

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

+ERS
Plusenergieverbund
Reininghaus Süd

bm vti FFG AWS ÖGUT Aktiv Klimahaus NUSSMÜLLER 73 AEE INTEC 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 vti FFG AWS ÖGUT Aktiv Klimahaus NUSSMÜLLER 73 AEE INTEC 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



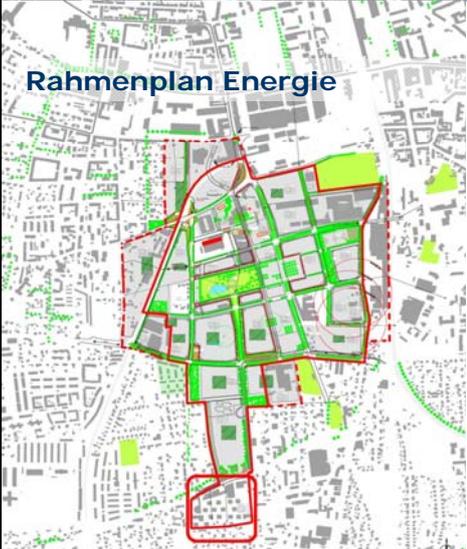


3

+ 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 000m² 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



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

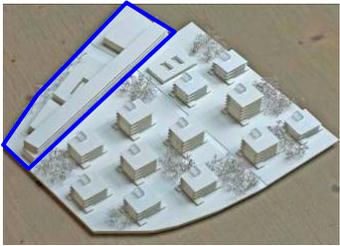


6

+ ERS
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

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

Bauabschnitt BA 01



WEGRAZ

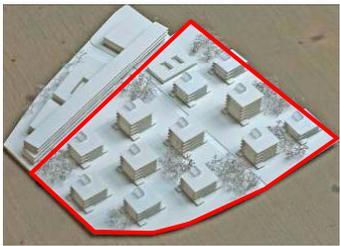
Nutzung	Wohn- und Bürobau, Dienstleistung / Geschäft
Auftraggeber	WEGRAZ
Planung	Nussmüller Architekten ZT
Grundstücksgröße	28.943 m²
BGF	22.918 m²
Geschossanzahl	2-5 Geschosse
Wohneinheiten	177 (davon 34 „Betreutes Wohnen“)
Supermarkt	1.070 m² Nutzfläche
Cafe/Restaurant	410 m² Nutzfläche
Dienstleister/Büro	2.780 m² Nutzfläche

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 m²-61 m²

Haustyp C, J, F
5 Wohnungen/Geschoss
3-4 Geschosse
57 m²-89 m²

Haustyp A, B, H, L, K
3 Wohnungen/Geschoss + Penthaus
1-2 Geschosse + 2x Penthaus
203 m²-112 m²

9.955 m² 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

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

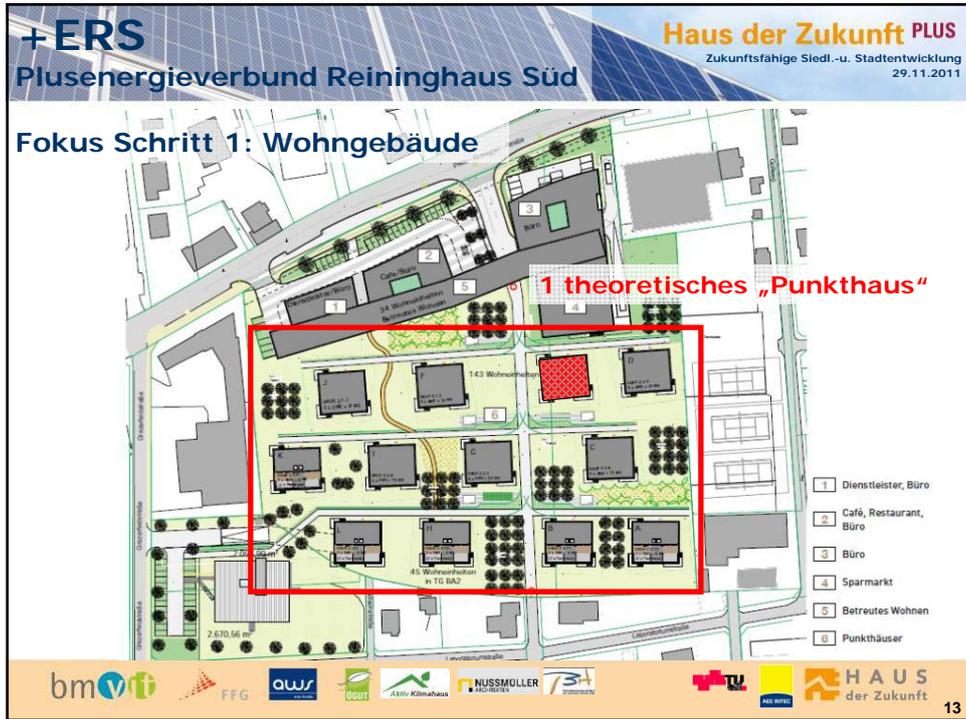
Haustyp A, B, C, F, H, J, L

Haustyp E, D, I, G

Nussmüller ZT - Grundrisse

10





+ ERS
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

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

Energiebedarf kWh/m²a 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 ² a	10,0 kWh/m ² a
Warmwasser	85% WP, 15% FW Verbund		12,8 kWh/m ² a	10,0 kWh/m ² a	22%
Lüftung	Erdkollektor/WRG/ Strom		0* kWh/m ² a	4,8 kWh/m ² a	0%
Beleuchtung	E-sparlampen, LED, On-Demand		3,2 kWh/m ² a	1,1 kWh/m ² a	66%
Hilfsenergie	Energieeff. Pumpen/Strom		8,6 kWh/m ² a	6,5 kWh/m ² a	24%
Summe			63,0 kWh/m ² a	32,4 kWh/m ² a	
Haushalt		Strom	35,0 kWh/m ² a	16,2 kWh/m ² a	54%

Energieerzeugung kWh/m²a BGF beh.

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

Logos: bmv, ffg, aws, BSWT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEE INTEC, HAUS der Zukunft

15

+ 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 _{prim} /m ² a pro kWh _{end}]	Primärenergie [beh. BGF]
Energiebedarf	Energiebedarf Strom	12,4 kWh/m ² a	2,960	36,7 kWh/m ² a
	Energiebedarf 15% FW	3,0 kWh/m ² a	0,770	2,3 kWh/m ² a
	Energiebedarf 85% WP	17,0 kWh/m ² a	0,680	11,6 kWh/m ² a
Summe		32,4 kWh/m ² a		50,6 kWh/m ² a
Energieerzeugung	Strom	21 kWh/m ² a	3,0	61,5 kWh/m ² a
	Wärme	0** kWh/m ² a		0** kWh/m ² a
Summe				61,5 kWh/m ² a
Überschuss (ohne Verbund)				+ 10,9 kWh/m ² a

Logos: bmv, ffg, aws, BSWT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEE INTEC, HAUS der Zukunft

16

+ ERS
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

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

Ausgangssituation
Bilanzierung ohne Berücksichtigung Netzverbund
CO₂ - Äquivalente ✓

CO ₂ -Äquivalente (Substitution)	Energieträger	Endenergie [beh. BGF]	CO ₂ -Äqu.- Faktor [g/m ² a pro kWh _{end}]	CO ₂ -Äqu. [beh. BGF]
Energiebedarf	Energiebedarf Strom	12,4 kWh/m ² a	633,000	7.849 g/m ² a
	Energiebedarf 15% FW	3,0 kWh/m ² a	219,000	657 g/m ² a
	Energiebedarf 85% WP	17,0 kWh/m ² a	148,000	2.516 g/m ² a
Summe		32,4		11.022 g/m²a
Energieerzeugung	Strom	21 kWh/m ² a	633,0	13.153 g/m ² a
	Wärme	0** kWh/m ² a	0	0** g/m ² a
Summe				13.153 g/m²a
Substitution (ohne Verbund)			+	-2.131 g/m²a

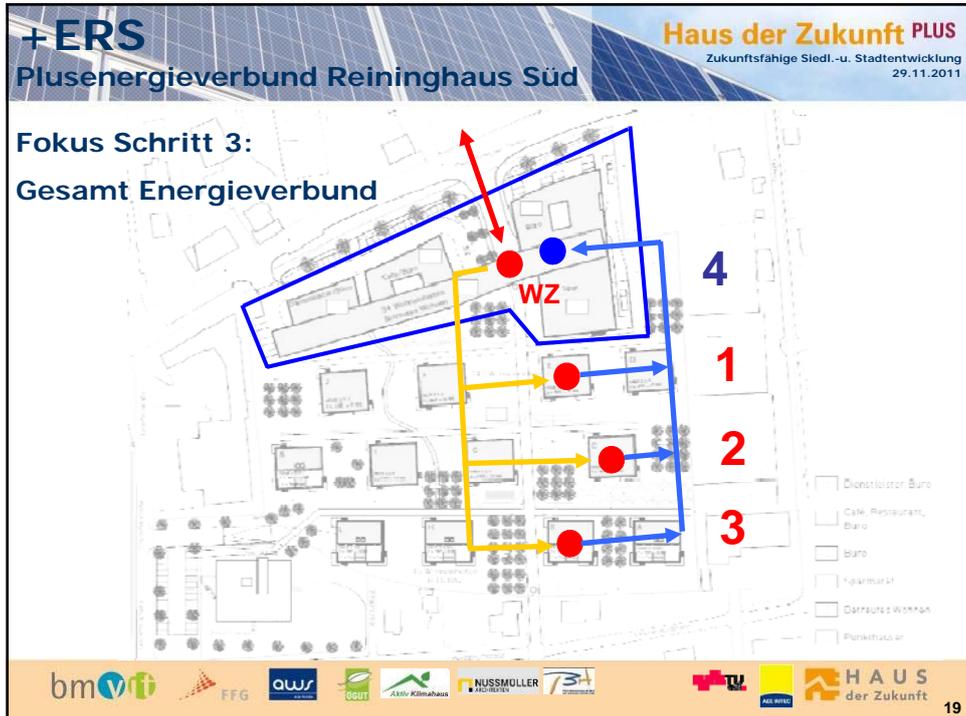
17

+ ERS
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

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

Fokus Schritt 2: Energieverbund Wohnanlage

18



+ 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	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, vti, FFG, aww, BSWT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEE INTEC, HAUS der Zukunft

21

+ ERS
Plusenergieverbund Reininghaus Süd

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

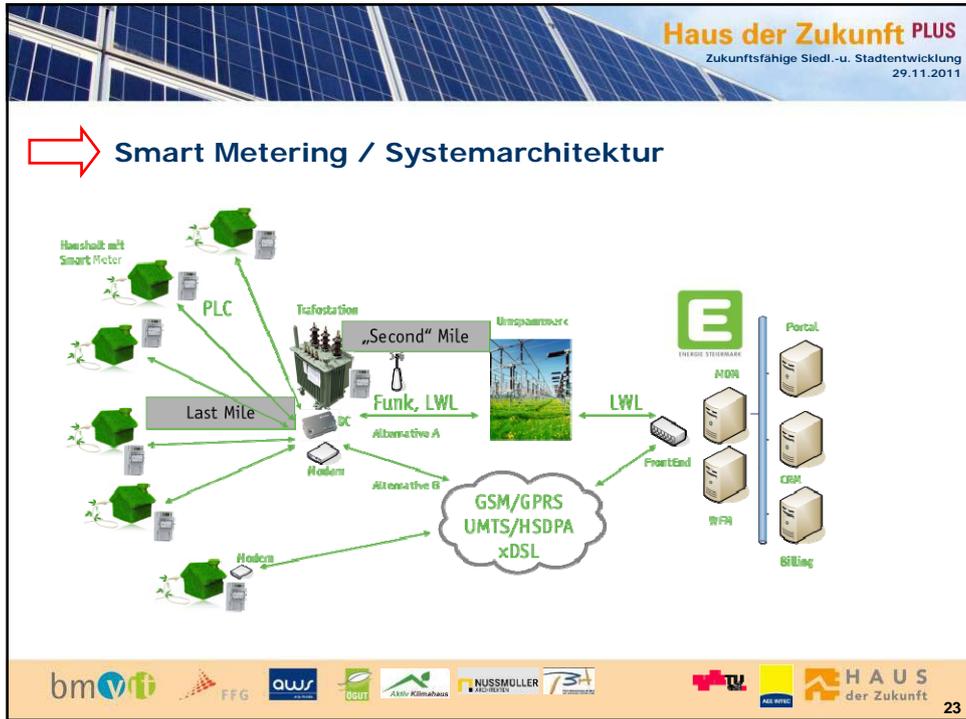
Fokus: Senkung des Haushaltsstromverbrauches als zukünftige Herausforderung – aber wie?

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, vti, FFG, aww, BSWT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEE INTEC, HAUS der Zukunft

22



+ 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

Multifunktionalität
Infrastruktur
Mobilität

Urbaner Raum Bewohner/innen

Nachhaltige Wohnungs- und Siedlungsentwicklung



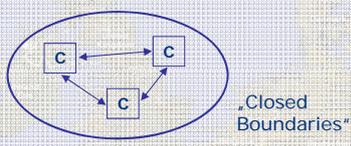

26

+ ERS
Auf dem Weg zu Gebäudeverbänden

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

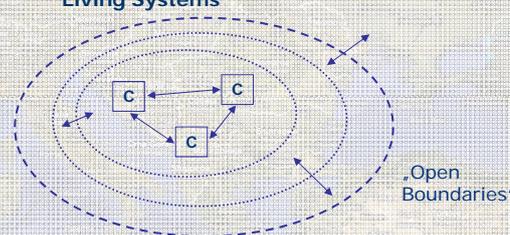
*Quelle: Breitschmid A., Brno Oct.2011, WS „Sustainable Settlement“

Technical Systems*



„Closed Boundaries“

Living Systems*



„Open Boundaries“

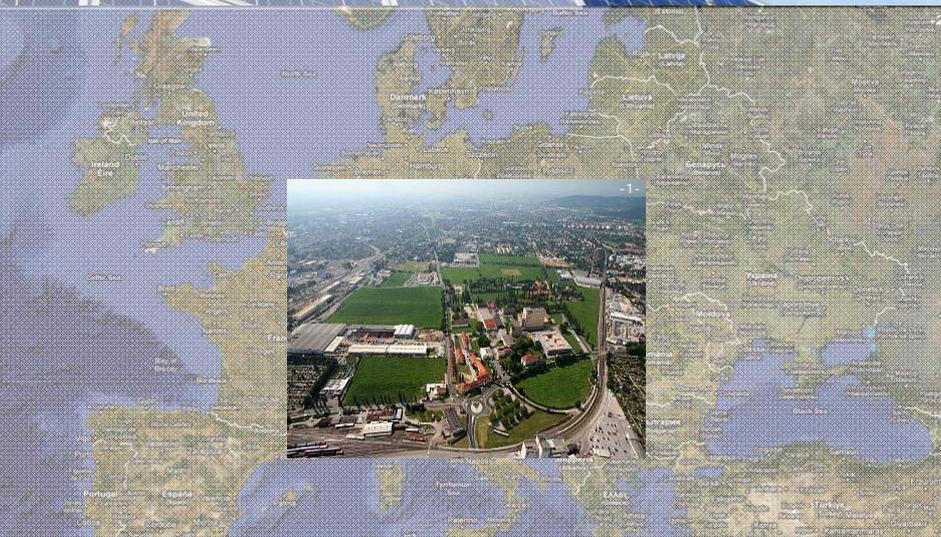
„Abgeschlossenes System“ = System **ohne** Energie-, Informations- oder Stoffaustausch und ohne Wechselwirkung mit der Umgebung.

Logos: bm, vti, FFG, aws, BGIT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEE INTEC, 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, vti, FFG, aws, BGIT, Aktiv Klimahaus, NUSSMÜLLER, 73, AEE INTEC, 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