

---

# Endbericht zum Projekt

---

## Wohnbaudatenbank (Analyse und GUI<sup>1</sup>)

---

Assoz. Prof. Dr. Wolfgang Trutschnig (Projektleiter)  
Florian Griessenberger, MSc  
Univ.-Prof. Dr. Arne Bathke



Salzburg, 30. September 2020

---

### Management summary

Aufgabenstellung des Projekts seitens der Universität Salzburg war die Aufbereitung der Gebäude- und Wohnungsregisterdaten (kurz: GWR-Daten) der Statistik Austria, die automatisierte Verknüpfung deren täglicher Updates in den Gesamtdatenbestand, sowie die Verbindung mit den Wohnbauförderungsdaten (Iwobis) des Landes Salzburg, die statistische Auswertung und Analyse der Daten betreffend bestimmter relevanter Fragestellungen (Leerstand, Verteilung geförderter Wohnraum, etc.) und die interaktive Darstellung der Resultate. Der nachfolgende Bericht fasst die Arbeitsschritte und Resultate des Projekts zusammen. Kapitel 1 gibt einen Überblick über die zu behandelnden Problemstellungen. Abschnitt 2 beschreibt die täglichen Datenaktualisierungen der GWR-Daten. In Abschnitt 3 werden die Wohnbauförderungsdaten (IWOBIS), insbesondere deren zugrundeliegende Datenqualität, betrachtet. Abschnitt 4 gibt einen Einblick in das Pilotprojekt - Darstellung des Wohnungsbestandes in den Salzburger Gemeinden mittels interaktivem Dashboard. Ein Ausblick auf weitere mögliche Schritte schließt den Endbericht ab.

---

<sup>1</sup>Grafische Benutzeroberfläche (Graphical User Interface)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Überblick der Zielsetzungen</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Gebäude- und Wohnungsregisterdaten (GWR)</b>	<b>2</b>
2.1	Datengrundlage . . . . .	2
2.2	GWR-Update-Prozess . . . . .	4
2.3	Datenqualität . . . . .	5
2.4	Datennutzung . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Wohnbauförderungsdaten (WBF-Daten)</b>	<b>9</b>
3.1	Problematik des Abgleichs . . . . .	9
3.2	Anreicherung der Daten mit Förderwerberinformationen und Kategorisierung der Problemfälle . . . . .	9
3.2.1	Qualität der Förderwerber-Adressen . . . . .	10
3.3	Abgleich der Daten mit den Datensätzen durch SAGIS . . . . .	12
3.4	Weitere Vorgehensweise für die WBF-Daten . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Prototyp - Dashboard</b>	<b>15</b>
4.1	Funktionsweise . . . . .	15
4.1.1	Sidebar-Panel . . . . .	15
4.1.2	Main-Panel . . . . .	16
4.2	Grafische Darstellungen des Dashboards . . . . .	16
<b>5</b>	<b>Empfehlungen und Ausblick auf mögliche Folgeprojekte</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Appendix</b>	<b>21</b>
7.1	Beschreibung der GWR-Tabellenblätter . . . . .	21

# 1 Überblick der Zielsetzungen

Das primäre Ziel des Projektes “Wohnbaudatenbank (Analyse und GUI)” bestand seitens der Universität Salzburg darin, den Wohnungsbestand des Landes Salzburg und den Bedarf der geförderten Wohnungen mithilfe der zur Verfügung stehenden Gebäude- und Wohnungsregisterdaten (kurz GWR-Daten; siehe Abschnitt 2.1) und den Wohnbauförderungsdaten (IWOBIS; siehe Kapitel 3) in einem ersten Schritt zu analysieren und mittels interaktiver grafischer Oberfläche (GUI) visuell ansprechend aufzubereiten. Im Zuge initialer Auswertungen bezüglich Wohnungsbestand sind erste Qualitätsprobleme, sowohl des GWR-Datensatzes als auch des IWOBIS-Datensatzes offensichtlich geworden, siehe Abschnitt 2.3.

Nach den ersten Analysen wurden daher in Abstimmung mit dem gesamten, im Projekt involvierten Team folgende adaptierte Projektziele formuliert:

- Zugriff auf die Komplettestände (quartalsweise Abzüge) der durch die Statistik Austria zur Verfügung gestellten GWR-Daten.
- Automatisierte Verknüpfung der täglichen GWR-Updates mit den von der Statistik Austria quartalsweisen übermittelten Gesamtdatenbeständen.
- Aufbau eines zentralen Zugriffs auf die GWR-Daten für das Land Salzburg (u.a. Landesinformatik, WBF, Landesstatistik, SAGIS).
- Zuordnung der Adressdaten zu den Wohnbauförderungsdaten auf Gebäudeebene, Konkretisierung der Qualitätsprobleme der Wohnbauförderungsdaten und Entwicklung von Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise.
- Implementierung eines Prototypen (GUI) für die Analyse des Wohnungsbestandes (Leerstand gemäß GWR) auf Gebäudeebene sowie geförderter Objekte für alle Salzburger Gemeinden.

Der nachfolgende Bericht ist wie folgt aufgebaut. Kapitel 2 gibt einen Einblick in die GWR-Daten und den automatisierten täglichen Update-Prozess, Qualitätsprobleme der GWR-Daten werden skizziert, Strategien für eine mögliche Verbesserung der Datenlage werden diskutiert. Kapitel 3 befasst sich mit den Wohnbauförderungsdaten, deren zugrundeliegender Datenqualität und etwaiger Aufbereitungsmöglichkeiten. In Kapitel 4 werden die wesentlichen Merkmale des GUI mittels Grafiken und Screenshots dargestellt. Empfehlungen und ein kurzer Ausblick auf mögliche zukünftige Schritte schließen den Bericht ab.

## 2 Gebäude- und Wohnungsregisterdaten (GWR)

### 2.1 Datengrundlage

Die Gebäude- und Wohnungsregisterdaten (kurz GWR-Daten) enthalten Informationen zu Adressen, Bauvorhaben, Gebäude und Wohnungen in ganz Österreich und werden von der Statistik Austria verwaltet. Zusätzlich sind Angaben zur Anzahl von Haupt- und Nebenwohnsitzen laut ZMR auf Objekt- und Wohnungsbasis in den Daten enthalten. Ein Komplettabzug der GWR-Daten für das Land Salzburg besteht mit Stand 23.03.2020 aus 28 einzelnen csv-Files, die in Tabelle 1 aufgelistet sind (für eine detaillierte Beschreibung der Tabellenblätter siehe Appendix 7.1). Nach einer ersten Bereinigung (Entfernung inaktiver Gebäude) erhalten wir als GWR-Abzug für das Bundesland Salzburg 152.757 Gebäude-

und 403.880 Nutzungseinheiteneinträge. Für die korrekte Verwendung der Daten müssen die einzelnen Tabellen miteinander verknüpft werden. Mithilfe der Statistiksoftware R (siehe [1]) wurde daher ein Skript erstellt, welches die Datenverknüpfung automatisiert auf Tagesbasis durchführt. Dieses Skript wurde wie alle weiteren beschriebenen Skripte am 27.03.2020 der Landesinformatik Salzburg zur internen Verwendung (und Übersetzung in die eigene Software Umgebung) übergeben.

Datei	Zeilenanzahl	Spaltenanzahl
TADR.csv	149496	34
TAGNR.csv	163204	10
TBVMMA.csv	10719	16
TBVMABM.csv	12412	5
TBVMANTZ.csv	21331	35
TBVMANTZBRENN.csv	16725	7
TBVMANTZFLAECHEH.csv	28091	12
TBVMANTZWAERME.csv	20678	7
TBVMN.csv	29210	19
TGBR.csv	159146	34
TGDA.csv	158908	56
TGDABETRIEBSWEISEH.csv	33531	5
TGDABRENNH.csv	131595	5
TGDAFH.csv	40954	5
TGD AFLAECHEH.csv	372640	12
TGD AWAERMEH.csv	156153	5
TGEM.csv	119	9
TKAT.csv	381	5
TKATG.csv	381	6
TNTZ.csv	419916	32
TNTZBRENNH.csv	299360	6
TNTZFLAECHEH.csv	461658	12
TNTZWAERMEH.csv	392944	6
TORT.csv	762	10
TPLZ.csv	621	7
TPOL.csv	6	6
TSTR.csv	8197	17
TZUSTORT.csv	1359	5

Tabelle 1: Csv Files des aktuellen GWR-Datenabzugs (Stand: 23.03.2020) mit Anzahl der Zeilen und Spalten. Für die Beschreibung der Dateien siehe Appendix 7.1.

Im Laufe des Projektes wurden von der Statistik Austria 5 Komplettabzüge des GWR-Datensatzes (Stand 04.07.2019, 09.10.2019, 07.01.2020, 21.02.2020 und 23.03.2020) zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden und werden tagesaktuell Updates (sogenannte Delta Files) mit den Änderungsdaten der einzelnen Files bereitgestellt (siehe Abschnitt 2.2). Die Verknüpfung der einzelnen Delta Files mit dem aktuellen Komplettabzug ist nicht trivial - die gewählte Vorgangsweise wird daher kurz beschrieben:

## 2.2 GWR-Update-Prozess

Die täglichen Updates der GWR-Daten (Delta-Files) werden seit dem 09.10.2019 von der Statistik Austria als zip-Dateien auf einen SFTP-Server der Landesinformatik Salzburg überspielt und so zur Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt. Für die korrekte Einbindung der Delta-Files in den Gesamtdatenbestand, also das automatische Einlesen der täglichen Änderungen vom SFTP-Server sowie das anschließende automatische Hinzufügen zu dem (jeweils) aktuellen GWR-Datensatz, wurde wie folgt vorgegangen:

1. Einlesen der täglichen Updates seit dem letzten Komplettabzug mithilfe der Software R.
2. Überprüfung der Daten auf Duplikate und Falscheinträge.
3. Verknüpfung der Update-Daten mit dem letzten Komplettabzug.
4. Entfernen von Duplikaten und überschriebenen Einträgen.

Um die Richtigkeit des Updateprozesses zu überprüfen, musste das generierte File mit einem weiteren Komplettabzug verglichen werden. Tatsächlich konnten so einige Probleme in der Generierung der Delta Files seitens der Statistik Austria entdeckt und im Rahmen zahlreicher Telefonkonferenzen behoben werden. Unter anderem betraf dies die folgenden Punkte:

- Entfernung von überflüssigen txt-Files, die zudem keine eindeutig lesbare Codierung hatten.
- Nachträge zu Teilausfällen von Updates in bestimmten Tabellenblättern.
- Korrekturen in den Gültigkeitsdaten diverser Tabellenblätter und Einträge.
- Aktualisierung des gesamten Update-Vorgangs seitens der Statistik Austria (im ersten Schritt wurde beispielsweise die Zusammenlegung von Wohnungen o.Ä. nicht in den Updates dokumentiert). Der aktuelle Update-Prozess codiert solche Fälle nun als inaktiv.

Zusätzlich zu den täglichen Updates gab es eine Einigung mit der Statistik Austria zu einer quartalsweisen Übermittlung des Gesamtabzugs der GWR-Daten. Die täglichen Updates sollten daher immer mit dem zuletzt verfügbaren Gesamtdatensatz verknüpft werden. Da die Aktualisierungen der Hauptwohnsitz- und Nebenwohnsitzmeldungen in den täglichen Updates nicht erfasst wird (beziehungsweise die Anzahl der Meldungen nur aktualisiert wird, falls sich auch in den GWR-Daten Änderungen ergeben haben), werden zusätzlich monatliche Updates der Wohnsitzmeldungen in einem separaten csv-File von der Statistik Austria bereitgestellt, welche bei Bedarf mit den Updates verknüpft werden können. Die vierteljährlichen Gesamtdatenbestände enthalten bereits diese aktuellen Wohnsitzmeldungen.

Am 17.02.2020 wurde in einem Meeting mit der Landesinformatik Salzburg das R-Skript übergeben - es dient als Vorlage für die zukünftige automatisierte Einbindung der Delta Files in die tagesaktuelle Erstellung des Kompletbestands innerhalb der Infrastruktur der Landesinformatik.

## 2.3 Datenqualität

Die GWR-Daten wurden unter anderem hinsichtlich Haupt- (HWS) und Nebenwohnsitzen (NWS) auf Plausibilität geprüft. Die Anzahl der Hauptwohnsitze pro Gemeinde wurde einerseits mit den öffentlich erhältlichen Daten - Einwohnerzahlen der Statistik Austria<sup>2</sup> (Stichtag 01.01.2019), sowie auch innerhalb des GWR-Datensatzes verglichen. Primäres Ziel war es, etwaige Inkonsistenzen in den Vorverarbeitungen der Statistik Austria zwischen GWR und Einwohnerzahlen (ZMR) aufzuzeigen. Der Vergleich der Einwohnerzahlen (berechnet anhand der HWS-Meldungen auf Gebäudeebene im GWR-Datensatz) mit den öffentlich verfügbaren Zahlen zeigt eine maximale Abweichung von 4.6 Prozent in der Gemeinde Wald im Pinzgau (siehe Tabelle 2 und Abbildung 1). Ein Großteil dieser Streuung lässt sich durch ein Bevölkerungswachstum in der Zeit von 01.01.2019 bis 23.03.2020 erklären.

Gemeindename	Abweichungen HWS in %
Wald im Pinzgau	4.61
Werfen	3.95
Krimml	3.57
Göming	2.86
Ramingstein	2.75
Hallein	2.68
Radstadt	2.64
Sankt Johann im Pongau	2.62
Oberalm	2.61
Lend	2.50

Tabelle 2: 10 Gemeinden mit den größten Abweichungen (in Prozent) der berechneten Einwohnerzahlen (auf Objektbasis) aus dem GWR-Datensatz und den öffentlich erhältlichen Einwohnerstatistiken der Statistik Austria.

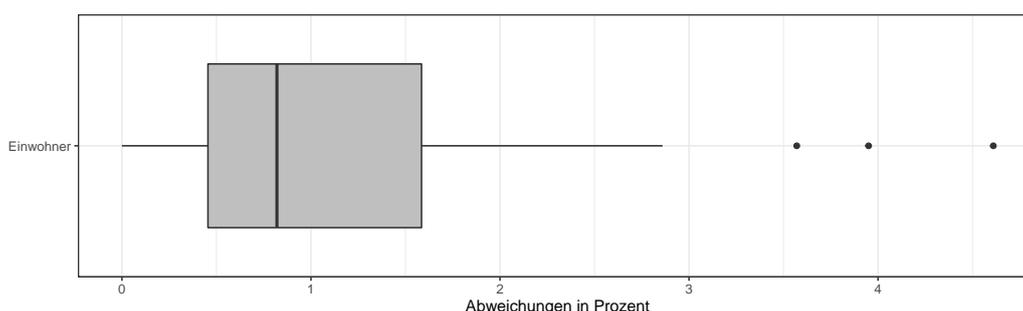


Abbildung 1: Boxplot der Abweichungen (in Prozent) der berechneten Einwohnerzahlen (auf Objektbasis) aus dem GWR-Datensatz und den öffentlich erhältlichen Einwohnerstatistiken der Statistik Austria.

Weiters wurde die Anzahl der Hauptwohnsitze (HWS) und Nebenwohnsitze (NWS) sowohl auf Gebäudebasis (d.h. Anzahl der Wohnsitzmeldungen für ein gesamtes Gebäude), als auch auf Wohnungsbasis (d.h. Anzahl der Wohnsitzmeldungen für eine Wohnung) berechnet. Die Abweichungen zwischen den berechneten Kennzahlen sind als Prozentsatz

<sup>2</sup>[https://www.statistik.at/web\\_de/klassifikationen/regionale\\_gliederungen/gemeinden/index.html](https://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/regionale_gliederungen/gemeinden/index.html)

pro Gemeinde mittels Boxplot (Abbildung 2) und als Tabelle (siehe Tabelle 3) für die 15 bevölkerungsreichsten Gemeinden des Landes Salzburg dargestellt.

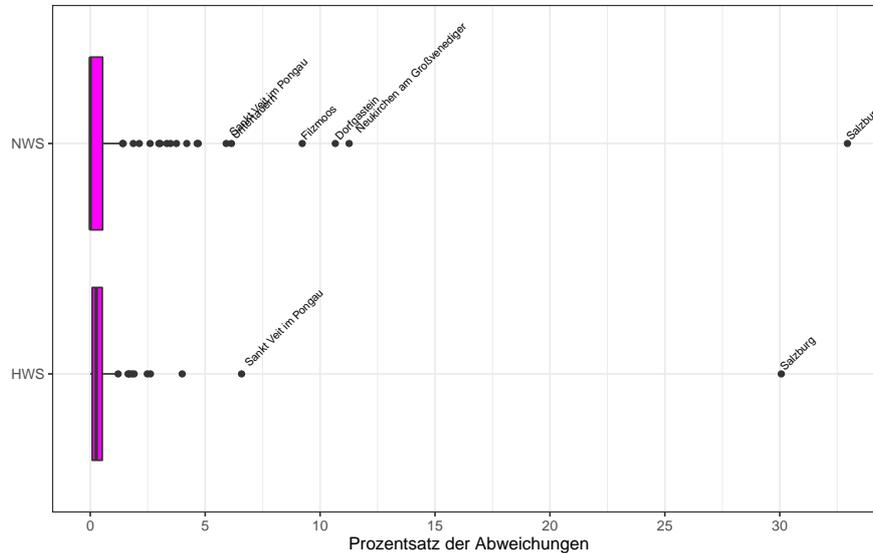


Abbildung 2: Abweichungen in % der Hauptwohnsitze (HWS) und Nebenwohnsitze (NWS), berechnet auf Grundlage von Wohnungen und Objekten für jede Gemeinde. Ein Wert von 0 bedeutet keine Abweichung. Gemeinden mit Werten über 5% wurden namentlich hervorgehoben. Vor allem die Stadt Salzburg weist hohe Abweichungen auf, die damit begründet sind, dass im ZMR viele Wohnsitzzuordnungen auf Topbasis fehlen.

Gemeindename	Abweichungen HWS in %	Abweichungen NWS in %
Salzburg	30.07	32.94
Straßwalchen	2.62	3.04
Eugendorf	0.62	0.00
Grödig	0.52	0.50
Zell am See	0.35	0.68
Hallein	0.34	0.84
Bad Hofgastein	0.30	1.16
Neumarkt am Wallersee	0.24	0.00
Kuchl	0.20	0.20
Thalgau	0.12	0.00
Bischofshofen	0.10	0.16
Saalfelden am Steinernen Meer	0.09	0.29
Sankt Johann im Pongau	0.06	0.00
Wals-Siezenheim	0.05	0.00
Seekirchen am Wallersee	0.04	0.14

Tabelle 3: Abweichungen (in %) zwischen den folgenden beiden Kennzahlen für die 15 bevölkerungsreichsten Gemeinden in Salzburg (absteigend sortiert nach der 2.Spalte): Anzahl der Hauptwohnsitze (HWS) und Nebenwohnsitze (NWS), berechnet auf Wohnungsbasis (d.h. Anzahl der Wohnsitzmeldungen für eine Wohnung) und Objektbasis (d.h. Anzahl der Wohnsitzmeldungen für ein gesamtes Gebäude).

Sowohl aus den Boxplots als auch aus der Tabelle ist klar ersichtlich, dass die Ein-

wohnerzahlen mit Ausnahme der Stadt Salzburg (und in schwächerem Ausmaß in Straßwalchen) gut zusammenpassen. In der Stadt Salzburg ist die berechnete Einwohnerzahl (HWS) auf Wohnungsbasis 106.669, wohingegen die berechnete Zahl auf Objektbasis bei 152.529 liegt. Hauptursache für diese Inkonsistenz ist die Tatsache, dass in vielen Fällen die Einwohner eines Gebäudes der Stadt Salzburg nicht auf Top-Ebene zugeordnet sind, sondern lediglich auf Objektbasis und daher in vielen Wohnungen gemeldete Wohnsitze fehlen. Eine detailliertere Analyse der Stadt Salzburg zeigt auf, dass diese Inkonsistenzen durchwegs in allen Stadtteilen vorkommen (siehe Abbildung 3). Solange zahlreiche Zuordnungen auf Top-Basis fehlen ist von einer weiteren Analyse auf Wohnungsbasis (Nutzungseinheiten) in der Stadt Salzburg abzuraten, auf Objektbasis spricht aus Sicht der Wohnsitze auch in der Stadt Salzburg nichts gegen auf GWR-Daten basierenden Auswertungen.

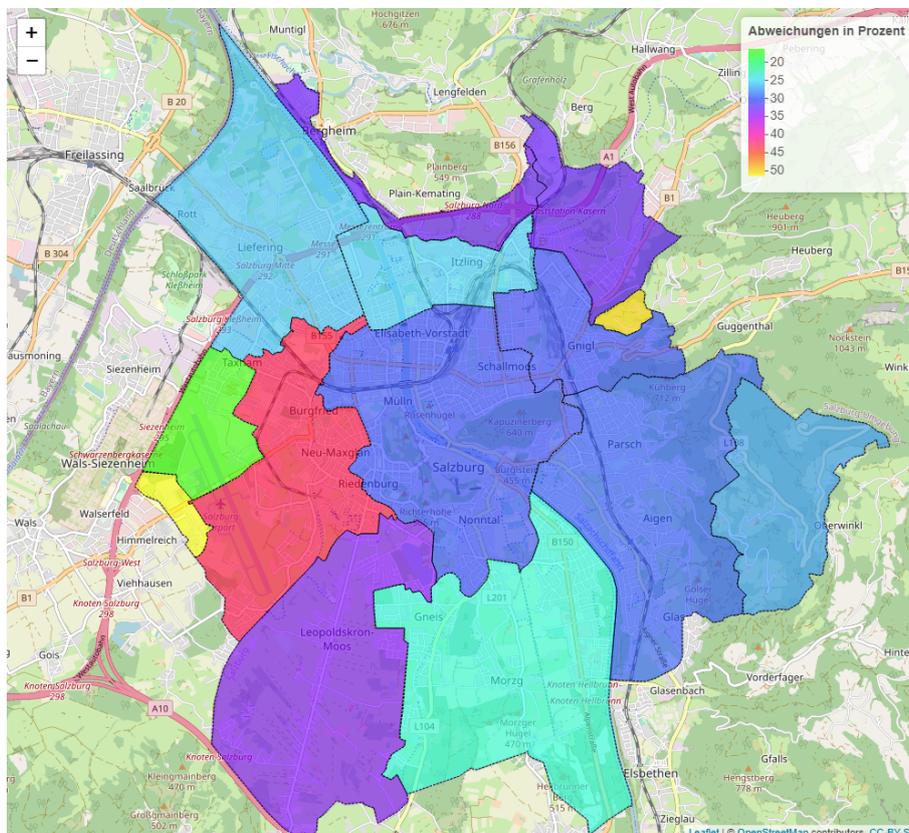


Abbildung 3: Abweichungen der Wohnsitzmeldungen auf Wohnungs- und Objektbasis pro Stadtteil in Salzburg.

Zusätzlich zur oben erwähnten Top-Problematik in der Stadt Salzburg sind bei den Auswertungen in Bezug auf Wohnungsbestand/Leerstand gemäß GWR (d.h. eine Wohnung oder ein Objekt wird als leerstehend definiert, falls weder Haupt- noch Nebenwohnsitzmeldungen vorliegen) Qualitätsprobleme des GWR-Datensatzes bezüglich bestimmter Kategorisierungen offensichtlich geworden. Im GWR-Datensatz enthält jedes Objekt (Gebäude) eine Nutzungseigenschaft (siehe Tabelle 4). Objekte/Wohnungen mit touristischem Nutzen (Pensionen, vermietbare Ferienhäuser, Hotels, ...) sind teilweise nicht als solche im GWR-Datensatz gekennzeichnet, was zu einer signifikanten Verzerrung des Wohnungsleerstands nach oben führt (höherer Anteil an Leerstand als in der Realität). Nachdem ein reiner Web Scraping Ansatz nur eine geringfügige Verbesserung brachte wurde seitens SAGIS im Oktober 2019 angeboten, eine umfangreichere Liste mit POIs (Points

Kürzel	Gebäudeeigenschaft
01	Gebäude mit einer Wohnung
02	Gebäude mit 2 oder mehr Wohnungen
03	Wohngebäude für Gemeinschaften
04	Hotels und ähnliche Gebäude
05	Bürogebäude
06	Groß- und Einzelhandelsgebäude
07	Gebäude des Verkehrs- und Nachrichtenwesens
08	Industrie- und Lagergebäude
09	Gebäude für Kultur- und Freizeitzwecke, Bildungs- und Gesundheitswesen
10	landwirtschaftliches Nutzgebäude
11	freistehende Privatgarage
12	Kirchen, sonstige Sakralbauten
13	Pseudobaulichkeit
14	sonstiges Bauwerk

Tabelle 4: Gebäudeklassifizierung laut GWR.

of Interest) zur Verfügung zu stellen, die es erlaubt, die GWR-Datenqualität hinsichtlich Nutzungseigenschaft signifikant zu verbessern. Diese POIs wurden jedoch aufgrund ausstehender vertraglicher Vereinbarungen zwischen SAGIS und externen Partnern leider nicht innerhalb der Projektzeit übermittelt, und konnten daher auch nicht in den GWR-Datensatz integriert werden.

## 2.4 Datennutzung

Wie in Abschnitt 2.3 kurz skizziert, können die GWR-Daten für statistische und auch rein deskriptive Analysen im Zusammenhang mit Wohngebäuden von Nutzen sein. Eine mögliche Anwendung ist in Abschnitt 4 skizziert - auch in dem dort vorgestellten Dashboard wurde jedoch nur ein Teil aller im Datensatz enthaltenen Informationen verwendet.

### 3 Wohnbauförderungsdaten (WBF-Daten)

Ein Wohnbauförderungsdatensatz, der speziell für die Analyse geförderter Wohnungen verwendet werden sollte, wurde vom Land Salzburg bereitgestellt. In den folgenden Abschnitten wird auf die problematische Datenqualität für eine digitale und automatisierte Weiterverarbeitung näher eingegangen.

#### 3.1 Problematik des Abgleichs

IWOBIS bezeichnet die Schnittstelle zu externen Partnern, mit deren Hilfe die Daten der gemeinnützigen Bauvereinigungen an die Wohnbaudatenbank übermittelt werden. Die Wohnbaudaten aus der Wohnbaudatenbank bilden den Datensatz, der Informationen über geförderte Objekte/Wohnungen im Land Salzburg enthält und kann daher für statistische Auswertungen hinsichtlich gefördertem Wohnbau dienen. Die Einträge der Datenbank enthalten keine eindeutigen GWR-Schlüssel (ADRCN, OBJNR) und müssen daher erst mit der GWR-Datenbank verknüpft werden. Nachdem die Geocodierung essentiell für geographische Analysen ist, wurde die Statistik Austria mit einem Adress-Merge (i.e., der Zuordnung der Iwobis Objekte/Wohnung zum entsprechenden GWR Schlüssel) beauftragt. Die Statistik Austria konnte von den 35.464 zugesandten Datensätzen in etwa 72,5 Prozent einen Adresscode (ADRCN) und eine Objektnummer (OBJNR) zuordnen. Etwa 49,2 Prozent der Daten konnten zusätzlich mit einer Nutzungseinheitenlaufnummer (NTZLN) verknüpft werden. Hauptgrund für die relativ niedrige Trefferquote ist die zum Teil suboptimale Präzision der Spalte Objektadresse/BV Name in den IWOBIS Daten. Grund dafür ist, dass die Förderanträge bis 2015 analog eingereicht wurden und die für die Bearbeitung benötigten Daten manuell in die Wohnbaudatenbank übernommen wurden. Seit dem Jahr 2015 wurde auf eine digitale Antragstellung umgestellt, damit können nun auch Daten einheitlich elektronisch erfasst werden.

Da die Wohnbaudaten essentiell für die aktuellen und auch für zukünftige Auswertungen sind, ist es unumgänglich, den Prozentsatz GWR-codierbarer Adressen/Bauvorhaben - sowohl durch Strukturierung der Problemfälle als auch durch manuelle Nachkorrektur - signifikant zu erhöhen. Gemeinsam mit dem Land Salzburg wurden daher folgende Schritte vereinbart, auf die in den nachfolgenden Abschnitten detaillierter eingegangen wird:

1. Anreicherung der Daten mit Förderwerberinformationen (aus der WBF-Datenbank) und Kategorisierung der Problemfälle.
2. Überarbeitung/Erweiterung der GWR-Zuordnung durch SAGIS.

#### 3.2 Anreicherung der Daten mit Förderwerberinformationen und Kategorisierung der Problemfälle

Der ursprüngliche Wohnbaudatensatz (der von der Statistik Austria bearbeitet und am 06.09.2019 an das Land Salzburg übermittelt wurde) enthielt 35.464 Einträge. Der aktualisierte Datensatz der Wohnbaudatenbank (Iwobis) mit den zusätzlichen Förderwerber Informationen (FW-Adressen) enthält 35.602 Einträge. Tabelle 5 zeigt die vorhandenen Spaltennamen der Wohnbaudaten in der Erstversion sowie die ergänzten Spalten (in magenta markiert). Tabelle 6 enthält die von der Statistik Austria ergänzten Variablen, insbesondere Adresscode (ADRCN), Objektnummer (OBJNR) und Nutzungslaufnummer (NTZLN), sowie Anmerkungen zu den Treffern bzw. Nichttreffern der Verknüpfung mit den GWR-Daten.

Sachgebiet	Ansuchen Nr.	Top Nr
Wohnnutzfläche gesamt	Wohnnutzfläche gefördert	Status
Gem. Nr.	Gemeindename	Objektadresse
BV Name	WHG Rechtsform	
FW PLZ	FW Ort	FW Straße

Tabelle 5: Spaltennamen aus den Wohnbauförderungsdaten inkl. ergänzter Spalten der Förderwerber (magenta).

Datenblatt	Datensatznummer	ID
ADRC D	OBJNR	NTZLNR
NTZLNR Zuordnung über	Liste	Anmerkung
Wohngebäude	Treffer aus hist. Suche	Gbd-Status im GWR

Tabelle 6: Spaltennamen die von der Statistik Austria für die Erstversion der Datenbank hinzugefügt wurden.

In den Wohnbauförderungsdaten (Tabelle 5) zeigen sich in den Spalten *Objektadresse* und *FW Straße* Inkonsistenzen bezüglich der zur Verfügung gestellten Information des Förderwerbers: Die Förderwerberadressen können sich von der Objektadresse unterscheiden. Lt. Land Salzburg ist ein Großteil dieser Abweichungen darauf zurück zu führen, dass speziell bei Neubauten, die vorhandenen Daten der Objekte mit den Adressen der Antragsteller um Wohnbeihilfe ergänzt wurden. Da sich die geförderten Mietwohnungsbauten zu dem Zeitpunkt des Ansuchens oft noch in Bau befinden werden die Anträge der Wohnbeihilfenbezieher noch von der bisherigen Wohnadresse des Förderwerbers angenommen und in die Datenbank übernommen, damit kann noch keine Aktualisierung auf die neue Adresse erfolgt sein. Um die Eignung der Förderwerberadressen für den Gebrauch zur automatisierten Verknüpfung mit den GWR-Daten abschätzen zu können, wurde eine Analyse auf Basis von Textmining durchgeführt, die in Abschnitt 3.2.1 skizziert ist:

### 3.2.1 Qualität der Förderwerber-Adressen

Ziel der Analyse war die Feststellung der Verwendbarkeit der Förderwerber-Adressen zum Zwecke der Erhöhung der GWR-Codierbarkeit. Von den gesamten Wohnbaudaten enthalten 33.301 Einträge ( $\approx 93.5\%$ ) Förderwerberadressen. Tabelle 7 zeigt die Verteilung von Förderwerberadressen und Objektadressen.

Wir zuvor erwähnt, stimmt die Förderwerberadresse teils nicht mit der Objektadresse überein. Für den Fall, dass keine Objektadresse, aber eine Förderwerberadresse vorhanden ist, und man letztere für die Verknüpfung mit den GWR-Codes verwendet, so kann dies daher offensichtlich zu falschen Zuordnungen und damit in weitere Sicht zu falschen statistischen Aussagen kommen. Um die Problemfälle zu strukturieren, wurde der gesamte Wohnbau-Datensatz in 12 Datenblätter mit unterschiedlichen Qualitätsmerkmalen

	Objektadresse NEIN	Objektadresse JA	Summe
FW-Adresse NEIN	1.248	1.053	2.301
FW-Adresse JA	2.747	30.554	33.301
Summe	3.995	31.607	35.602

Tabelle 7: Anzahl von vorhandenen Förderwerberadressen und Objektadressen.

geschichtet, wobei die Namen der einzelnen Blätter nach folgendem Prinzip gewählt wurden:

### W\_O\_A

Dabei nehmen die Variablen W (für Wohnungsbasis) und O (für Objektbasis) die Werte 0 und 1 an, A (für Adressübereinstimmung) ist ein Wert aus der Menge  $\{0, 1, 2, 3\}$ . Die konkrete Codierung ist wie folgt (das Prozedere für die Adressübereinstimmung zwischen Förderwerber-Adresse und Objektadresse ist im Anschluss kurz beschrieben):

- **W=1**: Statistik Austria hat eine Verknüpfung von GWR-Daten mit IWOBIS Daten auf **Wohnungsbasis - NTZLNR** erreicht.
- **W=0**: Statistik Austria hat keine Verknüpfung von GWR-Daten mit IWOBIS Daten auf **Wohnungsbasis - NTZLNR** erreicht.
- **O=1**: Statistik Austria hat eine Verknüpfung von GWR-Daten mit IWOBIS Daten auf **Objektbasis - OBJNR** erreicht.
- **O=0**: Statistik Austria hat keine Verknüpfung von GWR-Daten mit IWOBIS Daten auf **Objektbasis - OBJNR** erreicht.
- **A=0**: Die Objektadresse stimmt mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit mit der Förderwerberadresse überein.
- **A=1**: Die Objektstraße stimmt mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit mit der Förderwerberstraße überein, es kann jedoch Unterschiede in der Hausnummer, bzw. der Topnr. geben.
- **A=2**: Die Objektstraße stimmt mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mit der Förderwerberstraße überein.
- **A=3**: Die Objektstraße oder die Förderwerberstraße sind nicht vorhanden, daher ist kein Vergleich über Textmining möglich.

Das Prozedere für die 'Abstandsberechnung' von Förderwerberadresse und Objektadresse wurde wie folgt gewählt:

1. Extraktion der Straßennamen, der Hausnummern und Topnummern (sofern vorhanden) aus den Spalten Objektadresse und Förderwerberadresse sowie grundlegende Aufbereitung der Daten (Vereinheitlichen unterschiedlicher Schreibweisen, etc.)
2. Implementation eines Abstandsmaßes zwischen Straßennamen (*str\_dist*) auf Basis von Textmining: z.B.: Abstand von *Rainerstraße* und *Kaistraße* ist 4, d.h. die minimale Anzahl der Schritte (Vertauschen, Hinzufügen und Entfernen von Buchstaben), die benötigt werden, um von Rainerstraße auf Kaistraße zu kommen, ist 4. Analoge Vorgehensweise für die Hausnummern (*hnr\_dist*).
3. Bestimmung eines Thresholds  $c$  für die Definition von Adressübereinstimmung bzgl. Straßennamen. Im konkreten Fall wurde ein Threshold von  $c = 3$  gewählt.
4. Zuordnung der Daten zu den unterschiedlichen Qualitätsgruppen anhand folgender Regeln:  
 $str\_dist \leq c$  und  $hnr\_dist = 0$ :  $\implies A = 0$   
 $str\_dist \leq c$ :  $\implies A = 1$   
 $str\_dist > c$ :  $\implies A = 2$   
sonst:  $\implies A = 3$

Die Anzahl der Einträge pro Schicht sind in Tabelle 8 zusammengefasst. Tabellenblätter mit der Kennzeichnung 0\_0\_ $x$  sind jene Fälle, in denen die Statistik Austria keinen Treffer im GWR-Datensatz gefunden hat, diese Fälle sind Hauptbestandteil für eine zukünftige Bearbeitung zur Erhöhung des Verknüpfungs-Prozentsatzes. Eine korrekte Zuordenbarkeit mit einer semiautomatischen Verknüpfungsmethode ist für die Daten aus 0\_0\_0 bzw. 0\_0\_1 am wahrscheinlichsten, da in diesen Fällen die Förderwerberadressen mit den Objektadressen größtenteils übereinstimmen. Für die Daten aus Tabellenblatt 0\_0\_2 und 0\_0\_3 sind die Förderwerberadressen für eine Zuordnung mit Vorsicht zu verwenden, da durch Falschangabe der Adresse falsche Verknüpfungen mit dem GWR-Datensatz möglich sind. Wir empfehlen, für diese beiden Gruppen eine manuelle Kontrolle der Daten, sowie eine anschließende manuelle Verknüpfung mit den Adresscodes.

Tabellenblatt	Anzahl der Einträge
<b>0_0_0</b>	<b>1385</b>
<b>0_0_1</b>	<b>1720</b>
<b>0_0_2</b>	<b>2783</b>
<b>0_0_3</b>	<b>3851</b>
0_1_0	3636
0_1_1	2834
0_1_2	1289
0_1_3	542
1_1_0	8890
1_1_1	5328
1_1_2	2518
1_1_3	712

Tabelle 8: Anzahl der Einträge pro Tabellenblatt. In Magenta gehaltene Einträge (0\_0\_ $x$ ) besitzen noch keine Verknüpfung mit einer GWR-Adresse. Diese Datensätze müssen daher in weiterer Folge noch mit Adresscodes verknüpft werden. Für die Gruppen mit 0 und 1 im letzten String ist eine semi-manuelle Verknüpfung möglich (eine manuelle Kontrolle aber empfehlenswert), für die Gruppen 2 und 3 ist in jedem Fall eine manuelle Kontrolle der Daten, sowie eine anschließende manuelle Verknüpfung mit Adresscodes zu empfehlen.

Als Hauptresultat dieser Textmining-Analyse ist festzuhalten, dass die Förderwerberadressen für ein automatisiertes Verknüpfen der Wohnbaudaten mit den GWR-Daten nicht ohne weiteres verwendet werden können, da sich die Objektadressen und die Förderwerberadressen in sehr vielen Fällen gravierend unterscheiden (siehe Tabelle 8).

### 3.3 Abgleich der Daten mit den Datensätzen durch SAGIS

Die zuvor erwähnten 12 Tabellenblätter wurden am 10.10.2019 an SAGIS übermittelt. Ziel war es, mithilfe der Möglichkeiten von SAGIS die problematischen Tabellenblätter (d.h. die Datensätze, in denen keine Treffer durch die Statistik Austria erzielt wurden) zu bearbeiten und zusätzliche Verknüpfungen mit dem GWR-Datensatz herzustellen. Am 07.02.2020 wurde dem Projektteam der Universität ein erneuter Abgleich von SAGIS übermittelt. Folgende Punkte wurden dabei bearbeitet:

- (S1) Bereinigung der Objektadressen (auf Rechtschreibung, Groß-/Kleinschreibung).
- (S2) Verknüpfung von Adresscodes, Objektnummern und geografischer Information (falls verfügbar) mittels unterschiedlicher Algorithmen:

1. Zuordnung anhand der Gemeinde und des Straßennamens mit Hausnummer
2. Zuordnung anhand der Straße

Hauptproblem des von SAGIS gewählten Zugangs ist die nicht eindeutige Zuordnung verschiedener Adressen. Beide Bereinigungsschritte (S1) und (S2) sind nur vordergründig sinnvoll um eine Erhöhung der Trefferrate zu erzielen: Zum einen wurden Objektadressen, bei denen mehrere Hausnummern vorhanden waren, auf eine Hausnummer reduziert, z.B.:

Jägerwirtstraße 836, 837, 848  $\implies$  Jägerwirtstraße 837,

was eine klare Verzerrung der Daten bedingt durch die Falschzuordnung nach sich zieht. Noch schwerwiegender ist das Problem, dass bei erfolgloser Treffersuche mit der Datenbank ein erneuter Abgleich nur anhand des Straßennamens durchgeführt wurde, was wiederum zu einer ungewollten Vervielfachung von Einträgen führen kann (viele Straßennamen kommen in mehr als einer Gemeinde vor, z.B.: Dorfstraße in 30 Gemeinden, Bahnhofstraße, Schulstraße und Wiesenweg in 24 Gemeinden). Ein konkretes Beispiel im Datensatz führt zu folgender Vervielfachung:

$$\text{Kirchgasse 2} \implies \left\{ \begin{array}{l} \text{Kirchgasse 2, Großarl} \\ \text{Kirchgasse 2, St. Margarethen im Lungau} \\ \text{Kirchgasse 2, Kaprun} \\ \text{Kirchgasse 2, Mittersill} \\ \text{Kirchgasse 2, Saalfelden am Steinernen Meer.} \end{array} \right.$$

Um ungewollte Verzerrungen zu vermeiden wurde dieser Abgleich daher nicht in die weitere Analyse integriert.

### 3.4 Weitere Vorgehensweise für die WBF-Daten

Ob der Wichtigkeit der WBF-Daten (nicht nur für diese Projekt sondern für alle darauf basierenden zukünftigen Auswertungen) empfehlen wir eine manuelle oder semi-manuelle Überprüfung aller WBF-Daten hinsichtlich Vollständigkeit und Korrektheit. Im Sinne einer möglichst effizienten Abwicklung wären vollständige Listen der GBVs mit allen geförderten Wohnungen bzw. Objekten hilfreich, wobei die Listen folgende Kennzahlen enthalten sollten:

- Gemeindenummer (lt. GWR)
- Gemeindename
- Straßename, Hausnummer, Stiege, Topnummer
- BV Name
- Nutzfläche gesamt, Nutzfläche gefördert
- Ansuchen Nummer
- Objekt aktuell gefördert: JA oder NEIN

Je vollständiger die Listen desto höher die Chance, die Daten korrekt zu verknüpfen (im Idealfall zukünftig sogar automatisiert). Zusätzlich sollten Unstimmigkeiten in den Daten (z.B.: mehrere Hausnummern, keine Topnummern, ...) manuell korrigiert werden. Die im

Projektteam diskutierte Möglichkeit, zukünftige Eingaben in die WBF-Datenbank standardisiert erfolgen zu lassen (z.B.: durch die direkte Übermittlung der Adressdaten über die IWOBIS-Schnittstelle, basierend auf einem Drop-Down Menü) ist in jedem Falle zu empfehlen.

## 4 Prototyp - Dashboard

Im Zuge des Projektes wurde ein Prototyp für die interaktive Darstellung (GUI) der GWR-Daten mit Fokus auf Wohnungsbestand und Förderungen entwickelt. Abschnitt 4.1 gibt einen kurzen Überblick über die Funktionsweise des GUI. In Abschnitt 4.2 werden mithilfe von Screenshots die in Abschnitt 4.1 erwähnten Analysen und Darstellungen beschrieben. Die zugehörigen R-Skripte, die alle Auswertungen und Darstellungen beinhalten, wurden sowohl an die Landesinformatik Salzburg als auch an SAGIS übermittelt. Zudem wurden in einem Meeting mit SAGIS am 17.2.2020 die wesentlichen Aspekte des Dashboards und die Einbindung/Übersetzung in die SAGIS Infrastruktur besprochen.

### 4.1 Funktionsweise

Das Dashboard wurde mithilfe (wie alle andere Schritte in diesem Bericht) in R implementiert. In einem ersten Schritt wurden die GWR-Daten mit den aktuell verfügbaren Wohnbauförderungsdaten verknüpft und für eine weitere Verwendung entsprechend aufbereitet. Die grafische Oberfläche des Analysetools (Dashboards) ist unterteilt in Sidebar-Panel und Main-Panel (siehe Abbildung 4):

#### 4.1.1 Sidebar-Panel

Im Sidebar-Panel kann die Gemeinde Salzburgs ausgewählt werden, für die die entsprechende Analyse durchgeführt werden soll. Alternativ kann auch das gesamte Bundesland Salzburg betrachtet werden. Nach der Auswahl der Gemeinde wird im Main-Panel die dazugehörige Auswertung automatisch dargestellt (siehe Abbildung 4).

Zusätzlich gibt es im Sidebar-Panel die Option der Generierung eines PDF-Reports und des Exports einer csv-Datei. Der PDF-Report Button erzeugt per Mouse-Click einen PDF-Bericht für die selektierte Gemeinde, der zusätzliche Statistiken, die nicht im Main-Panel angezeigt werden in ansprechender Form darstellt. Unter anderem werden folgende Aspekte im Report berücksichtigt:

- Gemeindeinformationen: Größe, Bevölkerung, Anzahl Hauptwohnsitze, Anzahl Nebenwohnsitze, Anzahl Wohngebäude, Anzahl Nutzungseinheiten
- Eigentümer der Wohngebäude: Privatperson, Bund, Land,...
- Wohnflächen
- Netzanschlüsse: Trinkwasser, Abwasser, Elektrizität, Gas
- Gebäude und Wohnungsleerstand
- Geförderte Wohnungen.

Die selben Daten, angereichert um Informationen der Gemeinde, könnten auch für Statistiken u.a. für die Versorgung, Mobilität, Raumplanung und Tourismus in der jeweiligen Gemeinde verwendet werden.

Per Mouse-Click werden die für diese Gemeinde verwendeten GWR-Daten als csv-Datei leserlich aufbereitet und lokal gespeichert. Dies ermöglicht einen schnellen Zugang zu den Daten für etwaige weitere Analyse in anderen Softwareumgebungen.

### 4.1.2 Main-Panel

Das Main-Panel enthält die grundlegenden Analysen zu Wohnungsbestand (Gebäudeleerstand) und Förderung. Es gliedert sich grob in die folgenden drei Bereiche:

1. Grundlegende Informationen zur Gemeinde: Fläche, Anzahl der Haupt- und Nebenwohnsitze (alles lt. GWR).
2. Grafiken, welche den prozentualen Anteil an Gebäudeleerstand (laut GWR) beziehungsweise geförderten Objekten darstellen.
3. Interaktive geographische Karten zu Leerstand, Förderung und Baujahr. Beispielsweise zeigt Abbildung 5 einen Ausschnitt der detaillierten Darstellung des Wohnungsleerstand für eine bestimmten Bereich Salzburgs. Die Farbe der Punkte entspricht einer der Kategorien 'Leerstand', 'mindestens eine Hauptwohnsitzmeldung' oder 'keine Haupt- aber mindestens ein Nebenwohnsitzmeldung'. Dabei werden die Objekte standardmäßig in Gruppen zusammengefasst, erst ab einem ausreichenden Zoom-Faktor erscheinen die einzelnen Objekte auf der Landkarte (siehe Abbildung 7). Zu jedem Objekt lassen sich zusätzliche Informationen anzeigen, welche per Mausklick auf oder per Mausover über dem jeweiligen Objekt als kleines Pop-up Fenster erscheinen. Weitere Grafiken, u.a. die historische Entwicklung der Gebäude, sowie Abstands und Flächenmessungen sind exemplarisch in Abbildung 6, Abbildung 7 und Abbildung 8 dargestellt.

## 4.2 Grafische Darstellungen des Dashboards

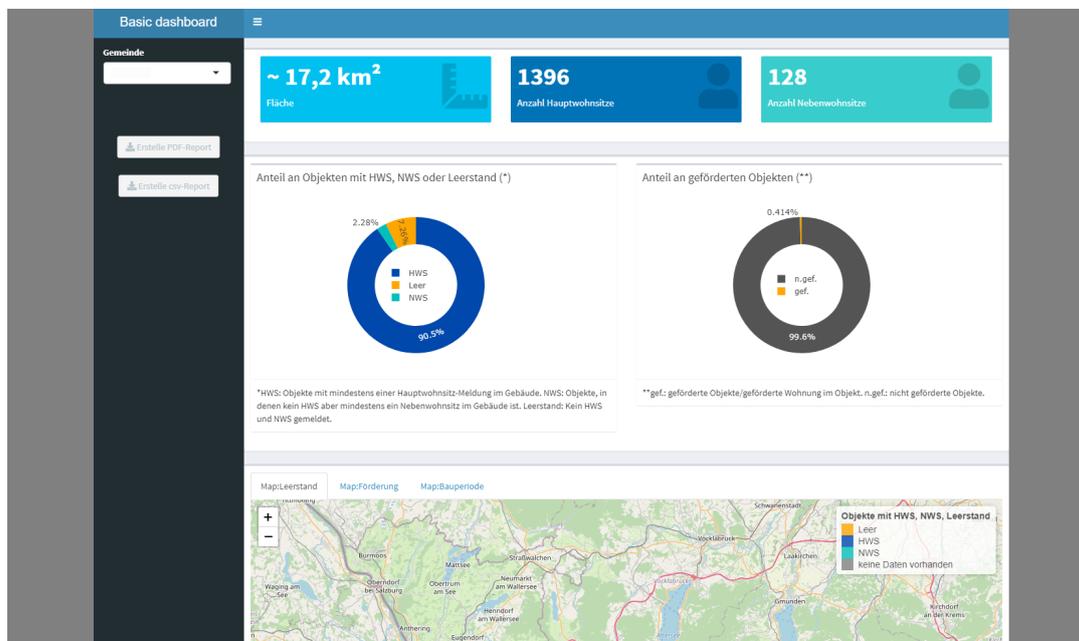


Abbildung 4: Beispielhafter Auszug (Screenshot) des Dashboards. Auf der linken Seite befindet sich das Sidebar-Panel mit dem Drop-Down Menü der einzelnen Gemeinden, sowie dem PDF-Report- und csv-Download Button. Das Main-Panel enthält die grundlegenden Gemeindeinformationen, Grafiken zu Leerstand und Förderung, sowie interaktive Karten zu Leerstand, Förderung und Baujahr.

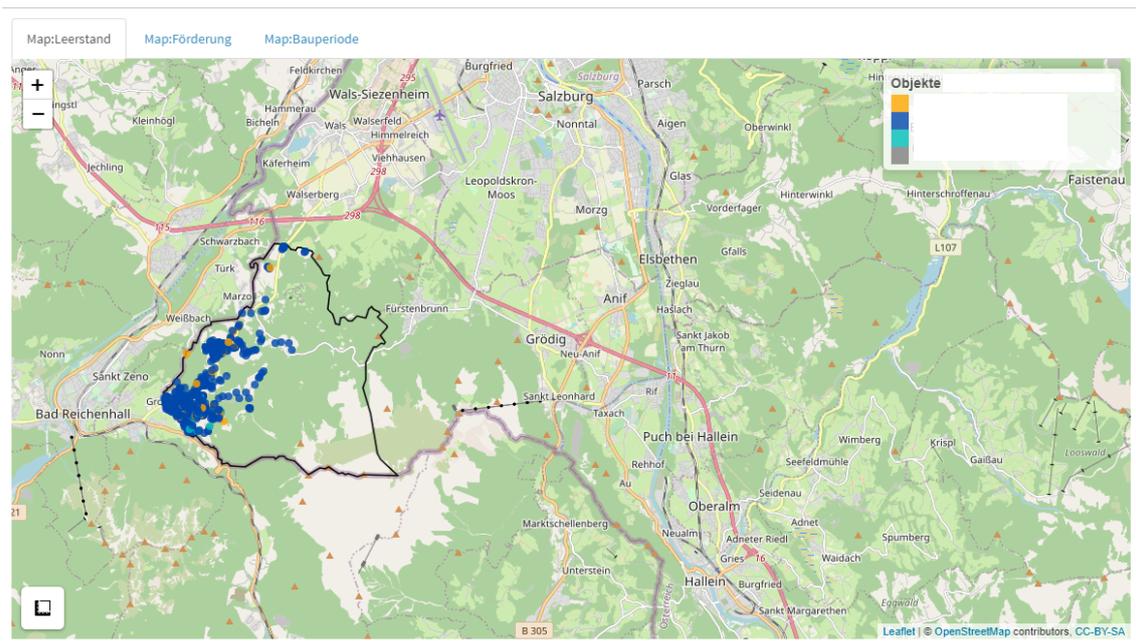


Abbildung 5: Exemplarischer Auszug (Screenshot) der (interaktiven) Map:Leerstand zum Gebäudebestand; zusätzliche Objektinformationen erscheinen bei Mouseover und/oder Mouseclick. Die Grafik stellt exemplarisch dar, welche Informationen die interaktiven Karten beinhalten.

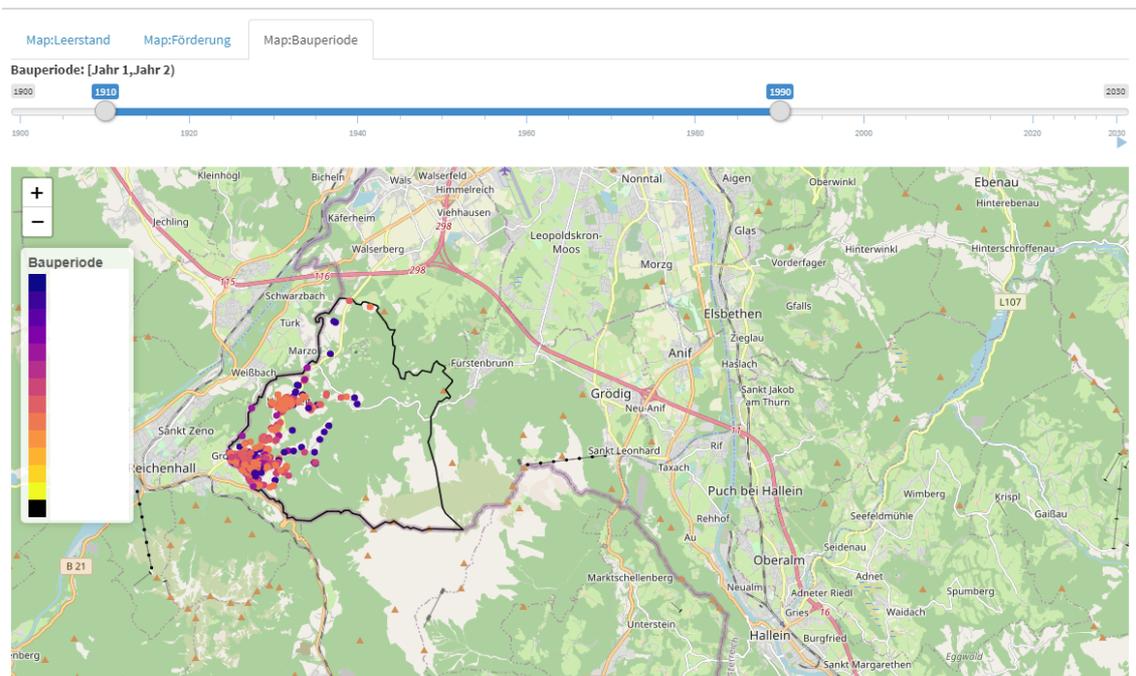


Abbildung 6: Exemplarischer Auszug (Screenshot) der (interaktiven) Map:Bauperiode. Diese Karte zeigt Gebäude mit einem Baujahr zwischen 1910 und 1990. Via Slider kann auf bestimmte Zeitintervalle gefiltert werden.

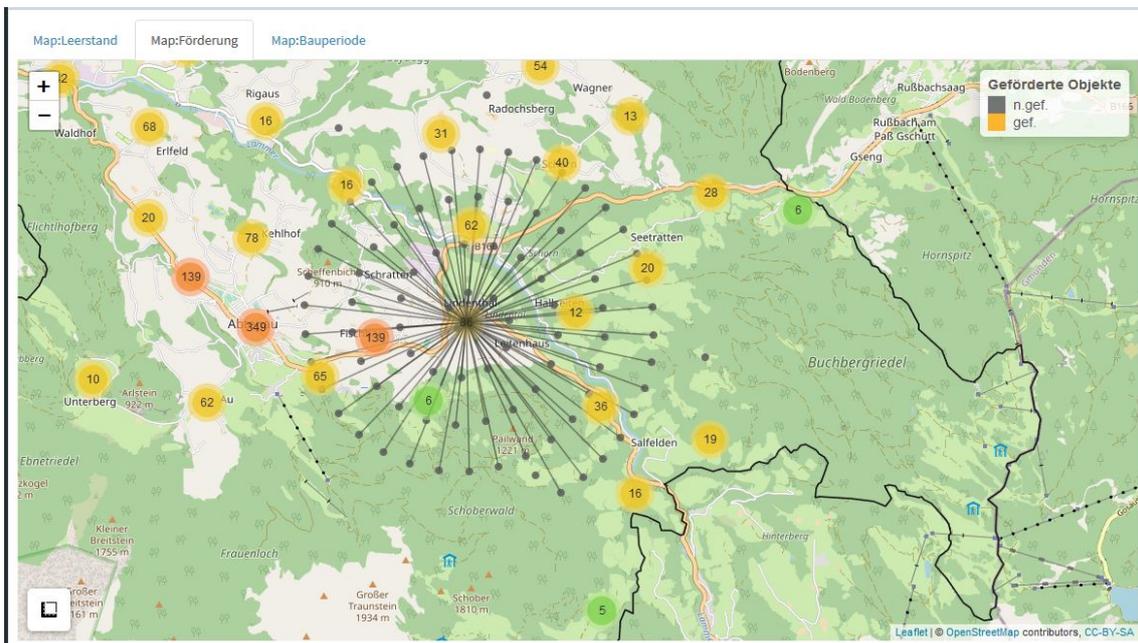


Abbildung 7: Screenshot der (interaktiven) Map:Förderung zur Objektförderung; zusätzlicher Objektinformationen erscheinen bei Mouseover und/oder Mouseclick. Die Grafik stellt exemplarisch dar, welche Informationen die interaktiven Karten beinhalten. Jeder Punkt gibt an, wie viele Gebäude in diesem Bereich zusammengefasst werden. Bei weiterem Zoom-In werden die einzelnen Gebäude und relevante Informationen dargestellt.

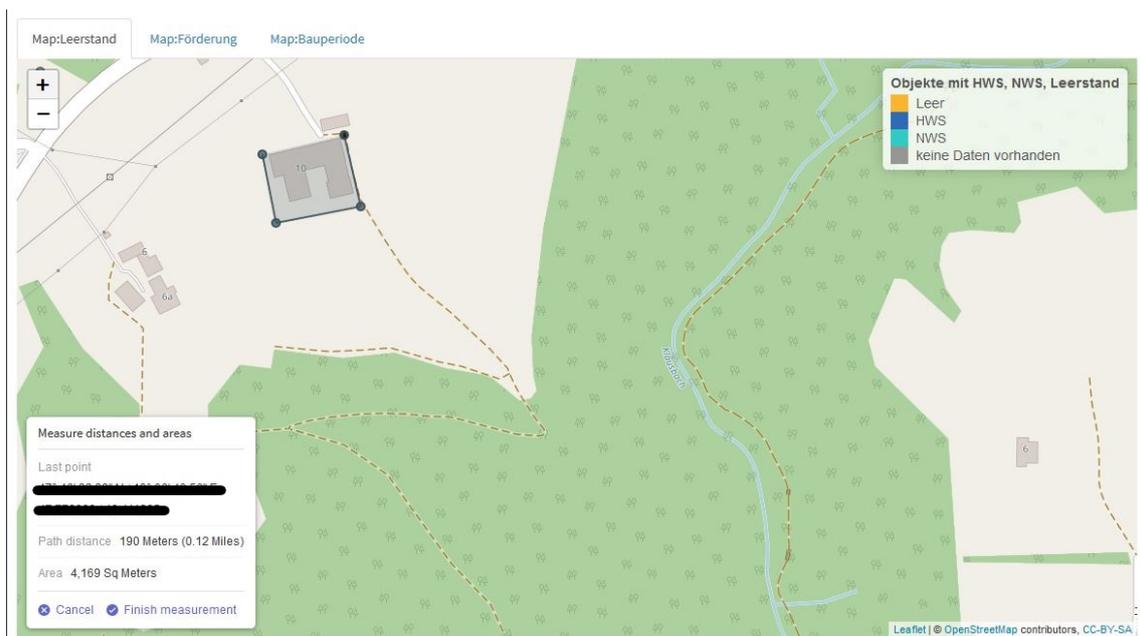


Abbildung 8: Screenshot der (interaktiven) Map:Leerstand mit der zusätzlichen Funktion der Flächen und Streckenmessung. Dieses Tool erlaubt es, eine Gebäude- oder Grundstücksfläche bzw. die Länge einer Strecke zu berechnen.

## 5 Empfehlungen und Ausblick auf mögliche Folgeprojekte

Um in Zukunft weitere detaillierte Auswertungen und Analysen (möglichst ohne Verzerrungen) durchführen zu können, empfehlen wir eine zeitnahe Umsetzung der folgenden Punkte:

- Übermittlung der POIs (SAGIS) und anschließende Anreicherung der GWR-Daten.
- Klärung der nicht geocodierten IWOBIS-Daten. Eine manuelle Nachbearbeitung der Adressfelder sowie eine Verknüpfung der entsprechenden Datensätze (markiert in Tabelle 8) mit korrekten Adresscodes scheint unvermeidbar.
- Rückführung der gewonnenen Adressdaten in das WBF-Programm.
- Abfrage der Adresscodes bereits bei Antragstellung, soweit vorhanden.
- Aufbau einer IWOBIS-Schnittstelle zur automatisierten Übermittlung der Adressdaten vor Auszahlung bzw. vor Endabrechnung.
- Langfristig der Aufbau einer zentralisierten Bestandsdatenbank (GWR-Daten, IWOBIS-Daten, POIs) zum Zwecke eines vereinfachten Zugriffs aller berechtigten Institutionen (Landesinformatik, WBF, Landesstatistik, SAGIS, ...).
- Durchführung von Testläufen mit interessierten Gemeinden, um deren Bedürfnisse in das Dashboard/Analysetool miteinzubinden.

Die weiter oben beschriebene Aufarbeitung und vollständige GWR Zuordnung der WBF-Daten öffnet die Tür für zahlreiche informative statistische Analysen, die einen Mehrwert sowohl für die öffentliche Hand wie auch aus wissenschaftlicher Sicht bieten. Nicht nur eine genaue Analyse des Status quo betreffend Wohnungsbestand und anderer Kenngrößen sondern insbesondere eine datenbasierte Bestandsanalyse zum Zwecke des möglichst effizienten Einsatzes an Fördermitteln und bestmöglicher Planung wären dann problemlos machbar – Stichwort “von der Bestandsdatenbank zur Bedarfsdatenbank”.

Eine stets aktuelle und gut nutzbare Datenbank mit verständlichem Dashboard wird auch eine Nutzung für Fragestellungen beispielsweise zu Versorgung, Mobilität und Tourismus ermöglichen und damit dem Land Salzburg und den einzelnen Gemeinden insgesamt ein breit anwendbares Planungstool im Sinne eines wissenschaftlich validierten “Future Proofing”.

Das Projektteam der Universität ist gerne bereit, an diesbezüglichen Folgeprojekten mitzuarbeiten und würde insbesondere betreffend Bedarfsanalyse ggf. den Expert/inn/enpool erweitern und bei erkennbarem Bedarf Kolleg/inn/en mit fachlich komplementärer Expertise, z.B. in Volkswirtschaftslehre oder Geoinformatik, mit an Bord holen.

## 6 Abkürzungsverzeichnis

**ADRCD** Adresscode

**BV** Bauvorhaben

**FW** Förderwerber

**GBV** Gemeinnützige Bauvereinigung

**GUI** Graphical User Interface

**GWR** Gebäude- und Wohnungsregister

**HWS** Hauptwohnsitz

**IWOBIS** Integriertes workflowbasiertes Bürgerinformationssystem

**NTZLNR** Nutzungslaufnummer

**NWS** Nebenwohnsitz

**OBJNR** Objektnummer

**POIs** Points of Interest

**R** Statistiksoftware R

**SAGIS** Salzburger Geographisches Informationssystem

**SFTP** Secure File Transfer Protocol

**WBF** Wohnbauförderung

**ZMR** Zentrales Melderegister

## 7 Appendix

### 7.1 Beschreibung der GWR-Tabellenblätter

Tabelle 9 gibt eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Tabellenblätter im GWR-Datensatz an.

Kürzel	Beschreibung
TADR	Adresstabelle
TAGNR	Grundstücksnummerntabelle zur Adresse
TBVMA	Bauvorhaben An-/Auf-/Umbau
TBVMABM	Baumaßnahmen für Bauvorhaben An-/Auf-/Umbau
TBVMANTZ	Nutzungseinheiten zu Bauvorhaben An-/Auf-/Umbau
TVBMANTZBRENN	Brennstoffe zu Nutzungseinheiten zu Bauvorhaben
TVBMANTZFLAECHEN	Flächen zu Nutzungseinheiten zu Bauvorhaben
TBVMANTZWAERME	Wärmesystem zu NTZ zu Bauvorhaben
TBVMN	Bauvorhaben Neuerrichtung
TGBR	Gebäudeadressen
TGDA	Gebäudedaten
TGDABETRIEBSWEISEH	Betriebsweise Gebäude
TGDABRENNH	Brennstoffe Gebäude
TGDAFH	Funktion des Gebäude
TGDAFLAECHEN	Flächen zum Gebäude
TGDAWAERMEH	Wärmesystem Gebäude
TGEM	Gemeindedaten
TKAT	Katasterdaten
TKATG	Verknüpfungstabelle Kataster/Gemeinde
TNTZ	Nutzungseinheiten
TNTZBRENNH	Brennstoffe Nutzungseinheit
TNTZFLAECHEN	Flächen zur Nutzungseinheit
TNTZWAERMEH	Wärmesystem Nutzungseinheit
TORT	Ortschaften
TPLZ	Verknüpfungstabelle Postleitzahlen/Gemeinde
TZUSTORT	Zustellort
TPOL	Politischer Bezirk
TSTR	Straßen

Tabelle 9: Beschreibung der Tabellenblätter des GWR-Datensatzes.

## Literatur

- [1] R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017.