

Diploma Thesis

## Energy expenditure of urban settlements

Submitted in satisfaction of the requirements for the degree of  
Diplom-Ingenieur  
of the TU Wien, Faculty of Civil Engineering

---

DIPLOMARBEIT

## Energieaufwand von Siedlungsstrukturen

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines  
Diplom-Ingenieurs  
eingereicht an der Technischen Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen

von

**Martin Heissenberger**

Matr.Nr.: 00825852

unter der Anleitung von

Em. o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. **Hermann Knoflacher**

Institut für Verkehrswissenschaften  
Forschungsbereich Verkehrsplanung und Verkehrstechnik  
Technische Universität Wien,  
Gußhausstraße 30/230, A-1040 Wien

Wien, im September 2020

---

## Danksagung

Besonderen Dank gilt meinem Betreuer, Herrn Univ. Prof. Dr. Hermann Knoflacher, der mir während der Bearbeitung immer mit Rat weitergeholfen hat. Die stets prompt beantworteten Fragen halfen mir dabei, zielgerichtet weiterzuarbeiten und etwaige Zweifel auszuräumen.

Weiters möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir trotz zunehmender Berufstätigkeit in deren Unternehmen die Möglichkeit gaben, die Zeit zum Verfassen dieser Arbeit relativ frei einzuteilen. Die fortwährende Unterstützung, auch moralisch, im erfolgten Ausmaß während des ganzen Studiums ist nicht selbstverständlich und verdient Anerkennung!

Letztlich gilt mein Dank noch Freunden und Wegbegleitern, die mich in Diskussionen auf Umstände aufmerksam machten und teilweise auch mit Literaturempfehlungen halfen, diese Arbeit voranzubringen.

## Kurzfassung

Die Erfassung und der Vergleich des Energieaufwands von Siedlungsstrukturen, Siedlungen mit Einfamilienhäusern und Häusern mit mehreren Wohnungen, ist die zentrale Fragestellung, die im Rahmen dieser Diplomarbeit bearbeitet wird.

Der vielfach vorhandene Wunsch nach einem Haus mit Garten und der allorts steigende Grundpreis führen zu immer dezentraleren Siedlungen, die abgesehen von der Zersiedlung auch Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen haben. Die Betrachtung bezieht sich auf das Land Salzburg, das zusätzlich zum Transit- und Tourismusverkehr dadurch eine Belastung erfährt.

Die Miteinbeziehung der Erschließungselemente und des Verkehrs, neben den Punkten Errichtung und Temperierung der Gebäude, ist daher ebenso von zentraler Bedeutung.

Fehlentwicklungen entgegenzusteuern sollte auch Aufgabe der Politik sein, da Einzelinteressen beim Thema Wohnbau gegenteilige Folgen für das Gemeinwohl haben können. Die Analyse von Steuerungsmöglichkeiten ist deswegen ein weiterer Ansatzpunkt in dieser Arbeit.

Abschließend wird ein Entwicklungsszenario für das Dorf Goldegg im Pongau erstellt, in dem beispielhaft gezeigt wird, wie von der Zentrierung auf den motorisierten Individualverkehr Abstand genommen werden kann, mit dem Ziel den Energieaufwand zu reduzieren.

## Abstract

The determination and comparison of the energy expenditure of urban settlements for detached houses and apartment blocks is the main focus of this thesis.

The widespread desire to own a house with a garden and rising land prices lead to the development of ever more remote residential areas for detached houses. Apart from uncontrolled development this also has an impact on traffic. This analysis examines the federal state of Salzburg. Overlaid on the issues of urban development, this state experiences a high volume of tourist and transit road traffic.

In addition to the infrastructure and traffic elements, factors such as the erection and heating of the buildings are important also.

It is incumbent on the political framework to avoid undesirable developments since individual interests in housing development/ spatial planning can have adverse effects on common welfare. The analysis of possible regulations is considered also.

The final analysis is a development scenario for the village of Goldegg im Pongau, in which recommendations are made to limit the impact of individual motorized vehicles and to minimize energy demand.

# Inhalt

1.	Einleitung .....	1
2.	Energieaufwand für die Erschließung eines Gebäudes .....	7
2.1	Regelung der Ver- und Entsorgung von Siedlungen.....	7
2.2	Straßen/ Wege .....	8
2.3	Verkehrssituation .....	13
2.4	Vergleich von 3 Projekten- Einzelbebauung .....	16
2.5	Vergleich von 3 Projekten- geschlossene Bauweise: .....	19
2.6	Vergleich der Projekte bezüglich des Energieaufwands der Erschließungselemente: 21	
3.	Energieaufwand für die Errichtung eines Gebäudes.....	25
3.1	Aufstellung der Kubaturen von Einfamilienhäusern sowie der Primärenergieinhalte der Baustoffe .....	28
3.2	Aufstellung der Kubaturen von Mehrfamilienhäusern sowie der Primärenergieinhalte der Baustoffe: .....	32
4.	Energieaufwand für die Temperierung der Gebäude.....	42
4.1	Vergleich der Projekte.....	42
4.1.1	Einzelbebauung .....	42
4.1.2	Mehrfamilienhäuser .....	43
4.2	unberücksichtigte Faktoren .....	44
4.3	Zusammenfassung Erschließung/ Verkehr/ Errichtung Gebäude/ Temperierung....	44
4.3.1	Erschließung.....	44
4.3.2	Verkehr .....	45
4.3.3	Gebäude.....	46
5	Steuerungsmöglichkeiten seitens der Politik zur Senkung des Energieverbrauchs .....	48
5.1	Wohnbauförderung.....	48
5.1.1	Kaufförderung.....	48
5.1.2	Errichtungsförderung.....	49
5.1.3	Sanierungsförderung.....	50
5.2	Raumplanung .....	50
6.	Dorf ohne Auto .....	53
6.1	Auswirkung auf den Energieaufwand.....	58
	Literaturverzeichnis .....	60
	Abbildungsverzeichnis .....	63
	Anhang .....	66

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Diplomarbeit die gewohnte männliche Sprachform bei personenbezogenen Substantiven und Pronomen verwendet. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

# 1. Einleitung

Laut Ortschronik von Goldegg begann die Sesshaftwerdung der Menschen ab 4000 v.Chr. Aus dieser Zeit sind im Pongau drei Siedlungen bekannt- zusätzlich lässt ein Einzelfund im Gemeindegebiet auf die Besiedlung von Goldegg schließen. Ab der Urnenfeldzeit (1250-750 v.Chr.) kann eine Besiedlung definitiv nachgewiesen werden.

Im Mittelalter geschah eine Besiedlung des Salzachtals in 2 Perioden. In der ersten erfolgte die Anlage von kleineren Siedlungen- sogenannten Weilern oder Dörfern- auf Talböden, am Fuß von Hängen oder auf Hochplateaus wie in Goldegg. (vgl. Stadler 2008)

Der heutige Ortskern geht auf die Mitte des 18. Jahrhunderts zurück, da damals ein Brand viele Gebäude zerstörte. So entstanden laut Dehio giebelständige Häuser in nicht geschlossener Bebauung. Goldegg wird als ein sogenanntes Haufendorf bezeichnet.

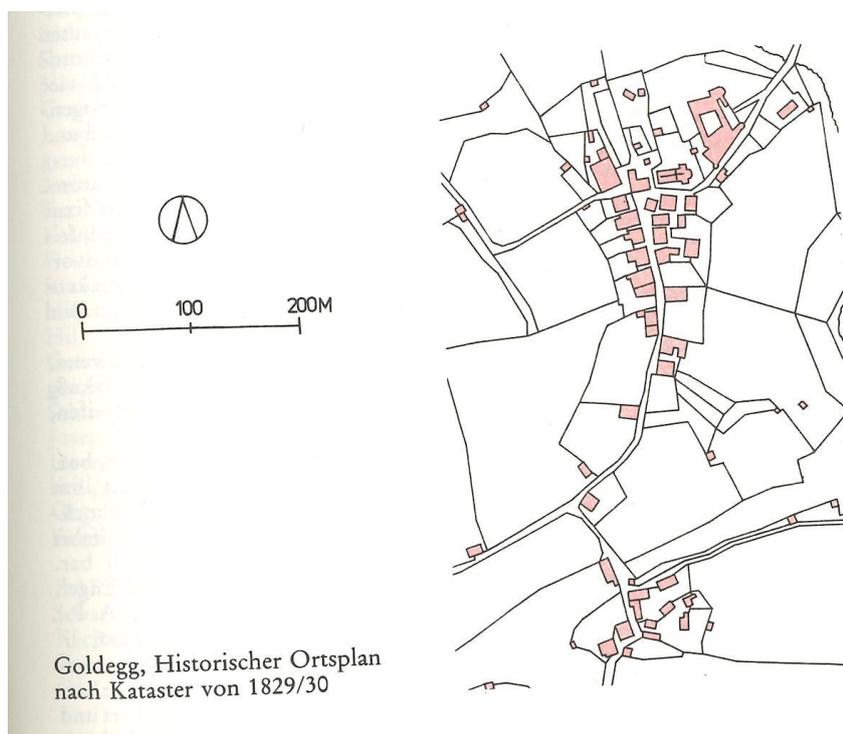


Abbildung 1: Historischer Ortsplan von Goldegg (Euler, Gobiet, Huber, Juffinger 1986: 113)

Die Bebauung außerhalb des Ortskernes bestand vorwiegend aus Paarhöfen, bei welchen das Wirtschafts- und Wohngebäude vor allem aus topografischen Gründen getrennt, firstparallel angeordnet wurde. (vgl. Euler et.al. 1986)

Da solche Bauungsformen jedoch auch einen wirtschaftlichen Aspekt bieten mussten versuchte man in den meisten Fällen das Gebäude bestmöglich gegen die Witterung zu schützen. Dies geschah vor allem durch Anbringen von Holzschalungen gegen Schlagregen, sowie durch die spezielle Anordnung der Gebäude, um den Energiebedarf zu minimieren.

Abgesehen von den warmen Fallwinden (Föhn), die von Süden kommend über den Alpenhauptkamm streichen, kommt Wind meistens vom Westen. Daher kann bei einigen Anordnungen von Bauernhöfen festgestellt werden, dass sich das Stallgebäude windschützend vor dem Wohngebäude befindet. Im unten gezeigten Fall befand sich ein Obstgarten vor dem Stallgebäude, der zusätzlichen Schutz bot. Ebenfalls immer wieder erwähnt wurde eine Bretterschalung an der Wetterseite.



Abbildung 2: Bauernhof am Ortsrand (OpenStreetMap foundation 2019: Altenhof)

Der oben dargestellte Bauernhof „Rohrmoos“ mit der Adresse Altenhof 4 wurde lt. Bemalung der Pfette 1535 errichtet. Der Darstellung kann entnommen werden, dass bei üblicher Windrichtung von Westen der Stall windabweisend zum Wohnhaus liegt. Die Basiswindgeschwindigkeit beträgt ca. 24-25 m/s und liegt damit auf dem Niveau von Wien.

In der untenstehenden Grafik kann die Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde entnommen werden. Zwischen 1869 und 2018 stieg die Anzahl an Bewohnern von 1370 auf 2533, was einer Zunahme um 85% entspricht. Das ist zwar deutlich weniger als auf das gesamte Bundesland gesehen, wo die Zunahme 261% betrug, es stellt jedoch eine große Herausforderung an die Raumplanung, wenn man die Topografie des Ortes berücksichtigt.

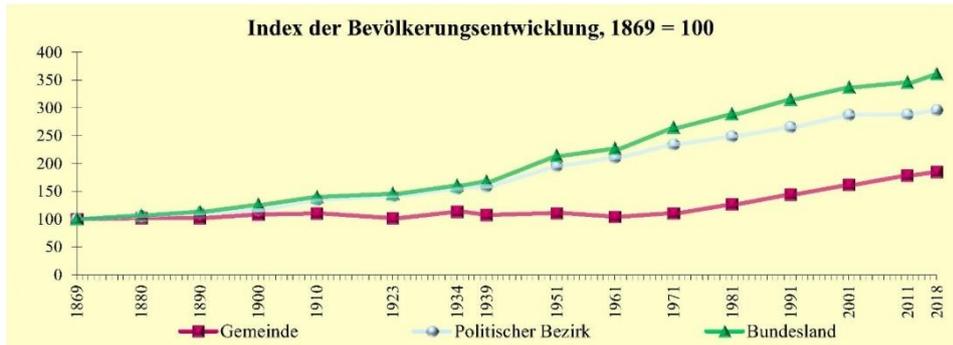


Abbildung 3: Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde Goldegg (Statistik Austria 2018)

Um das Wohnbedürfnis im Ort zu decken wurden immer wieder Grünlandzonen zu Bauland umgewidmet. Um die noch bis nach dem 2. Weltkrieg einzelnstehenden Paarhöfe entstanden im Wirtschaftswunderzeitalter Streusiedlungen ohne jegliche Kontrolle. Die örtliche Raumplanung unterliegt der Ortsvorstehung, eine schon öfter diskutierte Problematik.

Durch die Siedlungsentwicklung entstanden stetig weitere Straßen. Laut Ortschronik waren kurz nach dem 2. Weltkrieg vereinzelt Autos, zum Beispiel von der Post oder von Ärzten, unterwegs. Der gut 3,5 km lange Weg von der Nachbargemeinde Schwarzach im Pongau, welche an das Bahnnetz angeschlossen ist, wurde üblicherweise zu Fuß zurückgelegt. Obwohl dabei eine Steigung von ca. 300 Höhenmetern zu überwinden ist war das offenbar ohne große Probleme möglich. Übergeordnete Straßen, die die Ortsteile verbinden, sind gesamt ca. 12 km lang, weitere Wege ca. 47 km. Das übergeordnete Straßennetz wurde im benannten Zeitraum mit Steuergeldern „staubfrei“ gemacht. Die dadurch erfolgte Attraktivierung weiter abgelegener Wohngebiete brachte auch eine Vervielfachung des Autoverkehrs mit sich (vgl. Stadler 2008).

Der Mensch wurde an diesen „Komfort“ gewöhnt und gibt sich dadurch weniger leicht mit dem im Ortskern vorhandenen Angebot zufrieden.

Dies führte dazu, dass seit den 1990er Jahren eine Gemischtwarenhandlung, eine Bäckerei, eine Metzgerei und zwei Bankfilialen geschlossen wurden. Ebenfalls konnte eine Ausdünnung von Gewerbebetrieben festgestellt werden. Diese Tatsache lässt darauf schließen, dass unselbstständige Arbeitsverhältnisse offensichtlich attraktiver geworden sind und eine lange Anfahrt zum Arbeitsplatz leichter möglich ist.

Erst in den letzten Jahren konnte ein Gasthaussterben beobachtet werden, 3 Gastronomiebetriebe wurden geschlossen, obwohl sich im Ort ein Regenerationszentrum sowie ein Veranstaltungszentrum mit einer ansehnlichen jährlichen Besucheranzahl befindet.

Eine solche Entwicklung konnte vielerorts beobachtet werden und führte im englischsprachigen Raum zum Versuch der Definition einer lebenswerten Umgebung.

Der Prinz von Wales erwähnte in einer Rede im Jahr 1989 (Housing transformation): „I am hoping that we can encourage the development of urban villages in order to reintroduce human scale, intimacy, and a vibrant street life. These factors can help to restore to people their sense of belonging and pride in their own particular surroundings“ (Franklin 2006: 111)

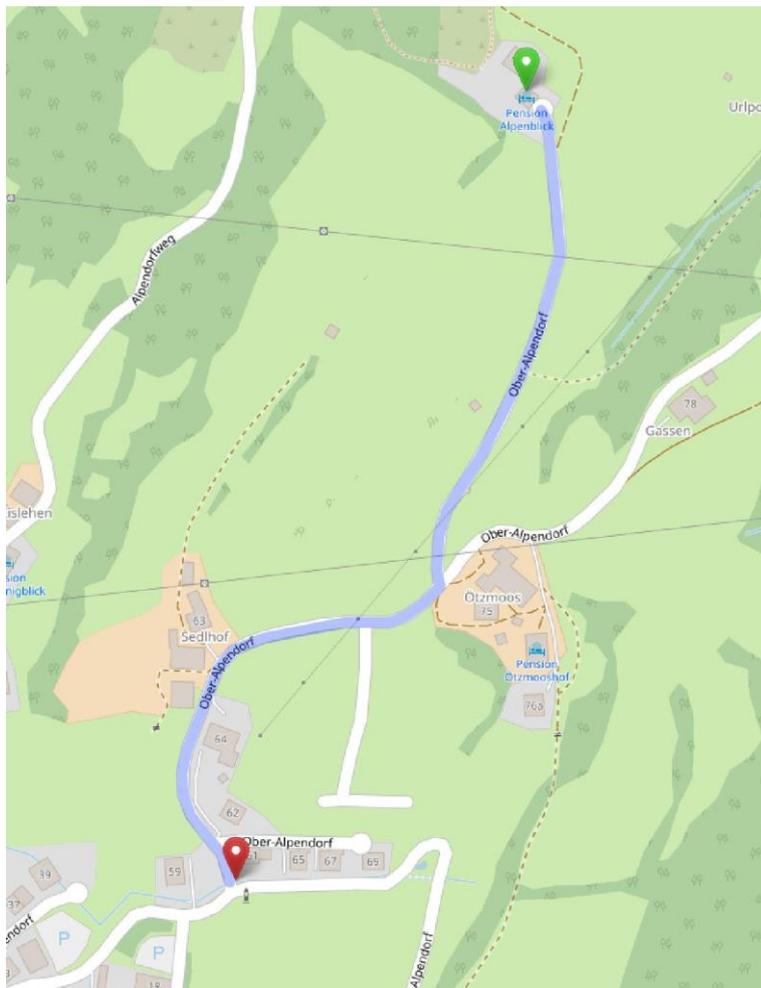
Eine kleine Gruppe Entwickler, Architekten und Entscheidungsträger wurde berufen, um die Situation zu besprechen und Lösungsansätze zu entwickeln- die sogenannte „Urban village group“ wurde gegründet. Die Untersuchung einiger in deren Augen geglückter Projekte führte zur Entwicklung des Kriterienkataloges: Dazu gehört eine gewisse Größe von 3000 bis 5000 Einwohnern, eine belebte Umgebung mit möglichst hoher Autarkie, Reduktion des

Autoverkehrs, Verkehrsberuhigung, Fußgeherfreundlichkeit und eine möglichst gute Mischung von sowohl Wohn- und Geschäfts-/ (Klein-) Gewerbeflächen als auch in sozialer Hinsicht.

Keine der erwähnten Kriterien wurde im konkreten Fall der Gemeinde Goldegg in Erwägung gezogen, bzw. wurde kein Konzept zur Attraktivierung des Ortes und des Ortskernes im speziellen erarbeitet.

Diese Punkte stellen aber genau die Motivation zur Bearbeitung der Thematik. Ein sich selbst überlassenes Dorf/ eine Region, in welchem die Raumplanung durch Beachtung von Einzelinteressen beeinflusst wird, bietet viele Angriffsflächen.

Als konkretes Beispiel misslungener Raumplanung kann ein Ortsteil der Gemeinde St. Johann im Pongau herangezogen werden.



#### Routenanweisungen:

Distanz: 726m. Zeit: 0:09.

Aufsteigend: 14m. Absteigend: 30m.

Abbildung 4: Fußweglänge zur Bushaltestelle (OpenStreetMap foundation 2019: Kartenausschnitt Alpendorf)

Auf der Karte ist der Weg von einem zu Bauland umzuwidmenden Grundstück bis zur nächsten Bushaltestelle eingezeichnet. Vom Ortszentrum ist diese Bushaltestelle 4-mal täglich zwischen 11:30 und 16:00 erreichbar, am Wochenende noch seltener. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Buslinie rein für Schüler eingerichtet wurde. Die jetzigen Eigentümer der Grundstücke meldeten Eigenbedarf an, weswegen ein erleichtertes Verfahren zur Anwendung kommt. Auf den durch die Umwidmung entstandenen Mehrwert muss nicht, wie in anderen Ländern üblich, eine Abgabe entrichtet werden.

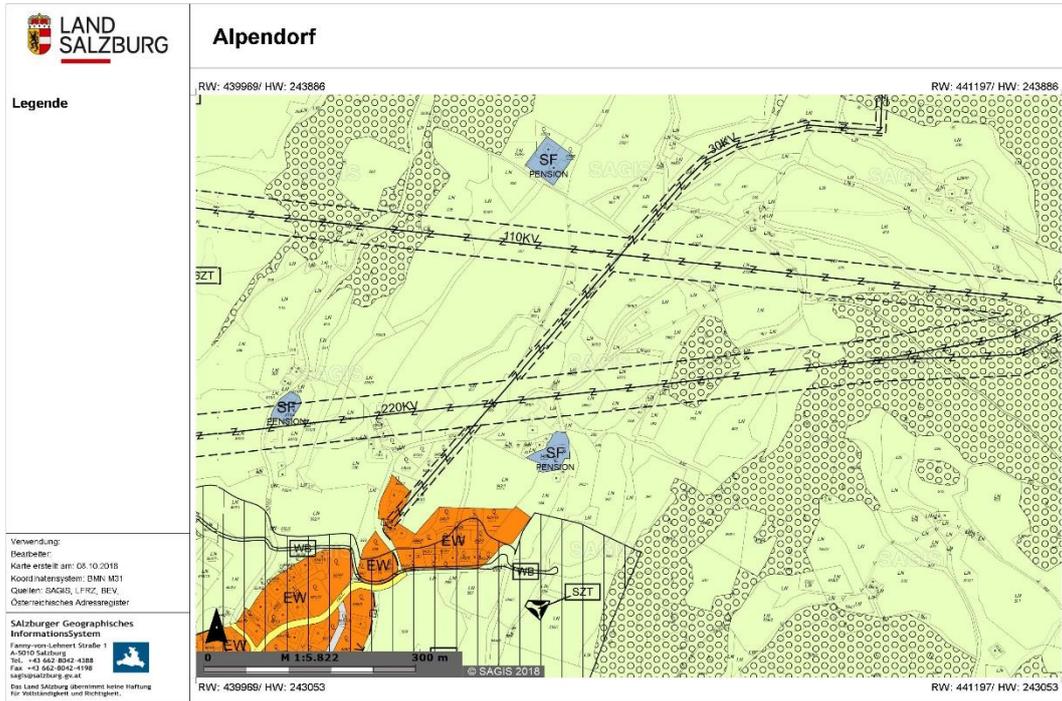


Abbildung 5: Flächenwidmung St. Johann Alpendorf (Land Salzburg 2018: Ausschnitt aus SAGIS). Das erwähnte umzuwidmende Gebiet liegt am nördlichen blau gekennzeichneten Gebiet mit Sonderwidmung.

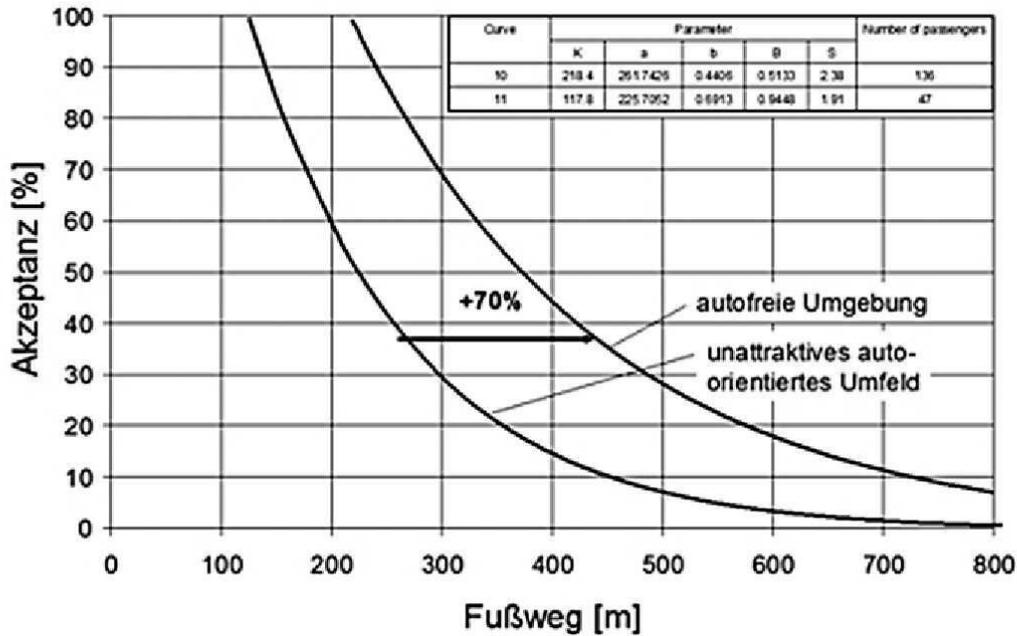


Abbildung 6: Akzeptanz von Weglängen (Knoflacher 2012: 70)

Da es sich bei den Erwerbern der Grundstücke voraussichtlich um Jungfamilien handelt ist ein erhöhtes Verkehrsaufkommen zu erwarten. Die 750m bis zur nächsten Bushaltestelle liegen

laut obenstehender Grafik weit über dem Wert, welcher für 80% der Bevölkerung eine akzeptable Fußweglänge wäre. Die Folge wird beispielsweise ein wiederum erhöhter Autoverkehr sein, da zu erwarten ist dass Eltern ihre Kinder zur Schule bringen werden. Zur Grafik ist zu erwähnen, dass diese für Wien erstellt wurde. In ländlichen Gebieten ist die Barriere zur Benutzung des Autos niedriger und dadurch auch die akzeptable Fußweglänge kürzer.

Im Bereich des Salzachtales, wo viele Menschen vom Tourismus leben, wird das Auto als Verkehrsmittel wenig hinterfragt. Die meisten Gäste reisen mit dem Auto an, dadurch hat sich der PKW als Geldbringer ins Gedächtnis eingepägt und wurde auch von der ansässigen Bevölkerung in den Alltag integriert. Deshalb wurde die steigende Abhängigkeit vom motorisierten Individualverkehr nicht als Last, sondern als Komfortgewinn gesehen.

An die Auswirkung auf das Leben älterer Menschen ist dabei noch gar nicht gedacht. Sobald diese nicht mehr am motorisierten Individualverkehr teilnehmen können, verkompliziert sich deren Situation, sofern sie abseits von Ortszentren leben. In den früher üblichen Großfamilien konnte die Versorgung alter und kranker Menschen im Familienverband mit geringerem Mehraufwand erledigt werden. Durch die heutigen Wohnformen wäre zusätzlich Zeit von den Angehörigen beziehungsweise Geld dafür aufzuwenden.

## 2. Energieaufwand für die Erschließung eines Gebäudes

Das Salzburger Raumordnungsgesetz behandelt im 2. Teil das Räumliche Entwicklungskonzept (vgl. Land Salzburg- Salzburger Raumordnungsgesetz 2018). In §25 wird bezüglich der Erschließung von Flächen, die für eine Baulandausweisung oder grünlandgebundene Einrichtungen in Betracht gezogen werden erwähnt, dass Anforderungen an die technische und soziale Infrastruktur zu bestimmen sind. §28 sagt, dass Flächen nicht als Bauland ausgewiesen werden dürfen, wenn sie über „keine ausreichende Erschließung mit technischer oder sozialer Infrastruktur aufweisen“ (Land Salzburg- Salzburger Raumordnungsgesetz 2018: §28)

Die technische Infrastruktur versorgt Siedlungen mit Elektrizität, Wärme und Telekommunikation und entsorgt sie von Abfällen und Abwasser. Weiters zählen Wege und Straßen dazu. (vgl. Tietz 2007)

Zur sozialen Infrastruktur zählen Einrichtungen, die für die Bereiche Bildung, Gesundheit, Soziales, Kultur, öffentliche Verwaltung, Sicherheit und Erholung, Sport und Freizeit notwendig sind (vgl. Zapf 2005). Da diese Einrichtungen meist einer größeren Anzahl von Personen auf Bezirksebene zugänglich sind ist ein Vergleich im Rahmen dieser Arbeit wenig sinnvoll. Die Größe/ Anzahl der Einrichtungen richtet sich am ehesten nach einem Einwohnerschlüssel einer Region. Weiters kann die Nahversorgung dazu gezählt werden- ein immer wieder zu diskutierendes Thema. In den 80er Jahren befand sich im Ortszentrum von Goldegg eine Metzgerei, eine Bäckerei, 2 Lebensmittelgeschäfte, eine Postfiliale und 2 Bankfilialen. Mitte der 1990er Jahre war die Bäckerei bereits geschlossen und im Jahr 2020 nur mehr ein Lebensmittelgeschäft geöffnet.

### 2.1 Regelung der Ver- und Entsorgung von Siedlungen

Die Wasserversorgung ist in verschiedenen Landesgesetzen geregelt, zum Beispiel im Gemeindewasserleitungsgesetz oder im Bautechnikgesetz. Im Bautechnikgesetz für Salzburg ist im §20 zu lesen, dass für bauliche Anlagen mit Aufenthaltsräumen eine Trinkwasserversorgung sichergestellt sein muss (vgl. Land Salzburg- Salzburger Bautechnikgesetz 2015). Laut Ortschronik wurde gegen Ende des 2. Weltkrieges damit begonnen, eine Ortswasserleitung zu bauen.

Bestimmungen über die Elektrizitätsversorgung sind ebenfalls in Landesgesetzen enthalten- im Landeselektrizitätsgesetz ist in § 18 die allgemeine Anschlusspflicht geregelt (vgl. Land Salzburg- Landeselektrizitätsgesetz 2018). Seit dem Jahr 1920 gibt es im Ort Elektrizität, als Erstes bekam damals ein Bauernhof einen Anschluss.

Die Telekommunikation ist in der Universaldienstverordnung geregelt, welche vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie erlassen wurde. Dort wird der Zugang zu Telefon- und Internetdiensten geregelt. §4 besagt, dass die Frist zur Bereitstellung der Dienste in 95% der Fälle 15 Arbeitstage nicht zu überschreiten hat (vgl. Republik Österreich 2016). Im Jahr 1928 wurde der erste Telefonanschluss im Ort hergestellt.

Das Salzburger Abfallwirtschaftsgesetz regelt die Entsorgung von Abfällen- im §9a ist die kommunale Erfassungspflicht von Siedlungsabfällen enthalten (vgl. Land Salzburg- Salzburger Abfallwirtschaftsgesetz 1998 2018). Das Salzburger Bautechnikgesetz enthält ebenfalls Bestimmungen zum Umgang mit Abfällen.

Der Umgang mit Abwässern ist ebenfalls im Salzburger Bautechnikgesetz enthalten, §16 regelt die Sammlung und Beseitigung von Ab- und Niederschlagswässern und sonstigen Abflüssen sowie die Pflicht zur Einleitung in Kläranlagen, falls vorhanden. Der Paragraph regelt auch das Anlegen und Verwenden von Klär-, Sicker- und Senkgruben, falls keine Kläranlage vorhanden ist.

Der weitere wichtige Teil der Erschließung sind wie anfangs erwähnt Straßen und Wege.

## 2.2 Straßen/ Wege

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben wurde Mitte des 20. Jahrhunderts begonnen die Straßen „staubfrei“ zu machen. Dies stellt wohl den größten Teil der Erschließungskosten dar.

Das Salzburger Landesstraßengesetz von 1972 regelt die Zuständigkeiten für Bewilligungen/ Genehmigungsverfahren sowie der Erhaltung der Straßen. Die Straßen werden unterteilt in Landesstraßen, Gemeindestraßen, öffentliche Interessentenstraßen und dem öffentlichen Verkehr dienende Privatstraßen. Die Unterteilung sagt aus, wer für die Errichtung und Erhaltung zuständig ist. So gibt es einige Straßen, die von einer Straßengenossenschaft erbaut wurden und von dieser erhalten werden. (vgl. Land Salzburg- Salzburger Landesstraßengesetz 2005)

Weiters regelt das Salzburger Raumordnungsgesetz von 2009, dass wichtige Verkehrsflächen (Straßen, aber auch Parkflächen), die der Anlage oder ihrem Schutz dienen als solche auszuweisen sind. Es soll durch das ROG (§35) keine Beschränkung bei der Planung bzw. Errichtung entstehen.

Dem nachstehenden Verzeichnis sind jene Wege im Ort Goldegg zu entnehmen, die von der Gemeinde erhalten werden müssen.

## Gemeindestraßen und Güterwege im Gemeindegebiet Goldegg

Weg- oder Straßennamen	Länge	Beginn	Ende
Abbergweg	2.302 m	Vorstadtl	Grubmaier
Altenhofstraße	2.933 m	Goldegg	Gemeindegrenze Lend
Berndlauweg	480 m	Voithofsiedlung	Berndlau
Böndlseestraße	3.100 m	Weng	Böndlsee
Buchbergweg	2.785 m	Altenhof	Reitmayer
Buchberg-Sonnseitenweg	3.248 m	Güterweg Altenhof (Kreuzung Lend)	Hetzenberg
Enkerbichlweg	1.102 m	Weng	Sendlhof
Eyersbergweg	2.147 m	Altenhofstraße	Eyersberg
Hinterbichlgasse	518 m	Oberdorf	Hinterbichl
Hochploinweg	2.653 m	Schmiedhof	Hochploin
Innermoosweg	600 m	Schönbergweg	Gemeindegrenze Schwarzach
Irrsteinweg	1.507 m	Trog	Irrstein
Kleinhöchweg	500 m	Putzengrabenstraße Urpass	Kleinhöch
Marcherweg	1.880 m	Voithof	Oberwörnsdorf
Oberhof-Unterrhofweg	931 m	Güterweg Abberg	Unterrhof
Pröllnerweg	740 m	Pfarrhof	Wenger Landesstraße
Putzengrabenstraße	6.297 m	Goldeggweg	Schwarzach
Quetzlerweg	205 m	Böndlseestraße	Haus Quetzler
Reisenbergweg	1.693 m	Schrempf	Reisenberg
Rohrmoosgasse	700 m	Güterweg Eyersberg	Zweilingkapelle
Scheibenweg	3.444 m	Oberdorf	Scheiben
Schmiedhofweg	1.080 m	Böndlseestraße	Schmiedhof
Schönbergweg	2.537 m	Goldegger Landesstraße	Urtsberg
Seestraße	450 m	Goldegger Landesstraße	Vorstadtl
Sommerbichlweg	260 m	Böndlseestraße	Sommerbichl
Steinmoarweg	1.302 m	Goldegger Landesstraße	Steinmoar
Unteraigenweg	275 m	Buchbergwirt	Unteraigen
Unterschattauweg	515 m	Judenhof	Unterschattau
Wallreitweg	1.200 m	Hinterbichl	Gemeindegrenze Dienten

Abbildung 7: Gemeindestraßen/ Güterwege in Goldegg (Stadler 2008: 227)

Die Aufsummierung ergibt eine Gesamtlänge von 47,38 km. Hinzu kommt noch die ca. 6 km lange Landesstraße sowie ein ca. 2 km langer Teilabschnitt der B311, welcher auf dem Gemeindegebiet liegt. Nur teilweise in der Aufstellung enthalten sind von Straßen-/Weggenossenschaften errichtete und zu erhaltende Straßen. Dabei handelt es sich um wenige, zu Hauszufahrten zählende Wege.

Mehrere Quellen besagen (vgl. Kanton Zürich Tiefbauamt 2019), dass ein asphaltierter Straßenbelag eine ungefähre Lebensdauer von 20-25 Jahren hat.

In Österreich wird für die Oberbaubemessung meist die RVS 03.08.63 der Forschungsgesellschaft Straße- Schiene- Verkehr herangezogen. Die Bemessung für den Ort Goldegg würde wie folgt aussehen:

Die Salzburger Straßenverkehrszählung 2015 ergibt für die Goldegger Landesstraße einen JDTLV- Wert (Jährlich durchschnittliche Lastverkehrsstärke für den gesamten Querschnitt) von 4.300 KFZ/24h an Werktagen (Land Salzburg 2016: A2 S.6). Die Umrechnung auf den in der Tabelle in der RVS 03.08.63 (Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr 2016: 3) angegebenen Wert BNLW (Bemessungsnormlastwechsel) zur Bestimmung eines Oberbaus ergibt folgendes:

$$BNLW = NLW * R * V * S * 365 * n * z$$

$$NLW, \text{tägl} = JDTLV, \text{ges} * \ddot{A}, JDTLV$$

NLW (Normlastwechsel) ergibt sich aus dem JDTLV von 4.300 Fahrzeugen/24 Stunden multipliziert mit dem  $\ddot{A}$ ,JDTLV (Mittlerer Äquivalenzwert des JDTLV- Kollektivs) von 1,45 für Landesstraßen.

R= Richtungsfaktor, bei Annahme einer gleichmäßigen Verteilung des Verkehrs auf beide Fahrrichtungen =0,5

V= Verteilung auf mehrere Richtungsfahstreifen =1,0 bis max. 2 Fahstreifen

S= Fahrspurfaktor, abhängig von der Fahstreifenbreite= 1,0 bis zu einer Fahrbahnbreite von 3m

n= Betrachtungszeitraum =20 Jahre

z=Zuwachsfaktor, 1,1 für eine niederrangige Straße mit einem prognostizierten Wachstum von 1% p.a.

Somit ergibt sich ein BNLW (Bemessungsnormlastwechsel) von 68585. Laut (Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr 2016: 14) ist dafür der folgende Straßenaufbau vorgesehen: Lastklasse LK 1,3 mit einer ungebundenen unteren Tragschicht U8 mit einer Dicke von 30 cm, ungebundene obere Tragschicht mit einer Dicke von 20 cm (Klasse U3, U4 oder U5), 13 cm (15 cm bei Klasse U5 der ungebundenen oberen Tragschicht) bituminöse Tragschicht AC D trag.

Lastklasse		LK1,3	
BNLW in Mio.		> 0,4 bis 1,3	
Baustufe AS1	bit. Decke + Tragschicht	cm	cm
	ungeb. Obere Tragschicht	16	18
	ungeb. Untere Tragschicht	20	20
	UP 1/2	30	30

Abbildung 8: Bemessungstabelle f. Oberbauten (Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr 2016: 14)

Der Leitfaden Oberbaukatalog des Amtes der Tiroler Landesregierung, Abteilung Verkehr und Straße, sieht als Regelaufbau für dieselbe Lastklasse eine Deckschicht von 3 cm, eine Tragschicht von 12 cm und eine untere ungebundene Tragschicht von 60 cm vor. Dieser Aufbau erscheint im konkreten Fall realistischer als jener in der RVS, da die Frosttiefe berücksichtigt wird und die klimatischen und topographischen Bedingungen ähnlich wie in Tirol sind (Höhe 825 m.ü.A.). (Amt der Tiroler Landesregierung 2014: 3). Ebenso deckt sich diese Information mit der Auskunft der Gemeindemitarbeiterin, die für den Bereich Bauen/ Raumordnung zuständig ist.

In der jüngeren Vergangenheit wurden 2 Wege mit einer ungefähren Regelbreite von 3 m asphaltiert ausgebaut, deswegen kann davon ausgegangen werden, dass im untergeordneten Wegenetz diese Breite Standard ist.

Die im Spätherbst 2018 begonnene Asphaltierung des „Pröllerwegs“, welcher sich lt. Tabelle über eine Länge von 740m erstreckt, verursachte Kosten in der Höhe von 460.000€. Durch die Eigentümerstruktur (Weggenossenschaft) liegt der Gemeindeanteil bei 17,5% (nach Preis- und mengenmäßiger Anpassung ca. 87000€). Ein Jahr zuvor wurde ein Teil des Altenhofweges zur Gemeindegrenze von Lend saniert. Für den 530 m langen Weg wurden ca. 400.000€ aufgewendet. Für das Jahr 2019 war die Sanierung des Güterweges Schönberg projektiert, dabei wurden 400m samt Unterbau neu errichtet und 730m im Fräsrecyclingverfahren saniert. Ebenso wurde die Böndlseestraße auf der gesamten Länge von 3100m erneuert, durch die Eigentümerstruktur fiel auf die Gemeinde ein Anteil von 154.000€. (vgl. Gemeinde Goldegg 2017, 2018, 2019)

Für die Jahre 2017-2019 ergibt sich ein Sanierungsbedarf auf einer Gesamtlänge von 5500m in der Höhe von ca. 1,5 Millionen Euro. Hochgerechnet auf den Erneuerungszyklus von 25 Jahren ergibt sich eine Länge von ca. 46 km oder 1850 m pro Jahr, was ungefähr der gesamten Länge der Gemeindestraßen entspricht. Daher ist anzunehmen, dass diese Summe ein Richtwert für die jährlich Investition in das Straßennetz ist.

Diese Betrachtung erscheint realistisch, wenn man bedenkt, dass ein kleiner Teil der in der Tabelle angeführten Wege nach wie vor nicht asphaltiert ist und aufgrund der teilweise sehr geringen Beanspruchung der Wege die Lebensdauer wesentlich höher ist. Die durch Kälte und andere Belastungen entstehenden oberflächlichen Schäden werden lt. Gemeindeinformation alle 3 Jahre repariert.

Um die gewonnene Information auf die Wohnformen umzulegen folgt hier der Vergleich mit der Gemeinde Bischofshofen sowie der Stadt Salzburg. Laut Auskunft der Gemeinde sind in Bischofshofen 70 km Straßen und Wege zu erhalten, in der Stadt Salzburg 422 km. Die folgende Tabelle zeigt die Anteile der Wohngebäude mit einer oder mehreren Wohnungen:

Gemeinde	Anz. Wohngebäude gesamt	Anz. Wohngeb. mit 1 Whg.	%	Anz- Wohngeb. mit 2 Whg.	%	Anz. Wohngeb. mit >3 Whg.	%	Einwohner 2011
Goldegg	767	563	73,40	152	19,82	52	6,78	2446
Bischofshofen	1511	670	44,34	351	23,23	490	32,43	10286
Stadt Salzburg	18269	8541	46,75	2562	14,02	7166	39,22	145270

Tabelle 1: Vergleich der Wohnungsanzahl in Gebäuden (vgl. Statistik Austria 2018)

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass in der Gemeinde Bischofshofen trotz mehr als 4-facher Einwohneranzahl nur etwa doppelt so viele Gebäude stehen. In der Landeshauptstadt Salzburg ist erwartungsgemäß der Anteil an Wohnhäusern mit 3 oder mehr Wohnungen größer. Die Statistik fasst in weitergehenden Untersuchungen Wohnungen in Häusern mit 1 Wohnung und 2 Wohnungen zusammen. In der Raumordnung sind offene, geschlossene und besondere Bauweisen definiert. Die offene Bauweise wird als offen- freistehend oder offengekuppelt (an einer seitlichen Grenze zu zweit aneinandergebaut) beschrieben (vgl. Land Salzburg 2018: §58). Die in der Statistik verwendete Definition eines Wohngebäudes mit 1 oder 2 Wohnungen entspricht dem nicht ganz, da auch ein Haus mit mehreren Wohnungen ein offen- freistehendes Gebäude sein kann. Aufgrund der verfügbaren Daten wird in weiterer Folge die Definition eines Wohnhauses mit maximal 2 oder mehr als 3 Wohnungen verwendet.

Gemeinde	Anzahl Hauptwohnsitz zhaushalte	Summe Hauptwohnsitzwohnungen in Häusern mit 1/ 2 Wohnungen	Bewohner von Hauptwohnsitzwohnungen in Häusern mit 1/ 2 Whg.	Prozentueller Anteil [%]	Länge Gemeindestraßennetz [km]
Goldegg	885	691 (Rückr.)	1983	81,1	47
Bischofshofen	4430	1121	3028	29,44	70
Stadt Salzburg	71777	11861	28822	19,84	422

Tabelle 2: Prozentueller Anteil der Hauptwohnsitzwohnungen in Häusern mit 1 oder 2 Wohnungen sowie die Länge des jeweiligen Gemeindestraßennetzes (vgl. Statistik Austria 2018)

Die beiden erstgenannten Gemeinden vergleichend kann folgendes festgestellt werden: Die geographische Ausdehnung der Gemeinden unterscheidet sich ca. um den Faktor 1,5 (Goldegg 33 km<sup>2</sup>, Bischofshofen 49,54 km<sup>2</sup>), das Verhältnis der Längen der Gemeindestraßen ebenfalls. Durch die dichtere Besiedlung in Bischofshofen sinkt die Länge der von der Gemeinde zu erhaltenden Straßen pro Bewohner. Diese Länge beträgt ca. 19,2 m pro Einwohner in Goldegg und ca. 6,8 m pro Einwohner in Bischofshofen. In der Stadt Salzburg ist das Verhältnis Weglänge zu Fläche naturgemäß anders, nämlich 422 km Straßen auf 65,64 km<sup>2</sup>. Die Länge der zu erhaltenden Gemeindestraßen pro Bewohner beträgt hier 2,9 m. Wird diese Zahl auf die Anzahl der Wohngebäude umgelegt, so fällt der Unterschied wieder auf die erstgenannten Gemeinden bezogen weniger groß aus und beträgt für Goldegg 61,27 m und für Bischofshofen 46,33 m pro Haus. Das bedeutet, dass pro Bewohner einer Wohnung in einem Haus mit maximal 2 Wohnungen in Goldegg 21,35 m Gemeindestraße zu erhalten sind, in Bischofshofen 17,16 m (der Unterschied beträgt ca. 20%). In der Stadt Salzburg beträgt die Länge der Straßen pro Wohnhaus 23,10 m- der halbe Wert der Kleinstadt Bischofshofen und pro Bewohner eines Hauses mit maximal 2 Wohnungen 9,51 m Länge der zu erhaltenden Gemeindestraße.

Die Umlegung auf die Bewohneranzahl von Häusern mit mehr als 3 Wohnungen ergibt eine Gemeindestraßenlänge von 10 m pro Bewohner in Goldegg, 2,48 m in Bischofshofen und 2,35m in Salzburg. Dies ist auf den höheren Anteil an großen Wohnhäusern und der flächenproportionalen Längenverteilung der Gemeindestraßen zurückzuführen. Sinnvoller erscheint die Ergebnisse Weglängen der drei Orte gemeinsam zu betrachten und einen Durchschnittswert für eine Wohnung in einem Haus mit maximal 2 Wohnungen und einen Durchschnittswert für eine Wohnung in einem Haus mit mehr als 3 Wohnungen zu berechnen. Die Topografie und Voraussetzung der beiden Gemeinden Bischofshofen und Goldegg könnten für die Region nicht unterschiedlicher sein. Der Bahnknotenpunkt Bischofshofen liegt gut an das öffentliche Verkehrsnetz angeschlossen im Salzachtal, seit jeher fanden viele Bewohner Arbeit bei der Eisenbahn. Dadurch wurden einige vormals landwirtschaftlich genutzte Flächen mit großen Wohnhäusern bebaut. Goldegg im Pongau liegt dagegen ca. 300m über dem Salzachtal und die meisten Wohngebäude waren bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts von Landwirten bzw. denen nahestehenden Personen bewohnt. Die öffentliche Anbindung ist ebenfalls konträr zu Bischofshofen. Es fahren sporadisch Busse in den nächstgelegenen Ort Schwarzach, wo sich wieder ein Bahnknotenpunkt befindet. Der durch die Hinzunahme der Stadt Salzburg berechnete Wert erfasst verschiedene Lagen/ Ortsgrößen und Topografien- nach Ansicht des Verfassers entsteht dadurch ein guter Durchschnittswert.

In den drei genannten Orten wohnen insgesamt 158.002 Menschen, davon 33.833 in Häusern mit maximal 2 Wohnungen und 124.169 in Häusern mit 3 oder mehr Wohnungen. Pro Bewohner einer Wohnung in einem Haus mit maximal 2 Wohnungen beträgt die Gemeindestraßenlänge 18,82m- nur Bischofshofen und Goldegg betrachtet- oder 10,89m wenn die Stadt Salzburg miteinbezogen wird. Pro Bewohner einer Wohnung in einem Haus

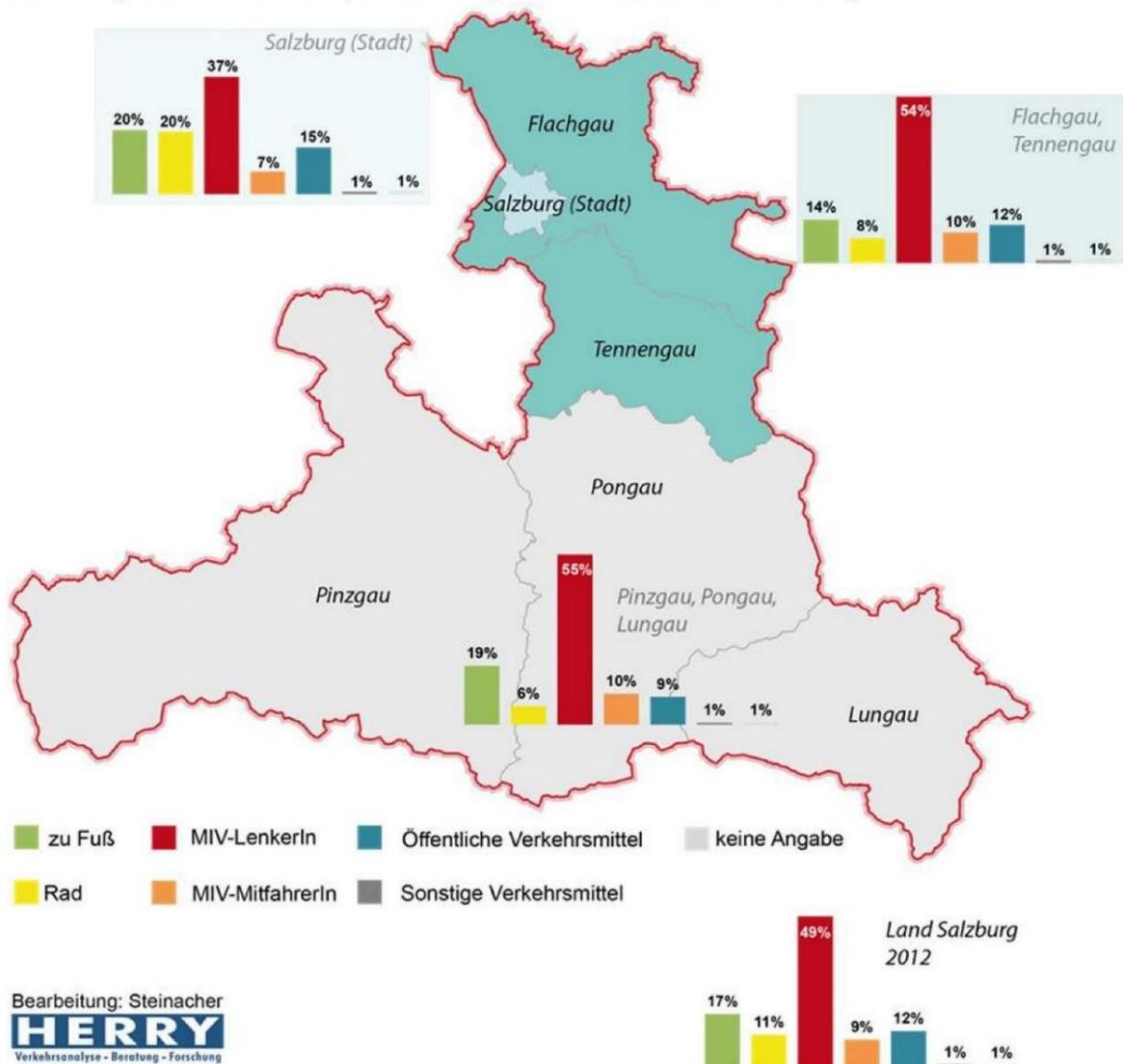
mit 3 oder mehr Wohnungen 2,93m bezogen auf Bischofshofen und Goldegg oder 2,39m die Stadt Salzburg miteinbezogen.

### 2.3 Verkehrssituation

Die Auswertung der Statistik zur Verkehrssituation macht an dieser Stelle Sinn. Das Land Salzburg hat das Landesmobilitätskonzept „salzburg.mobil.2025“ in Auftrag gegeben (vgl. komobile Gmunden GmbH/ HERRY Consult GmbH/ Terra Cognita Claudia Schönegger KG/ Dr. Hans Wehr 2016). Um in einem weiteren Kapitel folgend den Anteil des Energiebedarfs einer Wohnform, der durch den Verkehr verursacht wird, zu berechnen werden die darin enthaltenen Daten mit jenen von der Statistik Austria- „Ein Blick auf die Gemeinde“ (vgl. Statistik Austria 2018) verwendet.

In der folgenden Abbildung ist der Modal Split aufgeteilt nach Regionen zu sehen.

Abbildung 12: Modal Split nach Regionen im Bundesland Salzburg



Quelle: Herry Consult (2014): Vergleich der Ergebnisse der Mobilitätshebungen Salzburg 2004 und 2012. Im Auftrag des Salzburger Verkehrsverbundes

Abbildung 9: Modal Split des Bundeslandes Salzburg (komobile Gmunden GmbH et.al 2016: 40)

Weiters ist im Landesmobilitätskonzept die Verkehrsleistung der Regionen angegeben. Diese sieht wie folgt aus:

	Stadt Salzburg	Flachgau, Tennengau	Pinzgau, Pongau, Lungau	Land Salzburg
Bewohner	141969	198020	179319	519308
Bewohner v. Häusern mit max. 2 Whg	28822 (20,30%)	128985 (65,14%)	103040 (57,46%)	260847 (50,23%)
Verkehrsleistung [km]	23	34	33	31
MIV Lenker [km/Tag]	12,65	21,76	20,79	19,22
MIV Mitfahrer [km/Tag]	2,07	3,74	4,62	3,72
Energieaufwand/Tag [kWh oil-eq]	7,95	13,77	13,72	12,39
Öffentl. Verkehr [km/Tag]	4,83	6,46	5,28	5,58
Energieaufwand/Tag [kWh oil-eq]	0,72	0,97	0,79	0,84

Tabelle 3: Darstellung der Bewohneranzahl verschiedener Wohnformen (vgl. Statistik Austria 2018) sowie der Verkehrsleistungen der Verkehrsmittel (vgl. komobile Gmunden GmbH et.al 2016) mit zugehörigen Energieaufwänden

Die in der Tabelle angeführten Energieaufwände ergeben sich wie folgt: Laut Umweltbundesamt beträgt der Verbrauch der PKW- Flotte im Land Salzburg 2017/2018 61,9 kWh/100 km (Statistik Austria Fahrleistungen und Treibstoffeinsatz 2018: 12)

Das Umweltbundesamt nennt für den gleichen Zeitraum einen Besetzungsgrad von PKW von 1,15 Personen (vgl. Umweltbundesamt 2019). Dadurch ergibt sich ein Energieaufwand von 0,54 kWh/ Personenkilometer.

Für öffentlichen Verkehr sieht der Modal Split nach Personenkilometern für Österreich folgendermaßen aus: 72,7% PKW, 9,7% Busse, 11,2% Eisenbahnen, 6,4% Straßen-/ U-Bahnen. Der in Salzburg verkehrende Oberleitungsbus kann beim Energieaufwand am ehesten zu den Straßen- und U-Bahnen gezählt werden. (Europäische Kommission 2019: 49). Lt. Umweltbundesamt ist der Energieaufwand von Bussen 0,17 kWh/km, von Eisenbahnen 0,11 kWh/km (vgl. Umweltbundesamt 2019) sowie lt. Energiebericht 2013 der Stadt Salzburg (Stadt Salzburg 2013: 8) von U- Bahnen 0,19 kWh/km und von Regionalbahnen 0,18 kWh/km. Dadurch ergibt sich ein gewichteter Energieaufwand von 0,15 kWh/ Personenkilometer.

Die Verkehrsleistung der einzelnen Regionen ergibt mit dem Modal Split die Verkehrsleistung der einzelnen Verkehrsmittel. Durch die Multiplikation mit der jeweiligen Bewohneranzahl von Häusern mit maximal 2 Wohnungen und Aufsummierung aller Werte erhält man eine Gesamtverkehrsleistung von 8.086.257 km pro Tag von Bewohnern von Häusern mit maximal 2 Wohnungen und 8.012.291 km von Bewohnern von Häusern mit mehr als 3 Wohnungen. Durch die Bewohneranzahl dividiert ergibt das einen Wert von 20,37 km pro Tag/ Bewohner eines Hauses mit maximal 2 Wohnungen, die als MIV- Lenker zurückgelegt werden sowie 3,9 km als MIV- Mitfahrer. Pro Bewohner eines Hauses mit mehr als 3 Wohnungen sinkt der Wert auf 17,49 km, die als MIV- Fahrer zurückgelegt werden und ist damit um ca. 15% niedriger. Als MIV- Mitfahrer werden 3,27 km pro Tag zurückgelegt- ebenfalls in einer ähnlichen Größenordnung weniger als Bewohner eines Hauses mit maximal 2 Wohnungen. Genauere Modal- Split Daten sind nicht verfügbar. Trotzdem erscheint diese Analyse realistisch- der Wert für Bewohner von Häusern mit maximal 2 Wohnungen liegt ungefähr bei dem der ländlichen Gebiete. Dort leben zwischen 60 und 65% der Bevölkerung in Häusern mit maximal 2 Wohnungen, in der Stadt Salzburg nur ca. 20%. Da in der Stadt Salzburg absolut nur ca. 11% der Bewohner von Häusern mit maximal 2 Wohnungen des gesamten Landes wohnen ergibt sich die leichte Streuung nach unten im Vergleich zu den Landgemeinden. Bei der Verkehrsleistung der öffentlichen Verkehrsmittel ist der Unterschied kleiner, nämlich 5,81

km/Tag pro Bewohner eines Hauses mit maximal 2 Wohnungen und 5,40km/ Tag pro Bewohner eines Hauses mit mehr als 3 Wohnungen, ein Unterschied von ca. 7%. Interessant festzustellen ist, dass die Verkehrsleistung der öffentlichen Verkehrsmittel in den weiter von der Landeshauptstadt entfernten Bezirken pro Bewohner um ca. 20% niedriger ist.

## 2.4 Vergleich von 3 Projekten- Einzelbebauung

Um einen konkreten Wert der Größe von Zugangswegen und weiteren Aufschließungselementen zu bekommen folgt hier der Vergleich von 3 Projekten (Einfamilienhäuser), welche in den letzten Jahren adaptiert wurden. Befestigte Flächen wurden in den Abbildungen jeweils in der Farbe rosa eingefärbt. Dadurch soll ein visueller Eindruck vom Anteil der versiegelten Fläche am Grundstück entstehen.

### 1. Haus W.; Stadt Salzburg, Grundstücksgröße 740 m<sup>2</sup>, Topografie des Grundstückes: Hanglage

Auf dem Grundstück in Salzburg wurde zusätzlich ein Schwimmbecken errichtet.

- Kanal: Die ursprüngliche Kanallänge betrug 20,38 m- 14,4m DN 200, der Rest DN150. Nach der Errichtung eines Schwimmbeckens beträgt die Länge gesamt 66,82m.
- Zugangswege: Asphaltiert wurden ca. 85 m<sup>2</sup> inklusive Garage, weiters beträgt die gepflasterte Fläche ca. 82 m<sup>2</sup>

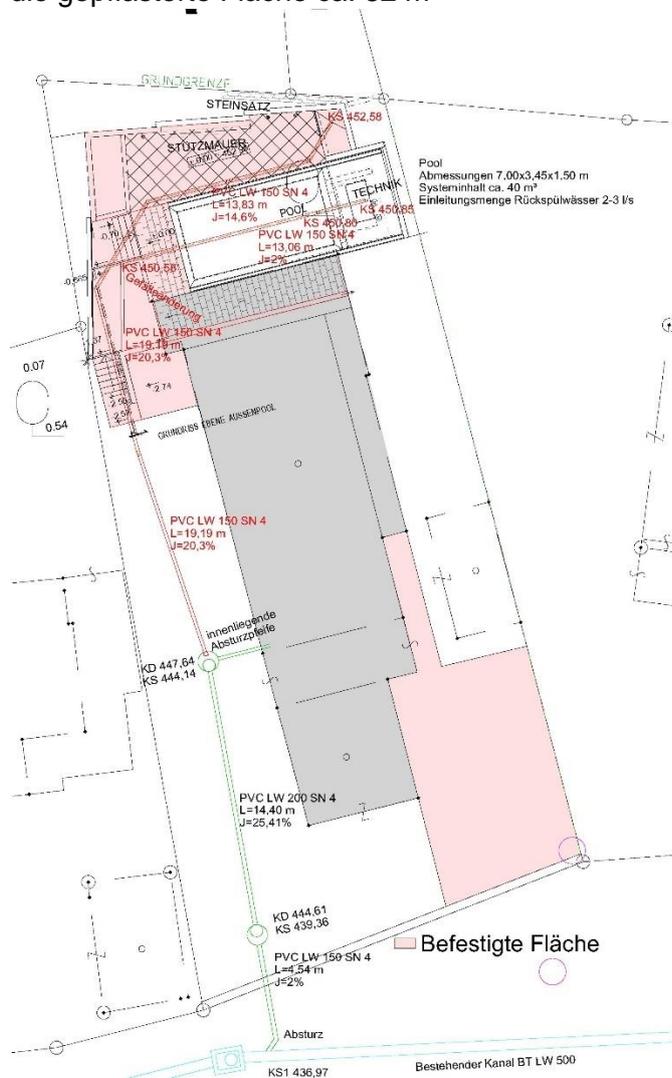


Abbildung 10: Erschließung Haus W., Salzburg (Archiv Firma Heissenberger)

2. Haus F., im Speckgürtel der Stadt Salzburg, 12 km südlich des Stadtzentrums, Grundstücksgröße 850 m<sup>2</sup>, Topografie: Eben  
Die bestehende Versickerungsanlage wird zusätzlich für die Entsorgung der Abwässer des Schwimmbeckens verwendet. Weiters wurde der Schmutzwasserkanal adaptiert.

- Kanal: RW- Kanal verfügt über eine Länge von ca. 49 m, der Schmutzwasserkanal über eine Länge von ca. 40m
- Zugangswege: Gepflasterte Fläche Einfahrt/ Garten: ca. 145 m<sup>2</sup>

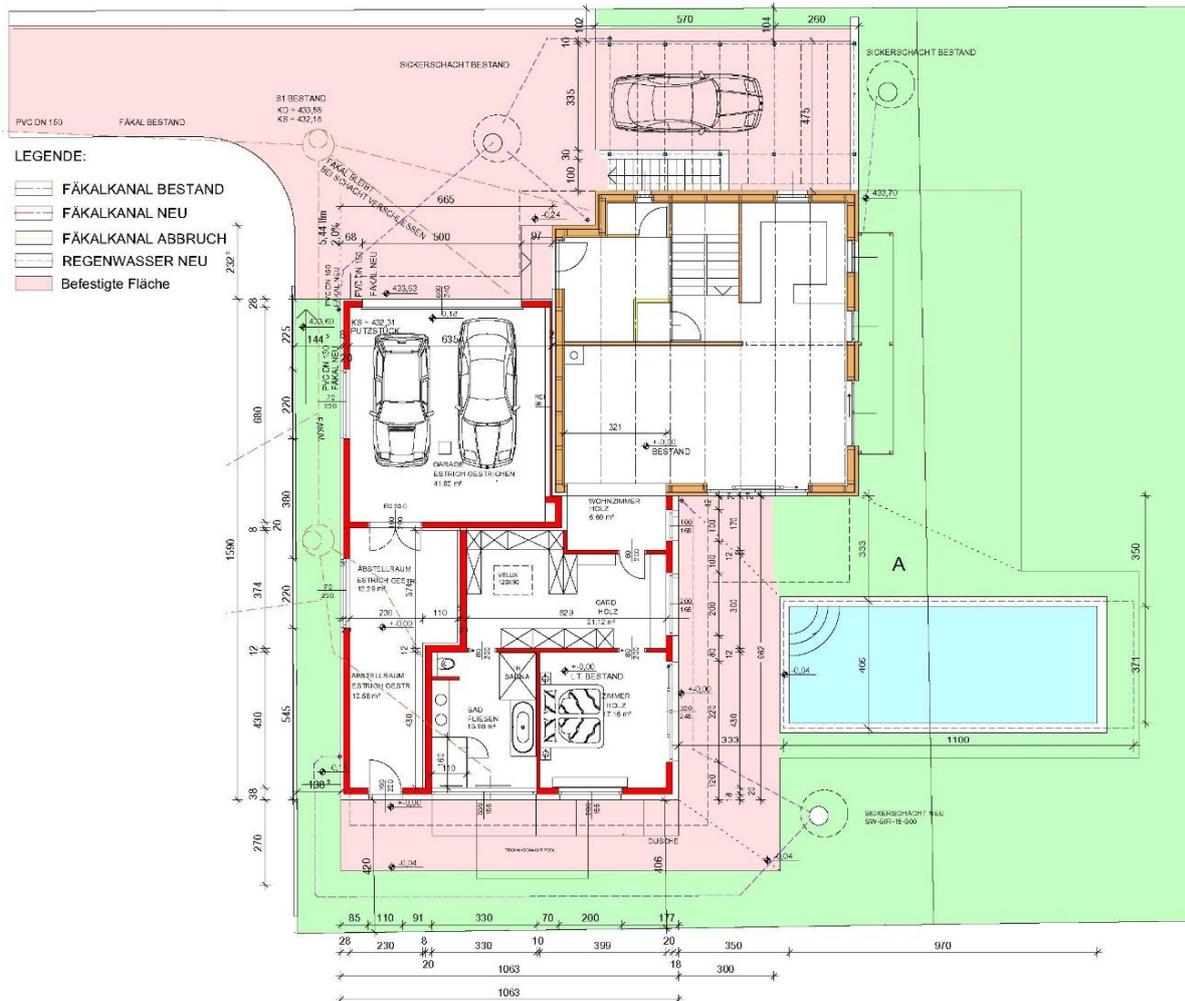


Abbildung 11: Erschließung Haus F, Umland von Salzburg (Archiv Firma Heissenberger)

### 3. Haus L., Stadt Salzburg, Grundstücksgröße: 550 m<sup>2</sup>, Topografie: Eben Neuerlegung des Kanals am Grundstück

- Kanal: Ein Regenwasserkanal mit einer Länge von ca. 18 m mündet in den Mischkanal beim Hausanschluss. Der Mischwasserkanal wurde auf einer Länge von 24,43m neu errichtet- die Gesamtlänge beträgt 30,43m
- Zugangswege: Die befestigte Gesamtfläche beträgt bei diesem Gebäude 105 m<sup>2</sup>, wobei 74 m<sup>2</sup> asphaltiert sind und 31 m<sup>2</sup> gepflastert sind

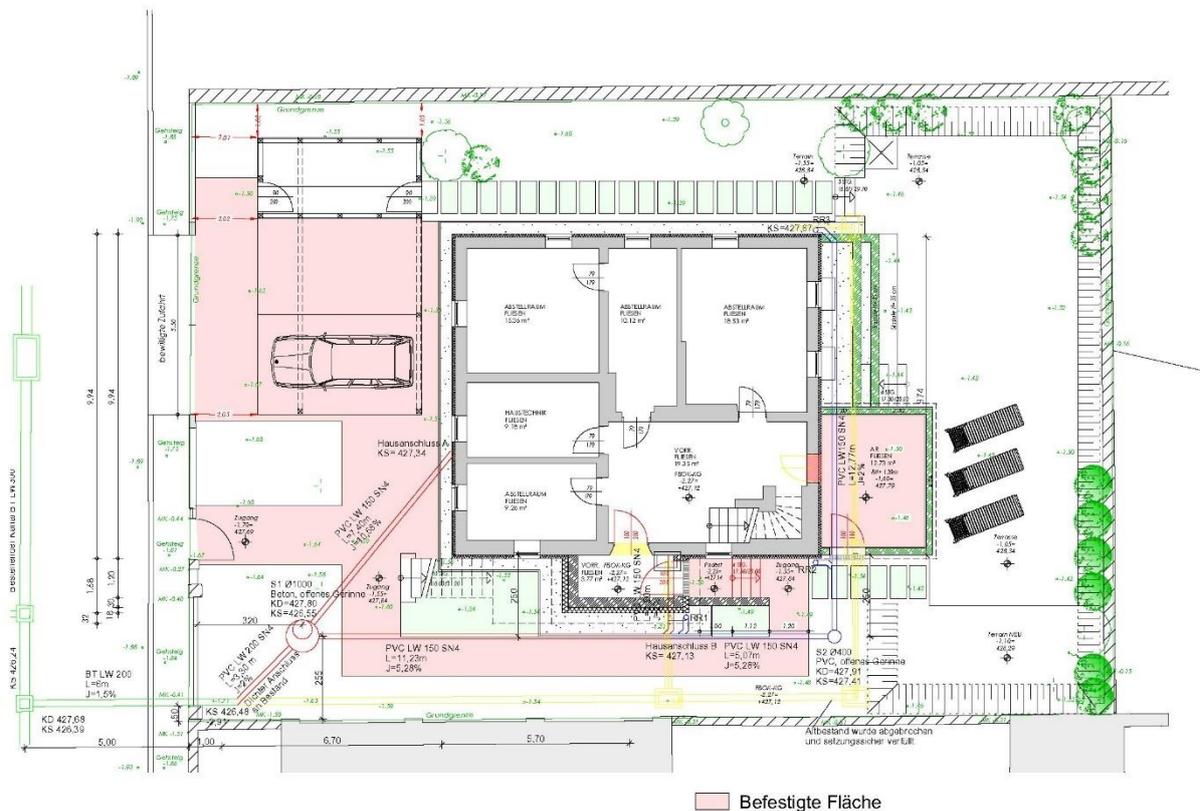


Abbildung 12: Erschließung Haus L, Salzburg (Archiv Firma Heissenberger)

Die Zugangswege dieser 3 Gebäude in offener Bauweise beträgt im Schnitt 132 m<sup>2</sup>, ca. 40% oder 53 m<sup>2</sup> Asphaltfläche und ca. 60% oder 79 m<sup>2</sup> Pflasterfläche.

Die Auswahl der 3 Grundstücke erfolgte, da sowohl die Topografie, die Lage als auch die Größe verschieden sind und daher die Annahme getroffen wurde, dass ein repräsentativer Schnitt abgebildet wird.

## 2.5 Vergleich von 3 Projekten- geschlossene Bauweise:

1. Auf einem 1320 m<sup>2</sup> großen Grundstück in Goldegg, ca. 1,6 km vom Zentrum entfernt, war geplant 2 Doppelwohnhäuser zu errichten. Topografie: Leichte Hanglage
  - Kanal: Neuerlegung des Kanals am Grundstück: Regenwasserkanal ca. 96 m lang, Schmutzwasserkanal ca. 92 m
  - Zugangswege: Die befestigte Gesamtfläche beträgt ca. 535 m<sup>2</sup>, wobei die Einfahrt und Parkplätze auf einer Fläche von 480m<sup>2</sup> asphaltiert sind und die Terrassen auf einer Fläche von ca. 55m<sup>2</sup> mit einem Plattenbelag versehen sind.



Abbildung 13: Erschließung Doppelwohnhäuser Goldegg (Archiv Firma Heissenberger)

2. Auf einem 894 m<sup>2</sup> großen Grundstück in der Stadt Salzburg wurde ein Wohnhaus mit 9 Wohneinheiten errichtet

- Kanal: Regenwasserkanal: 160 m, Schmutzwasserkanal: 31,26m
- Zugangswege: Asphaltierte Außenfläche: 140m<sup>2</sup>, 87 m<sup>2</sup> Pflaster, 62 m<sup>2</sup> Betonboden für Terrassen, 277 m<sup>2</sup> Tiefgaragenfläche asphaltiert

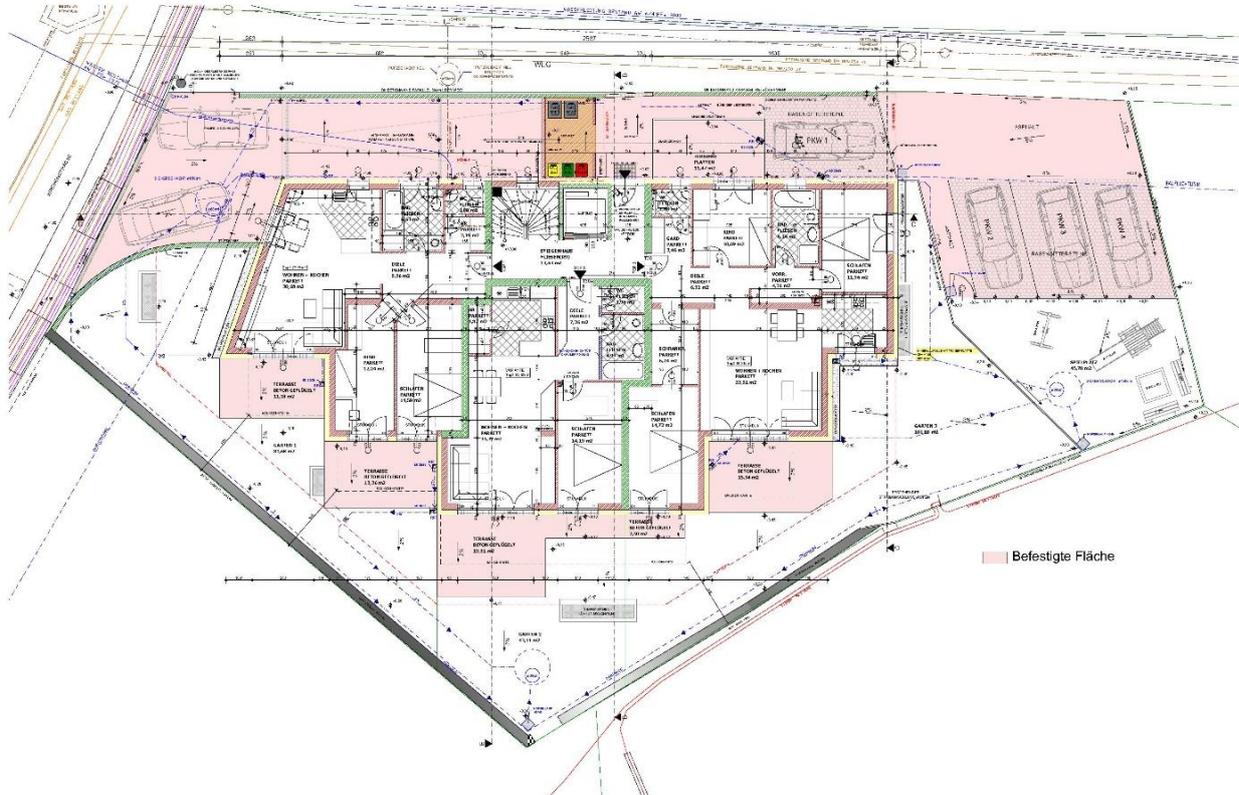


Abbildung 14: Erschließung Wohnhausanlage Salzburg (Archiv Firma Heissenberger)

3. Auf einem 2857 m<sup>2</sup> großen Grundstück in der Gemeinde Bischofshofen wurde eine Wohnhausanlage mit 16 Wohneinheiten errichtet, ca. 1 km vom Stadtzentrum entfernt, Topografie: Leichte Hanglage

Neuerlegung der Ver-/ Entsorgungsleitungen für Fernwärme, Wasser, Kanal, Strom

- Kanal: Regenwasserkanal: ca. 300m, Schmutzwasserkanal: ca. 150m
- Zugangswege: Asphaltierte Fläche: 1463,87 m<sup>2</sup>, davon 824,56m<sup>2</sup> im Außenbereich und 639,31m<sup>2</sup> Tiefgarage

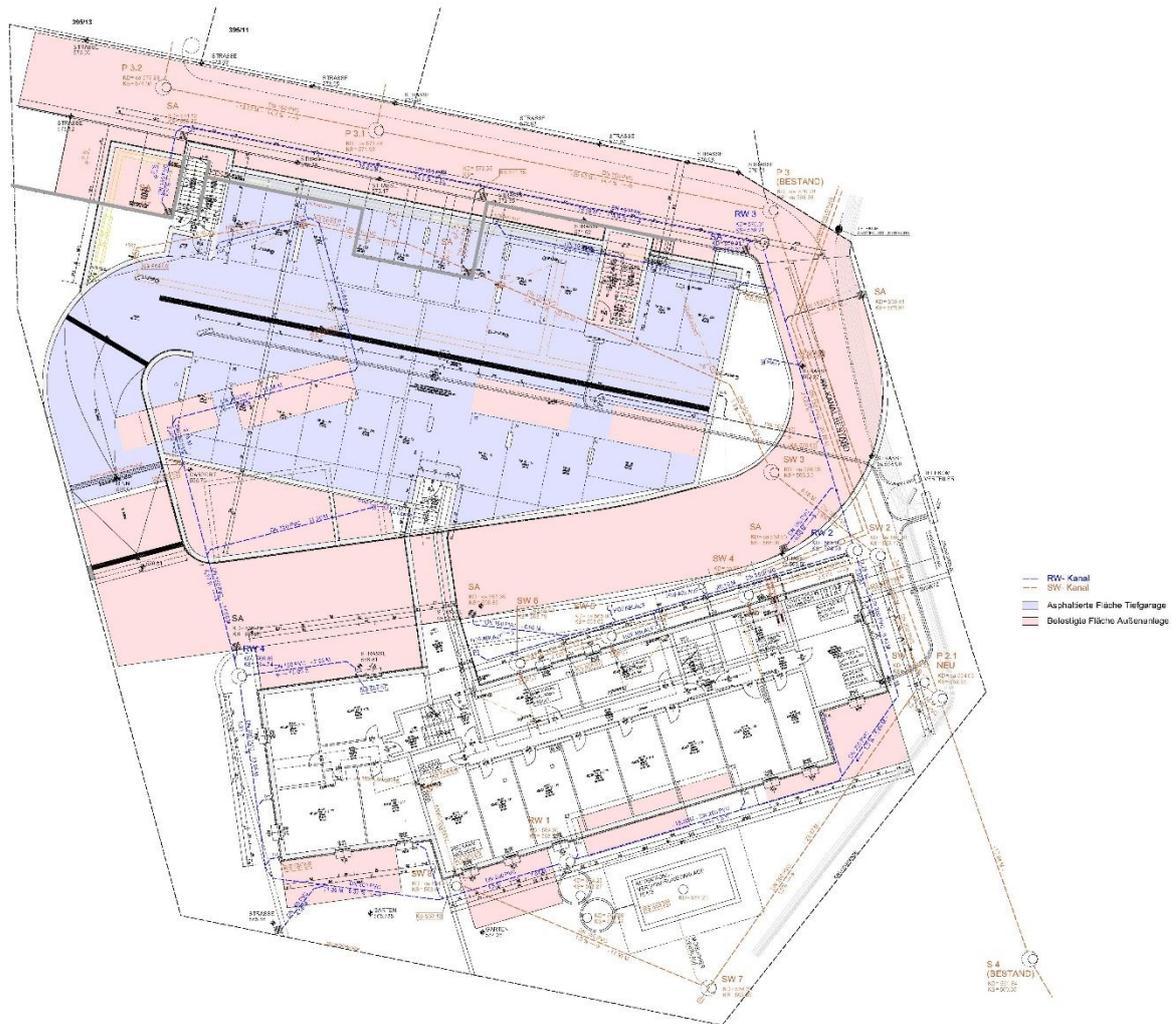


Abbildung 15: Erschließung Wohnhausanlage Bischofshofen (Archiv Firma Heissenberger)

## 2.6 Vergleich der Projekte bezüglich des Energieaufwands der Erschließungselemente:

Tabelle 4: Vergleich der Flächen von Wohnbauten

Projekt/ Ort	Wohnungsanzahl	Grundstücksgröße	Befestigte Fläche Garten	Asphalt	Pflaster	Kanal-länge RW+SW
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]
W., Salzburg	1	740,00	167,00	85,00	82,00	66,82
F., Rif	1	850,00	145,00		145,00	89,00
L., Salzburg	1	550,00	105,00	74,00	31,00	48,43
Pro Wohneinheit		713,33	139,00	53,00	86,00	68,08
Goldegg	4	1320,00	535,00	480,00	55,00	188,00
Salzburg	9	894,00	140,00	277,00	149,00	191,26
Bischofshofen	16	2857,00	1463,87	1463,87		450,00
Pro Wohneinheit		202,63	80,27	80,76	10,10	32,13

Die obenstehende Tabelle zeigt, dass in Wohnbauten in offener Bauweise die in diesem Kapitel relevanten Aufschlüsselungselemente befestigte Fläche und Kanal pro Wohneinheit und auch pro Bewohner größer und länger sind als bei Wohnungen in Häusern in geschlossener Bebauung. Ebenso ist wie vorher beim Vergleich der Gemeinden festgestellt wurde pro Einwohner ein längeres Gemeindestraßenstück zu erhalten.

Der Energieaufwand beim Einbau der Baustoffe ist schwer festzustellen, weswegen die folgende Aufstellung die Treibhausgasemissionen der verbauten Materialien darstellt.

Für die Kanalleitungen werden standardmäßig PVC- Rohre in den Dimensionen DN150 oder DN200 verwendet mit einem ungefähren Gewicht von 5kg pro Laufmeter. Die weiteren zur Versorgung des Gebäudes notwendigen Elemente wie Strom, Wasser, Gas/ Fernwärme sind zusammengefasst gemittelt 38 m pro Haus in offener Bauweise und 9 m pro Wohnung in geschlossener Bauweise.

In der folgenden Tabelle 4 erfolgt die Zusammenstellung der Aufschließungsflächen pro Bewohner/ Wohnung getrennt nach Wohnungen in Häusern in Einzelbebauung/ geschlossener Bauweise. Tabellen 5 und 6 vergleichen den Energieaufwand bzw. die Treibhausgasemissionen.

	Wohnung in Häusern in Einzelbebauung	Wohnung in Häusern in geschlossener Bebauung
Bewohner pro Wohnung	2,72	2
Asphaltfläche pro Wohnung [m <sup>2</sup> ]	53	80,76
Asphaltfläche pro Bewohner	19,49	40,38
Länge zu erhaltende Gemeindestraße/ Bewohner [m] (3m Breite)	10,89m/ 32,67 m <sup>2</sup>	2,39m/ 7,17m <sup>2</sup>
Asphaltfläche/ Bewohner Gesamt [m <sup>2</sup> ]	52,16	47,55
Kanallänge pro Wohnung [m]	68,08	32,13
Kanallänge pro Bewohner [m]	25,03	16,07
Sonst. Versorgungsleitungen pro Wohnung [m]	38,33	8,66
Sonst. Versorgungsleitungen pro Bewohner [m]	14,09	4,33

Tabelle 5: Erschließungsflächen/ Länge der Versorgungsleitungen pro Bewohner einer Wohnung in einem Haus in Einzelbebauung/ geschlossener Bebauung (Daten vgl. Statistik Austria 2018)

	Wohnung in Häusern in Einzelbebauung	Wohnung in Häusern in geschlossener Bebauung
Energieaufwand pro Wohnung [kWh oil-eq] Asphaltflächen	99828,1	66915,8
Energieaufwand pro Bewohner [kWh oil-eq] Asphaltflächen	36701,5	33457,9
Energieaufwand- Kanalrohr pro Wohnung [kWh oil-eq]	6842,04	3229,07
Energieaufwand- Kanalrohr pro Bewohner [kWh oil-eq]	2515,52	1615,04
Energieaufwand f. sonstige Versorgungsleitungen pro Wohnung [kWh oil-eq]	2271,05	513,11
Energieaufwand f. sonstige Versorgungsleitungen pro Bewohner [kWh oil-eq]	834,95	256,55
Energieaufwand der angeführten Elemente pro Bewohner [kWh oil-eq]	40052	35329,5

Tabelle 6: Energieaufwand für die Herstellung/ Entsorgung der Materialien der o.g. Versorgungselemente (Daten vgl. KBOB 2017)

	Wohnung in Häusern in Einzelbebauung	Wohnung in Häusern in geschlossener Bebauung
THG- Emissionen pro Wohnung [kg CO <sub>2</sub> -eq] Asphaltflächen	10911,60	7314,14
THG- Emissionen pro Bewohner [kg CO <sub>2</sub> -eq] Asphaltflächen	52,16 m <sup>2</sup> - 4011,62	47,55 m <sup>2</sup> - 3657,07
THG Emission f. PVC-Kanalrohr pro Wohnung [kg CO <sub>2</sub> -eq]	1504,57	710,07

THG Emission f. PVC-Kanalrohr pro Bewohner [kg CO2-eq]	553,16	355,15
THG Emission f. sonstige Versorgungsleitungen pro Wohnung [kg CO2-eq]	1036,83	234,25
THG Emission f. sonstige Versorgungsleitungen pro Bewohner [kg CO2-eq]	381,14	117,13
THG- Emissionen der angeführten Elemente pro Bewohner	4945,92	4129,35

Tabelle 7: Treibhausgasemissionen für die Herstellung/ Entsorgung der Materialien der o.g. Versorgungselemente (Daten vgl. KBOB 2017)

Die Werte sowohl für Häuser in Einzelbebauung als auch in geschlossener Bebauung ergeben, dass ca. 92- 95% des Energieinhaltes der Erschließungsflächen auf die Wege zurückzuführen sind. Bei diesen Erschließungselementen kann erfahrungsgemäß von derselben Lebensdauer wie der des Gebäudes ausgegangen werden. Laut EN1990 beträgt die Lebensdauer eines Wohngebäudes 50 Jahre. Die Gemeindestraßen/ Wege müssen jedoch nach ca. 25 Jahren erneuert werden. In einer folgenden Betrachtung des Energieaufwands über die Lebensdauer wird dieser Umstand berücksichtigt. Der direkte Vergleich der beiden Wohnformen ergibt, dass der Energieaufwand für die Erschließungselemente pro Bewohner eines Hauses in Einzelbebauung um ca. 15% höher als pro Bewohner eines Hauses in geschlossener Bebauung ist. Lässt man in dem Vergleich die Stadt Salzburg aus und vergleicht nur die Landgemeinden, so beträgt der Unterschied ca. 50%, primärer Grund sind die längeren Wege.

### 3. Energieaufwand für die Errichtung eines Gebäudes

Bei der Betrachtung des Energieaufwandes für die Errichtung eines Gebäudes muss wie im vorangegangenen Kapitel unterschieden werden, ob es sich um ein Gebäude mit maximal 2 Wohnungen oder mit mehr als 3 Wohnungen handelt. Die Größe der Wohnung hängt wie in der nachfolgenden Tabelle beschrieben davon ab:

Ort	Durchschnittliche Wohnfläche pro Bewohner [m <sup>2</sup> ]	Wohnfläche pro Bewohner einer Wohnung in einem Haus mit max. 2 Whg. [m <sup>2</sup> ]	Wohnfläche pro Bewohner einer Wohnung in einem Haus mit > 3 Whg. [m <sup>2</sup> ]
Goldegg	42,3	40	35,45
Bischofshofen	33,8	43,9	31,21
Salzburg	38,3	48,1	35,87
Bundesland	38,7	42,9	34,58

Tabelle 8: Wohnflächen pro Bewohner (vgl. Statistik Austria 2018)

In der folgenden Tabelle dargestellt sind die Werte der im vorherigen Abschnitt angeführten Wohnhausanlagen um die Werte der Statistik nachvollziehen zu können. Die Abkürzung EFH steht für Einfamilienhaus (den konkreten Projekten entsprechend), die Kategorisierung lt. Statistik ist wie in Tabelle 7 erwähnt Haus mit maximal 2 Wohnungen. MFH steht für Mehrfamilienhaus, in der Statistik werden diese wie in Tabelle 7 angegeben als Haus mit mehr als 3 Wohnungen bezeichnet (vgl. Statistik Austria 2018).

	Bewohner Gesamt	WNF Gesamt [m <sup>2</sup> ]	WNF/ Bewohner [m <sup>2</sup> ]	BGF Gesamt [m <sup>2</sup> ]	BGF/ Bewohner [m <sup>2</sup> ]	WNF/ BGF
EFH						
W.	2	142,78	71,39	349,42	174,71	0,41
F.	4	203,01	50,75	452,32	113,08	0,45
L.	5	147,24	29,45	301,08	60,21	0,49
		Ø 44,82				
MFH						
Goldegg	13	505,12	38,86	834,06	64,16	0,61
Salzburg	27	780,46	28,91	1763,86	65,33	0,44
Bischofshofen	52	1404,67	27,01	3327,40	63,99	0,42
		Ø 29,24				

Tabelle 9: Wohnnutzflächen und Bruttogeschoßflächen der im vorherigen Kapitel erwähnten Projekte

Die Auswertung des Verhältnisses Wohnnutzfläche (in weiterer Folge mit WNF abgekürzt) zu Bruttogeschoßfläche (in weiterer Folge mit BGF abgekürzt) aus Tabelle 2 ergibt bei Berechnung pro Bewohner, dass das Verhältnis in etwa gleich ist- 0,46 bei Häusern mit maximal 2 Wohnungen, 0,45 bei Häusern mit mehr als 3 Wohnungen.

Der Vergleich der Wohnfläche pro Bewohner in den untersuchten Objekten mit der Statistik ergibt, dass die Flächen in den Einfamilienhäusern über dem Durchschnitt liegen und in den Mehrfamilienhäusern darunter. Ein Grund dafür kann sein, dass Einfamilienhäuser von Personen mit höherem Einkommen bewohnt werden, die die Wohnfläche mehr nach ihren Wünschen (größere Wohnfläche) gestalten können. Mehrfamilienhäuser unterliegen eher einem Preisdruck, weshalb besonders im alpinen Raum aufgrund des höheren Grundpreises die Einheiten kleiner werden. Laut Auskunft von Architekt Günter Bauer von der Eigenheim Baugemeinschaft, die in St. Johann im Pongau einige Wohnhäuser errichtete, ist die heutige

Standardgröße für eine 2- Zimmerwohnung ca. 55 m<sup>2</sup> und für 3 Zimmer 70 m<sup>2</sup>. Vor ca. 10-15 Jahren war die Standardgröße für eine 2- Zimmer Eigentumswohnung noch 70 m<sup>2</sup>. Diese Entwicklung schlägt sich auch in der Statistik nieder- 44,82 m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche/ Bewohner (in weiterer Folge abgekürzt WNF) (42,9 lt. Statistik) in einem Haus in Einzelbebauung, 29,24 m<sup>2</sup> WNF/ Bewohner (34,58 m<sup>2</sup> lt. Statistik) in einem Haus mit mehr als 3 Wohnungen

Um die Baustoffmassen eines Gebäudes und die darin enthaltene Energie zu berechnen bietet die von der KBOB (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren in der Schweiz) herausgegebene Liste „Ökobilanzdaten im Baubereich“ eine gute Grundlage. Die nachfolgende Tabelle ist ein Auszug mit im Hochbau gebräuchlichen Baustoffen mit der Angabe des Primärenergiebedarfs pro Bezugseinheit.

Baustoffe	Rohdichte/ Masse	Bezug	Energieaufwand [kWh oil-eq]
Hochbaubeton (ohne Bewehrung)	2.300	kg	0,215
Armierungsstahl	7.850	kg	3,8
Gips-Wandbauplatte / Vollgipsplatte	1.000	kg	1,47
Tonziegel	1.700	kg	1,15
Gips-Kalk-Putz	925	kg	0,75
Kalk-Zement/Zement-Kalk-Putz	1.550	kg	0,90
Unterlagsboden Zement, 85 mm	1.850	kg	0,31
Fensterrahmen Holz	-	m <sup>2</sup>	1.280
Fensterrahmen Holz-Aluminium	-	m <sup>2</sup>	1.670
Fensterrahmen Kunststoff/PVC	-	m <sup>2</sup>	1.590
Isolierverglasung 2-fach, Ug-Wert 1.1 W/m <sup>2</sup> K, Dicke 18 mm	-	m <sup>2</sup>	211
Isolierverglasung 2-fach, ESG, Ug-Wert 1.1 W/m <sup>2</sup> K	-	m <sup>2</sup>	243
Isolierverglasung 3-fach, Ug-Wert 0.5 W/m <sup>2</sup> K, Dicke 36 mm	-	m <sup>2</sup>	349
Isolierverglasung 3-fach, ESG/ESG, Ug-Wert 0.6 W/m <sup>2</sup> K	-	m <sup>2</sup>	401
Kupferblech, blank	8.900	kg	10,9
Stahlblech, verzinkt	7.850	kg	16,7
Massivholz Fichte / Tanne / Lärche, luftgetr., gehobelt	485	kg	6,5
Heißbitumen	1.000	kg	15,6
Dampfbremse Polyethylen (PE)	920	kg	25,7
Dichtungsbahn bituminös	1.100	kg	12,7
Polyethylenfolie (PE)	920	kg	25,7
Flachsfasern	30	kg	11,3
Polystyrol expandiert (EPS)	15-40	kg	30
Polystyrol extrudiert (XPS)	30-35	kg	30
Steinwolle	32-160	kg	4,7
Gussasphalt, 27.5 mm	63,3	m <sup>2</sup>	129
Keramik-/Steinzeugplatte, 9 mm	18	m <sup>2</sup>	73
Parkett 3-Schicht werkversiegelt, 15 mm	7,9	m <sup>2</sup>	194
Außentüre, Holz, aluminiumbeplankt	-	m <sup>2</sup>	505

Baustoffe	Rohdirchte/ Masse	Bezug	Energieaufwand [kWh oil-eq]
Innentüre, Holz	-	m <sup>2</sup>	483
Baukleber/Einbettmörtel mineralisch	1.400	kg	1,77
Anstrich, wasserverdünnbar, 2 Anstriche	0,300	m <sup>2</sup>	4,4
Polyethylen (PE)- Rohr	960	kg	23,7

Tabelle 10: Primärenergiebedarf der Baustoffe lt. KBOB Ökobilanzdaten (KBOB 2017)

Gebäudetechnik		Bezug	Energieaufwand [kWh oil-eq]
Wärmeerzeuger, 30 W/m <sup>2</sup>	EBF	m <sup>2</sup>	7,54
Wärmeverteilung Wohngebäude	EBF	m <sup>2</sup>	15,80
Wärmeabgabe über Heizkörper	EBF	m <sup>2</sup>	24,40
Wärmeabgabe über Fußbodenheizung	EBF	m <sup>2</sup>	23,70
Abluftanlage Küche und Bad	EBF	m <sup>2</sup>	16,10
Sanitäranlagen, Wohnen, inkl. Apparate und Leitungen	EBF	m <sup>2</sup>	52,40
Elektroanlagen Wohnen	EBF	m <sup>2</sup>	60,20
Küche			
Abfalltrennsystem	-	Stk.	132,00
Arbeitsplatte Chromstahl, high-end	-	m <sup>2</sup>	1800
Arbeitsplatte Chromstahl, Standard	-	m <sup>2</sup>	239
Arbeitsplatte Kompositwerkstoff (auf Aluminiumhydroxidbasis)	-	m <sup>2</sup>	366
Arbeitsplatte kunstharzbeschichtet	-	m <sup>2</sup>	266
Arbeitsplatte Massivholz	-	m <sup>2</sup>	336
Arbeitsplatte Naturstein	-	m <sup>2</sup>	472
Dampfabzug	-	Stk.	687
Küche, Massivholz, 16-teilig	-	Stk.	6190
Küche, Metall, 16-teilig	-	Stk.	11000
Küche, Spanplatte, 16-teilig	-	Stk.	5690
Spüle Chromstahl	-	Stk.	266
Spüle Kompositwerkstoff (auf Gesteinsmehlbasis)	-	Stk.	165

Tabelle 11: Primärenergiebedarf Gebäudetechnik lt. KBOB (KBOB 2017)

Beton inkl. 100 kg/m <sup>3</sup> Bewehrung	2400 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	870,50	kwh/m <sup>3</sup>
Ziegelmauerwerk m <sup>3</sup> inkl. Mörtel Wienerberger Porotherm 25/38 10,5 Stk/m <sup>2</sup> x4/m <sup>3</sup> x17,8 kg Mörtel: Baumit Mauermörtel 50 1,7kg/l, 13l/m <sup>2</sup> Wand	747,60 88,40	kg/m <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>	859,74 156,47 1016,21	kwh/m <sup>3</sup> kwh/m <sup>3</sup> kwh/m <sup>3</sup>

Estrich v. Baunit: 2000 kg/m <sup>3</sup> , 20kg/m <sup>2</sup> /cm-Annahme 7 cm Dicke	140,00	kg/m <sup>2</sup>	43,68	kWh/m <sup>2</sup>
Unterdach: Bauder TS40NSK Dicke ca. 1mm	0,70	kg/m <sup>2</sup>		
Flachdach: Bauder KARAT, BauderTEC KSA DUO, BauderPIR FA Dämmung, BauderTHERM DS 2	15,00	kg/m <sup>2</sup>		

Tabelle 12: Zusammengesetzte Baustoffe erstellt mit Daten der KBOB bzw. flächenbezogenes Gewicht zusammengesetzter Bauteile (Archiv Fa. Heissenberger)

### 3.1 Aufstellung der Kubaturen von Einfamilienhäusern sowie der Primärenergieinhalte der Baustoffe

Schwierig zu erfassen ist der Energieaufwand beim Einbau der Materialien. Standardwerte für beispielsweise einen Baugrubenaushub einzusetzen macht wenig Sinn, da die Topografie keine genauen Rückschlüsse auf den tatsächlichen Aufwand ziehen lässt. Genaue Aufmaßunterlagen existieren zu den meisten Projekten nicht mehr bzw. sind nicht aufschlussreich, da Leistungen oftmals pauschaliert abgerechnet wurden.

Es erfolgt an dieser Stelle für die betrachteten Projekte eine Aufstellung über die Kubatur der Baustoffe sowie eine Aufstellung über den Primärenergieinhalt.

- Haus L

	Material	Größe [m]	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
<b>Keller</b>				
Bodenplatte	Beton	107,53 m <sup>2</sup>	0,25	26,88
Wärmedämmung BPL	XPS			21,00
Wände	Beton	(9,74+11,08)x2x2,6	0,35	37,89
Zwischenwände	Ziegel	27,73x2,7	0,28	20,96
Wärmedämmung	XPS Wände	(9,74+11,08)x2x2,5	0,1	10,83
Decke über KG	Beton	107,53	0,18	19,36
<b>EG/OG</b>				
Außenwände	Ziegel	(9,74+11,08)x1,5x3	0,3	28,11
Innenwände	Ziegel	58,30 m <sup>2</sup>	0,2	23,32
Putz innen		812,86 m <sup>2</sup>	0,015	12,19
Putz außen		270,00 m <sup>2</sup>	0,015	4,05
Fenster	Glas (80%) Rahmen (20%)	28,10 m <sup>2</sup>		22,48 m <sup>2</sup> 5,62 m <sup>2</sup>
Dach	Holz	0,07 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		12,95
Dachstuhl	Unterdach Dachziegel	0,7 kg/m <sup>2</sup> 55 kg/m <sup>2</sup>		98,00 kg 10175,00 kg

Tabelle 13: Kubaturen Haus L

		Energieaufwand [kWh oil-eq]
Beton	84,13 m <sup>3</sup>	73235,43
Ziegel	72,39 m <sup>3</sup>	73562,57

Energieaufwand [kWh oil-eq]

XPS	31,83	m <sup>3</sup>	942,06
WDVS	270	m <sup>2</sup>	
WDVS- EPS	48,6	m <sup>3</sup> - 30kg/m <sup>3</sup>	44031,60
WDVS- Putz	5,4	kg/m <sup>3</sup>	7974,45
Putz	16,24	m <sup>3</sup>	13509,38
Anstrich	812,86	m <sup>2</sup>	3544,07
Estrich 7	430,12	m <sup>2</sup>	18787,64
Fenster 3- fach verglast	22,48	m <sup>2</sup>	7962,42
Fensterrahmen Holz	5,62	m <sup>2</sup>	7193,60
Boden Fliesen	120,74	m <sup>2</sup>	8789,87
Boden Parkett	124,66	m <sup>2</sup>	24184,04
Innentüren	16	St	15456,00
Außentüren	3	St	3030,00
Holz	12,95	m <sup>3</sup>	50271,90
Unterdach	98	kg	1244,60
Dachziegel	10175	kg	11701,25
Küche- AP ca. 6 m <sup>2</sup>	1	St	
Abfalltrennsystem	1	St	132,00
Naturstein Arbeitsplatte	1	St	2832,00
Dampfabzug	1	St	687,00
Küche Massivholz	1	St	6190,00
Spüle Chromstahl	1	St	266,00
Wärmeerzeuger, 30 W/m <sup>2</sup>	322,6 m <sup>2</sup>	EBF	2432,40
Wärmeverteilung Wohngebäude	322,6 m <sup>2</sup>	EBF	5097,10
Wärmeabgabe über Heizkörper	322,6 m <sup>2</sup>	EBF	7871,44
Wärmeabgabe über Fussbodenheizung	322,6 m <sup>2</sup>	EBF	7645,62
Abluftanlage Küche und Bad	322,6 m <sup>2</sup>	EBF	5193,86
Sanitäranlagen, Wohnen, inkl. Apparate und Leitungen	322,6 m <sup>2</sup>	EBF	16904,24
Elektroanlagen Wohnen	322,6 m <sup>2</sup>	EBF	19420,52
PVC- Rohre 3 kg/m	45	m	3199,50
EBF bezeichnet die Energiebezugsfläche- äquivalent mit der Wohnnutzfläche			443.292,54

Tabelle 14: Zusammenfassung Primärenergie Haus L

- Haus W

	Material	Größe	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
<b>Keller</b>				
Bodenplatte	Beton	196,66 m <sup>2</sup>	0,25	49,17
Außenwände Keller	Beton	71,45 lfm	0,25	48,23
Innenwände	Ziegel	43,00 lfm	0,18	19,35
	Material	Größe	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
Wärmedämmung	XPS	200,00 m <sup>2</sup>	0,10	20,00
Decke ü KG	Beton	196,66 m <sup>2</sup>	0,20	39,33
<b>EG/OG</b>				
Wände aussen	Ziegel	44,36 m <sup>2</sup>	0,25	49,68
Decke ü EG	Beton	196,66 m <sup>2</sup>	0,20	39,33
Wände innen	Ziegel	26,00 m <sup>2</sup>	0,15	19,50
Putz			0,015	8,39
Anstrich innen				1194,17 (m <sup>2</sup> )
Dach		209,00 m <sup>2</sup>		
Dachstuhl	Holz	0,07 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		14,63
	Unterdach	0,7 kg/m <sup>2</sup>		3135 kg
	Dachziegel	55 kg/m <sup>2</sup>		11495 kg
Fenster	Glas	35,80 m <sup>2</sup>		28,64 (m <sup>2</sup> )
	Rahmen			7,16 (m <sup>2</sup> )
Terrasse				19,17 (m <sup>2</sup> )

Tabelle 15: Kubaturen Haus W

Energieaufwand [kWh oil-eq]

Beton	176,06	m <sup>3</sup>	153258,27
Ziegel	69,18	m <sup>3</sup>	70304,52
XPS	20,00	m <sup>3</sup>	592,00
WDVS	340,00	m <sup>2</sup>	
WDVS- EPS	61,20	m <sup>3</sup> - 30kg/m <sup>3</sup>	55447,20
WDVS- Putz	6,80	m <sup>3</sup>	10041,90
Putz	8,39	m <sup>3</sup>	6981,62
Anstrich	1194,17	m <sup>2</sup>	5206,58
Estrich	786,64	m <sup>2</sup>	34360,44
Fenster 2- fach verglast	28,64	m <sup>2</sup>	6943,54
Fensterrahmen Holz- Alu	7,16	m <sup>2</sup>	11957,20
Boden Fliesen	35,00	m <sup>2</sup>	2548,00
Boden Parkett	185,00	m <sup>2</sup>	35890,00
Innentüren	17,00	St	16422,00
Außentüren	2,00	St	2020,00
Holz	14,63	m <sup>3</sup>	56793,66
Unterdach	3135	kg	39814,50
Dachziegel	11495	kg	13219,25
Küche- AP ca. 5 m <sup>2</sup>	1	St	

Energieaufwand [kWh oil-eq]

Abfalltrennsystem	1	St	132,00
Naturstein Arbeitsplatte	1	St	2360,00
Dampfabzug	1	St	687,00
Küche Massivholz	1	St	6190,00
Spüle Chromstahl	1	St	266,00
Wärmeerzeuger	370,68	m <sup>2</sup> EBF	2794,93
Wärmeverteilung Wohngebäude	370,68	m <sup>2</sup> EBF	5856,74
Wärmeabgabe über Heizkörper	370,68	m <sup>2</sup> EBF	9044,59
Wärmeabgabe über Fussbodenheizung	370,68	m <sup>2</sup> EBF	8785,12
Abluftanlage Küche und Bad	370,68	m <sup>2</sup> EBF	5967,95
Sanitäranlagen, Wohnen, inkl. Apparate und Leitungen	370,68	m <sup>2</sup> EBF	19423,63
Elektroanlagen Wohnen	370,68	m <sup>2</sup> EBF	22314,94
PVC- Rohre 3 kg/m		50 m	3555,00
			609.178,58

Tabelle 16: Zusammenfassung Primärenergie Haus W

- Haus F

	Material	Größe [m <sup>2</sup> ]	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
Bodenplatte	Beton	217,01	0,25	54,25
Fundamente		19,14x0,25		4,79
Wände		40 lfm Bestand	0,25	60,00
Innenwände	Ziegel	63,33 lfm	0,125	7,92
Putz			0,015	11,86
WDVS		Bestand	0,12	21,84
WDVS		Neubau	0,18	12,60
Geschoßdecke	Beton	217,01 m <sup>2</sup>	0,2	43,40
Flachdachaufbau		140,00 m <sup>2</sup>	15 kg	2100 (kg)
Dachstuhl	Holz	0,07 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	150	10,50 (m <sup>3</sup> )
	Unterdach	0,7 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	105 (kg)
	Dachziegel	55 kg/m <sup>2</sup>		8250 (kg)
Fenster	Glas	67,30	m <sup>2</sup>	53,84 (m <sup>2</sup> )
	Rahmen			13,46 (m <sup>2</sup> )
Anstrich				790,34 (m <sup>2</sup> )

Tabelle 17: Kubaturen Haus F

Energieaufwand [kWh oil-eq]

Beton	102,44	m <sup>3</sup>	89173,58
Ziegel	97,92	m <sup>3</sup>	99503,28
XPS	34,44	m <sup>3</sup>	1019,42
WDVS	357,00	m <sup>2</sup>	
WDVS- EPS	64,26	m <sup>3</sup> - 30kg/m <sup>3</sup>	58219,56

Energieaufwand [kWh oil-eq]

WDVS- Putz	7,14	m <sup>3</sup>	10544,00
Putz	11,86	m <sup>3</sup>	9859,94
Anstrich, Dispersion	790,34	m <sup>2</sup>	3445,86
Estrich	325,52	m <sup>3</sup>	14218,50
Fenster 2- fach verglast	53,84	m <sup>2</sup>	13053,08
Fensterrahmen Holz	13,46	m <sup>2</sup>	22478,20
Boden Fliesen	58,94	m <sup>2</sup>	4290,83
Boden Parkett	140,00	m <sup>2</sup>	27160,00
Innentüren	15,00	St	14490,00
Außentüren	4,00	St	4040,00
Holz	10,50	m <sup>3</sup>	40761,00
Unterdach/ Flachdach	2205,00	kg	28003,50
Dachziegel	8250,00	kg	9487,50
Küche- AP ca. 7 m <sup>2</sup>	1,00	St	
Abfalltrennsystem	1,00	St	132,00
Arbeitsplatte Chromstahl	1,00	St	12600,00
Dampfabzug	1,00	St	687,00
Küche Metall	1,00	St	11000,00
Spüle Chromstahl	1,00	St	266,00
Wärmeerzeuger, 30 W/m <sup>2</sup>	410,50	m <sup>2</sup> EBF	3095,17
Wärmeverteilung Wohngebäude	410,50	m <sup>2</sup> EBF	6485,90
Wärmeabgabe über Heizkörper	410,50	m <sup>2</sup> EBF	10016,20
Wärmeabgabe über Fussbodenheizung	410,50	m <sup>2</sup> EBF	9728,85
Abluftanlage Küche und Bad	410,50	m <sup>2</sup> EBF	6609,05
Sanitäranlagen, Wohnen, inkl. Apparate und Leitungen	410,50	m <sup>2</sup> EBF	21510,20
Elektroanlagen Wohnen	410,50	m <sup>2</sup> EBF	24712,10
PVC- Rohre 3 kg/m		60,00 m	4266,00
			560.856,72

Tabelle 18: Zusammenfassung Primärenergie Haus F

3.2 Aufstellung der Kubaturen von Mehrfamilienhäusern sowie der Primärenergieinhalte der Baustoffe:

- Wohnhausanlage Goldegg

Keller	Material	Größe [m <sup>2</sup> ]	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
Bodenplatte	Beton	295,82	0,25	73,96
Wärmedämmung BPL	XPS	295,82	0,1	29,58
Wände	Beton	10,37	2,88	29,87

	Material	Größe [m <sup>2</sup> ]	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
Wände	Ziegel	20,83	2,88	59,99
Zwischenwände	Trockenbauweise	5,70	2,88	16,42
Wärmedämmung	XPS Wände	120,00	0,1	12,00
	WDVS	120,00	0,2	24,00
Putz Decke		245,92	0,01	2,46
Stahlbeton Decke	Beton	245,92	0,2	49,18
Schüttung	Sand	245,92	0,03	7,38
TDP		245,92	0,03	7,38
Estrich		245,92	0,07	17,21
Bodenbelag keramisch		245,92	0,02	4,92
Fenster				47,40 (m <sup>2</sup> )
<b>EG</b>				
Wände EG				
Außenwände	Ziegel	25,56	2,88	187,20
Innenwände	Ziegel	9,56	2,88	234,00
Wärmedämmung	EPS	235,35	0,2	16,00
Putz	innen	550,00	0,01	5,50
Putz Decke		245,92	0,01	2,46
WDVS	EPS	235,35	0,2	47,07
Putz Decke		245,92	0,01	2,46
Stahlbeton	Beton	245,92	0,20	49,18
Schüttung	Sand	245,92	0,03	7,38
TDP		245,92	0,03	7,38
Estrich		245,92	0,07	17,21
Bodenbelag keramisch		245,92	0,02	4,92
Fenster		51,42		
<b>OG</b>				
Außenwände	Ziegel	25,56	2,88	187,20
Innenwände	Ziegel	9,56	2,88	234,00
Putz	innen	550,00	0,01	5,50
Putz Decke		245,92	0,01	2,46
WDVS		235,35	0,20	47,07
Fenster		30,54		
Dach- Steildach		387,36 m <sup>2</sup>		
	Holz		0,07 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	27,12 (m <sup>3</sup> )
	Unterdach 15 kg/m <sup>2</sup>			271,15 (kg)
	Dachziegel 55 kg/m <sup>2</sup>			21304,80 (kg)
	Aufsparrendämmung EPS			77,472
Fenster				129,36 (m <sup>2</sup> )
Fensterglas 3-f.				103,49 (m <sup>2</sup> )
Fensterrahmen				25,87 (m <sup>2</sup> )

Tabelle 19: Kubaturen WHA Goldegg

Energieaufwand [kWh oil-eq]

Beton	202,19	m <sup>3</sup>	176005,18
Ziegel	902,39	m <sup>3</sup>	917016,34
XPS	41,58	m <sup>3</sup>	1230,83
WDVS	118,14	m <sup>3</sup>	
EPS	183,80	m <sup>3</sup> - 30kg/m <sup>3</sup>	166522,16
WDVS- Putz	11,81	m <sup>3</sup>	17446,54
Putz innen	23,88	m <sup>3</sup>	19859,24
Anstrich	2387,76	m <sup>2</sup>	10410,63
Estrich	1033,58	m <sup>2</sup>	45146,77
Fensterglas 2- fach	103,49	m <sup>2</sup>	25089,84
Fensterrahmen Holz	25,87	m <sup>2</sup>	43206,24
Boden Fliesen	99,01	m <sup>2</sup>	7207,93
Boden Parkett	443,50	m <sup>2</sup>	86039,00
Innentüren	16,00	St	15456,00
Außentüren	5,00	St	5050,00
Holz	27,12	m <sup>3</sup>	105261,21
Unterdach	271,15	Kg	3443,63
Dachziegel	21304,80	kg	24500,52
Wärmeerzeuger, 30 W/m <sup>2</sup>	699,00	m <sup>2</sup> EBF	5270,46
Wärmeverteilung Wohngebäude	699,00	m <sup>2</sup> EBF	11044,20
Wärmeabgabe über Heizkörper	699,00	m <sup>2</sup> EBF	17055,60
Wärmeabgabe über Fußbodenheizung	699,00	m <sup>2</sup> EBF	16566,30
Abluftanlage Küche und Bad	699,00	m <sup>2</sup> EBF	11253,90
Sanitäreanlagen, Wohnen, inkl. Apparate und Leitungen	699,00	m <sup>2</sup> EBF	36627,60
Elektroanlagen Wohnen	699,00	m <sup>2</sup> EBF	42079,80
PVC- Rohre 3 kg/m	100,00		7110,00
Küche- AP ca. 3,1 m <sup>2</sup>	4,00	St	
Abfalltrennsystem	4,00	St	528,00
Naturstein Arbeitsplatte	3,00	St	4389,60
kunstharzbeschichtete AP	1,00	St	824,60
Dampfabzug	4,00	St	2748,00
Küche Spanplatte	2,00	St	11380,00
Küche Metall	0,00	St	0,00
Küche Massivholz	2,00	St	12380,00
Spüle Chromstahl	4,00	St	1064,00
			1.849.214,12

Tabelle 20: Zusammenfassung Primärenergie WHA Goldegg

- Wohnhausanlage Salzburg

	Material	Größe [m <sup>2</sup> ]	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
<b>Keller</b>				
Bodenplatte	Beton	491,12	0,3	147,34
Wärmedämmung BPL	XPS	491,12	0,2	98,22
Wände	Beton	38,32	2,95	113,04
Zwischenwände	Ziegel	30,25	2,95	89,24
Zwischenwände	Holzlaten	4,17	2,95	12,31
Wärmedämmung Wände	XPS Wände 0,1	8,99	2,95	26,51
Putz	innen	760,00	0,01	7,60
Decke über KG				
Stahlbeton	Beton	299,97	0,2	60,00
Schüttung	Sand	299,97	0,03	9,00
TDP		299,97	0,03	9,00
Estrich		299,97	0,07	21,00
Bodenbelag keramisch		299,97	0,02	6,00
Fenster		2,88		
<b>EG</b>				
Wände EG				
Wände	Beton	10,15	2,95	29,94
Wände	Ziegel	28,03	2,95	82,69
WDVS	EPS 0,2	240,00	0,2	48,00
Putz	innen	999,97	0,01	10,00
Decke über EG				
Stahlbeton	Beton	299,97	0,2	60,00
Schüttung	Sand	299,97	0,03	9,00
TDP		299,97	0,03	9,00
Estrich		299,97	0,07	21
Bodenbelag keram.		299,97	0,02	6
Fenster		61		
<b>1. OG</b>				
Wände 1.OG				
Wände	Beton	8,96	2,95	26,43
Wände	Ziegel	6,61	2,95	19,50
WDVS	EPS 0,2	240,00	0,2	48
Putz	innen	999,97	0,01	10
Decke über 1.OG				
Stahlbeton	Beton	299,97	0,2	60
Schüttung	Sand	299,97	0,03	9
TDP		299,97	0,03	9
Estrich		299,97	0,07	21
Bodenbelag keramisch		299,97	0,02	6
Fenster		56,28		

	Material	Größe [m <sup>2</sup> ]	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
<b>2.OG</b>				
Wände 2.OG				
Wände	Beton	8,36	2,95	24,66
Wände	Ziegel	23,83	2,95	70,30
WDVS	EPS 0,2	478	0,2	95,60
Putz	innen	700,92	0,01	7,01
Decke über 2.OG				
Stahlbeton	Beton	222,92	0,2	44,58
Terrasse		77,08		
Schüttung	Sand	222,92	0,03	6,69
TDP		222,92	0,03	6,69
Estrich		222,92	0,07	15,60
Bodenbelag keramisch		222,92	0,02	4,46
Fenster		56,28		
<b>DG</b>				
Wände 2.OG	Anteilig			
Wände	Beton	8,36	2,95	24,66
Wände	Ziegel	23,83	2,95	70,30
Wärmedämmung	EPS 0,2	478	0,2	95,60
Putz	innen	700,92	0,01	7,01
Flachdach		222,92	m <sup>2</sup>	3343,80 (kg)
Fenster				47,04
Fenster Gesamt				223,48 (m <sup>2</sup> )
		Glas		178,78 (m <sup>2</sup> )
		Rahmen		44,69 (m <sup>2</sup> )

Tabelle 21: Kubaturen WHA Salzburg

Energieaufwand [kWh oil-eq]

Beton	590,64	m <sup>3</sup>	514156,04
Ziegel	332,02	m <sup>3</sup>	337403,92
XPS	124,73	m <sup>3</sup>	3692,00
WDVS	287,20	m <sup>3</sup>	
WDVS- EPS	258,48	m <sup>3</sup> - 30kg/m <sup>3</sup>	234182,88
WDVS- Putz	28,72	m <sup>3</sup>	42412,26
Putz innen	34,61	m <sup>3</sup>	28784,32
Anstrich	4161,78	m <sup>2</sup>	18145,36
Estrich	2536,87	m <sup>2</sup>	110810,48
Fensterglas 2- fach	178,78	m <sup>2</sup>	43344,75
Fensterrahmen Holz	44,70	m <sup>2</sup>	74642,32
Boden Fliesen	152,41	m <sup>2</sup>	11095,45
Boden Parkett	656,37	m <sup>2</sup>	127335,78
Innentüren	43,00	St	41538,00
Außentüren	15,00	St	15150,00
Holz	12,31	m <sup>3</sup>	47797,37
Flachdachaufbau	3343,80	kg	42466,26
Wärmeerzeuger, 30 W/m <sup>2</sup>	1032	m <sup>2</sup> EBF	7781,28

Energieaufwand [kWh oil-eq]

Wärmeverteilung Wohngebäude	1032	m <sup>2</sup> EBF	16305,60
Wärmeabgabe über Heizkörper	1032	m <sup>2</sup> EBF	25180,80
Wärmeabgabe über Fussbodenheizung	1032	m <sup>2</sup> EBF	24458,40
Abluftanlage Küche und Bad	1032	m <sup>2</sup> EBF	16615,20
Sanitäreanlagen, Wohnen, inkl. Apparate und Leitungen	1032	m <sup>2</sup> EBF	54076,80
Elektroanlagen Wohnen	1032	m <sup>2</sup> EBF	62126,40
Küche- AP ca. 3,9 m <sup>2</sup>	9	St	
Abfalltrennsystem	9	St	1188,00
Naturstein Arbeitsplatte	1	St	1840,80
kunstharzbeschichtete AP	8	St	8299,20
Dampfabzug	9	St	6183,00
Küche Spanplatte	6	St	34140,00
Küche Metall	1	St	11000,00
Küche Massivholz	2	St	12380,00
Spüle Chromstahl	9	St	2394,00
PVC- Rohre 3 kg/m	211,48		15036,23
			1.991.962,89

Tabelle 22: Zusammenfassung Primärenergie WHA Salzburg

- Wohnhausanlage Bischofshofen

	Material	Größe [m <sup>2</sup> ]	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
<b>E1</b>				
Bodenplatte	Beton	1186,71	0,30	356,01
Wärmedämmung BPL	XPS	1186,71	0,20	237,34
Wände	Beton	81,06	2,85	231,02
Zwischenwände	Ziegel	38,88	2,85	110,81
Wärmedämmung Wände	XPS Wände 0,1	213,05	0,10	21,31
Putz	innen	820,00	0,01	8,20
Putz Decke				11,87
Decke über KG				
Stahlbeton	Beton	1186,71	0,20	237,34
Schüttung	Sand	1186,71	0,03	35,60
TDP		1186,71	0,03	35,60
Estrich		1186,71	0,07	83,07
Bodenbelag keramisch		1186,71	0,02	23,73
Fenster		66,63		
<b>E2</b>				
Wände	Beton	68,33	2,85	194,74
Zwischenwände	Ziegel	66,85	2,85	190,52

	Material	Größe [m <sup>2</sup> ]	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
Wärmedämmung				
Wände	XPS Wände		0,10	0,00
WDVS	EPS	539,73	0,20	107,95
Putz	innen	1243,00	0,01	12,43
Putz Decke				7,40
Decke über E2				
Stahlbeton	Beton	740,18	0,20	148,04
Schüttung	Sand	740,18	0,03	22,21
TDP		740,18	0,03	22,21
Estrich		740,18	0,07	51,81
Bodenbelag keramisch		740,18	0,02	14,80
Terrasse		52,50		
Fenster		93,47		
<b>E3</b>				
Wände	Beton	10,24	2,85	29,18
Zwischenwände	Ziegel	65,19	2,85	185,79
WDVS	EPS	539,73	0,20	107,95
Putz	innen	1243,00	0,01	12,43
Putz Decke				5,34
Decke über E2				
Stahlbeton	Beton	534,19	0,20	106,84
Schüttung	Sand	534,19	0,03	16,03
TDP		534,19	0,03	16,03
Estrich		534,19	0,07	37,39
Bodenbelag keramisch		534,19	0,02	10,68
Terrasse		56,47		
Fenster		104,90		
<b>E4</b>				
Zwischenwände	Ziegel	30,87	2,85	87,98
WDVS	EPS	235,18	0,20	47,04
Putz	innen	817,45	0,01	8,17
Putz Decke				2,30
Decke über E2				
Stahlbeton	Beton	229,50	0,20	45,90
Schüttung	Sand	229,50	0,03	6,89
TDP		229,50	0,03	6,89
Estrich		229,50	0,07	16,07
Bodenbelag keramisch		229,50	0,02	4,59
Terrasse		21,12		
Flachdach		312,30		
Fenster		53,97		
<b>E5</b>				
Zwischenwände	Ziegel	14,00	2,85	39,90
WDVS	EPS	235,18	0,20	47,04

	Material	Größe [m <sup>2</sup> ]	d [m]	Kubatur [m <sup>3</sup> ]
Putz	innen	817,45	0,01	8,17
Putz Decke				1,08
Decke über E2				
Stahlbeton	Beton	108,00	0,20	21,60
Schüttung	Sand	108,00	0,03	3,24
TDP		108,00	0,03	3,24
Estrich		108,00	0,07	7,56
Bodenbelag keramisch		108,00	0,02	2,16
Terrasse		21,12		
Flachdach				251,00 (m <sup>2</sup> )
Fenster				19,68 (m <sup>2</sup> )
Fenster Gesamt				338,65 (m <sup>2</sup> )
Fenster Glas				270,92 (m <sup>2</sup> )
Fenster Rahmen				67,73 (m <sup>2</sup> )

Tabelle 23: Kubaturen WHA Bischofshofen

## Energieaufwand [kWh oil-eq]

Beton	1370,67	m <sup>3</sup>	1193172,15
Ziegel	615,00	m <sup>3</sup>	624969,44
XPS	258,65	m <sup>3</sup>	7655,95
WDVS	309,96	m <sup>3</sup>	
WDVS- EPS	278,9676	m <sup>3</sup> - 30kg/m <sup>3</sup>	252744,65
WDVS- Putz	30,9964	m <sup>3</sup> - inkl.	45773,93
Putz	77,39	m <sup>3</sup>	64370,03
Anstrich	7093,605	m <sup>2</sup>	30928,12
Estrich	3985,29	m <sup>2</sup>	174077,47
Fenster 2- fach verglast	270,92	m <sup>2</sup>	65682,39
Fensterrahmen PVC	67,73	m <sup>2</sup>	113109,10
Boden Fliesen	206,13	m <sup>2</sup>	15006,26
Boden Parkett	1189,73	m <sup>2</sup>	230807,62
Innentüren	104	St	100464,00
Außentüren	30	St	30300,00
Flachdach	8449,5	kg	107308,65
Küche- AP ca. 3,1 m <sup>2</sup>	16	St	
Abfalltrennsystem	16	St	2112,00
Naturstein Arbeitsplatte	10	St	14632,00
kunstharzbeschichtete AP	6	St	4947,60
Dampfabzug	16	St	10992,00
Küche Spanplatte	6	St	34140,00
Küche Metall	2	St	22000,00
Küche Massivholz	8	St	49520,00
Spüle Chromstahl	16	St	4256,00
Wärmeerzeuger, 30 W/m <sup>2</sup>	2052	m <sup>2</sup> EBF	15472,08
Wärmeverteilung Wohngebäude	2052	m <sup>2</sup> EBF	32421,60
Wärmeabgabe über Heizkörper	2052	m <sup>2</sup> EBF	50068,80
Wärmeabgabe über Fußbodenheizung	2052	m <sup>2</sup> EBF	48632,40
Abluftanlage Küche und Bad	2052	m <sup>2</sup> EBF	33037,20
Sanitäranlagen, Wohnen, inkl. Apparate und Leitungen	2052	m <sup>2</sup> EBF	107524,80
Elektroanlagen Wohnen	2052	m <sup>2</sup> EBF	123530,40
PVC- Rohre 3 kg/m	400	m	28440,00
			3638096,64

Tabelle 24: Primärenergiebedarf WHA Bischofshofen

	Bewohner Gesamt	WNF Gesamt [m <sup>2</sup> ]	WNF/ Bewohner [m <sup>2</sup> ]	Energiegehalt der Baustoffe [kWh]	pro Bewohner [kWh]	pro m <sup>2</sup> WNF [kWh]
EFH						
W.	2	142,78	71,39	609178,58	304589,29	4266,55
F.	4	203,01	50,75	560856,72	140214,18	2762,70
L.	5	147,24	29,45	443292,54	88658,51	3010,68
			Ø44,82		146666,17	3272,27
MFH						
Goldegg	13	505,12	38,86	1849214,12	142247,24	3660,94
Salzburg	27	780,46	28,91	1991962,89	73776,40	2552,29
Bischofshofen	52	1404,67	27,01	3638096,64	69963,40	2590,00
			Ø29,24		81296,45	2780,14

Tabelle 25: Zusammenstellung des Primärenergiebedarfs bei der Errichtung der Gebäude.

Der Vergleich der untersuchten Projekte ergibt, dass pro m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche (WNF) eines Einfamilienhauses 17% mehr Primärenergie benötigt wird als für die gleiche Fläche eines Mehrfamilienhauses. Gründe dafür sind vor allem die kompaktere Bauweise (u.a. ergeben sich dadurch beispielsweise kleinere Dachflächen, Keller und geringere Garagenflächen) sowie von mehreren Wohnungen gemeinsam genutzte Flächen (z.B. Flure und Treppen in Mehrfamilienhäusern).

Beim Vergleich pro Bewohner wird der Unterschied noch größer- die größere Wohnfläche erhöht den Primärenergiebedarf zur Herstellung der Bauteile beim Einfamilienhaus um 80% im Vergleich zum Mehrfamilienhaus.

## 4. Energieaufwand für die Temperierung der Gebäude

Zur Berechnung des Energieaufwands zur Temperierung der Gebäude wurde der in Energieausweisen berechnete Heizwärmebedarf am Standort herangezogen. Durch das alpine Klima ist die Gefahr der sommerlichen Überwärmung bis dato nicht gegeben und damit keine Kühlung von Wohnräumen notwendig. Dieser sommerliche Wärmeschutz ist eingehalten, wenn lt. OIB- Richtlinie 6 die operative Raumtemperatur von  $\frac{1}{3} \times T_{\text{NAT},13} + 21,8^\circ\text{C}$  nicht überschritten wird (vgl. OIB-RL 6: 7)

Bei  $T_{\text{NAT},13}$  handelt es sich um den standortabhängigen Tagesmittelwert, der an 13 Tagen im Jahr überschritten wird. Für Salzburg beträgt der Wert beispielsweise  $21,8^\circ\text{C}$ , was bedeutet, dass die operative Raumtemperatur  $\frac{1}{3} \times 21,8 + 21,8 = 29,07^\circ\text{C}$  nicht überschreiten darf.

Seit dem Inkrafttreten des Energieausweisvorlagegesetzes 2008 ist bei Neubauten die Ausstellung eines solchen verpflichtend.

Ein Energieausweis enthält Informationen über die Kubatur des Bauwerks, den Primärenergieinhalt, den Heizwärmebedarf und den Gesamtenergieeffizienzfaktor.

Die einzuhaltenden Grenzwerte der Skala von A++ bis G wurden mehrfach angepasst, deswegen wird diese im Rahmen dieser Arbeit nicht betrachtet.

Bei von 2008 bis 2010 erstellten Energieausweisen wurde immer das Standortklima zur Berechnung des Heizwärmebedarfs herangezogen, in den letzten Jahren wurde die Verwendung des Referenzklimas Standard- zur besseren Vergleichbarkeit. Aus diesem Grund werden im Rahmen dieser Arbeit Standortdaten angegeben. Obwohl die Topografie des Landes Salzburg Temperaturunterschiede bedingt, sind die durch die Bauweise entstehenden Unterschiede wesentlicher. Da sich die untersuchten Projekte in verschiedenen Landesteilen befinden kann ein Durchschnitt angenommen werden.

### 4.1 Vergleich der Projekte

#### 4.1.1 Einzelbebauung

Für die in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Häuser in Einzelbebauung waren keine Energieausweise verfügbar. Der Gesetzgeber erwähnt im Energieausweisvorlagegesetz 2012 in §4 Abs. 3 jedoch, dass bei Einfamilienhäusern ein Energieausweis eines ähnlichen Gebäudes (Größe, Gestaltung, Energieeffizienz) bei Verkauf oder Vermietung vorgelegt werden kann (vgl. Bundesgesetz: Energieausweisvorlagegesetz 2012). Die für den in diesem Kapitel erfolgenden Vergleich herangezogenen Projekte bilden zudem einen besseren Schnitt ab, da die Unterschiede (geografisch, Baujahr) größer sind. Auszüge der Energieausweise sind im Anhang zu finden.

Zu den verwendeten Abkürzungen: Die Abkürzung EFH steht für Einfamilienhaus (den konkreten Projekten entsprechend), die Kategorisierung lt. Statistik ist wie in Tabelle 7 erwähnt Haus mit maximal 2 Wohnungen. MFH steht für Mehrfamilienhaus, in der Statistik werden diese wie in Tabelle 7 angegeben als Haus mit mehr als 3 Wohnungen bezeichnet (vgl. Statistik Austria 2018).

$\text{HWB}_{\text{SK}}$  ist der jährliche Heizwärmebedarf zonenbezogen (gesamtes Gebäude) bzw. pro  $\text{m}^2$  konditionierter Bruttogrundfläche ( $\text{BGF}_{\text{B}}$ )

EFH	HWB <sub>SK</sub> (kwh/a)	BGF <sub>B</sub> [m <sup>2</sup> ]	HWB <sub>SK</sub> [kwh/m <sup>2</sup> a]	Baujahr
B	10328	250	40,8	2017
R	11552	376	30,8	2018
K	9518	182	52,3	2019
P	4044	90	45,1	1950 (2018)
L	15570	290	53,8	1979 (2019)
S	9738	293	33,3	2018
G	12176	351	34,7	2019
PI	11196	275	40,7	2016
Summe EFH/Ø		2107	39,91	

Tabelle 26: Heizwärmebedarf von Häusern in Einzelbebauung, in Klammer gesetzte Werte beim Baujahr bedeutet, dass eine thermische Sanierung durchgeführt wurde.

#### 4.1.2 Mehrfamilienhäuser

Zu den untersuchten Projekten konnten Energieausweise eingesehen werden.

MFH	HWB <sub>SK</sub> (kwh/a)	BGF <sub>B</sub> [m <sup>2</sup> ]	HWB <sub>SK</sub> [kwh/m <sup>2</sup> a]	Baujahr
Goldegg	17796	699	25,46	2013
Salzburg	20661	1032	20	2007
Bischofshofen	58742	2052	28,62	2007
Summe MFH		3783	25,69	

Tabelle 27: Heizwärmebedarf der Häuser mit mehr als 3 Wohnungen

Der Unterschied des Heizwärmebedarfs der verschiedenen Gebäudearten hat mehrere Gründe. Der größte Wärmeverlust tritt bei den Fenstern und Außenwänden auf. Bei einem höheren Wärmedurchgangskoeffizienten der Außenwand liegt diese an erster Stelle und ist für ca. 40% der Heizlast verantwortlich, die Fenster für ca. 25-30%. Hier liegen die Häuser mit mehr als 3 Wohnungen vorne, vielleicht auch deshalb, weil eine besonders energieeffiziente Bauweise ein gutes Marketinginstrument ist. Auf die Außenwände geht 25% der Heizlast zurück, auf die Fenster ca. 40%. Bei den Häusern in Einzelbebauung kommt oftmals ein konkreter Wunsch der Bauherren nach einem bestimmten Wandbildner. Immer öfter kommt dadurch ein monolithisches Außenmauerwerk zur Ausführung. Dieses hat einen schlechteren Wärmedurchgangskoeffizienten als ein mit Wärmedämmverbundsystem isoliertes Gebäude. Denkt man an den Rückbau der Gebäude so dreht sich dieser Nachteil um- die strenger gewordene Gesetzgebung hat Anstiege der Entsorgungspreise zur Folge gehabt

Ebenfalls erheblicher Faktor ist die charakteristische Länge. Hierbei handelt es sich um das Verhältnis von Bruttovolumen des Gebäudes zur Gebäude- Hüllfläche. Bei den Häusern in Einzelbebauung beträgt diese Länge 1,46m, bei den Häusern mit mehr als 3 Wohnungen 1,88m- es handelt sich bei diesen Zahlen jeweils um den gewichteten Durchschnitt.

Die charakteristische Länge wird zur Berechnung des maximal zulässigen Heizwärmebedarfs (HWB<sub>RRK</sub>) bezogen auf das Referenzklima verwendet:

In der OIB- Richtlinie 2007 wurde folgende Formel verwendet:  $26x(1+2/lc)$ , maximal 78 kWh/m<sup>2</sup>a. In der letztgültig vorliegenden Version von 2019 ist der Wert auf  $12x(1+3/lc)$  kWh/m<sup>2</sup>a gesunken. (vgl. OIB- Richtlinie 6)

	lc gemittelt [m]	HWB <sub>RK</sub> 2007 [kWh/m <sup>2</sup> a]	HWB <sub>RK</sub> 2019 [kWh/m <sup>2</sup> a]
EFH	1,46	61,62	36,66
MFH	1,88	53,66	31,15

Tabelle 28: maximal erlaubter Heizwärmebedarf für die ermittelten charakteristischen Längen (vgl. OIB- Richtlinie 6)

In den 12 Jahren zwischen 2007 und 2012 wurde der einzuhaltende Wert beim Heizwärmebedarf um ca. 40 % gesenkt

Vor der Einführung von Energieausweisen genügte es einen Maximalwert des Wärmedurchgangskoeffizienten einzuhalten.

In der Wärmeschutzverordnung von 1982, welche 1984 in Kraft trat, lag der Wert für Außenwände zwischen 0,47 und 0,56, abhängig von der Lage und Exposition (vgl. Land Salzburg 1982). In der Neuauflage dieser 2002 mit Inkrafttreten 2003 lag der Wert pauschal bei 0,35. Auch in der aktuellen OIB- Richtlinie gilt dieser Maximalwert.

## 4.2 unberücksichtigte Faktoren

Wie oben erwähnt enthielt die Wärmeschutzverordnung von 1982 die damals noch mit k bezeichnete Wärmedurchgangszahl (in W/m<sup>2</sup> Grad C) getrennt für tiefgelegene Bezirksteile, mittlere Höhenlage und windexponierte Hochlage. Dazu wurden den Bezirken/ Bezirksteilen verschiedene Bemessungstemperaturen zugeordnet. In der gültigen OIB- Richtlinie 6 sind diese Unterscheidungen nicht mehr zu finden.

## 4.3 Zusammenfassung Erschließung/ Verkehr/ Errichtung Gebäude/ Temperierung

### 4.3.1 Erschließung

Gemäß dem AfA- Satz (Absetzung für Abnutzung), der für Wohnimmobilien gilt, beträgt die Lebensdauer eines Gebäudes 66,6 Jahre (vgl. Wirtschaftskammer Österreich 2020: 8). Weiters wurden die in Tabelle 32 angegebenen technischen Lebensdauern einzelner Bauteile in der Aufstellung miteinbezogen.

	Wohnung in Haus in Einzelbebauung	Wohnung in Haus in geschlossener Bebauung
Energieaufwand pro Wohnung [kWh oil-eq] für Asphaltflächen	99828,1	66915,8
Energieaufwand pro Bewohner [kWh oil-eq] für Asphaltflächen	36701,5	33457,9
Energieaufwand für Kanalrohre pro Wohnung [kWh oil-eq]	6842,04	3229,07
Energieaufwand für Kanalrohre pro Bewohner [kWh oil-eq]	2515,52	1615,04

Energieaufwand für sonstige Versorgungsleitungen pro Wohnung [kWh oil-eq]	2271,05	513,11
Energieaufwand für sonstige Versorgungsleitungen pro Bewohner [kWh oil-eq]	834,95	256,55
Energieaufwand der angeführten Elemente pro Bewohner [kWh oil-eq]	40052	35329,5
Energieaufwand der angeführten Elemente pro m <sup>2</sup> WNF [kWh oil-eq]	893,60	1208,18
Bezug auf die Lebensdauer des Gebäudes (67 Jahre)/ m <sup>2</sup> [kWh/m <sup>2</sup> a oil-eq]- unterschiedliche Lebensdauer der Bauteile berücksichtigt	34,34	46,94

Tabelle 29: Energieaufwand der Erschließungselemente (Erweiterung v. Tabelle 5)

#### 4.3.2 Verkehr

	Stadt Salzburg	Flachgau, Tennengau	Pinzgau, Pongau, Lungau	Land Salzburg
Bewohner	141969	198020	179319	519308
Bewohner v. Häusern mit max. WHG	28822 (20,30%)	128985 (65,14%)	103040 (57,46%)	260847 (50,23%)
Verkehrsleistung [km]	23	34	33	31
MIV Lenker [km/Tag]	12,65	21,76	20,79	19,22
MIV Mitfahrer [km/Tag]	2,07	3,74	4,62	3,72
Energieaufwand/Tag [kWh oil-eq]	7,95	13,77	13,72	12,39
Öffentl. Verkehr [km/Tag]	4,83	6,46	5,28	5,58
Energieaufwand/Tag [kWh oil-eq]	0,72	0,97	0,79	0,84

(vgl. Tabelle 3 Kapitel Erschließung)

Verkehrsmittel	Energieaufwand/pkm	Bewohner EFH	Bew. MFH
MIV Fahrer	0,54 kWh/km	20,37 km	17,49 km
MIV Mitfahrer	0,54 kWh/km	3,90 km	3,27 km
ÖV	0,15 kWh/km	5,81 km	5,40 km
		13,98 kWh/ Tag	12,02 kWh/ Tag

Tabelle 30: Zusammengefasster Energieaufwand der Wohnformen EFH= Haus mit max. 2 WHG, MFH= Haus mit >3 WHG

### 4.3.3 Gebäude

	Bewohner Gesamt	WNF Gesamt [m <sup>2</sup> ]	WNF/ Bewohner [m <sup>2</sup> ]	Energiegehalt der Baustoffe [kWh oil-eq]	pro Bewohner [kWh oil-eq]	pro m <sup>2</sup> WNF [kWh oil- eq]	Energiegehalt mit Berücksichtigung der Lebensdauer Der einzelnen Bauteile [kWh oil-eq]	Energiegehalt bezogen auf die Lebensdauer (1/67)/a [kWh oil-eq]	pro Bewohner [kWh oil- eq]	pro m <sup>2</sup> WNF [kWh oil- eq]
EFH										
W.	2	142,78	71,39	609178,58	304589,29	4266,55	1056500,98	15768,67	7884,34	110,44
F.	4	203,01	50,75	560856,72	140214,18	2762,70	877116,35	13091,29	3272,82	64,49
L.	5	147,24	29,45	443292,54	88658,51	3010,68	681387,59	10169,96	2033,99	69,07
			44,82		146666,17	3272,27			3548,17	79,16
MFH										
Goldegg	13	505,12	38,86	1849214,12	142247,24	3660,94	2536105,99	37852,33	2911,72	74,94
Salzburg	27	780,46	28,91	1991962,89	73776,40	2552,29	3179260,22	47451,65	1757,47	60,80
Bischofshofen	52	1404,67	27,01	3638096,64	69963,40	2590,00	5590654,03	83442,60	1604,67	59,40
			29,24		81296,45	2780,14			1834,20	62,73

Tabelle 31: Vergleich des Energieaufwands für die Herstellung eines Gebäudes, bezogen auf die Lebensdauer der einzelnen Bauteile sowie der Lebensdauer des Gebäudes, getrennt nach Wohnformen

Die technische Lebensdauer der Bauteile wurde wie folgt angenommen:

Dachdeckung m. Ziegel/ Betonstein	50	Fußböden/ Estrich	30	Innenanstrich	10
Dachrinnen aus Zinkblech	40	Fenster	30	Lebensdauer Küche	25
Flachdach	30	Sanitärkeramik	30	Leitungen	40
WDVS	35	UP- Leitungen	30	Heizung, Lüftung	30
Außenputz	40	Fliesen?	30		

Tabelle 32: technische Lebensdauer von Bauteilen (Kranewitter 2010: 72-73)

## Zusammenstellung

Pro m <sup>2</sup> Wohnnutzfläche		
Energieaufstellung/ Jahr	EFH [kWh oil-eq]	MFH [kWh oil-eq]
m <sup>2</sup> Wohnnutzfläche/Bew.	44,82	29,24
Erschließung/m <sup>2</sup> a	34,34	46,94
Verkehr MIV/m <sup>2</sup> a	106,74	139,90
Verkehr ÖV/m <sup>2</sup> a	7,10	10,11
Gebäudeerrichtung/a	79,16	62,73
Temperierung	39,93	25,69
Summe	267,27	285,37

Tabelle 33: Zusammenfassung des Energieaufwands pro m<sup>2</sup> Wohnfläche

Pro Bewohner		
	EFH [kWh oil-eq]	MFH [kWh oil-eq]
Erschließung/a	1539,12	1372,53
Verkehr MIV/a	4784,27	4090,66
Verkehr ÖV/a	318,30	295,55
Gebäudeerrichtung/a	3548,17	1834,20
Temperierung/a	1789,44	751,28
Summe	11979,31	8344,22

Tabelle 34: Zusammenfassung des Energieaufwands pro Bewohner

Tabelle 33 weist pro m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche eines Mehrfamilienhauses einen höheren Energieaufwand als für einen m<sup>2</sup> eines Einfamilienhauses aus. Vor allem ist das der Umlegung des Energieaufwands für Verkehr auf einen m<sup>2</sup> Wohnfläche zu schulden, auf der gleichen Fläche eines Einfamilienhauses wohnen weniger Personen als in einem Mehrfamilienhaus. Auch der Faktor Erschließung hebt den Energieaufwand pro m<sup>2</sup> an, bei Mehrfamilienhäusern sind öfter asphaltierte Flächen zu finden als bei Einfamilienhäusern. Errichtungs- und Temperierungskosten sind bei Mehrfamilienhäusern klar niedriger. In der Gesamtaufstellung ergibt sich durch diese Faktoren eine Differenz von ca. 7% pro m<sup>2</sup>.

In Tabelle 34 bei der Betrachtung pro Bewohner wird der Unterschied deutlich- trotz etwa 50% größerer Wohnfläche pro Bewohner eines Einfamilienhauses verdoppelt sich in etwa der Energieaufwand für die Gebäudeerrichtung, noch größer ist der Unterschied bei der Temperierung.

Diese Aufstellung zeigt, dass beim Thema Verkehr einiges Potential zur Senkung des Energieaufwands wäre- von den in Tabelle 34 aufgezählten Punkten entfällt bei Bewohnern von Mehrfamilienhäusern ca. 50% auf den Verkehr, davon der Großteil auf den motorisierten Individualverkehr. Bei Bewohnern von Einfamilienhäusern ist der absolute Energieaufwand für Verkehr größer, der Anteil des Verkehrs an den aufgezählten Punkten sinkt jedoch auf etwa 43%.

## 5 Steuerungsmöglichkeiten seitens der Politik zur Senkung des Energieverbrauchs

Die Politik hat als Steuerungsinstrument die Wohnbauförderung sowie zur Sicherstellung einer geordneten Bebauung Raumplanungsinstrumente zur Verfügung. Die Funktionsweise dieser Steuerungsinstrumente sowie deren Effektivität sollen in diesem Kapitel erläutert werden. Vor allem im Bereich Raumplanung wurden in den vergangenen Jahren einige Fehler begangen, die zur allgegenwärtigen Zersiedlung im Alpenraum geführt haben. Besonders auffällig ist dabei im Bereich Pinzgau und weiter Richtung Westen gehend (Bezirk Kitzbühel) aber auch in Teilen des Pongaus die Genehmigung von Zweitwohnsitzprojekten. Eine besonders rege Bautätigkeit war nach der Finanzkrise von 2008 zu verzeichnen. Projekte wurden bei Touristen beworben, weswegen die meisten Wohnungskäufer aus Großbritannien, den Niederlanden und Deutschland kamen. Der in letzter Zeit verunglimpft Begriff „Chalet“, der aus der Westschweiz kommt und dort ländliche Bauten bezeichnet, die auf urbar gemachtem Land oder einer Weide stehen, wird oft in Verbindung mit Zweitwohnsitzbauwerken verwendet. (vgl. Piá 2019)

Es handelt sich dabei meist um Siedlungen in der Nähe von Streuhöfen und somit fernab von jeglicher Infrastruktur. Die Flächenwidmung entstand durch die schon erwähnte Kompetenz der Kommunalpolitik. Diese Sonderfälle sind neben der eigentlichen Wohnbautätigkeit zu finden und unterscheidet sich am augenscheinlichsten in der Architektur. Wird bei Nebenwohnsitzen meist besonders mit rustikalen, „alpinen“ Elementen gearbeitet, so herrscht im „normalen“ Wohnungsbau meist ein reduzierter Stil mit Flachdächern und dem Weglassen von Holzelementen an der Fassade. Es gibt nur wenige Beispiele wie regionale Elemente behutsam modernisiert zur Anwendung kommen, meist werden Gebäude wie von Friedrich Achleitner bezeichnet in „Klischeearchitektur“ errichtet (Achleitner 1978: 63). Unsensibel gestaltete Bauten- sowohl in Klischeearchitektur als auch in „moderner“ Architektur- führen zur teilweisen Zerstörung der historisch gewachsenen Kulturlandschaft.

### 5.1 Wohnbauförderung

Die Salzburger Wohnbauförderung setzt sich aus folgenden Fördersparten zusammen: Wohnbeihilfe (Mietzuschuss), Kaufförderung, Errichtungsförderung und Sanierungsförderung. Im Folgenden werden die Unterschiede zwischen Kauf- und Errichtungsförderung von Wohnbauten sowie die Sanierungsförderung erläutert (vgl. Land Salzburg 2020: Wohnbauförderung Eigentum)

#### 5.1.1 Kaufförderung

Die Kaufförderung gilt für ein Haus in der Gruppe (zur gleichen Zeit auf 3 benachbarten Grundstücken, welche jeweils kleiner als 400 m<sup>2</sup> sind) oder eine Wohnung in einem Bau mit mindestens 3 Wohnungen- weiters darf pro Wohneinheit weniger als 400 m<sup>2</sup> Platz verbraucht werden. Diese Förderung wird in Form eines Zuschusses, der in der Regel nicht zurückzahlen ist, gewährt. Ein Grundbetrag in der Höhe von 18.000€ bis 32.500€ kann mit Zuschlagspunkten auf das maximal 1,6- fache, d.h. 28.800-52.000€ erhöht werden. Zuschlagspunkte können für Ökologie, Barrierefreiheit und Energieeinsparung gewährt werden.

Folgende Formel berechnet die Punkte für Ökologische Baustoffwahl/ Gesamtenergieeffizienz:  $\text{Zuschlagspunkte} = 40 - 40/120 * (Ni30 - Pi, GK + Pi, W)$ , maximal 40 Punkte

$N_{i30}$  bezeichnet den Baustoff Primärenergieindikator und den Primärenergieindikator.  $P_{i,GK}$  den maximalen Primärenergiewert der Gebäudekategorie und  $P_{i,W}$  den maximalen Primärenergiebedarf von Wohnbauten (40). Bei 2 ausgewählten Projekten ergibt die Berechnung 14 bzw. 17 Zuschlagspunkte, pro Punkt beträgt der Zuschuss 300-520€. Somit bekommt der Förderwerber für 14 Zuschlagspunkte- je nach Familiensituation- 4200 bis 7280€, für 17 Zuschlagspunkte 5.100 bis 8.840€, für die maximalen 40 Punkte 12.000 bis 20.800€. Die Deckelung mit 0,6x18.000 bis 32.500- 10.800 bis 19.500€ käme vorher zum Tragen, was bedeutet, dass eine ökologische Bauweise und ein niedriger Energieaufwand zur Temperierung maximal 37,5% der Förderung ausmacht.

Weiters kann das Vorhandensein von diversen untenstehenden Einrichtungen zur Senkung des Verkehrsaufkommens und somit des Energieaufwands führen.

Jeweils weitere 3 Punkte gibt es für folgende Einrichtungen in einer maximalen Entfernung von 1000m: Öffentlicher Verkehr (zwischen 6 und 9 Uhr einstündige Frequenztaktung), Lebensmitteleinzelhandel und Schule, Kinderbetreuungseinrichtung, Arzt oder Apotheke, weitere 2.700 bis 4.680€

Nimmt man die 17 Punkte als realistischen Ausgangswert im Bereich Baustoffwahl/ Gesamtenergieeffizienz und addiert die Punkte für die „Nähe“ zu den Einrichtungen ergibt das eine Summe von 7.800 bis 13.520€.

Mit einigen Zusatzmaßnahmen (Barrierefreiheit) werden die Zuschlagspunkte der beiden oben genannten Bereiche in etwa 30% der gesamten Fördersumme verursachen.

Maßnahmen, durch die Zusatzpunkte vergeben werden, erhöhen die Fördersumme somit um ca. 35-40%.

### 5.1.2 Errichtungsförderung

Zusätzlich zu den Häusern in der Gruppe und Wohnungen wird die Errichtung von Einzel- und Doppelhäusern, Bauern (Austrag-) häusern sowie der An- Zu und Umbau von bestehenden Bauwerken gefördert. Wie bei der Kaufförderung gibt es auch hier einen Grundbetrag und Zuschüsse.

Der Grundbetrag beträgt 8.000 bis 14.000€. Zuschläge gibt es für verbesserte Energieeffizienz ( $P_i$  (Primärenergieindex) 20-27: 2.000€, 13-20: 3.000€,  $\leq 13$ : 4.000€), ökologische Baustoffwahl (ebenfalls 2.000 bis 4.000€) sowie Barrierefreiheit gemäß Bautechnikgesetz (ebenfalls 4.000€). Ein Vergleich des  $B_{i30}$  (Baustoff Primärenergieindikator) - Wertes zweier Einfamilienhäuser ergibt, dass sich ein monolithisches Mauerwerk (Ziegelmauerwerk 50cm ohne Wärmedämmung) positiv auswirkt: 26,34 vs. 31,03 bei einem Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem. Ein Zuschlag für den Bereich aber nur gewährt wird, wenn der Wert  $\leq 20$  ist.

Zuschläge für die Energieeffizienz wurden bei den beiden Projekten ebenfalls nicht erreicht, da der  $P_i$ - Wert bei 43,05 (monolithisches Mauerwerk) bzw. 47,04 liegt, der Wert für einen Zuschlag jedoch kleiner als 27 sein müsste.

Somit werden im für den Förderwerber günstigsten Fall 20.000- 26.000€ ausbezahlt, die Energieeffizienz und ökologische Baustoffwahl macht 30-40% des gesamten Förderbetrages aus. Interessant ist, dass Abschläge ab einer gewissen Grundstücksgröße (Abschläge ab 550m<sup>2</sup>, ab 800m<sup>2</sup> keine Förderung) gemacht werden.

Die maximale Fördersumme von 26.000€ für die Errichtung und 52.000 für den Kauf einer Wohnung/ Haus in der Gruppe zeigt die ungefähre Gewichtung, die von der Politik vorgenommen wurde. Gefördert wird fast alles, und es ist davon auszugehen, dass zusätzliche

4.000€ Förderung für die erhöhte Energieeffizienz eines Gebäudes nur eine geringe Steuerungswirkung haben. Besser ist dieses Instrument dazu geeignet den Flächenverbrauch etwas zu steuern. Ab 800 m<sup>2</sup> Grundstücksgröße wird die Förderung komplett gestrichen.

Die Zusatzpunkte bei der Kaufförderung sind auf jeden Fall hinterfragenswert. Besonders die Nähe zu bestimmten Einrichtungen ist zu überdenken, 1.000m Entfernung sind nur für wenige eine akzeptable Fußweglänge.

### 5.1.3 Sanierungsförderung

Die Sanierungsförderung kann für Maßnahmen in Anspruch genommen werden, die den Energieverbrauch senken, für den Austausch einer Heizungsanlage (Abkehr von der Verwendung fossiler Brennstoffe), den Einbau eines Personenaufzuges und von alten- bzw. behindertengerechten Maßnahmen, die Sanierung der Elektroinstallation, des Einbaus von Photovoltaikanlagen und Infrastruktur zur Ladung von Elektrofahrzeugen sowie für die Errichtung von Balkonen. (vgl. Land Salzburg 2020: Wohnbauförderung Sanierung)

Bei den Maßnahmen, die den Energieverbrauch senken sollen, ist die Unterschreitung eines gewissen U- Wertes gefordert. Für die Außenwand ist 0,25 W/m<sup>2</sup>K, für Fenster und Türen 1,35 W/m<sup>2</sup>K und für die oberste Geschosdecke 0,2 W/m<sup>2</sup>K der Maximalwert. Dafür wird bis 150.000€ Sanierungskosten max. 30% als Grundbetrag ausbezahlt, Zuschläge gibt es wie bei der Kaufförderung für die ökologische Baustoffwahl und die Gesamtenergieeffizienz. Gedeckelt ist die Förderung beispielsweise mit 175€ pro m<sup>2</sup> Fassade, für 200m<sup>2</sup> Fassadenfläche ergäbe das einen Betrag von 35.000€. Mit weiteren Maßnahmen ist der Förderbetrag in etwa auf der Höhe der Kaufförderung. Die Grenzwerte sind relativ einfach einzuhalten und der Verwendung von ökologischen Baustoffen wird ebenfalls relativ wenig Wert geschenkt.

## 5.2 Raumplanung

Im Salzburger Raumordnungsgesetz ist festgelegt, dass ein Landesentwicklungsprogramm zu erstellen ist, welches Grundsätze und Leitlinien festlegt (Land Salzburg 2018: ROG 2009 §9). Das letzte Salzburger Landesentwicklungsprogramm erschien im Jahr 2003.

In diesem findet man im Punkt B die Festlegung, welche Ziele bei der Siedlungsentwicklung verfolgt werden sollen- nämlich kompakte Siedlungen mit möglichst guter ÖV- Anbindung. Gleichzeitig kommt aber der Verweis auf die Gemeinde als Maßnahmenträger, zum Beispiel bei der Baulandwidmung außerhalb des ÖV- Einzugsbereiches oder bei der Festlegung von Nutzungsanteilen zur Erhöhung der Funktionsvielfalt.

Die letzte Novelle des Raumordnungsgesetzes brachte einige Änderungen, zum Beispiel bei der Ausweisung von Zweitwohnsitzen. Übersteigt in einer Gemeinde die Anzahl der Nebenwohnsitzwohnungen 16%, so ist die Genehmigung eines Zweitwohnsitzes nur mehr in speziell ausgewiesenen Zonen möglich. Wie zuvor erwähnt wurden in gewissen Gebieten vermehrt Zweitwohnsitze errichtet, mit vielfältigen Nachteilen von steigenden Grundpreisen, sodass sich Einheimische Wohnraum schwerer leisten können, bis zur Erhaltung einer Infrastruktur, die teilweise nur wenige Wochen im Jahr genutzt wird. Die vielfältigen Bauprojekte haben jedoch auch sämtliche von der sharing economy bekannten Phänomene hervorgerufen- Personen, die sich aufgrund ihres Einkommens normalerweise keine Zweitimmobilie leisten könnten, erhalten durch die Kurzzeitvermietung die Möglichkeit dazu.

Außerdem wurde im Mai 2020 ein Gesetz präsentiert, welches Wohnen günstiger und damit auch energiesparender machen soll. Das Maßnahmengesetz „kostenreduzierte Wohnbauten“ beinhaltet die Förderung von Kleinstwohnung, das Abgehen von der Forderung nach Barrierefreiheit für jede Wohnung sowie die Überbauung von Supermärkten. Eine neue Kennzeichnung „Wohn- und Geschäftshaus“ wird eingeführt. Soll die Geschäftsfläche im

Erdgeschoß erhöht werden, so muss die darüberliegende Wohnfläche im doppelten Ausmaß vergrößert werden. Wichtiger Punkt, der dabei nicht beachtet wurde, ist der Individualverkehr. So gilt neu die Vorschrift zum Bau einer Tiefgarage bei der neuen Widmungsart. (vgl. Land Salzburg 2020: Neues Maßnahmengesetz „Kostenreduzierte Wohnbauten“). Die Schlüsselzahlen für Stellplätze lt. Bautechnikgesetz- 1,2 Plätze pro Wohnung aufzurunden auf die nächste ganze Zahl- gilt nach wie vor (vgl. Land Salzburg 2018: Salzburger Bautechnikgesetz 2015). Lediglich die Stadt Salzburg hat die Anzahl der Stellplätze von einen pro 30m<sup>2</sup> Verkaufsfläche auf einen pro 40-300m<sup>2</sup> Verkaufsfläche- je nach Lage- gesenkt (vgl. Stadt Salzburg 2016). Die 1,2 Stellplätze pro Wohnung wurden auch in der Stadt Salzburg nicht gesenkt, obwohl der Anteil der autofreien Haushalte, besonders in den im Förderpaket erwähnten Kleinwohnungen, im Steigen begriffen ist.

Zielgerichteter wäre es, auf Umwidmungen von Grünland zu Bauland eine Mehrwertabgabe wie in der Schweiz einzuführen. Dort kann laut einer neuen Gesetzesvorlage (vgl. Neue Zürcher Zeitung 2019) bis zu 40% des Wertzuwachses, der bei der Umwidmung entsteht, als Steuer festgelegt werden. Dieser Betrag wird zweckgebunden für Infrastrukturausgaben oder ähnliches verwendet. Gemeinden haben jedoch die Möglichkeiten den Betrag selbst im Rahmen festzulegen, womit wieder ein Kompromiss geschaffen wurde. Große Städte wie Zürich oder Basel können den Maximalbetrag lukrieren, da es durch die hohen Grundpreise weiterhin lukrativ bleibt z.B. nachzuverdichten. In ländlichen Gemeinden würde ein Steuersatz von 40% das Umwidmen wegen des geringen Grundpreises weniger attraktiv machen und einen zunehmenden Flächenverbrauch bzw. die durch Einzelbebauung entstehenden Probleme mit höheren Gesamtenergiekosten verhindern.

Die erwähnten Punkte zeigen, dass Förderungen keinen wirklichen Anreiz bieten Wohnungen bzw. Häuser verkehrsgünstig zu errichten/ zu erwerben. Die Prämie zur Wohnbauförderung beim Kauf bzw. der Errichtung ist ein Bonus. Wahrscheinlich aber in den meisten Fällen kein entscheidendes Kriterium. Zudem ist ein Zuschlag für Einrichtungen in 1000 m Entfernungen nicht sehr wirksam, laut Abbildung 6 ist für 85% der Bevölkerung ein Fußweg von 300 m akzeptabel. In 1000 m Entfernung von der Schule wird keine Schulbushaltestelle errichtet werden, was wiederum zu erhöhtem Individualverkehr führt, da viele Eltern in der heutigen Zeit ihren Kindern keinen Schulweg von 1000m zu Fuß zumuten wollen. Es sollte auch ein Kriterium sein wie attraktiv Fußwege sind bzw. wie einfach und sicher der Zugang zu Haltestellen des öffentlichen Verkehrs ist. Einige Negativbeispiele von Bauprojekten der vergangenen Jahre können in St. Johann im Pongau gefunden werden. Zum Beispiel ein sozialer Wohnbau, bei dem zwar durch eine Tiefgarage genügend bequem erreichbare PKW-Abstellplätze errichtet wurden, die Bushaltestelle jedoch nur durch Überqueren einer Hauptstraße ohne jeglichen Fußgängerübergang erreicht werden kann. Die Folgen für die Verkehrsmittelwahl und weiterführend den Energieverbrauch sind denkbar.

Die Nachverdichtung durch Überbauung von Supermärkten bzw. Neuerrichtung von Projekten auf Wohn-/ Geschäftsflächen ist auf jeden Fall zu befürworten, da abgesehen vom sparsameren Flächenverbrauch durch die vorhandene Nahversorgung tendenziell weniger Verkehr entsteht. Das Beharren auf den Schlüsselzahlen für Stellplätze ist jedoch nicht ganz nachvollziehbar. Bewohner solcher Projekte verfügen meist über ein niedrigeres Einkommen und Besitzen im Schnitt weniger PKWs. Generell ist besonders im urbanen Bereich diese Verordnung zu überdenken, da wie beschrieben der PKW- Besitz dort sinkt. Vielleicht ist der Lobbyismus der Autokonzerne der Grund für das Beibehalten der Richtlinie, in Salzburg sind einige große Autoimporteure ansässig. Ein vorhandenes Parkplatzangebot erleichtert im Entscheidungsprozess sicher die Entscheidung für den Autobesitz.

Weiters ist die zur Beurteilung der Ökologie verwendete Heizlast/ Primärenergieindikator zu überdenken und eventuell der Baustoffökologie mehr Gewicht zu schenken. Die Energiebilanz

besonders von WDVS- Fassaden mit Polystyrol und von Fensterrahmen aus Kunststoff sollte ebenfalls beachtet werden. Spätestens beim Abbruch des Gebäudes und den immer strenger werdenden Entsorgungsrichtlinien stellt sich auch für den Endkunden diese Frage, da die Entsorgungskosten immer teurer werden.

Auch die Auswirkung der heute erforderlichen dichten Gebäudehüllen für das Raumklima ist zu hinterfragen- zum Erreichen der erforderlichen Luftwechselrate sind Lüftungsanlagen notwendig.

Diesen Faktoren sollte auch von der Politik mehr Beachtung geschenkt werden.

## 6. Dorf ohne Auto

Die Grundüberlegung einen Dorfkern autofrei zu machen und die Straßen nur von Liefer- und Einsatzfahrzeugen benutzen zu lassen ist ein Ansatz zur Attraktivierung des Ortes und zur Erhöhung der Lebensqualität seiner Bewohner.

Ausgehend von einem historischen Dorf wie Goldegg kann die Funktion der Gebäude analysiert werden und darauffolgend ein mögliches Entwicklungsszenario simuliert werden. Der Ortskern von Goldegg kann ohne Probleme auf beiden Seiten vom Verkehr befreit werden. Auf der nördlichen Seite des Ortszentrums befindet sich beim Schloss eine Bushaltestelle und ein größerer Parkplatz. Am südlichen Rand der möglichen verkehrsbefreiten Zone befindet sich die Volksschule.

Heutiger Bestand an Unternehmen im Ortskern: zwei Hotels, ein Kaffeehaus, ein Lebensmittelgeschäft, ein Friseurgeschäft sowie das Gemeindeamt mit Tourismusverband und die Pfarrkirche. In den letzten 20 Jahren befand sich ein

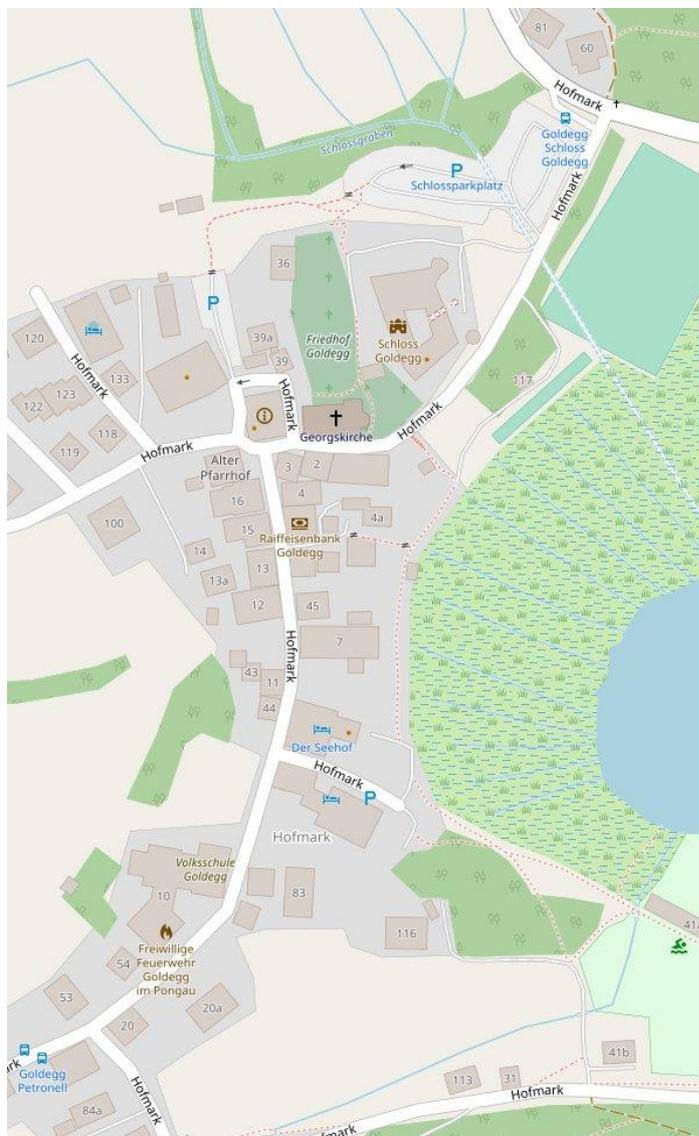


Abbildung 16: (Open street maps 2020: Ortszentrum von Goldegg) in Nord- Süd Richtung verlaufender Straßenzug im Zentrum von Goldegg, mit Richtungsänderung am Dorfplatz und Moorsee am östlichen Rand

weiteres Lebensmittelgeschäft/ Bäckerei, ein Restaurant, eine Metzgerei und zwei Bankfilialen im Ortskern. Die ca. 25 Häuser werden von ca. 150 Personen bewohnt. In einem umgebauten Gasthaus entstanden geförderte Mietwohnungen. Die Optik des architektonisch nicht sehr ansprechenden Hauses könnte aufgewertet werden.



Abbildung 17: Momentane Funktion der Gebäude im Zentrum (Open street maps 2020 modifiziert)

Der 500 m lange Straßenabschnitt zwischen dem Schlossparkplatz am nördlichen Ende und der Kreuzung nach der Volksschule ist teilweise einspurig aufgrund der historischen Substanz. Da momentan keine Einbahnregeln oder ein Fahrverbot herrscht und Autos teilweise auf den Gehsteig ausweichen ist eine gewisse Gefahr für Fußgänger- vor allem Schulkinder- gegeben, welche durch ein Fahrverbot entschärft werden würde. Mit diesem Schritt könnte der Gehsteig entfernt werden.

Durch den teilweise relativ schmalen Fahrstreifen bietet es sich an, eine Begegnungszone für Radfahrer und Fußgeher, anstatt einer eigens ausgewiesenen Radspur zu errichten, da damit auch die Geschwindigkeit des Radverkehrs herabgesetzt wird. Die Durchfahrt kann mit versenkbaren Pollern beschränkt werden.

Bei der Konzeption des Dorfes sollte auch das Erscheinungsbild und die Funktionalität verbessert werden. Nach der Schließung der Bankfiliale 2020 stehen 3 Geschäftslokale und ein Restaurant leer und die Substanz von 3 Gebäuden ist aufgrund des jahrzehntelangen Leerstandes schlecht.

Die Revitalisierung dieser Flächen wäre auch im Sinne der Hotelbetriebe, da eine Attraktivierung der Umgebung ein Anziehungspunkt für Gäste sein kann. Diese würden auch von einem verbesserten und erweiterten Programm des Kulturvereins im Schloss profitieren. Attraktive Programmpunkte wie Konzerte oder Lesungen waren bisher eher spärlich zu finden. Eventuell sollte eine Kooperation mit in Salzburg ansässigen Kulturinstitutionen angedacht werden (Bachchor, Mozarteum), evtl. um jungen Künstlern, sowohl im Bereich Musik als auch bildende Kunst, eine Plattform zu geben. Die Gemeinde hat das Schloss erworben und immer wieder renoviert, weswegen eine sinnvolle Nutzung im Sinne eines sparsamen Umgangs mit Steuergeldern angebracht wäre.

Gleiches gilt für das Fahrverbot auf der Straße- zahlreiche Schweizer Gemeinden wie Zermatt oder Wengen zeigen seit Jahrzehnten wie das funktionieren kann. Unumstritten ist, dass die Vorteile überwiegen.

Ein von der Gemeinde vor einiger Zeit präsentiertes räumliches Entwicklungskonzept sieht eine Erweiterung der Wohnflächen um den Ortskern vor. Dabei sollen Flächen aus dem Landschaftsschutzgebiet herausgenommen werden (vgl. Gemeinde Goldegg, 2020). Ein innovatives Verkehrskonzept fehlt darin jedoch. Lediglich der Hinweis auf die Notwendigkeit zusätzlicher Erschließungsstraßen wird erwähnt

In der Umgebung befinden sich die Satellitenstädte wie Obertauern oder das eingangs erwähnte Alpendorf in St. Johann im Pongau, welche für die PKW- Nutzung ausgelegt wurden. Der Vergleich mit den Schweizer Dörfern zeigt objektiv die Nachteile des hier angewendeten Satellitenstadtkonzepts. Auch die Seestadt Aspern- als städtebauliche Neukonzeption- zeigt in diesbezüglich Mängel auf. Bei einem Lokalausgang fallen die relativ breiten Radstreifen auf, dem motorisierten Individualverkehr wurde trotzdem viel Beachtung geschenkt- die Breite der Straßen lädt subjektiv zum zügigen Fahren ein.

Garagen befinden sich unter den meisten Gebäuden und Parken ist innerhalb der Seestadt an den Fahrbahnrandern (Kurzparkzone) erlaubt. Gleich außerhalb des Gebietes sind die Fahrbahnrande von Autos gesäumt, da keine Parkgebühr anfällt.

Ausgewiesene Fußgängerzonen sind zwar vorhanden, wirken jedoch leer und der Pflanzenbewuchs ist noch relativ jung.

Der luxemburgische Architekt Léon Krier, der Poundbury entwarf, setzt bei einer städtebaulichen Neukonzeption auf eine Mischung aus Betriebs- Büro und Wohnflächen (vgl. Architect magazine 2013), um das Konzept einer fußgängerfreundlichen Stadt zu realisieren. Ursprünglich entstand das Dorf Goldegg auf diese Weise- Post, Bäcker, Metzger und Handwerksbetriebe errichteten Gebäude mit Flächen zum Wohnen und zur Geschäftsausübung. Die Ursprünge der Gebäude gehen auf das 17. und 18. Jahrhundert zurück, vor allem nach dem Ortsbrand von 1747 (vgl. Dehio 1986) entstanden einige der heute noch vorhandenen Fassaden. Deswegen stehen einige Gebäude ab dem alten Pfarrhof bis zur Volksschule unter Denkmalschutz. Eine weitere Entwicklung der Flächen ist beschränkt möglich, die derzeitige Verwendung als Wohnfläche könnte jedoch optimiert werden.

Mehr Entwicklungspotential steckt in dem grün markierten Mehrfamilienhaus gegenüber der Kirche, welches vor Jahrzehnten ein Gasthaus war. Im Untergeschoß könnte eine Fläche für einen Gewerbebetrieb oder ein Geschäft entstehen. Der jetzt vor dem Haus befindliche Parkplatz würde entfernt werden und kann für andere Zwecke (Garten, Gastronomiebetrieb) verwendet werden.

Ebenso kann im Ortszentrum das ehemalige Geschäftslokal der Raiffeisenkasse (als Mehrfamilienhaus gekennzeichnet) sowie ein ehemaliges Kaufhaus samt Nachbargebäuden zu einer attraktiven Geschäftsfläche umfunktioniert werden (am Dorfplatz gelegen, bei dem der Straßenverlauf von Nord- Süd zu Ost- West ändert, Kennzeichnung als unbewohnte Gebäude). Gleichzeitig können bei einem solchen Projekt auch moderne Wohnflächen entstehen. Der in Abbildung 3 am Ende des Straßenzuges sichtbare Marktplatz würde von der Aufwertung ebenfalls profitieren. Eine gute Voraussetzung für ein verbessertes Mobilitätskonzept ist ebenfalls gegeben- die Bushaltestelle befindet sich gleich neben dem Parkplatz, damit ist eine Hürde zur Benutzung des öffentlichen Verkehrs genommen.



Abbildung 18: Ortszentrum von Goldegg (Salzburger Nachrichten 2011)

Durch die Wohnmöglichkeiten und die Notwendigkeit die Strecke bis zur ÖV- Haltestelle bzw. Parkplatz zu Fuß zurückzulegen sollten die vorhandenen bzw. anzusiedelnden Geschäfte/ Betriebe auch profitieren. Die reduzierte Geschwindigkeit der Verkehrsteilnehmer- vorher Autofahrer, Fußgeher und Radfahrer, nunmehr Fußgeher und Radfahrer, erhöht die Wahrnehmung des Angebots und stimuliert in Folge das Geschäft. Im ersten Schritt profitiert ein Nahversorger von dem Konzept, da der Mensch nach dem Prinzip der geringsten Kraftaufwendung von dort seinen Einkauf weniger weit tragen muss. Dadurch könnte auch ohne Probleme ein zweiter Nahversorger betrieben werden- evtl. eine Bäckerei/ Metzgerei.

Im nächsten Schritt profitieren die Gastronomiebetriebe, da auch am Dorfplatz neue Flächen für Gäste angeboten werden können, ohne dass diese Straßenlärm und -emissionen

ausgesetzt sind. Abgesehen von der Attraktivierung für die Gäste der Beherbergungsbetriebe wird eventuell ein Anreiz für Bewohner der Region geschaffen einen Besuch zu planen. Auch der unmittelbar an das Zentrum grenzende Moorsee ist ein Anziehungsfaktor für Besucher.

Die Schaffung von Ordinationsräumen in einem der Gebäude würde die Personenfrequenz weiter erhöhen. Die momentane Lage der Arztpraxis in einem reinen Wohngebiet mit ungeordnet ihre PKWs parkenden Patienten ist wenig zufriedenstellend. Mit einem durchdachten Konzept kann auch die Erreichbarkeit von Personen mit eingeschränkter Mobilität sichergestellt werden- zum Beispiel mit Einmalcodes für die versenkbaren Poller.

Durch die entschärfte Verkehrssituation ergibt sich auch für die Volksschule und den Kindergarten eine verbesserte Situation- das vor einigen Jahren aufgekommene Problem der Staubildung vor Schulbeginn ist in einer Gemeinde mit 2400 Einwohnern paradox.

Bewusst ein nicht autozentriertes Konzept für die Ortsmitte zu planen ist ein Weg, der vorhandenen Zersiedlung etwas entgegenzusteuern sowie die Qualität des Gebietes für alle Beteiligten zu steigern. In einem weiteren Schritt könnten die Wohnflächen westlich des Dorfplatzes ebenfalls in das autofreie Konzept eingebunden werden.

Wie zu Beginn erwähnt wird der Grundpreis immer höher, weswegen der Wunsch nach einem Einfamilienhaus immer weiter weg vom Ortskern realisiert wird. Attraktive Wohnflächen in einer attraktiven Umgebung können dem Entgegenwirken.

## 6.1 Auswirkung auf den Energieaufwand

In den Tabellen 33 und 34 ist der Energieaufwand angeführt, der durch die Gebäudeerschließung, -errichtung und -temperierung von Gebäuden mit maximal 2 (EFH) oder mehr als 3 Wohnungen (MFH) sowie dem Verkehrsaufkommen entsteht.

Der Reihenfolge der Tabelle nach erfolgt nachstehend die Abschätzung des energetischen Einsparpotenzials für ein, wie in diesem Kapitel beschriebenes, nicht auf den Individualverkehr ausgelegtes Dorf.

- Erschließungselemente

Ist keine Parkmöglichkeit am Grundstück vorhanden, so kann bei EFH angenommen werden, dass am Grundstück keine Asphaltflächen benötigt werden. Aufgrund der Konzeption des Dorfes ist von einer niedrigeren Zersiedlung auszugehen und damit auch das pro Bewohner zu erhaltende Stück Gemeindestraße kleiner- die Annahme des Wertes von MFH scheint realistisch- 7,17m<sup>2</sup> statt 32,67 m<sup>2</sup>. Der Wert sinkt um 80% des ursprünglichen Energieaufwand, alle Erschließungselemente miteinbezogen.

Bei MFH entfällt durch den Wegfall von Tiefgaragen sowie durch Verkleinerung der Wege am Grundstück etwa die Hälfte der asphaltierten Fläche. Der Wegfall einer größeren Fläche erscheint unrealistisch, da die Erreichbarkeit mit Einsatzfahrzeugen und eventuell Lieferfahrzeugen sichergestellt werden muss. Die Annahme von 7,17m<sup>2</sup> zu erhaltende Gemeindestraße pro Bewohner erscheint ebenso sinnvoll, da der Wert dem der Stadt Salzburg entspricht. Durch die kleinere Asphaltfläche sinkt der Wert des Energieaufwands für die Erschließungselemente auf 62%.

- Verkehr

Durch die neben dem Parkplatz liegende Bushaltestelle mit attraktivem Fahrplan, im Ort geschaffenen Arbeitsplätzen sowie Einkaufsmöglichkeiten soll als erster Schritt das Ziel, die Verkehrsleistung von über 30 km pro Tag auf den Wert der Stadt Salzburg, 23 km pro Tag, zu senken erreicht werden.

12,65 km als Lenker und 2,07 km als Mitfahrer werden mittels motorisierten Individualverkehrs (MIV) zurückgelegt, dabei pro Bewohner und Tag 7,95 kWh Energie verbraucht. 4,83 km pro Tag mit öffentlichen Verkehrsmitteln, wobei dieser Wert sicher ausbaufähig ist. Dadurch werden pro Bewohner und Tag 0,72 kWh verbraucht. Annahme desselben Wertes bei EFH und MFH durch die Struktur der Siedlung

- Gebäudeerrichtung

Durch den Wegfall von Garagen verringert sich die Betonkubatur bei den Bauwerken. Weiters fallen Bodenbeläge, Putz, Wärmedämmung, Fenster, Türen und Tore weg. Bei EFH ist die direkte Befahrbarkeit ohne überdachte Fahrgasse meistens möglich, weswegen die angenommene Fläche der Garage etwas kleiner ist im Vergleich zu den Tiefgaragen bei MFH (aus den betrachteten Projekten: pro Haus eine Doppelgarage, Fläche 30 m<sup>2</sup>).

Die verminderte Betonkubatur beträgt bei den erwähnten Projekten in etwa 24 m<sup>3</sup>, weiters entfallen ca. 5 m<sup>3</sup> Wärmedämmung, 1 m<sup>3</sup> Putz, Bodenbeläge sowie Türen und Tore. Mit Tabelle 3- Primärenergiebedarf der Baustoffe- ergibt das Weglassen der Garage bei den EFH eine Energieersparnis von ca. 30.000 kWh oder ca. 5% der für die Errichtung benötigten Energiemenge.

Durch die erwähnte Fahrgasse verringert sich bei den Tiefgaragen der betrachteten MFH die Betonkubatur um ca. 15 m<sup>3</sup> pro Wohneinheit, 2 m<sup>3</sup> Wärmedämmung sowie

Bodenbeläge, Fenster, Türen und Tore fallen weg. Dies entspricht einer Energieersparnis von ca. 14.000 kWh pro Wohneinheit oder ca. 6% der für die Errichtung benötigten Energie.

pro m<sup>2</sup>  
Wohnnutzfläche

Energieaufstellung/ Jahr	EFH [kWh oil-eq]	EFH in autofreier Umgebung [kWh oil-eq]	MFH [kWh oil-eq]	MFH in autofreier Umgebung [kWh oil-eq]
m <sup>2</sup> Wohnnutzfläche/Bew.	44,82	44,82	29,24	29,24
Erschließung/m <sup>2</sup> a	34,34	6,87	46,94	29,10
Verkehr MIV/m <sup>2</sup> a	106,74	64,74	139,90	99,24
Verkehr ÖV/m <sup>2</sup> a	7,10	5,86	10,11	8,99
Gebäudeerrichtung/a	79,16	75,20	62,73	58,97
Temperierung	39,93	39,93	25,69	25,69
Summe	267,27	192,60	285,37	221,99

Tabelle 35: Tabelle 33 erweitert: Zusammenfassung des Energieaufwands pro m<sup>2</sup> Wohnfläche/ Jahr erweitert um Wohnbauten in einer autofreien Umgebung

pro Bewohner

	EFH [kWh oil-eq]	EFH in autofreier Umgebung [kWh oil-eq]	MFH [kWh oil-eq]	MFH in autofreier Umgebung [kWh oil-eq]
Erschließung/a	1539,12	307,82	1372,53	850,97
Verkehr MIV/a	4784,27	2901,75	4090,66	2901,75
Verkehr ÖV/a	318,3	262,8	295,55	262,80
Gebäudeerrichtung/a	3548,17	3370,76	1834,2	1723,96
Temperierung/a	1789,44	1789,44	751,28	751,28
Summe	11979,31	8632,57	8344,22	6490,76

Tabelle 36: Tabelle 34 erweitert: Zusammenfassung des Energieaufwands pro Bewohner/ Jahr erweitert um Wohnbauten in einer autofreien Umgebung

Bei EFH entspricht die Energieersparnis im Vergleich zur heutigen autoorientierten Siedlungsplanung 28%, gerechnet auf die Lebensdauer des Gebäudes, bei MFH 22%. Laut Tabelle 2 wohnen in Goldegg 1983 von 2445 Einwohnern in EFH, gewichtet wäre die Energieersparnis 26,87%. Die für den Verkehr angenommene Entwicklung liegt vorerst auf der konservativen Seite und könnte durch weitere Verbesserungen des Mobilitätskonzeptes die Verwendung des Autos weiter zurückdrängen.

Diese Überlegungen sollten bei der Konzeption von Siedlungen in Zukunft stärker beachtet werden, denn die allgegenwärtigen Bemühungen den Klimawandel zu bekämpfen werden ohne ein zumindest teilweises ablegen von bekannten Verhaltensmustern scheitern.

## Literaturverzeichnis

- [1] Stadler, Adam (2008): Chronik der Gemeinde Goldegg im Pongau, Goldegg: Eigenverlag der Gemeinde
- [2] Euler, Bernd/ Gobiet, Ronald/ Huber, Horst R./ Juffinger, Roswitha (1986): Dehio Salzburg, Wien: Anton Schroll & Co
- [3] OpenStreetMap foundation (2019): Kartenausschnitt Altenhof, [online] <https://www.openstreetmap.org/edit#map=18/47.31852/13.08841> [17.04.2019]
- [4] Statistik Austria (2018): Ein Blick auf die Gemeinde, [online] <http://www.statistik.at/blickgem/G0201/g50410.pdf> [07.04.2019]
- [5] Franklin, Bridget (2006): Housing transformations: Shaping the space of 21<sup>st</sup> century living, Abingdon: Routledge
- [6] OpenStreetMap foundation (2019): Kartenausschnitt Alpendorf [online] [https://www.openstreetmap.org/directions?engine=graphhopper\\_foot&route=47.3329%2C13.2066%3B47.3277%2C13.2038#map=16/47.3302/13.2051](https://www.openstreetmap.org/directions?engine=graphhopper_foot&route=47.3329%2C13.2066%3B47.3277%2C13.2038#map=16/47.3302/13.2051) [17.04.2019]
- [7] Land Salzburg (2018): SAGIS, [online] [https://www.salzburg.gv.at/sagisonline/\(S\(lI0cpray4h0r32sq5ii4notk\)\)/init.aspx?karte=default&geojuhschema=Adressen/Namensgut&defaultlogo=sagis](https://www.salzburg.gv.at/sagisonline/(S(lI0cpray4h0r32sq5ii4notk))/init.aspx?karte=default&geojuhschema=Adressen/Namensgut&defaultlogo=sagis) [07.04.2019]
- [8] Knoflacher, Hermann (2012): Grundlagen der Verkehrs- und Siedlungsplanung: Siedlungsplanung, Wien: Böhlau
- [9] Land Salzburg (2018): Gesetz vom 17. Dezember 2008 über die Raumordnung im Land Salzburg (Salzburger Raumordnungsgesetz 2009 - ROG 2009), [online] <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrSbg&Gesetzesnummer=20000615> [18.02.2019]
- [10] Tietz, Hans-Peter (2007): Systeme der Ver- und Entsorgung, Funktionen und räumliche Strukturen, Wiesbaden: Verlag B.G. Teubner
- [11] Zapf, Katrin (2005): Soziale Infrastruktur In: Ritter, Ernst- Hasso et.al. (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung, 4. Auflage, Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung
- [12] Land Salzburg (2018): Salzburger Bautechnikgesetz 2015, [online] <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrSbg&Gesetzesnummer=20001000> [18.02.2019]
- [13] Land Salzburg (2018): Salzburger Landeselektrizitätsgesetz 1999, [online] <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrSbg&Gesetzesnummer=20000005> [18.02.2019]
- [14] Republik Österreich (2016): Universaldienstverordnung, [online] <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10012945> [18.02.2019]
- [15] Land Salzburg (2018): Salzburger Abfallwirtschaftsgesetz 1998, [online] <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrSbg&Gesetzesnummer=10001126> [18.02.2019]
- [16] Land Salzburg (2005): Salzburger Landesstraßengesetz 1972, [online] <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrSbg&Gesetzesnummer=10000206> [18.02.2019]
- [17] Kanton Zürich Tiefbauamt: Straßenlärm, [online] [https://tba.zh.ch/internet/audirektion/tba/de/laerm/laermسانierung/strassenlaerm/ziele\\_und\\_massnahmen/laermarme\\_belaege.html](https://tba.zh.ch/internet/audirektion/tba/de/laerm/laermسانierung/strassenlaerm/ziele_und_massnahmen/laermarme_belaege.html) [28.03.2019]
- [18] Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr (2016): RVS 03.08.63 Oberbaubemessung, Wien

- [19] Land Salzburg (2016): Straßenverkehrszählung 2015 in Salzburg, [online] [https://www.salzburg.gv.at/verkehr\\_/Documents/verkehrsstaerken2015\\_salzburg.pdf](https://www.salzburg.gv.at/verkehr_/Documents/verkehrsstaerken2015_salzburg.pdf) [23.08.2020]
- [20] Amt der Tiroler Landesregierung (2014): Leitfaden Oberbaukatalog, [online] [https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/verkehr/service/downloads/LF\\_Oberbaukatalog\\_2017-01-01.pdf](https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/verkehr/service/downloads/LF_Oberbaukatalog_2017-01-01.pdf) [18.02.2019]
- [21] Gemeinde Goldegg (2017-2019): Bürgerinformation Mai 2017/ Dezember 2018/ Februar 2019, [online] <http://www.goldegg.gv.at/index.php?id=445&Color=0> [28.03.2019]
- [22] Statistik Austria (2018): Ein Blick auf die Gemeinde, [online] <http://www.statistik.at/blickgem/index> [07.03.2019]
- [23] komobile Gmunden GmbH/ HERRY Consult GmbH/ Terra Cognita Claudia Schönegger KG/ Dr. Hans Wehr (2016): salzburg.mobil 2025 | Landesmobilitätskonzept Salzburg 2016-2025, [online] [https://www.salzburg.gv.at/verkehr\\_/Documents/salzburgmobil2025\\_langfassung\\_teil1.pdf](https://www.salzburg.gv.at/verkehr_/Documents/salzburgmobil2025_langfassung_teil1.pdf) [12.04.2019]
- [24] Statistik Austria (2018): Fahrleistungen und Treibstoffeinsatz privater Pkw nach Bundesländer 2000 bis 2018, [online] [https://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET\\_PDF\\_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=034835](https://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_PDF_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=034835), [09.04.2020]
- [25] Europäische Kommission (2019): EU Transport in figures- Statistical pocketbook 2019, [online], <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f0f3e1b7-ee2b-11e9-a32c-01aa75ed71a1> [09.04.2020]
- [26] Umweltbundesamt (2019), [online] [https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/verkehr/1\\_verkehrsmittel/EKZ\\_Pkm\\_Tkm\\_Verkehrsmittel.pdf](https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/verkehr/1_verkehrsmittel/EKZ_Pkm_Tkm_Verkehrsmittel.pdf) [09.04.2020]
- [27] Stadt Salzburg (2013): Energiebericht 2013, [online] [https://www.stadt-salzburg.at/pdf/energiebericht\\_2013\\_der\\_stadt\\_salzburg.pdf](https://www.stadt-salzburg.at/pdf/energiebericht_2013_der_stadt_salzburg.pdf) [09.04.2020]
- [28] Archiv Firma Heissenberger: Unterlagen Erschließungsprojekte und Energieausweise, Goldegg im Pongau
- [29] KBOB Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren (2017): Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2016, [online] [https://www.kbob.admin.ch/dam/kbob/de/dokumente/Publicationen/Nachhaltiges%20Bauen/Archiv\\_2005-2009/Empfehlung\\_Oekobilanzdaten\\_Baubereich\\_2009\\_1\\_2016.pdf.download.pdf/Empfehlung\\_Oekobilanzdaten\\_im\\_Baubereich\\_2009\\_1\\_2016.pdf](https://www.kbob.admin.ch/dam/kbob/de/dokumente/Publicationen/Nachhaltiges%20Bauen/Archiv_2005-2009/Empfehlung_Oekobilanzdaten_Baubereich_2009_1_2016.pdf.download.pdf/Empfehlung_Oekobilanzdaten_im_Baubereich_2009_1_2016.pdf) [13.07.2017]
- [30] Europäisches Komitee für Normung (2013): EN 1990, Wien: Austrian Standards Institute/Österreichisches Normungsinstitut (ON)
- [31] Bundesgesetz über die Pflicht zur Vorlage eines Energieausweises beim Verkauf und bei der In-Bestand-Gabe von Gebäuden und Nutzungsobjekten (2012), [online] <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004886&FassungVom=2012-11-30> [10.02.2020]
- [32] Land Salzburg (1982): Wärmeschutzverordnung 1982, gültig ab 1984, [online] <https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Landesnormen/LSB12004850/LSB12004850.pdf> [27.02.2020]
- [33] Land Salzburg (2002): Wärmeschutzverordnung 2002, gültig ab 2003, [online] [https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Lgbl/LGBL\\_SA\\_20020924\\_82/LGBL\\_SA\\_20020924\\_82.pdf](https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Lgbl/LGBL_SA_20020924_82/LGBL_SA_20020924_82.pdf) [27.02.2020]

- [34] Wirtschaftskammer Österreich (2020): Abgaben und Steuern, Vermietung und Verpachtung, [online] [https://www.wko.at/service/steuern/est-koest\\_VermietungundVerpachtung\\_Broschuere.pdf](https://www.wko.at/service/steuern/est-koest_VermietungundVerpachtung_Broschuere.pdf) [23.08.2020]
- [35] Kranewitter, Heimo (2010): Liegenschaftsbewertung, 6. Auflage, Wien: Manz'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung GmbH
- [36] Pía, Fiona (2019): Stadtplanung in den Alpen- Strategien zur Verdichtung von Bergorten, Basel: Birkhäuser
- [37] Achleitner, Friedrich (1978): Die Ware Landschaft : eine kritische Analyse des Landschaftsbegriffs, Salzburg: Residenz Verlag
- [38] Land Salzburg (2020): Wohnbauförderung Eigentum, [online] [https://www.salzburg.gv.at/bauenwohnen\\_/Documents/wbf\\_eigentum.pdf](https://www.salzburg.gv.at/bauenwohnen_/Documents/wbf_eigentum.pdf) [08.08.2020]
- [39] Land Salzburg (2020): Wohnbauförderung Sanierung, [online] [https://www.salzburg.gv.at/bauenwohnen\\_/Documents/wbf\\_sanierung.pdf](https://www.salzburg.gv.at/bauenwohnen_/Documents/wbf_sanierung.pdf) [09.08.2020]
- [40] Land Salzburg (2020): Neues Maßnahmengesetz „Kostenreduzierte Wohnbauten“, [online] <https://service.salzburg.gv.at/lkorrij/detail?nachrid=63493> [08.08.2020]
- [41] Stadt Salzburg (2016): Amtsblatt 23, [online] [https://www.stadt-salzburg.at/pdf/amtsblatt\\_23\\_\\_2016.pdf](https://www.stadt-salzburg.at/pdf/amtsblatt_23__2016.pdf) [25.05.2020]
- [42] Neue Zürcher Zeitung (2019): Artikel über die Mehrwertabgabe, [online] <https://www.nzz.ch/zuerich/mehrwertabgabe-im-kanton-zuerich-der-knoten-ist-geloest-ld.1479181?reduced=true> [08.08.2020]
- [43] OpenStreetMap foundation (2019): Kartenausschnitt Ortszentrum Goldegg, [online] <https://www.openstreetmap.org/export#map=17/47.31819/13.10023> [03.07.2020]
- [44] Gemeinde Goldegg (2013): Goldegg plant seine Zukunft, [online] <http://www.gemeindegoldegg.at/fileadmin/gemeindegoldegg/site/gemeindeinfos/ROInfoPlanSMALL.pdf> [09.08.2020]
- [45] Architect magazine (2013): Behind the Façade of Prince Charles's Poundbury, [online] [https://www.architectmagazine.com/design/behind-the-facade-of-prince-charless-poundbury\\_o](https://www.architectmagazine.com/design/behind-the-facade-of-prince-charless-poundbury_o) [09.08.2020]
- [46] Salzburger Nachrichten (2011): Bild Ortszentrum von Goldegg im Pongau, [online] [https://www.sn.at/wiki/images/a/aa/Goldegg%2C\\_Ortsimpression.JPG](https://www.sn.at/wiki/images/a/aa/Goldegg%2C_Ortsimpression.JPG) [09.08.2020]

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Historischer Ortsplan von Goldegg (Euler, Gobiet, Huber, Juffinger 1986: 113) S.

Abbildung 2: Bauernhof am Ortsrand (OpenStreetMap foundation (2019: Altenhof)

Abbildung 3: Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde Goldegg (Statistik Austria (2018)

Abbildung 4: Fußweglänge zur Bushaltestelle (OpenStreetMap foundation (2019):  
Kartenausschnitt Alpendorf)

Abbildung 5: Flächenwidmung St. Johann Alpendorf (Land Salzburg (2018): SAGIS)

Abbildung 6: Akzeptanz von Weglängen (Knoflacher (2012): 70)

Abbildung 7: Gemeindestraßen/ Güterwege in Goldegg (Stadler (2008): 227)

Abbildung 8: Bemessungstabelle f. Oberbauten (Österreichische Forschungsgesellschaft  
Straße, Schiene, Verkehr (2016): 14)

Abbildung 9: Modal Split des Bundeslandes Salzburg (komobile Gmunden GmbH et.al (2016):  
S.40)

Abbildung 10: Erschließung Haus W., Salzburg (Archiv Firma Heissenberger)

Abbildung 11: Erschließung Haus F, Umland von Salzburg (Archiv Firma Heissenberger)

Abbildung 12: Erschließung Haus L, Salzburg

Abbildung 13: Erschließung Doppelwohnhäuser Goldegg (Archiv Firma Heissenberger)

Abbildung 14: Erschließung Wohnhausanlage Salzburg (Archiv Firma Heissenberger)

Abbildung 15: Erschließung Wohnhausanlage Goldegg (Archiv Firma Heissenberger)

Abbildung 16: in Nord- Süd Richtung verlaufender Straßenzug im Zentrum von Goldegg  
(Open street maps (2020))

Abbildung 17: Momentane Funktion der Gebäude im Zentrum (Open street maps ,2020  
modifiziert)

Abbildung 18: Ortszentrum von Goldegg (Salzburger Nachrichten (2011))

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Wohnungsanzahl in Gebäuden (vgl. Statistik Austria (2018))

Tabelle 2: Prozentueller Anteil der Hauptwohnsitzwohnungen in Häusern mit 1 oder 2 Wohnungen sowie die Länge des jeweiligen Gemeindestraßennetzes (vgl. Statistik Austria (2018))

Tabelle 3: Darstellung der Bewohneranzahl verschiedener Wohnformen (vgl. Statistik Austria (2018)) sowie der Verkehrsleistungen der Verkehrsmittel (vgl. komobile Gmunden GmbH et.al (2016) mit zugehörigen Energieaufwänden

Tabelle 4: Vergleich der Flächen von Wohnbauten (vgl. Statistik Austria (2018))

Tabelle 5: Erschließungsflächen/ Länge der Versorgungsleitungen pro Bewohner einer Wohnung in einem Haus in Einzelbebauung/ geschlossener bebauung (Daten vgl. Statistik Austria, (2018))

Tabelle 6: Energieaufwand für die Herstellung/ Entsorgung der Materialien der o.g. Versorgungselemente ((Daten vgl. KBOB (2017))

Tabelle 7: Treibhausgasemissionen für die Herstellung/ Entsorgung der Materialien der o.g. Versorgungselemente ((Daten vgl. KBOB (2017))

Tabelle 8: Wohnflächen pro Bewohner (vgl. Statistik Austria (2018))

Tabelle 9: Wohnnutzflächen und Bruttogeschosßflächen der im vorherigen Kapitel erwähnten Projekte

Tabelle 10: Primärenergiebedarf der Baustoffe lt. KBOB Ökobilanzdaten (KBOB (2017))

Tabelle 11: Primärenergiebedarf Gebäudetechnik lt KBOB (KBOB (2017))

Tabelle 12: Zusammengesetzte Baustoffe erstellt mit Daten der KBOB bzw. flächenbezogenes Gewicht zusammengesetzter Bauteile

Tabelle 13: Kubaturen Haus L

Tabelle 14: Zusammenfassung Primärenergie Haus L

Tabelle 15: Kubaturen Haus W

Tabelle 16: Zusammenfassung Primärenergie Haus W

Tabelle 17: Kubaturen Haus F

Tabelle 18: Zusammenfassung Primärenergie Haus F

Tabelle 19: Kubaturen WHA Goldegg

Tabelle 20: Zusammenfassung Primärenergie WHA Goldegg

Tabelle 21: Kubaturen WHA Salzburg

Tabelle 22: Zusammenfassung Primärenergie WHA Salzburg

Tabelle 23: Kubaturen WHA Bischofshofen

Tabelle 24: Primärenergiebedarf WHA Bischofshofen

Tabelle 25: Zusammenstellung des Primärenergiebedarfs bei der Errichtung der Gebäude

Tabelle 26: Heizwärmebedarf von Häusern in Einzelbebauung

Tabelle 27: Heizwärmebedarf der Häuser mit mehr als 3 Wohnungen

Tabelle 28: maximal erlaubter Heizwärmebedarf für die ermittelten charakteristischen Längen (vgl. OIB- Richtlinie 6)

Tabelle 29: Energieaufwand der Erschließungselemente (Erweiterung v. Tabelle 5)

Tabelle 30: Zusammengefasster Energieaufwand der Wohnformen EFH= Haus mit max. 2 WHG, MFH= Haus mit >3 WHG

Tabelle 31: Vergleich des Energieaufwands für die Herstellung eines Gebäudes, bezogen auf die Lebensdauer der einzelnen Bauteile sowie der Lebensdauer des Gebäudes, getrennt nach Wohnformen

Tabelle 32: technische Lebensdauer von Bauteilen (Kranewitter (2010): S. 72-73)

Tabelle 33: Zusammenfassung des Energieaufwands pro m<sup>2</sup> Wohnfläche

Tabelle 34: Zusammenfassung des Energieaufwands pro Bewohner

Tabelle 35: Zusammenfassung des Energieaufwands pro m<sup>2</sup> Wohnfläche erweitert um Wohnbauten in einer autofreien Umgebung

Tabelle 36: Zusammenfassung des Energieaufwands pro Bewohner erweitert um Wohnbauten in einer autofreien Umgebung





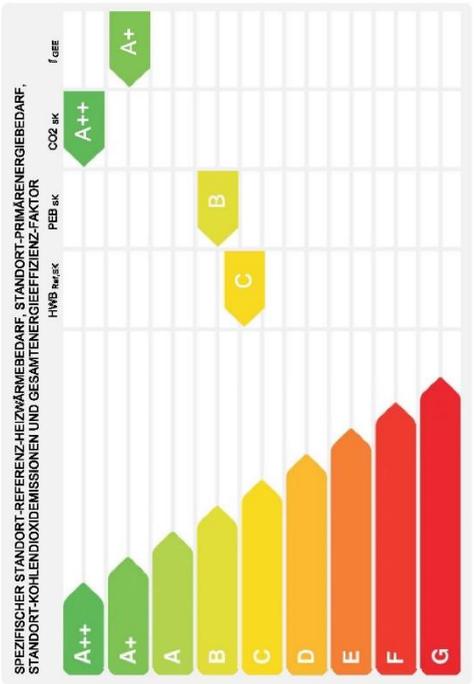
### Anhang 3: Energieausweis Haus K.

**Salzburg** Eingang am 02. Okt. 2019  
Neubauplanung  
ZEUS Nr. 59011.19.122003.01

**OIB** OIB Richtlinie 8  
OIB-ENTWURFSZEICHEN  
Ausgabe: März 2015

**Energieausweis für Wohngebäude**

BEZEICHNUNG	Objekt	Datum
Objekt	Familienhaus K	2019
Art der Veränderung	Leitze Veränderung	
Kategorie	Kategorie allgemeine	Miniplan
KG-Nr.	59011	
Standort	Siedhöhe	1120 m



**HWB:** Der Referenz-Heizwärmebedarf ist der Wert, den ein Haus bei einer Heizleistung von 100 W/m² bei einer Heizleistung von 100 W/m² erreichen würde, wenn die Heizleistung durch die Heizleistung des Hauses bestimmt wird. Er ist ein Maß für die Heizleistung des Hauses.

**PEB:** Der Primärenergiebedarf ist die Energiemenge, die für die Erzeugung der Wärmeenergie benötigt wird. Er ist ein Maß für die Energiemenge, die für die Erzeugung der Wärmeenergie benötigt wird.

**CO<sub>2</sub>:** Die Kohlendioxidemissionen sind die Menge an Kohlendioxid, die bei der Erzeugung der Wärmeenergie freigesetzt wird. Sie sind ein Maß für die Umweltbelastung durch die Erzeugung der Wärmeenergie.

**f<sub>EE</sub>:** Der Energieeffizienzfaktor ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes. Er ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes.

Bauvorsprung GmbH & Co KG, Dechant Franz Fuchs Straße 5, 5980 Tamsweg  
GEQ von Zehntlinmayr Software GmbH www.geq.at  
p2019.031206 REFEA15 of 517 - Salzburg 02.10.2019 07:56

Seite 1

**Salzburg** Eingang am 02. Okt. 2019  
Neubauplanung  
ZEUS Nr. 59011.19.122003.01

**OIB** OIB Richtlinie 8  
OIB-ENTWURFSZEICHEN  
Ausgabe: März 2015

**Energieausweis für Wohngebäude**

BEZEICHNUNG	Objekt	Datum
Objekt	Familienhaus K	2019
Art der Veränderung	Leitze Veränderung	
Kategorie	Kategorie allgemeine	Miniplan
KG-Nr.	59011	
Standort	Siedhöhe	1120 m

**ANFORDERUNGEN (Referenzklima)**

Parameter	Wert	Einheit
Referenz-Heizwärmebedarf	9,516	kWh/m²a
Heizwärmebedarf	9,516	kWh/m²a
Wärmewasserwärmebedarf	2,325	kWh/m²a
Heizenergiebedarf	16,795	kWh/m²a
Heizenergieeffizienz-Faktor	0,442	-
Erdebebenzone	II	-
Primärenergiebedarf	21,907	kWh/m²a
Primärenergieeffizienz-Faktor	0,632	-
Kohlendioxidemissionen	0,632	kg/m²a
Gesamternergieeffizienz-Faktor	0,833	-
Photovoltaik-Export	1,071	kWh/m²a

**ERSTELLT**

Parameter	Wert	Einheit
GNR-Zahl	02.10.2019	-
Ausstellungsdatum	02.10.2019	-
Gültigkeitsdatum	Planung	-
ErstellerIn	Bauvorsprung GmbH & Co KG Dechant Franz Fuchs Straße 5 5980 Tamsweg	-
UnterzeichnerIn		-

Die Energieausweise für Gebäude sind ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes. Sie sind ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes.

Bauvorsprung GmbH & Co KG, Dechant Franz Fuchs Straße 5, 5980 Tamsweg  
GEQ von Zehntlinmayr Software GmbH www.geq.at  
p2019.031206 REFEA15 of 517 - Salzburg 02.10.2019 07:56

Seite 2

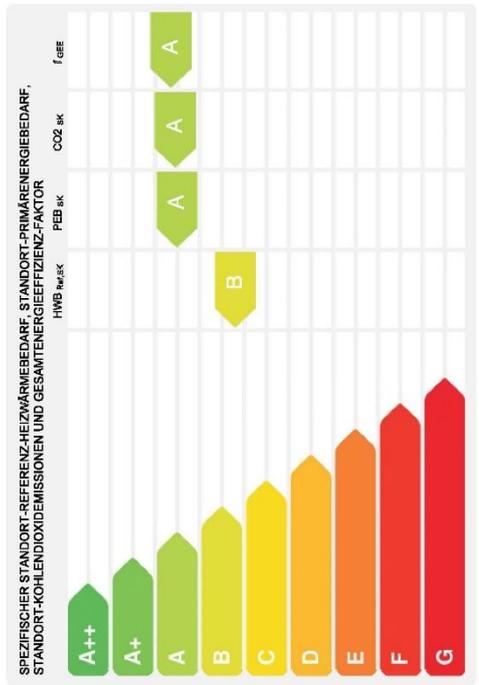
# Anhang 4: Energieausweis Haus P.

Salzburg Eintragung am 25. Sep. 2018  
 ZEUS Nr. 56528-18-108910.01  
 Neubauplanung Baubehörde

**Energieausweis für Wohngebäude**

OIB Richtlinie 6  
 Ausgabe: März 2015

BEZEICHNUNG	WHP
Baujahr	1950
Lozib-Voranordnung	Lieferung II
Klassifizierungsmethode	56528
KG-Nr.	424 m
Stichtag	



**Info:** Der Referenz-Heizwärmebedarf ist ein Wert, der die Wärmeleistung des Heizsystems darstellt, die erforderlich ist, um die Wärmeleistung des Gebäudes zu decken. Er wird durch die Energieeffizienz des Gebäudes und die Qualität des Heizsystems bestimmt.

**Werte:** Der Referenz-Heizwärmebedarf ist ein Wert, der die Wärmeleistung des Gebäudes darstellt, die erforderlich ist, um die Wärmeleistung des Gebäudes zu decken. Er wird durch die Energieeffizienz des Gebäudes und die Qualität des Heizsystems bestimmt.

**Alle Werte geben unter der Annahme eines konstanten Heizsystems an. Sie geben ein relatives Bild der Energieeffizienz an.**

Salzburg Eintragung am 25. Sep. 2018  
 ZEUS Nr. 56528-18-108910.01  
 Neubauplanung Baubehörde

**Energieausweis für Wohngebäude**

OIB Richtlinie 6  
 Ausgabe: März 2015

BEZEICHNUNG	WHP
Baujahr	1950
Lozib-Voranordnung	Lieferung II
Klassifizierungsmethode	56528
KG-Nr.	424 m
Stichtag	

**ANFORDERUNGEN (Referenzklima)**

Referenz-Heizwärmebedarf	k.A.	HWP <sub>ref,sk</sub>	41,0 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	k.A.	HWP <sub>sk</sub>	41,0 kWh/m²a
Endenergiebedarf	k.A.	ELLD <sub>sk</sub>	40,9 kWh/m²a
Erneuerbare Energien-Faktor	k.A.	f <sub>EE</sub>	0,75
Erneuerbare Anteil	k.A.		

**WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)**

Referenz-Heizwärmebedarf	4,044 kWh/a	HWP <sub>ref,sk</sub>	45,1 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	4,044 kWh/a	HWP <sub>sk</sub>	45,1 kWh/m²a
Warmwasserwärmebedarf	1,144 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m²a
Heizenergiebedarf	3,261 kWh/a	HFB <sub>sk</sub>	36,4 kWh/m²a
Endenergiebedarf	0,622 kWh/a	ELLD <sub>sk</sub>	0,63
Heizenergiebedarf	1,471 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m²a
Endenergiebedarf	3,436 kWh/a	EEB <sub>sk</sub>	42,8 kWh/m²a
Primärenergiebedarf	6,700 kWh/a	PEB <sub>sk</sub>	74,8 kWh/m²a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	4,301 kWh/a	PEB <sub>sk,nr</sub>	50,6 kWh/m²a
Primärenergiebedarf erneuerbar	1,719 kWh/a	PEB <sub>sk,er</sub>	19,2 kWh/m²a
Kohlendioxidemissionen	1,091 kg/a	CO2 <sub>sk</sub>	12,2 kg/m²a
Gesamternergieeffizienzfaktor		f <sub>EE</sub>	0,75
Photovoltaik-Export	448 kWh/a	PV <sub>export,sk</sub>	5,0 kWh/m²a

**ERSTELLT**

GNR-Zahl	Erstellt	Olle Dawwald KG
Ausstellungsdatum	25.09.2018	Baumrose Strasse 20
Gültigkeitsdauer	Planung	5112 Lamprechtshausen

Die Energieausweise dieses Projektes sind unter Berücksichtigung der geltenden Regeln der Technik erstellt worden. Die Energieausweise sind als Richtwerte zu verstehen und sind nicht verbindlich. Die Energieausweise sind als Richtwerte zu verstehen und sind nicht verbindlich.

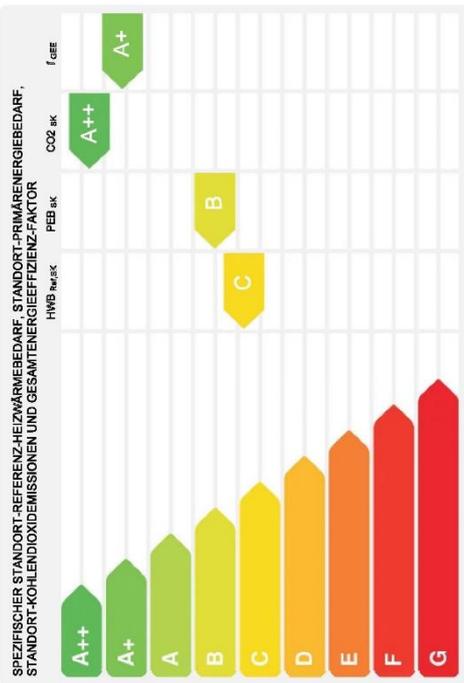
## Anhang 5: Energieausweis Haus L.

**Salzburg** Salzburg  
Energieausweis für Wohngebäude  
OIB Richtlinie 8  
Ausgabe: März 2019

Sanierungsplanung  
Eingang am 05. Feb. 2019  
ZEUS Nr. 55121.19.113346.01

OIB Richtlinie 8  
Ausgabe: März 2019

BEZEICHNUNG	WH I
Daujahr	1979
Letzte Verwendung	Plankonati
Kategorie/Gemeinde	55121
KG-Nr.	610 m
Stochhöhe	



**HWB:** Der Referenz-Heizwärmebedarf ist ein Wert, der die Heizwärme für ein bestimmtes Gebäude unter Standardbedingungen darstellt. Er wird in kWh/m²a angegeben.

**PEB:** Der Primärenergiebedarf ist ein Wert, der die Primärenergie darstellt, die für die Erzeugung der Wärmeenergie benötigt wird. Er wird in kWh/m²a angegeben.

**CO2:** Die Kohlendioxidemissionen sind die Emissionen von Kohlendioxid, die bei der Erzeugung der Wärmeenergie entstehen. Sie werden in kg/m²a angegeben.

**f<sub>EE</sub>:** Der Energieeffizienzfaktor ist ein Wert, der die Energieeffizienz des Gebäudes darstellt. Er wird in % angegeben.

**Salzburg** Salzburg  
Energieausweis für Wohngebäude  
OIB Richtlinie 8  
Ausgabe: März 2019

Sanierungsplanung  
Eingang am 05. Feb. 2019  
ZEUS Nr. 55121.19.113346.01

OIB Richtlinie 8  
Ausgabe: März 2019

OBERBENUTZUNGS-DATEN	charakteristische Länge	1,36 m	mittlerer U-Wert	0,26 W/m²K
Brutto-Grundfläche	290 m²		LEK - Wert	23,0
Bezugsfläche	222 m²	253 d	Art der Lüftung	Freistellung
Brutto-Volumen	883 m³	4171 Kd	bauweise	mittelschwer
Gebäude-Hüllfläche	649 m²	ZA	Soll-Innentemperatur	20 °C
Korppkoeffizient (AV)	0,74 1/m	14,2 °C		

**ANFORDERUNGEN (Referenzklima)**

Referenz-Heizwärmebedarf	k.A.	IWB <sub>ref,sk</sub>	44,1 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	k.A.	HWB <sub>sk</sub>	44,1 kWh/m²a
Frei-Flächenenergiebedarf	k.A.	ELLED <sub>ref,sk</sub>	82,5 kWh/m²a
Gesamter Energieeffizienzfaktor	k.A.	f <sub>EE</sub>	0,61
Energieeffizienzfaktor	k.A.		

**WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)**

Referenz-Heizwärmebedarf	15,5/0 kWh/a	HWB <sub>ref,sk</sub>	53,8 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	15,670 kWh/a	HWB <sub>sk</sub>	53,8 kWh/m²a
Warmwasserwärmebedarf	3,700 kWh/a	WWWR	12,8 kWh/m²a
Heizenergiebedarf	22,801 kWh/a	HEB <sub>sk</sub>	70,7 kWh/m²a
Energieeffizienzfaktor	0,427		1,18
Heizkesselanzahl / Heizung	4,757 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m²a
Endenergiebedarf	27,558 kWh/a	EEB <sub>sk</sub>	95,2 kWh/m²a
Primärenergiebedarf	34,265 kWh/a	PEB <sub>sk</sub>	118,3 kWh/m²a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	6,480 kWh/a	PEB <sub>sk,NE</sub>	29,3 kWh/m²a
Kohlendioxidemissionen	26,777 kWh/a	CO2 <sub>sk</sub>	89,0 kWh/m²a
Gesamter Energieeffizienzfaktor	1,586 kg/a	f <sub>EE</sub>	5,5 kg/m²a
Photovoltaik-Export		PV <sub>export,sk</sub>	0,61

**ERSTELLT**

GMR-Zahl	05.02.2019	Erstellt von	Energieberatung Gerhard Eder
Ausstellungsdatum	05.02.2019	Adresse	Annaberg 139
Gültigkeitsdatum	Planung	Postleitzahl	5524 Annaberg
		Unterstützt	

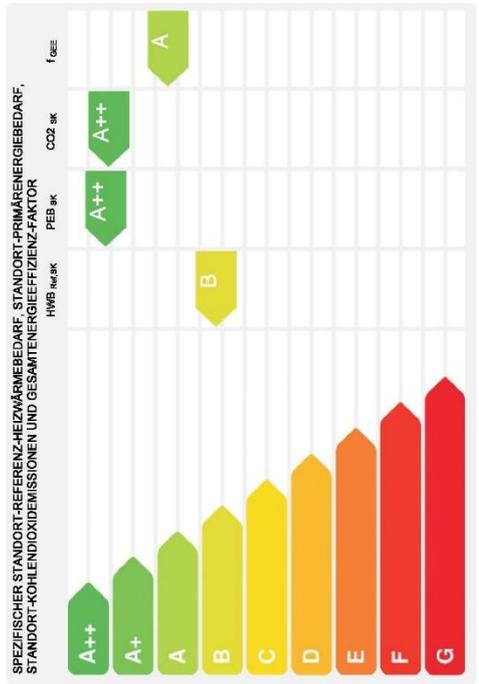
Energieberatung  
Gerhard Eder  
5524 Annaberg 139

Die Energieausweise sind für die Energieausweise, die im Rahmen der OIB Richtlinie 8 erstellt wurden, gültig. Die Energieausweise sind für die Energieausweise, die im Rahmen der OIB Richtlinie 8 erstellt wurden, gültig.

## Anhang 6: Energieausweis Haus S.

**Energieausweis für Wohngebäude**  
 OIB Richtlinie 6  
 OIB Österreichisches Institut für Bautechnik  
 Ausgabe: März 2015

BEZEICHNUNG	S
Daujahr	2018
Letzte Veränderung	Fisibetten
Katastralgemeinde	95508
KG-Nr.	430 m
Stochhöhe	



**HWB:** Der Referenz-Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die in der Wohnung oder im Gebäude mit Hilfe von Heizungsanlagen zur Verfügung gestellt werden muss, um die im Winter im Normalzustand zu erwartende Wärmeleistung der Heizungsanlage zu deckeln. Er ist unter Berücksichtigung der Energieeffizienz der Heizungsanlage zu ermitteln. Er ist in kWh/a anzugeben.

**PEB:** Der Primärenergiebedarf ist die Primärenergie, die zur Erzeugung der Wärmeenergie für die Heizung im Winter im Normalzustand zu erwarten ist. Er ist in kWh/a anzugeben. Er ist unter Berücksichtigung der Energieeffizienz der Heizungsanlage zu ermitteln. Er ist in kWh/a anzugeben.

**CO<sub>2</sub>:** Geben die CO<sub>2</sub>-Emissionen an, die bei der Erzeugung der Wärmeenergie für die Heizung im Winter im Normalzustand zu erwarten sind. Sie sind in kg/a anzugeben. Sie sind unter Berücksichtigung der Energieeffizienz der Heizungsanlage zu ermitteln. Sie sind in kg/a anzugeben.

**f<sub>GEE</sub>:** Der Gesamtenergieeffizienzfaktor ist die Quotient aus dem Primärenergiebedarf und dem Heizwärmebedarf. Er ist in % anzugeben. Er ist unter Berücksichtigung der Energieeffizienz der Heizungsanlage zu ermitteln. Er ist in % anzugeben.

Alle Werte gelten unter der Annahme eines normalen Nutzerverhaltens. Sie geben die Jahreswerte pro Quadratmeter bewohnter Brutto-Grundfläche an.

Das OIB-Programm Energieausweis für Wohngebäude ist ein OIB-Produkt. Die OIB-Produkte sind als OIB-Produkte im OIB-Verzeichnis der OIB-Produkte aufgeführt. Die OIB-Produkte sind im OIB-Verzeichnis der OIB-Produkte aufgeführt. Die OIB-Produkte sind im OIB-Verzeichnis der OIB-Produkte aufgeführt.

GEO von Zehentmayer Software GmbH | www.geo.at  
 V2019.051404 | REPEATS 01517 - Salzburg | Projekt Nr. 4033 | 22.07.2019 | Bearbeiter: ZT-Euro Energieelektronik | Seite 1

**Energieausweis für Wohngebäude**  
 OIB Richtlinie 6  
 OIB Österreichisches Institut für Bautechnik  
 Ausgabe: März 2015

BEBAUENDATEN	
Brutto-Grundfläche	293 m <sup>2</sup>
Brutto-Fläche	294 m <sup>2</sup>
Brutto-Volumen	926 m <sup>3</sup>
Gebaubi-Teilfläche	610 m <sup>2</sup>
Kompaktheit (AVV)	0,66 1/m
Charakteristische Länge	1,52 m
Heiztage	192 d
Heizladung	3621 Kd
Klimarating	NI
Norm-Außentemperatur	13,2 °C
mittlerer U-Wert	0,24 W/m <sup>2</sup> K
LEK - Wert	20,5
Art der Lüftung	Freisoleilung
bauweise	mittelstark
Soll-Innentemperatur	20 °C

<b>ANFORDERUNGEN (Referenzklima)</b>	
Referenz-Heizwärmebedarf	k.A.
Heizwärmebedarf	k.A.
End-Heizwärmebedarf	k.A.
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	k.A.
Erneuerbarer Anteil	k.A.
<b>WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)</b>	
Referenz-Heizwärmebedarf	9,738 kWh/a
Heizwärmebedarf	9,738 kWh/a
Warmwasserwärmebedarf	3,739 kWh/a
Heizenergiebedarf	5,176 kWh/a
Endenergiebedarf	0,462 kWh/a
Heizenergiebedarf	4,800 kWh/a
Endenergiebedarf	8,543 kWh/a
Primärenergiebedarf	16,149 kWh/a
Primärenergiebedarf (erneuerbar)	11,161 kWh/a
Kohlendioxidemissionen	4,988 kWh/a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	2,334 kg/a
Photovoltaik-Export	
EEB <sub>Ref</sub>	30,2 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	30,2 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	27,7 kWh/m <sup>2</sup> a
f <sub>GEE</sub>	0,74
EEB <sub>Ref</sub>	33,3 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	33,3 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	12,6 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	17,7 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	0,39
EEB <sub>Ref</sub>	16,4 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	26,2 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	56,2 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	30,1 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	17,0 kWh/m <sup>2</sup> a
EEB <sub>Ref</sub>	8,0 kWh/m <sup>2</sup> a
f <sub>GEE</sub>	0,74
PV <sub>Export</sub>	

**ERSTELLT**

GWS-Zahl	22.07.2019
Ausstellungsdatum	21.07.2019
Gültigkeitsdatum	21.07.2029

Erstellt in: **Erstellen**  
 Unterschrift: **Unterschrift**

ZT-Euro Energieelektronik  
 Schobererstraße 34  
 5302 Hemdorf

Die Energieausweise dieses Energieausweises sind als OIB-Produkte im OIB-Verzeichnis der OIB-Produkte aufgeführt. Die OIB-Produkte sind im OIB-Verzeichnis der OIB-Produkte aufgeführt. Die OIB-Produkte sind im OIB-Verzeichnis der OIB-Produkte aufgeführt.

GEO von Zehentmayer Software GmbH | www.geo.at  
 V2019.051404 | REPEATS 01517 - Salzburg | Projekt Nr. 4033 | 22.07.2019 | Bearbeiter: ZT-Euro Energieelektronik | Seite 2

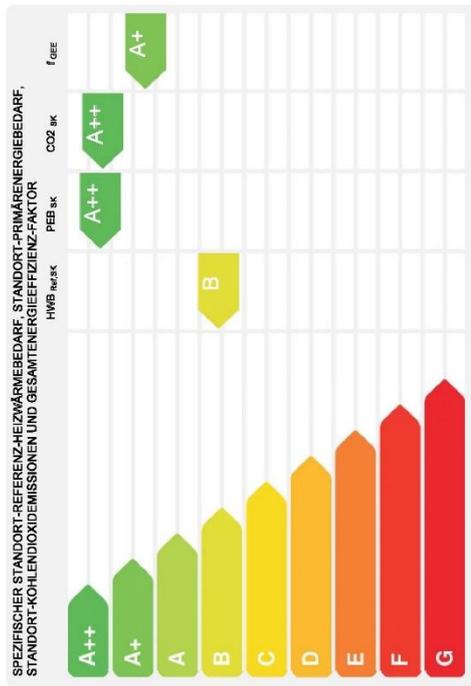
## Anhang 7: Energieausweis Haus G.

Salzburg  
Energieausweis für Wohngebäude  
OIB Richtlinie 8  
Ausgabe: März 2015

Neubauplanung  
Eingang am 23. Juli 2019  
ZEUS Nr. 56546.19.118395.01

RADAUER  
Energieberatung Baubiologie Forstwerk

BEZEICHNUNG	WH/G
Daujahr	2019
Letzte Veränderung	Wals I
Katastralgemeinde	56546
KG-Nr.	446/m
Stochhöhe	



**HWB** Der **Referenz-Heizwärmedarf** ist eine Wärmeeinheit, die in der Wohnung für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**WWMB** Der **Wärmeenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**HEB** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**HHSB** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**EEB** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**PEB** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**CO<sub>2</sub>** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**f<sub>GE</sub>** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

Salzburg  
Energieausweis für Wohngebäude  
OIB Richtlinie 8  
Ausgabe: März 2015

Neubauplanung  
Eingang am 23. Juli 2019  
ZEUS Nr. 56546.19.118395.01

RADAUER  
Energieberatung Baubiologie Forstwerk

BEBAUUNGSINDIZATOREN	Wert	Einheit
Brutto-Grundfläche	351 m²	
Brutto-Volumen	281 m³	
Gebäude-Hüllfläche	1.720 m²	
Kernquerschnitt (AV)	0,811 m	
charakteristische Länge	1,65 m	
Heiztagzahl	211 d	
Heizlastzone	3639 Kd	
Klimatyp	NI	
Norm-Außentemperatur	13,9 °C	
mittlerer U-Wert	0,24 W/m²K	
LEK - Wert	19,5	
Art der Lüftung	Freistellung	
bauweise	mittel-schwer	
Soll-Innentemperatur	20 °C	

**ANFORDERUNGEN (Referenzklima)**

Parameter	Einheit	Wert
Referenz-Heizwärmedarf	kWh/m²a	31,1
Heizwärmedarf	kWh/m²a	31,1
End-Heizenergiebedarf	kWh/m²a	24,7
Gesamter Energieeffizienz-Faktor	f <sub>GE</sub>	0,67
Erneuerbarer Anteil	kA	0,67

**WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)**

Parameter	Einheit	Wert
Referenz-Heizwärmedarf	kWh/m²a	12,176
Heizwärmedarf	kWh/m²a	12,176
Wärmeenergiebedarf	kWh/m²a	4,463
Heizenergiebedarf	kWh/m²a	6,399
Energieeffizienzklasse		0,427-4
HHSB	kWh/a	5,769
EEB <sub>sk</sub>	kWh/a	8,819
PEB <sub>sk</sub>	kWh/a	16,592
PEB <sub>prim,sk</sub>	kWh/a	11,467
PEB <sub>anz,sk</sub>	kWh/a	5,125
CO <sub>2</sub> sk	kg/a	2,398
Gesamter Energieeffizienz-Faktor	f <sub>GE</sub>	0,67
Photovoltaik-Export	kWh/m²a	16,1

**ERSTELLT**

GNRS-Zahl: 23.07.2019  
Ausstellungsdatum: 23.07.2019  
Gültigkeitsdauer: 10 Jahre

Erstellt von: RADAUER Energieberatung Baubiologie-Forstwerk  
Garsberg 8, 5026 Salzburg

Unterschrift: [Signature]

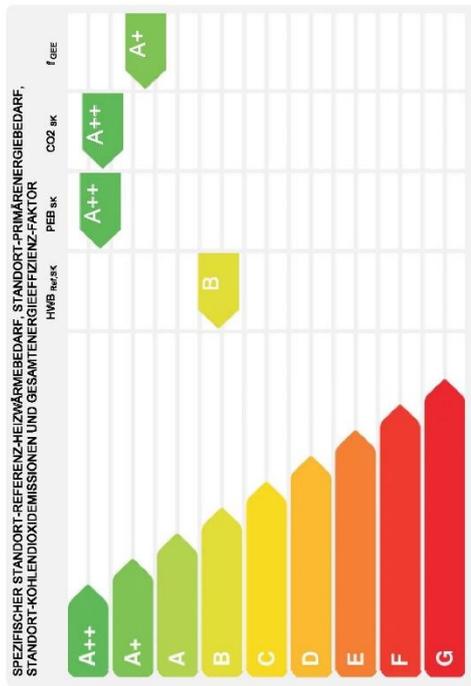
Die Energieausweise dieses Energieausweises können nachfolgend den Informationen, die bei der Erstellung des Energieausweises verwendet wurden, abgefragt werden. Die Informationen sind in der Energieausweis-Software gespeichert und können über die Energieausweis-Software abgefragt werden.

Salzburg  
Energieausweis für Wohngebäude  
OIB Richtlinie 8  
Ausgabe: März 2015

Neubauplanung  
Eingang am 23. Juli 2019  
ZEUS Nr. 56546.19.118395.01

RADAUER  
Energieberatung Baubiologie Forstwerk

BEZEICHNUNG	WH/G
Daujahr	2019
Letzte Veränderung	Wals I
Katastralgemeinde	56546
KG-Nr.	446/m
Stochhöhe	



**HWB** Der **Referenz-Heizwärmedarf** ist eine Wärmeeinheit, die in der Wohnung für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**WWMB** Der **Wärmeenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**HEB** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**HHSB** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**EEB** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**PEB** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**CO<sub>2</sub>** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

**f<sub>GE</sub>** Der **Heizenergiebedarf** ist die Energiemenge, die für die Erwärmung des Luftvolumens im Winter (polare Klimazonen) zu erhitzen ist. Er wird durch die Heizleistung der Heizungsanlage bestimmt.

Anhang 8: Energieausweis Haus Pl.

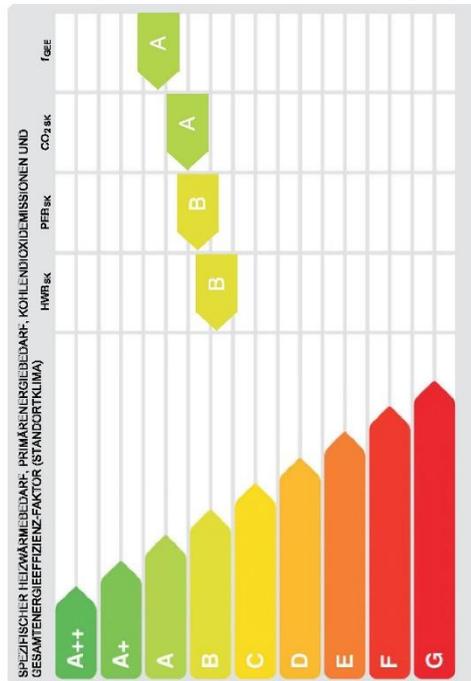
Salzburg  
Energieausweis für Wohngebäude - Planung  
OIB Richtlinie 6  
Ausgabe Oktober 2011

Eintrag am 19. Mai 2016  
ZEUS Nr. 56526, 16.81127.01

Eintrag am 19. Mai 2016  
ZEUS Nr. 56526, 16.81127.01

Salzburg  
Energieausweis für Wohngebäude - Planung  
OIB Richtlinie 6  
Ausgabe Oktober 2011

BEZEICHNUNG	WII FI
Baujahr	2016
Letzte Veränderung	Lieferung II
Katastralgemeinde	5652/B
KG-Nr.	424 m
Seehöhe	



**HMB:** Der Heizwärmedarf (oder die Wärmeleistung, welche ein Bauteil nachweislich zur Beheizung abgibt) wird in kWh/m²a angegeben.

**WWB:** Der Wärmewärmedarf (oder die Wärmeeintragungsleistung) wird in kWh/m²a angegeben. Er setzt sich zusammen aus dem Heizwärmedarf und dem Wärmeeintragungsbedarf.

**HEB:** Der Heizenergiebedarf (oder die Heizenergieeintragungsleistung) wird in kWh/m²a angegeben. Er setzt sich zusammen aus dem Heizwärmedarf und dem Heizenergieeintragungsbedarf.

**CO<sub>2</sub>:** Der Kohlendioxidemissionsfaktor (oder die Kohlendioxidemissionsleistung) wird in kg/m²a angegeben. Er setzt sich zusammen aus dem Heizwärmedarf und dem Kohlendioxidemissionsfaktor.

**GEE:** Der Gesamtenergieeffizienzfaktor (oder die Gesamtenergieeffizienz) wird in % angegeben. Er setzt sich zusammen aus dem Heizwärmedarf, dem Wärmewärmedarf, dem Heizenergiebedarf und dem Kohlendioxidemissionsfaktor.

Als Wert gelten unter der Annahme einer normierten Bauteiltemperatur. Sie geben den Jahresbedarf für Gaswärme bei einer Gaswärmeleistung von 100 kW an. Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 "Energieausweis und Wärmeschutz" des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorgabe-Gesetzes (EAVG).

**GEBÄUDEKENNENDATEN**

Brutto Grundfläche	276 m²	Klimaregion	NF	mittlerer U-Wert	0,26 W/m²K
Bruttogrundfläche	220 m²	Heizfläche	194 d	Raumweise	mittelschwer
Bruttovolumen	930 m³	Heizgradtage 2012	3615 Kd	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebaute-Hüllfläche	696 m²	Norm-Außentemperatur	-13,7 °C	Sommertauglichkeit	
Kompaktheit (AVV)	0,74 1/m	Soll-Innentemperatur	20 °C	LEK-Wert	23,0
Charakteristische Länge	1,36 m				

**WÄRME- UND ENERGIEBEDARF**

	Nettoklima spezifisch [kWh/m²a]	Standortklima zonenbezogen [kWh/m²a]	spezifisch [kWh/m²a]
HMB	38,3	11,196	40,7
WWB	3,517	3,517	12,8
HEB <sub>HK</sub>	8,547	8,547	31,0
HEB <sub>HW</sub>	6,56	6,56	3,1
HEB	1,490	1,490	5,4
HEB <sub>B</sub>	5,270	5,270	19,5
HHSB	4,522	4,522	16,4
EEB	9,892	9,892	38,9
PEB	25,917	25,917	94,1
PEB <sub>HK</sub>	21,268	21,268	77,2
PEB <sub>HW</sub>	4,649	4,649	16,9
CO <sub>2</sub>	15,0	15,0	15,0 kg/m²a
GEE			0,75

ERSTELLT  
GWR-ZAHN  
Ausstellungsdatum  
Gültigkeitsdatum

19.05.2016  
Planung

LEISTET VON  
ZT-Büro Energie-technik  
Schwarzenbergstraße 34  
5302 Hemdorf

Die Energieangaben dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung unvorhergesehene Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungsmustern unterschiedlicher Tage können aus Gründen der Genauigkeit und Lage hinsichtlich ihrer Energieeffizienz von den hier angegebenen abweichen.



## Anhang 10: Energieausweis Wohnanlage Salzburg

**Projekt: 379**  
**ENERGIEAUSWEIS-Neubau**  
Wohnhaus Salzburg

**Gebäudeart** 2 - Kleinwohnhäuser  
Erbaut im Jahr 2007  
Katastralgemeinde Salzburg  
Grundstücksnummer  
Einlagezahl  
Anzahl Wohnungen 9

**Eigentümer/Errichter**  
(zum Zeitpunkt d. Ausbittlung)

**buerosix**

**FLÄCHENBEZOGENER HEIZWÄRMEBEDARF**  
HWB<sub>cor</sub> 20 kWh/(m²a)

**WÄRMESCHUTZKLASSEN**

Skalierung  
 HWB<sub>cor</sub> ≤ 30 kWh/(m²a) A  
 HWB<sub>cor</sub> ≤ 50 kWh/(m²a) B  
 HWB<sub>cor</sub> ≤ 70 kWh/(m²a) C  
 HWB<sub>cor</sub> ≤ 90 kWh/(m²a) D  
 HWB<sub>cor</sub> ≤ 120 kWh/(m²a) E  
 HWB<sub>cor</sub> ≤ 160 kWh/(m²a) F  
 HWB<sub>cor</sub> > 160 kWh/(m²a) G

**höher Heizwärmebedarf**  
LEK<sub>Trans</sub> - Wert 17,9  
LEK<sub>Trans</sub> zulässig - Wert 44

Gemäß § 17a Abs 2 Z 3 des Baupolizeigesetzes 1997 wird die Einhaltung der Bestimmungen der Verordnung über den Mindestwärmeschutz von Bauten, LGBI Nr. 82/2002, bestätigt.  
**Ausgestellt und bestätigt durch:**  
ENERGIEOPTIMIERUNG - SIX  
Josef-Messner-Straße 32/13  
5020 Salzburg  
Tel.: 0662/642850  
Fax: 0662/642850-11  
E-Mail: buero@six.at

**Datum, Unterschrift**

GEO von Zahlenmayer Software www.energieberechnung.at  
Version 2007/0227/REPLAS - Salzburg Projekt Nr. 379 Datum 28.06.2007/16.15  
Bearbeiter D. Böhm Eduard Seite 1

## Datenblatt-Neubau

**Projektbezeichnung:** Wohnhaus Salzburg  
**Klimadaten**

Strahlungsintensitäten I  
Süden: 468 kWh/(m²a)  
Osten/Westen: 282 kWh/(m²a)  
Norm-Außentemperatur: -15 °C  
NW/WO: 194 kWh/(m²a)  
SW/SO: 401 kWh/(m²a)  
Horizontal: 467 kWh/(m²a)  
Globalstrahlung: 1.077 kWh/(m²a)

Seehöhe: 424 m  
Heiztage HT: 226 d  
Norm-Außentemperatur: -15 °C  
Mittlere Innentemperatur: 20 °C  
Heizgradtage HGT: 3.800 Kd

**Gebäudedaten**  
Beheiztes Brutto-Volumen V<sub>B</sub>: 3.261 m³  
Gebäudehüllfläche A<sub>g</sub>: 1.604 m²  
Brutto-Geschosshöhe BGF<sub>B</sub>: 1.032 m²  
Charakteristische Länge l<sub>c</sub>: 2,03 m

Gebäude - Energiebilanzwerte	
Transmissions - Leitwert L <sub>T</sub>	386,6 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient U <sub>h</sub>	0,24 W/(m²K)
Heizlast P <sub>tot</sub>	24.829 W
Transmissionswärmeverluste Q <sub>T</sub>	35.260 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q <sub>V</sub>	29.438 kWh/a
Passive solare Wärmegewinne h x Q <sub>S</sub> h = 0,95	28.018 kWh/a
Interne Wärmegewinne h x Q <sub>I</sub> mittelschwere Bauweise	16.019 kWh/a
Heizwärmebedarf Q <sub>H</sub>	20.661 kWh/a
Flächenbezogener Heizwärmebedarf (standortbezogen) HWB <sub>BGF</sub>	20,0 kWh/m²a
Gebäude - Verlust- und Gewinnkennziffern	
LEK <sub>Trans</sub> zulässig	44
LEK <sub>Trans</sub> Transmissionswärmeverluste	17,9
LEK <sub>Vent</sub> Lüftungswärmeverluste	15,0
LEK <sub>Sol</sub> Solare Wärmegewinne	14,2
LEK <sub>innen</sub> Interne Wärmegewinne	8,5
LEK <sub>HWB</sub>	10,1

**Anmerkung:**  
Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Stand des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Erichters herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienhäusern ergeben sich je nach Lage der Wohnung unterschiedliche Verbrauchswerte. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muss eine Berechnung der Heizlast z.B. nach ONORM M 7500 erstellt werden.

## Anhang 11: Energieausweis Wohnhausanlage Bischofshofen Teil A

**Projekt: 528**  
**ENERGIEAUSWEIS-Neubau**

WHA Bischofshofen AB

WBF-Prüfstempel, Salzburg  
55501.08.691.04.24.03.2008

**buerosix**

**Gebäudeart** 2 - Kleinwohnhäuser

**Erbaut im Jahr** 2007

**Katastralgemeinde** Bischofshofen

**Grundstücksnummer**

**Einlagezahl**

**Anzahl Wohnungen** 3

**WÄRMESCHUTZKLASSEN**

**Niedriger Heizwärmebedarf**

Skalierung

HWB<sub>tr,ef</sub> <= 30 kWh/(m²a)

HWB<sub>tr,ef</sub> <= 50 kWh/(m²a)

HWB<sub>tr,ef</sub> <= 70 kWh/(m²a)

HWB<sub>tr,ef</sub> <= 90 kWh/(m²a)

HWB<sub>tr,ef</sub> <= 120 kWh/(m²a)

HWB<sub>tr,ef</sub> <= 160 kWh/(m²a)

HWB<sub>tr,ef</sub> > 160 kWh/(m²a)

**Hoher Heizwärmebedarf**

LEK<sub>Trans</sub> - Wert **18,9**

LEK<sub>Trans</sub> zulässig - Wert **40**

**FLÄCHENBEZOGENER HEIZWÄRMEBEDARF**

HWB<sub>kor</sub> **27 kWh/(m²a)**

Gemäß § 17a Abs 2 Z 3 des Baupolizegesetzes 1997 wird die Einhaltung der Bestimmungen der Verordnung über den Mindestwärmeschutz von Bauten, LGBI Nr 82/2002, bestätigt.

**Ausgestellt und bestätigt durch:**

**ENERGIEOPTIMIERUNG - SIX**

Josef-Messner-Straße 32/13  
5020 Salzburg

Tel.: 0662/642850  
Fax: 0662/642850-11  
E-Mail: erich.six@netway.at

Dieses Dokument finden Sie im Internet unter:  
[http://www.energieausweise.net/extras/download.php?q=1ab14a258434124fd1&f=pdf\\_pruef](http://www.energieausweise.net/extras/download.php?q=1ab14a258434124fd1&f=pdf_pruef)

GEO von Zehentmayer Software: [www.energieberechnung.at](http://www.energieberechnung.at) Datum: 19.03.2008 11.06  
Version: 2007.0415 REPFAS - Salzburg ProjektNr.: 528

**Projekt: 528**  
**Datenblatt-Neubau**

WHA Bischofshofen AB - Bischofshofen

WBF-Prüfstempel, Salzburg  
55501.08.691.04.24.03.2008

**Projektbezeichnung:** WHA Bischofshofen AB - Bischofshofen

**Klimadaten**

Strahlungsintensitäten I

Süden: 510 kWh/(m²a)

Osten/Westen: 317 kWh/(m²a)

Norden: 200 kWh/(m²a)

NW/NO: 222 kWh/(m²a)

SW/SO: 442 kWh/(m²a)

Horizontal: 528 kWh/(m²a)

Globalstrahlung: 1.081 kWh/(m²a)

Seehöhe: 544 m

Heizhöhe HT: 242 d

Norm-Außentemperatur: -16 °C

Mittlere Innentemperatur: 20 °C

Heizgradtage HGT: 4.174 Kd

**Gebäudedaten**

Beheiztes Brutto-Volumen V<sub>B</sub>: 1.680 m³

Gebäudehüllfläche A<sub>G</sub>: 952 m²

Brutto-Geschoßfläche BGF<sub>B</sub>: 540 m²

Charakteristische Länge l<sub>c</sub>: 1,76 m

**Gebäude - Energiebilanzwerte**

Transmissions - Leitwert L <sub>T</sub>	225,7 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient U <sub>h</sub>	0,24 W/(m²K)
Heizlast P <sub>tot</sub>	14.112 W
Transmissionswärmeverluste Q <sub>T</sub>	22.611 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q <sub>V</sub>	16.658 kWh/a
Passive solare Wärmegewinne h <sub>p</sub> x Q <sub>S</sub> h = 0,96	15.569 kWh/a
Interne Wärmegewinne h <sub>i</sub> x Q <sub>i</sub> mittelschwere Bauweise	9.061 kWh/a
Heizwärmebedarf Q <sub>H</sub>	14.639 kWh/a
Flächenbezogener Heizwärmebedarf (standortbezogen) HWB <sub>EGF</sub>	27,1 kWh/m²a

**Gebäude - Verlust- und Gewinkennziffern**

LEK <sub>Trans</sub> zulässig	40
LEK <sub>Trans</sub>	18,9
LEK <sub>Vent</sub>	13,9
LEK <sub>Sol</sub>	13,0
LEK <sub>innen</sub>	7,9
LEK <sub>HWB</sub>	11,9

**Anmerkung:**  
Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Stand des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Fräherlers herangezogen. Die Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienbauten ergebn sich je nach Lage der Wohnung Heizlast z.B. nach ONORM M 7500 erstellt werden.

GEO von Zehentmayer Software: [www.energieberechnung.at](http://www.energieberechnung.at) Datum: 19.03.2008 11.06  
Version: 2007.0415 REPFAS - Salzburg ProjektNr.: 528

## Anhang 12: Energieausweis Wohnhausanlage Bischofshofen Teil B


  
**ENERGIEAUSWEIS-Neubau**  
 WfHA Haus CD, Bischofshofen

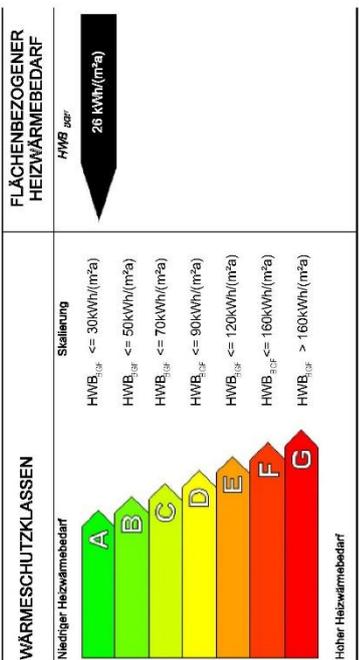

  
**Datenblatt-Neubau**  
 WfHA Haus CD, Bischofshofen

Projekt: 529  
 Erbaut im Jahr: 2007  
 Katastralgemeinde: Bischofshofen  
 Grundstücksnummer:  
 Einlagezahl:  
 Anzahl Wohnungen: 3

Projektbezeichnung: WfHA Haus CD, Bischofshofen  
 Klimadaten  
 Strahlungsintensitäten I:  
 Süden: 510 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
 Ost/Westen: 317 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
 Norden: 200 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
 NW/NO: 222 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
 SW/SO: 442 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
 Horizontal: 528 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
 Globalstrahlung: 1.081 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Beheiztes Brutto-Volumen V<sub>B</sub>: 1.200 m<sup>3</sup>  
 Gebäudeluftfläche A<sub>G</sub>: 731 m<sup>2</sup>  
 Brutto-Geschoßfläche BGF<sub>B</sub>: 384 m<sup>2</sup>  
 Charakteristische Länge l<sub>c</sub>: 1,64 m

Beheiztes Brutto-Volumen V<sub>B</sub>: 1.200 m<sup>3</sup>  
 Gebäudeluftfläche A<sub>G</sub>: 731 m<sup>2</sup>  
 Brutto-Geschoßfläche BGF<sub>B</sub>: 384 m<sup>2</sup>  
 Charakteristische Länge l<sub>c</sub>: 1,64 m



Gebäude - Energiebilanzwerte	
Transmissions - Leitwert L <sub>T</sub>	191,8 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient U <sub>h</sub>	0,26 W/(m <sup>2</sup> K)
Heizlast P <sub>tot</sub>	11.181 W
Transmissionswärmeverluste Q <sub>T</sub>	19.211 kWh/a
Lüftungswärmeverluste Q <sub>V</sub>	11.902 kWh/a
Passive solare Wärmegewinne h <sub>p</sub> x Q <sub>S</sub> h <sub>p</sub> = 0,94	14.694 kWh/a
Interne Wärmegewinne h <sub>i</sub> x Q <sub>i</sub> mittelschwere Bauweise	6.265 kWh/a
Heizwärmebedarf Q <sub>H</sub>	10.154 kWh/a
Flächenbezogener Heizwärmebedarf (standortbezogen) HWB <sub>BGF</sub>	26,4 kWh/m <sup>2</sup> a

Gebäude - Verlust- und Gewinnkennziffern	
LEK <sub>Trans</sub> zulässig	40
LEK <sub>Trans</sub>	21,6
LEK <sub>vent</sub>	13,4
LEK <sub>sol</sub>	16,5
LEK <sub>innen</sub>	7,5
LEK <sub>HWB</sub>	10,9

Gebäude - Verlust- und Gewinnkennziffern	
LEK <sub>Trans</sub> zulässig	40
LEK <sub>Trans</sub>	21,6
LEK <sub>vent</sub>	13,4
LEK <sub>sol</sub>	16,5
LEK <sub>innen</sub>	7,5
LEK <sub>HWB</sub>	10,9

Gemäß § 17a Abs 2, Z 3 des Baupolizeigesetzes 1997 wird die Einhaltung der Bestimmungen der Verordnung über den Mindestwärmeschutz von Bauten, LGBl Nr 82/2002, bestätigt.  
**Ausgestellt und bestätigt durch:**  
 ENERGIEOPTIMIERUNG - SIX  
 Josef-Messner-Straße 32/13  
 5020 Salzburg  
 Tel.: 0662/642850  
 Fax: 0662/642850-11  
 E-Mail: erich.six@netway.at

Gemäß § 17a Abs 2, Z 3 des Baupolizeigesetzes 1997 wird die Einhaltung der Bestimmungen der Verordnung über den Mindestwärmeschutz von Bauten, LGBl Nr 82/2002, bestätigt.  
**Ausgestellt und bestätigt durch:**  
 ENERGIEOPTIMIERUNG - SIX  
 Josef-Messner-Straße 32/13  
 5020 Salzburg  
 Tel.: 0662/642850  
 Fax: 0662/642850-11  
 E-Mail: erich.six@netway.at

Anmerkung:  
 Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Stand des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Frähherrn herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienbauten ergebn sich je nach Lage der Wohnung unterschiedliche Verbrauchswerte. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Bemessung der Heizlast z.B. nach ONORM M 7500 erstellt werden.

Anmerkung:  
 Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Stand des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Frähherrn herangezogen. Der Berechnung liegen durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzverhalten zugrunde. Die errechneten Werte können daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienbauten ergebn sich je nach Lage der Wohnung unterschiedliche Verbrauchswerte. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Bemessung der Heizlast z.B. nach ONORM M 7500 erstellt werden.

Projekt: 530  
**ENERGIEAUSWEIS-Neubau**  
WHA Haus EF, Bischofshofen

WBF-Projektteam, Salzburg  
55501.08.694.04.24.03.2008

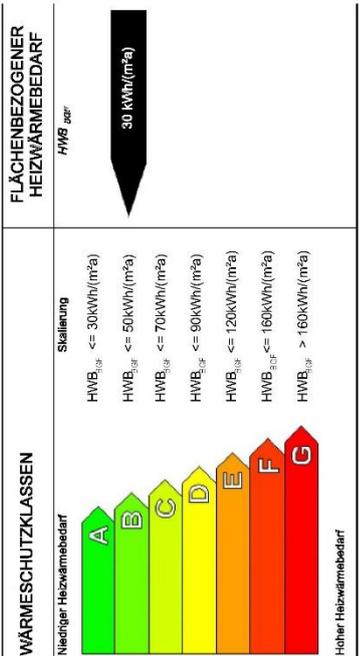
WBF-Projektteam, Salzburg  
55501.08.694.04.24.03.2008

**Datenblatt-Neubau**

**Gebäudeart** 1 - große Wohnbauten  
**Erbaute im Jahr** 2007  
**Katastralgemeinde** Bischofshofen  
**Grundstücknummer**  
**Einlagezahl**  
**Anzahl Wohnungen** 8

**Projektbezeichnung:** WHA Haus EF, Bischofshofen  
**Klimadaten**  
Strahlungsintensitäten I  
Süden: 510 kWh/(m²a)  
Osten/Westen: 317 kWh/(m²a)  
Norm-Außentemperatur: -16 °C  
Norden: 200 kWh/(m²a)  
Mittlere Innentemperatur: 20 °C  
NW/NO: 222 kWh/(m²a)  
SW/SO: 442 kWh/(m²a)  
Horizontal: 528 kWh/(m²a)  
Globalstrahlung: 1.081 kWh/(m²a)

**Gebäudedaten**  
Beheiztes Brutto-Volumen  $V_{B,3}$  : 3.543 m³  
Gebäudehüllfläche  $A_{G,3}$  : 1.822 m²  
Brutto-Geschoßfläche  $BGF_{B,3}$  : 1.128 m²  
Charakteristische Länge  $l_c$  : 1,84 m



**FLÄCHENBEZOGENER HEIZWÄRMEBEDARF**  
 $H_{WB,eff}$  [kWh/(m²a)]  
30 kWh/(m²a)

**Wärmeschutzklassen**  
Niedriger Heizwärmebedarf  
Hoher Heizwärmebedarf  
**LEK<sub>Trans</sub> - Wert** 22,0  
**LEK<sub>Trans</sub> zulässig - Wert** 35

Gemäß § 17a Abs 2, Z 3 des Baupolizegesetzes 1997 wird die Einhaltung der Bestimmungen der Verordnung über den Mindestwärmeschutz von Bauten, LGBl Nr 82/2002, bestätigt.  
**Ausgestellt und bestätigt durch:**  
ENERGIEOPTIMIERUNG - SIX  
Josef-Messner-Straße 32/13  
5020 Salzburg  
Tel.: 0662/642850  
Fax: 0662/642850-11  
E-Mail: erich.six@netway.at

Datum, Unterschrift:  
[http://www.energieausweise.net/extras/download.php?q=5a6e9a60834107d1d7&f=pdf\\_prufer](http://www.energieausweise.net/extras/download.php?q=5a6e9a60834107d1d7&f=pdf_prufer)

**Gebäude - Energiebilanzwerte**

Transmissions - Leitwert $L_T$	541,3	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient $U_{h,3}$	0,28	W/(m²K)
Heizlast $P_{tot}$	32.116	W
Transmissionswärmeverluste $Q_{T,3}$	54.229	kWh/a
Lüftungswärmeverluste $Q_{V,3}$	35.140	kWh/a
Passive solare Wärmegewinne $h \cdot x \cdot Q_{S,3}$	h = 0,96	36.597 kWh/a
Interne Wärmegewinne $h \cdot x \cdot Q_{I,3}$	mittelschwere Bauweise	18.823 kWh/a
Heizwärmebedarf $Q_{h,3}$		33.949 kWh/a
Flächenbezogener Heizwärmebedarf (standortbezogen) $H_{WB,eff}$		30,1 kWh/m²a

Gebäude - Verlust- und Gewinnkennziffern	
LEK <sub>Trans</sub> zulässig	35
LEK <sub>Trans</sub>	22,0
LEK <sub>Vent</sub>	14,2
LEK <sub>Sol</sub>	14,8
LEK <sub>innen</sub>	6,0
LEK <sub>HWB</sub>	13,4

**Anmerkung:**  
Der Energieausweis dient zur Information über den energetischen Stand des Gebäudes. Für die Ausstellung dieses Energieausweises wurden Angaben des Fräherlers herangezogen. Die Berechnung liefert durchschnittliche Klimadaten, standardisierte interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzverhalten zuprunde. Die errechneten Werte können daher von tatsächlichen Verbrauchswerten abweichen. Bei Mehrfamilienbauten ergebn sich je nach Lage der Wohnung unterschiedliche Werte. Für die exakte Auslegung der Heizungsanlage muß eine Bemessung der Heizlast z.B. nach ONORM M 7500 erstellt werden.

GEQ von Zehntlmayer Software: [www.energieberechnung.at](http://www.energieberechnung.at)  
Version 2007.0416/REPEAS - Salzburg  
Projekt Nr. 530  
Datum 19.03.2008 10:58  
Bearbeiter D.Lilohm/Eduard  
Seite 2