

# Bestand optimal nutzen – Sanierung energieeffizient implementieren

BONSEI!

T. Prinz, W. Spitzer,  
S. Gadocha, S. Erber,  
C. Schneider, P. Schweizer,  
R. Fuchshofer, J. Reithofer

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**23/2020**

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe  
unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

### **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:  
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Auszugsweise Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in  
dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik  
Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen:  
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

# Bestand optimal nutzen – Sanierung energieeffizient implementieren

BONSEI!

Dr. Thomas Prinz, Mag. Wolfgang Spitzer, Mag. Sabine Gadocha  
Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH - Studio iSPACE

DI Sabine Erber, DI Christina Schneider  
Energieinstitut Vorarlberg

Mag. Josef Reithofer  
Stadt Salzburg, MA 5 - Raumplanung und Baubehörde

Arch. DI Paul Schweizer, Dr. Rosmarie Fuchshofer  
Architekt Paul Schweizer

Salzburg, Dezember 2018

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)



## **Vorbemerkung**

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm Stadt der Zukunft des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Dieses Programm baut auf dem langjährigen Programm Haus der Zukunft auf und hat die Intention Konzepte, Technologien und Lösungen für zukünftige Städte und Stadtquartiere zu entwickeln und bei der Umsetzung zu unterstützen. Damit soll eine Entwicklung in Richtung energieeffiziente und klimaverträgliche Stadt unterstützt werden, die auch dazu beiträgt, die Lebensqualität und die wirtschaftliche Standortattraktivität zu erhöhen. Eine integrierte Planung wie auch die Berücksichtigung von allen betroffenen Bereichen wie Energieerzeugung und -verteilung, gebaute Infrastruktur, Mobilität und Kommunikation sind dabei Voraussetzung.

Um die Wirkung des Programms zu erhöhen sind die Sichtbarkeit und leichte Verfügbarkeit der innovativen Ergebnisse ein wichtiges Anliegen. Daher werden nach dem Open Access Prinzip möglichst alle Projektergebnisse des Programms in der Schriftenreihe des BMK publiziert und elektronisch über die Plattform [www.NachhaltigWirtschaften.at](http://www.NachhaltigWirtschaften.at) zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und AnwenderInnen eine interessante Lektüre.

DI Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)



# Inhaltsverzeichnis

---

Kurzfassung .....	6
Abstract .....	8
1. Ausgangslage .....	10
2. Projektinhalt .....	19
2.1. Übertragbare Methodik zur Abschätzung von Nachverdichtungspotenzialen .....	20
2.2. Erarbeitung von Kriterien und Planungsgrundlagen .....	21
2.3. Evaluierung der Wechselwirkungen zwischen Nachverdichtung und energetischen Aspekten .....	21
2.4. Konzeptionierung eines Dienstleistungsangebotes zur Weiterentwicklung von Bestandsgebäuden .....	23
3. Ergebnisse .....	24
3.1. Abschätzung und Typisierung von Nachverdichtungspotenzialen .....	24
3.1.1. Methodik Nachverdichtungspotenzial „Optimale Ausnutzung“ .....	24
3.1.2. Typologie Nachverdichtungspotenzial .....	25
3.1.3. Nachverdichtungspotenziale in den Pilotgebieten .....	28
3.2. Kriterien und Planungsgrundlagen .....	31
3.2.1. Kriterienkatalog Nachverdichtung .....	31
3.2.2. Priorisierung und Auswahl von Nachverdichtungsflächen .....	34
3.3. Wechselwirkungen zwischen Nachverdichtung und Energieeffizienz .....	37
3.4. Funktionsmuster Beratungsdienstleistung zur Weiterentwicklung von Bestandsgebäuden .....	41
3.4.1. Testberatungen Vorarlberg .....	43
3.4.2. Testberatungen Salzburg .....	48
4. Schlussfolgerungen .....	55
5. Ausblick und Empfehlungen .....	57
6. Verzeichnisse .....	59
6.1. Abbildungsverzeichnis .....	59
6.2. Literaturverzeichnis .....	60
7. Anhang .....	63
7.1. Fragebogen/Gesprächsleitfaden .....	63
7.2. Vorlage Beratungsprotokoll .....	68

# Kurzfassung

## Ausgangssituation/Motivation

Durch den überdurchschnittlich hohen Flächenverbrauch in Österreich und den starken Bevölkerungsdruck vor allem in städtischen Regionen ergibt sich gerade dort die Notwendigkeit zur Entwicklung innovativer, zukunftsfähiger Lösungen zur Deckung des Wohnraumbedarfs bei gleichzeitiger Steigerung der Energieeffizienz. Es fehlt aber oftmals die integrative Betrachtung der Faktoren Nachverdichtung, Ressourceneffizienz und Energieversorgung und das Bestreben, eine räumlich übertragbare und systematische Lösung zu erzielen. Besonders Ein- und Zweifamilienhäuser weisen große Verdichtungspotenziale und zugleich hohe Sanierungsrückstände auf. Ähnliches gilt auch für Kleinwohnhäuser. Zur effektiven Mobilisierung dieser Flächen müssen die überwiegend privaten Eigentümer angesprochen und von Maßnahmen überzeugt werden.

## Inhalte und Zielsetzungen

Übergeordnetes Ziel von BONSEI! ist die Schaffung von innovativen Kriterien und Planungsgrundlagen zur energieeffizienten Nachverdichtung als wichtige Grundlage der Modernisierung und zukunftsfähigen Entwicklung von Stadtregionen. Dabei geht es einerseits darum, die Faktoren Energie, Standortqualität und Mobilität in der Fachdomäne Nachverdichtung stärker zu integrieren und andererseits gilt es, Wechselwirkungen zwischen Nachverdichtung, Energieeffizienz und -versorgung in der Priorisierung von Nachverdichtungsflächen besser berücksichtigen zu können. Die im Projekt erarbeiteten Kriterien dienen als Basis eines Funktionsmusters für ein innovatives Dienstleistungsangebot zur Mobilisierung von Nachverdichtungs- und Sanierungspotenzialen im Ein- und Zweifamilienhausbereich.

## Methodische Vorgehensweise

Zunächst wird eine übertragbare Methodik entwickelt, die potenzielle Nachverdichtungsflächen automatisiert identifiziert. Anschließend wird ein Kriterienkatalog erstellt, der Hinweise für energieeffiziente Verdichtungskonzepte sowohl auf Parzellenebene als auch im Siedlungskontext liefert. Aufbauend auf den Kriterien wird eine Methode zur Priorisierung von Nachverdichtungspotenzialflächen entwickelt und beispielhaft an konkreten Standorten angewendet. Dabei sollen in standardisierter Form die Kriterien (Sanierungsstau, rechtliche Beschränkungen, Standortqualität) Eingang finden. Darauf aufbauend erfolgt die Konzeption eines innovativen Dienstleistungsangebots, das den Behörden den akuten Bedarf und die Möglichkeiten an Verdichtungsmaßnahmen aufzeigt und interessierten Bürgern als erste Anlaufstelle für eine sachliche Beratung bei Verdichtungsvorhaben dienen kann.

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Das Projekt BONSEI! wählt einen systemübergreifenden Ansatz und zielt auf eine energetisch effiziente und zugleich sozial verträgliche Nachverdichtung ab, welche die Resilienz von Städten fördert und die Lebensqualität gleichbleibend hochhält.

Wesentliche Ergebnisse aus dem Projekt sind:

- Übertragbare Methodik zur automatisierten Ermittlung von Nachverdichtungspotenzialen auf Parzellenebene
- Kriterienkatalog für energieeffiziente und sozialverträgliche Verdichtungskonzepte

- Modellhafte Darstellung der Wechselwirkungen zwischen Nachverdichtung und Energie
- Priorisierungsmatrix für energieeffiziente Nachverdichtung
- Funktionsmuster eines innovativen Dienstleistungsangebotes zur Mobilisierung von Nachverdichtungspotenzialen

Die in BONSEI! erstellte Datenbasis zu Nachverdichtungspotenzialen und die Kriterien für eine energieeffiziente Nachverdichtung stellen eine wichtige Planungsgrundlage für Nachverdichtungsmaßnahmen und wesentliche Vorinformation für ein effizientes und zielgerichtetes Dienstleistungsangebot zur Mobilisierung von Nachverdichtungspotenzialen im Bestand dar. Durch die neue Beratungsdienstleistung werden BürgerInnen unterstützt, die Potenziale ihres Gebäudes oder Grundstücks zu erkennen und vorhandene Möglichkeiten auszuloten. Die Beratung bietet EigentümerInnen gerade während der ersten Schritte Hilfestellung, die es ihnen ermöglicht, erste grundsätzliche Richtungsentscheidungen zur Entwicklung ihres Gebäudes oder Grundstücks zu treffen.

### **Ausblick**

Es ist geplant, ein Fortsetzungsprojekt zu initiieren, da es seitens der involvierten Städte ein sehr positives Feedback zu den Ergebnissen aus BONSEI! gibt. Die Beratung ist in der gegenwärtigen Konzeption für detaillierte Einzelberatungen sehr wertvoll, gleichzeitig aber auch aufwendig. Um das konzeptionierte Beratungsangebot sowie auch die Grundlagendaten und -informationen verstärkt in die Umsetzung zu bringen, wurde angedacht, für eine breitere Verwertung den Ablauf der Beratung konzeptionell zu adaptieren und weiterzuentwickeln. Auch im Bereich der Datengrundlagen werden Weiterentwicklungsmöglichkeiten gesehen, insbesondere hinsichtlich einer Integration der Themen Begrünung und Mobilität bestehen interessante Erweiterungsmöglichkeiten.

# Abstract

## Starting point/Motivation

Due to the extraordinarily high land consumption in Austria and the thereby induced pressure of population especially in urban regions, there is a need for developing innovative and sustainable solutions to cover the demand of housing requirements and increase energy efficiency simultaneously. An integrative observation of the interactions between different factors such as densification, resource efficiency and energy supply and the pursuit of a systematic, spatially transferable solution is often missing. Great potential of densification as well as a large refurbishment backlog have been identified particularly in single and double family houses. Almost the same applies to small apartment houses. To effectively activate the potentials the predominant private owners need to be contacted and convinced of taking further actions.

## Contents and Objectives

The main objective of BONSEI! is the development of criteria and planning principles for an energy efficient densification as an important basis for the modernisation and sustainable development of urban regions. On the one hand the factors energy, location quality and mobility should be better integrated into the domain of densification and on the other hand interactions between densification, energy efficiency and energy supply should be taken more into consideration for the prioritisation of densification areas. The innovative criteria, which are developed within the project, will serve as basis for an exemplary innovative consulting service for the mobilisation of densification and renovation potentials for single and double family houses.

## Methods

At first, a methodology is designed that automatically identifies potential densification areas. Subsequently, a criteria catalogue is worked out that provides indications on energy efficient densification concepts on both parcel and settlement level. Based on this, a prioritisation method for densification areas is developed and tested in selected areas. In the process the defined criteria (refurbishment backlog, legal restrictions, location quality) are integrated in a standardized format.

Building on this, the innovative concept of a service offer is supplied, which illustrates the urgent need and densification options to authorities and may serve as first contact point for citizens who are interested in objective advice regarding refurbishment and densification issues.

## Results

The project BONSEI! uses a cross-system approach and aims at an energy efficient and socially acceptable densification, which supports the resilience of cities and keeps quality of life at a constant level.

Important expected results are:

- Transferable methodology for the automatized identification of densification potentials on parcel level
- Criteria catalogue for energy efficient and socially acceptable densification concepts
- Exemplary examination of interactions between densification and energy
- Prioritisation matrix for energy efficient densification measures
- Exemplary innovative consulting service offer for the mobilisation of densification potentials

Within the scope of the BONSEI! project a data base for densification potentials and a criteria catalogue for energy efficient densification were developed, which might serve as important planning basis for further densification measures and provides essential preliminary information for an efficient and target-oriented consulting service for the mobilisation of densification and renovation potentials in existing buildings. This new and innovative service aims at demonstrating the owners the densification potential of their buildings or parcels and exploring all the possibilities. Especially during the first steps the consulting service offers assistance to owners to facilitate a first fundamental decision concerning the further development of their building or parcel.

#### **Prospects/Suggestions for future research**

As the feedback for the BONSEI! project given by the involved cities was very good, the initiation of a follow-up project has already been scheduled. In the current structure, the consulting service is on the one hand useful for detailed individual consultation, but on the other hand also expensive and time-consuming. Therefore, it is considered to further develop and modify the whole consultation process to promote a more frequent use of the consulting service and to improve the implementation of the data basis and basic information. Concerning the development of the data basis, the integration of the topics greening and mobility might be interesting.

# 1. Ausgangslage

Das Einfamilienhaus ist in Österreich nach wie vor die beliebteste Wohnform, rund 73% der österreichischen Wohngebäude verfügen über nur eine Wohneinheit. Auch in österreichischen Städten (> 20.000 Einwohner) ist der Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern mit rund 67% sehr hoch. 90% von ihnen befinden sich in Privatbesitz. Ein Viertel dieser Gebäude wurde in der Zeit von 1961 - 1980 errichtet und entspricht nicht den heutigen Anforderungen zu energetischen Standards (Statistik Austria, 2015). Dem Gebäudebestand kommt in der Erreichung der Energie- und Klimaziele (UN Klimakonferenz, 2015) eine besondere Bedeutung zu, da er für rund ein Drittel des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich ist. Viele Einfamilienhäuser wurden in den 70er Jahren im Eigenbau und mit Nachbarschaftshilfe errichtet, sind mit Größen von oft über 170 m<sup>2</sup> heute überdimensioniert und stehen meist auf sehr großen Grundstücken. Sie sind wegen ihrer Größe teuer zu sanieren, werden oft nur von zwei Personen bewohnt, lassen sich aber wegen innen liegender Erschließung nicht ohne weiteres teilen. Auf Grund nach wie vor großzügig gewidmeter Baulandreserven entstehen immer noch neue Einfamilienhäuser ohne jeden örtlichen Kontext, mit langen Zufahrtswegen, teurer Erschließung und ohne Anbindung an Fernwärmenetze.

Für eine zukunftsfähige Entwicklung ergeben sich folgende Herausforderungen und Problemstellungen, die für eine nachhaltige Entwicklung in dynamischen, urbanen Räumen entscheidend sind und im Projekt BONSEII! behandelt wurden:

## **Ineffiziente Nutzung der Ressource Fläche und mangelnde Energieeffizienz von Gebäuden**

Nach wie vor ist die feinkörnige offene Bebauungsstruktur (v.a. geprägt durch das freistehende Einfamilienhaus und Kleinwohnhäuser) in Österreich eine der beliebtesten, hinsichtlich Energie- und Ressourcenverbrauch aber auch die ineffizienteste Wohnform. Dies liegt einerseits an den weit überdurchschnittlichen Größen der Wohneinheiten (rund 127 m<sup>2</sup> im Vergleich zu einer Durchschnittswohnung im Mehrfamilienhaus mit ca. 70 m<sup>2</sup>) und dem ungünstigen Verhältnis von Oberfläche zu Volumen (A/V) und somit geringeren Kompaktheit als bei Mehrfamilienhäusern. Andererseits beanspruchen Ein- und Zweifamilienhäuser meist große Grundstücksflächen, was einer effizienten Nutzung der Ressource Boden entgegensteht. Rund 67% aller Gebäude in Österreich verfügen über nur eine oder zwei Wohneinheiten und selbst in den größeren Städten (> 20.000 Einwohner) liegt ihr Anteil bei 65%. Rund zwei Drittel dieser Gebäude wurde vor 1981 errichtet; etwa ein Viertel davon in der Bauperiode 1960er bis 1980er Jahre (Statistik Austria, 2015), als der Trend zum "Wohnen im Grünen" einsetzte bzw. der gestiegene Wohlstand breiten Bevölkerungsschichten ein alleinstehendes Haus leistbar machte. Sie entsprechen kaum aktuellen energetischen Standards, weshalb großes Optimierungspotenzial aus gebäudetechnologischer Sicht (Baumaterialien, Dämmstoffe, Heizungssysteme) vorliegt. Dem Gebäudebestand wird daher auch in der Erreichung von Klimazielen eine wichtige Rolle zugeschrieben. Flächenineffizienz ist dabei auf drei Maßstabsebenen zu beobachten: unterbelegte Gebäude und Wohneinheiten, untergenutzte Grundstücke, flächenextensive Siedlungsstruktur und Zersiedelung.

Mit ihrer typischen Charakteristik (Notwendigkeit einer baulichen Sanierung bzw. energetischen Optimierung, gut nutzbare Reserven aufgrund Grundstücksgrößen/-zuschnitte sowie verhältnismäßig geringe Bebauungsdichten) bieten sich Ein- und Zweifamilienhaus-Siedlungsgebiete sowie Kleinwohnhäuser dieser Bauperiode (50er, 60er, 70er Jahre) an, um

1. die Haushalts- und Sozialstruktur zu verbessern bzw. an zeitgemäße Trends anzupassen,

2. neuen, kostengünstigen Wohnraum zu schaffen (Grundstücke sind bereits vorhanden),
3. den Gebrauchswert und die Energieeffizienz des bestehenden Wohnraumes zu verbessern / zu optimieren und
4. die gesamte Infrastruktur und das Wohnumfeld im Siedlungsgebiet hinsichtlich Lebensqualität aufzuwerten.

### **Steigender Siedlungsdruck und fehlende Deckung der Wohnraumnachfrage in Stadtregionen**

Neben dem Potenzial für Energie- und Ressourceneffizienz weisen Ein- und Zweifamilienhäuser sowie auch Kleinwohnhäuser zudem bislang kaum genützte Möglichkeiten für die Schaffung zusätzlichen Wohnraums auf. Einerseits sind sie oft unterbelegt (Remanenz-Effekt: Kinder ziehen aus, Senioren verbleiben in zu großen Häusern) und andererseits ist die bauliche Dichte der Grundstücke (Geschoßfläche) kaum ausgenutzt. Gerade in Stadtregionen besteht signifikantes Nachverdichtungspotenzial<sup>1</sup>. Aufgrund des natürlichen wie auch migrationsbedingten Bevölkerungswachstums (v.a. auch durch anhaltende Urbanisierungstendenzen) kann das Ein- und Zweifamilienhaus sowie auch Kleinwohnhäuser daher als "potenzieller Verdichtungsraum" insbesondere in städtischen Räumen verstanden werden. Laut Statistik Austria (2015a) werden im Jahr 2030 in Österreich 9,31 Mio. Menschen leben und damit 9% mehr als 2014. Die kleinräumige Bevölkerungsprognose der ÖROK (2014) erwartet starke Zuwächse bis 2030 "im Wesentlichen nur in den großen Städten und deren Umland" (ÖROK, 2014). Folglich wird gerade in diesen Regionen ein spürbarer Siedlungsdruck und steigender Wohnraumbedarf vorherrschen.

### **Fehlende Integration von Nachverdichtungsansätzen in den energetischen und siedlungsstrukturellen Kontext**

Zusätzlich zur Wohnraumschaffung ermöglicht Nachverdichtung im Innenbereich im Allgemeinen auch eine effizientere Nutzung und damit Rentabilität der bestehenden Infrastruktur. So können etwa im Bereich der Fernwärme Nachverdichtungsmaßnahmen im Innenbereich die Effekte eines sinkenden Wärmebedarfs (bedingt durch höhere winterliche Durchschnittstemperaturen sowie durch Sanierungsmaßnahmen) kompensieren und den zukünftigen wirtschaftlichen Betrieb von Fernwärmenetzen gewährleisten. Hier sind allerdings auch Kapazitätsgrenzen der Infrastruktur insbesondere bei Ver- und Entsorgung und damit Nachverdichtungsgrenzen gegeben, die eine Abwägung von Kosten/Nutzen-Aspekten (Nachverdichtung vs. Kapazitätserweiterung) erforderlich machen. Auch das Verkehrsaufkommen ist eine direkte Folge der vorliegenden Raumstruktur. Aus Sicht einer nachhaltigen Raumentwicklung (bspw. Leitbild „Stadt der kurzen Wege“) ist eine Nachverdichtung in zentralen Lagen zur Realisierung mitentscheidend für die Reduktion des mobilitätsbedingten Energieverbrauchs und in weiterer Folge für eine wirtschaftliche Auslastung der bestehenden ÖV-Infrastruktur. Ein fehlender integrativer und interdisziplinärer Ansatz führt also dazu, dass Wechselwirkungen zwischen Nachverdichtung und energetischen Aspekten (insbesondere auch das Thema Eigenversorgung und erneuerbare Energien) in der Praxis häufig kaum berücksichtigt werden.

---

<sup>1</sup> In der Stadt Salzburg wurden beispielsweise in den letzten 10 Jahren allein durch Nachverdichtung im Bestand 3.500 neue Wohnungen geschaffen.

## **Schleppende Sanierungsraten im Privatbereich und mangelnde Mobilisierung von Nachverdichtungsreserven**

Um die aktuell schleppenden Sanierungsraten von etwa 1% pro Jahr (Soll in Energiezielen: 3%) zu erhöhen sowie die Mobilisierung von Potenzialen zur Wohnraumschaffung voranzutreiben, fehlen derzeit Dienstleistungsangebote für eine qualifizierte Nachverdichtungsberatung im Privatbereich. Die klassische Energieberatung deckt dieses Thema nicht ab. Der weitaus überwiegende Teil der Ein- und Zweifamilienhäuser und Kleinwohnhäuser befindet sich allerdings in Privatbesitz (ca. 90%). Obgleich das Nachverdichtungspotenzial groß ist, ist ihre Mobilisierung nur auf freiwilliger Basis möglich. Umso wichtiger ist es, Strategien und Anreize zu entwickeln, um die Eigentümer zu überzeugen. Fragen der Besitzverhältnisse und des potenziellen Sanierungsstaus sind also von besonderer Bedeutung, um die Akzeptanz und Motivation der Eigentümer zu erhöhen. Nachverdichtungspotenziale betreffen grundsätzlich in gleichem Maße ländliche wie urbane Strukturen, wobei im städtischen Raum mit weniger Aufwand sogar eine größere Hebelwirkung für eine gleichzeitige Sanierung und einer Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energieträger erzielt werden kann, da die Anbindung an Verkehrs- und Versorgungsnetze in der Regel besser und zugleich der Siedlungsdruck ungleich höher ist.

Um diese Herausforderungen zu adressieren, setzt sich das Projekt BONSEI! das übergeordnete Ziel, Kriterien und Planungsgrundlagen zur energieeffizienten Nachverdichtung sowie ein Konzept eines Beratungsangebotes als wichtige Grundlage der Modernisierung und zukunftsfähigen Entwicklung von Stadtregionen zu erarbeiten. Dazu wurden vier Teilziele definiert:

### **Projektziel 1: Entwicklung einer Methodik zur automatisierten Ermittlung von Nachverdichtungspotenzialen auf Parzellenebene**

Ziel war die Erarbeitung einer übertragbaren, automatisierten Methodik zur Identifikation von un- oder untergenutztem Wohnbauland und damit zur Ermittlung von theoretisch realisierbaren Nachverdichtungspotenzialen auf Parzellenebene. Die GIS-gestützte Verknüpfung und Analyse von digitaler Katastralmappe, Flächenwidmungsplänen, des aktuell vorhandenen Gebäudebestands (bspw. Gebäudekartierungen, Landnutzungskartierungen, ALS-Daten, Adressregister, Gebäuderegister) soll dabei die grundstücksbezogenen Nachverdichtungsreserven gleichzeitig lokalisieren und quantifizieren. Dies soll durch die explizite, parzellenscharfe Berücksichtigung von Maßen der maximalen baulichen Dichte (Geschoßflächenzahl, Baumassenzahl, Grundflächenzahl aus den Bebauungsplänen) und unter Einbezug des entsprechenden länderspezifischen Baurechts (v.a. Abstandsvorgaben aus Bauordnung, Baugesetz, Bebauungsgrundlagengesetz und dgl.) erfolgen. Die daraus resultierende Planungsgrundlage soll als flächendeckender Datensatz die Information zu den theoretisch realisierbaren Möglichkeiten einer Nachverdichtung nach Typen (Umbau, Zubau, Aufstockung etc.) sowie nach Geschoßfläche ( $m^2$ ) bzw. nach Baumasse ( $m^3$ ) enthalten und stellt damit die Grundlage für die Ableitung geeigneter energieeffizienter Nachverdichtungskonzepte und Stadtplanungsstrategien dar. Die GIS-Methodik wird im Hinblick auf österreichweite, räumliche Übertragbarkeit, Wiederholbarkeit (Monitoring), zukünftige Automatisierbarkeit und fachliche Belastbarkeit entwickelt.

### **Projektziel 2: Kriterienkatalog für energieeffiziente Verdichtungskonzepte unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Nachverdichtung und Energie**

Ziel war das realisierbare Nachverdichtungspotenzial von der Parzellenebene in einen siedlungsstrukturellen Kontext einzubinden und übertragbare Kriterien für Verdichtungskonzepte

sowohl auf Gebäudeebene als auch auf Quartiersebene zu entwickeln, die im Speziellen die Sozialverträglichkeit und kostenoptimale Sanierungsmöglichkeiten berücksichtigen sollten. Dabei spielen folgende Faktoren eine große Rolle: Auf der Gebäudeebene werden architektonische, bauphysikalische und gebäudetypische Merkmale im Wohnumfeld berücksichtigt (z.B. Barrierefreiheit, Baustoffe, etc.). Auf Quartiersebene wird Versorgungsqualität eine hohe Priorität einnehmen, d. h. auf die gute Erreichbarkeit von infrastrukturellen Einrichtungen im Sinne einer Stadt der kurzen Wege ist zu achten. Ein wesentlicher Aspekt besteht zudem im Aufzeigen und Evaluieren der Wechselwirkungen zwischen Nachverdichtungsmaßnahmen und energetischen Fragestellungen in den Testregionen Vorarlberg und Salzburg. Nachverdichtung wirkt sich direkt auf energetische Aspekte von Gebäuden bzw. Siedlungen aus, indem der Energiebedarf durch die Schaffung von zusätzlichem Wohnraum steigt. Wird jedoch ein Gebäude im Zuge von Nachverdichtungsmaßnahmen auch energetisch saniert oder das Oberflächen-Volumen-Verhältnis des Gebäudes verändert, kann es insgesamt zu einer höheren Energieeffizienz des Gebäudes als im ursprünglichen Zustand kommen. Änderungen im Energiebedarf sind wesentlich für den wirtschaftlichen Betrieb von Energienetzen, wie z.B. Fernwärme. Der Kriterienkatalog wird mit interdisziplinären LOI-Partnern evaluiert und adaptiert, um eine Übertragbarkeit zu gewährleisten.

### **Projektziel 3: Verfahren zur gesamthaften energetischen Priorisierung von Nachverdichtungsflächen**

Aufbauend auf dem Kriterienkatalog (vgl. Projektziel 2) soll eine Verfahrensweise zur Priorisierung der potenziellen Nachverdichtungsflächen entstehen, die den Fokus auf die integrative Betrachtung der Themen Energie, Standortqualität und Nachfrage/Bedarf legt. Im Bereich Energie werden ergänzend beispielsweise das Baualter und allfälliger Sanierungsstau der Gebäude sowie die Entfernung zu bestehenden Energienetzen herangezogen. Die Standortqualität betreffend sollen Räume aufgrund ihrer Lage, Ausstattung und Anbindung bewertet werden. Es soll eine Priorisierungsmatrix erarbeitet werden, mit Hilfe derer Parzellen hinsichtlich ausgewählter Kriterien für eine energieeffiziente Nachverdichtung bewertet werden können, um so jene Nachverdichtungspotenzialflächen identifizieren zu können, welche besonders für Nachverdichtungsmaßnahmen geeignet sind.

### **Projektziel 4: Konzeption von innovativen Dienstleistungsangeboten zur Mobilisierung von Nachverdichtungspotenzialen**

Die Energieberatung wurde in Österreich erfolgreich etabliert, berücksichtigt aber Aspekte und Möglichkeiten der Nachverdichtung für eine Steigerung der Energieeffizienz bzw. als Hebel für umfassende Sanierungsmaßnahmen bisher nicht. Das Ziel besteht in der Entwicklung von neuen Dienstleistungsangeboten, die darauf zielen, vermehrt Ein- und Zweifamilienhausgebiete sowie Kleinwohnhäuser für eine innere energieeffiziente Nachverdichtung zu mobilisieren. Grundlage sind die in den Projektzielen 1 bis 3 erarbeiteten Ergebnisse. Viele dieser Häuser werden nur noch von wenigen älteren Menschen bewohnt, die mit einer energetischen Sanierung, Umstellung des Heizsystems auf erneuerbare Energieträger oder Nachverdichtung oft überfordert sind. Beratungstätigkeiten sollen hier den Weg ebnen, um den privaten Hauseigentümern oder Eigentümergemeinschaften in einer neutralen und sachlichen Erstberatung die Möglichkeiten an Nachverdichtungs- und Sanierungsmaßnahmen mit einem integrativen Hintergrund aufzuzeigen und so eine Mobilisierung von kostenoptimalen, energieeffizienten und sozial verträglichen Potenzialen zu forcieren. Der Fokus liegt dabei auf Innenentwicklung mit Qualität. Dazu muss verstärkt auf die Verbesserung, Anpassung, Umnutzung, Revitalisierung und Ergänzung des Bestands geachtet

werden. Diese Prioritäten sind insbesondere im Hinblick auf die nationalen und regionalen Energieziele und den Wandel durch die alternde Gesellschaft von Bedeutung. Die im Rahmen des Projektes erarbeiteten Konzepte werden mit Hilfe von (externen) Experten und Stakeholdern evaluiert und adaptiert. Anschließend werden die Funktionsweise, Akzeptanz und Anwendungsrelevanz in ca. 20 Beratungen in den Regionen Vorarlberg und Salzburg getestet. Die Erfahrungen aus den Testberatungen sollen über eine Feedbackschleife schließlich zur Verbesserung des Dienstleistungsangebots beitragen.

Das Themenfeld Nachverdichtung gewinnt insbesondere vor dem Hintergrund der angestrebten Entwicklung resilienter Städte und Stadtteile mit hoher Ressourcen- und Energieeffizienz immer mehr an Bedeutung. Gerade Nachverdichtungsüberlegungen in Ein- und Zweifamilienhausgebieten bieten großes Potenzial für eine gleichzeitige Schaffung von zusätzlichem Wohnraum in innerstädtischen Bereichen, der Vermeidung einer weiteren Ausdehnung der Stadtfläche und einer Steigerung der Energieeffizienz. Kompakte Siedlungen spielen insbesondere auch hinsichtlich einer Reduktion des mobilitätsbedingten Energiebedarfs eine zentrale Rolle, ebenso wie in einer effizienteren Nutzung vorhandener Infrastruktur, des Energieverbrauchs für Warmwasser und Heizung und der Reduktion des Flächenverbrauchs. Der Flächenverbrauch ist speziell in Österreich mit 22 ha pro Tag sehr hoch und wächst seit Jahren deutlich stärker als die Bevölkerung, wie im Projekt „Grenzübergreifendes Flächenmanagement“ (Spitzer et al., 2015) für die Kernregion Salzburg gezeigt wurde. Während die Bevölkerung der österreichischen Gemeinden in den letzten 30 Jahren um ca. 15% zunahm, verdoppelte sich die Siedlungs- und Verkehrsfläche nahezu. Dies entspricht einem Anteil von etwa 23% an der Gesamtfläche (+9 Prozentpunkte). Das Wohnbauland je Einwohner ist zudem in den österreichischen Gemeinden um etwa 25% höher als in den bayrischen. Auch im europäischen Vergleich zeigt Österreich beim Flächenverbrauch Höchstwerte (LK Österreich, 2012; EU Kommission, 2012). Zudem wurde deutlich, dass der Anteil der Ein- und Zweifamilienhäuser zwischen 2000 und 2011 um fast 2 Prozentpunkte gestiegen ist. Dieser Wohnform kommt folglich eine besondere Bedeutung bei der energieeffizienten und ressourcenschonenden Planung zu. Auch in Vorarlberg ist die Wohnstruktur von Ein- und Zweifamilienhäusern im Privatbesitz dominiert. Früher verdichteter Siedlungsbau, wie z.B. die Südtirolersiedlungen wurden von der Bevölkerung als negative Beispiele empfunden. Starke Zuwanderungsbewegungen führten zu riesigen Flächenausweisungen für den Wohnbau.

Eine kompakte Siedlungsstruktur mit kurzen Wegen zu Einrichtungen des täglichen Bedarfs sowie eine gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr sind wertvolle Ansätze zur Reduktion der Versiegelung natürlicher Flächen, zur Förderung kurzer Wege bei der Energieversorgung, Erhöhung der Effizienz von Infrastruktur und zur Verringerung der motorisierten Mobilität. Gleichzeitig kann Nachverdichtung einen Hebel für eine gleichzeitige Sanierung von Gebäuden bzw. der Umstellung von fossilen Heizsystemen auf erneuerbare Energien darstellen. Dies sind Ziele, die in den Nachhaltigkeitsstrategien auf lokaler und nationaler Ebene hohe Priorität haben.

Eine wesentliche Herausforderung zur zukunftsfähigen Entwicklung von Städten und Stadtteilen ist die integrative Betrachtung von Flächeneffizienz, Energieeffizienz und Erhöhung der Lebensqualität im Gebäudebereich und der Siedlungsentwicklung. Dabei spielt die vertiefende Analyse des Zusammenspiels von Energieversorgung, Mobilität, Standortqualität und Mobilisierung von Nachverdichtungsreserven zur Befriedigung des zukünftigen Wohnraumbedarfs eine zentrale Rolle. Zu all diesen Aspekten sind bereits einzelne Vorarbeiten verfügbar, auf die im Rahmen des gegenständlichen Projekts aufgebaut werden kann und deren Ergebnisse in die Entwicklung von innovativen energieeffizienten Nachverdichtungslösungen einfließen können.

Im Bereich Nachverdichtung legten viele der für das gegenständliche Vorhaben relevanten Projekte den Fokus auf eine Entwicklung von Best-Practice-Beispielen bzw. die konkrete Planung für spezifische Beispiels-Quartiere. Die Entwicklung von Kriterien für flächig anzuwendende Nachverdichtungsansätze stand hingegen meist nicht im Vordergrund. Beispielsweise beschäftigt sich das Projekt "STELA" (Smart Cities Projekt STELA), mit der Aufwertung, Sanierung und Nachverdichtung einer mehrgeschossigen Wohnanlage aus den 70er Jahren in Leoben im Rahmen des Smart Cities Programms. In der Best-Practices Studie „Wohnstadt Um-Raum-Potenziale Salzburg“ (Schweizer, 2011) wurden Ansätze zur Umfeldverbesserung entwickelt und anhand eines dreiteiligen Lösungsrasters am Beispiel der Klessheimer Allee modellhaft gezeigt, dass auch verkehrsbeanspruchte, offene Stadtstrukturen häufig hochwertige Umnutzungs- und auch Nachverdichtungspotenziale in sich bergen – allein aufgrund der Tatsache, dass sie verkehrstechnisch gut erschlossen sind. Exemplarische Lösungen von verschiedenen Typen der Nachverdichtung (z.B. Erweiterung EFH zu MFH, Schließung Straßenzeile oder Baublock etc.) in der Stadt Salzburg waren Thema bei „Stadtumbau durch qualifizierte Innenentwicklung“ (wohnbund:consult und bautänzer architektenetzwerk, 2005). Im Projekt „Baulandgewinn ohne Erweiterung“ (Gutmann, R.; Pletzer, T.; Schweizer, P., 2004) konnte gezeigt werden, dass es bei Nachverdichtungsfragen sinnvoll ist, zwischen externen (Hinzufügen eines Neubausvolumens) und internen (Ausbau innerhalb der Gebäudehülle) Reserven zu unterscheiden. Im Mittelpunkt standen Möglichkeiten der Mobilisierung bestehender Grundstücks- bzw. Wohnraumreserven im Sinne einer Innenentwicklung anstelle neuer Baulanderschließungen. Es ergaben sich größere Potenziale wie auch Reserven innerhalb des rechtlichen möglichen Rahmens und unter Beibehaltung des EFH-Siedlungscharakters innerhalb drei gezielt ausgesuchter Standorte. Die ermittelten zusätzlichen Haushalte bewegten sich zwischen 25 und 80% bei externen und 16 und 42% bei internen Reserven.

Bei den am Projekt interessierten Eigentümern wurde ein großer Bedarf an neutraler, fachlicher Beratung festgestellt. Das Projekt „REHABITAT - Neues Wohnen im alten Haus“ (Lindenthal, J., Mraz, G., 2015) beschäftigte sich im Speziellen mit internen Wohnraumreserven für eine bessere Ausnutzung von Ein- und Zweifamilienbestandsgebäuden. Darin wurden die Möglichkeiten einer Nachverdichtung ohne Gebäudeerweiterung im Sinne eines Wechsels von unterbelegten Einfamilienhäusern zu Mehrpersonenhäusern evaluiert, indem Wohnungen bzw. Wohngemeinschaften innerhalb des bestehenden Wohnraums geschaffen wurden. Dies ist im Hinblick auf demographische Veränderungen von besonderer Relevanz: Wenn die Kinder ausziehen, sind die alleinstehenden Häuser für die älteren Menschen oft überdimensioniert. Gleichzeitig gibt es einen zunehmenden Bedarf an kleinen Wohneinheiten, sei es für Pflegekräfte vor Ort oder generell für die steigende Zahl an Singlehaushalten.

Neben Best-Practice Studien und Beispielplanungen sind auch neue übertragbare Ansätze im Bereich Nachverdichtungspotenzial verfügbar, welche einen Überblick über Potenziale in der Fläche erlauben. Im Projekt „Theoretische Wohnbaulandpotenziale im Land Salzburg“ (Spitzer, W. & T. Prinz, 2014) wurde ein GIS-Modell entwickelt, das auf Parzellenebene un- oder untergenutztes Wohnbauland identifiziert und bezüglich seiner theoretischen Bebaubarkeit (gesetzliche Grundstücksabstände sowie praxisnahe Grundstücksgeometrien) bewertet. Dieses Monitoring-fähige GIS-Tool liefert für die Orts- und Landesplanung eine bis dahin nicht verfügbare objektive, landesweit einheitliche und vergleichbare Information über die vorhandenen Baulandreserven, die in weiterer Folge zur Beurteilung des zukünftigen Baulandbedarfs herangezogen werden kann. Im aktuell laufenden Projekt „Nachverdichtungsmonitor Stadt Salzburg“ (Spitzer, W., Reithofer, J., Prinz, T., 2017) wird ein GIS-gestütztes, standardisiertes Bewertungsverfahren für ein laufendes Monitoring der Nachverdichtung in der Stadt Salzburg entwickelt. Dabei werden grundstücksbezogen die gegenwärtig noch ungenutzten Reserven der im jeweiligen Bebauungsplan festgelegten Maße der maximalen baulichen Dichte (Geschoßflächenzahl, Baumassenzahl) für verschiedene Zeitstände ausgewiesen. Damit lässt sich einerseits das Nachverdichtungspotenzial für die Zukunft exakt lokalisieren und andererseits die Abschöpfung des Nachverdichtungspotenzials ex post quantifizieren. Gerade auch dieses Monitoring der stattgefundenen Nachverdichtung im Bestand unterstützt Planung und Politik in der Beurteilung der Wirksamkeit ihrer Planungsinstrumente und -maßnahmen.

Die Standortqualität betreffend, wurde in Zusammenarbeit mit der Stadt Salzburg ein Kriterienkatalog für eine Nachhaltigkeitsbewertung bei Bauvorhaben geschaffen (Stadt Salzburg & RSA iSPACE, o.J.). Dabei wird eine integrative Betrachtung der Themenfelder Standort und Mobilität, Planung und Objektqualität, Energie und Versorgung sowie Ökologie und Gesundheit vorgenommen. Damit soll ein zukunftsfähiger Wohnungsneubau nach ökologischen und sozialen Gesichtspunkten unterstützt werden. Einen gesamtheitlichen Ansatz verfolgt auch das „Nachhaltigkeitsmonitoring“ der Stadt Zürich (Stadt Zürich, 2014), das auf Basis zahlreicher Indikatoren in den Themenfeldern wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, ökologische Verantwortung und gesellschaftliche Solidarität eine nachhaltige Entwicklung bei gleichbleibend hoher Lebensqualität messbar machen soll. In Bezug auf eine intelligente Standortwahl aus dem Blickwinkel einer ressourcenschonenden Mobilität kann das Projekt „MOR€CO“ (MORECO, o.J.) angeführt werden. Ziel der beiden Online-Rechner ist es, gut gelegene und erreichbare Standorte auszuweisen und damit eine kompakte Siedlungsentwicklung und die Unabhängigkeit vom MIV zu fördern. Die Herleitung von Maßnahmen und Kriterien einer ressourcenschonenden Mobilität fand in den Projekten "Mobility Equalizer" (RSA iSPACE, online (a)) und "Mobility Optimizer" (RSA iSPACE, online (b)) statt. Auch hier wurden innovative, webbasierte Planungswerkzeuge entwickelt, die eine bedarfsgerechte Angebotsplanung des ÖV unterstützen. Zugleich wird eine Siedlungsentwicklung in kompakten Strukturen und entlang von Mobilitätsachsen gefördert.

Betreffend Infrastruktureffizienz kann insbesondere auf das Projekt „Rasen betreten verboten“ (Schweizer, 2002) aufgebaut werden. In diesem wurden Gemeinden bezüglich ihrer Infrastrukturkosten für EFH-Siedlungen untersucht. Dabei wurden die Ausgaben der Gemeinde für die Erstellung von Straße und Kanalisation und auch der Einnahmen in Form von Gebühren anhand verschieden dichter Bebauungen und Grundstücksgrößen grafisch und quantitativ dargestellt. Auch der "NÖ Infrastrukturkalkulator" (NIKK) (Land NÖ, o.J.) schätzt erforderliche Investitionen zur Errichtung und Erhaltungskosten der Infrastruktur bei Siedlungserweiterungen ab.

Im Energiebereich sind ebenfalls wesentliche Vorarbeiten verfügbar. Das Instrument EFES (energieeffiziente Entwicklung von Siedlungen) (Dallhammer, 2010) ermöglicht eine Bewertung von Siedlungen in Bezug auf deren Energieeffizienz. Ziel ist es, den Energiebedarf beim Betrieb einer Siedlung darzustellen und auch das energetische Potenzial sichtbar zu machen. Es wurden bereits mehrere Tools für eine Energieraumplanung (Stöglehner et al., 2013) entwickelt, auf deren Ergebnisse auch im gegenständlichen Projekt zurückgegriffen wird und auf Basis derer eine Weiterentwicklung erfolgen kann. Zwei Studien in Salzburg (Land Salzburg, o.J. (a) und (b)) beschäftigen sich mit der Identifikation von Wärmeverbrauchsdichten des Gebäudebestands im Land Salzburg bzw. verfügbaren Fernwärmepotenzialen. Im Projekt "Alphouse" (Alphouse, online) wurden beispielsweise Analysen zur Sanierung des Gebäudebestandes durchgeführt. Bei den fünf untersuchten Gebäuden unterschiedlicher Altersklassen aus der Nachkriegszeit wurden durch energetische Sanierung zum Passivhausstandard und Einbau einer neuen Erschließung überdimensionierte Einfamilienhäuser zu 2- bis 3-Familienhäusern umgebaut. Die Baubook-Datenbank (EIV, online) liefert wesentliche Informationen zu Baustoffen, verfügbaren Produkten und deren ökologische Eigenschaften. Zudem können auch die energetischen Eigenschaften von Bauteilen berechnet werden.

Bisher setzen Forschung und Praxis häufig den Schwerpunkt auf einen spezifischen Aspekt der ressourcenschonenden Siedlungsentwicklung (Nachverdichtung, Architektur, Standortqualität, Sanierung oder Energieversorgung) oder legen den Fokus auf die umfassende Weiterentwicklung eines konkreten Quartiers (Best-Practice). Es gibt allerdings auch erste integrative Ansätze, die mehrere Aspekte verknüpfen und flächenhaft umsetzbar machen. Folgende Projekte zeigen einen Weg in diese Richtung, streben jedoch keine systematische Verbesserung der Nachverdichtung an. BONSEI! knüpft hier an und erweitert den integrativen Ansatz um Prozessinnovationen und eine Evaluierung der Methodik in Salzburg, Vorarlberg und Wien.

In der Schweiz wurde mit dem Projekt "Dichtebox" (Metron, o.J.) der Firma Metron ein Konzept mit sieben Tools für eine bessere Ausnutzung von Flächen bestehender Agglomerationen und ländlicher Gemeinden für die Schweiz erarbeitet. Dabei sind die Balance zwischen Dichte und Qualität (Verkehrsanbindung, Lebensqualität, Freiraumgestaltung, etc.) sowie auch ökonomische Fragestellungen ein zentrales Thema. Die Erfahrungen daraus sollen im gegenständlichen Projekt nutzbar gemacht werden, weshalb Metron als LOI-Partner eingebunden ist und Expertise im Rahmen von Workshops einbringen wird. In Bayern stehen mehrere Arbeitsblätter für die Bauleitplanung zur Verfügung (Bayerisches Staatsministerium, o.J.), die u. a. Handlungsempfehlungen in Bezug auf die Weiterentwicklung von Siedlungen oder flächensparender Wohngebiete aufzeigen. Auch auf die Ergebnisse und Erfahrungen aus dem Sondierungsprojekt "Wohnen findet Stadt" (Schweizer, 2016) kann zurückgegriffen werden. In diesem wird ein integrativer Ansatz zur Sanierung von Gebäudeverbänden im sozialen Wohnbau verfolgt. Auf Basis einer Evaluierung von Planungstools wird unter partizipativer Beteiligung der verschiedenen Interessensvertreter ein Modernisierungskonzept für ein Stadtquartier in Hallein erarbeitet. Dabei wurde ein systemübergreifender Ansatz gewählt, d. h. moderne architektonische und gebäudetechnologische Lösungen (Schallabsorption, Bauteilaktivierung etc.) mit den Ergebnissen einer Wohnumfeldanalyse verbunden. Hierbei wurden u. a. demographische Verhältnisse, Anbindung an Mobilitäts- und Energieversorgungsnetze sowie Erreichbarkeit und Gestaltung von Freiräumen untersucht und

bewertet. Zudem wurde eine sozialwissenschaftliche Studie durchgeführt, um die Akzeptanz der vorgeschlagenen Maßnahmen bei den Bewohnern zu gewährleisten.

Einen wesentlichen Aspekt in der Mobilisierung von Nachverdichtungspotenzialen stellt - insbesondere bei Ein- und Zweifamilienhäusern in Privatbesitz - die Akzeptanz bzw. die Erreichung der Eigentümer dar. Auch derartige Fragestellungen waren Gegenstand bereits durchgeführter Projekte, welche in Wert gesetzt und auch durch die Einbeziehung neuer Planungstechnologien weiterentwickelt werden sollen.

Im Projekt „Baulandgewinn ohne Erweiterung“ (Gutmann, R.; Pletzer, T.; Schweizer, P., 2004) hat sich gezeigt, dass ein entsprechendes Problembewusstsein sowie die notwendige Akzeptanz und Mitarbeit der Eigentümer nur partizipativ auf der Basis eines attraktiven Angebots (z.B. neutrale Planungsberatung) geschaffen werden kann. Das gezielte Einbinden der örtlichen Verwaltung und politischen Mandatäre war ebenfalls eine Voraussetzung für einen effizienten Prozess. Ziel des Demonstrationsvorhabens „Modellregion BAU-LAND-GEWINN Pongau“ (Schweizer, P., 2009) war die nachhaltige Sanierung und/oder Erweiterung von acht Einfamilienhäusern mit dem Zweck der Gewinnung von zusätzlichen Haushalten im Bestand. Wichtig bei der Umsetzung des Projektes war, die Hemmnisse in wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht bei solchen Bauvorhaben zu finden. Die beteiligten Eigentümer konnten über eine gezielte Beratung davon überzeugt werden, nicht nur einzelne Maßnahmen zu setzen, sondern ihr Objekt über einen längeren Zeithorizont unter Berücksichtigung der eigenen Biografie (z.B. Auszug der Kinder) und wirtschaftlichen Möglichkeiten zu betrachten. Es war dadurch möglich, baulich optimierte Eingriffe zu tätigen. Die Problematik der Förderung der Nachverdichtungsflächen ist ungelöst. Für weitere Vorhaben ist es notwendig, die Bedarfslagen der Anspruchsgruppen (demografische Entwicklung) in der Wohnbauförderung zu berücksichtigen.

Eine integrative Analyse von Nachverdichtungspotenzialen unter Einbeziehung der Faktoren Energieeffizienz, Flächeneffizienz, Ressourceneffizienz und Sozialverträglichkeit ist für die Schaffung von zukünftigem Wohnraum in Stadtregionen unerlässlich. Für die Mobilisierung von potenziellen energieeffizienten Nachverdichtungsflächen insbesondere in Ein- und Zweifamilienhausstrukturen ist eine unabhängige Beratung von Bedeutung, welche derzeit nicht existiert.

## 2. Projektinhalt

Im Projekt BONSEI! wurden bereits in Vorprojekten erarbeitete Methoden zur theoretischen und praktischen Bestimmung von geeigneten Baulandreserven dahingehend erweitert und verfeinert, dass einerseits die Gebäudebeschaffenheit (Gebäudeebene) und die Siedlungsstruktur (Quartiersebene) in das Verdichtungskonzept einfließen und andererseits eine Priorisierung der potenziellen Verdichtungsräume anhand der Standortqualität stattfinden kann. Die daraus gewonnenen Ergebnisse dienen als Grundlage für ein innovatives Dienstleistungskonzept zur Weiterentwicklung von Bestandsgebäuden (Ein- und Zweifamilienhäuser) in Privatbesitz, welches im Projekt getestet wurde. Zur Erreichung dieses Gesamtziels sind mehrere Komponenten bzw. Teilziele erforderlich (vgl. dazu auch Abbildung 1):

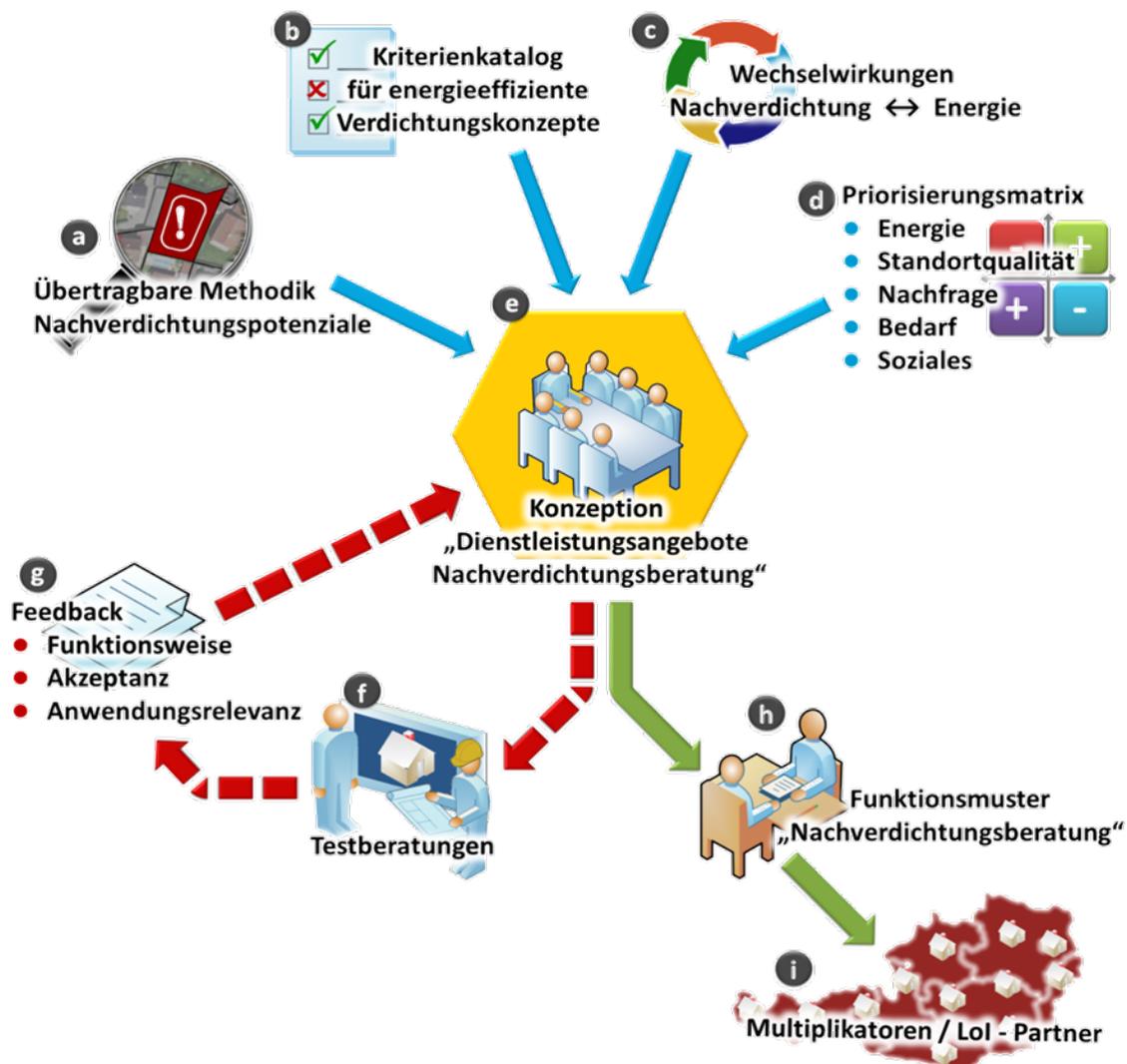


Abbildung 1 Systemkomponenten des Projektes BONSEI!

## 2.1. Übertragbare Methodik zur Abschätzung von Nachverdichtungspotenzialen

Für eine effektive Mobilisierung von Nachverdichtungspotenzialen der überwiegend privaten Eigentümer spielt die parzellenscharfe Kenntnis der im Bestand vorhandenen Potenziale eine zentrale Rolle. Im Rahmen des Projektes erfolgte die Erarbeitung einer übertragbaren, automatisierten Methodik zur Identifikation von un- oder untergenutztem Wohnbauland und damit zur Ermittlung von theoretisch realisierbaren Nachverdichtungspotenzialen auf Parzellenebene, um den Aufwand für die üblicherweise notwendigen Vor-Ort-Kartierungen zu verringern. Dies ist Grundlage für die Ableitung geeigneter energieeffizienter Nachverdichtungskonzepte und Stadtplanungsstrategien und umfasste folgende Arbeiten:

- Entwicklung einer Geodatenbasis sowie eines GIS-Analysemodells für parzellenscharfe Nachverdichtungspotenzialen unter Berücksichtigung der räumlichen Übertragbarkeit und zukünftigen Automatisierbarkeit
- Berücksichtigung von Maßzahlen zur baulichen Dichte (Bebauungspläne) und Einbezug des länderspezifischen Baurechts (Bauordnung, Baugesetz, Bebauungsgrundlagengesetz)
- Entwicklung einer Typologie von Nachverdichtungspotenzialen (Umbau, Zubau, Aufstockung etc.)
- Umsetzung in Testgebieten (Salzburg / Vorarlberg) sowie Evaluierung der fachlichen Belastbarkeit
- Kartographische und regionalstatistische Aufbereitung der Ergebnisse

Aussageziel dieser GIS-Methodik ist die Lokalisierung und Quantifizierung der theoretischen baulichen Nachverdichtungspotenziale im Bestand auf Parzellenebene gemäß folgender Arbeitsdefinition:

*Als theoretisches Nachverdichtungspotenzial eines Grundstücks gilt die Differenz zwischen dem Gebäudebestand und der maximal möglichen baulichen Ausnutzbarkeit, die sich unter Einhaltung der Maße der baulichen Dichte sowie der gesetzlichen Abstandsvorgaben realisieren lässt, in m<sup>2</sup> Bruttogeschosßfläche.*

Für die Entwicklung des GIS-Modells Nachverdichtungspotenzial „Optimale Ausnutzung“ in den Testgebieten wurden folgende digitale Datengrundlagen seitens der Städte Salzburg und Feldkirch sowie der jeweiligen Länder GIS-Abteilungen (SAGIS, VOGIS) bereitgestellt:

Testgebiet Salzburg [Stadt Salzburg: Itzling und Elisabeth-Vorstadt]

- Bebauungsplan (Teilgebiete mit GFZ, GRZ, VG); Stand 2014
- Gebäudekartierung (Geschoßzahl, mögliche Dachgeschoßnutzung, Gebäudenutzung); Stand 2014
- Grundstücke der Digitalen Katastralmappe (DKM); Stand 2014
- Zonierungen des Räumlichen Entwicklungskonzepts 2007: Baulandreserven, Umstrukturierungsflächen, Sonstige nicht als Bauland oder Verkehrsfläche ausgewiesene Gebiete, Ergänzungsflächen; Stand 2005

Testgebiet Vorarlberg [Stadt Feldkirch: Gisingen]

- Flächenwidmungsplan; Stand 2017
- Grundstücke der Digitalen Katastralmappe (DKM); Stand 2017
- Daten zur Bebauung: Gebäudeflächen der Digitalen Katastralmappe (DKM), Gebäudeflächen der Stadt Feldkirch, Gebäude aus dem AGWR; Stand 2017
- Oberflächen- & Geländemodell (ALS) 50cm; Stand 2011
- Maximale Baudichte im Testgebiet, Stand 2017

Den Ergebnissen (siehe Kap. 3.1 Abschätzung und Typisierung von Nachverdichtungspotenzialen) kann folglich eine durchschnittliche Aktualität von 2014 für das Testgebiet Salzburg bzw. 2017 für das Testgebiet Vorarlberg zugesprochen werden.

Die GIS-gestützte Methodik zur automatisierten Ermittlung von Nachverdichtungspotenzialen auf Parzellenebene wird in ArcGIS ModelBuilder in zwei Varianten entwickelt, die an die jeweilige Datenverfügbarkeit im Testgebiet (SBG und VBG) angepasst sind.

## **2.2. Erarbeitung von Kriterien und Planungsgrundlagen**

Ein Ziel von BONSEI! ist die Schaffung von notwendigen Kriterien und Planungsgrundlagen zur energieeffizienten Nachverdichtung als wichtige Grundlage der Modernisierung und zukunftsfähigen Entwicklung von Stadtregionen. Neben geeigneten Baulandreserven sollen weitere Aspekte wie Gebäudebeschaffenheit, Infrastruktur, soziale und energetische Aspekte in das Verdichtungskonzept einfließen und andererseits eine Priorisierung der potenziellen Verdichtungsräume anhand der Standortqualität stattfinden.

Im ersten Schritt wurde eine Liste von Kriterien erstellt, welche Einfluss auf Nachverdichtungsmaßnahmen nehmen können. Dabei wurde zwischen Kriterien auf a) Gebäude/Parzellenebene und b) Siedlungsebene unterschieden. Die identifizierten Kriterien wurden zudem auf ihre Eignung zur flächigen Ermittlung mittels GIS bewertet. Teilaspekte der Kriterienlisten „Siedlung“ und „Parzelle/Gebäude“ lassen sich GIS-gestützt teilautomatisiert erheben. Diese Kriterien wurden auf Basis gängiger GIS-Analysemethoden (bspw. Netzwerkanalyse) und bestehender Datengrundlagen ermittelt. Basierend auf der Kriterienliste wurde zudem ein Fragebogen erstellt, welcher den Beratern für die Testberatungen des Funktionsmusters „Nachverdichtungsberatung“ zur Verfügung gestellt wurde.

Aufbauend auf dem Kriterienkatalog wurde eine Verfahrensweise zur Priorisierung von potenziellen Nachverdichtungsflächen entwickelt. Dabei liegt der Fokus auf einer integrativen Betrachtung der Nachverdichtungspotenziale mit den Themen Energie, Standortqualität und Akzeptanz.

## **2.3. Evaluierung der Wechselwirkungen zwischen Nachverdichtung und energetischen Aspekten**

Um die Wechselwirkung zwischen einer Nachverdichtung und steigender Energieeffizienz darzustellen, wurden der jeweilige Heizwärmebedarf für Sanierungs- und Nachverdichtungsvarianten mit dem Passivhaus-Projektierungspaket ermittelt.

Anhand von drei Beispielgebäuden (kleines Einfamilienhaus, typisches Einfamilienhaus und mittelgroßes Mehrfamilienhaus) wurden in drei typischen Baualtersklassen nach der TABULA Building Typology (Loga, T., et. al, 2015, Abbildung 2) ebenfalls drei Sanierungsqualitäten in einer Gesamtanierung betrachtet und dann durch Erweiterung oder Aufstockung rechnerisch nachverdichtet. Die Baualtersklassen beziehen sich auf die Jahre 1961 bis 1980, 1981 bis 1990, sowie 1991 bis 2000 und zeigen typische U-Werte der Baualtersklassen. Die Sanierungsqualitäten (Abbildung 3) zeigen die U-Werte nach einer einfachen, normalen oder einer EnerPHit Sanierung nach Passivhausinstitut Darmstadt (Passivhaus Institut, 2016).

Bauteil		1961-1980	1981-1990	1991-2000
U-Werte W/(m <sup>2</sup> *K)	Wand	1,49	1,38	0,37
	Dach	0,78	0,44	0,29
	Kellerdecke	0,97	0,64	0,40
	Wärmebrücken (Zuschlag)	-	-	0,020
	Tür	2,00	2,00	1,50
	Fenster	2,61	1,91	1,73
g-Wert Fenster		0,70	0,64	0,64
Einbau Wärmebrücke Fenster W/(m <sup>2</sup> *K)		0,088	0,088	0,076
Luftdichtheit 1/h		6,0	4,5	3,0

Abbildung 2 U-Werte der Baualtersklassen vor Sanierung (EIV, nach Loga, T., et. al, 2015)

Bauteil		Einfach	Normal	EnerPHit
U-Werte W/(m <sup>2</sup> *K)	Wand	0,24	0,16	0,15
	Dach	0,24	0,17	0,15
	Kellerdecke	0,22	0,17	0,15
	Wärmebrücken (Zuschlag)	0,030	0,040	0,025
	Tür	1,50	1,00	1,00
	Fenster	1,51	0,86	0,84
g-Wert Fenster		0,60	0,47	0,47
Einbau Wärmebrücke Fenster W/(m <sup>2</sup> *K)		0,076	0,021	0,015
Luftdichtheit 1/h		1,50	1,00	0,30
Wärmerückgewinnung %		-	-	91%, 93% und 75%

Abbildung 3 U-Werte nach den Sanierungsvarianten (Einfach: EIV nach, Bautechnikverordnung Vbg, 2017; Normal: EIV nach TABULA; EnerPHit: EIV nach Passivhausinstitut, 2016)

## **2.4. Konzeptionierung eines Dienstleistungsangebotes zur Weiterentwicklung von Bestandsgebäuden**

Einen wesentlichen Aspekt in der Mobilisierung von Nachverdichtungspotenzialen stellt insbesondere bei Ein- und Zweifamilienhäusern in Privatbesitz die Akzeptanz bzw. die Erreichung der Eigentümer dar. Gemeinden und Städte können die bessere Nutzung und Weiterentwicklung von Bestandsgebäuden aktiv anregen, indem sie die HauseigentümerInnen über Vorteile informieren und eine Beratungsdienstleistung ermöglichen.

Um identifizierte Nachverdichtungspotenziale zu adressieren, wurde deshalb im Projekt BONSEI! ein ganzheitliches Beratungsangebot konzipiert, das interessierten BürgerInnen als erste Anlaufstelle für eine sachliche, produktneutrale Beratung bei Vorhaben zur Weiterentwicklung von Bestandsgebäuden im Sinne von Nachverdichtung und energieeffizienter Sanierung dienen soll. Die Beratung soll den EigentümerInnen Optionen für eine bauliche und/oder energetische Gebäudeadaptierung, beispielsweise im Fall von geänderten Wohnbedürfnissen aufzeigen. Die Beratung soll als zentrales Instrument zur Mobilisierung von Nachverdichtungspotenzialen fungieren.

Angestrebt wurde die Durchführung von ca. 20 jeweils ein- bis zweistündigen Intensivinterviews in den Testgebieten Salzburg und Vorarlberg. Diese Anzahl sollte eine repräsentative Auswahl darstellen und vom Umfang her auch zu bewältigen sein.

Es wurde ein allgemeines Konzept zur Ausgestaltung der Beratungsdienstleistung erarbeitet, welches in den beiden Pilotgebieten in Vorarlberg und Salzburg getestet wurde. Das allgemeine Schema wurde in den beiden Testregionen Salzburg und Vorarlberg leicht variiert.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Abschätzung und Typisierung von Nachverdichtungspotenzialen

#### 3.1.1. Methodik Nachverdichtungspotenzial „Optimale Ausnutzung“

Die entwickelte GIS-gestützte Methodik zur automatisierten Ermittlung von Nachverdichtungspotenzialen auf Parzellenebene beinhaltet vier Analyseschritte:

- **Schritt 1 „BGF Bestand“:**

Ausgehend von einer Überlagerung und räumlichen Verschneidung der Eingangsdaten wird für jede Parzelle die Bruttogeschoßfläche des Gebäudebestandes abgeschätzt.

  - SBG: In Grundstücken, für die eine GFZ-Festlegung laut Bebauungsplan vorhanden ist und die nicht in den besonderen Zonierungen des Räumlichen Entwicklungskonzepts liegen, wird aus der Gebäudekartierung die Bruttogeschoßfläche über die kartierte Geschoßzahl sowie die mögliche Dachgeschoßnutzung berechnet<sup>2</sup>.
  - VBG: Im Wohnbauland<sup>3</sup> wird für jede Bestandsgebäudefläche die Medianhöhe aus dem ALS-Oberflächenmodell und -Geländemodell abgeleitet und damit die Bruttogeschoßfläche des Bestandes (BGFBestand) berechnet (Annahme: 3m / Vollgeschoß<sup>4</sup>)
- **Schritt 2 „Bauliche Ausnutzbarkeit“:**

Für jede Parzelle wird die maximal mögliche bauliche Ausnutzbarkeit abgeleitet.

  - SBG: Die Kennzahlen zur maximal möglichen baulichen Dichte werden direkt den Bebauungsplanteilgebieten entnommen: Geschoßflächenzahl (GFZ), Grundflächenzahl (GRZ), Vollgeschoße (VG)
  - VBG: Aus dem Datensatz „Maximale Baudichte“ werden die Baunutzungszahl (BNZ) sowie die Geschosszahl (GZ) entnommen.<sup>5</sup>
- **Schritt 3 „BGF Optimal“:**

Für jede Parzelle werden mögliche Kubaturen in Abhängigkeit von den gesetzlichen Abstandsvorgaben zur Bauplatzgrenze modelliert (siehe Abbildung 4). Aus diesen möglichen Kubaturen wird diejenige mit der maximalen theoretischen Bruttogeschoßfläche als optimale Ausnutzung (BGFOptimal) ausgewählt. Die Auflösung der Abstandsmodellierung zu den Bauplatzgrenzen beträgt 0,25m.

---

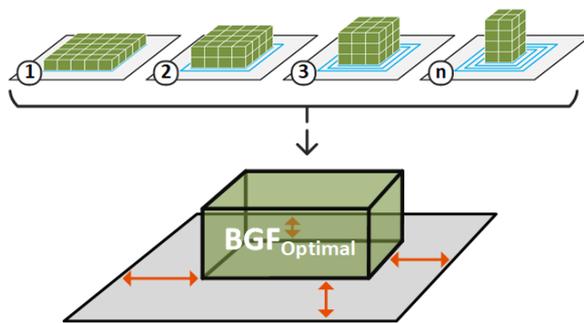
<sup>2</sup> (Gebäudegrundfläche \* Geschoßzahl) + (Gebäudegrundfläche \* Dachanteil/100)

<sup>3</sup> Flächenwidmungen: Baufläche Kerngebiet, Baufläche Mischgebiet, Baufläche Wohngebiet

<sup>4</sup> Rundung auf Vollgeschoße: Median  $\leq 4,5\text{m}$ : 1 Geschoß; Median  $4,5\text{m} \leq 7,5\text{m}$ : 2 Geschoße; Median  $7,5\text{m} \leq 10,5\text{m}$ : 3 Geschoße usw.

<sup>5</sup> In einer Variante wurde für Feldkirch zusätzlich auch das Konzept „Ortsübliche Dichte“ umgesetzt und getestet. Dabei wird für jedes Grundstück aus den umliegenden acht Nachbargrundstücken die ortsübliche bauliche Dichte als durchschnittliche Baunutzungszahl (BNZ), durchschnittliche Bauflächenzahl (BFZ) sowie höchste Geschoßzahl (GZ) modelliert. Diese Vorgehensweise ermöglicht die räumliche Übertragbarkeit des Ansatzes auf andere Gemeinden und Städte, für die keine Daten zur maximalen baulichen Ausnutzbarkeit verfügbar sind.

- SBG: Abstandsvorgaben zur Bauplatzgrenze nach dem Bebauungsgrundlagengesetz:  $\geq 3/4$  Traufenhöhe &  $\geq 4\text{m}$ . Die Kubatur mit der optimalen Ausnutzung darf keinen der Grenzwerte zur baulichen Ausnutzbarkeit (GFZ, GRZ, VG) überschreiten.
- VBG: Abstandsvorgaben zur Bauplatzgrenze nach dem Baugesetz (Schattenregel):  $6/10$  Außenwandhöhe &  $\geq 3\text{m}$ . Die Kubatur mit der optimalen Ausnutzung darf keinen der Grenzwerte zur baulichen Ausnutzbarkeit (BNZ, GZ) überschreiten.



#### Gebäudemodell $BGF_{\text{Optimal}}$

- |           |   |
|-----------|---|
| Salzburg  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>GFZ_{\text{Opt}} \leq GFZ_{\text{Bpl}}</math></li> <li>▪ <math>GRZ_{\text{Opt}} \leq GRZ_{\text{Bpl}}</math></li> <li>▪ <math>VG_{\text{Opt}} \leq VG_{\text{Bpl}}</math></li> <li>▪ Abstand <math>\geq 3/4</math> Traufenhöhe   4m</li> </ul> |
| Feldkirch | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>BNZ_{\text{Opt}} \leq BNZ_{\text{Max}}</math></li> <li>▪ <math>GZ_{\text{Opt}} \leq GZ_{\text{Max}}</math></li> <li>▪ Abstand <math>\geq 6/10</math> Außenwand   3m</li> </ul>   |

 Mindestabstand zu Bauplatzgrenzen

 Parzelle

Abbildung 4 Auswahl der optimalen Kubatur unter Einhaltung der Grenzwerte zur baulichen Ausnutzbarkeit

#### • Schritt 4 „NV-Potenzial Optimal“:

Die Differenz zwischen der „BGF Optimal“ (Schritt 3) und „BGF Bestand“ (Schritt 1) entspricht einem theoretischen Wert. Um realitätsnahe Ergebnisse zu erhalten, werden nur Potenziale ab  $90\text{m}^2$  BGF ausgewiesen. Diese  $90\text{m}^2$  BGF entsprechen unter der Annahme eines Aufschlags von 20 % für Konstruktions- und Nebenflächen einer Wohnungsgröße von  $75\text{m}^2$ .

### 3.1.2. Typologie Nachverdichtungspotenzial

Die beschriebene GIS-Methodik erlaubt die parzellenscharfe Identifikation von un- oder untergenutztem Wohnbauland und lässt sich auf andere Städte und Gemeinden übertragen und – in Abhängigkeit von der Datenverfügbarkeit – automatisiert ausführen. Im vorliegenden Kapitel wird die Entwicklung einer ersten Typologie für die identifizierten Nachverdichtungspotenziale behandelt. Dabei wird in einer GIS-Analyse der Gebäudebestand mit den Maßen der baulichen Dichte verglichen, mit räumlichen Indikatoren bewertet und nach dem Schema in Abbildung 5 eingeteilt.

- Indikator Bebauungsgrad: Bebauungsgrad der Parzelle: bebaut / unbebaut
- Indikator Baufenster<sub>selbständig100m<sup>2</sup></sub>: Möglichkeit eines theoretischen Baufensters im Ausmaß von  $100\text{m}^2$  unter Berücksichtigung der gesetzlichen Abstandsvorgaben zu den Bauplatzgrenzen bzw. zu bestehenden Gebäuden: ja / nein

- Indikator Potenzial<sub>horizontal</sub>: Möglichkeit der Erweiterung der Gebäudegrundfläche: ja / nein
- Indikator Potenzial<sub>vertikal</sub>: Möglichkeit der Aufstockung des Gebäudebestandes: ja / nein

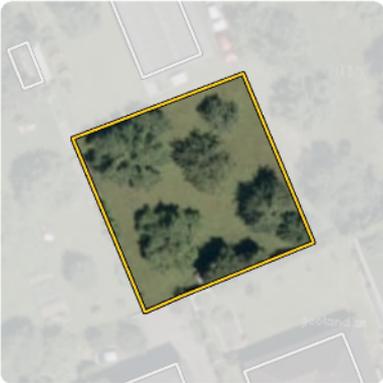
	Typ 1 Neubau möglich (unbebaut)	Typ 2 Selbständiger Zubau möglich (teilbebaut)	Typ 3 Aufstockung und Anbau möglich	Typ 4 nur Anbau möglich (keine Aufstockung)	Typ 5 nur Aufstockung möglich (kein Anbau)
<b>Bebauungsgrad</b>	unbebaut	bebaut	bebaut	bebaut	bebaut
<b>Baufenster<sub>selbständig100m<sup>2</sup></sub></b>	ja	ja	nein	nein	nein
<b>Potenzial<sub>horizontal</sub></b>	ja	ja	ja	ja	nein
<b>Potenzial<sub>vertikal</sub></b>	ja	ja	ja	nein	ja

Abbildung 5 Schema zur Typisierung von Nachverdichtungspotenzialen

Die folgenden fünf Visualisierungen zeigen zu jedem Typ ein Fallbeispiel in den Testgebieten (Abbildung 6, Abbildung 7, Abbildung 8, Abbildung 9, Abbildung 10). Dabei sind die Kennzahlen zur maximal möglichen baulichen Dichte der Parzelle sowie Kennzahlen zum Gebäudebestand angeführt. Die Differenz zwischen der BGF<sub>Optimal</sub> und BGF<sub>Bestand</sub> ergibt das NV-Potenzial<sub>Optimal</sub>. Die Indikatoren (s.o.) erlauben darauf aufbauend die Zuordnung zum entsprechenden Nachverdichtungstyp (NV-Typ).

## NV-Typ 1 *Neubau möglich (unbebaut)*

Beispiel Feldkirch Bifangstraße



**Parzelle**

Fläche	561m <sup>2</sup>
BNZ <sub>BerNB</sub>	38
BFZ <sub>BerNB</sub>	20
GZ <sub>BerNB</sub>	3

**Gebäudebestand**

Anzahl	0
BGF <sub>Bestand</sub>	0m <sup>2</sup>
BF <sub>Bestand</sub>	0m <sup>2</sup>
GZ <sub>Bestand_Max</sub>	-
GZ <sub>Bestand_Min</sub>	-

**NV-Potenzial**

+	BGF <sub>Optimal</sub>	207m <sup>2</sup>
-	BGF <sub>Bestand</sub>	0m <sup>2</sup>
=	NV-Pot <sub>Optimal</sub>	207m <sup>2</sup>

**NV-Potenzial-Typ**

*	Bebauungsgrad	unbebaut
*	Baufenster <sub>selbständig100m<sup>2</sup></sub>	ja
*	Potenzial <sub>horizontal</sub>	ja
*	Potenzial <sub>vertikal</sub>	ja

**Typ 1**

Abbildung 6 Fallbeispiel zum NV-Typ 1 Neubau möglich (unbebaut)

## NV-Typ 2 *Selbständiger Zubau möglich (teilbebaut)*

Beispiel Feldkirch Oberaustraße



Parzelle	
Fläche	1.865m <sup>2</sup>
BNZ <sub>8erNB</sub>	54
BFZ <sub>8erNB</sub>	24
GZ <sub>8erNB</sub>	3

Gebäudebestand	
Anzahl	2
BGF <sub>Bestand</sub>	267m <sup>2</sup>
BF <sub>Bestand</sub>	153m <sup>2</sup>
GZ <sub>Bestand_Max</sub>	2
GZ <sub>Bestand_Min</sub>	1

NV-Potenzial		
+	BGF <sub>Optimal</sub>	991m <sup>2</sup>
-	BGF <sub>Bestand</sub>	276m <sup>2</sup>
=	NV-Pot <sub>Optimal</sub>	715m <sup>2</sup>

NV-Potenzial-Typ		
*	Bebauungsgrad	bebaut
*	Baufenster <sub>selbständig100m<sup>2</sup></sub>	ja
*	Potenzial <sub>horizontal</sub>	ja
*	Potenzial <sub>vertikal</sub>	ja
		Typ 2

Abbildung 7 Fallbeispiel zum NV-Typ 2 Selbständiger Zubau möglich (teilbebaut)

## NV-Typ 3 *Aufstockung und Anbau möglich*

Beispiel Feldkirch Sonnengasse



Parzelle	
Fläche	1.249m <sup>2</sup>
BNZ <sub>8erNB</sub>	53
BFZ <sub>8erNB</sub>	24
GZ <sub>8erNB</sub>	3

Gebäudebestand	
Anzahl	2
BGF <sub>Bestand</sub>	281m <sup>2</sup>
BF <sub>Bestand</sub>	151m <sup>2</sup>
GZ <sub>Bestand_Max</sub>	2
GZ <sub>Bestand_Min</sub>	1

NV-Potenzial		
+	BGF <sub>Optimal</sub>	659m <sup>2</sup>
-	BGF <sub>Bestand</sub>	281m <sup>2</sup>
=	NV-Pot <sub>Optimal</sub>	378m <sup>2</sup>

NV-Potenzial-Typ		
*	Bebauungsgrad	bebaut
*	Baufenster <sub>selbständig100m<sup>2</sup></sub>	nein
*	Potenzial <sub>horizontal</sub>	ja
*	Potenzial <sub>vertikal</sub>	ja
		Typ 3

Abbildung 8 Fallbeispiel zum NV-Typ 3 Aufstockung und Anbau möglich

## NV-Typ 4 nur Anbau möglich (keine Aufstockung)

Beispiel Salzburg Stauffenstraße

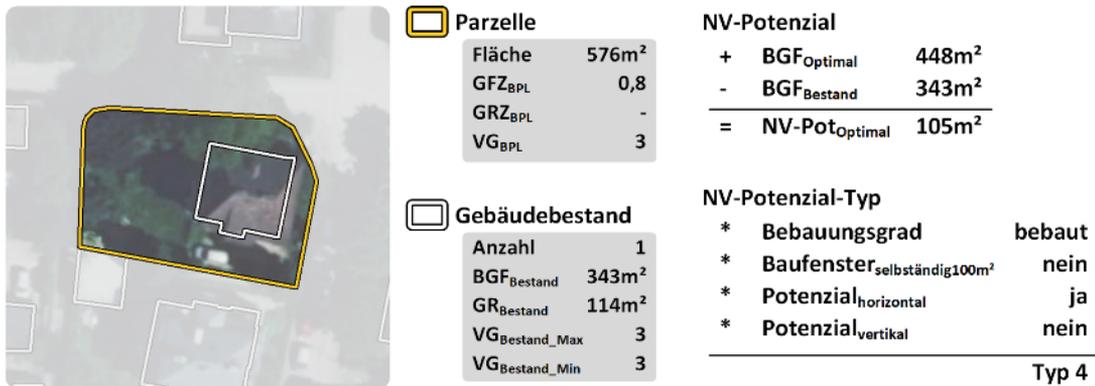


Abbildung 9 Fallbeispiel zum NV-Typ 4 nur Anbau möglich (keine Aufstockung)

## NV-Typ 5 nur Aufstockung möglich (kein Anbau)

Beispiel Feldkirch Marienstraße

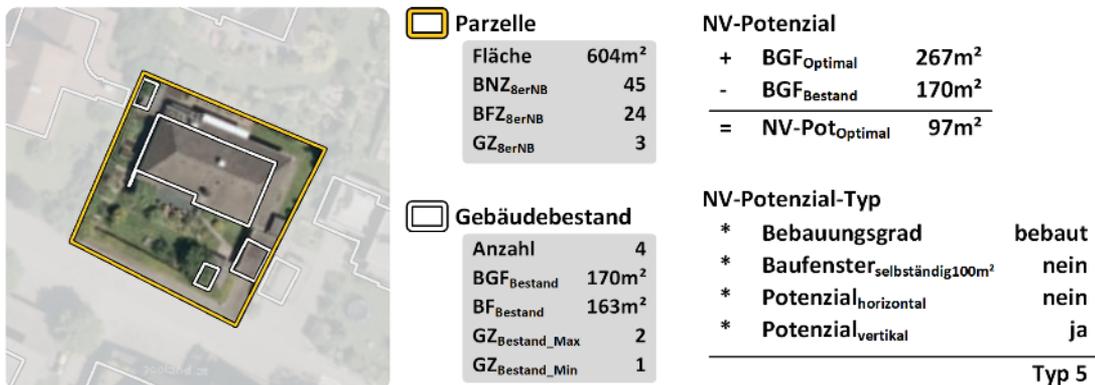


Abbildung 10 Fallbeispiel zum NV-Typ 5 nur Aufstockung möglich (kein Anbau)

### 3.1.3. Nachverdichtungspotenziale in den Pilotgebieten

Die beschriebene GIS-Methodik wurde für die beiden Pilotgebiete mit den zur Verfügung stehenden Datengrundlagen angewendet.

**Ergebnisse Stadt Salzburg** (Abbildung 11 links): Im Pilotgebiet in der Stadt Salzburg (Stadtteile Itzling und Elisabeth-Vorstadt) sind insgesamt 2.011 Grundstücke vorhanden. Nach Eingrenzung auf die Analyseflächen ist für 1.209 Grundstücke eine GFZ-Festlegung ausgewiesen. Auf 792 Grundstücken ist die optimale Ausnutzung an Bruttogeschoßfläche bereits vollständig baulich ausgenutzt; sie weisen kein NV-Potenzial auf. Ein theoretisches NV-Potenzial von insgesamt 117.085m<sup>2</sup> Bruttogeschoßfläche wird auf 417 Grundstücken ermittelt. Davon weist das NV-Potenzial<sub>Optimal</sub> allerdings nur auf 264 Grundstücken zumindest 90m<sup>2</sup> mit einer Gesamtsumme von 111.314m<sup>2</sup> BGF auf. 37 Grundstücke werden dem Typ 1 zugeordnet, 44 dem Typ 2, 168 dem Typ 3, 9 dem Typ 4 und 6 dem Typ 5.



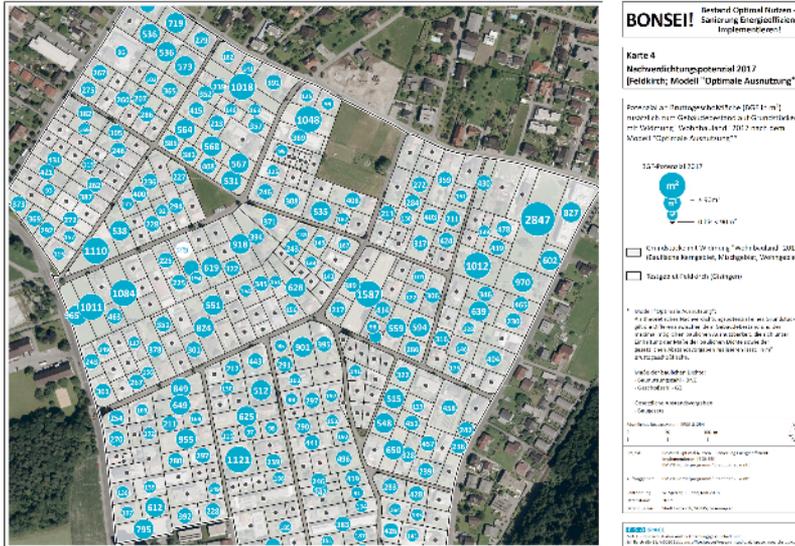


Abbildung 13 Karte 4: Nachverdichtungspotenzial „Optimale Ausnutzung“ 2017, Ausschnitt Testgebiet Feldkirch (Quelle: RSA FG Studio iSPACE, Datenquellen: Stadt Feldkirch, VOGIS, basemap.at)

Die Ergebnisse werden den Projektpartnern zudem in einer WebMap-Anwendung als Grundlage für die darauffolgenden Arbeitspakete bereitgestellt (vgl. Abbildung 14). Durch einen Klick auf die gewünschte Parzelle können die detaillierten Informationen zur gewählten Parzelle abgerufen werden.

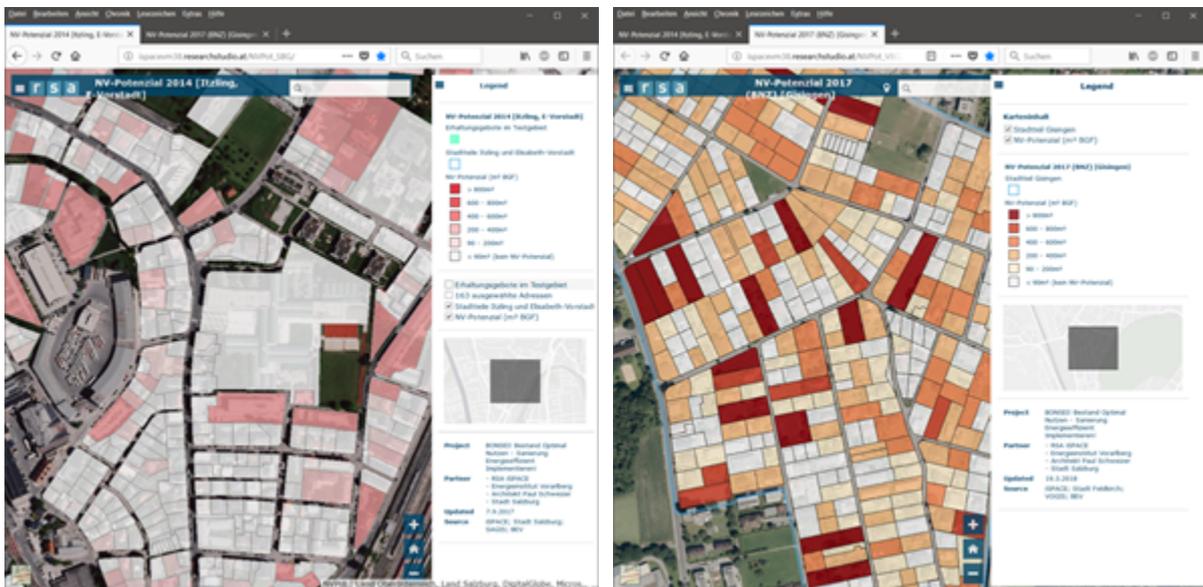


Abbildung 14 WebMap-Anwendungen für Salzburg (links) und Feldkirch (rechts) (Quelle: RSA FG Studio iSPACE, Datenquellen: Stadt Salzburg, Stadt Feldkirch, SAGIS, VOGIS, basemap.at)

## 3.2. Kriterien und Planungsgrundlagen

### 3.2.1. Kriterienkatalog Nachverdichtung

Die Kriterienliste auf Gebäude-/Parzellenebene wurde in folgende Themenbereiche gegliedert (Abbildung 15):

- Parzelle (Kennzahl Ausnutzung GFZ, Altlasten, Flächenwidmungsklasse, etc.),
- Gebäude (Baujahr, Bauweise, Sanierungsstand, etc.),
- Energietechnik/Infrastruktur (Heizungstyp- und Baujahr, Distanz zu FW bzw. Gas, etc.)
- Soziales (Distanzen zu Versorgern, Bildungseinrichtungen, Gesundheitseinrichtungen, etc.)
- ÖV/Verkehr (Distanz zu Haltestellen, Taktung).

Kriterien-Datenblatt Parzelle/Gebäude	
<b>Parzelle:</b>	<b>Energietechnik/Infrastruktur:</b>
Bebauungsgrad/Kennzahl Ausnutzung GFZ	Heizungstyp
Lärmbelastung	Baujahr Heizungssystem
Altlasten	Leistung Heizungssystem
Gefährdungspotential (z.B. Hochwasser)	System Warmwasserbereitstellung
Solare Einstrahlung (jährlicher Mittelwert)	Distanz zu FW
Preisniveau im Umraum	Distanz zu Gasleitung
Siedlungsdruck	
Flächenwidmungsklasse/-typ	<b>Soziales:</b>
<b>Gebäude:</b>	Distanz zu Versorgern
Baujahr	Distanz zu Bildungseinrichtungen
Bauweise	Distanz zu Freizeiteinrichtungen
Dachform	Distanz zu Grünraum/Parks
HWB	Distanz zu Gesundheitseinrichtungen
Sanierungsstand/-bedarf	
Gebäudetyp/Nutzung (Gewerbe, Wohngebäude, etc.)	<b>ÖV/Verkehr:</b>
Gebäudehöhe	Distanz zu Haltestelle (Bus, Bahn, )
Statik	Taktung an Haltestelle
Eigentumsverhältnisse	
Barrierefreiheit	
Grundrisse	
A/V	
Denkmalschutz	

Abbildung 15 Kriterienliste Parzelle

Die Kriterienliste auf Siedlungsebene stützt sich im Wesentlichen auf die Kriterienliste auf Parzellenebene und ist in die Themenbereiche

- Bebauung,
- Energietechnik/Infrastruktur,
- Soziales und
- ÖV/Verkehr

gegliedert.

Basierend auf der Kriterienliste auf Gebäude/Parzellenebene wurde ein Fragebogen erstellt, welcher den Beratern für die Testberatungen des Funktionsmusters „Nachverdichtungsberatung“ zur Verfügung gestellt wurde. Der Fragebogen ist in Kategorien mit Fragen gegliedert und umfasst 41 inhaltliche Fragen. Außerdem wird in der Kategorie „Unterlagen“ die Verfügbarkeit von Plänen, Energieausweis, Grundbuchsatz, etc. abgefragt (siehe Anhang). Dabei dient der Fragebogen dazu, einen möglichst umfassenden Überblick über die Gegebenheiten und Rahmenbedingungen des Grundstücks, des Gebäudes aber auch sozialen Aspekten zu erhalten. Er soll dem Berater als

„Leitfaden“ bzw. Checkliste dienen, um alle wesentlichen Aspekte im gemeinsamen Erstgespräch mit den Beratungskunden erfassen zu können.

Die Interviewfragen im Fragebogen bezogen sich:

a.) auf das Haus

wie Art des Hauses, Alter, Nutzfläche, Anzahl Zimmer, Anzahl Vollgeschoße etc.,

b.) Gebäude/Technik

auf die technischen Belange des Gebäudes wie Bauweise, Haustechnik, erfolgte Sanierungen, Sanierungswünsche, Warmwasseraufbereitung etc.,

c.) Außenraum

auf die Außenanlagen wie Garten, Balkon, Terrasse, Parkierung etc.,

d.) Bewohner

auf die Haushaltsstruktur bzw. Bewohnerdaten und auf mögliche zukünftige Entwicklungen (konkrete Verbesserungs- und/oder Erweiterungswünsche, mögliche Veränderungen im Haushalt, Wohnumfeld etc.),

e.) Eigentümer/Interviewter

auf Beruf, Alter, Motive für Wohnstandort, Beurteilung Wohngebiet, Wohnzufriedenheit, Nachbarschaft, Lebensstil etc.) und

f.) Unterlagen

Der Fragebogen enthält 41 Fragen, wobei neben einigen offenen vor allem geschlossene, standardisierte Fragen zwecks Auswertung gestellt werden sollen. Bei den Fragen zu e.) ist vorher abzufragen, ob diese persönlichen Fragen gestellt werden dürfen. Da damit zu rechnen ist, dass am Tisch aus Interesse mehrere Personen sitzen, sollten zwecks Auswertung die persönlichen Fragen einer Person zuordenbar sein oder mindestens eine Mehrheitsmeinung darstellen.

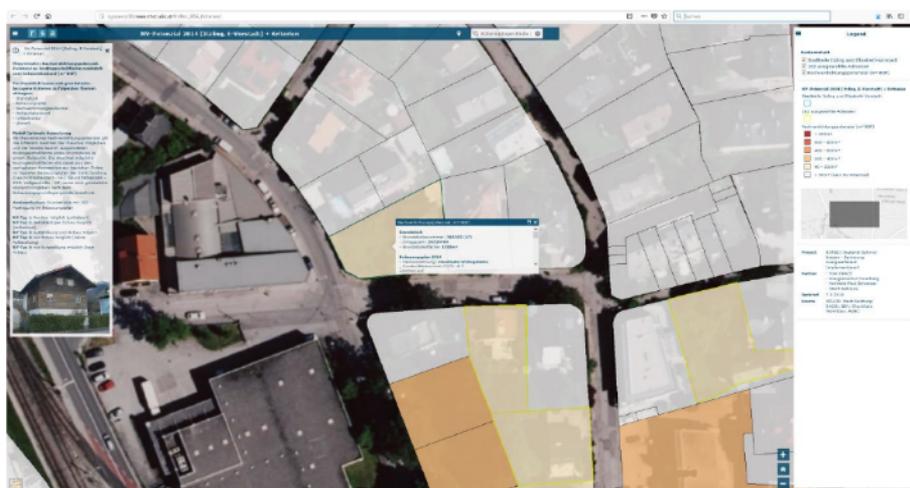
Teilaspekte der Kriterien-Datenblätter „Siedlung“ und „Parzelle/Gebäude“ lassen sich GIS-gestützt teilautomatisiert erheben:

- Grundstücksbezogene Kriterien: Grundstücksnummer; Einlagezahl; Grundstücksfläche
- Kriterien zu Bebauungsmöglichkeiten: Flächenwidmung; Maße der baulichen Dichte (GFZ; GRZ; VG)
- Nachverdichtungspotenzial: Optimale Grundstücksausnutzung (m<sup>2</sup> BGF); Nachverdichtungspotenzial (m<sup>2</sup> BGF); Nachverdichtungstyp
- Kriterien zum Gebäudebestand: Gebäudebauteile (Anzahl); Bauperiode; Gebäudeerhaltungsgebot; Bestand nach Nutzung (m<sup>2</sup> BGF): Wohnnutzung; Büro; Gewerbe etc.

- Infrastrukturkriterien (Distanz, Lage): Fernwärme; Gasleitung; ÖV-Haltestelle; ÖV-Güteklasse; Kindergarten; Volksschule; Mittlere Schulstufe; Arzt; Apotheke; Park; Erholungsgebiet; Spielplatz; Sportplatz; Bäder; Täglicher Bedarf; Dienstleistungen; Gastronomie
- Umweltkriterien: Lärmbelastung; Distanz zu Hochspannungsleitungen

Auf Basis gängiger GIS-Analysemethoden (bspw. Netzwerkanalyse) und bestehender Datengrundlagen wurden die Kriterien zur infrastrukturellen Qualität im Wohnumfeld mit den identifizierten Nachverdichtungspotenzialen als Grundlage für eine Nachverdichtungsberatung verknüpft (Umsetzung für Testgebiet Salzburg) und in eine WebMap-Anwendung integriert.

Für die Testberatungen des Funktionsmusters „Nachverdichtungsberatung“ wurden den Beratern die Informationen in Form von Datenblättern für ihre Beratungsobjekte als Vorabinformation für die Beratungen zur Verfügung gestellt (Abbildung 16). Diese Informationsdatenblätter wurden von den Beratern als sehr hilfreich für die Vorbereitung der Beratungen bewertet, da dadurch eine effiziente und zielgerichtete Beratung bereits im Vorfeld unterstützt wird. Zudem können jene mit GIS berechenbaren Kriterien insbesondere auch für die modelltechnische Priorisierung von Nachverdichtungsflächen herangezogen werden.



#### Grundstück

- Grundstücksnummer: xxxxx
- Einlagezahl: xxxxx
- Grundstücksfläche: 595m<sup>2</sup> (aktualisiert!)

#### Bebauungsplan 2014

- Flächenwidmung: **Erweiterte Wohngebiete**
- Geschößflächenzahl (GFZ): 0,7
- Grundflächenzahl (GRZ): Null
- Anzahl der Vollgeschosse (VG): 3

#### Nachverdichtungspotenzial 2014

- Optimale Grundstücksausnutzung (m<sup>2</sup> BGF): 408m<sup>2</sup>
- Nachverdichtungspotenzial (m<sup>2</sup> BGF): 198m<sup>2</sup>
- Nachverdichtungstyp: **Typ 3: Aufstockung und Anbau möglich**

#### Gebäudebestand 2014

- Gebäudebauteile (Anzahl): 2
- Bauperiode: k.A.
- Gebäudeerhaltungsgebot: **nein**
- Bestand (m<sup>2</sup> BGF): 210m<sup>2</sup>
- davon Wohnnutzung: 186m<sup>2</sup> (88%)
- davon Hotels / Gasthöfe: 0m<sup>2</sup> (0%)
- davon Büro / Verwaltung / Handel: 0m<sup>2</sup> (0%)
- davon Gewerbe / Industrie / Lager / Verkehr: 0m<sup>2</sup> (0%)
- davon Bildung / Gesundheit / Kultur / Freizeit: 0m<sup>2</sup> (0%)
- davon Garage / Schuppen / Leer / Sonstige: 24m<sup>2</sup> (11%)

#### Infrastruktur

- Fernwärme (Anschluß): > 25m
- Gasleitung (Anschluß): **Parzelle**
- ÖV-Haltestelle: 200m
- ÖV-Güteklasse: **B: Hochrangige ÖV-Erschließung**
- Kindergarten: 570m
- Volksschule: 620m
- Mittlere Schulstufe: 540m
- Praktischer Arzt: 210m
- Apotheke: 250m
- Park: 1070m
- Erholungsgebiet: 570m
- Spielplatz: 500m
- Sportplatz / Freizeiteinrichtung: 400m
- Freibad / Hallenbad: 1620m
- Güter des täglichen Bedarfs: 540m
- Spezialisiertes Angebot des täglichen Bedarfs: 210m
- Einfache Dienstleistungen: 280m
- Öffentliche Dienstleistungen: 810m
- Gastronomie: 270m

#### Umwelt

- Lärmbelastung geringer als Richtwerte: **Nein**
- Einhaltung d. empf. Distanz zu Hochspannungsleitungen: **Ja**

Abbildung 16 Räumliche Kriterien zur infrastrukturellen Qualität im Wohnumfeld (Beispiel)

### **3.2.2. Priorisierung und Auswahl von Nachverdichtungsflächen**

Aufbauend auf dem Kriterienkatalog wurde eine Verfahrensweise zur Priorisierung der potenziellen Nachverdichtungsflächen entwickelt. Dabei liegt der Fokus auf einer integrativen Betrachtung der Nachverdichtungspotenziale mit den Themen Energie, Standortqualität und Akzeptanz. Im Bereich Energie werden ergänzend beispielsweise ein Sanierungsstau über den Heizwärmebedarf der Gebäude sowie die Entfernung zu bestehenden Energienetzen herangezogen. Die Standortqualität betreffend werden Grundstücke hinsichtlich ihrer Lage, Ausstattung und Anbindung - in Anlehnung an Wohnbauförderungskriterien des Landes Salzburg - bewertet.

Abbildung 17 zeigt einen im Projekt erstellten und umgesetzten Entwurf zur möglichen integrativen Priorisierung von Nachverdichtungsflächen, der sich an der Verfügbarkeit entsprechender Datengrundlagen orientiert. Dabei wird jedes Grundstück über Indikatoren mit Punkten bewertet. Diese Punkte lassen sich nach Themengruppen anwendungsspezifisch gewichten und informieren darüber, bei welchen Grundstücken eine Verdichtung eher stattfinden sollte, weil z.B. ein Sanierungsstau vorliegt, die Nachverdichtungspotenziale groß sind, die Standortqualität gut, die Netzanschlüsse vorhanden und der Prozess bspw. aufgrund geringer städtebaulicher Vorschriften reibungsloser stattfinden könnte und damit die gesamthaften zu erwartenden Effekte hoch sind.

Bei Infrastrukturnetzen spielen zudem die Auslastung bzw. Kapazitäten von bestehenden Netzen eine wesentliche Rolle. Ein möglicherweise mitentscheidender Faktor ist die Nachfrage nach Wohnraumverdichtung (Zuwanderungstendenzen, Siedlungsdruck). Daher können zusätzlich auch demographische und haushaltsspezifische Entwicklungen und Prognosen miteinbezogen werden.

Kriterien			Punkte	Gewichtung
Nachverdichtung	Nachverdichtungspotenzial (NV-Potenzial <sub>Optimal</sub> )	< 90m <sup>2</sup>	0	1
		≥ 90m <sup>2</sup>	1	
	Bruttogeschossfläche der Bestandsgebäude (BGF <sub>Bestand</sub> )	< 90m <sup>2</sup>	0	
		90m <sup>2</sup> - 600m <sup>2</sup>	1	
		≥ 600m <sup>2</sup>	0	
Nachverdichtungstyp	Typ 1	0		
	Typ 2-5	1		
Energie	Heizwärmebedarf (HWB <sub>ZEUS</sub> )	n/a	1	1
		< 80kWh/m <sup>2</sup>	0	
		≥ 80kWh/m <sup>2</sup>	1	
	Fernwärmeanschluß	Parzelle	2	
		Straße (< 25m)	1	
		≥ 25m	0	
Gasleitunganschluß	Parzelle	2		
	Straße (< 25m)	1		
	≥ 25m	0		
Standortqualität	Öffentlicher Verkehr (ÖV-Güteklasse)	A - B	2	1
		C - D	1	
		E - G	0	
	Lebensmitteleinzelhandel	< 500	2	
		500 – 1.000m	1	
		≥ 1.000m	0	
Schule, Kinderbetreuungseinrichtung, Arztpraxis o. Apotheke	< 500	2		
	500 – 1.000m	1		
	≥ 1.000m	0		
Denkmalschutz / Erhaltungsgebot	vorhanden	0	1	
	nicht vorhanden	1		
<b>Wertebereich</b>			<b>0 bis 15</b>	

Abbildung 17 Mögliche Bewertungstabelle zur Priorisierung von Nachverdichtungspotenzialen

Die Priorisierungs- und Auswahlkriterien wurden für das Testgebiet Salzburg umgesetzt. Karte 6a (Abbildung 18) zeigt die mögliche Priorisierung nach der Bewertungstabelle (siehe dazu Abbildung 17), deren Wertebereich theoretischen zwischen 0 und 15 Punkten, hier jedoch nur zwischen 5 und 14 Punkten liegt.

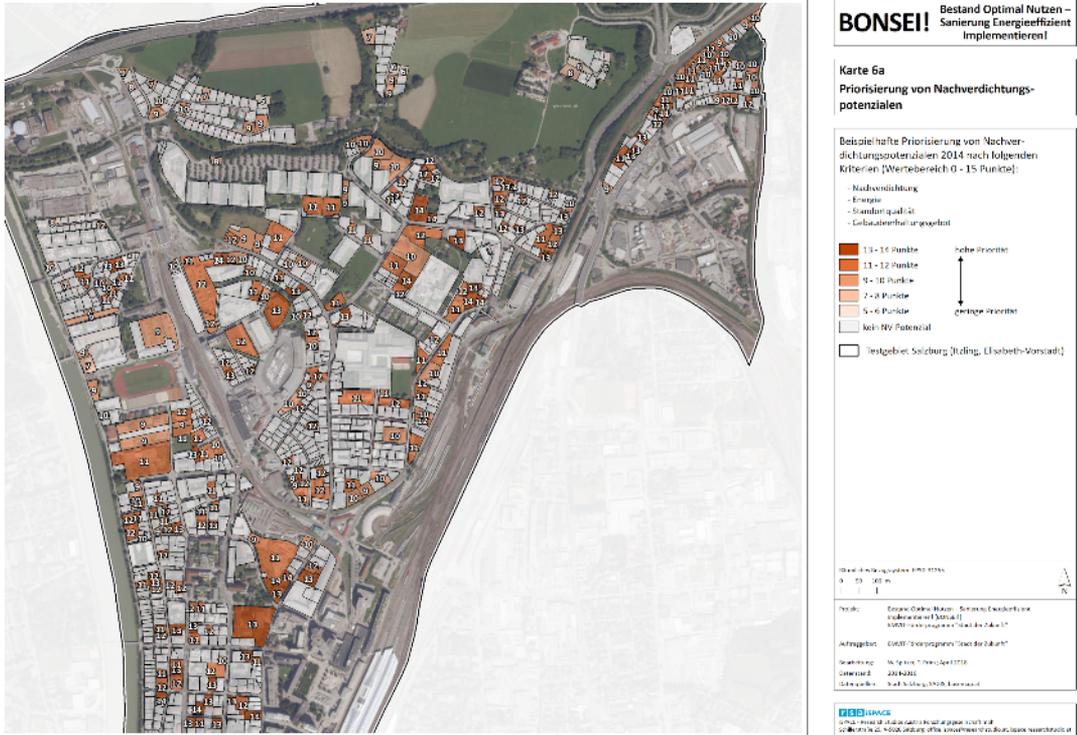


Abbildung 18 Karte 6a: Priorisierung von Nachverdichtungspotenzialen (Quelle: RSA FG Studio iSPACE, Datenquellen: Stadt Salzburg, SAGIS, basemap.at)

### 3.3. Wechselwirkungen zwischen Nachverdichtung und Energieeffizienz

Zur Abschätzung der Auswirkungen von Nachverdichtungsmaßnahmen auf die Energieeffizienz von Gebäuden wurden drei Modellgebäude entwickelt (siehe Abbildung 19, Abbildung 20 und Abbildung 21).

#### Modellhaus EFH klein



EFH mit 112 m<sup>2</sup> EBF  
Anbau 55 m<sup>2</sup> EBF  
Nutzung Büro EG und 2 zusätzliche  
Wohnräume im OG  
Anzahl Bewohner 6 statt 4  
Vorher 28 m<sup>2</sup>/Person  
Nachher 27,8 m<sup>2</sup>/Person



Abbildung 19 Modellhaus EFH zerklüftet

Das kleine Einfamilienhaus wurde um eine Achse erweitert, um ein zusätzliches Büro im Erdgeschoss und Wohnräume im Obergeschoss zu ergänzen. Damit steigt die Anzahl der Bewohner von vier auf sechs Personen. Die Fläche pro Person sinkt von 28 m<sup>2</sup> pro Person auf 27,8 m<sup>2</sup> pro Person.

## Modellhaus EFH zerklüftet



EFH mit 154 m<sup>2</sup> EBF  
 Anbau im OG 44m<sup>2</sup> EBF  
 ermöglicht 2 Wohneinheiten  
 Anzahl Bewohner 7 statt 4  
 Vorher 38,5 m<sup>2</sup>/Person  
 Nachher 28 m<sup>2</sup>/Person

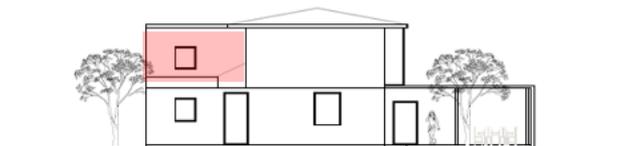


Abbildung 20 Modellhaus EFH zerklüftet

Das Einfamilienhaus mit der normalen Größe hat im Erdgeschoss mehr Fläche als im Obergeschoss. Diese ungünstige Kubatur wird durch die Verdichtungsmaßnahme ausgeglichen. Die Anzahl der Bewohner steigt dadurch von vier auf sieben Bewohner an. Die Bewohner nutzen individuell nur noch 28 m<sup>2</sup>, statt vorher 38,5 m<sup>2</sup>.

Die Verdichtungsmaßnahme schafft nicht nur Raum, sondern sorgt für eine wesentlich kompaktere Hülle des Gebäudes.

## Modellhaus MFH, Aufstockung



MFH mit 1.416 m<sup>2</sup> EBF  
 Aufstockung 514 m<sup>2</sup> EBF  
 ermöglicht 26 Wohneinheiten  
 statt vorher 19  
 Anzahl Bewohner 67 statt 49  
 Vorher 28,9 m<sup>2</sup>/Person  
 Nachher 28,8 m<sup>2</sup>/Person

Abbildung 21 Modellhaus MFH, Aufstockung

Das Mehrfamilienhaus wird um ein viertes Stockwerk erhöht. Durch diese Aufstockung entstehen sieben zusätzliche Wohneinheiten. Statt 19 Wohneinheiten sind nach der Maßnahme 26 Wohneinheiten vorhanden. Die Anzahl der Bewohner steigt von 49 auf 67 Bewohner. Die Wohnfläche pro Bewohner bleibt gleich.

Anhand der drei Beispielgebäude in jeweils drei Baualtersklassen wurden die Heizwärmebedarfe dreier Sanierungsqualitäten berechnet und die Auswirkungen einer Erweiterung oder Aufstockung berücksichtigt (siehe U-Werte Abbildung 3).

Bei den betrachteten Varianten mit ihrem zugehörigen Heizwärmebedarf erkennt man zuerst die großen Unterschiede in der Qualität der Ausgangssituation, wie in Abbildung 22 ersichtlich. In den Jahren 1961 bis 1980 waren die U-Werte der Bauteile am Schlechtesten. 30 Jahre später ist der Heizwärmebedarf auf Grund verbesserter Materialien der Außenbauteile schon auf ca. ein Drittel abgesunken. Mit Abstand den höchsten Heizwärmebedarf hat bis zur Nachverdichtung immer das Einfamilienhaus mit der typischen Größe und der zerklüfteten Hülle. Hier wird der Einfluss einer wenig kompakten Kubatur auf den Heizwärmebedarf sichtbar.

Nach den modellhaften Sanierungen sind die Baualtersklassen durch die Qualität der Sanierung überlagert und es gibt keine Unterschiede in den U-Werten mehr zu erkennen. Im Vergleich zu einer einfachen Sanierung beträgt der Energieverbrauch bei der hochwertigsten Sanierung nur ein Viertel. Durch die Nachverdichtung kann der Energieverbrauch noch einmal gesenkt werden. Wenn das Gebäude durch die Verdichtungsmaßnahme kompakter wird, wirkt sich die Energieeinsparung überproportional aus, wie man an der roten Säule des typischen Einfamilienhauses erkennen kann. Wichtiger als die Verdichtung bleibt aber die Qualität der Sanierung. Da eine spätere Erweiterung der Wärmedämmebene immer unwirtschaftlich sein wird, ist es wichtig, bei jeder Generalsanierung im EnerPHit Standard zu sanieren, um das sogenannte „Dilemma der mittleren Qualität“ zu vermeiden.

Werden die Ergebnisse auf die Anzahl der Bewohner bezogen, fällt das Ergebnis nach der Verdichtungsmaßnahme noch positiver aus. Bezogen auf die Nutzer ist durch die Verdichtung auch nach der EnerPHit Sanierung noch eine Halbierung der Heizwärme zu erreichen. Dies ist in Abbildung 22 bei einem Vergleich der Säulen „EnerPHit Sanierung“ und „EnerPHit Sanierung + Nachverdichtung“ ersichtlich.

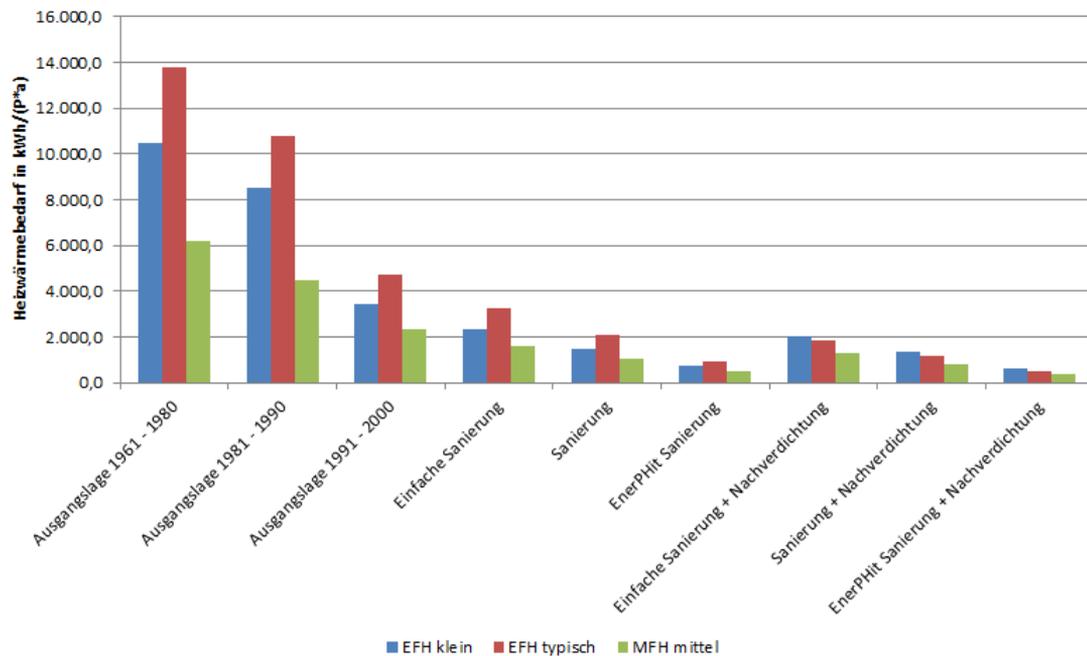


Abbildung 22 Heizwärmebedarf je Gebäudetyp bezogen auf Personen und Jahr

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Verdichtungsmaßnahme den Energiebedarf eines Hauses immer positiv beeinflusst. Handelt es sich um eine Maßnahme, welche die Kompaktheit eines Gebäudes erhöht, fällt die Einsparung sehr deutlich aus. Mehr Bewohner auf einer moderat gewachsenen Wohnfläche führen zu sinkendem Quadratmeterverbrauch pro Einwohner, was den Energieverbrauch in der Realität stark reduziert, weil die gleichen Ressourcen auf mehr Bewohner verteilt werden.

### 3.4. Funktionsmuster Beratungsdienstleistung zur Weiterentwicklung von Bestandsgebäuden

Es wurde ein allgemeines Konzept zur Ausgestaltung der Beratungsdienstleistung erarbeitet. Dabei handelt es sich um einen mehrstufigen Ablauf (siehe Abbildung 23).

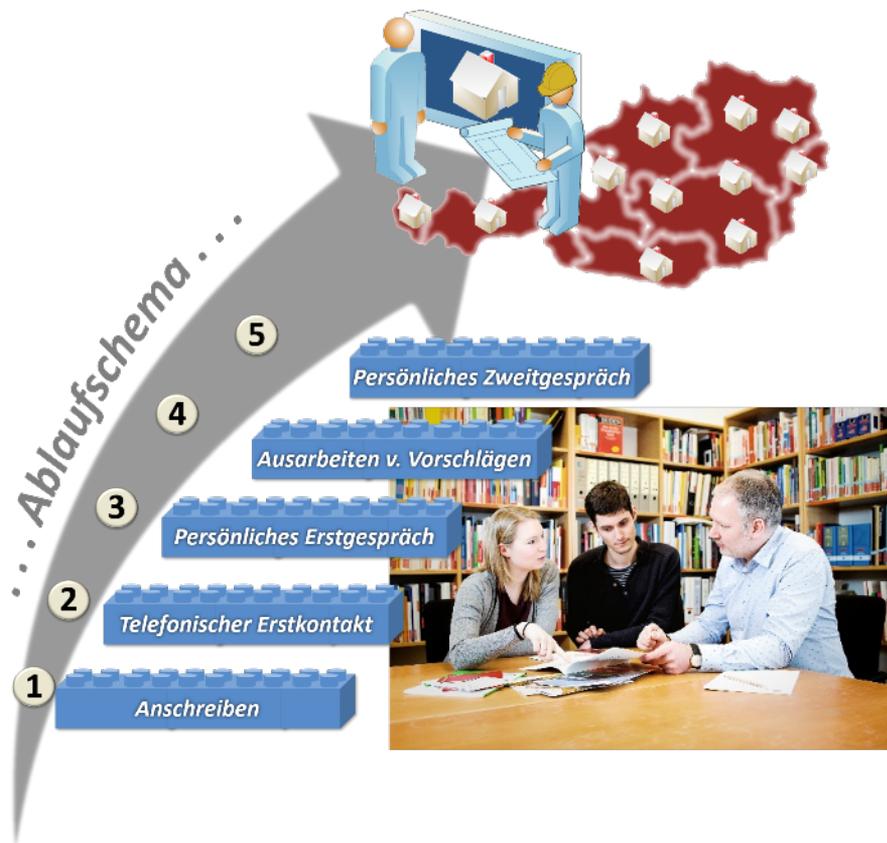


Abbildung 23 Ablaufschema der Beratungsdienstleistung

#### 1) Anschreiben möglicher Beratungskunden

Es wurde ein Anschreiben entworfen, welches (ausgewählte) HauseigentümerInnen in den Testgebieten über die Möglichkeit einer kostenlosen Beratung informiert und die möglichen Themenfelder der Beratung definiert bzw. abfragt.

#### 2) Telefonischer Erstkontakt mit Beratungsinteressenten

Der telefonische Erstkontakt dient in erster Linie zur Vereinbarung eines Termins für das persönliche Erstgespräch, aber auch für die Besprechung von erforderlichen/hilfreichen Unterlagen für das Erstgespräch.

#### 3) Persönliches Erstgespräch

Im Erstgespräch werden v.a. die Gegebenheiten des Grundstücks und des Gebäudes samt aller bestehenden Vor- und Nachteile mit den Hauseigentümern besprochen, ggf. vorhandene Pläne und Unterlagen an die Berater übergeben und konkrete Interessen und Wünsche abgefragt. Dazu wurde

der im Projekt erarbeitete Fragebogen mit standardisierten und offenen Fragen herangezogen. Die Dauer des Gespräches lag bei ein bis zwei Stunden.

#### 4) Ausarbeitung von Vorschlägen

Im Anschluss an das Erstgespräch wurden die gesammelten Wünsche und Anforderungen gesichtet und geordnet. Aufbauend auf der Analyse der Anforderungen erfolgte die Erarbeitung exemplarischer Lösungen für die Beratungsobjekte, eventuell in mehreren Varianten. Die Beispielhaftigkeit der entwickelten Lösungen, die Realisierbarkeit der Anforderungen mit einfachsten Mitteln und geringstem Aufwand, sowie die Flexibilität der Vorschläge und deren langfristiger Nutzen stehen im Mittelpunkt. Es werden von den Beratern individuelle Vorschläge und ggf. Entwurfsskizzen für die Bedürfnisse der Bewohner ausgearbeitet.

#### 5) Zweitgespräch

Im zweiten Gespräch werden die ausgearbeiteten Vorschläge den Eigentümern vorgestellt und im Detail besprochen sowie Möglichkeiten für die Umsetzung aufgezeigt. Die Darstellung der Lösungen in Form von Systemskizzen (primär Grundrisse) wurde den Bewohnern präsentiert und erläutert sowie umfassend auch in möglichen Abwandlungen und Anpassungen diskutiert. Dabei wurden auch die Grenzen gewünschter Weiterentwicklungen aufgezeigt.

Die EigentümerInnen wurden nach Abschluss der Beratung zu ihrer Zufriedenheit der Beratung, des Ablaufs und der präsentierten Lösungen befragt (telefonisch in Salzburg, per Web-Fragebogen in Vorarlberg).

Die Pilotregion für die Testberatungen in Vorarlberg ist Feldkirch mit dem Stadtteil Gisingen. Das Gebiet umfasst rund 250 Gebäude und zeichnet sich durch einen überwiegenden Anteil an Einfamilienhäusern, lockerer Bebauungsdichte und älteren Gebäuden aus verschiedenen Baualtersklassen aus (Abbildung 24, links). Als Salzburger Pilotgebiet wurden die Stadtteile Itzling und Elisabeth-Vorstadt mit rund 900 Wohngebäuden ausgewählt, die auch einen hohen Anteil an Einfamilienhäusern haben, im Vergleich zu Gisingen jedoch eine wesentlich dichtere Bebauung aufweisen (Abbildung 24, rechts).



Abbildung 24 Pilotgebiete Vorarlberg (Feldkirch/Gisingen, links (Quelle: RSA FG Studio iSPACE; Datenquellen: VOGIS, basemap.at) und Salzburg (Itzling/Elisabeth-Vorstadt, rechts (Quelle: RSA FG Studio iSPACE; Datenquellen: SAGIS, basemap.at))

### 3.4.1. Testberatungen Vorarlberg

Alle 250 Hauseigentümer im Pilotgebiet Feldkirch Gisingen wurden vom Bürgermeister angeschrieben und auf eine kostenlose Beratungsdienstleistung durch eine Bauingenieurin oder Architektin des Energieinstituts hingewiesen (Abbildung 25). Im Fokus standen Weiterentwicklungen der Immobilie passend zu den Lebenssituationen der Eigentümer. Diese Themen wurden im Anschreiben explizit erwähnt:

- Sanierung des Gebäudes oder einzelner Teile (Fenster, Dach, Heizung...)
- Umbau des Hauses wegen geringerem Eigenbedarf
- Erweiterung des Gebäudes wegen mehr oder neuem Platzbedarf
- Möglichkeit der Vermietung eines Teils des Gebäudes
- Schaffung einer weiteren Wohneinheit, um den eigenen Kindern einen Rückzug ins Elternhaus zu ermöglichen
- Verkauf oder Vererbung eines Gebäudes oder Teilen des Gebäudes

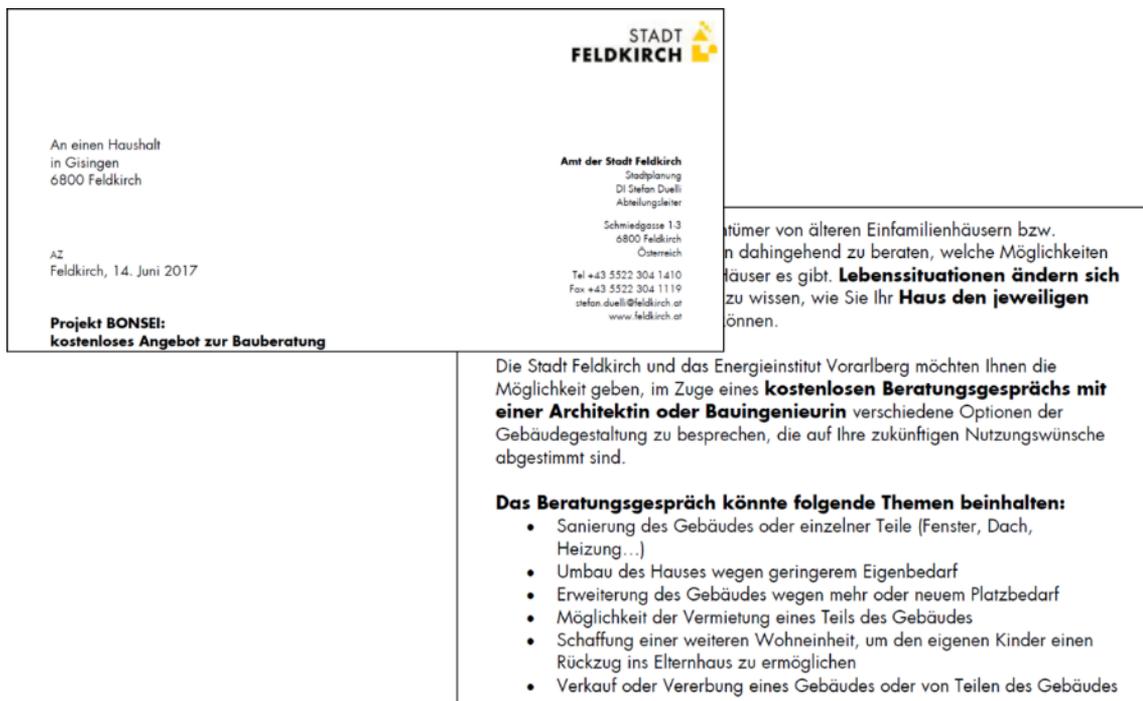


Abbildung 25 Anschreiben potenzieller Beratungskunden Vorarlberg

Im Vorarlberger Testgebiet Gisingen haben sich von 250 angeschriebenen HausbesitzerInnen 21 InteressentInnen für eine Beratung zur Weiterentwicklung ihrer Gebäude gemeldet, mit 17 wurde die Erstberatung und mit 12 auch das ausführliche zweite Beratungsgespräch geführt. Bei drei EigentümerInnen wurde auf das Zweitgespräch verzichtet, weil sie sich bereits für eine konkrete, kleine Umbaumaßnahme entschieden hatten. Das entspricht einer Rücklaufquote von rund 8%. Abbildung 26 zeigt die Beratungsobjekte in Vorarlberg.



Abbildung 26 Übersicht über die Beratungsprojekte im Stadtteil Gisingen (Quelle: EIV, Christina Schneider)

Die Beratungen wurden nach dem gleichen Ablauf vorbereitet und durchgeführt, sowie dokumentiert. Abbildung 27 zeigt den detaillierten Beratungsablauf in Vorarlberg.

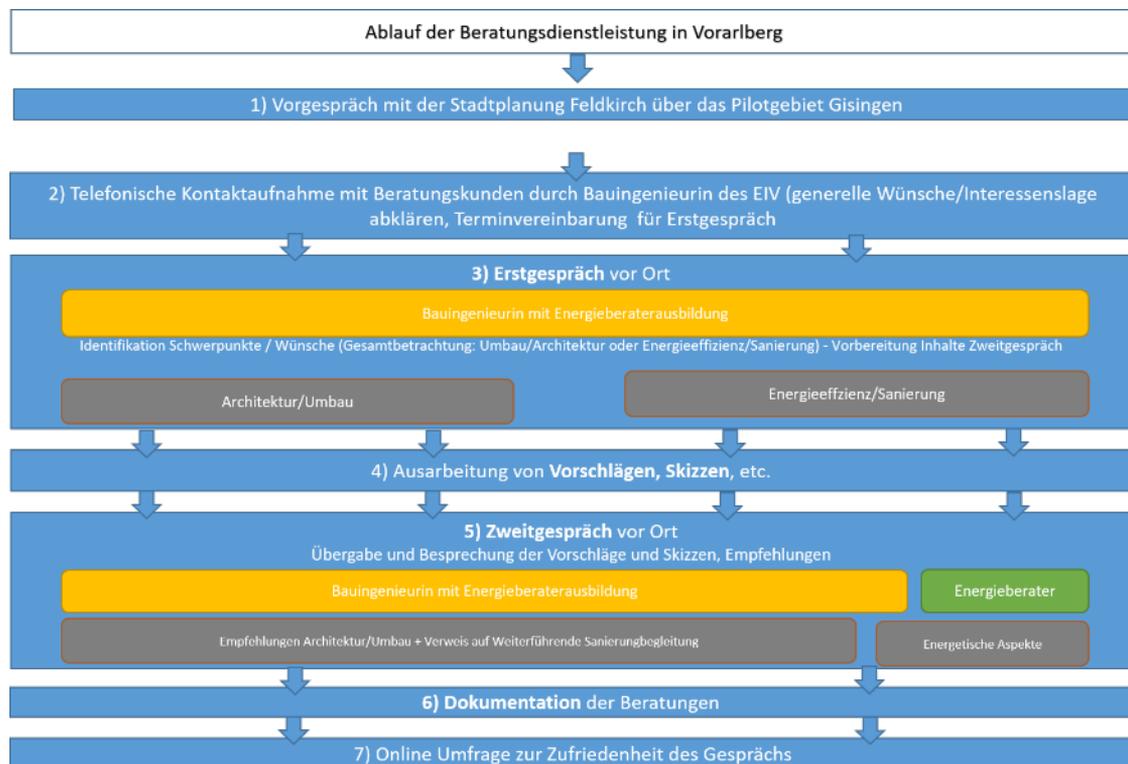


Abbildung 27 Beratungsablauf der Testberatungen in Vorarlberg

Die Wünsche der Bewohner, die sie im Erstgespräch dargelegt hatten, wurden in Skizzenform umgesetzt und erläutert. Da sich alle Entwürfe auf einen Vorplanungsstand beschränkten, wurden

die Kosten geschätzt. Eine konkrete Finanzplanung müsste zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Deswegen wurden keine Bankberater in die Beratungsgespräche eingebunden.

Die Beratungsprotokolle wurden einheitlich verfasst und behandeln die Veränderung in der Bewohnerstruktur und der Flächen, eine Übersicht über die Vorschläge, mit verkleinerten Skizzen und Beschreibungen, sowie wirtschaftliche Aspekte und Empfehlungen.

Nach der Einschätzung der Beraterin werden acht HauseigentümerInnen ausgelöst durch die Beratung zusätzlichen Wohnraum schaffen, sechs werden dies in absehbarer Zeit tun, drei werden voraussichtlich nichts verändern.

Der Stadtteil Gisingen ist ein Stadtviertel mit Einfamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern. Die Vornutzung mit bäuerlichen Strukturen ist noch gut zu erkennen. Zum Teil sind noch freie Grundstücke eingestreut und Einfamilienhäuser stehen auf sehr großen Grundstücken.

Derzeit leben in den Gebäuden der beratenen HauseigentümerInnen 51 Personen auf 3.240 m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche. Das entspricht einem Wohnflächenbedarf von 63,5 m<sup>2</sup> und liegt damit weit über der durchschnittlichen Wohnfläche von 44,3 m<sup>2</sup> pro Person in Österreich. Durch die zu erwartenden Umbaumaßnahmen wird Raum und Erschließungsmöglichkeit für 41 weitere Personen geschaffen. Dabei werden 560 m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche neu entstehen. Hauptsächlich werden mehr Bewohner auf der vorhandenen Fläche leben können. Die Wohnfläche pro Einwohner sinkt auf 41 m<sup>2</sup> pro Person ab (Abbildung 30). Abbildung 28 und Abbildung 29 zeigen die potenziellen Veränderungen der Wohnfläche der einzelnen Beratungsobjekte.

Projekt-ID	Grundstücksfläche in m <sup>2</sup>	Bewohner Bestand	m <sup>2</sup> WNF in Bestand	m <sup>2</sup> WNF je Bewohner in Bestand	m <sup>2</sup> WNF in Option	Bewohner Option	m <sup>2</sup> WNF je Bewohner in Option	m <sup>2</sup> WNF in max. Variante	Bewohner max.	m <sup>2</sup> WNF je Bewohner in max. Variante
1	1360	2	170	85,0	195	4	48,8	195	6	32,5
2	689	5	200	40,0	227	6	37,8	242	8	30,3
3	886	8	525	65,6	600	13	46,2	600	14	42,9
4	1228	1	180	180,0	180	4	45,0	260	6	43,3
7	776	2	160	80,0	185	5	37,0	210	6	35,0
8	1049	3	156	52,0	190	5	38,0	245	6	40,8
9	970	12	364	30,3	364	12	30,3	460	15	30,7
12	561	3	140	46,7	160	5	32,0	300	9	33,3
13	523	2	160	80,0	160	2	80,0	160	4	40,0
14	1485	2	134	67,0	205	6	34,2	215	6	35,8
15	1107	4	220	55,0	360	10	36,0	380	12	31,7
16	920	1	130	130,0	200	4	50,0	200	5	40,0
17	548	1	160	160,0	160	1	160,0	160	3	53,3
18	602	2	130	65,0	130	4	32,5	130	4	32,5
19	561	1	140	140,0	150	3	50,0	150	4	37,5
20	1050	1	150	150,0	180	4	45,0	200	6	33,3
21	1475	1	120	120,0	150	4	37,5	180	5	36,0
Summen	15790	51	3239	63,5	3796	92	41,3	4287	119	36,0

Abbildung 28 abgeschätzte Flächenentwicklung der Beratungsobjekte

## Graphische Darstellung der Veränderung der Wohnflächen

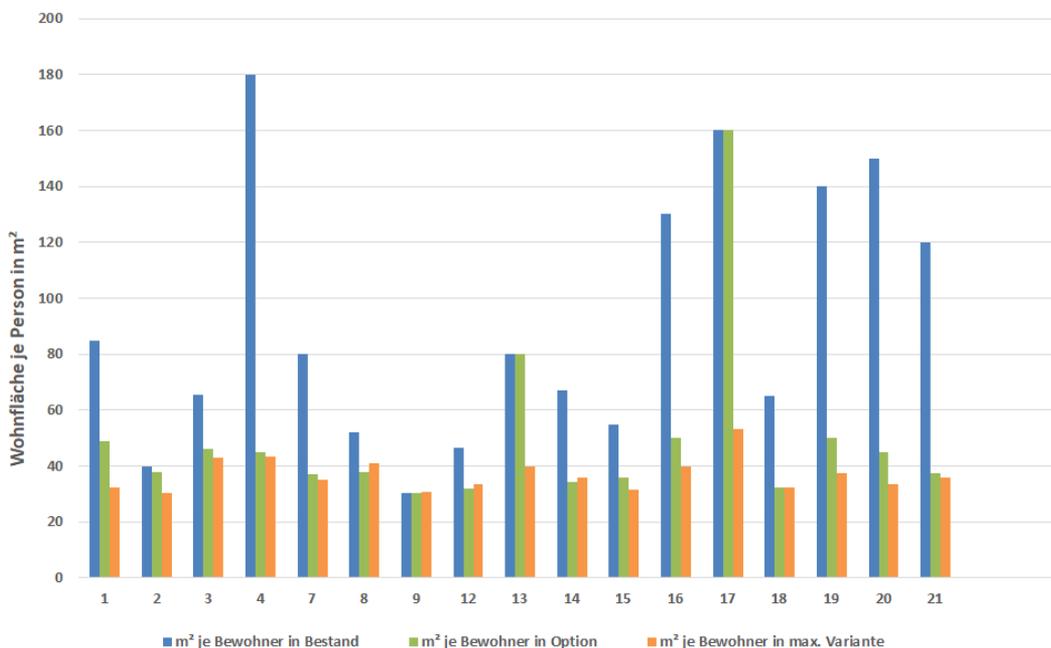


Abbildung 29 potenzielle Veränderung der Wohnflächen der Beratungsobjekte

Bestand	Option	Maximum
51 Personen 3240m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub>	+41 Personen +560m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub>	+68 Personen +1050m <sup>2</sup> <sub>WNF</sub>
63,5m <sup>2</sup> /Person	41m <sup>2</sup> /Person	36m <sup>2</sup> /Person

### Bei gleichbleibender Grundstücksfläche von 15.800 m<sup>2</sup>

Abbildung 30 Übersicht der potenziellen Änderungen

Wenn alle HauseigentümerInnen ihre Wünsche umsetzen, könnte ohne zusätzlichen Verbrauch von Grundstücksflächen Raum für 68 zusätzliche Personen geschaffen werden. Dabei würden 1.050 m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche hinzukommen und zugleich die Wohnnutzfläche pro Person unter den Österreichschnitt auf 36 m<sup>2</sup> pro Person absinken.

Die von uns beratenen Personen wollen überwiegend Raum für nahe Verwandte schaffen. Am häufigsten besteht der Wunsch, die eigenen Kinder mit ihren Familien im Haus der Großeltern unterzubringen. Nur in wenigen Fällen kommt eine Vermietung an nicht verwandte Personen in Betracht.

In den Gesprächen waren im Regelfall die Hausbesitzer im gehobenen Alter, sowie die zukünftigen Erben anwesend. Im Durchschnitt waren drei Personen und die Beraterin beteiligt. Die Gespräche fanden in den jeweiligen Gebäuden statt. Den Gesprächsfaden in der Erstberatung bildete der im Projekt erstellte Fragebogen. Im Rundgang durch das Haus wurden in freien Erzählungen frühere Anekdoten, aber auch Wünsche und Ideen geäußert, die von der Beraterin in Notizen festgehalten und später planerisch umgesetzt wurden.

Die Beratungen fanden am Küchentisch oder im Wohnzimmer in lockerer, freundlicher Atmosphäre statt. Ideen entwickelten sich vor Ort aus der Situation und den Erzählungen der Bewohner. Durch die Beratung konnten aus anfänglich noch diffusen Vorstellungen konkrete Pläne entstehen.

Die Familienmitglieder hatten in der Regel keine Vorgespräche miteinander geführt und vorher keine Beratungen in Anspruch genommen, aber Unterlagen und Pläne vorbereitet. Der Brief des Bürgermeisters hatte den Fokus auf eine mögliche Veränderung gelenkt und die Menschen waren dankbar für die geleistete Unterstützung. In einem Folgeprojekt wäre es sinnvoll, eine Liste der erforderlichen Materialien vorzubereiten. Die Generation der Besitzer fürchtet teilweise eine Veränderung. Der Gedanke, dass die eigenen Nachkommen durch einen Umbau das Haus nutzen können, lässt sie die Sorge vor der Veränderung jedoch überwinden.

Die Finanzierung der Umbaumaßnahmen war nicht abschreckend. Auch wenn realistische Baukostenschätzungen genannt wurden, konnten sich die Familienmitglieder eine Durchführung vorstellen.

Unabhängig von der Größe der Grundstücke wollten die Beratenden aber freien Grund auf ihren Grundstücken erhalten und behalten, waren aber bereit, ihre Wohnfläche zugunsten ihrer Kinder oder Enkel zu verkleinern. Die Erben der Hausbesitzer sind oft schon mit eigenen Immobilien versorgt und versuchen Wohnraum für die Enkelgeneration zu schaffen.

Die Nachverdichtung durch bessere Ausnutzung schon bestehender Gebäude ist die einfachste und günstigste Form zusätzlichen Wohnraum zu schaffen. Eine Ausdehnung und Weiterführung dieser Dienstleistung könnte großen Nutzen stiften und ist auch für Gemeinden günstiger als neue Baugebiete auszuweisen.

Für eine Beurteilung der Beratungsgespräche wurde ein Onlinefragebogen an die Teilnehmer gesendet und darum gebeten, alle an den Gesprächen beteiligten Personen einen Fragebogen ausfüllen zu lassen. 10 Personen haben an der Umfrage teilgenommen und 90% von ihnen waren mit der Beratungsdienstleistung zufrieden bis sehr zufrieden (siehe Abbildung 31).

## 6. Gesamtnote für die Beratungsdienstleistung

10 Antworten

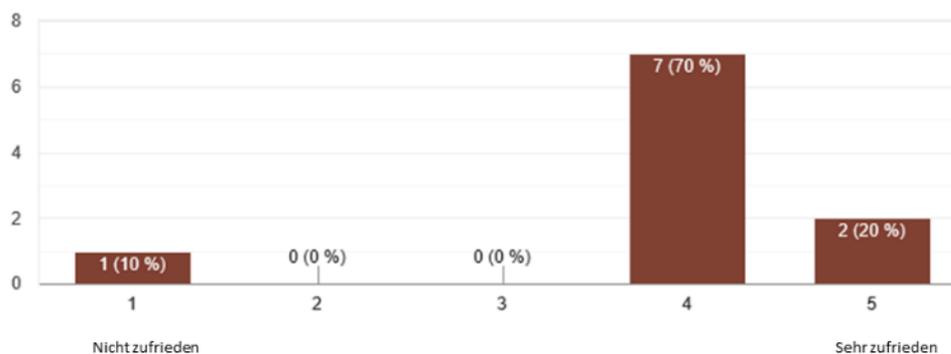


Abbildung 31 Bewertung der Beratungsdienstleistung in Vorarlberg

### 3.4.2. Testberatungen Salzburg

Als Pilotgebiet in Salzburg wurde gemeinsam mit der Stadt Salzburg Itzling und Elisabeth-Vorstadt ausgewählt. Während in Vorarlberg alle Hauseigentümer im Pilotgebiet Gisingen angeschrieben wurden, wurde im wesentlich dichter bebauten Pilotgebiet Itzling/Elisabeth-Vorstadt in Salzburg eine Vorauswahl der anzuschreibenden Hauseigentümer getroffen.

Im Pilotgebiet wurden potenzielle TeilnehmerInnen an den Beratungsgesprächen nach festgelegten Kriterien identifiziert (siehe Abbildung 32).

Kriterien		Bewertung	
Nachverdichtung	Nachverdichtungspotenzial (NV-Potenzial <sub>Optimal</sub> )	< 90m <sup>2</sup>	nein
		≥ 90m <sup>2</sup>	ja
	Bruttogeschoßfläche der Bestandsgebäude (BGF <sub>Bestand</sub> )	< 90m <sup>2</sup>	nein
		90m <sup>2</sup> - 600m <sup>2</sup>	ja
		≥ 600m <sup>2</sup>	nein
Nachverdichtungstyp	Typ 1	nein	
	Typ 2-5	ja	
Energie	Heizwärmebedarf (HWB <sub>ZEUS</sub> )	n/a	ja
		< 80kWh/m <sup>2</sup>	nein
		≥ 80kWh/m <sup>2</sup>	ja
Denkmalschutz / Erhaltungsgebot	vorhanden	nein	
	nicht vorhanden	ja	
<b>Summe Pflichtkriterien</b>		<b>≥ 5 x ja</b>	

Abbildung 32 Kriterien zur Adressatenauswahl

Für die Adressatenauswahl muss demnach gleichzeitig ein Nachverdichtungspotenzial des Typs 2-5 mit mindestens 90 m<sup>2</sup> BGF vorhanden sein, der Bestand darf zwischen 90 und 600 m<sup>2</sup> BGF sowie einen Heizwärmebedarf von über 80 kWh/m<sup>2</sup> oder keinen Energieausweis aufweisen und es darf kein Erhaltungsgebot für das Gebäude festgelegt sein. Von den insgesamt 264 parzellenbezogenen Nachverdichtungspotenzialen erfüllen 123 die Kriterien für die Adressatenauswahl. In Karte 6b (Abbildung 33) sind diese ausgewählten Adressen gelb umrandet dargestellt.





*Abbildung 35 Beratungsobjekte Pilotgebiet Salzburg (Quelle: Barbara Hirzberger-Zaic, Peter Horner)*

In Salzburg wurden die Beratungen extern an zwei Architekten (davon einer mit spezieller Energieberaterausbildung) vergeben. Es wurden zwei Varianten der Beratungsdurchführung getestet. Abbildung 36 zeigt das detaillierte Ablaufschema für Salzburg.

Das Beratungskonzept wurde in zwei Varianten getestet:

- a) Beratung durch einen Architekten mit Energieberaterausbildung,
- b) durch einen Architekten ggf. gemeinsam mit einem Energieberater.

Bei beiden Varianten wurde das persönliche Erstgespräch sozialwissenschaftlich begleitet.

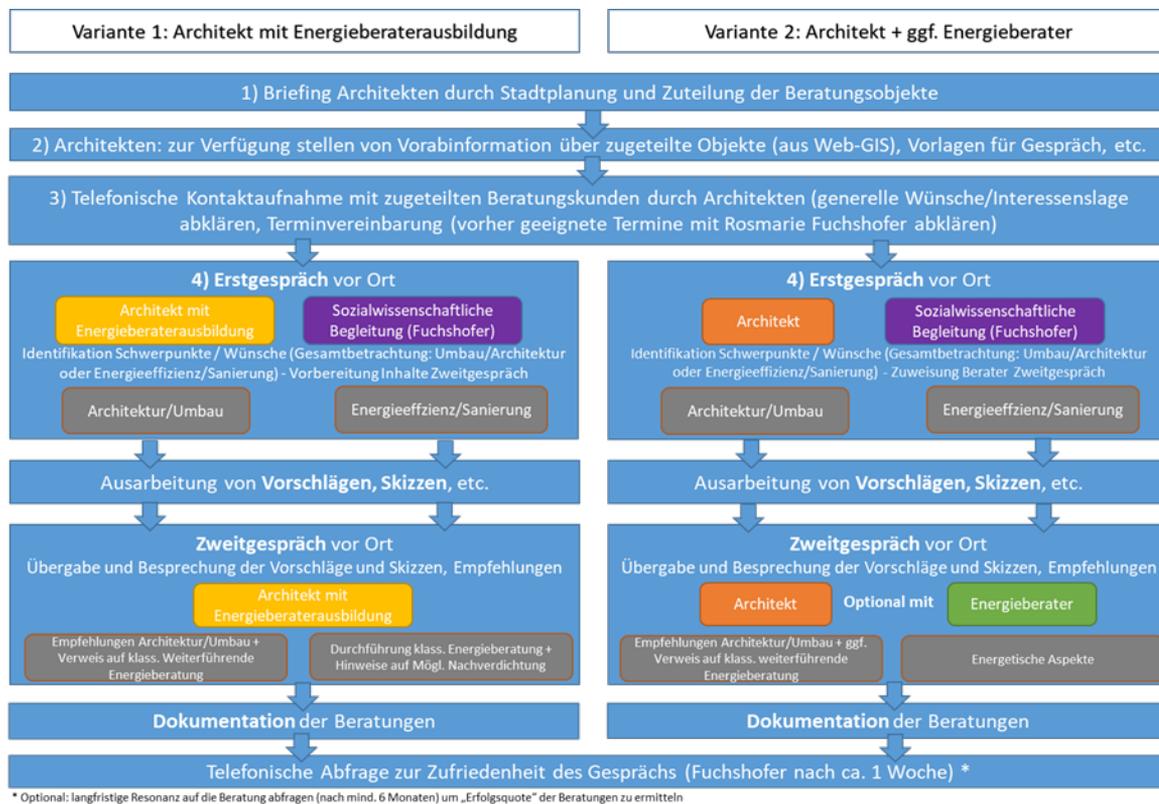


Abbildung 36 detaillierter Beratungsablauf Salzburg

Vor Beginn der Beratungen fand ein Briefing der ausgewählten Architekten zum Ablauf der Beratung und die Zuteilung der Beratungsobjekte statt. Den Architekten wurden die erarbeiteten Datenblätter zu ihren jeweiligen Beratungsobjekten zur Verfügung gestellt, wodurch sie bereits wichtige Vorabinformationen zu Grundstück, Bebauungsplan, Nachverdichtungspotenzial, Gebäudebestand, Infrastruktur und Umwelt erhielten. Durch diese Informationen konnten sie sich bereits vor dem Erstgespräch ein grundlegendes Bild über wesentliche Rahmenbedingungen des Objektes machen, was eine effiziente und zielgerichtete Beratung unterstützt.

In den Erstgesprächen wurden wie in Vorarlberg auch die detaillierten Gegebenheiten des Gebäudes bzw. Grundstücks sowie die Bedürfnisse der Hauseigentümerfamilien anhand des Fragebogens (siehe Anhang) erhoben. Anschließend wurden individuelle Lösungen für ihre Bedürfnisse von den Architekten entwickelt. Diese Lösungsansätze wurden den Hauseigentümern im zweiten Beratungsgespräch vorgestellt und Möglichkeiten zur Umsetzung angesprochen.

Abschließend wurde telefonisch die Zufriedenheit der Beratungskunden mit der Beratungsdienstleistung erhoben.

Die Bandbreite der Objekte, die Gegenstand der Beratungsgespräche waren, reicht von der mehrstöckigen Stadtvilla in Bahnhofsnähe bis zum Einfamilienhaus auf einem mehr als 4.000 m<sup>2</sup> großen Grundstück in absoluter Stadtrandlage. Dies spiegelt die Diversität des Stadtteils Itzling/Elisabeth-Vorstadt und den großen Unterschied zwischen den Bauobjekten, die die Grundlage des Vorhabens bilden, wider. Die enorme Bandbreite bedeutet, dass trotz der kleinen Fallzahl eine breite Palette an Beispielen bearbeitet werden konnte, gleichzeitig aber sehr variable Lösungsansätze gefunden werden mussten. Eine Vergleichbarkeit der Fallbeispiele oder gar in Ansätzen eine Generalisierbarkeit ist nicht gegeben. Jegliche Form von Quantifizierungsversuch verbietet sich ob

der geringen Grundgesamtheit. Die Testberatungen eignen sich ideal zur Illustration der Komplexität der Aufgabe und die Bereitschaft und Fähigkeit der Beratenden, auf die jeweilige Situation einzugehen.

Die sieben Beratungsobjekte haben auf einer Grundstücksfläche von rd. 5.675 m<sup>2</sup> eine Wohnfläche von 2.084 m<sup>2</sup>. Derzeit wird diese Wohnfläche von 29 Personen genutzt. Die durchschnittliche Wohnfläche pro Person beläuft sich auf rd. 72 m<sup>2</sup>. Betrachtet man jene Varianten, deren Umsetzung von den Bewohnern in der Beratung als die am ehesten geplante erachtet wurde, so reduziert sich die durchschnittliche Wohnfläche auf 53 m<sup>2</sup>/Person. In diesen Varianten würde sich die Personenanzahl von 29 auf 45 erhöhen, bei einer Wohnflächenzunahme um 322 m<sup>2</sup> (Abbildung 38). Abbildung 37 zeigt die potenziellen Wohnflächenveränderungen in den Beratungsobjekten.

Projekt ID	Grundstücksfläche (m <sup>2</sup> )	Bewohner Bestand	WNF Bestand (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> WNF je Bewohner Bestand	Bewohner geplant	WNF geplant (m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup> WNF je Bewohner geplant
1	1180	8	522	65,3	8	522	65,3
2	595	2	146	73,0	7	166	23,7
3	494	3	170	56,7	6	275	45,8
4	446	5	241	48,2	5	257	51,4
5	595	4	324	81,0	5	370	74,0
6	1558	2	417	208,5	8	502	62,8
7	807	5	264	52,8	6	314	52,3
<b>Summe</b>	<b>5675</b>	<b>29</b>	<b>2084</b>	<b>71,9</b>	<b>45</b>	<b>2406</b>	<b>53,5</b>

Abbildung 37 abgeschätzte Flächenentwicklung der Beratungsobjekte in Salzburg in der für die Bewohner wahrscheinlichsten Variante

Bestand	Option
29 Personen 2.084 m <sup>2</sup> WNF  72 m <sup>2</sup> /Person	+ 16 Personen + 322 m <sup>2</sup> WNF  53 m <sup>2</sup> /Person

Abbildung 38 Übersicht der potenziellen Änderungen im Pilotgebiet Salzburg

Folgende Grafik gibt eine Übersicht über die Veränderung der Wohnflächen pro Person für die einzelnen Beratungsobjekte (Abbildung 39).

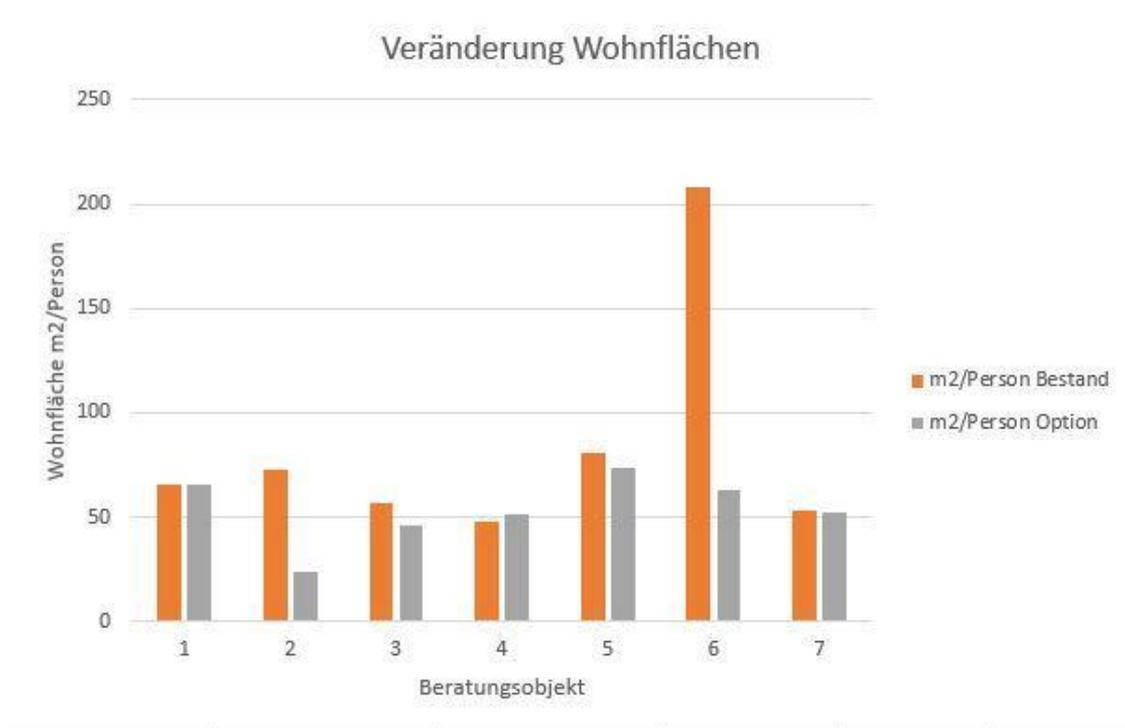


Abbildung 39 Potenzielle Veränderungen der Wohnfläche in den Salzburger Beratungsobjekten

Ebenso unterschiedlich wie die Bauobjekte, welche die Basis der Testberatungen waren, sind auch die Motivation und die Kern-Variablen der EigentümerInnen, die die jeweilige Entscheidung „Nachverdichtung“ und/oder „Energieeffiziente Sanierung“ bzw. bereits die Bereitschaft zur Teilnahme am Projekt beeinflussen bzw. stark determinieren.

Als Hauptmotivation für das Vorhaben einer Nachverdichtung bzw. eines Um- und/oder Zubaus zum Bestandsobjekt trat die Schaffung von zusätzlichem Wohnraum für die eigenen, erwachsenen (und in den meisten Fällen aktuell extern zur Miete wohnenden) Kinder oder Enkelkinder zu tage. Dies zum einen, um die hohen Kosten für eine weitere Wohnimmobilie zu sparen, wie auch um die eigene Versorgung im Alter zu sichern, wenn die Kinder im Haus Leben. Zudem spielt die Bewohnbarkeit im Alter eine große Rolle, die meist nicht gegebene, und auch schwer herstellbare Barrierefreiheit im Altbau. Die Überlegungen zu einer Veränderung dauern bei der Mehrheit der Beratenen bereits mehrere Jahre bzw. gab es in einigen Fällen bereits Versuche, eine Genehmigung für einen Um- oder Zubau zu erhalten, die an ungenügenden Planungsgrundlagen bzw. an rechtlichen Belangen (Bauplatzzerklärung, Nachbarschaftsabstand, Auflagen) gescheitert waren. In diesen Fällen wurde die Beratung als willkommene professionelle Zusatzmeinung und kostenfreie Umsetzungshilfe eigener Pläne in Anspruch genommen.

Eine Gemeinsamkeit bildete zudem der Wunsch, die Frei- und Gartenfläche um die Bestandsobjekte herum weitgehend zu erhalten. Wohnraumschaffung zur Vermietung an familienfremde Wohnparteien kam für keine der Parteien in Frage und stellte auch aus wirtschaftlicher Sicht für niemanden eine Notwendigkeit oder Option dar. In einem Fall (bürgerliche Villa, die bereits früher auf den unterschiedlichen, getrennten Etagen eine Arztordination und mehrere Wohnungen von Verwandten beherbergte) wird sowohl das Erd- wie auch das Dachgeschoss vermietet - das Erdgeschoss an eine betagte Dame, die Dachgeschosswohnung an eine Studentenwohngemeinschaft. Dieses beispielhafte urbane Mehrparteien- bzw. Multifunktionsobjekt war allerdings im Setting eine singuläre Erscheinung.

Mehrfach kamen frustrierende Erfahrungen mit Bau- und Verwaltungsbehörden zu Sprache, an denen frühere Versuche eines Umbaus gescheitert waren. Wissen über die rechtlichen Grundlagen, die gesetzlichen Rahmenbedingungen, zulässige Bebauungsdichte, etc. war z.T. nicht vorhanden (zumindest gab man sich uns gegenüber unwissend). Allerdings waren die meisten Gesprächspartner sehr gut vorbereitet und hatten die in der Terminvereinbarung erbetenen Pläne und Schriftstücke parat. Die Gesprächsverläufe waren in allen Fällen positiv und konstruktiv, die Atmosphäre entspannt, freundlich und wertschätzend. Die kommunikationstechnische Direktive, dass die Gesprächspartner den Verlauf des Gespräches und den Inhalt weitgehend determinieren, wurde eingehalten. Den Betroffenen wurde die Primär-Expertise über ihre Liegenschaft und das, was damit zu geschehen hat in keiner Phase abgesprochen. Vielleicht wurden deshalb die Inhalte so gut und gerne angenommen. Es ist gut gelungen, die Möglichkeiten und Grenzen des theoretisch erhobenen Potentials zu überprüfen, wie auch die Rahmenbedingungen und das Konzept der Beratungsdienstleistung auf Tauglichkeit zu checken.

Im Zuge der abschließenden telefonischen Nachfrage zur Zufriedenheit mit der Beratung wurden ausschließlich gute Bewertungen abgegeben. Ablauf und Ergebnis sind als sehr erfolgreich einzustufen (Abbildung 40).

<b>Zitate aus Einzelstatements:</b>	
...gute Beratung, Beratung war hilfreich	...Steuergeld ist gut angelegt in solchen Projekten
...rundum positive Erfahrung	...Informationshintergrund verbessert
...viel Gelernt zum Grundstück	...rundherum erfreuliche Erfahrung.
...wir sind jetzt schlauer als vorher	...Entscheidung muss noch reifen
...hilft uns bei der Konkretisierung des Vorhabens	...im Vorhaben bestätigt
...gute Tipps bekommen	...gute Aufklärung
...Ratschläge waren sinnvoll und brauchbar	...Materie ist jetzt besser beherrschbar
...für den Anfang hat es gepasst	...Klarheit ist größer geworden
...gute Tipps vom Architekten, die man sonst teuer bezahlen muss	...bin der Stadt dankbar, dass sie solche Angebote unterstützt
...Grundstück ist schon maximal bebaut – da gibt's nichts mehr verdichten, man kann nur „innen rumschrauben“	

Abbildung 40 Rückmeldungen der Beratungsteilnehmer

## 4. Schlussfolgerungen

In Österreich verfügen rund 67 % der Gebäude über nur eine oder zwei Wohnungen und selbst in Städten (> 20.000 EW) liegt der Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern bei rd. 65% (Statistik Austria, 2015). Es lohnt sich daher, für dieses Segment ein spezielles Beratungsangebot zu entwickeln. Dabei spielt die Schaffung von zusätzlichem Wohnraum in Form weiterer Wohneinheiten, ohne weitere Ausdehnung von Baulandflächen, eine große Rolle. Zusätzlich geht es auch um die Anhebung der Sanierungsrate im Gebäudesektor.

Für private Bauherrschaften bedeutet es einen erheblichen Zeitaufwand an die notwendigen Informationen und kompetente PlanerInnen (z. B. geeignete Architektinnen und Architekten) zu gelangen. Wer energieeffizient bauen, sanieren oder sein Gebäude weiterentwickeln will, muss dafür viel Eigeninitiative und Geduld mitbringen. Durch die neue Beratungsdienstleistung zur Weiterentwicklung von Bestandsgebäuden werden BürgerInnen unterstützt, die Potenziale ihres Gebäudes oder Grundstücks zu erkennen und vorhandene Möglichkeiten auszuloten. Die Beratung bietet EigentümerInnen gerade während der ersten Schritte Hilfestellung, die es ihnen ermöglicht, erste grundsätzliche Richtungsentscheidungen zur Entwicklung ihres Gebäudes oder Grundstücks zu treffen.

Die Testberatungen haben gezeigt, dass die Problem- und Fragestellungen zur Weiterentwicklung der Gebäude stark individualisiert und die Anforderungen an das Beratungsteam entsprechend hoch sind. Gerade deshalb ist die in BONSEI! erstellte Datenbasis eine wichtige Vorinformation für die effiziente und zielgerichtete Durchführung der Beratungen. Diese Datenbasis sollte weiter gestärkt werden, um einen noch effizienteren Ablauf durch einen möglichst umfassenden Überblick zum Beratungsobjekt im Vorfeld zu ermöglichen. Auch eine breitere Bereitstellung der Informationen für Planungszwecke der Städte z.B. durch die Integration der Datenbasis in bestehende Datendienste und Plattformen wurde von relevanten Stakeholdern als wünschenswert angesehen.

Im Zuge der Beratungen wurden neben einem Aus- und Umbau des Gebäudes auch Sanierungs- und Energiethemen thematisiert, die im Zuge von Umbaumaßnahmen sinnvoll umzusetzen wären. Dadurch können gleichzeitig Sanierungsraten im Zuge von Wohnraumschaffung und Weiterentwicklung von Bestandsgebäuden erhöht werden. Die GebäudeeigentümerInnen hatten eine grundsätzlich positive Einstellung zur Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen. Sie waren der Meinung, dass energieeffiziente Häuser ihre Wohnbedürfnisse eher besser erfüllen als herkömmliche Häuser. Die Vorteile beim energieeffizienten Bauen wurden insbesondere in der Erhöhung des Komforts, in der Wertsteigerung der Liegenschaft und in der langfristigen Wirtschaftlichkeit gesehen. Im Baubestand lässt sich zudem die Belegungsdichte meist leicht erhöhen, da die auf die aktuell vorhandenen Bewohner bezogenen Grund- und Wohnnutzflächen in den meisten Fällen sehr hoch sind. In Hinblick auf den Pro-Kopf-Verbrauch bedeutet jede zusätzliche Person im Gebäude eine sehr große Energieeinsparung. Durch gleichzeitige Sanierungsmaßnahmen und die Erhöhung der Belegungsdichte im Zuge der Weiterentwicklung von Gebäuden kann somit ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung von Klima- und Energiezielen geleistet werden.

Die qualifizierte und persönliche Beratung ist ein wichtiger Impulsgeber, wie Gebäude - unter Berücksichtigung der individuellen Bedürfnisse - flächen- und energiesparend weiterentwickelt werden können. Eine integrative Beratung im Sinne eines „Sanierungslotsen“ kann EigentümerInnen

wertvolle strategische Hinweise zur Herangehensweise und den erforderlichen Schritten von Gebäudeentwicklungsmaßnahmen vermitteln.

Durch die Testberatungen konnte aufgezeigt werden, welches Potenzial hinsichtlich einer Reduktion der Wohnnutzfläche pro Person durch Verdichtungsmaßnahmen im Bestand möglich scheint (durchschnittliche Reduktion der Wohnfläche pro Person von 72 m<sup>2</sup> (Sbg) bzw. 63,5 m<sup>2</sup> (Vbg) im Bestand auf 53 m<sup>2</sup> (Sbg) bzw. 41 m<sup>2</sup> (Vbg) in jener Variante, deren Umsetzung wahrscheinlich ist). Als Hauptmotivation für das Vorhaben einer Nachverdichtung bzw. eines Um- und/oder Zubaus zum Bestandsobjekt zeigte sich die Schaffung von zusätzlichem Wohnraum für die eigenen, erwachsenen Kinder oder Enkelkinder oder nahe Verwandte. Eine Validierung dieser Trends durch weitere Beratungen erscheint sinnvoll.

Im Rahmen von BONSEI! wurden einige Aspekte identifiziert, welche eine energieeffiziente Nachverdichtungen unterstützen können:

- Langfristige Perspektiv- und Planungsberatung durch kompetente AkteurInnen ist notwendig
- Einfacher Zugang zu Förderprogrammen
- Verständnis und einfache Handhabung der Förderprogramme
- Vorbildwirkung von Projekten
- Nutzung von Qualitätslabeln (Definition von Standards)
- Notwendigkeit von nationalen Förderungen (zur Kontinuität und Planungssicherheit)
- Standardisierbare Lösungen und Vorgehensweisen

Im Zuge von LOI-Workshops in Salzburg und in Vorarlberg sowie des e5-Themenforums in Vorarlberg wurden relevanten Stakeholdern und Vertretern der öffentlichen Verwaltung die Inhalte bzw. Ergebnisse des Projekts BONSEI! präsentiert und unter anderem auch fortführende Verwertungsmaßnahmen des erarbeiteten Beratungskonzepts diskutiert. Die beteiligten Städte Salzburg und Feldkirch haben die Projektergebnisse sehr positiv bewertet. Für die Stadt Salzburg ist geplant, die Ergebnisse aus BONSEI! im Zuge des neuen räumlichen Entwicklungskonzeptes stärker in die Anwendung und Umsetzung zu bringen. Für eine breitere Verwertung bedarf es noch einiger Weiterentwicklungen und Standardisierungen der BONSEI! Ergebnisse, was im Rahmen eines Folgeprojektes erfolgen soll. In Vorarlberg werden die Projektergebnisse in den Aufbau von „Sanierungslotsen“ überführt. Die Personen, die am innovativen Dienstleistungsangebot teilgenommen haben, können auf Wunsch im Sanierungslotsenprojekt (EU-LEADER) weiterbetreut werden. Weitere Transfer- und Verwertungsaktivitäten sind zudem über das Forschungs- und Transferzentrum Alpines Bauen geplant, das sich im Forschungsschwerpunkt „Simulation von Siedlungssystemen“ mit der Weiterentwicklung und Visualisierung von GIS-gestützten Siedlungs- und Nachverdichtungsmodellen beschäftigt.

## 5. Ausblick und Empfehlungen

Die in BONSEI! erstellte Datenbasis zu Nachverdichtungspotenzialen und Kriterien für eine energieeffiziente Nachverdichtung stellt eine wichtige Planungsgrundlage für Nachverdichtungsmaßnahmen und eine wesentliche Vorinformation für ein effizientes und zielgerichtetes Dienstleistungsangebot zur Mobilisierung von Nachverdichtungspotenzialen im Bestand dar. Vor allem in der Weiterentwicklung und Integration der Themen Begrünung und Mobilität bestehen interessante Erweiterungsmöglichkeiten der Datengrundlagen, beispielsweise was eine stärkere Aufnahme der Wechselwirkungen und planerischen Nachverdichtungslösungen mit Aspekten der Mobilität (Stellplätze, Alternative Mobilität usw.) oder mit Aspekten der Durchgrünung und Begrünung in Stadtregionen in den Beratungen und Datengrundlagen betrifft. Ein weiteres Thema kann hierzu auch die breite Bereitstellung der Informationen für Planungszwecke darstellen (z.B. Integration der Datenbasis in bestehende Datendienste und Plattformen).

Es bestehen gerade im Sanierungs- und Nachverdichtungsbereich auch große Synergien mit der Wohnbauförderung. In Folgeaktivitäten ist geplant, gemeinsam mit relevanten Stakeholdern neue Strategien zu entwickeln, um gegebenenfalls auch die Ergebnisse aus BONSEI! stärker zu verankern. Die Schwierigkeit der finanziellen Trennung von Sanierung und Neubau und der Komplexität der Zuordnung bei der Umsetzung von Nachverdichtungsmaßnahmen stellt private Eigentümer vor sehr komplexe Herausforderungen, was oft auch ein Hindernis für die Durchführung von Maßnahmen ist. Es sollte hier untersucht werden, wie derartige Aspekte auch in der Wohnbauförderung berücksichtigt werden können, beispielsweise durch die Förderung des Gesamtinvestitionsvolumens aller durchgeführten Maßnahmen (Sanierung und Nachverdichtungsmaßnahmen).

Das neu entwickelte Beratungsangebot wird von den beteiligten Pilotgebieten Salzburg und Vorarlberg als guter Weg angesehen, um die angestrebten Ziele hinsichtlich einer verstärkten baulichen Innenentwicklung zu erreichen. Die Beratung ist in der gegenwärtigen Konzeption für detaillierte Einzelberatungen sehr wertvoll, allerdings auch sehr aufwendig. Um das neue Format erfolgreich in die Umsetzung zu bringen, sind deshalb noch Weiterentwicklungen und Standardisierungen erforderlich. Deswegen sollte angedacht werden, für eine breitere Verwertung den Ablauf der Beratung konzeptionell zu adaptieren. Es wird vorgeschlagen, die Informationen, die bereits vor dem persönlichen Beratungsgespräch zur Analyse der Rahmenbedingungen zur Verfügung stehen, neben den GIS-Daten zu stärken. Daher wird angedacht, bereits im Zuge des telefonischen Erstkontakts mittels eines kompakteren Fragenkatalogs die wesentlichen Eckdaten des Gebäudes/Grundstücks und der Wünsche/Bedürfnisse zu erfragen, um die Durchführung einer ersten Rohanalyse bereits im Vorfeld der persönlichen Beratung zu ermöglichen. Im anschließenden persönlichen Beratungsgespräch mit den Eigentümern könnten dann bereits die verschiedenen Weiterentwicklungsmöglichkeiten besprochen bzw. eventuell auch mit Planskizzen aufgezeigt und die Eigentümer im Sinne einer Strategieentwicklung für ihr Gebäude/Grundstück beraten werden. Das Zweitgespräch könnte somit entfallen. Den EigentümerInnen können die grundsätzlichen Möglichkeiten der Weiterentwicklung ihres Grundstücks oder Gebäudes aufgezeigt und erforderliche nächste Schritte außerhalb des Beratungsangebotes näher gebracht werden.

Es ist geplant, ein Fortsetzungs- und Umsetzungsprojekt zu initiieren, da seitens der involvierten Städte/Gemeinden großes Interesse besteht, das in BONSEI! konzeptionierte Beratungs- und Datenangebot weiter zu entwickeln und verstärkt in die Umsetzung zu bringen. Für eine breitere Verwertung bedarf es jedoch noch einiger Weiterentwicklungen und Standardisierungen. In den

Folgeinitiativen ist angedacht, das Pilotgebiet zu erweitern (unterschiedliche Bebauungsstruktur) und einen adaptierten Ablauf der Beratung zu testen, da sich der Ablauf im BONSEI! Projekt als etwas komplex und zeitaufwändig für ein breit angelegtes, gefördertes Beratungsangebot herausgestellt hat. Zudem soll eine vertiefende Analyse, wie eine Nachverdichtungsberatungsdienstleistung in bestehende Beratungsangebote integriert bzw. welche Betreibermodelle entwickelt werden könnten, erfolgen. Auch eine Erweiterung der Möglichkeiten zur Adressierung potenzieller Beratungskunden soll behandelt werden, da sich mit direkten Anschreiben Konflikte mit der neuen DSGVO ergeben können.

Mit den beschriebenen Weiterentwicklungsaspekten weisen sowohl das Beratungsangebot als auch die Grundlagendaten und Kriterien ein hohes Potential für eine breitere Verwertung und Umsetzung auf.

## 6. Verzeichnisse

### 6.1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Systemkomponenten des Projektes BONSEI! .....	19
Abbildung 2 U-Werte der Baualtersklassen vor Sanierung (EIV, nach Loga, T., et. al, 2015).....	22
Abbildung 3 U-Werte nach den Sanierungsvarianten (Einfach: EIV nach, Bautechnikverordnung Vbg, 2017; Normal: EIV nach TABULA; EnerPHit: EIV nach Passivhausinstitut, 2016).....	22
Abbildung 4 Auswahl der optimalen Kubatur unter Einhaltung der Grenzwerte zur baulichen Ausnutzbarkeit .....	25
Abbildung 5 Schema zur Typisierung von Nachverdichtungspotenzialen .....	26
Abbildung 6 Fallbeispiel zum NV-Typ 1 Neubau möglich (unbebaut).....	26
Abbildung 7 Fallbeispiel zum NV-Typ 2 Selbständiger Zubau möglich (teilbebaut).....	27
Abbildung 8 Fallbeispiel zum NV-Typ 3 Aufstockung und Anbau möglich.....	27
Abbildung 9 Fallbeispiel zum NV-Typ 4 nur Anbau möglich (keine Aufstockung) .....	28
Abbildung 10 Fallbeispiel zum NV-Typ 5 nur Aufstockung möglich (kein Anbau) .....	28
Abbildung 11 Ergebnis Nachverdichtungspotenzial „Optimale Ausnutzung“ 2014, Testgebiete Salzburg und Feldkirch .....	29
Abbildung 12 Karte 2: Nachverdichtungspotenzial „Optimale Ausnutzung“ 2014, Ausschnitt Testgebiet Salzburg (Quelle: RSA FG Studio iSPACE, Datenquellen: Stadt Salzburg, SAGIS, basemap.at) .....	29
Abbildung 13 Karte 4: Nachverdichtungspotenzial „Optimale Ausnutzung“ 2017, Ausschnitt Testgebiet Feldkirch (Quelle: RSA FG Studio iSPACE, Datenquellen: Stadt Feldkirch, VOGIS, basemap.at).....	30
Abbildung 14 WebMap-Anwendungen für Salzburg (links) und Feldkirch (rechts) (Quelle: RSA FG Studio iSPACE, Datenquellen: Stadt Salzburg, Stadt Feldkirch, SAGIS, VOGIS, basemap.at) .....	30
Abbildung 15 Kriterienliste Parzelle .....	31
Abbildung 16 Räumliche Kriterien zur infrastrukturellen Qualität im Wohnumfeld (Beispiel) .....	33
Abbildung 17 Mögliche Bewertungstabelle zur Priorisierung von Nachverdichtungspotenzialen.....	35
Abbildung 18 Karte 6a: Priorisierung von Nachverdichtungspotenzialen (Quelle: RSA FG Studio iSPACE, Datenquellen: Stadt Salzburg, SAGIS, basemap.at) .....	36
Abbildung 19 Modellhaus EFH zerklüftet.....	37
Abbildung 20 Modellhaus EFH zerklüftet.....	38
Abbildung 21 Modellhaus MFH, Aufstockung.....	38
Abbildung 22 Heizwärmebedarf je Gebäudetyp bezogen auf Personen und Jahr .....	40
Abbildung 23 Ablaufschema der Beratungsdienstleistung .....	41
Abbildung 24 Pilotgebiete Vorarlberg (Feldkirch/Gisingen, links (Quelle: RSA FG Studio iSPACE; Datenquellen: VOGIS, basemap.at) und Salzburg (Itzling/Elisabeth-Vorstadt, rechts (Quelle: RSA FG Studio iSPACE; Datenquellen: SAGIS, basemap.at)).....	42
Abbildung 25 Anschreiben potenzieller Beratungskunden Vorarlberg .....	43

Abbildung 26 Übersicht über die Beratungsprojekte im Stadtteil Gisingen (Quelle: EIV, Christina Schneider).....	44
Abbildung 27 Beratungsablauf der Testberatungen in Vorarlberg.....	44
Abbildung 28 abgeschätzte Flächenentwicklung der Beratungsobjekte .....	45
Abbildung 29 potenzielle Veränderung der Wohnflächen der Beratungsobjekte.....	46
Abbildung 30 Übersicht der potenziellen Änderungen.....	46
Abbildung 31 Bewertung der Beratungsdienstleistung in Vorarlberg .....	47
Abbildung 32 Kriterien zur Adressatenauswahl .....	48
Abbildung 33 Karte 6b: Adressatenauswahl von Nachverdichtungspotenzialen (Quelle: RSA FG Studio iSPACE; Datenquellen: Stadt Salzburg, SAGIS, basemap.at) .....	49
Abbildung 34 Anschreiben der potenziellen Beratungskunden.....	49
Abbildung 35 Beratungsobjekte Pilotgebiet Salzburg (Quelle: Barbara Hirzberger-Zaic, Peter Horner) .....	50
Abbildung 36 detaillierter Beratungsablauf Salzburg .....	51
Abbildung 37 abgeschätzte Flächenentwicklung der Beratungsobjekte in Salzburg in der für die Bewohner wahrscheinlichsten Variante .....	52
Abbildung 38 Übersicht der potenziellen Änderungen im Pilotgebiet Salzburg.....	52
Abbildung 39 Potenzielle Veränderungen der Wohnfläche in den Salzburger Beratungsobjekten .....	53
Abbildung 40 Rückmeldungen der Beratungsteilnehmer .....	54

## 6.2. Literaturverzeichnis

Alphouse (online): AlpHouse - Alpine Building Culture and Energy efficiency. Online:

<http://www.alphouse.eu/> (abgerufen am 20.01.2016, 10:25)

Bayerisches Staatsministerium (o.J.): Bayerisches Staatsministerium des Innern: Arbeitsblätter für die Bauleitplanung; Nr. 1 - Weiterentwicklung von Siedlungen.; Nr. 13 - Flächensparende Wohngebiete

Dallhammer et al. (2010): EFES - Energieeffiziente Entwicklung von Siedlungen – planerische Steuerungsinstrumente und praxisorientierte Bewertungstools. Online:

[https://www.energieeffizientesiedlung.at/sites/energieeffizientesiedlung.at/files/webfm/uploads/pdf/817609\\_EFES-WissEndbericht\\_0.pdf](https://www.energieeffizientesiedlung.at/sites/energieeffizientesiedlung.at/files/webfm/uploads/pdf/817609_EFES-WissEndbericht_0.pdf); <https://www.energieeffizientesiedlung.at/downloads>

(abgerufen am 18.01.2016, 11:30)

EIV (online): Baubook Datenbank. <https://www.baubook.info/> (abgerufen am 20.01.2016, 15:22)

Bautechnikverordnung Vorarlberg (2017), Verordnung der Landesregierung über die technischen Erfordernisse von Bauwerken.

EU Kommission (2012); Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen, Leitlinien für bewährte Praktiken zur Begrenzung, Milderung und Kompensierung der Bodenversiegelung;

<http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/DE%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf>

(abgerufen am 18.01.2016, 15:15)

Gutmann, R.; Pletzer, T.; Schweizer, P. (2004); BAU-LAND-GEWINN ohne Erweiterung, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 07/2004

Land NÖ (o.J.): <http://www.raumordnung-noe.at/dynamisch/showcontainer.php?id=148> ((abgerufen am 11.01.2017, 09:25)

Land Salzburg (o.J. (a)): Heatmap des Wärmeverbrauchs - Bundesland Salzburg, intern.

Land Salzburg (o.J. (b)): Fernwärmepotenziale im Bundesland Salzburg, intern.

Lindenthal, J., Mraz, G. (2015); ReHABITAT Handbuch - Neues Wohnen im alten Haus; Hrsg.: Österr. Ökologie Institut; [https://rehabitatprojekt.files.wordpress.com/2015/12/rehabitat\\_handbuch.pdf](https://rehabitatprojekt.files.wordpress.com/2015/12/rehabitat_handbuch.pdf) (abgerufen am 20.08.2018, 14:45)

LK Österreich (2012); Landwirtschaftskammer Österreich, Forderungen der Landwirtschaftskammer Österreich zur Reduktion des Flächenverbrauchs; <https://www.lko.at/mmedia/download/2012.07.26/1343282429820179.pdf> (abgerufen am 18.01.2016, 17:55)

Loga, T., Stein, B., Diefenbach, N., Born, R. (2015): Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, S. 126ff. Publikation aus dem EU-Forschungsprojekt TABULA – Typology Approach for Building Stock Energy Assessment. Darmstadt.

METRON (o.J.): Themenheft 27: Tools zur Innenentwicklung; Dichtebox.

<http://www.metron.ch/topic6309/story17605.html> (abgerufen am 18.01.2016, 14:35)

MORECO (o.J.): <http://www.moreco.at> (abgerufen am 18.01.2016, 10:00)

ÖROK (2014); ÖROK Regionalprognosen – Bevölkerung 2014;

<http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter->

[Raum\\_u\\_Region/2.Daten\\_und\\_Grundlagen/Bevoelkerungsprognosen/Prognose\\_2014/%C3%96ROK-Bev%C3%B6lkerungsprognose\\_Kurzfassung\\_final.pdf](http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum_u_Region/2.Daten_und_Grundlagen/Bevoelkerungsprognosen/Prognose_2014/%C3%96ROK-Bev%C3%B6lkerungsprognose_Kurzfassung_final.pdf) (abgerufen am 05.10.2015, 14:25)

Passivhaus Institut (2016): Kriterien für den Passivhaus-, EnerPHit und PHI-Energiesparhaus-Standard, Version 9f (Stand 26.08.2016).

RSA iSPACE, online (a): <http://www.ispace.researchstudio.at/mobilityequalizer-raumtypen-der-mobilitaetsnachfrage> (abgerufen am 18.01.2016, 10:15)

RSA iSPACE, online (b): <http://www.ispace.researchstudio.at/mobility-optimizer> (abgerufen am 18.01.2016, 10:30)

Schweizer, P. (2002): Rasen betreten verboten. Studie über: "Die inhaltliche Aufwertung von monofunktionalen Siedlungsstrukturen". Projekt für die Wohnbauforschung Land Salzburg - intern.

Schweizer, P. (2009): Modellregion BAU-LAND-GEWINN Pongau. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 07/2009. Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Schweizer, P. (2011), Wohnstadt UM-RAUM-POTENZIALE Salzburg, Berichte aus Energie- und Umweltforschung 35/2011;  
[https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/hdz\\_pdf/endbericht\\_1135\\_wohnstadt\\_um-raum-potenziale.pdf](https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/hdz_pdf/endbericht_1135_wohnstadt_um-raum-potenziale.pdf) (abgerufen am 17.02.2016, 09:30)

Schweizer, P. (2016): Wohnen findet Stadt - Integrative Entwicklung von smarten Modernisierungsmaßnahmen am Beispiel der Burgfriedsiedlung Hallein. Hrsg.: Klima- und Energiefonds.

Smart Cities Projekt STELA, <https://www.smartcities.at/stadt-projekte/smart-cities/#stela-smart-tower-enhancement-leoben-austria> (abgerufen am 18.04.2018, 11:00)

Spitzer, W., M. Kerschbaumer, H. Preissler & T. Prinz (2015): Grenzübergreifendes Flächenmanagement. Voraussetzung für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung im Raum Salzburg. Salzburg. - Online: <http://giplus.de/downloadpubikationen> (abgerufen am 18.01.2016, 08:45).

Spitzer, W. & T. Prinz (2014): Endbericht zum Projekt "Landesweite GIS-gestützte Abschätzung von theoretischen Baulandpotenzialen" für das Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 7 Raumplanung. - intern.

Spitzer, W., Reithofer, J., Prinz, T. (2017): Monitoring der Nachverdichtung in der Stadt Salzburg. In: J. Strobl, B. Zagel, G. Griesebner & T. Blaschke (Hrsg.): AGIT – Journal für Angewandte Geoinformatik, 2-2017. - Heidelberg, 383-389.

Stadt Salzburg & RSA iSPACE (o.J.): Checkliste Wohnbau. Online:  
<https://ispace.researchstudio.at/checkliste> (abgerufen am 18.01.2018, 09:00).

Statistik Austria (2015); Statistische Datenbank STATcube der STATISTIK AUSTRIA, STATCube 2015

Statistik Austria (2015a);  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bevoelkerung/demographische\\_prognosen/bevoelkerungsprognosen](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/demographische_prognosen/bevoelkerungsprognosen) (abgerufen am 05.10.2016, 11:30)

Stöglehner, G., Erker, S., Neugebauer, G. (2013): Tools für die Energieraumplanung - Ein Handbuch für deren Auswahl und Anwendung im Planungsprozess. Hrsg.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Sektion V Allgemeine Umweltpolitik. Wien.

UN Klimakonferenz (2015); Übereinkommen der UN Klimakonferenz 2015;  
<https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf> (abgerufen am 05.09.2016, 13:45)

wohnbund:consult und bautänzer architektenetzwerk (2005); Dokumentation exemplarischer Lösungen von Nachverdichtung in der Stadt Salzburg, Expertise im Auftrag MA 5 – Stadtplanung und Verkehr

Stadt Zürich (2014): <http://www.nachhaltigkeitsmonitoring.ch> (abgerufen am 13. 02. 2016, 15:30)

# 7. Anhang

## 7.1. Fragebogen/Gesprächsleitfaden

Bonsei

### Gesprächsleitfaden/Fragebogen Parzelle

Ort/Adresse:
Kontakt/Name:
Interviewer:
Datum:

#### Haus

H1) Jahr der Errichtung .....

H2) Nutzfläche ohne Keller

- bis 100 m<sup>2</sup>
- 101 bis 125 m<sup>2</sup>
- 126 bis 160 m<sup>2</sup>
- über 161 m<sup>2</sup>

H3) Keller

- ja, Fläche .....
- nein

H4) Dachboden ausbaubar

- ja, Fläche .....
- nein

H5) Wie viele Zimmer hat das Haus

- 3
- 4 bis 5
- 6 und mehr

H6) Haben Sie Ihr Haus

- neu gekauft
- gebraucht gekauft
- geerbt

H7) Nutzung

- Wohnen
- Mischnutzung Gewerbe/Wohnen

H8) Eigentümerverhältnisse

- Einzel
- Eigentümergemeinschaft

H9) Anzahl Vollgeschoße exkl. Dachgeschoß

- 1
- 2
- 3
- mehr

H10) Ist eine Erweiterung aus Ihrer Sicht denkbar?

- gut möglich
- teilweise möglich
- schwierig

H11) Unterliegt das Gebäude einem besonderen Schutz?

- Wenn ja welchem

.....  
 nein

**Gebäude/Technik****G1) Bauweise**

- leicht (Holzbau)
- massiv
- Mischbauweise

**G2) Gebäudeform**

- Satteldach
- Flachdach
- Pultdach

**G3) Aufbauten**

- Außenwände
- .....

- Fundament/Keller
- .....

- Zwischendecken
- .....

- Dach
- .....

- Zwischenwände
- .....

- Kellerdecke
- .....

**G4) Haustechnik**

- Öl
  - Gas
  - Pellets
  - Fernwärme
  - Solar
  - Wärmepumpe
  - Sonstiges
- .....

- Heizwärmebedarf KW/m<sup>2</sup>a
- .....

- Radiatoren
  - Fußbodenheizung
  - Sonstiges
- .....

**G5) Warmwasserbereitstellung**

- Strom
- Öl
- Gas
- Fernwärme
- Solar
- Wärmepumpe
- Strom PV

**G6) Haben Sie schon einmal saniert**

- Ja, Datum .....
- Nein

**G7) Welche Maßnahmen haben Sie durchgeführt?**

- Wärmedämmung Fassade
- Wärmedämmung Dach
- Wärmedämmung Keller
- Fenster
- Sanitär
- Heizung

**G8) Wo ist eine Sanierung aus Ihrer Sicht notwendig?**

- Wärmedämmung Fassade
- Wärmedämmung Dach
- Wärmedämmung Keller
- Fenster
- Sanitär
- Heizung
- Ausstattung/Oberflächen

G9) Wie viele Bauabschnitte umfasst das Gebäude? Aufstockungen wie auch Nebengebäude und freistehende Car Ports sind als eigen Abschnitte zu betrachten.

- 1  
 2  
 3  
 4 und mehr

#### Außenraum

A1) Wie viele PKW gibt es in Ihrem Haus?

- 1  
 2 bis 3  
 4 bis 6  
 mehr .....

A2) Wie sind die PKW untergebracht?

- Garage  
 frei aufgestellt  
 Car-Port

A3) Reicht das Angebot?

- ja  
 nein  
 bedingt

A4) Können Sie sich weitere Abstellplätze bei zusätzlichen Bewohnern vorstellen?

- ja  
 nein  
 bedingt

A5) Welchem Außenraum nutzen Sie?

- Garten  
 Balkon  
 Terrasse

A6) Wie zufrieden sind Sie damit?

- sehr zufrieden

- zufrieden  
 nicht zufrieden

A7) Welche zusätzlichen Freiraumangebote wünschen Sie?

- Garten  
 Balkon  
 Terrasse  
 Gemeinschaftsfläche  
 Spielplatz

A8) Topografie

- eben  
 flacher Hang  
 steiler Hang

A9) Grad Versiegelung mit Gebäude

- unter 30%  
 31 bis 50%  
 über 50%

#### Bewohner

B1) Wie viele Bewohner hat das Haus?

- 1  
 2 bis 3  
 4 bis 6  
 mehr .....

davon:

- männlich .....

weiblich .....

B2) Altersstruktur

- 0 bis 20 .....

21 bis 40 .....

41 bis 60 .....

61 bis 80 .....

80 bis 100 .....

B3) Wollen Sie etwas ändern?

- ja
- nein
- eventuell

B4) Wofür wollen Sie zusätzlichen Wohnraum schaffen?

- Wohnraumerweiterung
- Gewerbe
- vermietete Wohnungen
- Kinder
- Enkel
- Eltern

B5) Zahl der vorstellbaren zusätzlichen Nutzer/Bewohner?

- 1
- 2 bis 3
- 4 bis 6
- mehr .....

**Eigentümer/Interviewter**

E1) Alter .....

E2) Geschlecht

- männlich
- weiblich

E3) Beruf .....

- selbständig
- angestellt
- Karenz
- Pension
- arbeitslos

E4) Seit wann leben Sie schon hier?

- seit Geburt
- seit 5 Jahren
- seit 10 Jahren
- seit 20 Jahren
- länger

E5) Wie beurteilen Sie die Wohnqualität hier?

- Sehr gut
- gut
- genügend
- schlecht

E6) Wie ist das Verhältnis zu Ihren Nachbarn?

Sehr gut und gut schließt auch gemeinsame Aktivitäten und Besuche ein. Genügend meint Grüßen und auch kurze Gespräche.

- Sehr gut
- gut
- genügend
- schlecht
- kein Kontakt

E7) Wie sollen weitere Bauetappen finanziert werden?

- Privat (Eigenmittel)
  - Förderung
  - Sonstiges
- .....

E8) Welche Verbesserungen wünschen Sie sich für ihre Wohnumfeld?

- zusätzliche Freiraumflächen
  - mehr Spielplätze
  - weniger Verkehr
  - Verbesserung Infrastruktur
  - Anbindung ÖV
  - Reduktion Lärm
  - Nichts
  - Sonstiges
- .....

**Unterlagen**

**Eigene Notizen**

U1) Grundrisse, Schnitte und Fassaden?

- nein
- ja aktuell
- ja alt

U2) Bebauungsplan vorhanden?

- nein
- ja

U3) Energieausweis vorhanden?

- nein
- ja
- ja digital

U4) Grundbuchauszug vorhanden?

- nein
- ja

**Anmerkungen des Interviewten**

**Was ich noch sagen möchte!**

U4) Fotodokumentation vorhanden ?

- nein
- ja historisch
- ja aktuell

U5) Altrechte wie z. B. mögliche Wegrechte vorhanden?

- nein
- wenn ja welche?

.....

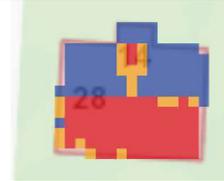
**Herzlichen Dank!**

## 7.2. Vorlage Beratungsprotokoll

Protokoll BONSEI-Testberatung: Adresse, Datum der Durchführung

<b>BONSEI! - Bestand optimal nutzen - Sanierung effizient implementieren</b> Beratungsprotokoll	
Adresse: Berater:	
	Katastralgemeinde: Grundstücksnummer: 7 Flächenwidmung: Baufläche Wohngebiet Parzellenfläche: x m <sup>2</sup> NV-Potenzial: x m <sup>2</sup> NV-Typ: ---
Lagedarstellung	*NV→Nachverdichtung      Infos aus Online-Map für Nachverdichtungspotential
	Bilder Beratungsobjekt Aussenansichten

Übersicht mögliche Ausbauphasen						
Bewohnerstruktur	Bestand		Ausbauphase 1/Option 1		Ausbauphase 2 / Option 2	
						
Flächen und Daten (sind Zirka-Werte)	Fläche Bestand		Fläche Ausbau		Fläche Ausbau	
BGF Keller	m <sup>2</sup>		Keller	m <sup>2</sup>	Keller	m <sup>2</sup>
BGF EG	m <sup>2</sup>		BGF EG	m <sup>2</sup>	BGF EG	m <sup>2</sup>
BGF Garage	m <sup>2</sup>		BGF Garage	m <sup>2</sup>	BGF Garage	m <sup>2</sup>
BGF 1.OG	m <sup>2</sup>		BGF 1.OG	m <sup>2</sup>	BGF 1.OG	m <sup>2</sup>
BGF 2.OG	m <sup>2</sup>		BGF 2.OG	m <sup>2</sup>	BGF 2.OG	m <sup>2</sup>
DG	m <sup>2</sup> ; Höhe<1,8 m		DG	m <sup>2</sup> ; Höhe<1,8 m	DG	m <sup>2</sup> ; Höhe<1,8 m
Balkone	m <sup>2</sup>		Balkone	m <sup>2</sup>	Balkone	m <sup>2</sup>
Fassade	m <sup>2</sup>		Fassade	m <sup>2</sup>	Fassade	m <sup>2</sup>
davon Fenster	m <sup>2</sup>		davon Fenster	m <sup>2</sup>	davon Fenster	m <sup>2</sup>
Außentüren	m <sup>2</sup>		Außentüren	m <sup>2</sup>	Außentüren	m <sup>2</sup>
Dachfläche	m <sup>2</sup>		Dachfläche	m <sup>2</sup>	Dachfläche	m <sup>2</sup>
Gebäudehöhe	m		Gebäudehöhe	m	Gebäudehöhe	m
Gebäudevolumen	m <sup>3</sup>	ohne Keller	Gebäudevolumen	m <sup>3</sup>	Gebäudevolumen	m <sup>3</sup> ohne Keller

Bestand / Ausgangssituation	
<b>Pläne / Skizzen</b>	Planskizzen Bestand einfügen <ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>
<b>Gebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• vorhandene Gebäudefotos, die noch nicht in den oben dargestellten Ansichten vorhanden sind</li><li>• vorhanden Gebäudeinfo aus dem Protokoll und dem Fragebogen</li></ul>
<b>Haustechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• vorhandene Infos zur Haustechnik eintragen (u.a. aus Fragebogen)</li><li>• Info gemäß Leitungsauskunft</li><li>• Info aus Solarpotential</li><li>• vorhandene Fotos zur Haustechnik</li></ul>  <p>Solarpotenzial (z.B. SAGIS)</p>
<b>Soziales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Familienverhältnisse</li><li>• Nachbarschaft</li><li>• Synthese Infos aus Fragebogen</li></ul>

Protokoll BONSEI!-Testberatung: Adresse, Datum der Durchführung

**Bedürfnisse und Anforderungen**

- Welche Bedürfnisse haben BewohnerInnen für Ausbau/Umbau?
- Was wollen sie verändern? Anforderungen an Ausbauoptionen?
- Welche Änderungen in BewohnerInnenstruktur sind geplant (Vermietung, 2. Seperate Wohnung, etc.)
- Erwartungen an Beratung?
- Synthese Infos aus Fragebogen



[4]

Protokoll BONSEI-Testberatung: Adresse, Datum der Durchführung

Ausbauphase 1 / Option 1	
<b>Übersicht Vorschläge</b>	<p>Übersicht wesentliche Vorschläge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. Verbesserung thermische Hülle,</li> <li>• Veränderung Grundrisse,</li> <li>• Zubauten, etc.</li> </ul>
<b>Pläne / Skizzen</b>	<p>Planskizzen Ausbauphase 1 / Option 1</p>
<b>Gebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• welche Ausbauschritte beinhaltet diese Phase, Empfehlungen benennen und beschreiben</li> </ul>
<b>Haustechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• welche Ausbauschritte beinhaltet diese Phase, Empfehlungen benennen und beschreiben</li> </ul>
<b>Wirtschaftl. Aspekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grobe Anhaltspunkte zu Wirtschaftlichkeit, Kosten, etc.</li> <li>• mögl. Förderungen</li> </ul>

Ausbauphase 2 / Option 2	
<b>Übersicht Vorschläge</b>	<p>Übersicht wesentliche Vorschläge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. Verbesserung thermische Hülle,</li> <li>• Veränderung Grundrisse,</li> <li>• Zubauten, etc.</li> </ul>
<b>Pläne / Skizzen</b>	Planskizzen Ausbauphase 2 / Option 2
<b>Gebäude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• welche Ausbauschritte beinhaltet diese Phase, Empfehlungen benennen und beschreiben</li> </ul>
<b>Haustechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• welche Ausbauschritte beinhaltet diese Phase, Empfehlungen benennen und beschreiben</li> </ul>
<b>Wirtschaftl. Aspekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• grobe Anhaltspunkte zu Wirtschaftlichkeit, Kosten, etc.</li> <li>• mögl. Förderungen</li> </ul>

Protokoll BONSEI!-Testberatung: Adresse, Datum der Durchführung

Empfehlungen, Anmerkungen und Unterlagen	
<b>Empfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• welche Schritte werden den Eigentümern nahegelegt,</li> <li>• evtl. weitere Anlaufstellen benennen</li> <li>• ggf. noch zu prüfende Aspekte oder offene Themen die zu klären sind</li> </ul>
<b>übergebene Unterlagen/ Prospekte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. Planskizzen</li> <li>• Dokumentation mögliche Maßnahmen in den verschiedenen Ausbaustufen bzw. Optionen</li> <li>• Energieberatungsfolder</li> <li>• Unterlagen zu Wohnbauförderung, etc.</li> </ul>
<b>Weitere Anmerkungen zu Beratung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindruck zu Ablauf</li> <li>• Mögl. Hemmnisse zur Durchführung, etc.</li> <li>• Verbesserungsmöglichkeiten der Beratung</li> <li>•</li> </ul>

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)