

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**+ERS**  
Plusenergieverbund  
Reininghaus Süd

bm v fi FFG AWS ÖGUT Aktiv Klimahaus NUSSMÜLLER FACHBEREICH 73 AEL NITEC HAUS der Zukunft

1

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

Vorgeschichte

Bauliche Anlage

Energiekonzept  
In 3 Schritten zum Netzverbund

Bausteine zum ganzheitlichen Ansatz

bm v fi FFG AWS ÖGUT Aktiv Klimahaus NUSSMÜLLER FACHBEREICH 73 AEL NITEC HAUS der Zukunft

2

**+ ERS**  
**Plusenergieverbund Reininghaus Süd**

**Haus der Zukunft PLUS**  
 Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
 29.11.2011

**„Plusenergie braucht als Basis eine Effizienzsteigerung“**

- Optimierte des Einzelobjektes
- Pionierbauten im weniger dicht bebauten Gebiet

**Siedlungsdichte und Nutzungsmix**

- infrastrukturelle
- wirtschaftliche
- ökologische

**Auswirkungen**

**Urbane Raum**

- Effizientere Infrastrukturnutzung „Vernetzung“

**Das Netz als „Black Box“ ?**  
 .....oder Berücksichtigung von

- Multifunktionalität
- Synergien
- Bewohner/innen

3

**+ ERS**  
**Plusenergieverbund Reininghaus Süd**

**Haus der Zukunft PLUS**  
 Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
 29.11.2011

**Rahmenplan Energie**

**HAUS**  
 der Zukunft  
 Leitprojekt

**ECR**  
 Energy City Graz-Reininghaus

- 110 ha bei voller Bebauung
- Rund 12.000 zukünftige Einwohner
- 560 000m<sup>2</sup> NNF

Quelle: Stadtbaudirektion Graz / ECR Team

4

**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011



**+ ERS**  
Plus Energieverbund Reininghaus Süd

<Demonstrationsprojekt im Rahmen  
des HdZ – Leitprojektes ECR>

3 Wohnbau Plus-Energieverbund  
Reininghaus Süd

bm v fi FFG AWS ÖGUT Aktiv Klimahaus NUSSMÜLLER PACHTBEREINIGUNG 73+ AEL MITZ HAUS der Zukunft

5

**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011



**+ ERS**  
Plus Energieverbund Reininghaus Süd

<Demonstrationsprojekt im Rahmen  
des HdZ – Leitprojektes ECR>



Visualisierung: Nussmüller ZT GmbH

WEGRAZ

bm v fi FFG AWS ÖGUT Aktiv Klimahaus NUSSMÜLLER PACHTBEREINIGUNG 73+ AEL MITZ HAUS der Zukunft

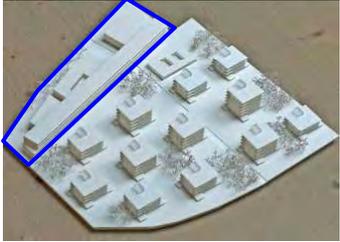
6

**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**Bauabschnitt BA 01**



**WEGRAZ**

Nutzung	<b>Wohn- und Bürobau, Dienstleistung / Geschäft</b>
Auftraggeber	<b>WEGRAZ</b>
Planung	<b>Nussmüller Architekten ZT</b>
Grundstücksgröße	<b>28.943 m<sup>2</sup></b>
BGF	<b>22.918 m<sup>2</sup></b>
Geschossanzahl	<b>2-5 Geschosse</b>
Wohneinheiten	<b>177 (davon 34 „Betreutes Wohnen“)</b>
Supermarkt	<b>1.070 m<sup>2</sup> Nutzfläche</b>
Cafe/Restaurant	<b>410 m<sup>2</sup> Nutzfläche</b>
Dienstleister/Büro	<b>2.780 m<sup>2</sup> Nutzfläche</b>

Architekturmodell: Nussmüller ZT – Modellfoto Wettbewerb



**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011



**Bauabschnitt BA 02**

**12 „Punkthäuser“**  
**143 Wohneinheiten (WE)**

**Haustyp E, D, G, I**  
4 Wohnungen/Geschoss  
3-5 Geschosse  
56 m<sup>2</sup>-61 m<sup>2</sup>

**Haustyp C, J, F**  
5 Wohnungen/Geschoss  
3-4 Geschosse  
57 m<sup>2</sup>-89 m<sup>2</sup>

**Haustyp A, B, H, L, K**  
3 Wohnungen/Geschoss + Penthaus  
1-2 Geschosse + 2x Penthaus  
203 m<sup>2</sup>-112 m<sup>2</sup>

**9.955 m<sup>2</sup> Nettonutzfläche**

Architekturmodell: Nussmüller ZT – Modellfoto Wettbewerb



**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**Bauabschnitt BA 01**  
WEGRAZ  
← Baubeginn 1.Q. 2012

**Bauabschnitt BA 02**  
Aktiv Klimahaus GmbH

← **BA 02-1**  
Baubeginn 1.Q. 2012

← **BA 02-2**

← **BA 02-3**

Nussmüller ZT - Lageplan

Logos: bmvfi, FFG, AWS, ÖGUT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEL NITEC, HAUS der Zukunft

9

**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**12 „Punkthäuser“**  
**143 Wohnungen**

- Qualität der Wohnanlage
- Ökologie
- Wohnkomfort
- Barrierefreiheit

**Haustyp A, B, K, L, H**

**Haustyp A, B, C, F, H, J, L**

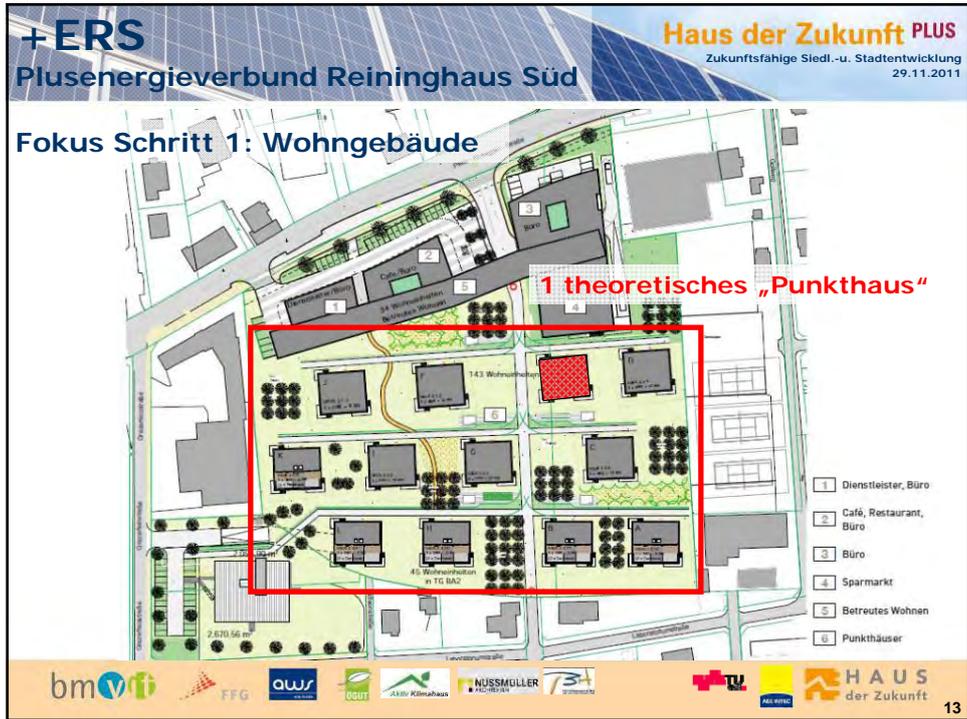
**Haustyp E, D, I, G**

Nussmüller ZT - Grundrisse

Logos: bmvfi, FFG, AWS, ÖGUT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEL NITEC, HAUS der Zukunft

10





**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**Energiebedarf kWh/m<sup>2</sup>a BGF beh.**

Systemgrenzen	Energiebedarf	Energieträger	Wohnbau Standard [beh. BGF]	Plusenergieverbund Reininghaus Süd [beh. BGF]	Einsparung
	Heizung	85% WP, 15% FW Verbund		38,4 kWh/m <sup>2</sup> a	10,0 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasser	85% WP, 15% FW Verbund		12,8 kWh/m <sup>2</sup> a	10,0 kWh/m <sup>2</sup> a	22%
Lüftung	Erdkollektor/WRG/ Strom		0* kWh/m <sup>2</sup> a	4,8 kWh/m <sup>2</sup> a	0%
Beleuchtung	E-sparlampen, LED, On-Demand		3,2 kWh/m <sup>2</sup> a	1,1 kWh/m <sup>2</sup> a	66%
Hilfsenergie	Energieeff. Pumpen/Strom		8,6 kWh/m <sup>2</sup> a	6,5 kWh/m <sup>2</sup> a	24%
Summe			63,0 kWh/m <sup>2</sup> a	32,4 kWh/m <sup>2</sup> a	
Haushalt		Strom	35,0 kWh/m <sup>2</sup> a	16,2 kWh/m <sup>2</sup> a	54%

**Energieerzeugung kWh/m<sup>2</sup>a BGF beh.**

Energieerzeugung	Energieträger	Erzeugung gesamt	Erzeugung /m <sup>2</sup> BGF beh. [beh. BGF]
Strom	PV-Anlage (1.560 m <sup>2</sup> )	297.200 kWh	20,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Wärme	Wärmepumpe COP 4.0	277.195 kWh	19,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Summe		574.395 kWh	40,2 kWh/m <sup>2</sup> a

Logos: bmvfi, FFG, AWS, ÖGUT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, HAUS der Zukunft

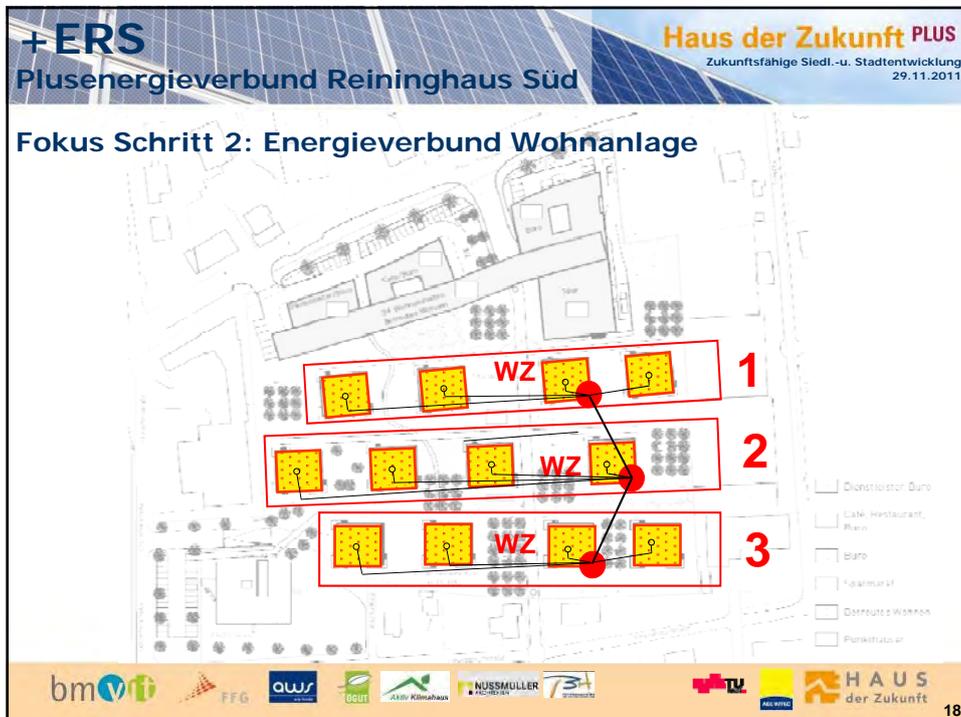
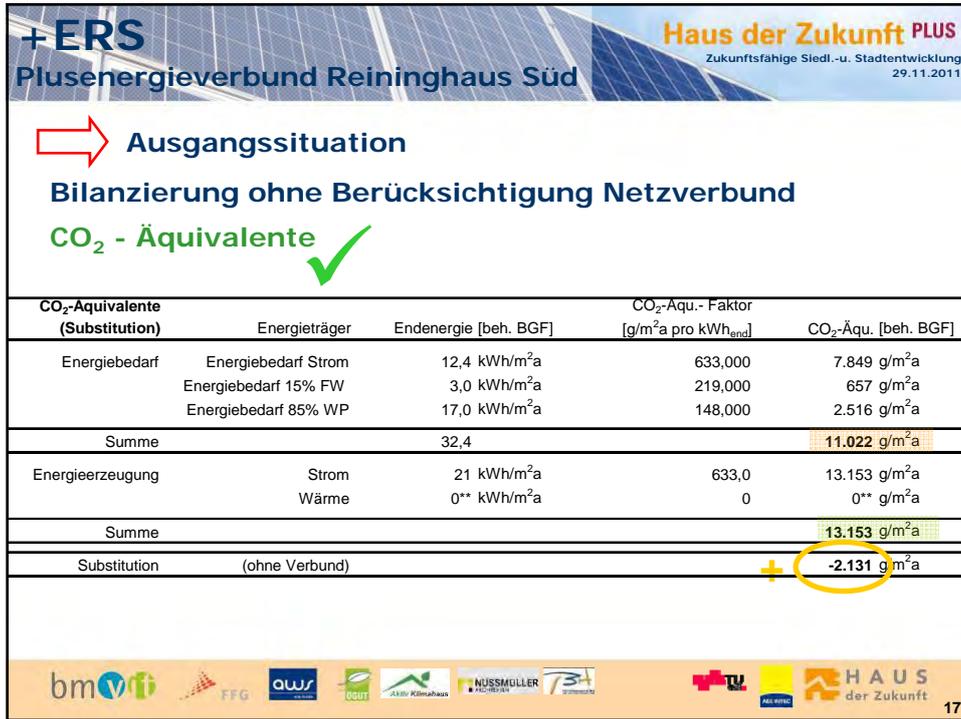
**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

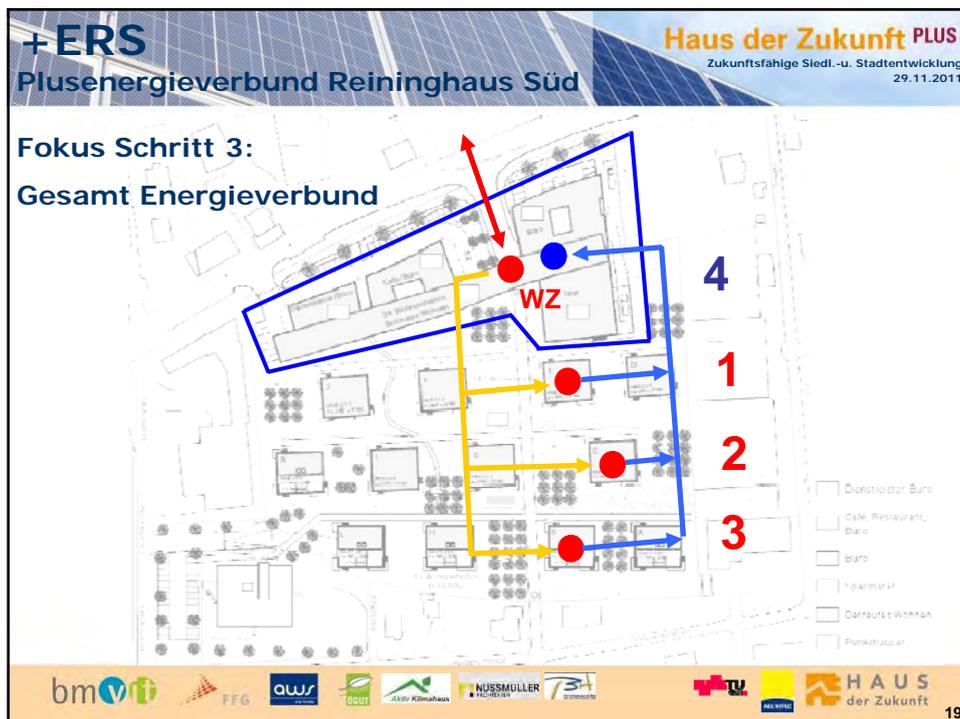
**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**Ausgangssituation**  
Bilanzierung ohne Berücksichtigung Netzverbund  
Primärenergie

Primärenergiebilanz	Energieträger	Endenergie [beh. BGF]	PE-Faktor [kWh <sub>prim</sub> /m <sup>2</sup> a pro kWh <sub>end</sub> ]	Primärenergie [beh. BGF]
Energiebedarf	Energiebedarf Strom	12,4 kWh/m <sup>2</sup> a	2,960	36,7 kWh/m <sup>2</sup> a
	Energiebedarf 15% FW	3,0 kWh/m <sup>2</sup> a	0,770	2,3 kWh/m <sup>2</sup> a
	Energiebedarf 85% WP	17,0 kWh/m <sup>2</sup> a	0,680	11,6 kWh/m <sup>2</sup> a
Summe		32,4 kWh/m <sup>2</sup> a		50,6 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieerzeugung	Strom	21 kWh/m <sup>2</sup> a	3,0	61,5 kWh/m <sup>2</sup> a
	Wärme	0** kWh/m <sup>2</sup> a		0** kWh/m <sup>2</sup> a
Summe				61,5 kWh/m <sup>2</sup> a
Überschuss (ohne Verbund)				+ 10,9 kWh/m <sup>2</sup> a

Logos: bmvfi, FFG, AWS, ÖGUT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, HAUS der Zukunft

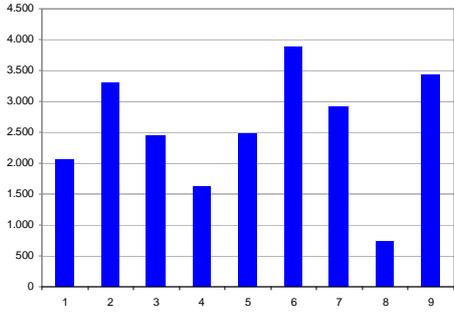




**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**Fokus: Senkung des Haushaltsstromverbrauches als zukünftige Herausforderung**



Haushalt	Stromverbrauch (kWh)
1	2.000
2	3.200
3	2.400
4	1.600
5	2.400
6	3.800
7	2.900
8	0.700
9	3.400

**Aufteilung Stromverbrauch**



Kategorie	Anteil
Haushaltsstrom	49%
Heizung, WW, Lüftung	51%

Stromverbrauch durchschnittlicher Haushalt in der Plusenergiesiedlung Weiz gemittelt aus den Jahren 2006-08

**Zukunftsszenarien ?**

Logos: bm, vfi, FFG, aww, OGUT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, HAUS der Zukunft, AEE INTEC

21

**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**Fokus: Senkung des Haushaltsstromverbrauches als zukünftige Herausforderung – aber wie?**

**Einbindung NutzerInnen**

- ✓ Bewusstseinsbildung für energieeffiziente Haushaltsführung
- ✓ Support für den Umstieg auf Geräte bester Effizienzklasse
- ✓ „Innerer Motor“
- ✓ Smart Meters + „Smart Home“ Lösungen (u.a. Verbrauchs-Steuerung)

Logos: bm, vfi, FFG, aww, OGUT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, HAUS der Zukunft, AEE INTEC

22

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**Smart Metering / Systemarchitektur**

23

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**„Smart Home“ – nützliche Anwendungen**

24

**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**„E-Mobility“ – die effiziente und emissionsarme Mobilität der Zukunft**




- ✓ Einbettung in das Gesamtkonzept – in Abstimmung mit der Modellregion Graz
- ✓ Fahrzeuge, Ladepunkte
- ✓ Ökoenergie und Energiemanagement
- ✓ Mobilitätsanwendungen (z.B. intermodale Mobilität)

**Entwicklung und Bereitstellung von kundenorientierten Mobilitätslösungen !**



25

**+ ERS**  
Auf dem Weg zu Gebäudeverbänden ...

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

**Zukunftsorientierte Wohnungs- und Siedlungspolitik**

Optimierung des Einzelobjektes **X** → Gebäudeverbände



Urbaner Raum

Bewohner/innen

Multifunktionalität  
Infrastruktur  
Mobilität

**Nachhaltige Wohnungs- und Siedlungsentwicklung**



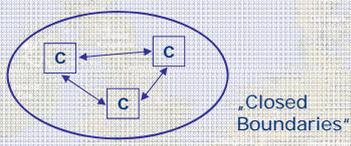
26

**+ ERS**  
Auf dem Weg zu Gebäudeverbänden

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

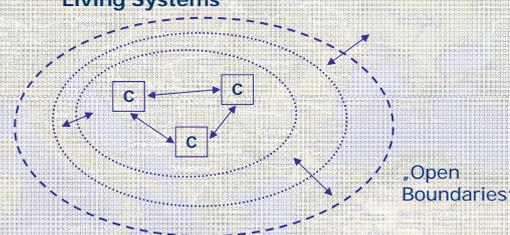
\*Quelle: Breitschmid A., Brno Oct.2011, WS „Sustainable Settlement“

**Technical Systems\***



„Closed Boundaries“

**Living Systems\***



„Open Boundaries“

„Abgeschlossenes System“ = System **ohne** Energie-, Informations- oder Stoffaustausch und ohne Wechselwirkung mit der Umgebung.

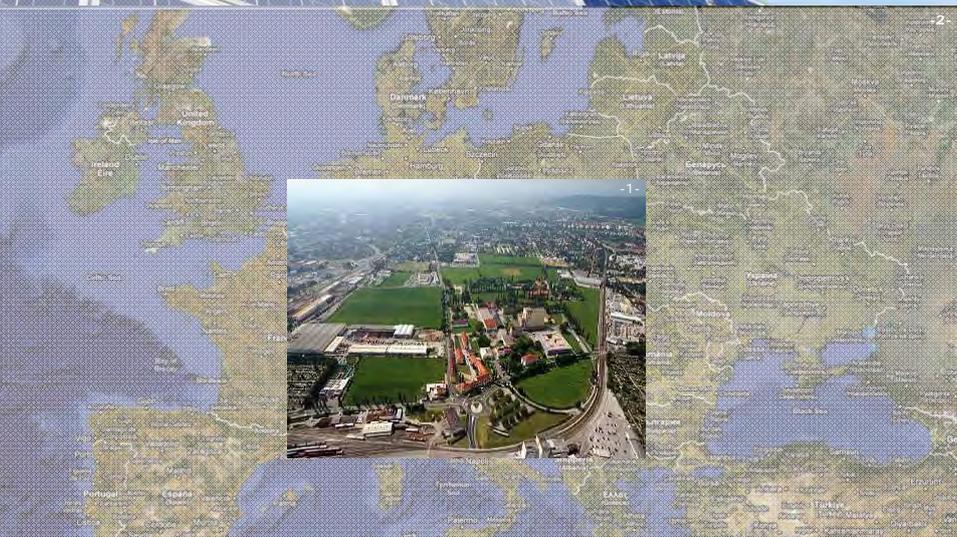
Logos: bm, vfi, FFG, AWS, OGUT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEL, HAUS der Zukunft

27

**+ ERS**  
Auf dem Weg zu Gebäudeverbänden

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

Quelle: 1 - StadtbauDirektion.Graz, 2 - google-maps



Logos: bm, vfi, FFG, AWS, OGUT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEL, HAUS der Zukunft

28

**+ ERS**  
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

## HdZ Plus - Projektkonsortium



ECR  
TU Graz  
Inst. f. Städtebau



+ERS  
Aktiv Klimahaus GmbH  
(Bauträger)



AEE INTEC  
(Technologie +Entwicklung)



Nussmüller  
Architekten ZT GmbH  
(Generalplanung)



29

**Haus der Zukunft PLUS**  
Zukunftsfähige Siedl.-u. Stadtentwicklung  
29.11.2011

## Besten Dank

Sonja Geier  
AEE Institut für Nachhaltige Technologien  
(AEE INTEC)  
s.geier@aee.at



30