

Leitprojekt ECR Energy City Graz-Reininghaus

Ernst Rainer, Kersten Hofbauer, Hans Schnitzer, Thomas Mach, Stephan Maier, Alexander Passer, Helmuth Kreiner, Thomas Wieland, Yvonne Bormes

- (Arch. Dipl.-Ing. Ernst Rainer, Institut für Städtenbau, TU Graz, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz, ernst.rainer@tugraz.at)
(Arch. Dipl.-Ing. Kersten Hofbauer, Institut für Städtenbau, TU Graz, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz, hofbauer@tugraz.at)
(Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn Hans Schnitzer, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, TU Graz, Inffeldgasse 13/III, 8010 Graz, hans.schnitzer@tugraz.at)
(Dipl.-Ing. Dr.techn Thomas Mach, Institut für Wärmetechnik, TU Graz, Inffeldgasse 25/B, 8010 Graz, thomas.mach@tugraz.at)
(Dipl.-Ing. Stephan Maier, Institut für Prozess- und Partikeltechnik, TU Graz, Inffeldgasse 13/III, 8010 Graz, Stephan Maier, stephan.maier@tugraz.at)
(Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. MSc, Alexander Passer, Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA für Festigkeits- und Materialprüfung, TU Graz, Inffeldgasse 24, 8010 Graz, alexander.passer@tugraz.at)
(Dipl.-Ing. Dr.techn. MSc, Helmuth Kreiner, Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA für Festigkeits- und Materialprüfung, TU Graz, Inffeldgasse 24, 8010 Graz, helmuth.kreiner@tugraz.at)
(Dipl.-Ing. Thomas Wieland, Institut für Elektrische Anlagen, TU Graz, Inffeldgasse 18/1, 8010 Graz, t.wieland@tugraz.at)
(Dipl.-Ing. Yvonne Bormes, Institut für Städtenbau, TU Graz, Rechbauerstraße 12, 8010 Graz, bormes@tugraz.at)

1 ABSTRACT

Die Gelegenheit zur Erstellung des Rahmenplanes Energie ECR für das Areal von Graz-Reininghaus ist einzigartig. Erstmals in der Steiermark kann die energetische Ausrichtung eines ganzen Stadtteils auf Gebäudeverbandsebene (Quartier- und Stadtteilebene) wissenschaftlich betrachtet und strategisch vorbereitet werden. Das Haus der Zukunft Plus Leitprojekt ECR Energy City Graz Reininghaus ist eine Kooperation zwischen der Stadt Graz, dem Land Steiermark und verschiedenen Instituten der TU Graz unter Leitung des Instituts für Städtebau. Das Grazer Umweltamt und die Energie Graz liefern fachlichen Input für das Projekt. Bei Bedarf werden zusätzliche Experten und Ämter der Stadt Graz zu Rate gezogen.

In Zukunft werden sich die Gebäude vom Energieverbraucher zum Energieerzeuger wandeln. Der Plus-Energieansatz soll in der ECR Energy City Graz Reininghaus nicht auf Gebäudeebene, sondern auf Quartiersebene stattfinden. Im Rahmenplan Energie ECR wird die Optimierung somit nicht innerhalb der Systemgrenze eines Gebäudes, sondern auf Ebene der einzelnen Stadtquartiere und auf Ebene des gesamten Stadtteils von Graz-Reininghaus erarbeitet. Ziel ist ein energieautarker, CO₂-neutraler Stadtteil. Derzeit entsteht der erste Stadtbaustein in Graz-Reininghaus: das Demobauvorhaben Wohnbau „Plus-Energieverbund Reininghaus Süd“. Im Süden der Peter-Rosegger-Straße, im Stadtquartier 9, errichtet die Fa. WEGRAZ und die Firma Aktiv Klimahaus GmbH. in vier Bauabschnitten ein städtisches Wohnquartier mit rund 140 Wohneinheiten. Der Plusenergieansatz findet gemäß dem Energierahmenplan innerhalb eines multifunktionalen Gebäudeverbundes statt. In einem ersten Schritt wird das einzelne Gebäude optimiert und wandelt sich vom Energieverbraucher zum Energieerzeuger, im zweiten Schritt bringen Synergien innerhalb des Gebäudeverbundes eine weitere Optimierung des Systems.

2 AUSGANGSSITUATION/MOTIVATION

Der Stadt Graz und der gesamten Region um Graz bietet das freie innerstädtische Areal (Urban Green Field) in Kombination mit dem Rahmenplan Energie ECR die einmalige Gelegenheit, für zukünftige Investoren und Bauträger bindende Kriterien für den energieoptimierten und nachhaltigen Stadtteil Graz-Reininghaus festzulegen. Im Gemeinderat der Stadt Graz (Dezember 2009) wurde per einstimmigen Beschluss folgender „Hauptnutzen für die Stadt Graz“ des Projektes festgehalten:

Mit dem Fokus der Förderung einer nachhaltigen energieoptimierten Stadtentwicklung kann die Stadt Graz durch das Projekt ECR im eigenen Einflussbereich substanzielle Zeichen setzen und gleichzeitig weiterführende nationale und internationale Förderschiene und damit verbundene Kofinanzierungen aus dem Bereich der nachhaltigen Stadtentwicklung akquirieren.

Das Haus der Zukunft Plus Leitprojekt gliedert sich in folgende Subprojekte:

- Subprojekt 1 – Leitprojekt-Management
- Subprojekt 2 – Rahmenplan Energie Graz-Reininghaus
- Subprojekt 3 – Demobauvorhaben Plus-Energieverbund Reininghaus Süd

Subprojekt 2 – Rahmenplan Energie Graz-Reininghaus: Im Rahmenplan Energie Energy City Graz-Reininghaus (RPE_ECR) wurden zwei Projektziele definiert. Zum einen die wissenschaftliche Bearbeitung

und Darstellung der Vision des energieautarken, CO₂-neutralen Stadtteils Graz-Reininghaus und zum anderen die Initiierung und Begleitung eines Entwicklungsprozesses für den nachhaltigen Stadtteil Graz-Reininghaus. Konkret werden erarbeitet:



Abbildung 1: Überblick Projektgebiet Rahmenplan Energie Graz-Reininghaus und Demobauvorhaben Plus-Energieverbund Reininghaus Süd, Quelle ECR Team

- die Konzeption der Energieautarkie für den Stadtteil Graz-Reininghaus
- die Initiierung und Begleitung des Entwicklungsprozesses für den energieoptimierten nachhaltigen Stadtteil Graz-Reininghaus,
- die Grundlagen für die Verankerung von übertragbaren energetischen Zielwerten zwischen der Stadt Graz und zukünftigen Investoren am Standort
- die energetischen Zielwerte für die Integration in lokale Pläne (Stadtteilentwicklungskonzept Graz-Reininghaus und Bebauungspläne der 20 Stadtquartiere, FLÄWI, STEK)
- Handlungsempfehlungen für zukünftige energieoptimierte Stadtteilentwicklungen in Graz und der Steiermark
- die Wissensbasis für zukünftige energieoptimierte Stadtentwicklungen in der Steiermark

Subprojekt 3 – Demobauvorhaben Plus-Energieverbund Reininghaus Süd: Der Schulterschluss zwischen Stadt Graz – Stadtbaudirektion –, TU-Graz – Institut für Städtebau – und dem Land Steiermark bildet die Basis für die Abwicklung des Haus der Zukunft Plus Leitprojektes ECR Energy City Graz Reininghaus. Das Grazer Umweltamt und die Energie Graz liefern fachlichen Input für das Projekt. Bei Bedarf werden zusätzliche Experten und Ämter der Stadt Graz über die Koordination der Stadtbaudirektion zu Rate gezogen. Im Forschungsteam der TU Graz stehen das Institut für Städtebau, das Institut für Wärmetechnik, das Institut für Prozess- und Partikeltechnik, das Institut für Elektrische Anlagen, und das Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA für Festigkeits- und Materialprüfung. Das Projekt wird aus Mitteln des nationalen Förderprogrammes Haus der Zukunft Plus gefördert, die erforderliche Zusatzfinanzierung erfolgt über die Stadt Graz und das Land Steiermark. Im Projektkonsortium befinden sich die ECO-World Styria, mehrere Firmen und externe Konsulenten.

3 RAHMENPLAN ENERGIE GRAZ-REININGHAUS (ECR SUBPROJEKT 2)

3.1 Zielsetzungen Rahmenplan Energie

Die Projektziele sind umfassend: An erster Stelle steht die Konzeption einer autarken Energieversorgung des Stadtteils Graz-Reininghaus und die Initiierung und Begleitung des Entwicklungsprozesses für den energieoptimierten nachhaltigen Stadtteil. Des Weiteren soll ein Leitfaden von Handlungsempfehlungen und eine Checkliste für zukünftige energieoptimierte Stadtteilentwicklungen in Graz und der Steiermark erstellt werden.

Im Vordergrund steht auch die Entwicklung energetischer Zielwerte zur Verankerung in privatrechtlichen Verträgen zwischen der Stadt Graz und künftigen Investoren, gefördert durch Anreizsysteme wie beispielsweise Bonuskubaturen oder erhöhte Bebauungsdichten bei der Umsetzung. Dazu müssen Konzepte zur Integration der Zielwerte in geeigneter Weise in lokale Pläne/Verordnungen (Stadtentwicklungskonzept STEK Graz, Stadtteilentwicklungskonzept Graz-Reininghaus und Bebauungspläne der 20 Stadtquartiere) erdacht werden.

Der RPE_ECR soll den Stadtteil Graz-Reininghaus innovativ am europäischen Immobilienmarkt positionieren. Diese USP (Unique Selling Proposition) soll als Anreiz für die Gewinnung von innovativen Investoren dienen. Bei den beteiligten Firmen, Konsulenten, Mitarbeitern der Stadt Graz und Forschern der TU Graz werden Wissens- und Humanressourcen generiert. Die Gründung eines interdisziplinären Expertennetzwerkes dient als Plattform für die energieautarke Stadtteilentwicklung Graz-Reininghaus. Es soll vernetztes Denken initiiert werden, um in weiterer Folge auch auf andere Stadtteilentwicklungen übertragbare energieautarke Lösungen ausarbeiten zu können.

Die Forschungsergebnisse werden unmittelbar in der Planung und Realisierung der Demonstrationsprojekte berücksichtigt. Die Integration in die Lehrinhalte erfolgt durch die Konsortialpartner TU Graz (Institut für Städtebau, Institut für Wärmetechnik, Institut für Elektrische Anlagen, Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie, Institut für Prozess- und Partikeltechnik).

Die Projektergebnisse vom RPE_ECR sollen maßgeblich zur Gründung eines Fonds für nachhaltige Stadtentwicklung in Graz beitragen. Zukunftsziel der Stadt Graz ist die Einrichtung eines mit EU-Mitteln kofinanzierten revolvierenden Nachhaltigkeitsfonds. Das im Projekt aufgebaute Wissensnetzwerk mit internationalen Experten soll nach dem Projekt über neu einzureichende EU-Programme erweitert werden, wodurch weitere Folgeprojekte für Graz initiiert werden sollen.

3.2 Potenzialermittlung Rahmenplan Energie Graz Reininghaus

Im Zuge der Potenzialermittlung wurden folgende Stadtteile in Österreich und EU-weit vor Ort besucht und deren Entwicklung analysiert:

- Salzburg StadtWerkLehen
- Linz Solar City Pichling
- Wien Aspern
- Freiburg Rieselfeld und Vauban
- Hannover Kronsberg
- Kopenhagen Carlsberg-Brauerei und Nordhavnen
- Malmö Bo02 (auf Empfehlung von Kolleginnen und Kollegen aus Kopenhagen)
- 2000-Watt-Arealentwicklungen in Zürich und Basel

Die Analyse der Referenzprojekte hat zu wichtigen Erkenntnissen geführt. Alle untersuchten Städte verfolgen im Bereich energieeffizienter und nachhaltiger Stadtentwicklung ambitionierte Ziele und positionieren sich europäisch und global. Die genannten Stadtteilentwicklungen werden als Pilotprojektgebiete in den jeweiligen Regionen definiert, wobei die energetischen Baustandards immer weit über den nationalen Standards liegen. Die Standards werden auf gesamtstädtischer Ebene und auf Stadtteils-, Quartiers- und Bauwerksebene evaluiert.

Bei den gezeigten Projekten spielen regional gegründete Experten- und Firmenplattformen immer eine entscheidende Rolle. Alle gezeigten Projekte werden immer von den Städten in Kooperation mit den Grundeigentümern und Firmen umgesetzt. Dabei werden bewusst die „weichen Entwicklungsfaktoren“ wie Synergien, Netzwerke und Kooperationsmodelle (PPP) als wichtigste Strategie angesetzt (vor dem Einsatz von neuen Technologien!). Bei den harten Faktoren (Einsatz von Technologien) wird der Einsatz von erneuerbaren Energiesystemen und die Nutzung von Abwärmepotenzialen von innerstädtischen Gewerbe- und Industriebetrieben angestrebt. Ziel ist es, keine anfallende Energie „zu verlieren“ (kaskadische Nutzung der Energiepotenziale). Letztendlich lieferte die Analyse der 2000-Watt-Areal-Entwicklungen in Zürich und Basel die Bestätigung des umfassenden Systemansatzes vom ECR Rahmenplan Energie.

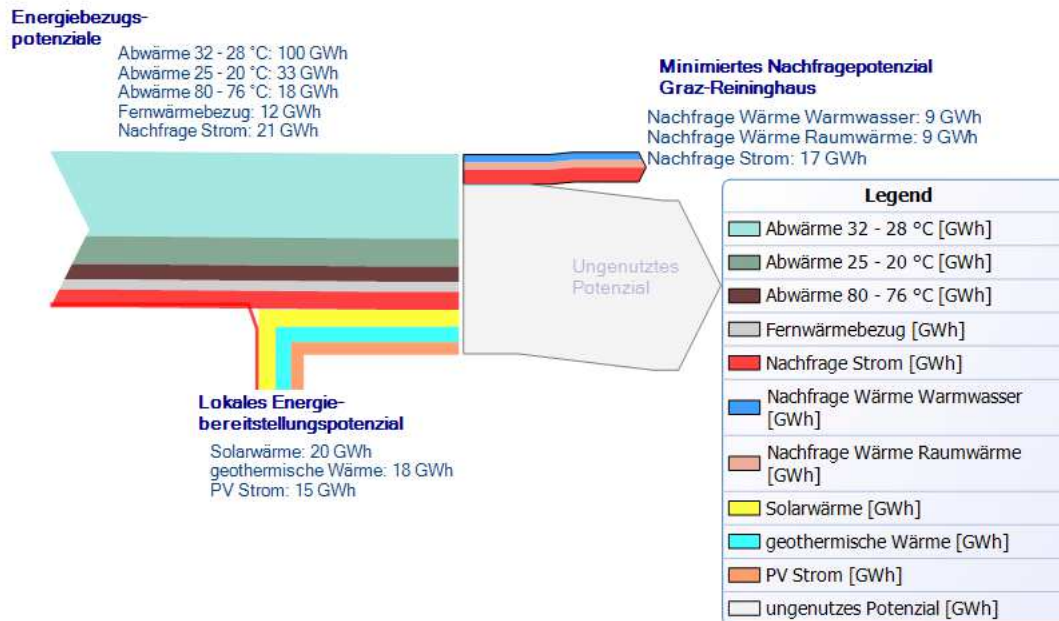


Abbildung 2: Zusammenfassung der Potenziale für Graz-Reininghaus (ohne Bereitstellungsverluste), Quelle ECR Team

Die Erhebungen im Rahmen der Potenzialermittlung für Graz-Reininghaus ergaben, dass der maximale Energiedienstleistungsbedarf (Wärme und Strom) voraussichtlich in zwei bis drei Jahrzehnten erreicht wird. Die absolute jährliche Energienachfrage nach Raumwärme und Brauch(warm)wasser wird in etwa gleich sein. Bei energetisch guten Standards (HWB <15 kWh/m².a) wird für die Warmwasserbereitung ein höherer Energiebedarf benötigt als für Raumwärme. Zudem wird für Warmwasser eine höhere Temperatur benötigt (>60 °C) als für die Vorlauftemperatur bei Raumwärme (30-40 °C).

Solarthermie kann bei einer optimalen Systemintegration einen hohen Bereitstellungsgrad erreichen. Wesentlich ist die Frage, wie die Gebäude untereinander vernetzt sind und ob Speicherkapazitäten (Saisonspeicher) aufgebaut werden können, womit der solare Deckungsgrad gesteigert werden kann. Die vollständige Deckung des Strombedarfs durch Photovoltaik wird voraussichtlich nicht erreicht. Ausschlaggebend dafür sind die mehrgeschoßigen Gebäude, bei denen die Dachflächen in Relation zur Bruttogeschosßfläche relativ klein sind. Weitere Flächenpotenziale müssen genutzt werden (Fassaden, Beschattungselemente, Garagen, städtisches Umfeld, ...) bzw. andere implementierbare Technologien langfristig untersucht werden (Bioraffinerie, Tiefe Geothermie), um eine vollständige Abdeckung des Strombedarfs anzustreben.

Es sind ausreichend Potenziale zur autarken Wärmeversorgung des Stadtteils vorhanden. Der Wärmebedarf kann am Standort durch die Nutzung der oberflächennahen Geothermie oder durch die Nutzung der verfügbaren Abwärmepotenziale (von Marienhütte und Linde Gas) oder mittels einer Ausweitung des Fernwärmenetzes gedeckt werden. Durch die Integration von Solarthermie kann der sonstige Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser um zumindest ein Drittel reduziert werden. Aufgrund der geringen Wärmebedarfsdichten werden neue wirtschaftliche Kriterien bei der Errichtung der notwendigen Infrastruktur im Vordergrund stehen.

Die Betrachtung von Gebäudeverbänden kann dazu beitragen, dass das einzelne Gebäude von der Maximalanforderung entlastet wird und sich „Plus Energieverbände“ als ökonomische und ökologische

„Optimallösung“ profilieren. Vor allem in dicht verbauten Gebieten ergänzen sich unterschiedliche Gebäudearten und deren (zeitliche) Nutzungsprofile durch gegenseitige Vernetzung. Der „Plus-Energie-Standard“ soll hier auch über Gebäudeverbände definiert werden und nicht nur über das Einzelgebäude.

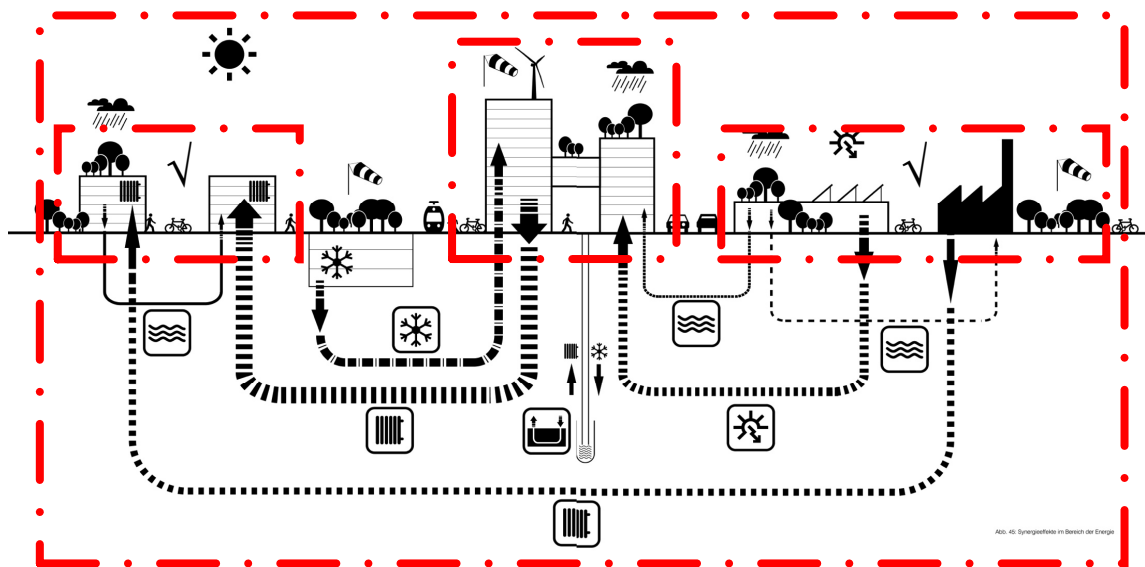


Abbildung 3: Darstellung Energienetzwerk, Quelle: ECR Team

3.3 Konzepterstellung Gesamtenergiekonzept Graz-Reininghaus

Es zeigt sich, dass der im Rahmenplan Graz-Reininghaus vorgesehene urbane Nutzungsmix kombiniert mit der Energieoptimierung zu neuen Erkenntnissen über die nachhaltige und zukunftsfähige Stadtteilentwicklung führen wird.

In der laufenden Optimierung der Bebauungsszenarien stellte sich heraus, dass urbane Blockrandstrukturen aufgrund ihrer Kompaktheit gleichzeitig ein sehr großes urbanes und ein energetisches Entwicklungspotenzial aufweisen. Die Vorgaben des Flächenwidmungsplanes des zukünftigen Stadtgebietes bildeten die Basis für die Erstellung der Bebauungsszenarien. Von den Bebauungsszenarien der Stadtquartiere wurden die geometrischen Parameter (BGF, Hüllflächen, Volumen, Fassadenflächen, Dachflächen, mögliche Fensterflächenanteile etc.) und der Flächenanteil der möglichen Nutzungsarten Wohnen, Büro und Gewerbe rechnerisch erfasst. Diese ermittelten Werte bilden nun die Grundlage für die weitere energetische Optimierung der Bebauungsszenarien.

3.4 Stadtklimatische Bewertung der Bebauungsszenarien Rahmenplan Energie

Wie sich bereits im Zuge der Potenzialbewertung des bestehenden Stadtklimas herauskristallisiert hat, werden in der mesoklimatischen Bewertung die Hauptwindrichtung, die solar optimierte Baukörperstellung und das Stadtgrünraumnetz (Baumbewuchs, Wiesen, Wasserflächen, Dachbegrünung etc.) von entscheidender Rolle sein. Das Städtebauinstitut hat gemeinsam mit dem Institut für Stadtklimatologie der Karl-Franzens-Universität Graz die Bebauungsszenarien bezogen auf den Aspekt der Durchlüftung und Begrünung optimiert. Durch Erfahrungsaustausch mit Freiburg Rieselfeld sowie die stadtklimatische Bewertung der Bebauungsszenarien wurde erkannt, dass eine Zonierung der Grünräume in öffentliche, private und in kooperative Grünräume zielführend ist.

Eine geschlossene und kompakte Blockrandbebauung definiert klar ablesbare urbane Räume. Die Zonierung der Grünräume in öffentliche, private und in kooperative Grünräume führt zu einer sehr vielfältig durchgrünten Stadtstruktur. Das entstehende vielfältige Grünraumnetz ermöglicht die Ausbildung einer stadtklimatisch optimierten urbanen Bebauungsstruktur.



Abbildung 4: Intensive Begrünung als Basis zur stadtklimatischen Optimierung, Quelle: ECR Team

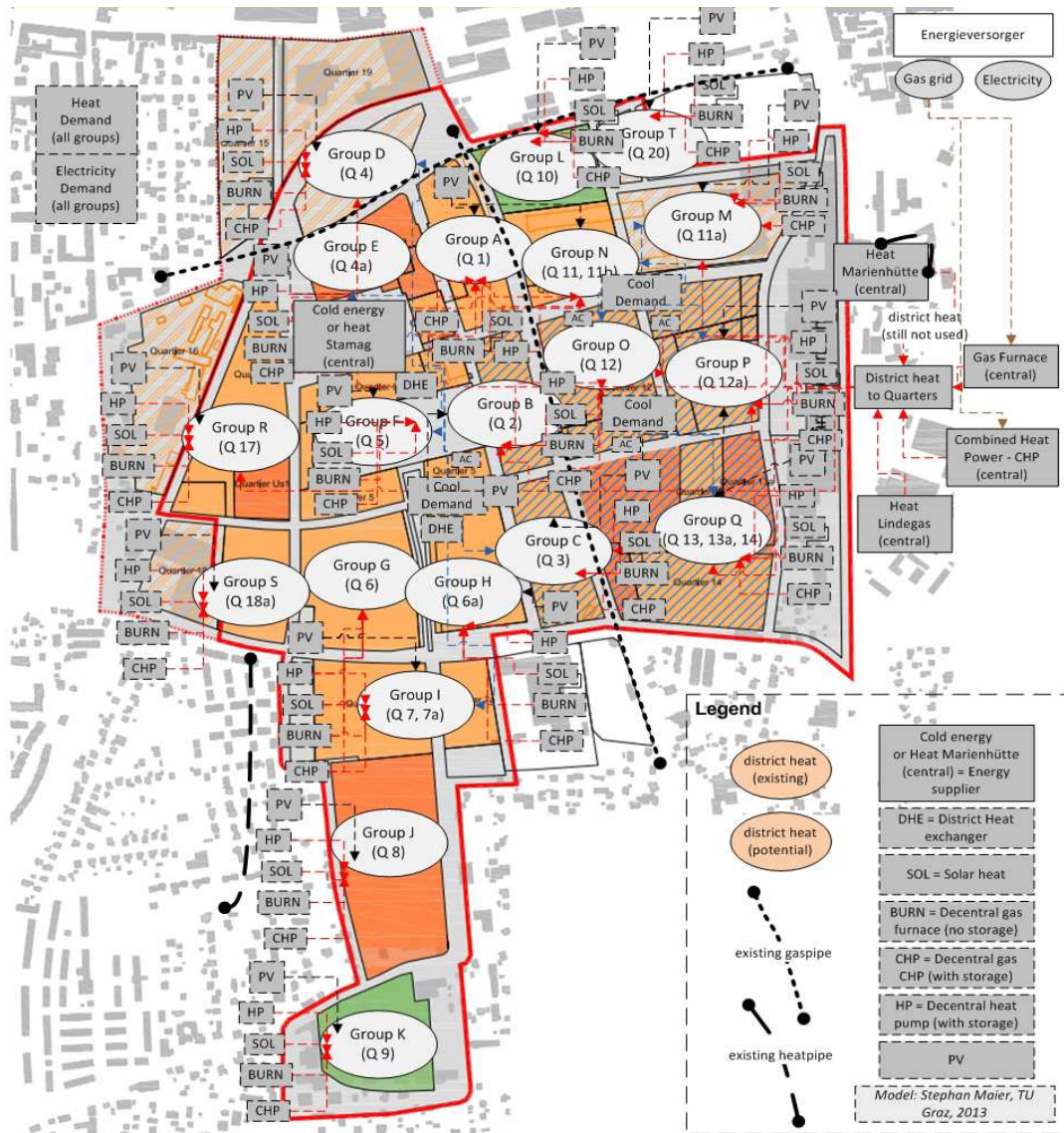


Abbildung 5: Schematische Generalübersicht Quartiersgruppen und Energiestruktur, Quelle: ECR Team

3.5 Optimierung des urbanen Energiesystems

Die energetische Optimierung der urbanen Bebauungsstrukturen erfolgt zurzeit auf zwei Betrachtungsebenen – auf Gebäudeverbandsebene (Quartiersebene) und auf Gesamtstadtteilebene (Netzoptimierung) – und in interdisziplinärer Rückkoppelung mit den anderen Arbeitspaketen bzw. beteiligten Expertinnen und Experten.

In den Arbeitsmeetings mit den Energieversorgern (Energie Graz und Energie Steiermark) kristallisierte sich heraus, dass die Integration von unterschiedlichen erneuerbaren Energiesystemen in ein urbanes Energiesystem und deren Optimierung eine sehr anspruchsvolle Aufgabe darstellt. Um diese Herausforderung erfolgreich zu bewältigen, wurde das Institut für Prozess- und Partikeltechnik zur Mitarbeit im Projekt eingeladen. Vor allem die am Institut im Rahmen von früheren Forschungsprojekten entwickelte Prozess-Netzwerk-Synthese wird zu neuen Erkenntnissen im Bereich der Optimierung des urbanen Energiesystems von Graz-Reininghaus führen.

3.6 Zusammenführen der Teilaspekte zu einem Gesamtenergiesystems

Das Gesamtenergiesystem ist in das Umfeld in Graz eingebunden. Das Umfeld definiert sich durch die vorhandene Infrastruktur (Fernwärmenetze, Gasnetz, Stromnetze, industrielle Abwärme, solare Einstrahlung, Erdreichwärme etc.) und den Bedarf an verschiedenen Energiedienstleistungen. Das Energiesystem muss deshalb in dieses Umfeld eingebunden werden.

Es müssen daher Informationen hinsichtlich Raumplanung, Gebäudeplanung, Energietechnik und Infrastrukturplanung verarbeitet werden. Das betrifft die Typologie der Gebäude und hieraus abgeleitet deren Nutzer und deren energetischen Bedarf, den Energiebedarf der Gebäude, die Eigenenergieherstellung in den Gebäuden und die Verfügbarkeit externer Netze (FW-Vorlauf, FW-Rücklauf, Gas, Strom etc.).

4 DEMOBAUVORHABEN: PLUS-ENERGIEVERBUND REININGHAUS SÜD (ECR SUBPROJEKT 3)

Derzeit entsteht der erste Stadtbaustein in Graz-Reininghaus: das Demobauvorhaben Wohnbau „Plus-Energieverbund Reininghaus Süd“. Die Gesamtfläche des Areals beläuft sich auf 17.000m² und bietet Lebens und Arbeitsraum für ca. 500 Personen.

Im Süden der Peter-Rosegger-Straße, im Stadtquartier 9, wurde von der WEGRAZ Gesellschaft für Stadterneuerung und Assanierung GmbH gemeinsam mit der Stadtbaudirektion ein städtebauliches Gutachterverfahren zur Entwicklung eines neuen multifunktionalen Stadtteilzentrums ausgeschrieben, aus dem das Büro Nussmüller Architekten ZT GmbH als Sieger hervorging. Das Projekt wird nunmehr von der Firma WEGRAZ Gesellschaft für Stadterneuerung und Assanierung mbH und der Firma Aktiv Klimahaus GmbH in zwei Bauetappen umgesetzt.

Entlang der Peter-Rosegger-Straße werden ein Einkaufsmarkt, ein Restaurant mit Gastgarten und Dienstleister errichtet, die zur Belebung des Roseggerplatzes beitragen. Die darüber befindlichen Büroflächen erhalten ihre Attraktivität durch gute Erreichbarkeit und luftige Atmosphäre. Das Zentrum Reininghaus Süd wird zu einem lebendigem Standort für Handel, Büros und Wohnungen. Über den Geschäfts- und Büroeinheiten schwebt ein verbindender zweigeschoßiger Bauteil, in dem behindertengerechte Wohneinheiten für Senioren untergebracht werden. Der Riegelbau ist nicht in Passivhausbauweise errichtet sondern ist ein Niedrigenergiehaus.

Im Süden entstehen 143 Wohnungen in 12 Punkthäusern. Die Häuser sind gestaffelt in Höhe und Ausrichtung und optimieren so die internen Ausblicke und die Verschattung bzw. den Sonneneinfall. Jede Wohnung verfügt über einen Balkon, Loggia oder einen kleinen Garten, je nach Geschöß. Die Wohnungsgröße variiert zwischen 60 und 110 m², drei bis vier Wohnungen bilden ein Geschöß. Das höchste Punkthaus umfasst fünf Geschöße.

Das städtebauliche Konzept des Stadtteilzentrums ergibt sich aus der Übernahme der Typologie der Umgebung. Die angrenzenden Einfamilienhäuser waren Vorbild für die Struktur der Punkthäuser. Somit ist der Übergang zwischen Alt und Neu möglichst sanft gelöst und das neue Stadtteilzentrum fügt sich in die Umgebung ein. Die Gesamtfläche des Areals beläuft sich auf 17.000 m² und bietet Lebens- und Arbeitsraum für ca. 500 Personen. Die Freiräume sind in Form von Gemeinschaftsgärten gestaltet. So kann ein

interessierter Wohnungseigentümer seinen eigenen Kräutergarten und gleichzeitig nachbarschaftliche Beziehungen pflegen.



Abbildung 6: Modell des Demobauvorhabens, Quelle: Nussmüller Architekten ZT GmbH

Die Punkthäuser sind in Holzbauweise um einen Betonkern, der das Stiegenhaus beinhaltet, errichtet. Die Decken der Wohnungen sind in Sichtholz gehalten, an den Wänden ist zum Teil Lehm angebracht, so dass ein angenehmes Raumklima erzeugt wird. Lehm nimmt Feuchtigkeit aus der Luft auf und gibt sie geregelt wieder ab. Die Außenwand setzt sich somit wie folgt zusammen: Putz, Mineralwolle, 14cm BSB Platten, 3,5cm Lehmputz. Feuersicherheitsprüfungen wurden mit der MA39 in Wien vorgenommen. Jede Wohnung ist ein eigener Brandabschnitt.

Die Wohnhäuser sind nicht nur Passivhäuser sondern sie produzieren mehr Energie, als sie brauchen. Energiequellen sind dabei Geothermie sowie Solarkollektoren. Die Energiepfähle der Anlage befinden sich unter den Gebäuden im Schottergrund der Baustelle. Insgesamt gibt es 573 Energiepfähle mit 12 Metern Tiefe, die für die Fußbodenheizungen sorgen und zusammen mit den Solarkollektoren am Dach auch für die Warmwasseraufbereitung.

Energiepfähle in BA 02

BA 02 in Passivhausstandard

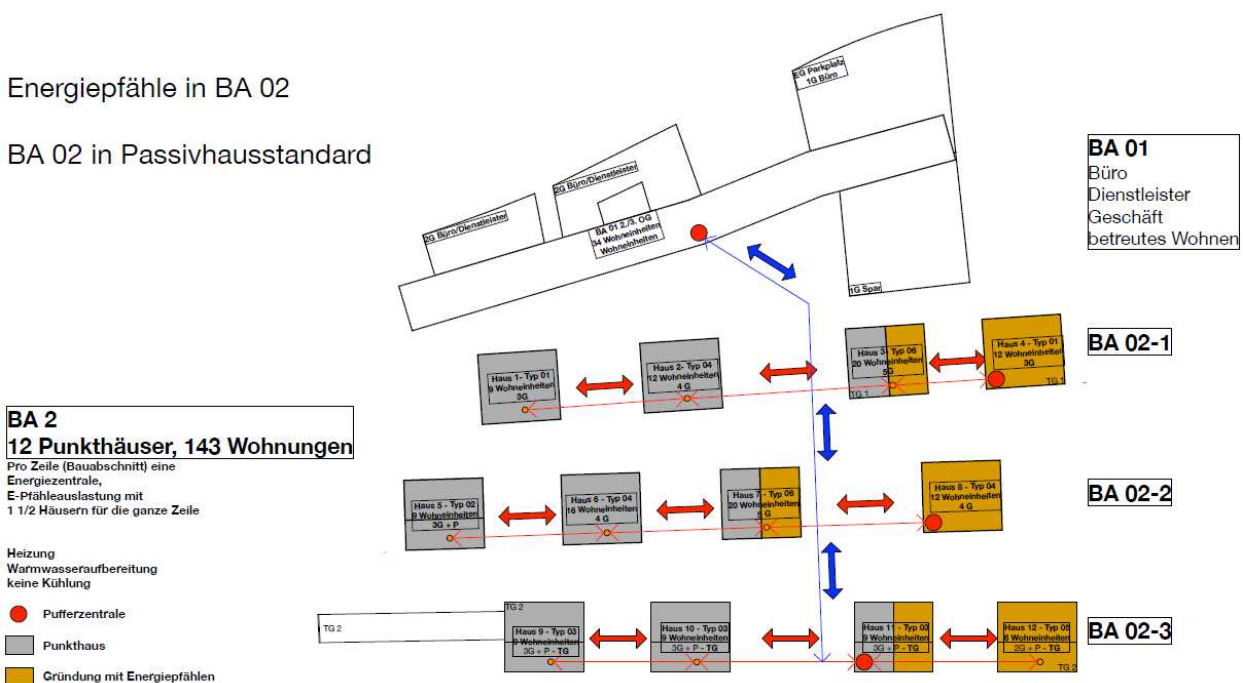


Abbildung 7: Energienetzwerk des Demobauvorhabens, Quelle: Nussmüller Architekten ZT GmbH, AEE INTEC

In den semizentralen Lüftungsanlagen der einzelnen Wohnhäuser wird die Frischluft aus dem Erdärmetauscher durch die Soleleitung auf 10C nachgewärmt und geht dann in eine der drei Wärmepumpen. Die solcherart produzierte Energie versorgt den Pufferspeicher mit 5000 Liter Wasser und geht danach in die Fußbodenheizung und Warmwasseraufbereitung. Die Wärmepumpen mit einer Leistung von ca. 216 KW decken in Verbindung mit der thermischen Solaranlage den gesamten Heizwärme und Warmwasserbedarf

der insgesamt 143 Wohnungen. Die thermischen Solaranlagen befinden sich auf den Dächern der Punkthäuser, bestehend aus sechs Kollektorflächen mit je 15m². Diese Flächen sollen einen jährlichen Gesamtertrag von ca. 30.000 kWh bringen. Davon sind 70 Prozent für die Warmwasserzubereitung gedacht und 30 Prozent für die Heizungsunterstützung.

Nach den Plänen der AEE Intec wird jede Gebäudereihe mit einer Wärmezentrale ausgestattet, die einerseits miteinander verbunden sind, um solcherart wechselweise Spitzenlasten in der Erzeugung oder im Verbrauch auszugleichen, und die andererseits an den vorgelagerten Büro- und Geschäftskomplex angebunden sind wodurch mehrere Synergieeffekte angestrebt werden: Im Sommer kann die für die Wohnhäuser nicht benötigte Energie der Energieschleife vom Büro und Geschäftskomplex genutzt werden. Das ergibt eine Kühlleistung von ca 240 kWh, womit sich bei ca. 800 Betriebsstunden eine jährliche Kühlleistung von 192.000 kWh ergibt. In der Heizperiode hingegen kann überschüssige Wärmeenergie vom Büro- und Geschäftskomplex zu den Punkthäusern geliefert werden. Die Energieflüsse übers Jahr aufsummiert sollten mehr Energieerzeugung bringen als Energieverbrauch, nämlich einen Überschuss von mehr als 26.000 kWh.

Das Projekt Plus-Energieverbund Reininghaus Süd wurde von der österreichischen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen mit der Zertifizierung TQB, Total Quality Building ausgezeichnet. Dieses Gütesiegel steht für besonders herausragende Leistungen im nachhaltigen Bauen, wie etwa den rekordverdächtigen 7,28kWh/m², die eine Energieklasse von A++ ermöglichen.

Bauabschnitt 1	Bauabschnitt 2
Auftraggeber: WEGRAZ	Auftraggeber: Aktiv Klimahaus
Grundstücksgröße: 13.467 m ²	Grundstücksgröße: 15.476 m ²
BGF: 8.853 m ²	BGF: 14.065 m ²
Bebaute Fläche: 4.472 m ²	Bebaute Fläche: 4.321 m ²
Bebauungsdichte: 0,79	Bebauungsdichte: 0,8
Bebauungsgrad: 0,3	Bebauungsgrad: 0,3
Geschoßanzahl: 2-4 Geschoße	Geschoßanzahl: 3-5 Geschoße
Frei finanzierte Wohnungen: 10 Wohneinheiten, ~ 665 m ²	Frei finanzierte Wohnungen: 143 Wohneinheiten, ~ 10.337 m ²
Betreutes Wohnen: 38 Wohneinheiten, ~ 1.997 m ²	
Sparmarkt: ~ 1.070 m ² Nutzfläche	
Cafe, Restaurant: ~ 409 m ² Nutzfläche	
Büroflächen: ~ 1.765 m ² Nutzfläche	
Dienstleister: ~ 432 m ² Nutzfläche	
Tiefgarage: 62 Stellplätze	Tiefgarage: 143 Stellplätze
Parkplätze: 18 bzw. 35 Sparmarkt	Parkplätze: 15
Baubeginn: Mai 2012	Baubeginn: Juli 2012
Unterbauabschnitte: 1	Unterbauabschnitte: 3

Tabelle 1: Darstellung der Bauabschnitte des Plus-Energieverbund Reininghaus Süd, Quelle: Nussmüller Architekten ZT GmbH, Aktiv Klimahaus GmbH

5 WEITERE PROJEKTINFOS

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id5854>
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id6881>
<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id6854>
http://www.aktivklimahaus.at/de/projekte/graz_zentrum_reininghaus_sued/
<http://www.aktivklimahaus.at/de/nachrichten/>

6 AUSZUG THEMATISCH RELEVANTER VERÖFFENTLICHUNGEN DES PROJEKTTEAMS

PASSER, A., WALL, J., RAINER, E., MACH, T., HOFBAUER, K., HÖFLER, K., GEIER, S., HOFFER, K.-U., A long way to go - from urban development to plus energy buildings - case study: Energy City Graz Reininghaus, Conference „Sustainable Urban Neighborhoods 2012 - Towards a Systemic Approach for Cross-Scale Indicators“ (SUN 2012), 21st - 23rd June 2012, Trondheim, Norway

RAINER, E., HOFBAUER, C.; SCHNITZER, H., MACH, T., MAIER, S., HOCHENAUER, C., PASSER, A., KREINER, H., MAYDL, P., FICKERT, L., WIELAND, T., ECR Energy City Graz-Reininghaus. - in: FULL Papers of the International conference on Sustainable Buildings – Construction Products & Technologies. (2013), S. 617 - 628

RAINER, E., HOFBAUER, C., MACH, T., PASSER, A., ECR Energy City Graz-Reininghaus, Internationaler Kongress e-nova 2010, Nachhaltige Gebäude, Planung-Betrieb-Bewertung Fachhochschulstudiengänge Burgenland GmbH, Seiten 183 -187, Pinkafeld, November 2010