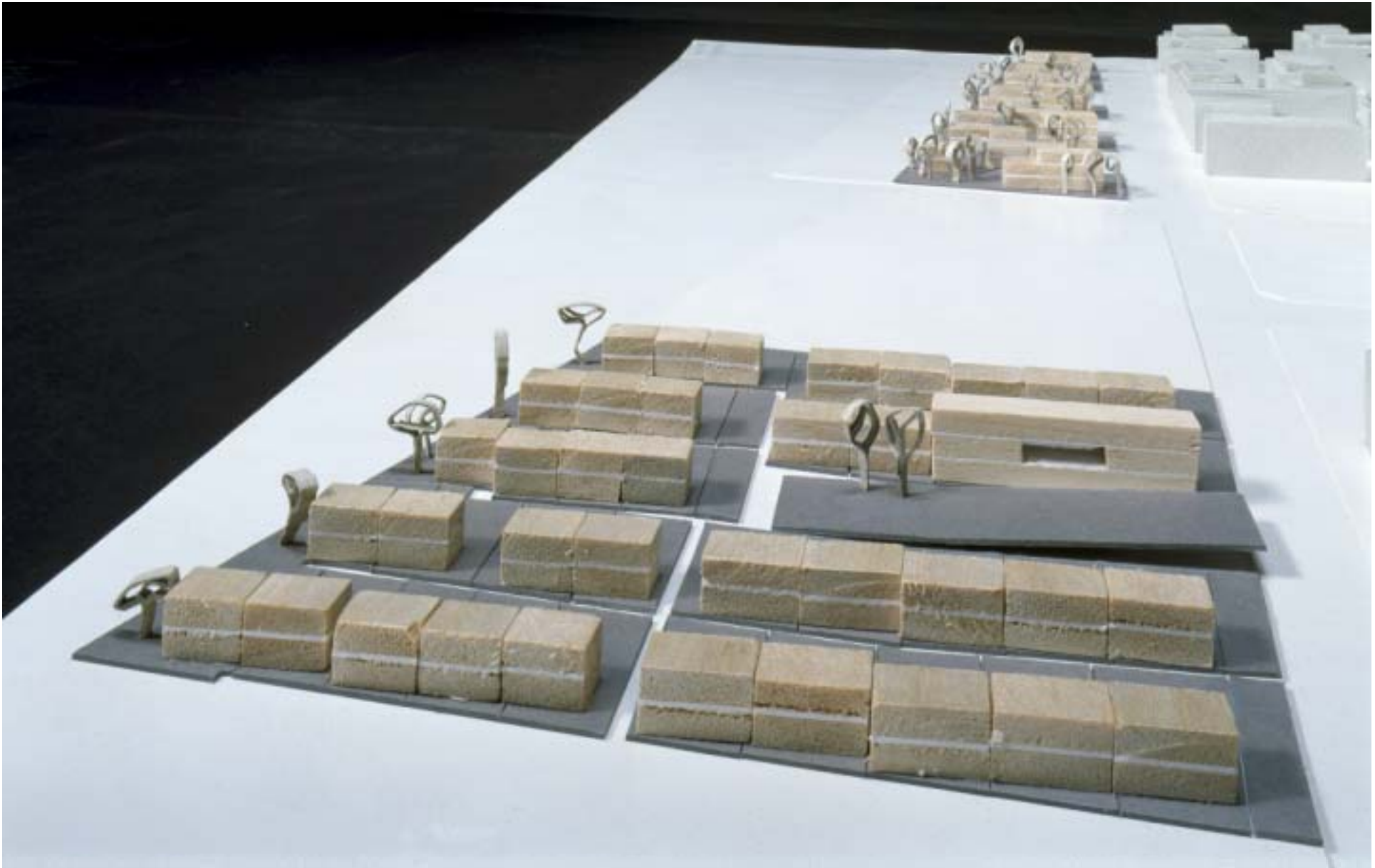
**Strebersdorf I,II**  
Renate Lemmerer-Rest



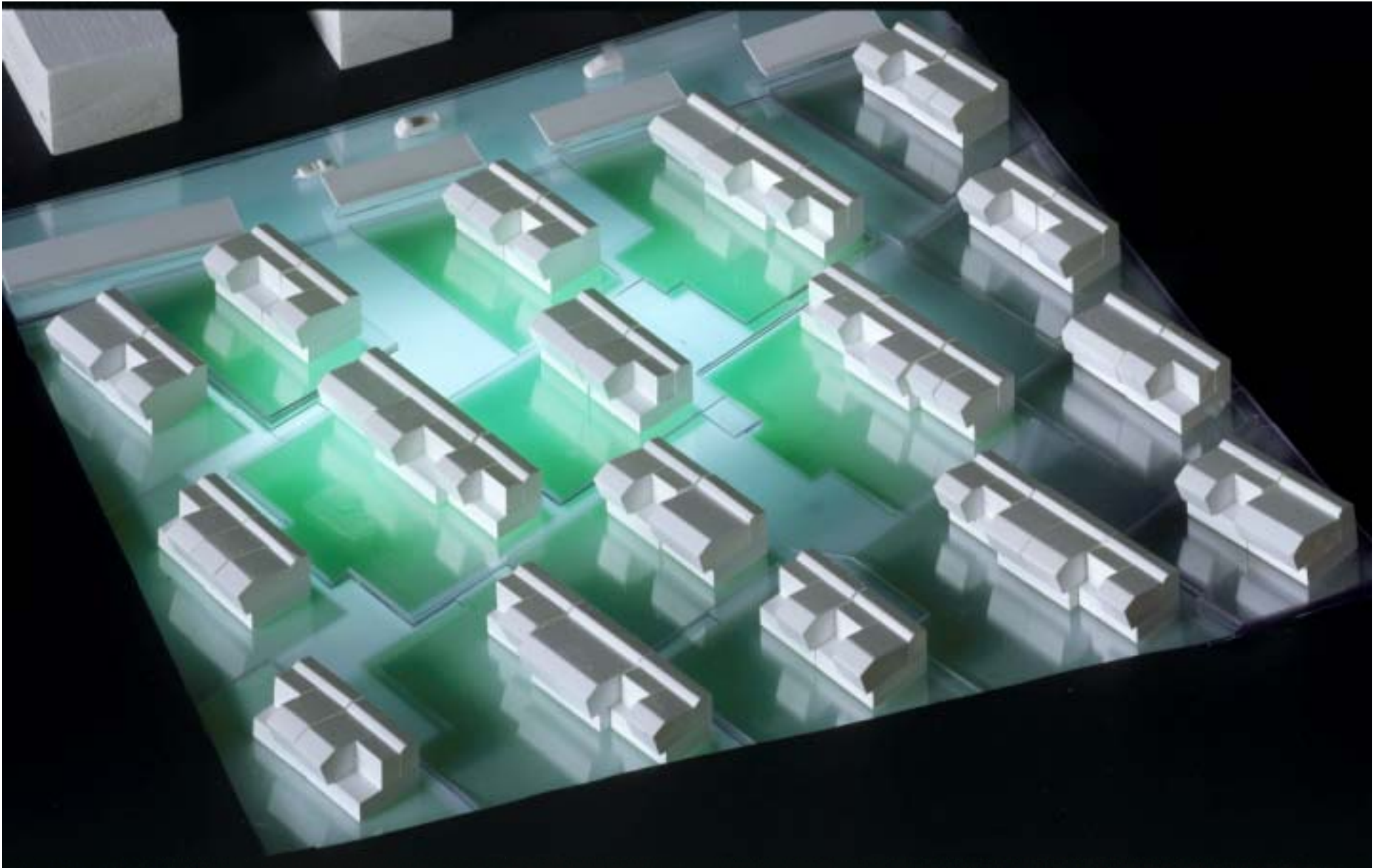
**Mod.e**

Markus Scheiböck

Bernd Stuffer



**Solarstreber** Zeyneb Badur, Bernhard Brigola



**Go maxi** Regina Brandstätter, Karin Gutmann, Bernadette Pachler