

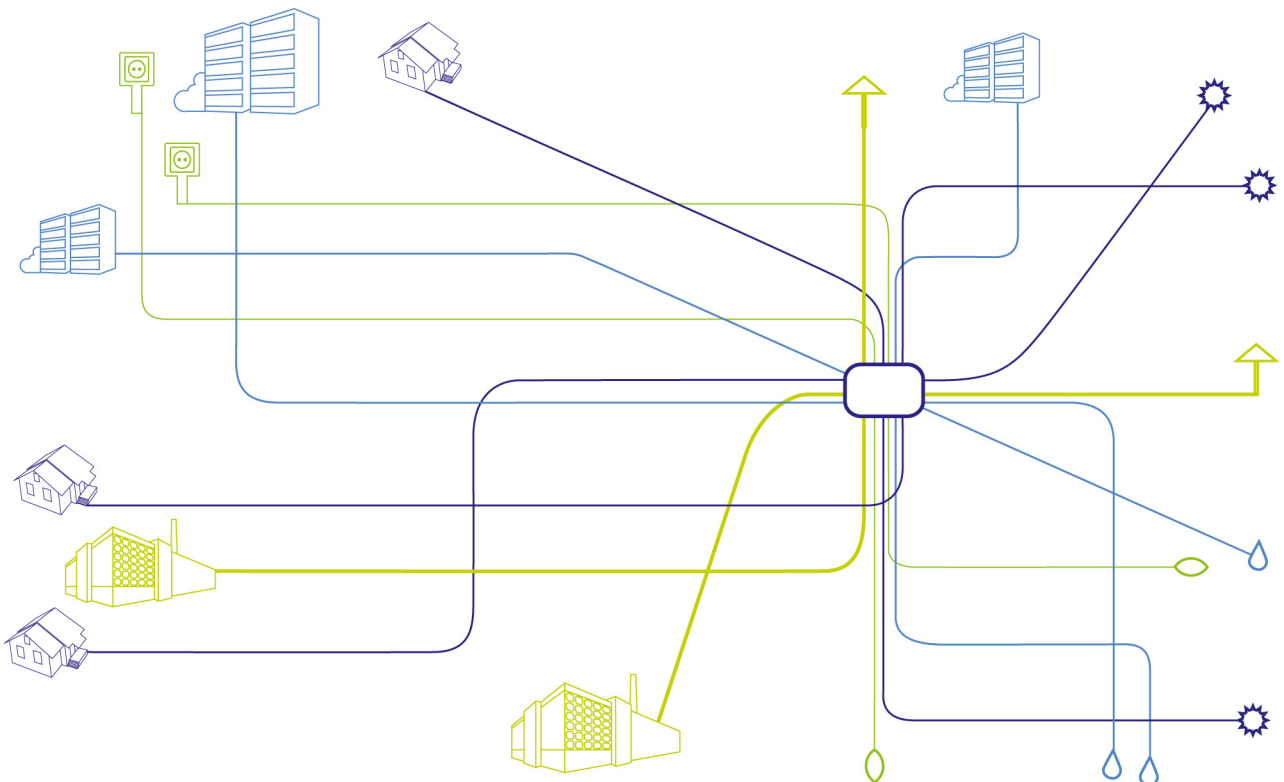
# Blue Globe Report

SmartCities #7/2021



## Campagne

Smart City Campagne Areal Innsbruck



**Innsbrucker Immobilien GmbH & CoKG**

## VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 246 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at) zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „**Smart Cities Demo – 8. Ausschreibung**“. Mit diesem Förderprogramm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, große Demonstrations- und Pilotprojekte zu initiieren, in denen bestehende bzw. bereits weitgehend ausgereifte Technologien und Systeme zu innovativen interagierenden Gesamtsystemen integriert werden.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!



Theresia Vogel  
Geschäftsführerin, Klima- und  
Energiefonds



Ingmar Höbarth  
Geschäftsführer, Klima- und  
Energiefonds

# PUBLIZIERBARER ENDBERICHT

## A. Projektdetails

<b>Kurztitel:</b>	Campagne
<b>Langtitel:</b>	Smart City Campagne Areal Innsbruck
<b>Programm:</b>	Smart Cities Demo - 08. Ausschreibung
<b>Dauer:</b>	01.06.2017 bis 31.05.2021
<b>KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:</b>	Innsbrucker Immobilien GmbH & CoKG
<b>Kontaktperson - Name:</b>	DI(FH) Sabrina Hechenberger
<b>Kontaktperson - Adresse:</b>	Rossaugasse 4, 6020 Innsbruck
<b>Kontaktperson - Telefon:</b>	+43 - (0)512 - 4004 - 309
<b>Kontaktperson E-Mail:</b>	s.hechenberger@iig.at
<b>Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):</b>	Neue Heimat Tirol (Tirol) Innsbrucker Kommunalbetriebe AG (Tirol) Universität Innsbruck (Tirol)
<b>Projektwebsite:</b>	<a href="https://www.stadtteilzentrum-reichenau.at/de/campagne-reichenau/campagne-reichenau/29-0.html">https://www.stadtteilzentrum-reichenau.at/de/campagne-reichenau/campagne-reichenau/29-0.html</a>
<b>Schlagwörter (im Projekt bearbeitete Themen- /Technologiebereiche)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Gebäude <input type="checkbox"/> Energienetze <input type="checkbox"/> andere kommunale Ver- und Entsorgungssysteme <input checked="" type="checkbox"/> Mobilität <input type="checkbox"/> Kommunikation und Information
<b>Projektgesamtkosten genehmigt:</b>	2.473.445 €
<b>Fördersumme genehmigt:</b>	977.966 €
<b>Klimafonds-Nr:</b>	KR16SC0F13214
<b>Erstellt am:</b>	30.9.2021

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

## B. Projektbeschreibung

### B.1. Kurzfassung

<b>Ausgangssituation / Motivation:</b>	<p>In Innsbruck wird der Bereich Campagne Reichenau mit 84.000 m<sup>2</sup> Grundstücksfläche vollständig neu bebaut. Neben ca. 1.100 neuen Wohnungen sollen 4.000 m<sup>2</sup> Nahversorgungs- und Dienstleistungs-einrichtungen, Sportplätze und ein neues Haus für die ASKÖ (Arbeitsgemeinschaft für Sport und Körperkultur in Österreich) entstehen.</p>
<b>Bearbeitete Themen-/ Technologiebereiche:</b>	<p>Das Campagne Areal soll ein Best-Practice Beispiel für die Schaffung von <u>nachhaltigem und kostengünstigem Wohnraum im Passivhausstandard</u> werden. Dabei wird nicht nur auf die energetische und ökonomische Optimierung der Gebäudehüllen, sondern auch auf intelligente Stadtplanung, nachhaltige Verkehrserschließung und Mobilitätsangebote sowie Ver- und Entsorgungsstrukturen des Smart-City-Distrikts geachtet.)</p>
<b>Inhalte und Zielsetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Langfristige nachhaltige Quartiersentwicklung des Areals</li> <li>• Kosteneffiziente Passivhausbauweise, energetische Qualitätssicherung und Baubegleitung</li> <li>• Erstellung von nachhaltigen Energie-, Ver- und Entsorgungssowie Mobilitätskonzepten</li> <li>• Messtechnikkonzept für die Bilanzierung der Energieverteilung am Areal und in den Gebäuden</li> </ul>
<b>Methodische Vorgehensweise:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Langfristige nachhaltige Quartiersentwicklung des Areals</li> </ul> <p>Umgesetzt wird dies durch Durchführung eines kooperativen Planungsverfahrens (mit Bürgerbeteiligung) auf Basis eines städtebaulichen Leitbilds und Festlegung verschiedener Handlungsfelder, für die eigene Arbeitsgruppen eingerichtet wurden.</p> <p>Es gab Vorgaben für raumplanerische und energetische Rahmenbedingungen in den Architekturwettbewerben. Es wurde ein eigener Beurteilungsbogen zur energetischen Bewertung von Wettbewerbsbeiträgen erstellt. Parallel dazu beschloss die Stadt Innsbruck einen „Leitfaden energieeffizientes und nachhaltiges Bauen“.</p> <p>Die zukünftigen Bewohner und Nutzer konnten sich bereits in der Planung des Quartiers durch Teilnahme an verschiedenen Workshops und Projekten mit einbringen. Das nachhaltige Miteinander wird durch ein Quartiersmanagement mit Stadtteilkoordinator, einer Einzugsbegleitung und weiteren Mieterbeteiligungen gefördert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosteneffiziente Passivhausbauweise, energetische Qualitätssicherung und Baubegleitung</li> </ul> <p>Im Bau konnten aufgrund der guten Konjunkturverhältnisse während der Ausschreibung keine Einsparpotentiale generiert werden. In der Umsetzung konnten aufgrund der</p>

Entwurfsgestaltung nicht alle Baukörper die Passivhauskriterien erreichen. Durch die Ausführung mit einer hocheffizienten Gebäudetechnik konnte der Endenergiebedarf gegenüber der Planung jedoch verbessert werden.

Die Qualitätssicherung der Planung erfolgt durch die begleitenden PHPP-Berechnungen, die energetische Qualitätssicherung (QSE – Qualitätssicherung Energie) während des Baufortschritts durch regelmäßige Baustellenbegehungen mit Kontrolle und Dokumentation.

- Erstellung von nachhaltigen Energie-, Ver- und Entsorgungssowie Mobilitätskonzepten

Für die Energieversorgung und Verteilung am Areal wurden Variantenstudien durchgeführt. Die aufgrund der lokalen Randbedingungen günstigste Variante war ein gemeinsames Heizhaus und ein 4-Leiter Hybridsystem mit der Wärmeversorgung für Heizung aus einer Grundwasser-Wärmepumpe am Gelände und der Warmwasserversorgung aus der Fernwärme. Die Energiebereitstellung aus dem Fernwärmenetz erfolgt CO<sub>2</sub>-frei über Abwärme-Nutzung und regenerativer Lieferung aus der Wärmepumpe der Tirol Kliniken.

Ein weiteres Ziel war es ein nachhaltiges und integratives Regenwassermanagement für vor allem den alpinen Raum und kleinräumige Stadtquartiere zu erproben und nutzbar zu machen. Um möglichst nahe dem natürlichen Wasserkreislauf zu entsprechen, wurde das Regenwassermanagement zu 100 % am Campagne Areal vorgesehen. Die auftretenden Oberflächenwässer wurden quantifiziert und im Rahmen einer Variantenstudie mögliche Umsetzungsoptionen im Hinblick auf Naherholung, Nutzungsmöglichkeiten für Bewässerung etc. erarbeitet.

Das Mobilitätskonzept umfasst verschiedene Maßnahmen der äußeren und inneren Erschließung des Quartiers, die zu einer Förderung der aktiven Mobilität bzw. Nutzung des Öffentlichen Verkehrs bzw. innovativen Mobilitätsangeboten (Sharing) als Alternative zur PKW-Nutzung beitragen sollen. Damit verbunden soll eine weitere Reduktion des Stellplatzschlüssels erreicht werden.

- Es wurde ein Messtechnikkonzept für die Bilanzierung der Energieverteilung am Areal und in den Wohnungen eines Gebäudes erstellt. Dieses wurde so gestaltet, dass abhängig davon welche Wohnungsmieter schlussendlich den Messungen zustimmen, flexibel zwischen Detailmessungen in Wohnungen und Mittelwert- bzw. Summenmessungen aller Wohnungen gewechselt werden kann. Damit wird der Datenschutzgrundverordnung Rechnung getragen. Zudem wurde ein Konzept zur Beurteilung des Mobilitätsverhaltens und dessen Wirkung erstellt. Die Messungen selber konnten aufgrund der späten Fertigstellung der Gebäude in diesem

	Projekt nicht mehr durchgeführt werden. Dies wird in einem Nachfolgeprojekt nachgeholt.
<b>Ergebnisse und Schlussfolgerungen:</b>	Siehe oben
<b>Ausblick:</b>	Siehe oben

## B.2. English Abstract

<b>Initial situation / motivation:</b>	In Innsbruck, the region Campagne Reichenau with a total area of 84,000 m <sup>2</sup> will be completely redeveloped. In addition to approximately 1,100 new homes, approximately 4.000 m <sup>2</sup> retail- and service facilities, sports fields and a new ASKÖ house will be built.
<b>Thematic content / technology areas covered:</b>	It is intended to develop the Campagne area to be a best practice example for the creation of sustainable and cheap housing in passive house standard. Attention is paid not only to the energy and economic optimization of the building envelope but also on intelligent urban planning, sustainable transport infrastructure and mobility services as well as supply and disposal structures in form of a Smart City district.
<b>Contents and objectives:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A long term sustainable district development</li> <li>• Cost efficient passive house construction, energetic quality assurance and construction supervision</li> <li>• Creation of sustainable energy, supply/disposal and mobility concepts</li> <li>• A concept for data acquisition to allow a balance on the energy distribution in the area to the buildings</li> </ul>
<b>Methods:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A long term sustainable district development is implemented by a cooperative planning process (with public participation) based on a predefined urban development plan by the city administration. Other topics regarding the new district (like architecture &amp; public space, educational facilities, commercial units, sports facilities, energy efficiency, traffic &amp; transport) are developed by various teams. Guidelines for the spatial and energetic framework were published for the architectural planning competitions. A separate assessment sheet was created to evaluate the energetic impact of the entries. At the same time the city of Innsbruck published a "guide for energy efficient and sustainable building" to be used in further calls. Future users and residents of the district were invited to participate in various workshops and planning projects. To ensure a rather untroubled neighbourhood a district management with a district coordinator, move-in support and other tenant participation project is set up.</li> <li>• Cost efficient passive house construction, energetic quality assurance and construction supervision No savings potential could be generated in construction due to the good economic conditions during the tender. Due to</li> </ul>

	<p>the design, not all buildings could achieve the passive house criteria. However, by implementing a high passive house standard with highly efficient building technology, the final energy requirement could be improved compared to the original planning.</p> <p>The planning quality assurance is ensured by accompanying PHPP calculations. during the construction progress the energetic quality is assured through regular site inspections and documentation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creation of sustainable energy, supply/disposal and mobility concepts</li> </ul> <p>The Energy concept was developed in several variations. The chosen model was a 4-pipe hybrid system with space heating energy delivery by a ground water heat pump on site and the domestic hot water supply by the district heating network. This was the best concept taking into account all local boundary conditions. There is one central heat delivery station for all buildings. The warmth from the district heating network is carbon free, as it uses the waste heat of the local hospital's quarter heat pump.</p> <p>A further goal was to test and utilize a sustainable and integrative rainwater management system, especially for the Alpine region and small-scale urban districts. In order to correspond as closely as possible to the natural water cycle, 100% of the rainwater management measures were planned on the Campagne area. The rain runoff was quantified and possible management options were developed within the framework of a variant study with regard to local recreation, possibilities of use for irrigation, etc.</p> <p>The mobility concept includes various measures for external and internal connections of the quarter, which are intended to promote active mobility and the use of public transport or innovative mobility services (sharing) as an alternative to the use of private cars. In connection with this, a further reduction in the number of parking spaces is to be achieved.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A concept for data acquisition to allow a balance on the energy distribution in the area to the buildings as well as in the apartments in one of the buildings was designed. Those tenants that allow measurements in their apartments, it allows a flexible switch from detailed apartment measurement to mean or summarized values of the whole building. With this the EU General Data Protection Regulation can be fulfilled. In addition, a concept was drawn up to assess mobility behavior and its effects. The measurements could not start yet, due to the delay in the building completion. This will be done in a follow up project.</li> </ul>
<b>Results:</b>	See above
<b>Outlook / suggestions for future research:</b>	See above

## Inhaltsverzeichnis

<b>A. Projektdetails .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Projektbeschreibung .....</b>	<b>2</b>
B.1. Kurzfassung .....	2
B.2. English Abstract .....	4
<b>C. Einleitung .....</b>	<b>8</b>
C.1. Ausgangslage .....	8
C.2. Stand der Technik / Stand des Wissens .....	9
C.2.1. Nachhaltige Stadtplanung, Energieentwicklungsplan etc. ....	9
C.2.2. Nachhaltiges Energiekonzept .....	9
C.2.3. Nachhaltiges Entsorgungskonzept/Abwasser-Wärmerückgewinnung .....	10
C.2.4. Quartiersmanagement, Nutzereinbindung .....	11
C.2.5. Kostengünstiger Passivhaus Neubaustandard .....	11
C.2.6. Nachhaltiges Mobilitätskonzept .....	12
<b>D. Projekthinhalte .....</b>	<b>13</b>
D.1. Architektenwettbewerb Baufeld 1 .....	13
D.2. Ver- und Entsorgung Baufeld 1 bzw. Quartier .....	13
D.2.1. Wärmeversorgung .....	13
D.2.2. Regenwassermanagement .....	14
D.3. Quartiersmanagement & Partizipation .....	14
D.3.1. Kooperatives Planungsverfahren .....	14
D.3.2. Qualitätssicherung des städtebaulichen Leitbildes .....	16
D.3.3. Partizipative Grün- und Außenraumgestaltung .....	16
D.3.4. Quartiersmanagement .....	16
D.3.5. Mieterbeteiligung und Förderung einer nachhaltigen Lebensweise .....	18
D.4. Klimaaktiv Siedlungsbewertung .....	18
D.5. Forcierung kostengünstige Passivhausbauweise .....	19
D.6. Qualitätssicherung Energie, Baubegleitung .....	19
D.7. Förderung nachhaltiger Mobilität .....	19
D.8. Monitoring .....	20
<b>E. Ergebnisse .....</b>	<b>21</b>
E.1. Architekturwettbewerbe .....	21
E.1.1. Nutzung Erdgeschossflächen .....	21
E.1.2. Gemeinschaftsräume .....	21
E.1.3. Freiraum und Sportanlagen .....	22
E.2. Ver- und Entsorgung .....	22
E.2.1. Wärmeversorgung .....	22
E.2.2. Regenwassermanagement .....	29
E.3. Quartiersmanagement & Partizipation .....	31
E.4. Klimaaktiv Siedlungsbewertung .....	33

E.5. Forcierung kostengünstige Passivhausbauweise .....	35
E.5.1. Errichtungskosten .....	35
E.5.2. Weiterentwicklung und Detailbetrachtungen zu kostengünstiger Passivhaus- geeigneter Bauweise .....	37
E.6. Qualitätssicherung Energie, Baubegleitung.....	43
E.7. Förderung nachhaltiger Mobilität.....	43
E.8. Monitoring und Evaluierung.....	44
E.8.1. Energieverbrauchsmonitoring .....	44
E.8.2. Mobilitätserhebung .....	46
<b>F. Schlussfolgerungen.....</b>	<b>47</b>
<b>G. Ausblick und Empfehlungen .....</b>	<b>49</b>
<b>H. Verzeichnisse .....</b>	<b>50</b>

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter

## C. Einleitung

### C.1. Ausgangslage

In Innsbruck wird der Bereich Campagne Reichenau mit 84.000 m<sup>2</sup> Grundstücksfläche vollständig neu bebaut. Neben ca. 1.100 neuen Wohnungen sollen 4.000 m<sup>2</sup> Nahversorgungs- und Dienstleistungs-einrichtungen, Sportplätze und ein neues Haus für die ASKÖ entstehen.

Der geplante Spatenstich von 2018 verzögerte sich auf Ende 2019.

Erstmals wurde in Innsbruck ein sogenanntes „kooperatives Planungsverfahren“ auf Basis eines Stadtsenatsbeschlusses durchgeführt. So entstand ein Masterplan, der die Bauplätze, die Erschließungen und Grünflächen im Bereich des Campagne-Areals unter Federführung und Projektleitung der IIG festlegte. Darauf aufbauend werden einstufige Architekturwettbewerbe für die einzelnen Baufelder durchgeführt.

Mit Experten besetzte Planungs- und Lenkungsgruppen begleiten die Projektentwicklung. Durch das kooperative Planungsverfahren können die vielseitigen Interessen vor Ort besser erfasst werden. Es werden sowohl Anrainerinnen und Anrainer, als auch die ansässigen Vereine, Schulen und Kindergärten in den Planungsprozess einbezogen.

Das Campagne Areal soll ein Best-Practice Beispiel für die Schaffung von nachhaltigem und kostengünstigem Wohnraum im Passivhausstandard werden. Dabei wird nicht nur auf die energetische und ökonomische Optimierung der Gebäudehülle, sondern auch auf intelligente Stadtplanung nachhaltige Verkehrserschließung und Mobilitätsangebote sowie Ver- und Entsorgungsstrukturen des Smart-City-Distrikts geachtet. Hierbei kann auf Erfahrungen und Strukturen aus dem EU-FP7-Projekt Sinfonia aufgebaut bzw. an diese angeknüpft werden.

Im Rahmen des Projektes wurden folgende Schwerpunkte berücksichtigt:

- Langfristige nachhaltige Quartiersentwicklung des Campagne-Areals Innsbruck zur „Zero Emission Urban Region“ und Einbindung in das Stadtplanungskonzept der Stadt Innsbruck sowie die Energiestrategie Tirol 2050.
- Erstellung von nachhaltigen Energie-, Ver- und Entsorgungs- sowie Mobilitätskonzepten. Hierfür sollen im ersten Schritt Variantenstudien durchgeführt werden, um die bestmögliche Konfiguration im städtischen Kontext und im Hinblick auf die Ziele des Innsbrucker Energieentwicklungsplans zu suchen.
- Steigerung der Kosteneffizienz von Planung Bau und Betrieb. Entwicklung von multiplizierbaren kostengünstigen und hocheffizienten „Schubladenlösungen“ für bauliche und haustechnische Maßnahmen im Passivhaus-Neubaustandard.
- Optimierung der Gebäude und deren Ausrichtung/Anordnung durch Simulation (Bauphysikalische Überprüfung, Thermische Optimierung (Sommer/Winter) – Passivhauszertifizierung, Ver- und Entsorgung, Mobilität).
- Erstellung eines Soll-Ist-Vergleichs bzgl. Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Änderungen durch Maßnahmen bzw. Einsparungen gegenüber der Bauordnung (Ausgangspunkt Baseline Innsbruck 2015).
- Soziale Nachhaltigkeit im Quartier für ein konfliktreduziertes Miteinander der verschiedenen Generationen, Kulturen und sozialen Schichten.
- Monitoring und Evaluierung von 100 Wohnungs-/Büroeinheiten, Energiebilanzen von allen Gebäuden und der Versorgung des gesamten Areals.

## **C.2. Stand der Technik / Stand des Wissens**

### **C.2.1. Nachhaltige Stadtplanung, Energieentwicklungsplan etc.**

Mit der Gründung einer Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) für Intelligente Städte und Gemeinschaften ("Smart Cities and Communities" - SCC) im Juli 2012 möchte die Europäische Kommission die Entwicklung und Implementierung intelligenter städtischer Technologien vorantreiben. Die Energie-, Verkehrs- und IKT-Industrien sind aufgefordert mit den Städten zusammenzuarbeiten und ihre Technologien zu integrieren, um besser auf die Bedürfnisse der Städte einzugehen. Innovativen, integrierten und effizienten Technologien, wird es somit ermöglicht sich zu entfalten und den Markt zu durchdringen, während zugleich die Städte in das Zentrum dieser Innovation gerückt werden. Forschungsinvestitionen sollen sowohl von der Industrie, als auch von der öffentlichen Hand kommen. (Smart Cities Initiative)

Die erste Europäische Förderschiene zu Smart Cities waren die sogenannten Concerto Projekte, bei denen bereits die Elemente energieeffiziente Gebäude, Energie Systemintegration, Transport und Verkehr sowie Informations- und Kommunikationstechnologie enthalten waren. Dazu gab es in den Nationalstaaten auch eine große Anzahl von weiteren Projekten in diese Richtung. Im Folgenden wird gezeigt, dass das Projektkonsortium des hier angesuchten Projekts den Stand der Technik kennt und zum Teil selber federführend weiterentwickelt hat.

Beispielhaft für die CONCERTO Förderschiene der EU mit in Summe 58 Pilotstädten sei das EU-Project CONCERTO/act2 beschrieben. Es kann als groß angelegtes Demonstrationsprojekt für die Städte Malmö (Schweden), Nantes (Frankreich), Koszalin (Polen), Newcastle (England) und Hannover (Deutschland) in Bezug auf Energieeffizienz und erneuerbare Energien in den Kommunen angesehen werden. Der Schwerpunkt lag dabei allerdings hauptsächlich im Sanierungsbereich, ähnlich dem derzeit laufenden Projekt SINFONIA. Für Nachfolgeprojekte hat CONCERTO aber Maßstäbe für das begleitende Monitoring gesetzt, viele der Folgeprojekte halten sich an dessen Vorgaben und Standards (siehe auch EU Smart Cities Information System unter der Leitung von AIT/Österreich).

### **C.2.2. Nachhaltiges Energiekonzept**

Neben den gängigen dezentralen Einzel-Energieerzeugungsanlagen (Gas-, Öl-, Biomasse-, Solaranlagen, Blockheizkraftwerke und Wärmepumpenheizung etc.), ist im urbanen Raum ein Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Nah- und Fernwärme) zu beobachten. Speziell im Bereich der Fernwärme nimmt der erneuerbare Energieanteil, z.B. durch die Einbindung von Umwelt-, Ab- und Solarwärme bei semi-zentralen Anlagen, stetig zu. Jedoch ist das Einsatzpotential der Erneuerbaren Energien in der konventionellen Fernwärme (Flächenverfügbarkeit) begrenzt. Speziell für die thermische Sanierung von Gebäuden mit Einzelöfen kommen auch dezentrale Energielösungen zum Einsatz (Kompaktklimageräte, Stromheizungen gekoppelt mit Photovoltaik und möglichst hohem Eigenbedarf). Für den Einsatz von Solarenergie kann durch intelligente Steuerung der Anlagenkomponenten mit Wasser- oder anderen Lastausgleichsspeichern (Erdkollektor bzw. Bauteilaktivierung) der direkt genutzte Anteil erhöht werden. Sogenannte Hybridnetze (Wärme und Strom gemeinsam optimiert) zur Realisierung nachhaltiger Energiekonzepte müssen immer an die regionalen Gegebenheiten angepasst werden.

### **C.2.3. Nachhaltiges Entsorgungskonzept/Abwasser-Wärmerückgewinnung**

Der nachhaltige Umgang mit Raum und Ressourcen im Stadtgefüge bedarf eines Aufbruches der traditionellen Nutzungsstrukturen. Eine multifunktionale Verwendung benötigter Infrastrukturen im Vergleich zu traditionellen Ansätzen kann einen Mehrwert für deren Funktionsweise, aber auch für die Lebensqualität in urbanen Räumen generieren. Werden z.B. Regenwasser und die dazugehörigen Infrastrukturen in der Stadt als Ressourcen betrachtet, ermöglicht dies eine Einbindung in die architektonische Präsenz und etabliert völlig neue Wirkungskonzepte. Der Effekt von Elementen wie begrünten Fassaden, Grünflächen, Gründächern, Versickerungsanlagen, Teichen, Wasserableitungen, Retentionsbauwerken, etc. geht weit über architektonische Gestaltungsmöglichkeiten hinaus und hat positive Auswirkungen auf die Wasserressourcen, das Stadtklima und die Lebensqualität. Diese integrative Betrachtung wird international als „Water Sensitive Urban Design“ (WSUD) propagiert (Ferguson, Frantzeskaki, & Brown, 2013). Die klassische Regenwasserbehandlung sieht einen möglichst raschen Abtransport aus dem Siedlungsgebiet vor. Mit zentralen Lösungen (d.h. leitungsgebundene Infrastruktur) lassen sich Anforderungen aus dem Klimawandel, Bevölkerungsänderungen und andere sozioökonomische Herausforderungen und Umweltbelastungen nur schwer bewältigen (Marlow, Moglia, Cook, & Beale, 2013). Dezentrale Lösungen rücken dabei nun immer mehr in den Vordergrund, wobei ein Übergang von zentralen zu dezentralen Konzepten nur in einem beschränkten Ausmaß möglich ist (Sitzenfrei, Möderl, & Rauch, 2013).

Mit dem parallel laufenden Projekt „FlexAdapt - Entwicklung flexibler Adaptierungskonzepte für die Siedlungsentwässerung der Zukunft“ gefördert vom Ministerium für ein lebenswertes Österreich unter Zusammenarbeit der Universität Innsbruck, der Technischen Universität Graz und der Universität für Bodenkultur Wien, wird eine fundierte Entscheidungsfindung von Adaptierungsprozessen in bestehenden Entwässerungsstrukturen unter Einbeziehung verschiedenster Einflussfaktoren möglichst objektiv erarbeitet. Beispiele für zu berücksichtigende Einflüsse sind Zustand und Alter der bestehenden Anlagen (Kanäle, Versickerungsanlagen, Vorreinigungen), Besiedlungsdichte, Sensibilität von Grundwasserkörpern und Gewässern inklusive etwaiger Vorbelastung, vorhandene organisatorische Strukturen für Wartung und Betrieb der Anlagen, erwartete Bevölkerungsentwicklung und Änderungen in der Flächennutzung oder mögliche klimatische Änderungen.

In einem weiteren internationalen Kontext haben sich von der EU geförderte Projekte mit ähnlichen Themen beschäftigt. Darunter sind u.a. die Projekte „Daywater - an Adaptive Decision Support System for Urban Stormwater Management“, „PREPARED – enabling change“, „SWITCH – Managing Water for the City of the Future“, „TRUST – Transition to the Urban Water Services of Tomorrow“ oder „Green/Blue Infrastructure for Sustainable, Attractive Cities“ zu nennen. Ein weiteres derzeit sehr aktives Forschungszentrum ist das „Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities“ in Australien.

All diese Projekte haben gemeinsam, dass die Fallstudien zumeist große urbane Ballungsräume (Melbourne, Singapur, Berlin, etc.) behandeln. Die verschiedenen Erkenntnisse sind wertvolle Grundlagen für das gegenständliche Forschungsvorhaben, die Ergebnisse müssen aber fachkundig interpretiert und adaptiert werden, um sie für österreichische Verhältnisse und vor allem für den alpinen Raum und kleinräumige Stadtquartiere nutzbar machen zu können.

#### **C.2.4. Quartiersmanagement, Nutzereinbindung**

Nachhaltiges Leben in einem neuen Quartier braucht ein wenig Unterstützung von außen, sowohl einleitende als auch dauerhaft betreute. Ein Quartiersmanagement bindet bereits in der Planungs- und Umsetzungsphase des Quartiers interessierte Bürger in den Prozess mit ein, übernimmt die Kommunikation zwischen den Beteiligten und steuert während der Einzugs- und Etablierungsphase durch verschiedene Maßnahmen das sich Kennenlernen im Quartier und unterstützt eigenverantwortliche Initiativen der Bewohner.

#### **C.2.5. Kostengünstiger Passivhaus Neubaustandard**

Die praktische Erprobung des Passivhauses als hocheffizienter Neubaustandard im Bereich der Wohnbauten erfolgte bereits vor 25 Jahren in Darmstadt Kranichstein in Form einer Reihenhauserzeile mit vier Gebäudeabschnitten. Zur damaligen Zeit waren weder vereinfachte Berechnungs- und Planungsverfahren noch die notwendigen Bauprodukte und Haustechnikkomponenten marktverfügbar. Entsprechend hoch waren noch die Planungs- und Errichtungskosten des Pilotprojektes. In der Folgezeit wurde aber bereits intensiv an der Kostendegression des Standards gearbeitet. Hierzu wurde 1996 ein eigener „Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser“ gegründet, welcher sich explizit die Kostensenkung zum Ziel gesetzt hat. Dieser ist inzwischen in der Phase V bis einschließlich 2017 verlängert worden. In der Anfangsphase wurden zunächst einzelne Gebäude, hauptsächlich EFH und Reihenhäuser untersucht. Siedlungen und insbesondere erste Geschosswohnbauten im Passivhaus-Neubaustandard wurden im Rahmen des EU THERMIE-Projektes CEPHEUS (Cost Efficient Passive Houses as European Standards, [CEPHEUS 1998]) unter Beteiligung von Österreich durch jetzt bei der Universität Innsbruck beteiligten Personen untersucht. Dabei wurde sowohl die Energieeffizienz mittels Monitoring, als auch die Nutzerzufriedenheit mittels sozialwissenschaftlichen Befragungen im europäischen Rahmen evaluiert. Insgesamt wurden 262 Einheiten kosteneffizienter Wohngebäude im Passivhausstandard in fünf europäischen Ländern errichtet und deren Verbrauch gemessen. Insbesondere in Österreich wurden in 6 Projekten mit 108 Wohneinheiten die meisten Vorhaben realisiert und evaluiert. Das Ziel, den spezifischen Heizwärmeverbrauch auf Werte unter 15 kWh/m<sup>2</sup>a (Bezug Wohnnutzfläche) zu reduzieren wurde in fast allen Bauvorhaben erreicht. Damals noch innovative Komponenten wie die Dreischeibenwärmeschutzverglasung, hocheffiziente Passivhausrahmen, Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung über 80% sowie Passivhaus-Kompaktgeräte sowie der erstmalige Einsatz von vorgefertigten Komponenten legten den Grundstein für die beabsichtigte Gesamteffizienz und Kostendegression. In Kassel Marbachshöhe (D) konnte erstmals die deutsche Kostenobergrenze des Sozialwohnungsbaus (höher als in Österreich) bei Geschosswohnbauten unterschritten werden. Auch der Einsatz regenerativer Energien wurde bereits in die Praxis umgesetzt, in Kombination mit der hervorragenden Energieeffizienz konnte auf diese Weise eine ausgeglichene Jahresbilanz bezüglich der Primärenergie erreicht werden (Passivhaussiedlung Hannover Kronsberg). In der Folge wurden zahlreiche weitere Siedlungsprojekte mit laufend sinkenden Investitionskosten errichtet. Einzelne Kommunen (z.B. Frankfurt) und Länder haben daraufhin beschlossen aus dem Gebot der Wirtschaftlichkeit heraus alle öffentlichen Gebäude im Passivhausstandard zu errichten – ein starkes Signal mit Vorbildwirkung auch im Bereich privater Bauträger und Wohnungsbaugesellschaften.

Österreich hat über zahlreiche Forschungsvorhaben zur Entwicklung und Kostensenkung innovativer und hocheffizienter Bauprodukte beigetragen. So konnten nicht nur die Kosten der Gebäudehülle selbst gesenkt werden, sondern auch angepasste Haustechniksysteme, insbesondere Komfortlüftungssysteme entwickelt, getestet und zur Marktreife gebracht

werden, die heute für Neubauprojekte zur Verfügung stehen. FFG-Forschungsprojekte in der Förderschiene „Haus der Zukunft“ bis hin zu den Projekten aus dem Bereich „Stadt der Zukunft“ und „Smart City Demo“ konnten hier wertvolle Vorarbeit leisten. In das Projekt Campagne Areal fließen alle diese Vorarbeiten ein, um die Investitionskostendifferenz zwischen Gebäuden nach Bauordnung und Passivhäusern weiter zu senken.

Der Einsatz der Passivhaustechnologie sowie hocheffizienter Bauprodukte und Haustechnik wird derzeit in zahlreichen Sanierungsvorhaben im Rahmen des EU-FP7-Projektes SINFONIA demonstriert. Auch auf Erkenntnisse und Vorentwicklungen kann im Rahmen des Projektvorhabens zurückgegriffen werden.

### **C.2.6. Nachhaltiges Mobilitätskonzept**

Nachhaltige Mobilitätskonzepte müssen die sozialen Aspekte der Mobilität (in den Wegezwecken repräsentierte Bedürfnisse, Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, Chancengleichheit, Gesundheit, Sicherheit, etc.), die ökologischen Aspekte (Ressourcen- und Umweltschonung, etc.) und die wirtschaftlichen Aspekte (öffentliche und private Budgets, Existenzgrundlagen, Leistbarkeit, etc.) berücksichtigen und in Ausgleich bringen. Derartige Konzepte fokussieren daher auf die Förderung der aktiven Mobilität (nicht-motorisierten Verkehrsarten) und eine Erhöhung der Effizienz der motorisierten Verkehrsarten, die beispielsweise durch Attraktiveren des öffentlichen Verkehrs, Sharing-Konzepte aber auch technologische Entwicklungen im Fahrzeugbereich (z.B. E-Mobilität) erreicht werden können. Ökologisch führt dies bei Gewährleistung der Mobilitätsbedürfnisse zu geringeren Ressourcenverbrauch (Raum, Energie, etc.) und geringeren Umweltbelastungen (Emissionen, Lärm, etc.) (Kromp-Kolb, Lindenthal, & Bohunovsky, 2014). Dies ist umso bedeutender, als der (motorisierte) Verkehr in diesen Bereichen sehr hohe Wirkungs- bzw. Verbrauchsanteile aufweist. Ein wesentlicher Aspekt derartiger Konzepte liegt in der Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen Siedlungsstruktur und Verkehr. Die Förderung der aktiven (nicht-motorisierte Verkehrsarten) bedingt, dass die Distanzen zwischen den sogenannten Daseinsgrundfunktionen (Wohnen, Arbeiten, Bilden, Versorgen, Erholen, etc.) so kurz sind, dass sie mit diesen annehmbar erreicht werden können. Für die Förderung des öffentlichen Verkehrs sind die Angebotsqualität und die Zugänglichkeit zwischen diesen Funktionen entscheidend. Da für die Nutzung von privaten Kfz die Zugänglichkeit ebenfalls entscheidend ist, hat auch das Thema Parken in diesen Konzepten eine hohe Bedeutung.

## D. Projektinhalt

### D.1. Architektenwettbewerb Baufeld 1

Für den Architektenwettbewerb des Baufelds 1 wurden raumplanerische und energetische Rahmenbedingungen vorgegeben. Der EU weit offene, einstufige Architekturwettbewerb für das Baufeld 1 startete Ende Jänner 2017 und wurde Anfang Juni 2017 juriert.

In der Ausschreibung wurden bereits Aspekte aus dem kooperativen Planungsverfahren (vgl. D.3.1) und die Passivhausbauweise vorgegeben.

Zur energetischen Bewertung der Einreichungen wurde ein eigener Bewertungsbogen entwickelt. Dieser betrachtet mehrere Parameter des architektonischen Entwurfs (wie z.B. Kompaktheit, Gebäudehülle, Verglasung, Orientierung) und bewertet diese anhand ihrer Tauglichkeit für die Errichtung eines energieeffizienten Gebäudes. Der Berater für Energieeffizienz und Nachhaltigkeit konnte an der Jurysitzung teilnehmen, jedoch ohne Stimmrecht. Darüber hinaus gab es keine verbindlichen Vorgaben zur Berücksichtigung des Bewertungsbogens in der Juryentscheidung.

Beim Architekturwettbewerb für das Baufeld 1 kam es in Bezug auf das Solarpotential für passive und aktive Nutzung zu einem als „suboptimal“ zu bezeichnenden Ergebnis (hohe Eigenverschattung der Gebäude, Dachfläche in Konkurrenz mit Urban-Gardening, Lüftungsgeräten etc.). Die hohe Eigenverschattung ist auch auf die geforderte hohe Bebauungsdichte zurückzuführen. Der beim Wettbewerb eingesetzte Berater für Energieeffizienz und Nachhaltigkeit hatte zu diesem Zeitpunkt eine reine Informationsaufgabe, darüber hinaus jedoch keinen Einfluss auf die Juryentscheidung. Mit den seit Juli 2019 verbindlich erklärten Wettbewerbsvorgaben der Stadt Innsbruck (vgl. E.1) ist gewährleistet, dass bei zukünftigen Architekturwettbewerben – so auch bei den zukünftigen Baufeldern des Campagne Areals – Energieeffizienz- und Nachhaltigkeitsaspekte in die Juryentscheidung einbezogen werden. Es wurde hierbei eine Funktion „Beratung für Energieeffizienz und Nachhaltigkeit“ in der Jury eingeführt, das Stimmrecht im Preisgericht verbleibt jedoch als Wahlkriterium.

### D.2. Ver- und Entsorgung Baufeld 1 bzw. Quartier

#### D.2.1. Wärmeversorgung

Der Gebäudesektor spielt weltweit eine wichtige Rolle beim Energieverbrauch und damit beim Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Ausstoß. Gebäude in der Europäischen Union verbrauchen 40 % der Gesamtenergie (DIRECTIVE 2010/31/EU on the energy performance of buildings, 2010). In der Literatur liegen zahlreiche Studien zur energetischen Optimierung einzelner Gebäude zu passiven (Feist & Schnieders, 2009) (Schnieders, Feist, & Rongen, 2015) und/oder aktiven Maßnahmen (Gustafsson, et al., 2017) vor. In den letzten Jahren nimmt jedoch der Fokus auf die energetische Optimierung von Stadtteilen, Städten oder Regionen zu. Allerdings gibt es in Bezug auf Wärme- und Verteilsysteme auf Quartiersebene aus energetischer Sicht offene Fragen:

- Welche Art der Wärmeversorgungstechnik und -lösung (nachfolgend als Heizsystem bezeichnet) soll gewählt werden? Z.B. Wärmepumpen, Fernwärme, Biomasse oder andere

- Welcher Zentralisierungsgrad der Heizungsanlage ist vorzuziehen? Zentral, d.h. eine pro Quartier, semi-zentral, d.h. eine pro Baustufe oder pro Gebäude, oder dezentral, d.h. eine pro Wohnung. Ist es beispielsweise vorzuziehen, eine Wärmepumpe in einer Wohnung, in einem Gebäude, in einer Baustufe oder in einem Viertel zu installieren?
- Welches Rohrverteilungssystem soll installiert werden?
- Welche Bewertungsgrößen (Key Performance Indikatoren: KPIs) sollten berücksichtigt werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden verschiedene Versorgungsvarianten erstellt und gegenüberstellend im Detail betrachtet (vgl. E.2.1).

### **D.2.2. Regenwassermanagement**

Um dem natürlichen Wasserkreislauf möglichst nahe zu entsprechen, wurde das Regenwassermanagement zu 100 % am Campagne Areal vorgesehen. Die auftretenden Oberflächenwässer wurden quantifiziert und im Rahmen einer Variantenstudie mögliche Umsetzungsoptionen im Hinblick auf Naherholung, Nutzungsmöglichkeiten für Bewässerung etc. erarbeitet (siehe Kapitel E.2.2).

## **D.3. Quartiersmanagement & Partizipation**

### **D.3.1. Kooperatives Planungsverfahren**

Im Zuge der Planungen zum Campagne Areal kam erstmals in Innsbruck ein kooperatives Planungsverfahren mit Bürgerbeteiligungsprozess zum Einsatz. Ein kooperatives Planungsverfahren ist ein spezielles Planungsinstrument, um städtebauliche Konzepte zu entwickeln. Dabei stellt die Bürgerbeteiligung, d.h. die frühzeitige Einbindung aller relevanten Akteure – Bauherrn, Politik, Verwaltung, Planer, Experten, Betroffene etc. – ein wichtiges Element dar. Nicht das konkurrierende Planen steht im Vordergrund, sondern das gemeinsame Entwickeln von städtebaulich optimalen Lösungen. Der intensive Diskussionsprozess, der verschiedene Blickwinkel berücksichtigt, Interessen und Ideen einbezieht und bündelt, führt zu einer hohen Qualität und „Umsetzungsfähigkeit“.

Das Verfahren war in mehreren Workshops und begleitenden Veranstaltungen strukturiert (Abb. 1). In den Workshops wurde fachlich und inhaltlich diskutiert, Entwurfskonzepte vorgestellt sowie Ideen entwickelt. Interessierte Bürger wurden in einem Forum, einer offenen Werkstatt einbezogen und informiert (Abb. 2).



Abbildung 1: Kooperatives Planungsverfahren und Ablauf Bürgerbeteiligung (©IIG)

Die Ergebnisse des kooperativen Planungsverfahrens wurden in eine städtebauliche Leitplanung und ein Leitbild gegossen und vom Innsbrucker Gemeinderat im Oktober 2016 beschlossen. Dies bildete die Basis für den Wettbewerb zu Baufeld 1 (gegenständliches Projekt) und wird die Basis für die künftigen Baufelder der Campagne sein.

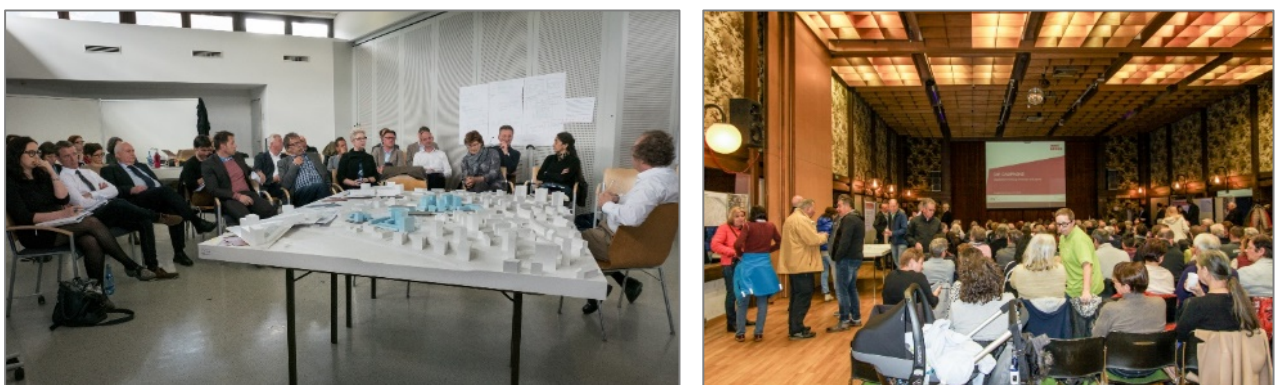


Abbildung 2: Einblicke aus dem kooperativen Planungsverfahren zur Entwicklung des Campagne Areals (©IIG)

Darüber hinaus fand im Zeitraum 22.02.2019 bis 31.10.2019 eine öffentliche Ausstellung in der Stadtbibliothek unter dem Titel „Campagne Reichenau – Ein Stück Stadt bauen“ statt, im Rahmen welcher zur historischen Entwicklung des Stadtteils Reichenau, dem Bauvorhaben Projekt Campagne sowie diesbezüglichen Planungen informiert wurde. Im Zuge der Ausstellung wurden die Komplexität und Herausforderungen von Stadtentwicklungsprojekten erlebbar.

### D.3.2. Qualitätssicherung des städtebaulichen Leitbildes

Als Qualitätssicherung für das Baufeld 1 und die weitere Entwicklung der Campagne wurde eine Steuerungsgruppe installiert. Mehrere Arbeitsgruppen entwickeln die Themenfelder des städtebaulichen Leitbilds weiter und berichten an die Steuerungsgruppe. Die Steuerungsgruppe setzt sich aus Mitgliedern des Stadtsenats bzw. Gemeinderats, externer Beratung (Städtebau, Freiraum), Stadtplanung und Bauträgern zusammen. Die Steuerungsgruppe hat seit 2016 bisher neunmal getagt.

Arbeitsgruppen wurden zu den Themen: Architektur, Baugruppen (gemeinschaftliche Wohnformen), Bildungs- und Kinderbetreuungseinrichtungen, Energie-/Bauökologie-/Smart City-Projekt, Erdgeschossnutzung, Freiraum und Sportanlagen, Mobilität sowie Quartiersmanagement und Soziales eingerichtet. Diese setzen sich kontinuierlich mit relevanten Fragestellungen konkret auseinander. Es werden Vorgehensweisen, Herausforderungen und aktuelle Entwicklungen diskutiert sowie Lösungsansätze und Handlungsanleitungen erarbeitet. Der Einbezug unterschiedlicher Blickwinkel von Beginn an erwies sich bei der partizipativen Planung als großer Vorteil.

### D.3.3. Partizipative Grün- und Außenraumgestaltung

Als Ergänzung des kooperativen Planungsverfahrens wurden des Weiteren im Sinne der Bürgerbeteiligung Workshops mit unterschiedlichen, zukünftigen Nutzergruppen – Senioren, Sportler, Schüler, Flüchtlinge, Eltern mit Kleinkindern – durchgeführt, um deren Ideen im Bereich der Außen- und Freiraumplanung (Ausgestaltung der Außenflächen und Gemeinschaftsräume sowie Parks und Freiflächen) zu erfassen. Im Zuge der Ideenworkshops wurden inhaltliche Anregungen und Modelle für den Freiraumwettbewerb erarbeitet und die Ergebnisse zur Dokumentation in drei sogenannten „Logbüchern“ mit bildung. Kunst und Architekturschule für Kinder und Jugendliche zusammengestellt. Bei der Nutzergruppe „Eltern mit Kleinkindern“, mit der aus Zeitgründen kein Workshop durchgeführt werden konnte, kam ein neues Verfahren – das sogenannte „Participation2go“ – zum Einsatz. Dieses bot die Möglichkeit durch zeitliche Flexibilität auch diese Nutzergruppe zu erreichen und hat sich zur Erhebung ihrer Ansprüche gut bewährt.



Abbildung 3: Einblicke aus Workshops mit unterschiedlichen Nutzergruppen zur partizipativen Grün- und Außenraumgestaltung (©IIG)

### D.3.4. Quartiersmanagement

In Hinblick auf das Quartiersmanagement stand die Einbindung aller zentralen Stakeholder von Beginn an im Vordergrund. Bereits in der Planungsphase mit der Etablierung des Quartiersmanagements zu beginnen stellte einen zentralen Aspekt dar, um einerseits durch wechselseitige Kommunikation frühzeitig auf die Bedürfnisse des bestehenden Stadtteils

einzugehen und andererseits durch die partizipative Planungsweise zur Sicherung der Gestaltungs- und Nutzungsqualität beizutragen.

Ein Kernstück im Quartiersmanagement stellt der Einsatz eines Stadtteilkordinators dar. Als Vernetzungs- und Anlaufstelle für Anwohner aus dem Stadtteil Reichenau und weitere interessierte Personen nimmt er bereits während der Planungs- und Bauphase eine wichtige Rolle im Bereich der Informationsvermittlung und Konfliktreduzierung ein, indem er – bis zur Fertigstellung der Räumlichkeiten für das Stadtteilzentrum - im temporären Stadtteilbüro – für Fragen rund ums Campagne-Projekt zur Verfügung steht und durch die Vernetzung von Initiativen im Stadtteil Reichenau für Belebung und ein konfliktreduziertes Miteinander sorgt. Ab dem Zeitpunkt der Besiedelung der Wohnbauten dient das Stadtteilzentrum und der Stadtteilkordinator auch den Bewohnern des Campagne-Areals als Anlaufstelle und setzt sich für die Vernetzung unterschiedlicher Interessen vor Ort ein. Darüber hinaus fördert er die Konfliktprävention durch die Möglichkeit des frühzeitigen Eingreifens („Ohr vor Ort“).

Das temporäre Stadtteilzentrum wurde im Rahmen eines Studierendenwettbewerbs Universität Innsbruck (Lehrveranstaltung Entwerfen (Die Blume aus dem Gemeindebau, 2018), bei welchem 17 Beiträge eingingen, entworfen und das siegreiche Projekt im April 2018 gekürt. Die Holzbau- und Ausbauarbeiten wurden unter Federführung der Universität Innsbruck im Juli 2018 fertiggestellt. Seitens der Studierenden und ihrer Betreuenden wurden in etwa 1.500 unentgeltliche Arbeitsstunden auf der Baustelle geleistet. Statische Beratung und Gestaltung des Schriftzugs sowie Eigenleistungen der IIG wurden unentgeltlich erbracht. Finanziert wurde das Projekt anteilig durch die Bauträger und die Stadt Innsbruck. (Rauch, 2018)



Abbildung 4: Bautagebuch studio3 – Bau des temporalen Stadtteilzentrums (© Günther Richard Wett)

Insgesamt zielt das Stadtteil- bzw. Quartiersmanagement darauf ab, nach der Bau-Fertigstellung eine partnerschaftliche Zusammenarbeit von Bewohnerschaft, sozialen Einrichtungen, lokaler Ökonomie, Wohnungsbaugesellschaften, Verwaltung und weiteren Organisationen zu erreichen. Die Koordination von Stadtteilaktivitäten und die Selbstermächtigung von Bewohnern anstelle der Betreuung sowie Anreize zur Selbsthilfe und Selbstverantwortung stehen dabei im Mittelpunkt. Darüber hinaus stellen die Integration von Migranten, Senioren und Menschen mit Beeinträchtigungen sowie die gezielte Jugendarbeit (z.B. durch spezifische Kursangebote vor Ort) zentrale Aspekte dar. Eine weitere Aufgabe liegt in der Unterstützung des Managements der Erdgeschosszonennutzung, z.B. durch Betreuung und Verwaltung von Gemeinschaftsräumen, Organisation von Aktivitäten für Bewohner, Gewerbetreibende und Vereine. Für all diese Ziele hat sich der Einsatz der entsprechenden Arbeitsgruppen bereits in der Planungsphase bewährt.

### **D.3.5. Mieterbeteiligung und Förderung einer nachhaltigen Lebensweise**

Die Unterstützung der strukturierten Eingliederung der Bewohner in ihr neues Wohnumfeld, die Förderung eines konfliktreduzierten Miteinanders sowie die Sensibilisierung der Bewohner für Nachhaltigkeitsthemen stellen die Ziele der Einzugsbegleitung dar. Aufgrund von Verzögerungen beim Baubeginn war die Durchführung der geplanten Einzugsbegleitung im Projektzeitraum nicht mehr möglich, weshalb sie im Dezember 2018 an einem anderen Besiedelungsprojekt – Wohnanlage Bienerstraße der IIG und der Wohnungseigentum - Tiroler gemeinnützige Wohnbaugesellschaft m.b.H. mit 124 Wohnungen als Testobjekt für die Campagne – durchgeführt wurde. Im Zuge eines Bewohnerfestes wurde dabei den Mietern die Möglichkeit gegeben sich an verschiedenen Infoständen zu den Themen Abfalltrennung und -vermeidung, Mobilität, Energie sparen, Brandschutz sowie Nachbarschaft/Vereinswesen zu informieren.

Einen weiteren Aspekt zur Förderung einer nachhaltigen Quartiersentwicklung und insbesondere der sozialen Nachhaltigkeit bildete die Idee der Entwicklung einer Einkaufsplattform für energieeffiziente Elektrogeräte. Durch den großvolumigen Einkauf sollten Elektrogeräte kostengünstig angeboten werden können und so (im Sinne der Tiroler Wohnbauförderung) förderungswürdige Mieter zur Anschaffung energieeffizienter Geräte motiviert und unterstützt werden. Eine Umsetzung dieser Einkaufsplattform war im Zuge des Projektes jedoch nicht möglich, da sich im Rahmen von Gesprächen mit potentiellen Partnern (GemNova, Österreichische Energieagentur) auftauchende Herausforderungen (rechtliche Problematiken, Aufwand für Erstellung und Betrieb der Plattform) nicht lösen ließen. Beide Partner zogen sich daher aus dem Projekt zurück. Der Grundgedanke einer derartigen Bündelung zum kostengünstigen großvolumigen Einkauf wird jedoch nach wie vor als erstrebenswert betrachtet.

### **D.4. Klimaaktiv Siedlungsbewertung**

Neben einer klimafreundlichen Bereitstellung von Wärme und Strom ist vor allem die Reduktion des Endenergiebedarfs von zentraler Bedeutung zur Umsetzung der gesetzten Ziele aus dem nationalen Energie- und Klimaplan. Bei der Entwicklung eines neuen Stadtteils liegt der Fokus daher nicht nur auf die Reduktion von Treibhausgasemissionen durch den Bau und Betrieb von Gebäuden, sondern auch auf den Rahmenbedingungen, die den Nutzern zur Verfügung gestellt werden.

Ein Ziel der Entwicklung des Campagne Areals ist es, ein Quartier im Sinne des Schweizer Modells der 2.000-Watt-Gesellschaft zu errichten und damit einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion von Energieverbrauch und den damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu leisten.

Mit der „klimaaktiv Siedlungsbewertung“, die eine Adaptierung des Schweizer Modells der 2.000-Watt-Gesellschaft ist, wurde ein Werkzeug zur Verfügung gestellt, welches die gewünschte gesamtheitliche Betrachtung und Bewertung ermöglicht. Viele der Themenfelder der klimaaktiv Siedlungsbewertung wurden bei der Entwicklung des Campagne Areals bereits berücksichtigt, weshalb es naheliegend war, das Areal als Best Practice Beispiel zur Verfügung zu stellen.

#### **D.5. Forcierung kostengünstige Passivhausbauweise**

Am Campagne Areal wird ein Ansatz gewählt, in dem kostengünstige und multiplizierbare bauphysikalische und Gebäudetechniksysteme entwickelt und zum Einsatz kommen sollen.

Die Gebäudehüllen der vier Gebäude des Baufeld 1 werden in einem hohen Passivhaus-Standard ausgeführt. Dies bildet die Basis für einen geringen Endenergiebedarf. Die Beheizung erfolgt mit einer hocheffizienten Wärmepumpe, die Lüftungsgeräte weisen einen sehr hohen Wärmerückgewinnungsgrad auf und die Speicher sowie Verteilleitungen werden in einem Passivhaus-tauglichen Dämmstandard ausgeführt.

Aus diesen Gründen erreichen die vier Gebäude des Baufeld 1 eine Reduktion des Endenergiebedarfs um 30 % (basierend auf den Planungs-Energieausweisen) im Vergleich zu anderen bisher fertiggestellten Wohnbauten der Bauträger.

Auf Grund der guten Konjunkturverhältnisse zum Zeitpunkt der Ausschreibung im Sommer 2019 konnte keine Reduktion der Investitionskosten erreicht werden, da in einigen Gewerken deutlich erhöhte Preise im Vergleich zu Bauten bzw. Ausschreibungen aus den Vorjahren gefordert wurden.

#### **D.6. Qualitätssicherung Energie, Baubegleitung**

Während der Bauphase ist eine laufende Baubegleitung (z.B. Schulung der Handwerker, Prüfung der Verarbeitung, Einhaltung der luftdichten Hülle, Qualität der Leitungsführung- und Dämmungen) und ein Controlling der Baumaterialien (klimaaktiv Anforderungen – Ausschluss von klimaschädlichen Substanzen und Produkten, Einsatz von Produkten mit Umweltzeichen, Kontrolle der Lambdawerte von Dämm- und Baustoffen usw.) Teil der Qualitätssicherung.

Im Zuge der Qualitätssicherung wird der gesamte Bauablauf dokumentiert und zahlreiche Details mittels Fotos bzw. durch Sammlung der Materialdatenblätter festgehalten. Diese Sammlung dient nicht nur der Sicherung der Ausführungsqualität, sondern auch als Grundlage interner Schulungen sowie als Nachweis bei Förderstellen und Zertifizierungen.

#### **D.7. Förderung nachhaltiger Mobilität**

Zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität, wie sie in den Zielsetzungen beschrieben ist, wurde ein Mobilitätskonzept erarbeitet. Auf Grund der Verzögerungen im Bauprojekt konnte dabei die ursprünglich geplante Einbeziehung der zukünftigen Bewohner bzw. Nutzer nicht erfolgen und auch eine Abstimmung mit der Freiraumplanung war nicht möglich. Daher wurde das Konzept aufbauend auf Benchmark-Analysen von zentralen Aspekten wie

autofreies/autoarmes Wohnen in Verbindung mit innovativem Mobilitätsangeboten und zu Stellplatzverpflichtungen zunächst als strategisches Grobkonzept entwickelt. Dafür wurden durch Literaturanalyse und Interviews mit Experten unterschiedlicher fachlicher Ausrichtung (Verkehrsplanung, Raumplanung, Mobilitätsdienstleister, Bauträger) die Anforderungen an ein nachhaltiges Mobilitätskonzept im Kontext eines Smart-City Quartiers definiert bzw. adaptiert. Darauf aufbauend wurden im Mobilitätskonzept Maßnahmen in der inneren und äußeren Erschließung zur Förderung der aktiven Mobilität bzw. der Nutzung des Öffentlichen Verkehrs bzw. Mobilitätsangebote (Sharing) als Alternative zur PKW-Nutzung bzw. zur Reduktion der PKW-Nutzung erarbeitet und dargestellt. Darin sind auch die Potentiale zur weiteren Reduktion der Stellplatzschlüssel aufgezeigt. Das Konzept wurde dann in weiteren Gesprächen mit Experten unterschiedlicher Disziplinen, die nun aber einen näheren Bezug zur konkreten Planungsraum hatten, diskutiert und daraufhin teilweise adaptiert. Das so erarbeitete Mobilitätskonzept hat nun eine höhere Umsetzungsreife. Es wurden ebenso die Grundlagen geschaffen, die Grundüberlegungen des Konzepts auch in die noch ausstehende Freiraumplanung einfließen zu lassen, indem Leitlinien für die Freiraumgestaltung formuliert wurden, so dass die Ziele hinsichtlich attraktiver Fuß- und Radwegverbindungen zu umliegenden Zielen (Arbeitsplätze, Einrichtungen, Haltestellen etc.) und die damit verbundene Förderung der aktiven, ressourcenschonenden Mobilitätsarten erreicht werden können.

Ergänzend zur Erarbeitung des Mobilitätskonzepts wird die Thematik nachhaltiger Mobilität im Rahmen der Einzugsbegleitung (vgl. 0.5) aktiv behandelt. Zielgerichtete Informationsvermittlung in Hinblick auf umweltfreundliche Fortbewegung und bestehende Angebote im Quartier soll dazu beitragen das Mobilitätsverhalten im Quartier von Beginn der Besiedlung an positiv zu beeinflussen.

## **D.8. Monitoring**

Es wird ein möglichst vollständiges Monitoring der Energieflüsse von Wärmeerzeugung (Wärmepumpen für Heizung) und Verteilverlusten, aufgeschlüsselt in die Verluste am Gelände und die Verluste in den Gebäuden, sowohl für die Heizungs- (HZ), als auch für die Trinkwarmwasserversorgung (TWW) angestrebt. Im Gebäude C sollen zudem die Summe der Wärmeflüsse aller Steigstränge (HZ und TWW) sowie die Wärmeflüsse für einzelne Steigstränge in möglichst allen dort angeschlossenen Wohnungen gemessen werden. Diese Verluste können auf größeren Baufeldern wie dem Campagne Areal beträchtlich sein, weshalb eine gute Planung und genaue Analyse durch Messungen sinnvoll ist.

Darüber hinaus sollten in diesen Wohnungen laut Antrag auch die Innenraumqualitätsparameter Temperatur, Feuchte und CO<sub>2</sub> gemessen werden. Aufgrund von wesentlich höheren Angebotspreisen im Vergleich zu den kalkulierten Kosten musste das Messkonzept jedoch reduziert werden. Daher wurde auf die Messung von Feuchte und CO<sub>2</sub> in den Wohnungen verzichtet und die Mittelwerte aller Wohnungen in der Abluft der zentralen Lüftungsanlage gemessen.

Um den Einfluss des Mobilitätskonzeptes beurteilen zu können, wurde eine Baseline aus städtischen Mobilitätskennzahlen und ein Konzept zur Erhebung des Mobilitätsverhaltens erstellt. Dieses kann angewendet werden, wenn das Quartier bezogen wurde.

## E. Ergebnisse

### E.1. Architekturwettbewerbe

Das Baufeld 1 des Campagne Areal und die damit verbundenen Erfahrungen gaben den Anlass für die Entwicklung des „Leitfaden energieeffizientes und nachhaltiges Bauen“ (Stadt Innsbruck, 2019). Dieser wurde im Juli 2019 als verbindliche Vorgabe für Architektenwettbewerbe beschlossen (Wettbewerbsvorgaben).

Der Leitfaden soll sicherstellen, dass zukünftige Gebäude, die im Zuständigkeitsbereich der Stadt Innsbruck geplant und errichtet werden, einem hohen energetischen und nachhaltigen Standard entsprechen und zur Erreichung der Klimaschutzziele (Energieplan Innsbruck, Tirol 2050 energieautonom bzw. dem Pariser Abkommen) beitragen. Gemäß Leitfaden sind z.B. alle Gebäude nach dem klimaaktiv Gebäudestandard zu errichten. Damit werden die Qualität der Infrastruktur, die Energieeffizienz, der Einsatz ökologischer Baustoffe und der thermische Komfort bewertet sowie zur Umsetzung gebracht.

Das gesamte Paket der Wettbewerbsvorgaben trägt der Erkenntnis Rechnung, dass die Weichen für ein nachhaltiges und energieeffizientes Bauvorhaben bereits in der Wettbewerbsphase gestellt werden müssen. Viele Entscheidungen, die in dieser Phase getroffen werden, legen die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit eines Projekts am Ende fest. Der Leitfaden findet bereits bei laufenden Wettbewerben Anwendung (bei IIG und NHT; detaillierte Prüfung aller Einreichungen beim Architekturwettbewerb auf Basis energetischer Kennzahlen und Kosten) und wird auch die kommenden Baufelder des Campagne Areal nachhaltig beeinflussen. Dieses neue Bewertungsinstrument bezüglich Energieeffizienz- und Nachhaltigkeitsaspekten hat sich inzwischen bewährt und zu einem akzeptierten Bewertungskriterium entwickelt.

#### E.1.1. Nutzung Erdgeschossflächen

In einer Arbeitsgruppe wurde auf Basis des übergeordneten Konzepts aus dem kooperativen Planungsverfahren ein Grobkonzept für die Erdgeschossflächen des Baufeld 1 entwickelt. Dieses sieht die strategisch günstigen Stellen für Handel/Dienstleistung bzw. öffentlichkeitswirksame Nutzungen vor. Für das Baufeld 1 stehen die Nutzungen bereits zum Großteil fest: Ansiedlung eines Supermarktes/Lebensmittel, Räumlichkeiten für das Quartier- und Stadtteilmanagement, Ansiedlung eines sozioökonomischen Vereins und einer Kinderkrippe. Des Weiteren sollen ein Bäcker-Café bzw. sonstige Gastronomie und zwei bis drei Kleinläden für Handel/Dienstleistung vergeben werden. Die Erdgeschosszonen sind somit ein wichtiger Faktor für nutzbare, attraktive und belebte Freiräume. Zusätzlich kann durch einen guten Mix aus Nahversorgungs- und Arbeitsplatzangeboten eine „Stadt der kurzen Wege“ entstehen.

#### E.1.2. Gemeinschaftsräume

Am Campagne Baufeld 1 werden insgesamt vier Gemeinschaftsräume errichtet. Diese Gemeinschaftsräume sollen durch quartierswirksame Nutzungen einen wertvollen Beitrag zur Quartiersentwicklung und zum Sozialraum leisten. Um die Nutzung der Räume und damit verbunden die Belebung der Erdgeschosszone zu unterstützen, wurde im 4. Projektjahr in Zusammenarbeit mit dem Stadtteilmanagement der ISD (Innsbrucker Soziale Dienste, ein Tochterunternehmen der Stadt Innsbruck) begonnen, Nutzungsoptionen für die

Gemeinschaftsräume zu erarbeiten. Im Rahmen eines Open Calls sollen im Herbst 2021 potentielle Nutzer(gruppen) angesprochen und deren Ideen für eine mögliche Bespielung erhoben werden. Bei der Vergabe der Räume wird auf die Quartierswirksamkeit der Nutzungsaktivitäten großes Augenmerk gelegt werden.

### **E.1.3. Freiraum und Sportanlagen**

Die Planung der Freiräume im Baufeld 1 liegt in der Ausführungsplanung vor. „Zu ebener Erd“ werden ein kleiner Platz und eine Gasse ausgebildet: der Platz als öffentlicher Raum, die Gasse als halböffentlicher Raum. Insgesamt werden fünf Dachgärten gestaltet. Dies sind private Begegnungsräume für die Bewohner der unterschiedlichen Bauteile und dienen z.B. dem Kleinkinderspiel, der Kinderkrippe und dem Urban-Gardening am Dach. Die Begrünung soll so gestaltet werden, dass sie optisch wirksam auch vom Straßenniveau aus sichtbar ist.

Auf übergeordneter Ebene – das gesamte Campagne-Areal umfassend – wird derzeit die Durchführung des Wettbewerbs „Freiraum und Sportanlagen Campagne“ vorbereitet. Das daraus resultierende Freiraumkonzept soll das Primat des öffentlichen Raumes sicherstellen und die Schnittstelle zur Sportanlage festlegen. Der Freiraum wird im Weiteren Zug um Zug mit der Fertigstellung der verschiedenen Bauphasen realisiert werden.

Im Rahmen des Wettbewerbs wird ein baukünstlerischer Vorentwurf über die Gestaltung der Sportanlage und deren Gebäude (Clubhäuser für Tennis und Fußball und ein Bewegungszentrum mit Sporträumlichkeiten und Verwaltung) abgefragt. Ein Fußballplatz mit offenem Parkdeck und Tennisplätze sollen errichtet werden.

Voraussetzung für die Durchführung dieses kombinierten Wettbewerbs ist die Beschlussfassung über die Einigung mit dem ansässigen Sportverein, die im Lichte des Sportstättenchutzgesetzes eine einvernehmliche Lösung erfordert. Der Wettbewerb wird voraussichtlich in der ersten Jahreshälfte 2022 durchgeführt.

## **E.2. Ver- und Entsorgung**

### **E.2.1. Wärmeversorgung**

#### **E.2.1.1. Untersuchte Varianten**

Zu Projektbeginn wurden insgesamt mehr als 20 Versorgungsvarianten erarbeitet. (Dermentzis, Ochs, Thür, & Streicher, 2021). Nach einem ersten Ausschlussverfahren gibt Tabelle 1 einen Überblick über die im Detail untersuchten Varianten, d.h. das Heizsystem und dessen Zentralisierungsoption sowie das Verteilungssystem und dessen entsprechende Dämmqualität mit dem Ziel, die besten Kombinationen hinsichtlich Energie- und Umweltverträglichkeit zu finden.

Tabelle 1: Parameterbereich der untersuchten Versorgungsvarianten

<b>Heizsystem</b>	<b>Zentralisierung der Heizungsanlage</b>	<b>Verteilungssystem</b>	<b>Dämmstärke (Niveau)</b>
Wärmepumpe (HP)	Gebäude	Vier-Leiter-System mit Zirkulation (4P-C)	1 · Rohrdurchmesser (moderate)
Fernwärme (DH)	Baustufe	Vier-Leiter-System mit Frischwasserstation (4P-FWS)	1.5 · Rohrdurchmesser (good)
Wärmepumpe und Fernwärme (HP&DH)	Quartier	Zwei-Leiter-System mit Frischwasserstation (2P-FWS)	2 · Rohrdurchmesser (very good)
Gas-Boiler (Referenz)		2-Leiter-System mit Rücklauf-Wärmepumpe (2P-RFHP)	
		2-Leiter-System mit Elektroboilers (2P-EB)	

In Abbildung 5 sind die fünf Konzepte von Verteilungssystemen einschließlich dezentraler Warmwassersysteme (d.h. eines pro Wohnung) und die entsprechenden Auslegungsvorlauf- und Rücklauftemperaturen dargestellt. Diese fünf Konzepte sind:

- a. ein 4-Leiter-System mit Warmwasserzirkulation für Warmwasser (4P-C)
- b. ein 4-Leiter mit Frischwasserstation ohne Warmwasserzirkulation (4P-FWS)
- c. ein 2-Leiter System mit einer Wohnungsstation in jeder Wohnung (inklusive Wärmetauscher für das Warmwasser) (2P-FWS)
- d. ein 2-Leitersystem mit der sog. Rücklauf-Wärmepumpe (2P-RFHP) zur Warmwasserbereitung
- e. ein 2-Leitersystem für die Raumheizung und einem einfachen Elektroboiler in jeder Wohnung für die Warmwasserbereitung (2P-EB)

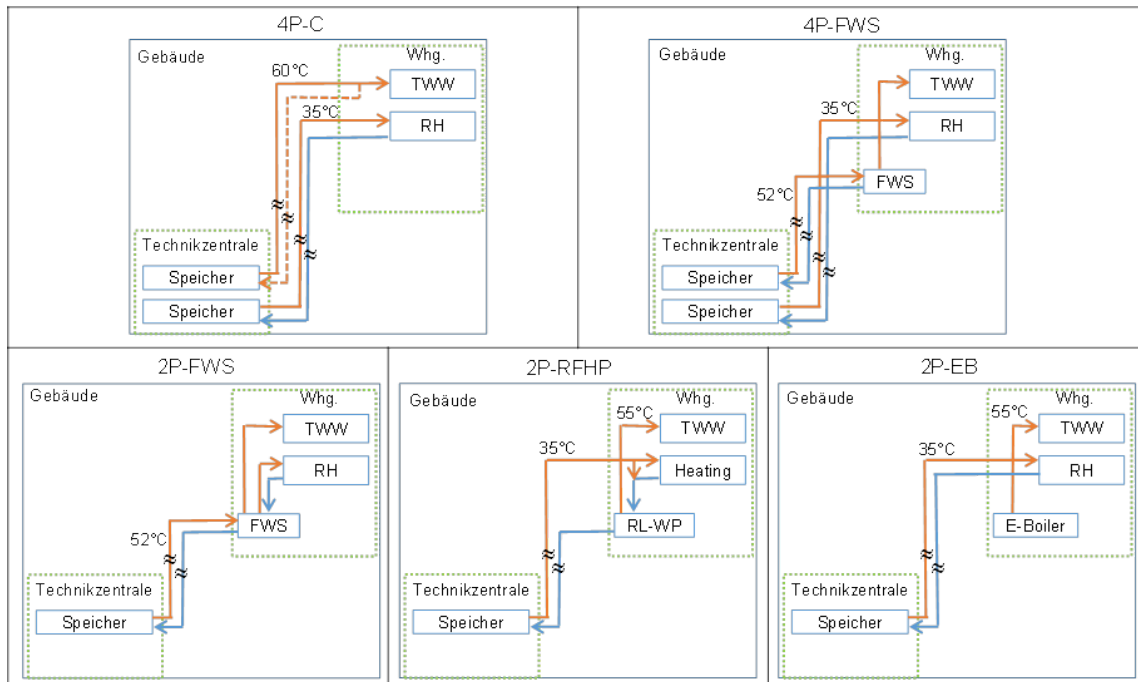


Abbildung 5: Fünf Konzepte von Verteilungssystemen, schematische Darstellung der Verbindung zwischen Technikzentrale und Wohnung (© Universität Innsbruck)

Abbildung 6 zeigt das Campagne Areal einschließlich der Systemgrenze und der Fernwärmeverteilung.

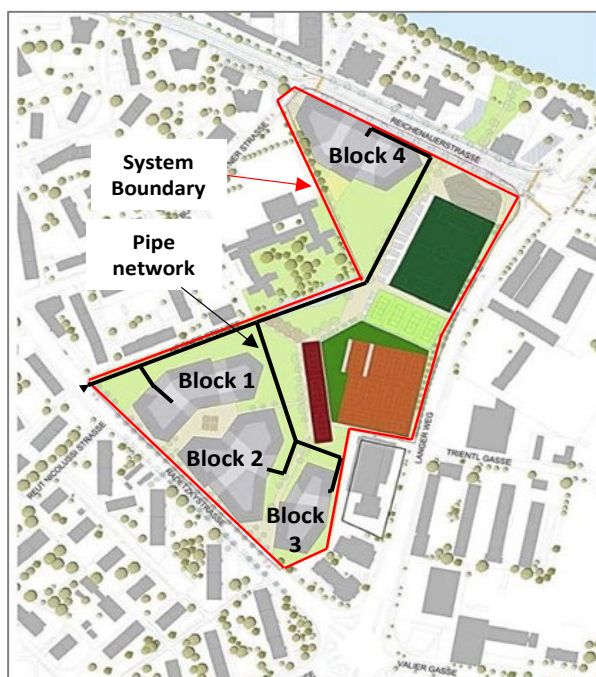
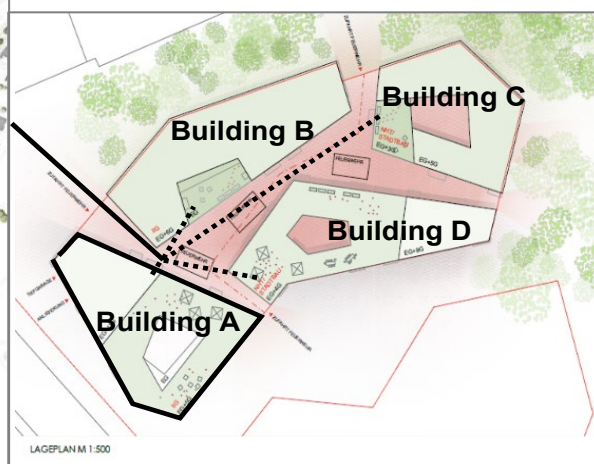


Abbildung 6: Skizze des Campagne Areals (Stand 2016) einschließlich der Systemgrenze und der Fernwärmeverteilung nach Entwurf der IKB (links) und des



Baufeld 1 (rechts) (© Innsbrucker Kommunalbetriebe, Universität Innsbruck)

Als Referenzgebäude (vgl. Abb. 7) wurde für die Berechnung der Verluste innerhalb des Gebäudes, das Gebäude A aus Baustufe 1 gewählt. Es besteht aus 89 Wohnungen mit 7.600 m<sup>2</sup> und hat teils 6 und teils 11 Stockwerke.

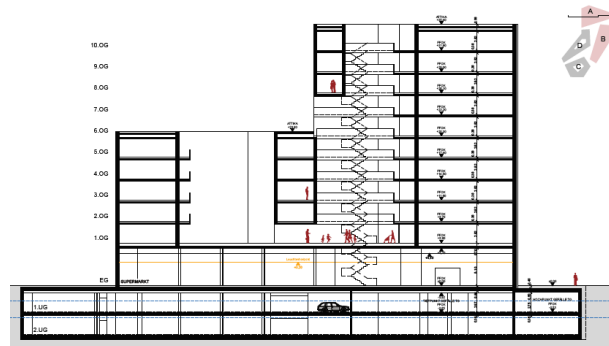


Abbildung 7: Seitenansicht des Referenzgebäudes A aus Baustufe 1 (© Bogenfeld Architektur)

Diese Fallstudie berücksichtigt einige spezifische Randbedingungen, die wie folgt sind:

Das Wärmeabgabesystem erfolgt mittels Flächenheizung über den Fußboden. Als Quelle für die Wärmepumpe steht Grundwasser zur Verfügung. Allerdings sind der Volumenstrom und die jährliche Energieentnahme und damit das Potenzial des Grundwassers als Energiequelle am Standort begrenzt. Als zusätzliche Wärmequelle wurde daher die Fernwärme in der Studie hinzugezogen.

### E.2.1.2 Key Performance Indikatoren (KPIs)

Die ausgewählten Bewertungsindikatoren (KPIs) in dieser Studie sind der gesamte PE-Bedarf (d.h. erneuerbare und nicht erneuerbare PE) und die CO<sub>2</sub>-Emissionen. (OIB-Richtlinie 6) Der KPI von nur nicht erneuerbarem PE (d.h. ohne erneuerbare Quellen) wird nicht dargestellt, da die Trends denen der CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechen. Der Gesamtprimärenergiebedarf und die CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden zweimal mit jährlichen oder monatlichen Umrechnungsfaktoren berechnet. Abbildung 8 vergleicht die verwendeten Umrechnungsfaktoren.

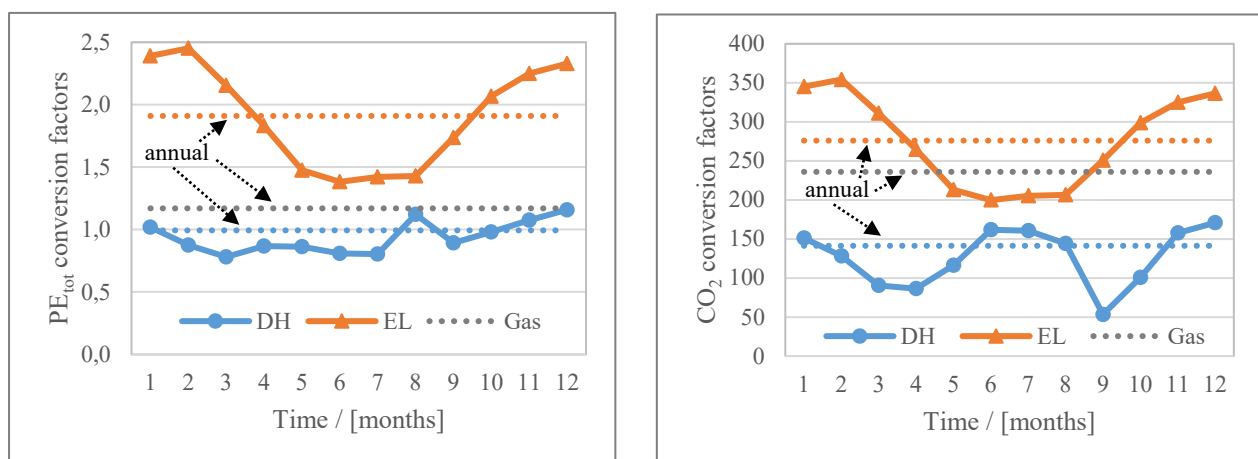


Abbildung 8: Monatliche und jährliche Umrechnungsfaktoren für Gesamtprimärenergie (links) und CO<sub>2</sub>-Emissionen (rechts), für Strom und Fernwärme Fernwärmenetz (DH) 2017 mit österreichischem PE und CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren und für Gas. (© Universität Innsbruck)

Die Festlegung der Umrechnungsfaktoren erfolgte für Strom (EL) (Selke, et al., 2013) und für das Innsbrucker Fernwärmenetz (DH) (Streicher, 2018) mit österreichischen PE und CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren und für Gas. (OIB-Richtlinie 6, 2015).

Der Spitzenwert des PE-Faktors für das Fernwärmenetz (DH) im August ist auf die sehr geringe Nachfrage während der Sommerferien zurückzuführen. Der niedrige Wert des CO<sub>2</sub>-Faktors für das Fernwärmenetz im September ist auf den sehr geringen Gasanteil zurückzuführen.

### E.2.1.3 Ergebnisse Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Emissionen

Abbildung 9 zeigt die CO<sub>2</sub>-Emissionen bezogen auf die Referenzemissionen eines Erdgaskessels. Die Trends im Vergleich zu den Ergebnissen von PE sind gleich; d.h. eine Grundwasser-Wärmepumpe (GWWP) pro Gebäude mit Vier-Leiter-System mit Frischwasserstation (4P-FWS) ist die effizienteste Kombination mit 75 % weniger Emissionen als ein Erdgaskessel und auch geringfügig effizienter als ein Zwei-Leiter-System mit Frischwasserstation (2P-FWS) mit 74 %. Eine GWWP ist gegenüber Fernwärme oder einer Kombination aus beiden vorzuziehen, wenn das gewählte Verteilungssystem weder Vier-Leiter-System mit Zirkulation (4P-C) noch Zwei-Leiter-System mit Elektroboiler (2P-EB) ist. Die Einsparungen bei den Emissionen sind jedoch größer als die Einsparungen bei PE. Beispielsweise führt Fernwärme (DH) mit 2P-FWS zu 52 % weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen und 32 % weniger PE als ein Erdgaskessel. Dies liegt daran, dass die Differenz zwischen den Umrechnungsfaktoren von Erdgas und Fernwärme bei CO<sub>2</sub> höher ist als bei Gesamt-PE.

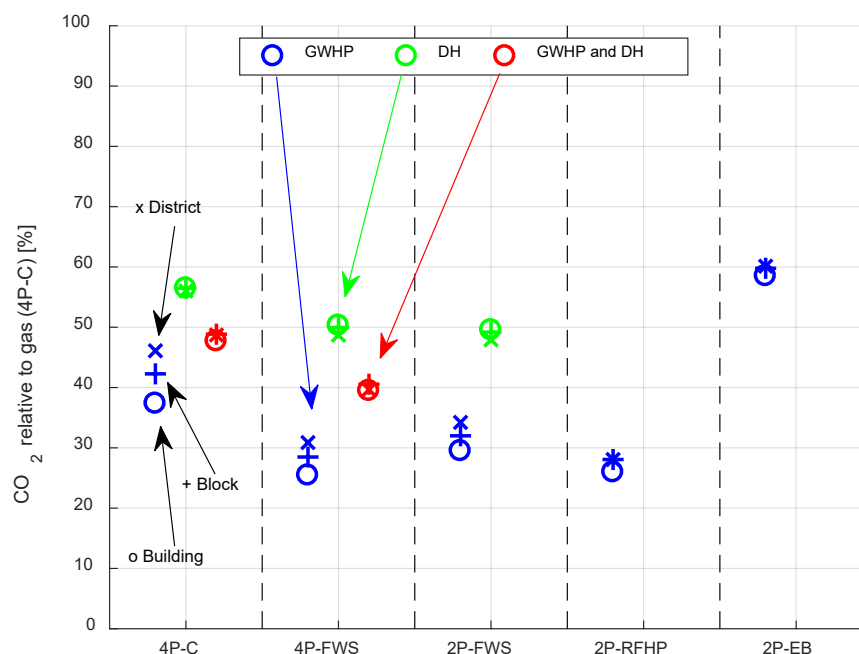


Abbildung 9: Relative CO<sub>2</sub>-Emissionen von drei Heizsystemen (GWHP, Fernwärme (DH) und kombiniert) im Vergleich zu Gas, durch Variation der Zentralisierung des Systems und des Verteilungssystems in der Variante „gute Dämmung“ (© Universität Innsbruck)

Die leistungsstärkste Kombination für jedes Erzeugungssystem wird für weitere Untersuchungen ausgewählt. Dies sind GWWP oder GWWP und Fernwärme mit 4P-FWS und Fernwärme mit 2P-FWS. Darüber hinaus ist auch die Option einer Luft-Wasser Wärmepumpe (ASHP) enthalten. Der saisonale Leistungsfaktor (SPF) des GWHP betrug 3,9 und der Luftwärmepumpe 2,9.

Die Abbildung 10 zeigt den erforderlichen PE und die CO<sub>2</sub>-Emissionen, berechnet mit jährlichen und monatlichen Umrechnungsfaktoren (siehe Abbildung 10), in relativen Werten zu einer Anlage mit Erdgaskessel und 2P-FWS. Eine Luft-Wärmepumpe benötigt 51 % weniger PE im Vergleich zu Gas, was höher ist als die 22 % für Fernwärme und die 33 % für GWWP und Fernwärme, aber weniger als die 61 % für ein GWWP. Für die CO<sub>2</sub>-Emissionen gelten die gleichen Trends, die Reduktion gegenüber Erdgas nimmt jedoch deutlich zu. Zum Beispiel reduziert die Wahl von Fernwärme anstelle von Gas den PE um 22 %, während die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 45 % reduziert werden. Ähnlich reduziert das GWWP den PE um 61 % und das CO<sub>2</sub> um 72 %.

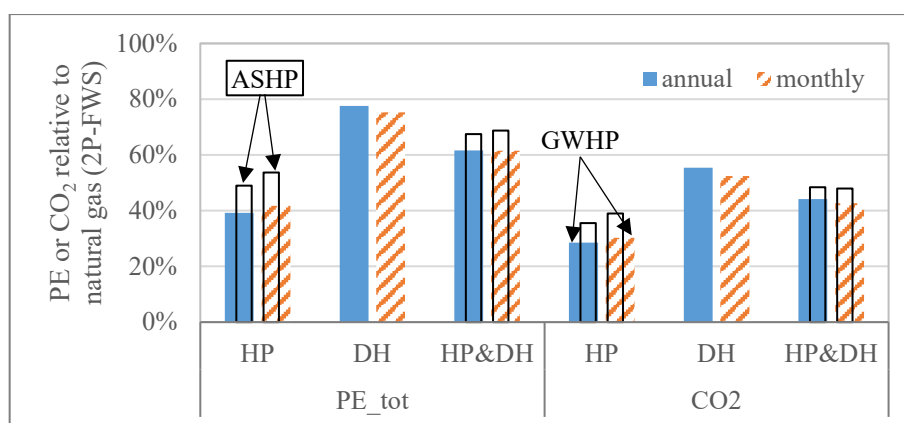


Abbildung 10: Relative PE- und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu Erdgas von drei Heizsystemen und dem entsprechenden effizientesten Verteilungssystem, berechnet mit jährlichen und monatlichen Umrechnungsfaktoren. Die Ergebnisse für den Fall Wärmepumpe (HP) umfassen die Erdwärmepumpe (gefüllte Spalte) und den Fall einer Luftwärmepumpe (ASHP - Balken mit durchgezogener Linie). Dargestellt sind die Ergebnisse für die Stufe „gute Dämmung“ und eine Heizungsanlage pro Gebäude. (© Universität Innsbruck)

Die folgende Tabelle 2 hebt die jährlichen Umrechnungsfaktoren hervor, die bei der Energiemixproduktion der Fernwärme erreicht werden sollten, um mit Grundwasser- oder Luft-Wärmepumpen vergleichbar zu sein.

Tabelle 2: Umrechnungsfaktoren für PE- und CO<sub>2</sub>-Emissionen, die im Falle von Fernwärme (DH) erreicht werden müssten, um die gleiche Energieeffizienz wie eine in jedem Gebäude installierte Wärmepumpen-Anlage zu erreichen

	<b>PE<sub>tot</sub>-Faktor [kWh/kWh]</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Faktor [g/kWh]</b>
Strom (OIB-Richtlinie 6, 2015)	1.91	276
Aktueller Stand (2017) des Fernwärmesystems in Innsbruck (Streicher, 2018)	0.99	141
im Falle einer Luftwärmepumpe	0.61	88
im Falle einer Grundwasserwärmepumpe	0.47	69

Abbildung 11 zeigt eine Methode zur Entscheidung, ob Wärmepumpe oder Fernwärme aus Sicht der PE- und CO<sub>2</sub>-Emissionen vorzuziehen ist. Die beiden Schwellenwerte wurden mit den Werten aus Tabelle 2 berechnet, welches die gleichen PE- oder CO<sub>2</sub>-Emissionen der

vergleichenen Technologien sind. Im untersuchten Beispiel betragen die jährlichen PE-Umrechnungsfaktoren von Fernwärme und Strom 0,99 bzw. 1,91 (Tabelle 2). Somit beträgt das Verhältnis  $f_{DH}/f_{EL}$  52 % und liegt über dem Schwellenwert A, weshalb ist eine Luft- oder Grundwasser-Wärmepumpe aus PE-Sicht vorzuziehen. Ähnlich beträgt das Verhältnis  $f_{DH}/f_{EL}$  für Umrechnungsfaktoren zu CO<sub>2</sub>-Emissionen 51 % und die gleichen Schlussfolgerungen gelten aus Sicht der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Daher sollten Abwärme oder erneuerbare Quellen einen erheblichen Anteil des fossilen Brennstoffs bei der Wärmeerzeugung der Fernwärme ersetzen, um mit Wärmepumpen wettbewerbsfähig zu sein.

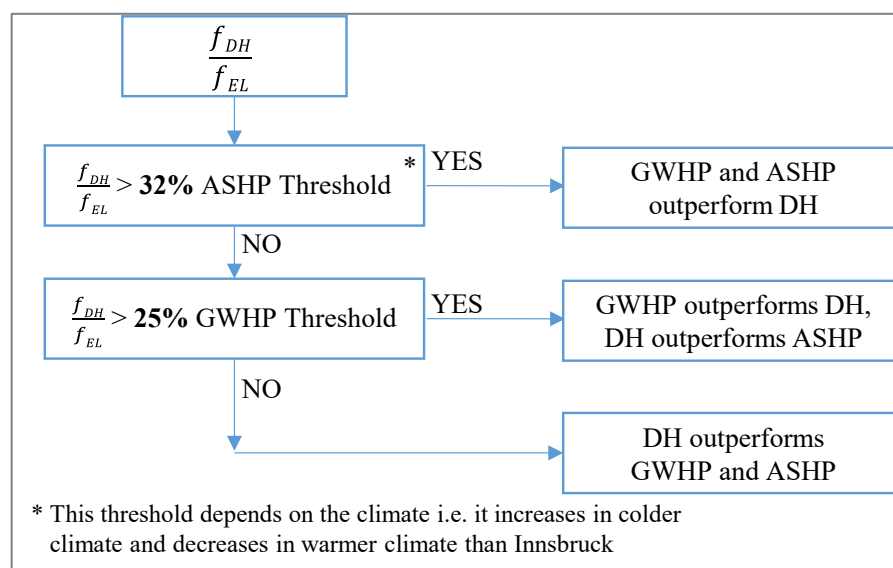


Abbildung 11: Verhältnis von Fernwärme (DH)- und Strom (EL)-Jahresumrechnungsfaktoren. Beide Faktoren der Gesamtprimärenergie oder der CO<sub>2</sub>-Emissionen können verwendet werden. (© Universität Innsbruck)

### E.2.1.4 Zusammenfassung der Variantenstudie

Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von Wärmepumpen gegenüber Fernwärme und Fernwärme gegenüber Erdgaskesseln vorzuziehen ist, unabhängig davon, ob die Gesamtprimärenergie oder die CO<sub>2</sub>-Emissionen als Bewertungsindikator (KPI) verwendet werden. Die höchsten Einsparungen im Vergleich zu Erdgas werden bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen beobachtet, die bei Wärmepumpen maximal 75 % und bei Fernwärme maximal 52 % betragen. Selbst eine Luft-Wärmepumpe, die eine geringere Effizienz als die Grundwasser-Wärmepumpe hat, ist vorteilhafter als Fernwärme. Ein weiterer Vorteil von Wärmepumpen ist, dass im Vergleich zu Fernwärme auch eine Kühlung möglich ist.

Die Integration von Wärmepumpen auf Gebäude- statt auf Quartiersebene ist deutlich vorzuziehen, was zu einer Gesamteinsparung von 23 % der PE führt. Die effizientesten Verteilsysteme in Kombination mit einer Wärmepumpe sind ein 4-Leiter-System mit Frischwasserstation oder ein 2-Leiter-System mit Rücklauf-Wärmepumpe.

Der Vergleich von Fernwärme zu Wärmepumpen zeigt, dass eine Erhöhung der Erneuerbaren im Energiemix der Fernwärme notwendig ist, um mit dem bestehenden Strommix in Österreich mit hohem Wasserkraftanteil vergleichbar zu sein. Im Fall von Fernwärme ist die Wahl eines Anschlusses an das Fernwärmenetz pro Gebäude anstelle eines zentralen Anschlusses pro

Quartier nicht sehr entscheidend. Ein 2-Leiter-System mit Frischwasserstation in Kombination mit höchster Dämmung ist das optimale Verteilsystem.

### **E.2.1.5 Umgesetzte Variante am Campagne Areal**

Auf Grund der Tatsache, dass Grundwasser am Areal nur begrenzt zur Verfügung steht (die maximal behördlich genehmigbare Grundwasser-Entnahmemenge wäre nicht ausreichend, um sowohl Raumwärme als auch Warmwasser am Areal decken zu können), kann eine reine Grundwassernutzung (GWHP) nicht umgesetzt werden. Stattdessen wird auf die Kombination Grundwasser-Wärmepumpe und Fernwärme (GWHP + DH) in Kombination mit der Variante 4-Leiter-System mit Frischwasserstation (4P-FWS) zurückgegriffen. Im Detail werden die Gebäude des Baufeldes 1 sowie die zukünftig geplanten Baufelder 2 & 3 durch eine Wasser-Wasser-Wärmepumpenanlagen beheizt (je Baufeld über Niedertemperatur-Heizsysteme mit Wärmeabgabe über Fußbodenheizung).

Die Trinkwassererwärmung (Hochtemperatur) erfolgt über die Fernwärme des regionalen Fernwärmeversorgers IKB. Die Erzeugung des Trinkwarmwassers erfolgt dabei jeweils in den einzelnen Wohnungen über ein 2-Leiter-System (Frischwasserstation mit Plattenwärmetauscher im Durchlaufprinzip mit 52°C Systemtemperatur), um die Verteilverluste möglichst gering zu halten. Zur Reduktion der Warmwassermenge und im Sinne einer umfassenden Gesamtbetrachtung wird dieses System durch eine wassersparende Grundausstattung ergänzt.

Trotz dem im Fernwärmenetz hohen Anteil an industrieller Abwärme und Bioenergie zeigen die Ergebnisse, dass aus Sicht der PE- und CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Vergleich zur Wärmepumpe (HP) eine deutliche Verbesserung der Fernwärme erforderlich ist. Um diese Verbesserung erzielen zu können, wird an den Tirol Kliniken in Innsbruck eine Hochtemperatur-Wärmepumpe, welche als Quellenergie Abwärme nutzt, umgesetzt und diese Verbesserung in der Fernwärme hinsichtlich der PE und CO<sub>2</sub>- Emissionen dem Campagne Areal direkt zugerechnet. Es zeigt sich dadurch, dass nicht nur am Standort, sondern mit einer Gesamtbetrachtung bzw. dem Willen, die PE- und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren auch örtlich entfernte Projekte umgesetzt werden können. Die neuen Verträge zur Nutzung der Hochtemperatur-WP in der Fernwärme für die ganzjährige TWW-Bereitung wurden vor wenigen Tagen unterschrieben.

Die Dächer werden nach vorhandenen Möglichkeiten mit PV-Anlagen bestückt, der erzeugte Strom wird zur Teilversorgung mit Allgemeinstrom sowie von Lüftung und Wärmepumpe verwendet. Der restliche Strombedarf kann über die heimische Wasserkraft gedeckt werden.

### **E.2.2. Regenwassermanagement**

Grundsätzlich limitieren drei Gründe ein aus siedlungswasserwirtschaftlicher Sicht innovativeres Regenwassermanagement:

- Die verdichtete Bauweise stellt ein großes Problem dar. Versickerung, Verdunstung und Retention von Regenwasser benötigt eine größere Fläche, welche oft nicht mehr vorhanden ist.
- Im Vergleich zur technischen Versickerung (oder sogar Einleitung) ist eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung aufwändiger. Verfügbare Flächen werden aus ökonomischer Sicht primär anders genutzt. Der Mehrwert (bspw. ökologisch, Lebensqualität, Biodiversität, Stadtklima) ist bei Entscheidungsträgern ökonomisch schwer darstellbar.

- Aufgrund von behördlichen Vorschriften im öffentlich zugänglichen Raum können oberflächliche Rückhaltebecken mit einer etwaigen Doppelnutzung nicht entsprechend umgesetzt werden.

Es kann somit die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die geltenden Normen und Richtlinien möglichen Innovationen entgegenstehen bzw. die für eine Umsetzung aller Richtlinien erforderlichen Investitionshöhen im geförderten Wohnbau nicht vertreten werden können. Es wurde daher der Kompromiss beschlossen, dass im Rahmen der finanziellen Mittel, erarbeitete Ideen aus der Studie aufgegriffen und umgesetzt werden, grundsätzlich jedoch eine klassische örtliche unterirdische Versickerungsanlage zur Regenwasserbehandlung vor Ort umgesetzt wird. Urbane Räume sind seit jeher getrieben von der Verfügbarkeit von (Trink)Wasser.

Neben der Deckung des direkten Verbrauchs, können auch Bedürfnisse nach z.B. Naherholungsraum, Gesundheit und Stadtklima adressiert werden. Historisch gesehen waren Wasserstellen auch immer ein Ort des sozialen Treffpunktes, was in dieser Form bei technischen Systemen heutzutage oftmals nicht mehr stattfindet. Im Zusammenspiel mit der Freiraumgestaltung bestehen somit jedoch verschiedene Potentiale für die Regenwassernutzung, diese sind jedoch stark von den quantitativen aber vor allem qualitativen Anforderungen zur Nutzung abhängig. Zisternen sind dezentrale Speichereinheiten, die für eine fortgeschrittene Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden können. Bei Niederschlag können sie zusätzliches Retentionsvolumen zur Verfügung stellen und bei Trockenwetter bieten sie das gespeicherte Regenwasser als Alternative für Trinkwasser bzw. für Bewässerungszwecke an. Dennoch waren in diesem Zusammenhang bisher die erzielbaren quantitativen und qualitativen Regenwassereigenschaften weitgehend unerforscht.

Neben unterschiedlichen Eigenschaften von verschiedenen Dacharten hinsichtlich Abflussverzögerung, weisen die Dachabflüsse auch unterschiedliche qualitative Eigenschaften auf. Die Stoffe in von Dachflächen ablaufendem Wasser stammen aus verschiedenen Quellen: aus der Luft, von atmosphärischen Ablagerungen auf den Dachflächen, vom Dachmaterial und aus den Regenrinnen. Verschiedene Studien haben die Verschmutzung von Dachwässern untersucht. Metallische Dachinstallationen, sowohl Dachabdeckung als auch Regenrinnen, können das Regenwasser stark mit Metallen belasten. Der leicht saure pH-Wert von Regenwasser wird durch viele Dachtypen angehoben, z.B. bei Kies- oder Betondächern. Dächer mit Bitumen können mit Herbiziden belastet sein, wenn ein zum Durchwurzelungsschutz mit Herbiziden behandeltes Bitumen eingesetzt wurde. Gründächer haben meist einen erhöhten Gehalt organischer Substanzen im Dachwasserablauf. Es ist jedoch schwierig, allgemeine Angaben zur Eignung von Dachtypen zur Regenwassernutzung zu machen. Dies gilt insbesondere bei den vorgesehenen Gründächern, welche sich abhängig vom verwendeten Substrat sehr stark unterscheiden. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurde die Messsensorik entworfen, um die qualitativen Auswirkungen der Speicherung von Regenwasser von unterschiedlichen Dachflächen (Bitumen-, Kies-, Gründach) systematisch zu untersuchen und an einem Modellstand im Realeinsatz zu erproben. Obwohl es zu unterschiedlichen zeitlichen Abflussverzögerungen bei den verschiedenen Dachtypen kam, konnten nur geringe Unterschiede hinsichtlich der qualitativen Eigenschaften des Ablaufs von Gründächern im Vergleich zu anderen Dachtypen identifiziert werden. Eine gravierende Verschlechterung während der Lagerung (bspw. in einer Zisterne) wurde ebenfalls nicht festgestellt. Obwohl sich generell die Wasserqualität mit zunehmender Lagerdauer etwas verschlechtert, ist eine Brauchwassernutzung dieses gespeicherten Regenwassers, von den untersuchten Dachaufbauten, nur geringfügig negativ beeinflusst. Somit eignen sich die untersuchten

Dachabflüsse für eine Speicherung und lokale Regenwassernutzung (bspw. mittels einer Zisterne zur Bewässerung). Eine solche technische Maßnahme zum Regenwassermanagement kann somit auch als ein Ort des sozialen Treffpunktes fungieren und einen wertvollen Beitrag zu einer integrativen Smart City leisten.

### **E.3. Quartiersmanagement & Partizipation**

Ein städtebauliches Leitbild stellt das Ergebnis des erstmals durchgeführten kooperativen Planungsverfahrens mit Bürgerbeteiligungsprozess zur Entwicklung eines neuen Stadtquartiers dar. Die Ergebnisse aus dem kooperativen Planungsverfahren fanden bereits bei der Umsetzung des Baufelds 1 Berücksichtigung. Der Qualitätssicherungsprozess mit Arbeitsgruppen und Steuerungsgruppen wird auch die künftigen Baufelder im Sinne des Leitbilds begleiten.

Die im Zuge der Workshops mit potentiellen Nutzergruppen erarbeiteten Grundlagen und Modelle in Hinblick auf die Anregungen für den Freiraumwettbewerb wurden in drei Broschüren („Logbüchern“) in Zusammenarbeit mit der Stadtwerkstatt *bildung. Kunst- und Architekturschule* zur Dokumentation festgehalten (Abb. 13). Darüber hinaus fließen die durch die Zielgruppen definierten Freiraumqualitäten als Anregungen in den Architektenwettbewerb mit ein, wodurch nutzerspezifische Wünsche bessere Beachtung finden und die Teilnehmer des Beteiligungsprozesses lernen Stadtentwicklung mitzugestalten. Durch die Mitwirkung an der Gestaltung des Stadtteils wird zudem das Selbstwertgefühl und die Identifikation mit dem Stadtteil gestärkt sowie die Schaffung von auf die Bedürfnisse der Anrainer abgestimmten Grün- und Freiräumen ermöglicht.

Auf die Schaffung von attraktiven Grün- und Freiräumen, in denen eine hohe Aufenthaltsqualität sowie großzügige Räume ohne Konsumzwang im Vordergrund stehen, wurde von Beginn an großes Augenmerk gelegt. Derartige Räume finden sich bspw. beim sogenannten „Platzl“ zwischen den Baufeldern 1 und 2 oder der „Gasse“ innerhalb des Baufeld 1. Des Weiteren werden auf den Dachterrassen durch die Bestückung mit Hochbeeten Möglichkeiten zum Urbanen Gärtnern und Zusammenkommen für die Bewohner geschaffen. Die Hängebrücke zwischen Bauteil B und D im Baufeld 1 stellt darüber hinaus eine zusätzliche Begegnungsfläche dar (vgl. Abb. 12). In Hinblick auf gemeinschaftliches Gärtnern wird zudem eine Potentialfläche für einen Gemeinschaftsgarten im künftigen Freiraum vorgesehen.



Abbildung 12: Links Illustration aus dem Wettbewerbsprojekt (© Hannah Kordes für Bogenfeld Architektur) & rechts Rendering der Gebäude mit Hängebrücke als Begegnungsfläche und verbindendes Element (© Expressiv Elmir Smajic Wien für Bogenfeld Architektur)

Die im Rahmen der einzelnen Arbeitsgruppen entwickelten Konzepte und Handlungsanleitungen flossen fortlaufend in die Planung und Umsetzung mit ein. Auf diese Weise werden bspw. Nutzungskonzepte für die Belegung der Erdgeschosszonen und Nutzung der Gemeinschaftsräume erarbeitet sowie Abstimmungen in Hinblick auf eine gemeinsame Einzugsbegleitung der beiden Wohnbauträger getroffen (vgl. 5.1).

Zur Förderung einer konfliktreduzierten und nachhaltigen Lebensweise im Quartier sollen verschiedene bewusstseinsbildende Maßnahmen beitragen. Im Rahmen des Bewohnerfests 2018 anstelle der geplanten Einzugsbegleitung (vgl. D.3.4) wurde deutlich, dass es insbesondere in der Einzugs- und Etablierungsphase von Bedeutung ist Informationen für nachhaltiges und konfliktfreies Zusammenleben zur Verfügung zu stellen und Bewohner beim Kennenlernen zu unterstützen. Eine umfangreiche Einzugsbegleitung wird daher auch 2022 beim Campagne Areal stattfinden. Darüber hinaus wurde 2019, im Rahmen eines internen IIG-Projekts zur Kundenkommunikation, die Überarbeitung der sog. Übergabemappen für Mieter begonnen. Einen zentralen Aspekt stellt hierbei die Erarbeitung einer „Wohn1x1“-Broschüre dar, die neben allgemeinen Informationen zum Zusammenleben (z.B. Hausordnung, Verhaltenstipps, Ansprechpartner), insbesondere Informationen zum bewussten und nachhaltigen Leben (z.B. in den Bereichen Umgang mit Ressourcen, Heizen & Lüften, Strom sparen, ReUse, Ernährung, Konsum) enthält (Abb. 13).

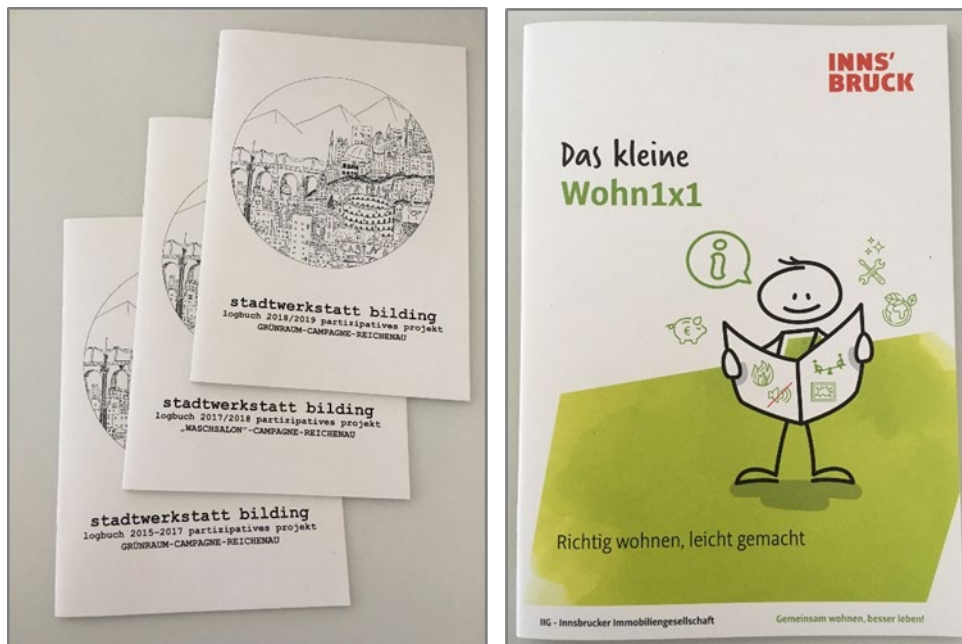


Abbildung 13: mit der Stadtwerkstatt bilding Kunst- und Architekturschule erstellte "Logbücher" (links) und Broschüre "Das kleine Wohn1x1" (rechts) (© IIG)

Neben jenen Themenbereichen, die im Rahmen des Bewohnerfestes behandelt worden sind, wurde die Broschüre um zusätzliche Nachhaltigkeitsthemen erweitert. Zentrales Augenmerk lag im Zuge des Erstellungsprozesses vor allem auf der Überwindung von Sprachbarrieren und zielgruppenspezifischer Informationsvermittlung. Als Teilaspekt der Einzugsbegleitung soll die Broschüre eine umfassende Informationsgrundlage zum nachhaltigen Zusammenleben bieten, welche – insbesondere in der Zeit nach dem Einzug – als Nachschlagewerk zur Verfügung steht. Durch die Anwendung verschiedener Kommunikationsmittel und -formen im Rahmen der Einzugsbegleitung (z.B. Workshop, Mieterversammlung, Broschüre) sowie wiederkehrende Informationsvermittlung soll umfangreich zur Bewusstseinsbildung und Wissensfestigung beigetragen werden.

#### E.4. Klimaaktiv Siedlungsbewertung

Das Quartier Campagne Reichenau bzw. Baufeld 1 des Campagne Areals ist eines der ersten Best-Practice Beispiele für die klimaaktiv Siedlungsbewertung.

Im Herbst 2018 wurde der Verein Energie Tirol mit der Bewertung des Baufeld 1 beauftragt. Als Partner übernimmt er dabei die Aufgabe das Excel-basierte Bewertungstool einzusetzen und das gesamte Baufeld ganzheitlich zu bewerten. Damit verbunden ist auch eine Qualitätskontrolle der erforderlichen Daten bzw. Dokumente sowie die Prüfung des Bewertungstools auf seine Praxistauglichkeit. Die klimaaktiv Siedlungsbewertung soll ähnlich der Schweizer Vorgaben der 2.000-Watt-Gesellschaft eine ganzheitliche Betrachtung auf Basis österreichischer Rahmenbedingungen ermöglichen - ein System zur Planung, Bewertung und Qualitätssicherung von Neubausiedlungen. Wesentlicher Baustein ist ein Maßnahmenkatalog, der zur Standortbestimmung, Ableitung von Verbesserungsvorschlägen und zur Zertifizierung herangezogen werden kann.

Die Bewertung (=Auditbericht) wurde im Frühjahr 2020 abgeschlossen und der vom Bundesministerium für Klimaschutz eingesetzten Kommission vorgestellt. Das Campagne-Areal

erfüllt die Kriterien der klimaaktiv Siedlungsbewertung unter dem Label „Planung“ (Best Practice Beispiele: Quartier Campagne – Reichenau, 2020).

Anmerkungen und Empfehlungen der Kommission (vgl. Auditbericht):

### Anmerkungen zu qualitativen Ergebnissen

- **Management:** Das erreichte Ergebnis im Bereich Management (80%) erscheint im Vergleich mit den anderen bisher auditierten Bauvorhaben relativ gering. Eine genauere Analyse der Detailergebnisse zeigt aber, dass – in der derzeitigen Projektphase – noch einiges an Optimierungspotential besteht (u.a. in den Bereichen Monitoring und externe Qualitätssicherung) und das erzielte Ergebnis daher gerechtfertigt ist. Der Bewertungsvorschlag des Kompetenzpartners wird angenommen. Die Weiterentwicklung der vorliegenden Monitoring-Konzepte für Wasser und Abfall – als Grundlage für die weitere Qualitätssicherung – wird empfohlen.
- **Kommunikation:** Das Bewertungsergebnis im Handlungsfeld Kommunikation spiegelt die Qualität der umgesetzten Maßnahmen schlüssig wieder und wird daher angenommen. Die laufende Umsetzung und Weiterentwicklung der Kommunikationsstrategie (z.B. Übergabemappe, digitale schwarze Bretter) sollte fortgeführt werden.
- **Städtebau:** Das Bewertungsergebnis im Handlungsfeld Städtebau spiegelt die Qualität der umgesetzten Maßnahmen wieder und wird daher angenommen. Die Umsetzung einer Mikroklimaanalyse wird empfohlen.
- **Gebäude:** Das Bewertungsergebnis im Handlungsfeld Gebäude ist nachvollziehbar und wird daher angenommen. Es sollte geprüft werden, ob die Gebäude in einem höheren Standard deklariert werden können (derzeit Bronze und Silber angedacht), da aufgrund der Konzeptbeschreibung (sehr guter Standort, Passivhausstandard, erneuerbare Energieversorgung, Komfortlüftung) wahrscheinlich eine höhere Punkteanzahl erreicht werden könnte.
- **Versorgung:** Das erreichte Ergebnis im Bereich Versorgung (56%) erscheint auf den ersten Blick und im Vergleich mit den anderen bisher auditierten Bauvorhaben, relativ gering. Das liegt unter anderem daran, dass in der derzeitigen Projektphase die Konzepte für die Wasserversorgung und Abfallvermeidung noch nicht vollständig ausgearbeitet sind, sowie beim Nutzerstrom nicht sichergestellt werden kann, dass dieser aus zertifizierten nachhaltigen Quellen bezogen wird. Der Bewertungsvorschlag für die Wärmeversorgung wurde für dieses Projekt angepasst, da er die hohe Qualität des geplanten Konzepts nicht widerspiegelt. Das Bewertungsergebnis in diesem Handlungsfeld wurde daher von 56% auf 64% angehoben. Es wird empfohlen, durch Kommunikationsmaßnahmen die Verwendung von nachhaltig zertifiziertem Ökostrom zu forcieren und Maßnahmen vorzusehen, um den Wasserbrauch sowie die Abfallmengen im Haushalt zu reduzieren.
- **Mobilität:** Das erreichte Ergebnis im Bereich Mobilität (53%) erscheint auf den ersten Blick und im Vergleich mit den anderen bisher auditierten Bauvorhaben, relativ gering. Eine genauere Analyse der Detailergebnisse zeigt aber, dass – in der derzeitigen Projektphase – noch einiges an Optimierungspotential besteht (u.a. in den Bereichen der Konkretisierung von Mobilitätsangeboten vor Ort) und das erzielte Ergebnis daher gerechtfertigt ist. Der Bewertungsvorschlag des Kompetenzpartners wird angenommen. Es wird empfohlen, aufbauend auf dem Gutachten zur Reduktion des Stellplatzschlüssels, konkrete Mobilitätsangebote vor Ort zu entwickeln. Die externen Rahmenbedingungen (hohe ÖV-Güteklasse, sehr gute Infrastruktur in der unmittelbaren Umgebung) bieten eine sehr gute Ausgangslage und sollten bei der Entwicklung mitgedacht werden. Auch ein Konzept für den

langfristigen Betrieb dieser Einrichtungen sollte in Abstimmung mit der Stadt und weiteren Partnern erfolgen.

### **Anmerkung zu quantitativen Ergebnissen**

• **Klimaverträglichkeit:** Für die Bewertung der Klimaverträglichkeit lagen zum Zeitpunkt der Bewertung noch nicht alle Kennzahlen vollständig vor, weshalb einzelne Projektwerte durch Hochrechnung ermittelt wurden. Es wird davon ausgegangen, dass sich das Gesamtergebnis nach Vorlage aller Kennzahlen nur geringfügig ändern wird und die Klimaverträglichkeit – unter den derzeitigen Annahmen – bestätigt werden kann (Abweichung bis 15% zulässig).

• **Empfehlung der Kommission an den Lenkungsausschuss:** Der Bewertungsvorschlag des klimaaktiv Kompetenzpartners wird – unter Berücksichtigung der oben angeführten Punkte – bestätigt. Einer Auszeichnung des Quartiers steht aus den folgenden Gründen nichts entgegen:

- Das Bauvorhaben erfüllt die formalen und baulichen Mindestanforderungen.
- In jedem Handlungsfeld werden mindestens 50% erzielt.
- Der Zielwert im Bereich des Gesamt-Primärenergiebedarfs wird um 54% unterschritten; jener der Treibhausgas-Emissionen wird um 11% überschritten. Die Abweichungen liegen im Toleranzbereich von +15%.

Die offizielle Auszeichnung für die Planung nach dem klimaaktiv Standard für Siedlungen und Quartiere findet am 30.08.2021 (Corona bedingt) im Rahmen der Auszeichnung für klimaaktiv Gebäude aus Tirol und Vorarlberg in Innsbruck statt.

### **Anmerkung zur Kommissionsempfehlung – Gebäude und Versorgung:**

Zwei der vier Gebäude wurden mit klimaaktiv Gold (Planung) deklariert (30.8.2021). Die Gebäude C und D sind gerade in der Bewertung und sollten die „Golddeklaration“ ebenfalls erreichen.

Die TWW – Versorgung erfolgt, seit einigen Tagen vertraglich fixiert, zu 100% über die in Fertigstellung befindliche Hochtemperatur-Wärmepumpe der Tirol Kliniken, welche ins Fernwärmenetz einspeist. Somit kommt kein fossiler Brennstoff am Areal zum Einsatz, weder für die Beheizung noch für die TWW-Bereitung.

## **E.5. Forcierung kostengünstige Passivhausbauweise**

### **E.5.1. Errichtungskosten**

Sowohl die IIG als auch die NHT (unterliegt dem Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz WGG), sind besonders eng an die österreichische Förderstruktur im Wohnbau gebunden. Hierbei stellt wiederum die Tiroler Wohnbau-Förderrichtlinie (TWBF) die wichtigste Kostenbenchmark dar.

Bei Einreichung und Genehmigung des Projektes Campagne waren folgende Fördersätze (Wohnbauförderungsrichtlinie, 2019) für die Errichtung von Mehrfamilienhäusern mit mehr als 24 Wohnungen vorgesehen:

1. a)	Wohnheime Eigenheime (vollunterkellert) Reihenhäuser (vollunterkellert)	<b>EUR 2.115,-- pro m<sup>2</sup></b>
b)	Eigenheime (teilunterkellert) Reihenhäuser (teilunterkellert)	<b>EUR 2.055,-- pro m<sup>2</sup></b>
	Satz für die Ermittlung der Garagenkosten	<b>EUR 2.010,--</b>
<b>2. Mehrfamilienhäuser, Vorhaben</b>		
	- bis <b>12</b> Wohnungen	<b>EUR 2.075,-- pro m<sup>2</sup></b>
	- mit <b>13 bis 15</b> Wohnungen	<b>EUR 2.030,-- pro m<sup>2</sup></b>
	- mit <b>16 bis 18</b> Wohnungen	<b>EUR 1.985,-- pro m<sup>2</sup></b>
	- mit <b>19 bis 21</b> Wohnungen	<b>EUR 1.910,-- pro m<sup>2</sup></b>
	- mit <b>22 bis 24</b> Wohnungen	<b>EUR 1.840,-- pro m<sup>2</sup></b>
	- mit mehr als <b>24</b> Wohnungen	<b>EUR 1.780,-- pro m<sup>2</sup></b>

Abbildung 14: Angemessene Gesamtbaukosten Wohnbauförderungsrichtlinie Tirol,, gültig ab 01.Juli 2019 (© Land Tirol)

Der damit vorzusehende, maximale Kostenrahmen von 1.780,-€/m<sup>2</sup> musste und konnte im Baufeld 1 von IIG und NHT eingehalten werden. Die Kosten bei „Einrichtungen zur besonders wirtschaftlichen Nutzung von Energie“ und durch „Besondere, unvermeidbare Erschwernisse in der Bauführung“ fielen jedoch leicht überdurchschnittlich aus. Erstere verursachen durch die Form eines nicht rückzahlbaren Einmalzuschusses keine höheren Mieten. Die beiden Bauträger benötigt hier i.d.R. 3-6% aufgrund Mehrkosten Passivhausstandard (hier vornehmlich durch geringfügig erhöhte Mehrdämmung, besonders hochwertige Fenster sowie eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung). Bei Campagne stieg dieser Zuschuss auf knapp 7,8%, was unter anderem auf zusätzliche Mehrdämmung, aufgrund suboptimaler Gebäudekompaktheit, -orientierung und -verschattung, sowie der notwendigen thermischen Kompensation der ungünstigen Lage des TG zum Hochbau zurückzuführen ist.

Unvermeidbare Erschwernisse in der Bauführung sind in Tirol besonders volatil und mussten beim Projekt Campagne mit 10% angesetzt werden. Hier spielen der erhöhte Schallschutz (hohe Baudichte sowie innerurbane Lage) und notwendige Brandschutzeinrichtungen (aufgrund der tlw. Einstufung als Hochhaus) besondere Rollen.

Förderungen für z.B. „Anlagen zur Nutzung erneuerbaren Energieträger“ konnten wiederum (z.B. aufgrund vielfältiger anderweitiger Dachnutzung) nicht zur Gänze ausgeschöpft werden.

Anlagen zur Nutzung sicher erneuerb. Energieträger:	max.	3%	1,33%	€	169.132,69
üblicherweise: 3-6%					
Einrichtungen zur besonders wirtschaftlichen Nutzung der Energie (z.B. Passivhausbauweise)	max.	10%	7,79%	€	988.863,16
			Mehrdämmung aufgr. subopt. Kompaktheit & TG, Wohnraumlüftung		
Einr. zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung	max.	2%	1,87%	€	237.784,17
üblicherweise: 0-10%					
bes. unvermeidbare Erschwernisse Bauführung	max.	10%	10,00%	€	1.268.751,96
			TG (weiße Wanne), erhöhter Schallschutz, Hochhaus (Brandschutzeinrichtungen)		
Zubauten mit erschwelter Bauführung aufgrund besonderer lokaler Gegebenheiten (ersch. Baustelleneinr., besondere TG-Planung)	max.	5%	1,67%	€	211.473,02

Abbildung 15: Auszug aus der Berechnung der angemessenen Gesamtbaukosten (bzgl. Haus C & D) (© NHT)

Im Jahr 2017 wurden mit der Europäischen Investitionsbank Gespräche im Hinblick auf die Finanzierung der geplanten Investitionen am Campagne-Areal geführt.

Im September 2019 wurden die Termine und Zahlen für die Bebauung des Campagne-Areals konkretisiert und der EIB ein Projektbericht und alle weiteren notwendigen Informationen übermittelt und im April 2020 die ausführliche Projektprüfung vorgenommen. Im Juli 2020 erfolgte eine positive Grundsatzbeschlussfassung im Gemeinderat. Im November 2020 wurde das Projekt von der EIB genehmigt, wobei dieses Projekt das erste Förderprojekt der EIB darstellt, wo leistbarer Wohnraum in Passivhaus-Qualität errichtet wird.

## E.5.2. Weiterentwicklung und Detailbetrachtungen zu kostengünstiger Passivhausgeeigneter Bauweise

### E.5.2.1 Erstellung eines detaillierten Vergleichs „dezentrale und zentrale Lüftungsanlage“ bzgl. Kosten und Nutzung im mehrgeschossigen Wohnbau

Basierend auf dem Vergleich „dezentrale und zentrale Lüftungsanlage“ wurde hinsichtlich Errichtungs- und Erhaltungskosten die Entscheidung bzgl. einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärme-rückgewinnung getroffen. Die zentrale Aussage hierzu ist:

„Die dezentrale Lösung bietet zwar Einsparpotentiale, diese haben jedoch nicht jenen Umfang welcher die Nachteile durch die Wartungs- & Betriebsnotwendigkeiten im Privatbereich der Wohneinheiten aufwiegen würde.“

Die sich aus der Systementscheidung ergebenden Konsequenzen für Planung und Ausschreibung wurden entsprechend in das Bauprojekt eingearbeitet und befinden sich in Ausführung. Zusätzlich wurden die Erkenntnisse aus dem E.Vent-Projekt geprüft und teilweise berücksichtigt. (Öttl, et al., 2020).

Die Kosten für Luftverteilung und Brandschutz könnten durch günstigere Grundrissgestaltung, insbesondere durch vorteilhafte Anordnung der Nassräume deutlich reduziert werden. Sollte auch in Zukunft auf zentrale Lüftungskonzepte gesetzt werden, ist dieser Zusammenhang bereits bei der Bewertung der Entwurfsplanung zu berücksichtigen.

### E.5.2.2 Kosteneinsparungspotential im Bereich der Haustechnik und durch den Betrieb einer gemeinsamen Versorgungslösung

Die Entwicklung des Heizungs- und Warmwasserkonzeptes erfolgt analog zur Entscheidung der gemeinsamen Versorgungslösung am Areal als Niedrigtemperatur-Flächenheizung (Wärmepumpe) und Warmwasseraufbereitung mit Wohnungsstationen (Fernwärme).

Das Campagne-Areal wird durch zwei unterschiedliche Wohnbauträger (Innsbrucker Immobilien Gesellschaft und Neue Heimat Tirol) bebaut. Im ersten Bauabschnitt sind dies je Bauträger zwei Baukörper/Gebäude mit insgesamt 307 Wohneinheiten plus Gewerbeeinheiten.

Es wäre es naheliegend, dass pro Bauträger eine Heizzentrale für die Heizungs- und Warmwasserversorgung errichtet wird, bzw. pro Bauwerk eine eigene Versorgung.

Hier werden jedoch alle vier Gebäude zentral über eine Heizzentrale versorgt, da die gemeinsame Entwicklung der Versorgung für den kostengünstigsten Bau von Vorteil ist.

Die gemeinsame Versorgung und Betriebsführung der Heizzentrale bietet gegenüber der Einzelversorgung je Bauträger bzw. Gebäude auch Kostenvorteile, die über die Heizkosten- und Betriebskostenabrechnung an den Endkunden weitergegeben werden.

### **Kosteneinsparungspotential durch Zweileiterthematik**

Durch die unterschiedliche Bereitung und die unterschiedlichen Temperaturniveaus von Heizungs-wasser (Niedertemperatur-Wärmepumpe) und Warmwasser (Hochtemperatur-Fernwärme) war es sinnvoll, die Verteilung mittels getrennter Heiznetze anzudenken. Die Temperierung mittels Fußbodenheizung machte diese Entscheidung noch eindeutiger. Aus technischer Sicht und aus Sicht der Hausverwaltung ist es prinzipiell sinnvoll die Warmwasserbereitung zentral pro Haus zu bereiten. Dies hätte jedoch bedeutet, dass pro Objekt eine eigene Unterzentrale notwendig gewesen wäre. Die Versorgung der Unterzentralen mit der Heizenergie der Fernwärme hätte mittels eigenen Fernwärmestationen oder mittels Ringleitung von der Hauptstation erfolgen müssen. Durch die Zusammenlegung der Heizräume bzw. Streichung der vier Unterzentralen konnten Kosten eingespart werden. Durch die Zusammenlegung war es notwendig auf ein anderes Warmwasserversorgungsmodell umzuschwenken. Die Wahl fiel auf ein Zweileitersystem mit Wohnungsstationen und folgenden Auswirkungen bzw. Effekten:

- Geringere Verteil- und Stillstandverluste als mit konventionellen zentralen Warmwasser-bereitung
- Keine zweite Druckstufe bei den Hochpunkten für Zirkulation- und Warmwasserversorgung notwendig
- Kostenreduktion durch den Wegfall der Unterzentralen, Kostenreduktion durch den Wegfall des doppelten Verrohrungsaufwandes bei sonst notwendigen Druckstufen
- Garantierte hygienische Warmwasserbereitung entsprechend der ÖNORM B5019

### **E.5.2.3 Entwicklung und Realisierung einer kostengünstigen sanften Raumtemperierung**

Die Gebäudesimulationen zeigen, bedingt durch die bauliche Situation in Kombination mit geeignetem Sonnenschutz, im Rahmen des anvisierten Passivhauskonzeptes eine niedrige sommerliche Übertemperaturhäufigkeit  $h_{\square\square\square\square_{max}}$  bei der Übertemperaturgrenze  $\square_{max} = 25^{\circ}\text{C}$  von 2 bis 8% je nach Gebäude (Grenzwert  $>10\%$ ). Aktuell weist der Tiroler Alpenraum im Rahmen der Klimaerwärmung bereits einen Temperaturanstieg von  $+2,1^{\circ}\text{C}$  im langjährigen Mittel auf (Klimarückblick Tirol 2020). In Anbetracht der ständig steigenden Sommertemperaturen wurde daher zusätzlich bereits die Möglichkeit der sanften Kühlung im Projekt Campagne umgesetzt. Das gewählte Haustechnikkonzept, bestehend aus zentralem Grundwasserbrunnen mit Verteilung am Areal in Kombination mit einer Niedrigtemperatur-Flächenheizung (Wärmepumpe) in den Gebäuden, bietet dabei die kostengünstige Möglichkeit der Fußbodentemperierung und damit sanften Raumtemperierung (max. Raumtemperatur minus 2-3  $^{\circ}\text{C}$ ) im Sommer.

### **E.5.2.4 Einarbeitung der Entwicklungsergebnisse in Ausschreibungstexte**

Alle laufend erhobenen Detailergebnisse und Varianten wurden in die Energiebilanzierung PHPP (PassivHaus ProjektierungsPaket) übernommen und hinsichtlich der Potentiale bewertet. Es wurden nur solche Ergebnisse und Erfahrungen im Zusammenspiel mit zusätzlich positiver Kostenentwicklung in die Ausschreibungstexte übernommen.

#### **Beispiel Fensterausschreibung**

Die Angaben der Anbieter müssen von diesen z.B. im Bereich des Wärmedurchgangswiderstandes  $U_w$  ( $U_w$  = Wärmedurchgangswiderstand des eingebauten Fensters) zusätzlich mit einem rechnerischen Nachweis erbracht/verifiziert werden. Dieser ist nicht wie bisher lediglich auf das Normprüfmaß, sondern jeweils auf die konkret ausgeschriebene Fensterposition (Größe, Gestalt) bezogen. Damit müssen etwaige notwendige konstruktive Maßnahmen, wie z.B. erforderliche Stahlverstärkungsprofile im Fensterrahmen (welchen den Wärmedurchgangswiderstand des Fensterrahmens  $U_f$  nachweislich stark verschlechtern), der Fenstereinbau und die Glasrandverluste bereits in der Berechnung und damit im Angebot berücksichtigt werden.

Übliche Bau-/Ausschreibungspraxis ist hier lediglich z.B. die Abfrage bzw. Angabe des normierten  $U_f$ -Wertes.

„Überraschungen“ im Rahmen der abschließenden Qualitätssicherung der Energiebilanzierung nach Ausführung kann so vorgebeugt werden.

### E.5.2.5 Weiterentwicklung vorhandener Fenstereinbau-Produkte

#### Reduzierung der Investitionskosten

Im Rahmen der Ausschreibung wurden Kostenunterschiede unterschiedlicher Fenstereinbauvarianten erhoben. Die folgende Kostendarstellung bezieht sich auf die Häuser C und D.

#### Kosten Fenstereinbauvarianten am Beispiel Campagne Haus C + D

Fenstereinbauvariante	Kosten %	Mehrpreis	€/lfm
<b>Standard</b>	100%	0	0
<b>Blindstock</b>	116%	87500	42
<b>Fenstervorwandmontage</b>	118%	95680	46

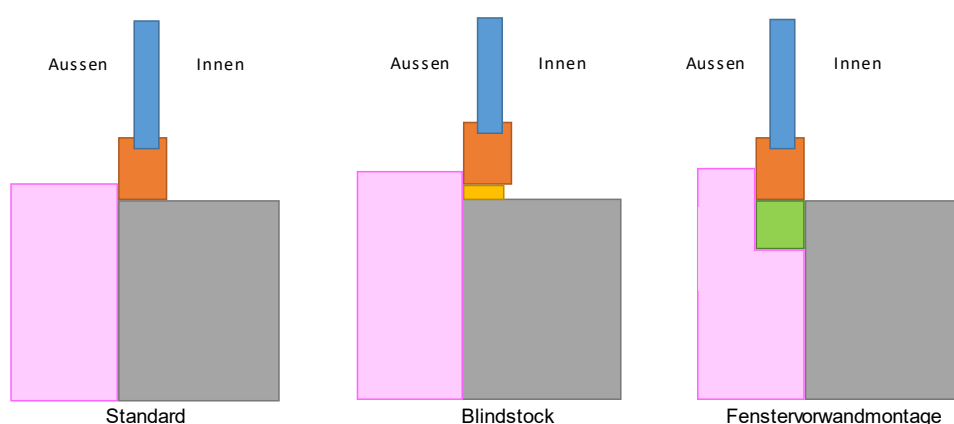


Abbildung 16: Kostenanalyse aktuell verwendeter Fenstereinbauvarianten: Baustandard > Blindstock > Energieeffiziente Fenstervorwandmontage (© NHT)

#### Wärmebrücken- und Variantenberechnungen zur Verbesserung der Fenstereinbauposition

Ausgehend von Recherche und Dokumentation zu möglichen Produktvarianten der Fenstervorwandmontage wurden mit diversen Produktherstellern Face2Face-Meetings abgehalten. Dabei wurde u.a. die Produktqualifikation für den mehrgeschossigen Wohnbau evaluiert. Hierbei stellte sich leider heraus, dass z.B. betreffend Hochhausanforderung keine der aktuellen Produktvarianten zulässig oder nur mit kostenintensiven Adaptierungen zulässig ist. Weiterführende Gespräche hinsichtlich tauglicher Produktentwicklung sind für die weiteren Bauabschnitte am Campagne Areal bereits vereinbart. Bei den analysierten Fenstereinbauvarianten zeigen die ermittelten Werte starkes Verbesserungspotential gegenüber den aktuell ausgeführten Standards.

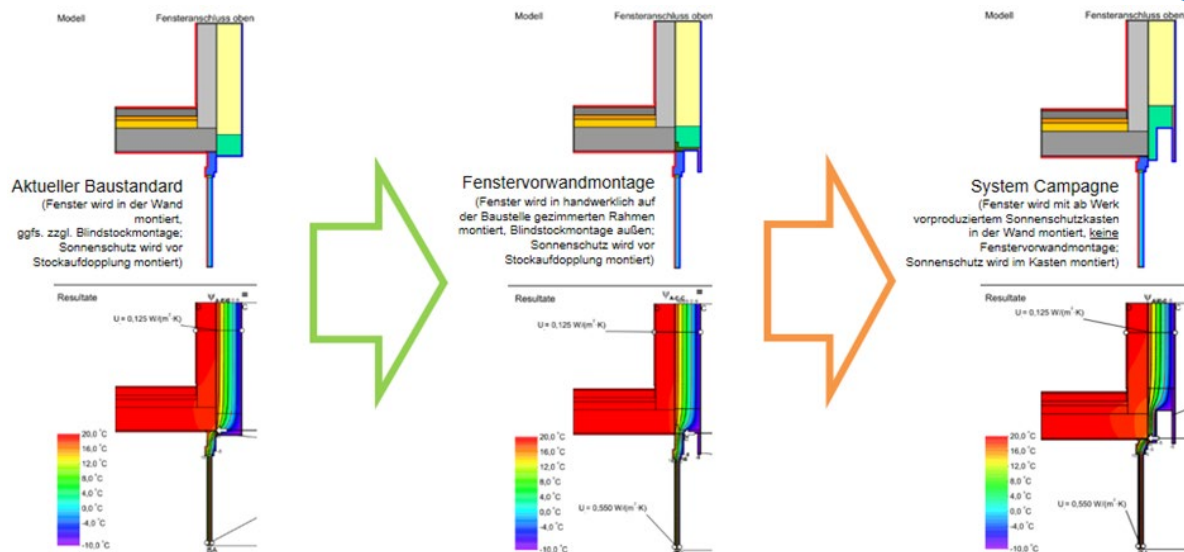


Abbildung 17: Fenstereinbauvarianten: aktueller Baustandard > Energieeffiziente Fenstervorwandmontage > gewähltes System Campagne (© NHT)

### E.5.2.6 Wärmebrücken- und Variantenberechnungen zur Verbesserung der Ausgangslage

Aufgrund des Wettbewerbsergebnisses „Freiluft-Wohnzimmer“ kam es zu einer als „suboptimal“ zu bezeichnenden Lage der oberirdischen Geschoße auf den darunterliegenden Tiefgaragen- und Kellergeschossen. Aus Erfordernisgründen der Statik ergeben sich dadurch teils starke Deckensprünge und Materialstärken, welche einerseits baulich nur aufwändig und trotzdem wärmebrückentechnisch wenig günstig zu realisieren sind. Es wurden zahlreiche Wärmebrückenberechnungen mit Varianten durchgeführt und Vorschläge für ein Verbesserungspotential erarbeitet. Auch diese Erkenntnisse wurden als Resultate aus dem Wettbewerbsverfahren bereits in neue Wettbewerbsrichtlinien bei den Bauträgern IIG und NHT aufgenommen.

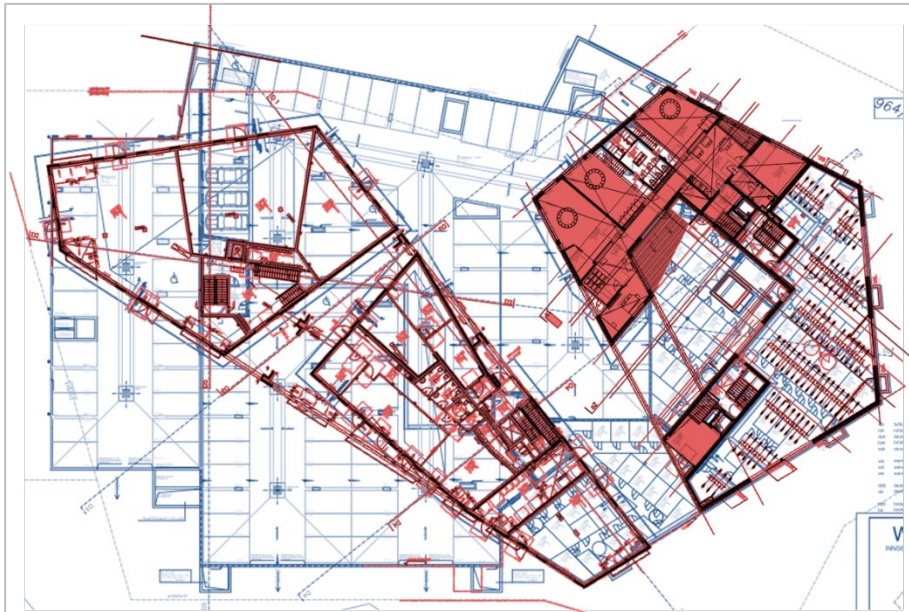


Abbildung 18: Lage der oberirdischen Geschosse (rot) auf den darunterliegenden Tiefgaragen- und Kellergeschoßen (blau) am Beispiel von Haus C & D (© NHT)

Die Wärmebrückenanalysen und Detailentwicklungen im Bereich Übergang Erdgeschoss zu Tiefgaragen- und Kellergeschoßen konnten, ermöglicht nur durch das Smart City-Projekt, im nicht bauüblichen Ausmaß weiter vertieft durchgeführt werden. Die Ergebnisse wurden in die konkreten Ausschreibungen und die Passivhausprojektierung eingearbeitet.

#### **E.5.2.7 Eigenverschattung der Gebäude am Baufeld und künftigen Areal**

Das Wettbewerbsergebnis mit seiner sehr dichten, innerurbanen Bauweise weist eine hohe Nutzungsdichte auf. Energieeffizientes Bauen, wie z.B. der Passivhausstandard, nutzt jedoch stark die direkt-solare Einstrahlung über Fensterflächen. Dies konnte im Projekt Campagne nur teilweise umgesetzt werden. Die Auswirkungen auf die Energiebilanz der Gebäude ist daher in diesem Bereich leicht negativ.

Für die künftigen Baufelder gilt es daher folgende Erkenntnisse aus dem Projekt Campagne bereits im Wettbewerbsstadium besonders zu berücksichtigen bzw. in der Umsetzung zu vermeiden:

- Sehr hohe Eigenverschattung durch Innenhofsituationen,
- Durchgänge im Erdgeschoss, Loggien und Balkone (mit negativem Einfluss auf Gebäudekompaktheit),
- Starke Verschattung durch die Nachbarbebauung (auch künftige Baufelder sind hier bereits zu berücksichtigen),
- Zu hoher Fensterflächenanteil mit hohen Verschattungsfaktoren im Wohnbereich (geringer Energieeintrag im Winter und Gefahr sommerlicher Überwärmung),
- Zu hoher Fensterflächenanteil mit hohen Verschattungsfaktoren im Gewerbebereich (Erdgeschosszone).

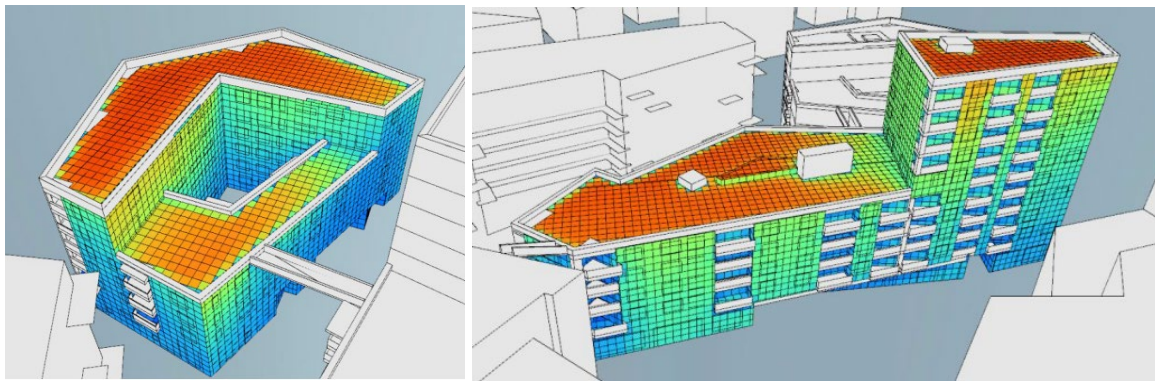


Abbildung 19: Verschattungssituation Haus C (links) und Haus D (rechts), blaue Bereiche zeigen Abschnitte mit besonders geringer solarer Last (© Herz & Lang)

## E.6. Qualitätssicherung Energie, Baubegleitung

Die laufende Qualitätssicherung bei der Planung erfolgte durch die begleitenden PHPP Berechnungen eines externen Dienstleisters.

Die energetische Qualitätssicherung auf der Baustelle erfolgte durch regelmäßige (wöchentliche und/oder baufortschrittsrelevante) Baustellenbegehungen. Es wurde kontrolliert und dokumentiert, ob die bauphysikalischen und energetischen Vorgaben auch eingehalten wurden. Damit wurde sichergestellt, dass zwischen Planung und tatsächlicher Umsetzung keine zu großen Differenzen auftreten und die energetische Performance des Gebäudes nicht zu sehr von der Planung abweicht. (z.B. luftdichte Hülle, Qualität Fenstermontage, Wärmebrücken, Leitungsdämmung udgl.).

## E.7. Förderung nachhaltiger Mobilität

Es wurde ein Konzept entwickelt, das darauf abzielt, die Nachhaltigkeit des Smart City Quartiers auch im Bereich Mobilität zu erhöhen, indem die aktive Mobilität (nicht-motorisierte Mobilitätsformen) und der Öffentlicher Verkehr gefördert, innovative Mobilitätsangebote etabliert und damit einhergehend die PKW-Nutzung reduziert wird. Durch die Erhöhung des Anteils der Wege, die zu Fuß, mit dem Fahrrad und dem ÖV zurückgelegt werden, sollen soziale (Chancengleichheit, Gesundheit, etc.), ökologische (Energie- und Flächenverbrauch, Lärm, Emissionen, etc.) und ökonomische (Kosten für private und öffentliche Haushalte, Leistbarkeit, etc.) Aspekte der Nachhaltigkeit verbessert werden. Dies soll sowohl den Ressourceneinsatz als auch negative Wirkungen in Verbindung mit der Mobilität der Bewohner und Besucher des Areals verringern.

Ein Eckpfeiler des Konzepts ist die Reduktion der Stellplätze. Bereits im Zuge des kooperativen Planungsprozesses von 2016 wurde ein Stellplatzschlüssel für die Wohnungen von 0,9 in Aussicht gestellt. Auf Basis der Neufassung der Innsbrucker Stellplatzrichtlinie 2018 wurde per Bescheid ein Schlüssel von 0,85 Stellplätzen für die Wohnnutzung (261 Stellplätze für 307 Wohnungen) festgelegt. Durch ein Verkehrsgutachten konnte die Zahl der gewerblichen Stellplätze gegenüber der Richtlinie von 53 auf 45 reduziert werden.

Ein weiteres Ziel ist die engmaschige und attraktive Durchwegung des Areals sowie kurze Wege zu Infrastruktureinrichtungen – in Verbindung mit einer entsprechenden Nutzungsmischung mit Versorgungs- und Dienstleistungsangeboten sowie Freizeitangeboten – und zu Verkehrsanbindungen (ÖV, Radwegenetz). Dies ist teilweise auch schon durch die

Planung der Gebäude und deren Nutzungskonzept sowie die hochwertige Anbindung des Areals an den städtischen ÖV durch die Inbetriebnahme der ersten Ausbaustufe der Stadt-Umland-Bahn gegeben.

Im in mehreren Schritten erarbeiteten Mobilitätskonzept wurden verschiedenste Maßnahmen formuliert, die zur angestrebte Erhöhung des Anteils der zu Fuß, mit dem Fahrrad und öffentlichen Verkehr zurückgelegten Wege und Reduzierung der Nutzung von privaten PKW gegenüber vergleichbaren Standorten in Innsbruck beitragen sollen. Darunter fallen neben der bereits angeführten, attraktiven Durchwegung des Areals und Maßnahmen zur äußeren Erschließung (z.B. Anbindung an Radverkehrsachsen) auch die konkrete Darstellung alternativer, innovativer Mobilitätsangebote, die auch Sharing und E-Mobilität fördern. Das Konzept berücksichtigt dabei die künftigen Mobilitätsbedürfnisse ebenso wie die vorhandenen Strukturen und Angebote auch im Umfeld sowie die wesentlichen Verkehrsrelationen innerhalb der Stadt, die Fuß- und Radwegverbindungen zu umliegenden Zielen (Arbeitsplätze, Versorgungs- und Freizeiteinrichtungen, Haltestellen, etc.), Fahrradabstellanlagen und -servicebereiche, Aufenthaltsqualität im Quartier und auch das Stellplatzangebot (inkl. Zufahrt und Zu-/Abgänge).

Das Konzept zeigt zudem die Möglichkeiten auf, den Stellplatzschlüssel in weiteren Ausbaustufen des Bauprojekts weiter zu reduzieren und liefert Leitlinien und Vorschläge für die innere und äußere Erschließung, die bei der noch ausstehenden Freiraumgestaltung einbezogen werden können, um die angestrebte Förderung der aktiven Mobilität und des Öffentlichen Verkehrs zu gewährleisten.

Auf Grundlage von Abschätzungen der Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens wurde das Potential an Reduktion des Energieeinsatzes und der damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zum direkt umgebenden Stadtgebiet ermittelt.

Um ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten zu fördern, wird ergänzend zur Erarbeitung des Mobilitätskonzepts die Thematik umweltfreundlicher Fortbewegung und entsprechenden Angeboten im Quartier im Rahmen der Einzugsbegleitung inkl. zugehörigen Materialien (wie z.B. Wohn-1x1, Quartierspläne) aktiv behandelt (vgl. Kapitel E.3). Zielgerichtete Informationsvermittlung (i.S.v. Mobilitätsberatung) soll Bewusstsein schaffen und dazu beitragen das Mobilitätsverhalten der zukünftigen Bewohner von Beginn der Besiedlung an positiv zu beeinflussen.

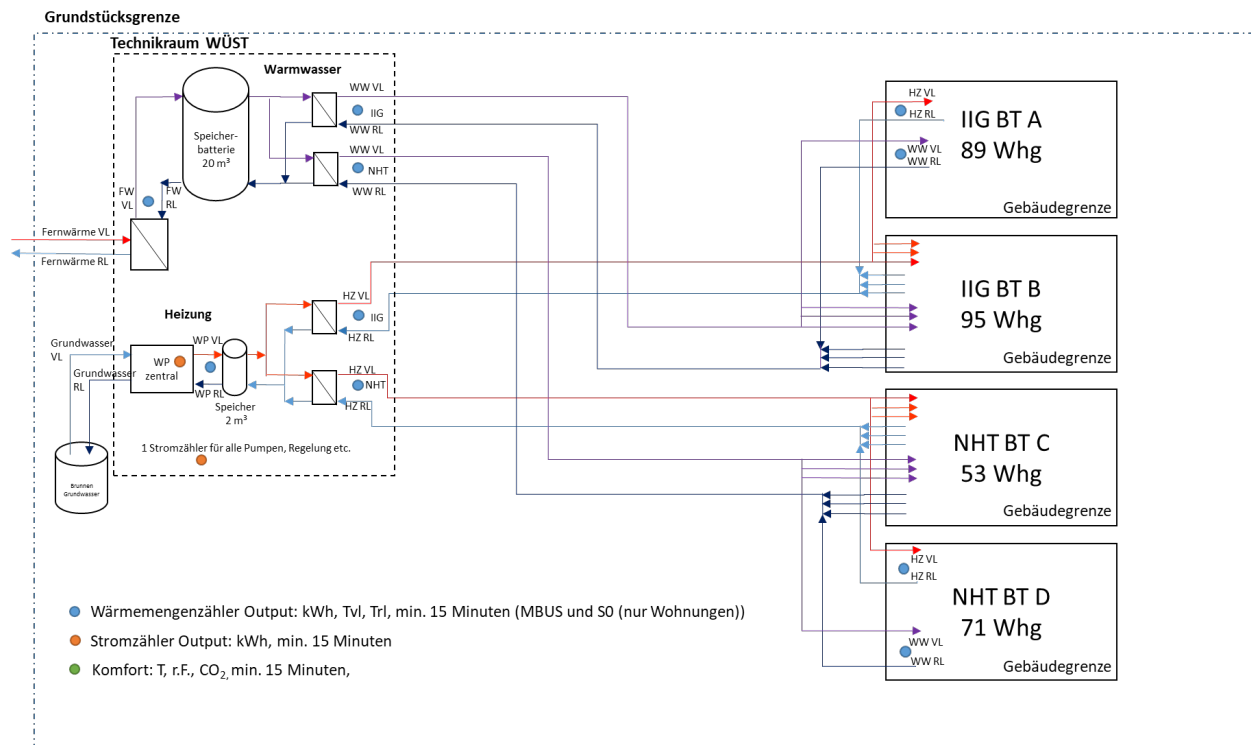
## **E.8. Monitoring und Evaluierung**

### **E.8.1. Energieverbrauchsmonitoring**

Seitens der Universität Innsbruck wurde eine Messmethode für die Wärmemessung der Summe aller Wohnungen (Summe des Wärmeinputs in die Wohnungen) eines Strangs, selbst bei Nichteinwilligung aller Wohnungsmieter unter Wahrung der Datenschutzgrundverordnung, entwickelt.

Hierbei können flexibel sowohl Einzelmessungen aus Wohnungen (bei Einverständniserklärung der Mieter) als auch ausreichend aggregierte Werte aus einer ausreichenden Anzahl von Wohnungen (falls keine Einverständniserklärung vorliegt) noch im Bereich der Messdatenerfassung im Gebäude gebildet werden. Die folgende Abbildung 20 zeigt das entwickelte Messkonzept zur Ermittlung der Wärmeverluste am Gelände.

Abbildung 20: Messkonzept der Wärmeverteilung am Gelände (© Universität Innsbruck)



Das detaillierte Messkonzept zur Ermittlung der Strangverluste der Wärmeverteilung sowie der Innenraumqualitäts-Parameter in den Wohnungen in Gebäude C zeigt die folgende Abbildung 21. Einkreist sind jeweils die Aggregierungskreise für zusammengefasste Wohnungen, falls nur eine geringe Anzahl an Einverständniserklärungen der Bewohner zur detaillierten Vermessung vorliegen wird. Ist der Prozentsatz höher, werden die Aggregierungskreise der Wohnungen ohne Einverständniserklärung entsprechend adaptiert. Durch den Einbau von Blindflanschen können die Wärmemengenzähler auch ohne großen Aufwand an andere Positionen versetzt werden.

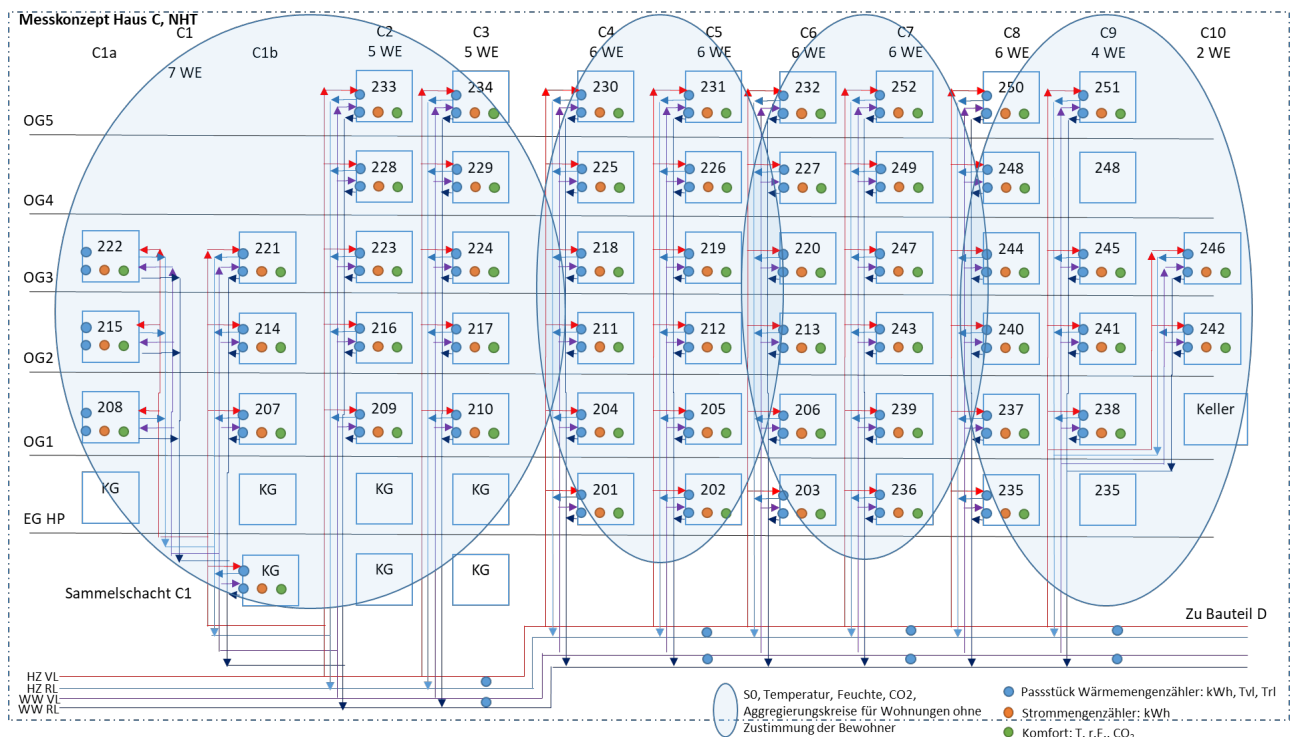


Abbildung 21: Messkonzept in Bauteil C (© Universität Innsbruck)

Durch die Verzögerung im Bauprojekt konnte die einjährige Messung im ersten Betriebsjahr noch nicht durchgeführt werden und wurde auf einen späteren Zeitpunkt verschoben.

### E.8.2. Mobilitätserhebung

Durch die Verzögerung im Bauprojekt waren die Erhebung und Analyse des Mobilitätsverhaltens durch Befragungen, Zählungen und Beobachtungen sowie die darauf aufbauende Ermittlung des Ressourceneinsatzes nicht wie geplant möglich.

Es konnte aber eine Baseline für die Evaluierung der Mobilität erstellt und die notwendigen Grundlagen und Verfahren erarbeitet werden. Diese können dann in weitere Folge angewendet werden, um nach Einzug in die Gebäude anhand der konkreten Mobilitätsmuster die umgesetzten Maßnahmen und deren Wirkung zu evaluieren.

## F. Schlussfolgerungen

Zwei der vier Gebäude am Baufeld 1 des Campagne Arealen konnten in Passivhausbauweise errichtet werden, während die zwei anderen Gebäude einen leicht höheren Energiebedarf aufgrund der internen Verschattungssituation aufweisen. Dies könnte in Zukunft in der Planung durch eine höhere Berücksichtigung der Verschattung der Gebäude untereinander vermieden werden. Trotz diesem Umstand konnte im gegenständlichen Projekt gezeigt werden, dass die Passivhausbauweise kostengünstig und im Rahmen der Wohnbauförderungsgrenzen umgesetzt werden kann.

In Bezug auf das Energieversorgungskonzept wurde deutlich, welchen großen Einfluss die lokalen Gegebenheiten auf das schlussendlich zu wählende Konzept haben. In diesem Zusammenhang sind nicht nur die Verfügbarkeiten an erneuerbaren Energieträgern (hier: die begrenzte Verfügbarkeit von Grundwasser), sondern auch rechtliche Aspekte (hier: zwei Bauträger) sowie das Umfeld der Energieanbieter (hier: IKB und TIGAS) zu berücksichtigen. Trotz der Gegebenheiten konnte ein richtungsweisendes Konzept umgesetzt werden.

Bezüglich der Messtechnik konnte ein der Datenschutzgrundverordnung angepasstes, flexibles und kostengünstiges Messkonzept entwickelt werden, welches in zukünftigen Projekten zum Einsatz kommen wird.

Der nachhaltige Umgang mit Raum und Wasserressourcen im Stadtgefüge bedarf eines Aufbruchs der traditionellen Nutzungsstrukturen. In unterschiedlichen internationalen Projekten wurden Fallstudien in zumeist großen urbanen Ballungsräumen, Regenwassermanagement mit im Vergleich zum alpinen Raum abweichenden klimatischen, aber auch rechtlichen Rahmenbedingungen untersucht. In diesem Kontext generierte das Vorhaben im gegenständlichen Projekt Ergebnisse für österreichische Verhältnisse und vor allem für den alpinen Raum sowie kleinräumige Stadtquartiere. Die verdichtete Bauweise stellt jedoch ein großes Problem dar. Versickerung, Verdunstung und Retention von Regenwasser benötigt eine größere Fläche, welche oft nicht mehr vorhanden ist. Im Vergleich zur technischen Versickerung ist eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung aufwändiger. Verfügbare Flächen werden aus ökonomischer Sicht primär anders genutzt. Der Mehrwert (bspw. ökologisch, Lebensqualität, Biodiversität, Stadtklima) ist bei Entscheidungsträgern ökonomisch schwer darstellbar, sollte jedoch stärkere Beachtung finden.

Ein Mobilitätskonzept, das aktive Mobilität fördert und eine gute Anbindung zum Öffentlichen Verkehr (ÖV) sicherstellt, ist ein wesentlicher Baustein, um die Ziele eines Smart City Quartiers zu erreichen. Dabei kommen sowohl der inneren Erschließung (attraktive Durchwegung, hohe Aufenthaltsqualität), als auch der äußeren Anbindung an das Fuß- und Radwegenetz und Haltestellen des ÖV hohe Bedeutung zu. Innovative Angebote (Sharing) können zusätzliche Alternativen zur PKW-Nutzung bieten. Bereits in der Phase der Wohnungswahl und des Einzugs kann durch gezielte Information eine Bewusstseinsbildung erfolgen, bevor sich Mobilitätsmuster manifestieren. Dieser Maßnahmenmix hat Potential, um die PKW-Nutzung und auch die benötigte Anzahl von Stellplätzen zu reduzieren. Im Projekt hat sich gezeigt, dass gerade bei den Stellplatzverordnungen noch Anpassungsbedarf ist. Im Zuge eines großen Quartierprojekts sollte über die Bauphasen hinweg durch einen Monitoringansatz eine Bedarfsanpassung möglich sein.

Die Bauträger konnten durch den gesamthaften Ansatz des Projektes und durch die fachliche Begleitung der Projektpartner das Know-how in der Quartiersentwicklung weiter schärfen. Die Fertigstellung des Leitfadens für Wettbewerbe (in diesem Projekt) wird die energetische

Zielsetzung der kostenoptimalen Passivhausbauweise sehr positiv beeinflussen und eine verbesserte Weichenstellung im Wettbewerb ermöglichen.

## G. Ausblick und Empfehlungen

Der Reduktion der internen Verschattung von Gebäudekomplexen sollte in Zukunft mehr Augenmerk geschenkt werden, um die Wintersituation in den Gebäuden nicht nur energetisch, sondern auch in Bezug auf die Behaglichkeit (Sonne in den Wohnungen) zu verbessern. Ein solches Kriterium sollte in den Planungsprozess mit aufgenommen werden. Diesem Ansinnen sind jedoch bei hoher Bebauungsdichte Grenzen gesetzt.

Für die Erfolgskontrolle der Gebäudetechnik sowie der Gebäude selbst durch Messungen des Energieverbrauchs und der Behaglichkeit/CO<sub>2</sub> in den Wohnungen, sollten klare Richtlinien bezüglich der Einhaltung des Datenschutzes vom Gesetzgeber vorgegeben werden. Hier fehlt es an Werten, ab wie vielen Wohnungen ein aggregierter Wert als juristisch ausreichend datenschutzkonform (nicht rückführbar auf die einzelnen Personen) angesehen wird. Außerdem müssen rechtskonforme Mustervereinbarungen mit den Bewohnern entwickelt werden, die eine Vermessung von Einzelwohnungen ermöglichen. Zudem ist rechtlich klarzustellen, unter welchen Bedingungen bzw. wie die Mustervereinbarungen auszusehen haben, damit eine wissenschaftliche Weiterverwendung von Daten über das Projektende hinaus möglich ist. Dies ist derzeit ein großer Graubereich, der unterschiedlich ausgelegt wird und in dem es an diesbezüglichen Klarstellungen seitens der Datenschutzbehörden fehlt.

Für ein integratives Regenwassermanagement stehen die geltenden Normen und Richtlinien möglichen Innovationen entgegen bzw. können die für eine Umsetzung aller Richtlinien erforderlichen Investitionshöhen im geförderten Wohnbau nicht vertreten werden. Für eine erfolgreiche zukünftige Implementierung und Umsetzung, sollten solche nachhaltigen Aspekte auch in Normen und Richtlinien im geförderten Wohnbau Berücksichtigung finden. Hier könnten Kaskadensysteme mit angemessen großen (nach Maßgabe der Verfügbarkeit und des Nutzungsdrucks) oberflächlichen Sickerflächen und Überlauf in unterirdische Versickerungsrigolen einen möglichen Ansatz bieten.

Bei der Planung von Quartieren sollte frühzeitig ein Mobilitätskonzept entwickelt werden, dass nachhaltiges Mobilitätsverhalten fördert. Dies hat einen wesentlichen Einfluss auf die Erreichung der Smart City Zielsetzungen. Dabei sind die innere Erschließung bzw. Durchwegung für den Fußverkehr, die Anbindung an Radverkehrsnetze und ÖV-Haltestellen sowie eine hohe Aufenthaltsqualität auch im Freiraumkonzept sicherzustellen. Innovative Angebote (Sharing) bilden eine weitere Alternative zur Nutzung von privaten PKW. Mit der Verringerung der PKW-Nutzung können auch die Stellplatzschlüssel reduziert werden. Die Stellplatzverordnungen sollten dahingehend flexibler anwendbar gemacht werden.

Der Planungsprozess, beginnend mit dem kooperativen Planungsverfahren mit Bürgerbeteiligung, die qualitätssichernden Strukturen mit Arbeitsgruppen und Steuerungsgruppe, haben in beispielhafter Art einen Weg der modernen Stadtteilentwicklung aufgezeigt. Dies zeigte sich auch in der Auswahl des Siegerprojekts, das wesentliche Aspekte und Zielsetzungen des städtebaulichen Leitbildes erfüllt.

## H. Verzeichnisse

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kooperatives Planungsverfahren und Ablauf Bürgerbeteiligung (©IIG) .....	15
Abbildung 2: Einblicke aus dem kooperativen Planungsverfahren zur Entwicklung des Campagne Areal (©IIG).....	15
Abbildung 3: Einblicke aus Workshops mit unterschiedlichen Nutzergruppen zur partizipativen Grün- und Außenraumgestaltung (©IIG) .....	16
Abbildung 4: Bautagebuch studio3 – Bau des temporalen Stadtteilzentrums (© Günther Richard Wett).....	17
Abbildung 5: Fünf Konzepte von Verteilungssystemen, schematische Darstellung der Verbindung zwischen Technikzentrale und Wohnung (© Universität Innsbruck).....	24
Abbildung 6: Skizze des Campagne Areal (Stand 2016) einschließlich der Systemgrenze und der Fernwärmeverteilung nach Entwurf der IKB (links) und des Baufeld 1 (rechts) (© Innsbrucker Kommunalbetriebe, Universität Innsbruck) .....	24
Abbildung 7: Seitenansicht des Referenzgebäudes A aus Baustufe 1 (© Bogenfeld Architektur) .....	25
Abbildung 8: Monatliche und jährliche Umrechnungsfaktoren für Gesamtprimärenergie (links) und CO <sub>2</sub> -Emissionen (rechts), für Strom und Fernwärme Fernwärmenetz (DH) 2017 mit österreichischem PE und CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren und für Gas. (© Universität Innsbruck)	25
Abbildung 9: Relative CO <sub>2</sub> -Emissionen von drei Heizsystemen (GWHP, Fernwärme (DH) und kombiniert) im Vergleich zu Gas, durch Variation der Zentralisierung des Systems und des Verteilungssystems in der Variante „gute Dämmung“ (© Universität Innsbruck).....	26
Abbildung 10: Relative PE- und CO <sub>2</sub> -Emissionen zu Erdgas von drei Heizsystemen und dem entsprechenden effizientesten Verteilungssystem, berechnet mit jährlichen und monatlichen Umrechnungsfaktoren. Die Ergebnisse für den Fall Wärmepumpe (HP) umfassen die Erdwärmepumpe (gefüllte Spalte) und den Fall einer Luftwärmepumpe (ASHP - Balken mit durchgezogener Linie). Dargestellt sind die Ergebnisse für die Stufe „gute Dämmung“ und eine Heizungsanlage pro Gebäude. (© Universität Innsbruck).....	27
Abbildung 11: Verhältnis von Fernwärme (DH)- und Strom (EL)-Jahresumrechnungsfaktoren. Beide Faktoren der Gesamtprimärenergie oder der CO <sub>2</sub> -Emissionen können verwendet werden. (© Universität Innsbruck).....	28
Abbildung 12: Links Illustration aus dem Wettbewerbsprojekt (© Hannah Kordes für Bogenfeld Architektur) & rechts Rendering der Gebäude mit Hängebrücke als Begegnungsfläche und verbindendes Element (© Expressiv Elmir Smajic Wien für Bogenfeld Architektur).....	32
Abbildung 13: mit der Stadtwerkstatt bildung Kunst- und Architekturschule erstellte "Logbücher" (links) und Broschüre "Das kleine Wohn1x1" (rechts) (© IIG).....	33
Abbildung 14: Angemessene Gesamtbaukosten Wohnbauförderungsrichtlinie Tirol,, gültig ab 01.Juli 2019 (© Land Tirol).....	36
Abbildung 15: Auszug aus der Berechnung der angemessenen Gesamtbaukosten (bzgl. Haus C & D) (© NHT) .....	37
Abbildung 16: Kostenanalyse aktuell verwendeter Fenstereinbauvarianten: Baustandard > Blindstock > Energieeffiziente Fenstervorwandmontage (© NHT) .....	40

Abbildung 17: Fenstereinbauvarianten: aktueller Baustandard > Energieeffiziente Fenstervorwand-montage > gewähltes System Campagne (© NHT) .....41

Abbildung 18: Lage der oberirdischen Geschoße (rot) auf den darunterliegenden Tiefgaragen- und Kellergeschoßen (blau) am Beispiel von Haus C & D (© NHT) .....42

Abbildung 19: Verschattungssituation Haus C (links) und Haus D (rechts), blaue Bereiche zeigen Abschnitte mit besonders geringer solarer Last (© Herz & Lang) .....43

Abbildung 20: Messkonzept der Wärmeverteilung am Gelände (© Universität Innsbruck)45

Abbildung 21: Messkonzept in Bauteil C (© Universität Innsbruck) .....46

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Parameterbereich der untersuchten Versorgungsvarianten.....23

Tabelle 2: Umrechnungsfaktoren für PE- und CO<sub>2</sub>-Emissionen, die im Falle von Fernwärme (DH) erreicht werden müssten, um die gleiche Energieeffizienz wie eine in jedem Gebäude installierte Wärmepumpen-Anlage zu erreichen .....27

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abk.	Abkürzung
ASKÖ	Arbeitsgemeinschaft für Sport und Körperkultur in Österreich
Bzw.	beziehungsweise
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
d.h.	das heißt
DH	District Heating (Fernwärme)
EG	Erdgeschoss
EIB	European Investment Bank (Europäische Investitionsbank)
EL	Electricity (Strom)
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH
GWWP	Grundwasser-Wärmepumpe
HdZ	Haus der Zukunft (Programmlinie der FFG)
HP	Heat Pump (Wärmepumpe)
HZ	Heizung
i.d.R.	In der Regel
IIG	Innsbrucker Immobilien Gesellschaft
IKB	Innsbrucker Kommunalbetriebe
ISD	Innsbrucker Soziale Dienste
KPI	Key Performance Indicator (Leistungskennzahl)

NHT	Neue Heimat Tirol
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PE	Primärenergie
PHPP	Passivhaus-Projektierungspaket
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
QSE	Qualitätssicherung Energie
THG	Treibhausgas
TWW	Trinkwasserwärmeversorgung
u.a.	Unter anderem
Udgl.	und dergleichen
Uf	U-Wert frame , Wärmedurchgangskoeffizient des (Fenster- )Rahmens
Uw	U-Wert window, Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters
vgl.	vergleiche
WBF	Wohnbauförderung
WGG	Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz
z.B.	Zum Beispiel
2P-EB	Zwei-Leiter-System mit Elektroboiler
2P-FWS	Zwei-Leiter-System mit Frischwasserstation
2P-RFHP	Zwei-Leiter-System mit Rücklauf-Wärmepumpe
4P-C	Vier-Leiter-System mit Zirkulation
4P-FWS	Vier-Leiter-System mit Frischwasserstation

## Literatur & Quellenverzeichnis

- ./studio3- Institut für Experimentelle Architektur Universität Innsbruck. (2018). *Die Blume aus dem Gemeindebau*. Abgerufen am 29. 09 2021 von studio3:  
<https://www.studio3.me/node/1043>
- Amt der Tiroler Landesregierung. (01. 01 2019). *Wohnbauförderungsrichtlinie*. Abgerufen am 29. 09 2021 von [www.tirol.gv.at](http://www.tirol.gv.at): [https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung/downloads\\_2019/wbf-richtlinie\\_01-01-2019.pdf](https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung/downloads_2019/wbf-richtlinie_01-01-2019.pdf)
- BMK - Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. (2020). *Best Practice Beispiele: Quartier Campagne – Reichenau*. Abgerufen am 29. 09 2021 von [klimaaktiv.at](http://klimaaktiv.at):  
<https://www.klimaaktiv.at/gemeinden/Siedlungen/Best-Practice-Beispiele/quartier-reichenau.html>
- Dermentzis, G., Ochs, F., Thür, A., & Streicher, W. (2021). Supporting decision-making for heating and distribution systems in a new residential district - An Austrian case study. *Energy, Volume 224*, S. 120-141.
- Energiefonds, K. u. (2021). *Smart Cities Initiative*. Abgerufen am 29. 09 2021 von Europäische Innovationspartnerschaft (EIP) „Smart Cities and Communities“:  
<https://smartcities.at/europa/eu-netzwerk/eip-smart-cities-and-communities/>
- Feist, W., & Schnieders, J. (2009). Energy efficiency – a key to sustainable housing. *The European Physical Journal Special Topics, Volume 176*, S. 141-153.
- Ferguson, B. C., Frantzeskaki, N., & Brown, R. R. (2013). A strategic program for transitioning to a Water Sensitive City. *Landscape and Urban Planning, Volume 117*, S. 32-45.
- Gustafsson, M., Dipasquale, C., Poppi, S., Bellini, A., Fedrizzi, R., Bales, C., . . . Holmberg, S. (2017). Economic and environmental analysis of energy renovation packages for European office buildings. *Energy and Building, Volume 148*, S. 155-165.
- Hiebl, J., Orlik, A., & Höfler, A. (2020). *Klimarückblick Tirol 2020*. Abgerufen am 29. 09 2021 von [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at): [https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/print\\_Klimarueckblick\\_Tirol\\_20210406.pdf](https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/print_Klimarueckblick_Tirol_20210406.pdf)
- Kromp-Kolb, H., Lindenthal, T., & Bohunovsky, L. (2014). Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society, Volume 23*, S. 363-365.
- Marlow, D., Moglia, M., Cook, S., & Beale, D. (2013). Towards sustainable urban water management: A critical reassessment. *Water Research, Volume 47*, S. 7150-7161.
- Österreichisches Institut für Bautechnik. (03 2015). OIB-Richtlinie 6. *Energieeinsparung und Wärmeschutz*. Österreich.
- Öttl, S., Speer, C., Pfluger, R., Knotzer, A., Obmascher, C., Lamprecht, E., . . . Lepp, L. (2020). *Effiziente, kostengünstige und wartungsfreundliche zentrale Mehrfamilienhaus-Lüftungsanlagen - Planung, Betrieb und Brandschutz*. Innsbruck.

- Rauch, V. (16. 10 2018). *Temporäres Stadtteilzentrum in der Reichenau*. Abgerufen am 29. 09 2021 von Universität Innsbruck: <https://www.uibk.ac.at/newsroom/temporaeres-stadtteilzentrum-in-der-reichenau.html>
- Schnieders, J., Feist, W., & Rongen, L. (2015). Passive Houses for different climate zones. *Energy and Buildings, Volume 105*, S. 71-87.
- Selke, T., Horn, P., Hauer, S., Peters-Anders, J., Thür, A., Goritschnig, A., . . . Kaiser, B. (2013). *Stadtquartiere mit optimierten solar-hybriden Heiz- und Kühlsystemen. Endbericht CiQuSo*. Wien: BMVIT.
- Sitzenfrei, R., Möderl, M., & Rauch, W. (2013). Assessing the impact of transitions from centralised to decentralised water solutions on existing infrastructures – Integrated city-scale analysis with VIBe. *Water Research, 47*, S. 7251-7263.
- Stadt Innsbruck. (2019). *Leitfaden Energieeffizientes und Nachhaltiges Bauen der Stadt Innsbruck, 15.05.2019*. Abgerufen am 29. 09 2021 von [energie.innsbruck.gv.at](https://energie.innsbruck.gv.at): <https://energie.innsbruck.gv.at/data.cfm?vpath=subsites/energie1/dokumente42/leitfaden-energieeffizientes-und-nachhaltiges-bauen>
- Streicher, W. (2018). *Fernwärmeverbundsystem der TIGAS für 2017 - Ermittlung des Primärenergiemix für das FW Verbundnetz der TIGAS für 2017 und weiteren Ausbau*. Innsbruck.
- The European Parliament and the Council of the European Union. (19. 05 2010). DIRECTIVE 2010/31/EU on the energy performance of buildings. *Official Journal of the European Union, L153*, S. 13-35.

## IMPRESSUM

**Verfasser\*in:**

IIG – Innsbrucker Immobiliengesellschaft

DI (FH) Sabrina Hechenberger  
Rossegasse 4, 6020 Innsbruck  
Telefon: +43 512 / 4004-309  
E-Mail: s.hechenberger@iig.at

**Projekt- und Kooperationspartner**

NEUE HEIMAT TIROL Gemeinnützige  
WohnungsGmbH

Innsbrucker Kommunalbetriebe  
Aktiengesellschaft

Universität Innsbruck – Institut für  
Konstruktion und Materialwissenschaften  
& Institut für Infrastruktur

**Eigentümer, Herausgeber und  
Medieninhaber:**

Klima- und Energiefonds  
Leopold-Ungar-Platz 2/ Stiege 1/ Top 142  
1190 Wien  
office@klimafonds.gv.at  
www.klimafonds.gv.at

**Disclaimer:**

Die Autor\*innen tragen die alleinige  
Verantwortung für den Inhalt dieses  
Berichts. Er spiegelt nicht  
notwendigerweise die Meinung des Klima-  
und Energiefonds wider.

Der Klima- und Energiefonds ist nicht für  
die Weiternutzung der hier enthaltenen  
Informationen verantwortlich.

**Gestaltung des Deckblattes:**

ZS communication + art GmbH