



Martin Riesel, B.Sc.

**Machbarkeitsstudie eines Science-Parks
in Untervisnitz, OÖ
mit dem Fokus auf baulichen Hochwasserschutz**

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur

Masterstudium Bauingenieurwissenschaften – Konstruktiver Ingenieurbau

eingereicht an der

Technischen Universität Graz

Betreuer

Univ.-Prof. Mag. Dipl.-Ing. Dr.iur. Dr.techn. Peter Kautsch

Institut für Hochbau

Mitbetreuender Universitätsassistent
Baumeister Dipl.-Ing. Johann Hafellner, B.Sc.

Graz, September 2020

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Masterarbeit identisch.

Datum

Unterschrift

Danksagung

Diese Seite ist all jenen Menschen gewidmet, die mich während meiner Studienzeit, bei der Erstellung dieser Masterarbeit und am Weg dorthin ständig unterstützt haben und mir zur Seite gestanden sind.

Als erstes möchte ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.iur. Peter Kautsch für die gemeinsame Zeit am Institut für Hochbau, die aufgebrachten Unterstützungen sowie die Möglichkeit meine Masterarbeit am Institut zu verfassen, bedanken.

Diese Arbeit zu verfassen war vor allem durch die ständige Betreuung von Herrn Baumeister Dipl.-Ing. Hans Hafellner möglich. Sowohl die Möglichkeit ihn beinahe rund um die Uhr mit Fragestellungen um Rat zu bitten aber auch stete entgegengebrachte konstruktive Kritik und Hilfestellungen sind keine Selbstverständlichkeit. Danke Hafi!

Ein großer Dank gilt hier auch den Personen des Geotechnik-Zeichensaals die diesen Weg nicht nur akademisch, sondern auch freundschaftlich mit mir beschritten haben.

Weiters sind alle Freunde und -innen außerhalb des Studenumfelds zu nennen, die mich nun schon seit mehr als nur einem Jahrzehnt begleitet haben, ohne die viele schwierige Zeiten für mich gar nicht erst bewältigbar gewesen wären.

Ganz besonders möchte ich mich aber bei meiner Familie bedanken, ohne deren Unterstützung, ob in materieller oder persönlicher Hinsicht, dieses Studium erst gar nicht möglich gewesen wäre. Der größte Dank gilt hier meinen Eltern Franz und Ingrid sowie meinen beiden Brüdern Stefan und Peter mit Evelyn.

Auch wenn du nicht mehr dabei sein kannst, diese Arbeit ist dir gewidmet Mama!

DANKE!

Graz, August 2020, Martin Riesel

Kurfassung

Nicht nur im Zuge eines gänzlich neuen Projekts, sondern vielmehr auch bei der bestmöglichen Aufwertung und Revitalisierung einer bestehenden Liegenschaft sind einige sehr wichtige Schritte und Abläufe zu beachten bevor es überhaupt zur Realisierung eines Projektes kommt. Um somit eine Machbarkeitsstudie für die Errichtung eines Science-Parks auf einer bestehenden Liegenschaft in Untervisnitz, Oberösterreich zu erstellen bedarf es einen weitgreifenden bautechnischen Überblick der zur Verwirklichung eines Bauvorhabens notwendigen Maßnahmen.

Als Basis für erste Ideen und Erfahrungswerte dienen insgesamt 11 tiefgehende Expertengespräche. Hierzu werden sowohl etablierte Unternehmen, welche über 20 Jahre an Branchenerfahrung aufweisen können, aber auch Newcomer, die sich seit einem knappen Jahr unter Beweis stellen müssen, befragt. Auch das Spektrum der angebotenen Kapazität der betrachteten Unternehmen streut sich sehr stark und liegt zwischen 5 Arbeitsplätzen und einem Projekt, das über 250 Firmen Räumlichkeiten zur Verfügung stellen kann. Die starke Varianz der einzelnen Unternehmen zeigt dennoch deutlich Gemeinsamkeiten bei den Erfolgsfaktoren auf, insbesondere ein modernes und offenes Arbeitsumfeld, eine gute Durchmischung einzelner Branchen und einen Fokus auf Nachhaltigkeit.

Eine vollständige Bestandsanalyse der Liegenschaft, eine detaillierte Studie der vorliegenden Auflagen, das Ermitteln der betreffenden Normen aus national insgesamt über 2400 zu Bauprodukten und über 2600 zur Bauplanung und -ausführung, eine Recherche und Auslegung der entsprechenden (Bau-)Gesetze (5 Landesgesetze, 1 behandeltes Bundesgesetz) und Anwendung einschlägiger Richtlinien aus insgesamt 6 OIB Richtlinien sowie über 30 ÖBV Richtlinien und das Eruiieren von möglichen Problempunkten ermöglichen eine erste Einschätzung der realisierbaren Bauvorhaben. Auf Basis der gegenständlichen Widmung als Betriebsbaugelände sowie den Abstandsbestimmungen gem. Oberösterreichischem Bautechnikgesetz, können insgesamt 4 Vorstudien erstellt werden. Die, in Bezug auf die Bruttogeschossfläche, größte Studie mit rund 4900m² bietet die Grundlage für eine weiterführende Kostenschätzung bis hin zur 2. Ebene gemäß den BKI-Kostenplanungsbüchern bzw. nach DIN 276, welche schließlich zu geschätzten Errichtungskosten von rund 16,5 Mio. € gem. ÖNORM B 1801-1 führt.

Die Problemstellung der örtlichen Hochwassergefährdung wird von einem ganzheitlichen Konzept behandelt. Beginnend beim Hochwasserrückhalt mittels Errichtung eines maximal 1,5m hohen (=Relativhöhe) Dammes und der Steigerung der Abflussleistung. Für die Versickerung der Oberflächenwässer kommen zwei Sickerschächte als Dachentwässerung sowie eine Kombination aus Muldenversickerung und Rohr-Rigolenversickerung als Allgemeinflächenentwässerung zu tragen, welche mittels ÖWAV-Regelblatt vordimensioniert werden. Anschließend werden baukonstruktive Regeldetails zur technischen Gebäudeabdichten incl. der nötigen Leitungsdurchdringungen, Rückstausicherungen und Schutz von Gebäudeöffnungen ausgearbeitet.

Schlussendlich ist eine allumfassende bautechnische Betrachtung des Projektes, von der Meso- bzw. Mikroregion bis hin zu fertigen Regeldetails vorhanden, welche auch als Vorlage für weitere Projekte und Bauvorhaben dienen soll.

Schlüsselwörter: Machbarkeitsstudie; Hochwasserrückhalt; Hochwasservermeidung; technischer Hochwasserschutz; Bestandsanalyse; Regeldetails; Experteninterviews; Science-Park

Abstract

Not only in the course of a completely new project, but also in the best possible upgrade and revitalization of an existing property, some very important steps and processes must be observed before a project can even be implemented. In order to create a feasibility study for the construction of a science park on an existing property in Untervisnitz, Upper Austria, a far-reaching structural engineering overview of the measures required to realize a building project is compulsory.

A total of 11 in-depth expert consultations serve as the basis for initial ideas and experience. Both established companies, which have over 20 years of branch experience, as well as newcomers, who have had to prove themselves for almost a year, are surveyed. The range of capacities offered by the companies under review is also very diverse and lies between 5 workspaces and a project that can provide premises for over 250 companies. Nevertheless, the strong variance of the individual companies clearly shows similarities in the success factors, in particular a modern and open working environment, a good mix of individual industries and a focus on sustainability.

A full status analysis of the property, a detailed study of the existing requirements, the most important standards out of more than 2400 national standards on construction products and more than 2600 on construction planning and building construction, (building-)laws (5 state laws, 1 federal law discussed) and guidelines (6 OIB and more than 30 ÖBV guidelines) as well as the determination of possible critical areas enable an initial assessment of the feasible construction project. Based on the present land use permission as a company building area as well as the distance regulations according to the o.ö. Bautechnikgesetz a total of 4 preliminary studies can be created. The most promising study in terms of the gross floor area (around 4900m²) provides the basis for a further cost estimate up to 2nd level in accordance with the BKL cost planning books, which are based on the DIN 276, which ultimately results in estimated construction costs of 16.5 Mio € in accordance with ÖNORM B 1801-1.

The problem of local flood hazard is dealt with by a holistic concept. Starting with flood retention by building a 1.5 m high (=relative height) dam and increasing flow capacity. For surface drainage, two infiltration shafts are used as roof drainage and a combination of swale infiltration and a conduit- and rigole percolation as common area drainage are pre-dimensioned using the ÖWAV rule sheet. Subsequently standard detailed structural solutions for waterproofing buildings, including line bushings, backwater protection and protection of building openings are worked out.

Finally, there is an all-embracing structural engineering consideration of the project, from the meso or micro-region to the finished standard details, which should also serve as a template for further projects and construction plans.

Keywords: feasibility study; flood retention; flood prevention; technical flood protection; status analysis; standard detail; expert consultation; science park

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Motivation.....	1
1.2	Vorgehensweise.....	1
1.2.1	Sozialforschung.....	1
1.2.2	Bestandsanalyse.....	1
1.2.3	Entwicklungs- und Vorbereitungsphase.....	1
1.2.4	Konzeptionierung baulicher Hochwasserschutz.....	2
1.2.5	Ziel.....	2
2	Sozialforschung.....	3
2.1	Einleitung.....	3
2.2	Vorbereitung und Durchführung der Interviews.....	4
2.3	Resultate.....	9
2.3.1	Coworking-Spaces.....	9
2.3.2	Koowo-Volkersdorf.....	10
2.3.3	Stadtlabor Graz.....	10
2.3.4	Technopark Raaba.....	10
2.3.5	Science-Park Graz.....	11
2.3.6	Softwarepark Hagenberg.....	11
2.4	Zusammenfassung.....	12
3	Bestandsanalyse.....	13
3.1	Einleitung.....	13
3.2	Vorgehensweise.....	13
3.3	Ergebnisse.....	17
3.3.1	Standort.....	17
3.3.2	Flächenwidmung und Bebauungsplan.....	18
3.3.3	Hochwassergebiet, Gefahrenzone.....	21
3.3.4	Geogene Risikozone.....	23
3.3.5	Bestandsplan.....	24
3.3.6	Erschließung.....	24
3.3.7	Weitere Gebäude und Bestandteile der Liegenschaft.....	25
3.4	Zusammenfassung.....	26
4	Entwicklungs- und Vorbereitungsphase.....	28
4.1	Einleitung.....	28
4.2	Vorstudien.....	28
4.2.1	Vorgehensweise.....	28
4.2.2	Ergebnisse.....	31
4.3	Baukostenplanung.....	38
4.3.1	Allgemein.....	38
4.3.2	Indexanpassung.....	40
4.3.3	Massenberechnung.....	40
4.3.4	Planungskennwerte.....	43
4.3.5	Standardeinordnung.....	44
4.3.6	Kostengruppe 1. Ebene (Gesamtprojekt).....	45
4.3.7	Kostengruppe 2. Ebene (Baukonstruktion und techn. Anlagen).....	46
4.3.8	Kostengruppe 3. Ebene (Bauelemente).....	50
4.3.9	Kostengruppe 4. Ebene (Positionen).....	51
4.3.10	Ergebnisse.....	52
4.4	Zusammenfassung.....	53
5	Konzeptionierung baulicher Hochwasserschutz.....	54
5.1	Einleitung.....	54
5.2	Hochwasserrückhalt-Abflussquerschnitt HQ ₃₀	55

5.2.1	Errichtung eines Dammes.....	55
5.2.2	Steigerung der Abflussleistung.....	58
5.3	Hochwasservermeidung - Oberflächenentwässerung	60
5.3.1	Aufforstung	61
5.3.2	Flächenversickerung	61
5.3.3	Muldenversickerung.....	62
5.3.4	Beckenversickerung.....	63
5.3.5	Schachtversickerung.....	64
5.3.6	Rigolen- und Rohrversickerung	65
5.3.7	Mögliche Kombination und Lösungen	67
5.3.8	Berechnung der Maßnahmen anhand der Vorstudie 3.....	70
5.4	Technischer Hochwasserschutz	72
5.4.1	Allgemein	72
5.4.2	Wasserdichte Gebäudehülle	73
5.4.3	Erhöhte Bauweise.....	79
5.4.4	Leitungsdurchdringungen	80
5.4.5	Rückstausicherung	81
5.4.6	Schutz von Gebäudeöffnungen und wasserdichte Öffnungen.....	84
5.5	Zusammenfassung baulicher Hochwasserschutz	88
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	89
7	Literaturverzeichnis	92
7.1	Tabellenverzeichnis	97
7.2	Abbildungsverzeichnis	97
8	Anhang	99

¹ Soweit in diesem Dokument personenbezogene Ausdrücke verwendet werden, umfassen sie Frauen und Männer gleichermaßen

1 Einleitung

1.1 Motivation

Ziel dieser Machbarkeitsstudie ist es, anhand einer bestehenden Liegenschaft das größtmögliche Potential für eine zukünftige Nutzung darzulegen. Sowohl für die Entwicklung eines neuen Projektes aber insbesondere bei der optimalen Ausschöpfung von Möglichkeiten anhand eines bereits bestehenden Grundbesitzes sind eine Vielzahl an Vorgängen und Schritten zu beachten und zu bewerkstelligen.

1.2 Vorgehensweise

1.2.1 Sozialforschung

Ausgehend von der ursprünglichen Idee eine neuartige und nachhaltige Symbiose aus Arbeit und Wohnen vor Ort zu schaffen, werden tiefgehenden Interviews mit etablierten Branchengrößen aber auch Neulingen geführt. Anhand der erzielten Erkenntnisse und Erfahrungswerten wird der Fokus des Projektes hinzu einem innovativen Science- und Forschungspark gerichtet. Weiterführende Gespräche bringen einerseits neue Ideen zur Umsetzung aber insbesondere auch mögliche zukünftige Mentoren, Kooperations- und Geschäftspartner für die weitere Entwicklung des Projekts.

1.2.2 Bestandsanalyse

Für die bauliche und rechtliche Realisierbarkeit ist eine detaillierte Bestandsanalyse der Grundstücke, der Umgebung, der Bestandsgebäude und den gegebenen Rahmenbedingungen unabdingbar. Beginnend bei der genauen Untersuchung des Standortes sowie der Entwicklung der Umgebung erfolgt eine Recherche sämtlicher baurechtlichen Auflagen und Gesetze bis hin zur Eruierung vorhandener Naturgefahren und deren Einflussbereiche. Abschließend wird das gegebenenfalls zu erhaltende Gebäude umfassend aufgenommen und zugehörige Bestandspläne für die weitere Verwendung erstellt.

1.2.3 Entwicklungs- und Vorbereitungsphase

Aufbauend auf baurechtliche Beschränkungen können schließlich erste Vorstudien zur Bebaubarkeit und daraus resultierenden Flächen erstellt werden. Um erste Schätzungen über den finanziellen Aufwand des Projektes treffen zu können, werden auf Basis der Baukosten Index Bücher Kostenschätzungen bis hin zur Ebene einer Vorstudie erstellt, diese durch Excel-Tabellen-Berechnungen gegliedert dargestellt und für die weitere Verwendung vorbereitet.

1.2.4 Konzeptionierung baulicher Hochwasserschutz

Schlussendlich erfolgt noch eine genaue bauingenieurmäßige Betrachtung des problematischsten Punktes dieses Projektes, der örtlich gegebenen Hochwassergefährdung. Hierzu wird ein Maßnahmenkatalog aufbauend auf den drei Säulen des Hochwasserschutzes nämlich Hochwasserrückhalt, Hochwasservermeidung und technischer Hochwasserschutz ausgearbeitet. Dieser soll später bereits bei der architektonischen Planung miteinbezogen werden und als Vorlage für wasserrechtliche Behörden dienen.

1.2.5 Ziel

Zusammenfassend entsteht in dieser Arbeit ein allumfassender hochbautechnischer Überblick über die, für eine Projektierung notwendigen Schritte, von der Meso- bzw. Mikroregion beginnend, bis hin zu bautechnischen Detailausführungen. Weiters soll diese Arbeit als ein Leitfaden für zukünftige Projekte dienen und herangezogen werden können.

2 Sozialforschung

2.1 Einleitung

Um ein ganzheitliches Bild über relevante Faktoren zu erhalten, die es bei einer Revitalisierung bzw. einer Umnutzung von Immobilien im Zuge der Schaffung von Wohnraum oder Arbeitsplätzen zu beachten gilt, ist die Kenntnis von Erfahrungswerten bei bereits etablierten Systemen von großer Bedeutung. Als Grundlage für diesen Überblick dient eine qualitative Sozialforschung, die im Zuge von Expertenbefragungen erfolgt. [1] Das Ziel dieser Befragungen ist es, relevante Aussagen bezüglich einer ökonomisch aber auch ökologisch nachhaltigen Konzeptionierung und Umsetzung eines neuartigen Wohn- bzw. Arbeitsumfeldes zu erhalten.

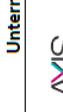
Begriffserläuterung:

Begriff	Definition/Erklärung
Flexworker	flexible Arbeitnehmer, in Bezug auf Zeit und Ort
Member	hier: Mitglied eines Coworking-Space
Space	Arbeitsplatz, Arbeitsumgebung
Corporate	wird meist als Synonym für große Konzerne verwendet
Coworking	„gemeinsam Arbeiten“, modernes Arbeitsumfeld in dem Büroinfrastruktur von mehreren Unternehmen geteilt wird
Startup	neu gegründetes Wirtschaftsunternehmen
Open-Space	offene Gestaltung von Räumen
Cubicle	kleiner abgeschlossener Arbeitsbereich
Coworker	Person die Coworking in Anspruch nimmt
Community	hier: Gemeinschaft der unterschiedlichen Coworker in einem Coworking-Space

2.2 Vorbereitung und Durchführung der Interviews

Die Anzahl der geführten Interviews spielt eine entscheidende Rolle, um einerseits die Intensivität der Auswertungsverfahren, die mit abnehmender Anzahl der Stichproben (Interviews) je Stichprobe zunimmt, überschaubar zu halten, aber auch um verallgemeinerbare Aussagen zu treffen. Es gilt eine bewährte Stichprobenzahl von mindestens sechs Interviews abzuhalten. Ziel ist es, die befragte Gruppe sehr eng zu fassen, aber dennoch genug Variation innerhalb dieser Definition zuzulassen. Sobald weitere Interviews in Bezug auf einzelne Themata keine weiteren Erkenntnisse mehr liefern, sind diese als statuiert anzusehen.[2]

Im Zuge dieser Arbeit liegen elf ausgewertete Befragungen vor, von denen es sich bei fünf um Coworking-Spaces handelt.

Unternehmen	Interviewpartner	Internetadresse	Branche	Standort	Größe	Gründungsjahr	€/m ² - Arbeitsplatz*
 AXIS Linz	Kathrin Weiss, Community Development & Public Relations	www.axis-linz.at	Coworking-Space	Linz	70 Arbeitsplätze, 170 Mitglieder	2014	300€/Monat
 FACTORY 300	Mario Walkner, ehem. Community Manager	https://factory300.at/	Coworking-Space	Tabakfabrik Linz	3200m ² mit Ende 2020	2015	300€/Monat
 DIE GELBE FABRIK	Mag. Rober Mäser, (Mit-)Gründer	www.diegelbefabrik.at	Coworking-Space	Dornbirn	700m ² , 45 Arbeitsplätze	2016	250€/Monat
 GRANTLAB	Andreas Höllinger, Betreiber	www.grantlab.at	Coworking-Space	St. Martin im Mühlkreis	200m ² , 7-5 Plätze	2019	299€/Monat
 KOOWO	Heinz Feldmann, Geschäftsführer	www.diewegogen.at	Kooperatives Wohnen	Volkersdorf bei Graz	2100m ² Wohnnutzfläche	2016	-
 MANAGERIE	Maria Reiner, Betreiberin	www.managerie.at	Coworking-Space	Graz	5 Arbeitsplätze	2011	250€/Monat
 Science Park Hagenberg	Martin Mössler, Managing Director	www.sciencepark.at	Startup-Entwicklungshilfe	Graz		2002	nicht relevant
 softwarepark hagenberg	Dr. Sonja Mündl, Managerin	www.softwarepark-hagenberg.com/	Forschungs-, Ausbildungs- und Wirtschaftsstandort	Hagenberg, OÖ	Über 26.000m ²	1989	-
 StadtLABOR	Barbara Hammerl, Geschäftsführerin/ Partnerin	www.stadtlaborgraz.at	Innovationslabor, Stadt-/Gemeindeentwicklung	Graz	14 Angestellte	2012	nicht relevant
 TABAK FABRIK LINZ	Chris Müller, Direktor für Entwicklung Gestaltung und künstlerische Agenden	www.tabakfabrik-linz.at	Revitalisierung eines Fabrikgeländes, Stadtentwicklung, Kreativität, Soziales, Arbeit, Bildung	Linz	126.000m ² mit Fertigstellung, 250 Firmen	2012	nicht relevant
 TECHNO PARK RAABA	Hannes Schreiner, Marketing und Projektentwicklung	www.technopark-raaba.com	Projektentwickler	Graz	100.000m ² Bürofläche	1999	nicht relevant

* hier wurden die jeweiligen Basispakete und zusätzlich buchbare Optionen wie z.B. Meetingräume etc. herangezogen

Tabelle 1: befragte Unternehmen

- **Axis Linz:** Die digitale Agentur *netural* hat langfristig die Etablierung eines Coworking-Space in der Tabakfabrik geplant und im Jahr 2014, im Zuge des gegründeten Tochterunternehmens Axis, realisiert. Mit rund 70 Arbeitsplätzen sowie 170 Mitgliedern, was sich durch geteilte Arbeitsplätze (Vormittag/Nachmittag) ergibt, gehört Axis zu einem der größten, in dieser Arbeit befragten, Spaces. Zusatz: Im Zuge dieser Diplomarbeit hat sich Axis Linz in einer sogenannte „Nachdenkpause“ begeben und ist derzeit physisch nicht mehr als Co-Working-Space in der Tabakfabrik angesiedelt.
- **Factory 300:** Als ein Tochterunternehmen der Startup300 AG ist dieser Campus ebenfalls in der Tabakfabrik eingemietet. Factory 300 hat sich durch eine enge Zusammenarbeit mit den jeweiligen zuständigen Personen sehr stark auf die Entwicklung und Förderung von Startups in der Tabakfabrik fokussiert. Durch die Entwicklung der sogenannten „Strada del Startup“ und ständige Expansion hat sich das Projekt in der Szene sowohl national als auch international bereits einen Bekanntheitsgrad erarbeitet.
- **Gelbe Fabrik:** Auf Basis einer Bestandsimmobilie, in der Nähe von Dornbirn (Vorarlberg) wurde die Umnützung zu einem Coworking-Space von Mag. Robert Mäser umgesetzt. Hierzu wurde eine Villa, welche bereits über die grundlegende Infrastruktur verfügte, für 30 fixe Plätze sowie 25 Flexworker im Rahmen eines Coworking-Space umgestaltet. Aufgrund der steigenden Nachfrage ist eine Expansion des Spaces in das Obergeschoss der Villa in Planung.
- **Granitlab:** Mit 200m² Fläche sowie der Lage in einer kleinen Kommune in St. Martin im Mühlkreis (Oberösterreich) wurde das Granitlab im Jahr 2019 entwickelt und umgesetzt. Die Projektierung erfolgte auf Basis einer bereits vollständigen Vermietung der Spaces vor Umbaubeginn. In einem bestehenden Geschäftslokal wurden geringfügige, rückbaubare Umbaumaßnahmen vollzogen und dieses als Untermieter bezogen.
- **koowo:volkersdorf:** In Volkersdorf, nahe Graz (Steiermark), hat die Wohnprojekte-Genossenschaft e.Gen. ein Gemeinschaftsprojekt ins Leben gerufen und realisiert. Hierbei wird Eigentum und Besitz gegen ein gemeinschaftliches Miteinander getauscht. Alle Mieter erhalten ein Mitspracherecht über etwaige Entwicklungen und Entscheidungen in der Wohngemeinschaft, jedoch besitzt keiner der Personen eine Wohnung, ein Grundstück oder ähnliches, da dies alles über die Genossenschaft, in der alle Mieter Mitglieder sind, geregelt wird. Durch die Revitalisierung eines Bauernhofes und dem Neubau von drei Gebäuden sind schließlich 29 Parteien sowie diverse Gemeinschaftsflächen entstanden. Das Projekt des kooperativen Wohnens in Volkersdorf, koowo:volkersdorf, wurde in weiterer Folge nicht näher bearbeitet, da es sich hierbei um ein sehr alternatives Wohnprojekt, ohne jegliche wirtschaftlich profitable Orientierung, handelt.
- **Managerie Graz:** Maria Reiner hat sich mit insgesamt 5 Arbeitsplätzen im Grazer Bezirk Lend (Steiermark) in einem ehemaligen Geschäftslokal eingemietet. Von Beginn an wurde in diesem Coworking-Space sehr viel Augenmerk auf gemeinsame Werte und Weltanschauungen gelegt und zukünftige Untermieter anhand dieser ausgewählt.

- **Sciencepark-Graz:** Der in der Stremayrgasse, inmitten des Campus der TU-Graz angesiedelte Science Park Graz versteht sich seit nun mehr als 18 Jahren als Begleiter von Startups von der Ideenfindung weg bis hin zum eigenständigen Unternehmen. Als Leitgedanke sieht Martin Mössler, Managing Director, Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in Arbeitsplätze und Firmengründungen zu übersetzen.
- **Softwarepark Hagenberg:** Bereits in den 1980er-Jahren entstand in Zusammenarbeit mit dem damaligen Univ. Prof. Bruno Buchberger der JKU Linz und dem Land Oberösterreich die Idee und Konzeptionierung, die bis dato wirtschaftlich wenig attraktive Gegend im Mühlkreis aufzuwerten. Im Zuge der Renovierung des Schlosses Hagenberg, diversen Neubauten und der Ansiedelung der FH-Hagenberg, hat sich über die Jahre hinweg ein, weit über die Landesgrenzen bekannter, Standort entwickeln können. Durch das Miteinbeziehen von Investoren und der Realisierung von neuen Bauabschnitten ist eine ständige Entwicklung und Expansion des Projektes bis heute vorangetrieben worden.
- **Stadtlabor Graz:** Das im Grazer Bezirk Gries eingemietete Stadtlabor versteht sich als Innovationslabor für die Entwicklung und Veränderung von Stadtteilen und Kommunen für Städte und Gemeinden, bei denen es Firmen und Projekten unterstützend zur Seite steht.
- **Tabakfabrik Linz:** Nach dem Brachlegen der Tabakwerke Ende 2009 durch das Einstellen der Zigarettenproduktion des Eigentümers Japan Taobacco International (JTI) hat die Stadt Linz das Gelände der Tabakfabrik Linz aus der Privatisierung zurückgekauft und 2012 mit der Projektierung und Entwicklung des Standortes begonnen. Im Zuge der vielen Bauabschnitte, von denen bis dato in etwa zwei Drittel realisiert wurden, hat sich das Projekt den Gegebenheiten immer wieder angepasst und sich zu einem großen „Mitmachprojekt“ entwickelt, wie es Chris Müller, Direktor für Entwicklung, Gestaltung und künstlerische Agenden, beschreibt. Sowohl aufstrebende Startups, welche intensiv unterstützt werden, große Corporates, aber auch Kunstschaffende und Kreative finden ihren Platz in der Tabakfabrik und werden nach einem strengen Aufnahmeverfahren je nach Bedarf der Community untergebracht.
- **Technopark Raaba:** Das Familienunternehmen entwickelt seit über 20 Jahren sowohl Geschäfts- und Büroflächen, aber auch Wohneinheiten und Lagerflächen. Als Ausgangspunkt der Technopark Raaba Holding diente der Standort in Raaba (nähe Graz, Steiermark), an dem unter anderem auch große Unternehmen wie Mercedes-Benz/Daimler angesiedelt sind. Durch eine bedarfs- und nachfrageorientierte Projektierung wird der Standort, je nach örtlichen Möglichkeiten, abschnittsweise erweitert.

Hauptaugenmerk der Interviews liegt auf Gemeinschaftsbüros bzw. Coworking-Spaces in verschiedenen Rahmensituationen. Diese breite Streuung innerhalb der Gruppe soll dazu dienen, das Grundprinzip und Benefits des Systems „Co-Working“ als Ganzes erfassen, aber auch jeweilige Vor- und Nachteile von flächenmäßiger Größe, Besitz- bzw. Mietstruktur und kommunaler Lage aufzeigen zu können. Eine äußere Absteckung der Grenzen erfolgt einerseits durch etablierte Branchengrößen wie eine Tabakfabrik in Linz, den Science-Park-Graz, welcher über einen weitläufigen Überblick der Startup-Szene verfügt, und das Stadtlabor Graz, das sich seit einigen Jahren an der nachhaltigen

Entwicklung und Transformation von Stadtteilen bzw. Quartieren für Städte, Gemeinden und Kommunen beteiligt.

Eine klare Definition der Fragestellung an die Interviewpartner ist angesichts der gewünschten zurückgegebenen Erläuterungen essentiell. Hierbei werden bestimmte Informationen ganz deutlich in den Vordergrund gestellt, sowie andere, vorab zumindest, als minder bedeutungsvoll hintangestellt. Durch stetige Revision und zunehmende Teilnehmeranzahl erfolgt eine durchgehende Anpassung der Konzipierung. [3]

Die Befragung ist grob in acht Teilbereiche gegliedert, welche sich wie folgt zusammensetzen:

1. Allgemeines: gibt Aufschluss über die Entstehungsgeschichte, beteiligte Personen und Umfang des Projektes
2. Konzept: beschreibt die Konzeptionierung bzgl. der Standortwahl, Raumgestaltung, Organisation, Individualisierungsgrad sowie Grundstruktur des Standortes
3. Infrastruktur: klärt Fragen der Leitungsverorgung wie auch Anbindungen an (öffentlichen)Verkehr und ggf. Zusatzangebote wie Car-Sharing und E-Bikes
4. Baurecht: steckt baurechtliche Grenzen in Bezug auf Widmung, Bebauung, Auflagen und allgemeine behördliche Vorgaben ab
5. Finanzierung: erläutert die Vorgehensweise bei der Finanzierung und ggf. beantragten Förderungen
6. Rechtsform: offenbart die angewandte Rechtsform und eventuelle Wechsel dieser in befragten Projekten
7. Kooperationen: legt entstandene und bestehende Kooperationen mit Universitäten, Fachhochschulen, Firmen o.Ä. dar
8. Abschluss: bietet Feldkontakten die Möglichkeit zusätzliche Empfehlungen und Erfahrungswerte zu teilen

Sofern das Einverständnis der Interviewpartner vorhanden ist bzw. die technischen Möglichkeiten dies zulassen, sind die Gespräche in digitaler Form (Audio oder Video) aufgezeichnet. Als Transkriptionsverfahren wird eine zusammenfassende Methode gewählt, sprich die inhaltlich wesentlichen Erklärungen der jeweiligen Teilbereiche in aussagekräftigen Stichwörtern festgehalten. [1] Auf eine wörtliche Transkription der Interviews wird jedoch aufgrund des geringen Mehrwertes für eine Auswertung verzichtet. Folglich sind die erhobenen Erkenntnisse strukturiert zusammengefasst, um eine abschließende Schlussfolgerung durchzuführen.

2.3 Resultate

2.3.1 Coworking-Spaces

Trotz erheblicher Unterschiede in der, sowohl flächenmäßig, als auch an den zur Verfügung gestellten Arbeitsplätzen gemessenen, Größe der einzelnen Unternehmen, zeigen sich folgende Gemeinsamkeiten auf:

- **Standortwahl:** Auf eine Platzierung der Immobilie in dem jeweilig dazugehörigen Kerngebiet der Kommune, ob Stadt oder ländlichere Ortschaft, wird Wert gelegt. Als Gründe hierfür gelten sowohl das verhältnismäßig größere Einzugsgebiet, eine bessere Anbindung an den (öffentlichen) Verkehr als auch die ausschlaggebende breite Streuung an unterschiedlichsten, in unmittelbarer Nähe angesiedelten, Unternehmen.
- **Raumgestaltung:** Bei der Aufteilung der jeweiligen Arbeitsplätze bzw. Büros wird einerseits großer Wert auf Gleichstellung der Coworker untereinander gelegt, dennoch, bei Bedarf, ein Individualisierungsgrad der einzelnen Nutzer ermöglicht. Hierbei wird jedem Coworker eine Grundausstattung, wie ein Tisch, ein Stuhl, Internetanbindung etc. zur Verfügung gestellt. Sollte sich eine Firma, z.B. mit mehreren Mitarbeitern, einmieten und eine räumliche Trennung vom Open-Space wünschen, erfolgt diese in der Regel mit rückbaubaren Trockenbauelementen. Zusätzlich dienen Cubicles als geeignete Rückzugsorte um ungestört arbeiten zu können. Telefonkabinen tragen dazu bei, den allgemeinen Lärmpegel in den Spaces stark zu reduzieren und Coworker nicht unnötig mit einer erhöhten Geräuschkulisse zu belästigen.
- **Firmenübergreifende Angebote:** Weiters werden für alle Mieter Konferenzräume, entweder online buchbar oder durch das Fair-Use-Prinzip im Mietpreis inbegriffen, sowie eine Gemeinschaftsküche, um die Interaktionen untereinander zu fördern, angeboten.
- **Mieterstruktur:** Die Mehrheit der untergebrachten Mieter setzt sich aus Ein-Personen-Unternehmen und Einzelunternehmen zusammen. Als klassische Vertreter werden hier EDV- bzw. IT-Berufe wie Programmierer und Webdesigner genannt, aber auch etablierte Branchen wie die der Unternehmens-/Steuerberater, Bauingenieure und Architekten sind vertreten. Zusätzlich erzeugen Kunstschaffende und Personen aus dem Kreativmetier eine interessante Durchmischung der Struktur.
- **Community:** Als ein fundamentales Kriterium für die Etablierung eines funktionierenden Coworking-Space gilt eine gelungene Gemeinschaft, meist Community genannt. Einerseits trägt ein breit gefächertes Spektrum an angesiedelten Unternehmen zu einem branchenübergreifenden Diskurs und Ideenaustausch bei, welcher sonst in der Regel branchenintern sehr spezifisch abläuft. Andererseits ist eine Harmonie der einzelnen, im Coworking Space tätigen, Persönlichkeiten ein substanzielles Attribut, um eine konstruktive Koexistenz am Arbeitsplatz zu gewährleisten. Als Grundsatz gilt es, Mieter nicht nach unmittelbar logischen Zusammenhängen zu suchen.

- **Wirtschaftlichkeit:** Indes wird die Motivation, viel Kapital durch das Konzept des Coworking zu erwirtschaften, als kein ausschlaggebendes Argument gesehen. Vor allem Spaces, welche sich selbst als Untermieter in einer Immobilie befinden, produzieren, abgesehen von kleinen Überschüssen zur Reinvestition, kaum erwähnenswerten Profit. Als gesondert gelten hier Projekte, bei denen sich bereits eine Immobilie im Besitz des Bauwerbers befindet, zu betrachten. Schlussendlich sind grundlegende Faktoren wie Mietpreise je Quadratmeter, Auslastung und laufende Kosten maßgebend für die Wirtschaftlichkeit eines Projekts.

2.3.2 Koowo-Volkersdorf

Ein Reduzieren der persönlichen Flächen zugunsten der gemeinschaftlich nutzbaren Einheiten ist ein wesentlicher Faktor zur Kostenminimierung des Einzelnen sowie zur Anregung von persönlichem Austausch untereinander. Insbesondere trifft dies auf Flächen wie Großküchen und Räume für Feierlichkeiten, aber auch Spielzimmer und -plätze für Kinder zu. Ebenso können durch z.B. ein gemeinschaftliches Teilen von Werkzeugen und Gartengeräten individuelle finanzielle Aufwendungen gemindert werden.

2.3.3 Stadtlabor Graz

Bereits in der Startphase einer Projektierung sind stets mittelbare und unmittelbare Nachbarn sowie die zuständige Kommune bzw. Gemeinde und Behörde miteinzubeziehen. Durch die ständige Kommunikation können die jeweiligen Wünsche und Bedürfnisse frühzeitig eingebunden werden, mögliche Synergien frühzeitig erkannt und spätere Konflikte, welche zu Zeitverzögerungen und erhöhten Kosten führen, vermieden werden.

Auch potentielle Nutzer und bereits feststehende zukünftige Mieter so früh wie möglich in den Planungsprozess einzubinden, ermöglicht eine zielgerichtete Anpassung der Immobilie und deren Rahmenbedingungen an den Nutzer. Da der Bedarf, sämtliche Bedürfnisse in der eigenen Wohn- oder Arbeitseinheit abzudecken, am Schwinden ist, ist es möglich hier gut nutzbare Gemeinschaftsflächen wie Aufenthalts-/Festräume oder Besprechungszentren zu schaffen.

Fragen bezüglich der Nachhaltigkeit und der Energiestandards beim Bauen sind immer in Einklang mit gewünschtem finanziellem In- und Output, aber auch dem in der Öffentlichkeit präsentierten Image in Einklang zu bringen.

2.3.4 Technopark Raaba

Bei Neu- und Umbauten von Bürogebäuden erfolgt die Gliederung immer nach der Funktionalität und dem gegebenen bzw. zu erwartenden Bedarf. Um einen gewünschten Ausnutzungsgrad und somit Rentabilität zu erreichen, erfolgt der Baustart erst mit ausreichender Anzahl an vermieteten bzw. verkauften Räumlichkeiten. Bei der Gestaltung dieser erstreckt sich die Bandbreite von schlüsselfertigen Übergaben bis hin zur total freien Innenraumgestaltung, wobei der Innenausbau erst mit erfolgtem Miet-/Kaufvertrag gestartet wird.

2.3.5 Science-Park Graz

Ein Standort abseits von Ballungszentren ist immer fragwürdig, da vor allem das Unternehmertum in den letzten Jahren einen starken Zuzug in innerstädtische Gebiete vollzogen hat (Bsp.: München), jedoch stark abhängig von der benötigten Infrastruktur der einzelnen Firmen.

Letztendlich entscheiden jedoch die Qualität und Vielfalt der angesiedelten Firmen sowie das dargebotene Angebot vor Ort über die Attraktivität eines Standortes.

2.3.6 Softwarepark Hagenberg

Durch eine gute Kooperation zwischen den zuständigen Behörden und Förderstellen ist es durchaus möglich, einen attraktiven Standort in wirtschaftlich schwachen, ländlichen Regionen zu etablieren. Als eines der essentiellsten Kriterien gilt es hier, den stetigen Austausch hinsichtlich des Bedarfs der Kommune zu pflegen. Weiters sind rechtliche Einschränkungen infolge von gegenseitigem Informationsaustausch effektiver zu bewältigen.

2.4 Zusammenfassung

Anhand der befragten Personen zeigt sich, dass für eine erfolgreiche Projektentwicklung die Standortwahl zwar eine sehr wichtige Rolle spielt, jedoch nicht als Alleinstellungsmerkmal gilt.

Als erster Schritt ist es nötig, grundlegend ähnliche infrastrukturelle Rahmenbedingungen wie im innerstädtischen Bereich zu schaffen. Als solche gelten, dass zumindest ein Glasfaserinternetanschluss und die benötigten Strom- sowie Wasserver- und -entsorgungssysteme von Anfang an miteinbezogen werden und allenfalls für eine spätere Erweiterung des Standortes entsprechend dimensioniert sind.

In weiterer Folge ist das Gebäude als Ganzes in seiner Erscheinung zu betrachten. Sowohl bei einer Revitalisierung als auch bei einem Neubau spielt der erste Eindruck eine große Rolle für die Attraktivität eines Bauwerkes. Bereits für Vorstudien eine professionelle Meinung und Beratung eines Architekten heranzuziehen, dient dazu, ästhetische Aspekte frühzeitig in die Funktionalität des Gebäudes einzugliedern. Bei der Raumgestaltung ist darauf zu achten, möglichst viel Spielraum für spätere Adaptierungen von Trockenbauelementen, je nach Mieter, anzuberaumen. Eine Kombination aus EPU's bzw. Einzelunternehmer, für welche ein standardisierter Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt wird, und größeren Unternehmen, welche einzelne individuelle Räume für sich beanspruchen, tragen zu einer guten unternehmerischen Durchmischung innerhalb des Gebäudes bei.

Obwohl das Geschäftsmodell der Coworking-Spaces als nicht sehr gewinnbringend anzusehen ist, können einzelne Ideen dieser zu einer erfolgreichen Projektierung von Arbeitsumgebungen beitragen. Da ein einzelnes Unternehmen nicht täglich Bedarf an großen Besprechungsräumen hat, können durch die gemeinschaftliche Nutzung mehrerer Mieter sowohl benötigte Fläche als auch daraus resultierend die monatlichen finanziellen Belastungen reduziert werden. Analog dazu sind auch (Tee-)Küchen und Aufenthaltsräume zu sehen, bei denen, zusätzlich zu den Einsparungen, auch ein Austausch unter den verschiedenen Mietern gefördert wird.

Bei der Projektierung von Wohnanlagen sind ebenfalls Analogien zur gemeinschaftlichen Nutzung zu sehen. Einerseits gilt dies für auf freie Flächen wie Spielplätze, Gemeinschaftsgärten und zur Verfügung gestellte Räume für Feiern o.Ä. andererseits aber auch für die Zusammensetzung von nicht alltäglich benötigter Infrastruktur wie PKW's, Fahrräder, diverses Werkzeug und Gartengeräte.

Schlussendlich zählt neben dem gemeinschaftlichen Zusammenspiel auch der finanzielle Erfolg zu den ausschlaggebenden Faktoren eines funktionierenden Projektes, weshalb es auch unbedingt einer Wirtschaftlichkeitsanalyse bedarf.

Für den weiteren Projektverlauf können sich sämtliche Interviewpartner, aber insbesondere Institutionen wie das Stadtlabor Graz, der Softwarepark Hagenberg und der Science-Park-Graz als hilfreiche Mentoren sowie zukünftige Kooperationspartner erweisen. Genannte Einrichtungen verfügen einerseits über jahrelange Erfahrung im Bereich von modernen und innovativen Standortentwicklungen und besitzen andererseits ein umfangreiches Netzwerk, welches Forschung und Wirtschaft erfolgreich miteinander verbindet.

3 Bestandsanalyse

3.1 Einleitung

Als einer der ersten Schritte in der Projektierung einer Revitalisierung gilt es, das bereits vorhandene Objekt genau zu untersuchen, um sämtliche Rahmenbedingungen möglichst vollständig abklären zu können. Ziel dieser Bestandsanalyse ist es, das Ausmaß der benötigten Maßnahmen zur Sanierung bzw. Modernisierung abzuschätzen und somit die zu setzenden nötigen Schritte bestmöglich in die Wege zu leiten. [4] Hierzu werden sämtliche Informationen über den Standort, die Anbindung an öffentlichen und individuellen Verkehr, örtliche Gegebenheiten sowie zweifellos den Zustand der baulichen Substanz in Erfahrung gebracht. [5]

Insbesondere für den weiteren Planungs- und Projektierungsverlauf ist eine qualitativ hochwertig sowie detaillierte Bestandsanalyse von maßgeblichem Nutzen, um Unsicherheiten in der Planung sowie etwaige Risiken in der Kostenkalkulation rechtzeitig zu erkennen. [6]

3.2 Vorgehensweise

Als ersten Schritt, um eine Bestandsanalyse zu starten, gilt es, sich ein klares Bild über die Lage des Standortes zu machen. Um einen groben Überblick von der Umgebung sowie der Erreichbarkeit der Immobilie zu bekommen, sind einfache und frei zugängliche online Kartendienste (z.B. Google Maps) ein durchaus hilfreiches Tool. Durch das beim Start des Projektes noch nicht klar definierte spätere Mieter- und Kundenumfeld stellt sich eine genaue Standortanalyse in Bezug auf Einzugsgebiet, Kaufkraft, Laufkundschaft, Wettbewerb etc. als äußerst schwierig dar, dennoch sind grundlegende Eigenschaften wie die Anbindung an den (öffentlichen) Verkehr, angesiedelte Unternehmen sowie die Entwicklung der Gegend in den vergangenen Jahren von Bedeutung und ein wichtiger Bestandteil der Standortanalyse. [7] Zusätzlich sind sämtliche behördliche und rechtliche Rahmenbedingungen sowohl bei den zuständigen Behörden, durch Recherche im Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS) sowie den jeweiligen geografischen Informationssystemen (GIS) in Erfahrung zu bringen. [8]

Anschließend erfolgte eine umgehende Bestandsaufnahme.

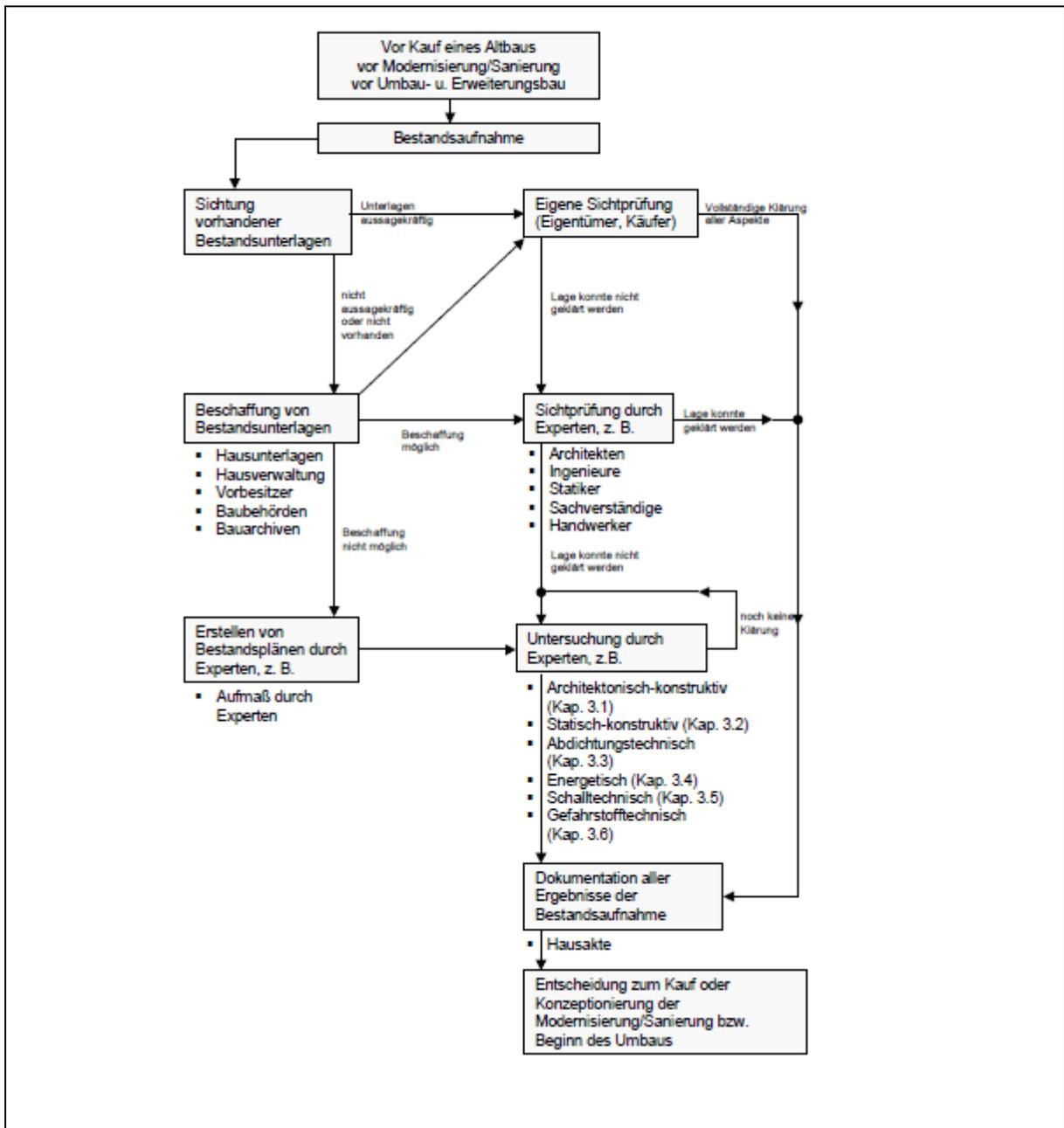


Abbildung 1, schematischer Ablauf einer Bestandsaufnahme [5]

In Abbildung 1 ist ein grundlegendes Verfahren für eine Bestandsaufnahme ersichtlich gemacht.

Parallel zur Anfrage und Archivierung der vorhandenen Pläne, Genehmigungen, Bescheide etc. der Grundeigentümer erfolgt ein Austausch mit relevanten Behörden und Institutionen. Hierzu zählt eine Leitungsanfrage bei dem Telekommunikationsbetreiber, der Energie-Oberösterreich, der Linz AG sowie der zuständigen Gemeinde und den Grundeigentümern. Oftmals bedarf es mehrerer Anläufe oder man muss die Anfragen mit Nachdruck stellen, um gewünschte Ergebnisse zu erhalten.

Aufbauend dazu wird eine gründliche und systematische Bauwerksbegehung mit den Bauwerken im Beisein eines fachkundigen Bauingenieurs durchgeführt. Im Zuge dieser Begehung können zusätzlich zu dem wichtigen Bild vor Ort durch Gespräche auch weitere

Informationen über die Bauwerksgeschichte oder andere erwähnenswerte Aspekte zu Tage kommen, welche in den formellen schriftlichen Konversationen bis dato nicht erwähnt wurden. Neben der Dokumentation und gründlichen Suche nach offensichtlichen Schäden sowie vermeintlichen Schadensursachen sollen Fotos und ggf. kleine Systemskizzen dazu beitragen, den Bestand besser als Ganzes zu erfassen. [5]

Als Grundlage für die Aufmaßerstellung des betrachteten Gebäudes dienen die bereitgestellten Bestandspläne. Anhand dieser wird ein Grundriss ohne jegliche Maße der jeweiligen Stockwerke mittels eines CAD-Programms erstellt und geplottet, um die Skizzierung dieser vor Ort zu vereinfachen bzw. im besten Fall obsolet werden zu lassen. Zusätzlich werden eine Checkliste zur Bestandserhebung gemäß ÖNORM A 6250-1 [9] und ÖNORM A6250-2 [10] sowie ein schematischer Schnitt durch das Stiegenhaus angefertigt, um diese zur Kontrolle der vollständigen Erhebung mitzuführen. Als technische Hilfsmittel zur Aufmaßerstellung dienen in diesem Fall ein Hand-Laser-Distanzmesser, ein Rollmeter, ein Zollstock sowie geeignete Zeichenutensilien und leere Unterlagen für etwaige benötigten Skizzen. Die Aufnahme erfolgt dann systematisch Stockwerk für Stockwerk fortlaufend, beginnend mit den Außenmaßen. Hierbei werden das Gebäude bzw. das jeweilige Stockwerk, im bzw. gegen den Uhrzeigersinn, abgegangen und sämtliche relevante Maße aufgenommen. [5] Als solche gelten nach ÖNORM A 6250-1 [9]:

- Gesamtmaß
- Außenkanten
- Länge der Außenwände
- Grundabmessungen der Räume
 - Länge
 - Breite
 - Raumhöhe
 - Mauerstärken
- Einmaß der Bauteilöffnungen (Fenster, Türen, Öffnungen) sowohl bauteilinnenseitig als auch bauteilaußenseitig sowie deren Öffnungsrichtungen
- Lichte Höhe und lichte Breite der Bauteilöffnungen sowie ggf. Fertigparapethöhen und Sturzunterkanten sowohl bauteilinnenseitig als auch bauteilaußenseitig
- Raumstempel
 - Bodenbelag
 - Wandbelag
 - Deckenbelag
 - Raumhöhe
- Fotodokumentation
- Treppen
 - Stufenhöhe
 - Stufenbreite
 - Anzahl Stufen

- Treppenbreite
- Breite/Länge Podest
- Deckenstärke durch Treppe ermitteln
- Dach
 - Dachschräge
 - Dachüberstand

Anschließend werden zusätzlich noch Kontrollmaße durchgeführt, welche durch mehrere Räume hindurch, sprich soweit als möglich, genommen werden. Diese dienen dazu, später, während der Planerstellung, auftretende Unsicherheiten korrigieren zu können

Auf eine detailliertere Aufnahme wie z.B. dem Verlauf und der genauen Lagen von Bestandsleitungen im Gebäude, wurde in dieser Arbeit in Absprache mit den Auftraggebern verzichtet, da diese im Zuge einer Komplettsanierung ohnehin erneuert werden.

Daraufhin erfolgt auf die erhobenen Maße aufbauend das Erstellen des Bestandsplanes im Maßstab 1:100 sowie eines Lageplanes im Maßstab 1:1000 des zu betrachtenden Gebäudes gemäß ÖNORM A 6240-1 [11] und ÖNORM A 6240-2 [12]. Im Grundriss sind hierzu zumindest folgende Zeichnungsbestandteile sowie Beschriftungen und deren Abkürzungen zu führen.

Mittels eines Auszuges aus *doris*, dem geografischen Informationssystem des Landes Oberösterreich [13] wird dem Lageplan ein Kataster zugrunde gelegt, welcher durch vorhandene Leitungspläne und Einmaßskizzen erweitert und vervollständigt wird.

Abschließend wird eine Fotodokumentation erstellt, in der sowohl die Außenanlagen als auch sämtliche Räume, Gänge und Stiegenhäuser sowie Auffälligkeiten dokumentiert werden.

Im Zuge dieser Arbeit werden charakteristische Punkte einer Bestandsaufnahme, wie die Sichtung von vorhandenen Bestandsunterlagen, die Beschaffung dieser, eine eigene Sichtprüfung sowie die Erstellung von Bestandsplänen behandelt. Weiterführende Prüfungen sowie Untersuchungen würden den Umfang einer Masterarbeit überschreiten. Auf Teilgebiete, deren nähere Betrachtung es bedarf, aber nicht behandelt wurden, wird anschließend verwiesen.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Standort

Per PKW, ausgehend vom Linzer Hauptplatz, der A7-Mühlkreisautobahn Richtung Osten folgend, erreicht man über die Abfahrt „Unterweikersdorf“ nach etwa 20 Minuten die Adresse Untervisnitz 8, 4210 Wartberg ob der Aist [14]. Abbildung 2 zeigt die Lage der Liegenschaft und soll somit die Nähe zur Stadt Linz verdeutlichen. Die vier Gemeinden Pregarten, Hagenberg, Unterweikersdorf und Wartberg haben gemeinsam eine Kooperation „RUF-Region Untere Feldaist“ geschlossen, um zusammen die Entwicklung der Region voranzutreiben. [15] Durch die direkte Anbindung an die A7 hat sich an der Abfahrt Unterweikersdorf ein Wirtschaftspark entwickelt. Bei den angesiedelten Unternehmen ist einerseits ein Maschinenbauunternehmen, aber auch ein Lagerhaus sowie einige weitere Betriebe vor Ort ansässig. Darüber hinaus ist durch den Bau der „Regiotram“ eine bessere Anbindung an den öffentlichen Verkehr geplant. [16] Ziel dieser „Regiotram“ ist es, den Bewohnern in den umliegenden Gemeinden im Nordosten von Linz eine attraktive Alternative zum motorisierten Individualverkehr zu bieten. Im Zuge des Projektes der Zuganbindung soll eine geeignete Trassierung im Umfeld Gallneukirchen – Pregarten bis 2030 erfolgen, welche eine Anbindung der Gemeinde Unterweikersdorf, und somit auch Wartberg ob der Aist, beinhalten wird. [17]

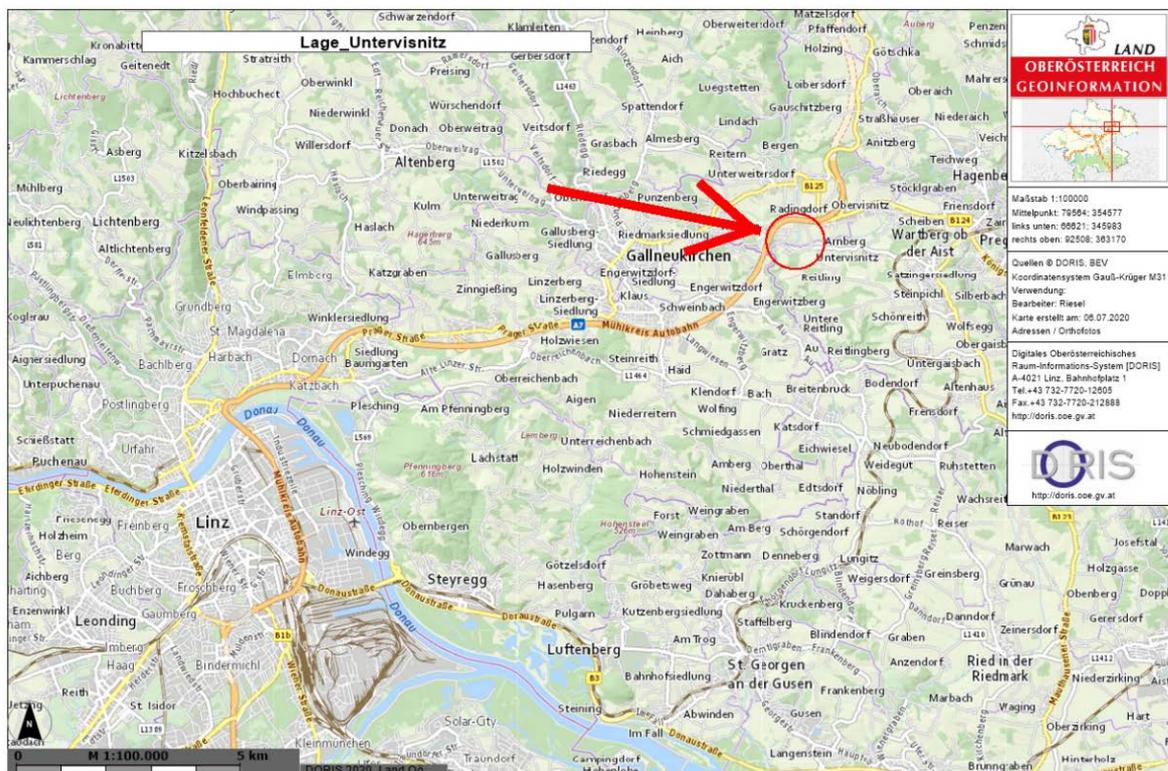


Abbildung 2: Lage der Liegenschaft

Zusätzlich ist von 2013 bis 2019 ein Bevölkerungszuwachs von rund 4,5% in Wartberg ob der Aist bzw. 7,62% in Unterweikersdorf zu beobachten. [18] Weiters ist die Planung zur

Errichtung einer technischen Universität in Linz, welche auf Digitalisierung spezialisiert sein soll, angekündigt worden. [19]

3.3.2 Flächenwidmung und Bebauungsplan

Die zu betrachtende Immobilie Untervisnitz 8 ist auf folgende zwei Grundstücke aufgeteilt:

KG-Nr.	GB-Nr.	GST-Nr.	EZ	Fläche Grundbuch	lt. KG-Name
41116	41116	1912	133	9958	Wartberg ob der Aist
Gebäude Nr.	BGF [m ²]	Stockwerke	Gesamt-BGF [m ²]		
.242	133	1	133		
.241	338	2	676		
Bebauungsdichte: 0,08					



KG-Nr.	GB-Nr.	GST-Nr.	EZ	Fläche Grundbuch [m ²]	lt. KG-Name
41116	41116	1907	133	998	Wartberg ob der Aist
Gebäude Nr.	BGF [m ²]	Stockwerke	Gesamt-BGF [m ²]		
.149/1	138	1	138		
.149/2	215	3	645		
Bebauungsdichte: 0,78					



Tabelle 2: Grundstücke Untervisnitz 8 [20]

Die vorgegebenen Widmungen auf den beiden Grundstücken sind lt. Flächenwidmungsplan [21] (siehe Abbildung 3: Flächenwidmungsplan) folgende zwei gemäß Oberösterreichischem Raumordnungsgesetz [22]:

- Betriebsbaugebiet:
Insgesamt zählt das oberösterreichische Raumordnungsgesetz sieben verschiedenen Widmungen im Bauland sowie fünf weitere Sonderwidmungen. Als Betriebsbaugebiet gilt:
*„... solche Flächen vorzusehen, die dazu bestimmt sind,
1. Betriebe aufzunehmen, die ... weder erheblich stören noch ... gefährden,
2. Lagerplätze ... die weder erheblich stören noch gefährden, sowie
3. Büro- und Verwaltungsgebäude aufzunehmen, die solchen Betrieben oder Lagerplätzen zugeordnet sind; Büro- und Verwaltungsgebäude, die nicht solchen Betrieben oder Lagerplätzen zugeordnet sind, dürfen errichtet werden, wenn diese in der Widmung ausdrücklich für zulässig erklärt werden.
Sofern nicht ausdrücklich in der Widmung ausgeschlossen, dürfen in Betriebsbaugebieten auch die erforderlichen Betriebswohnungen errichtet werden. Andere Bauwerke und Anlagen dürfen nicht errichtet werden.“*
[23, §22 Abs. 6]

- Für die Land- und Forstwirtschaft bestimmte Flächen, Ödland:
Gemäß dem oberösterreichischen Raumordnungsgesetz sind sämtliche Flächen, die nicht als Bauland oder Verkehrsfläche gewidmet sind, als Grünland zu deklarieren. Zusätzlich, zur Land- und Forstwirtschaft sowie dem Ödland gibt es noch weitere Nutzungsarten [23] :
„Flächen die nicht für die Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind und nicht zum Ödland gehören, sind ... nach Erfordernis ... Erholungs- und Sportanlagen .. Sport und Spielflächen ... Gaststätten ... Gärtnereien ... sonstige Flächen ... „
[23, §30 Abs. 2]

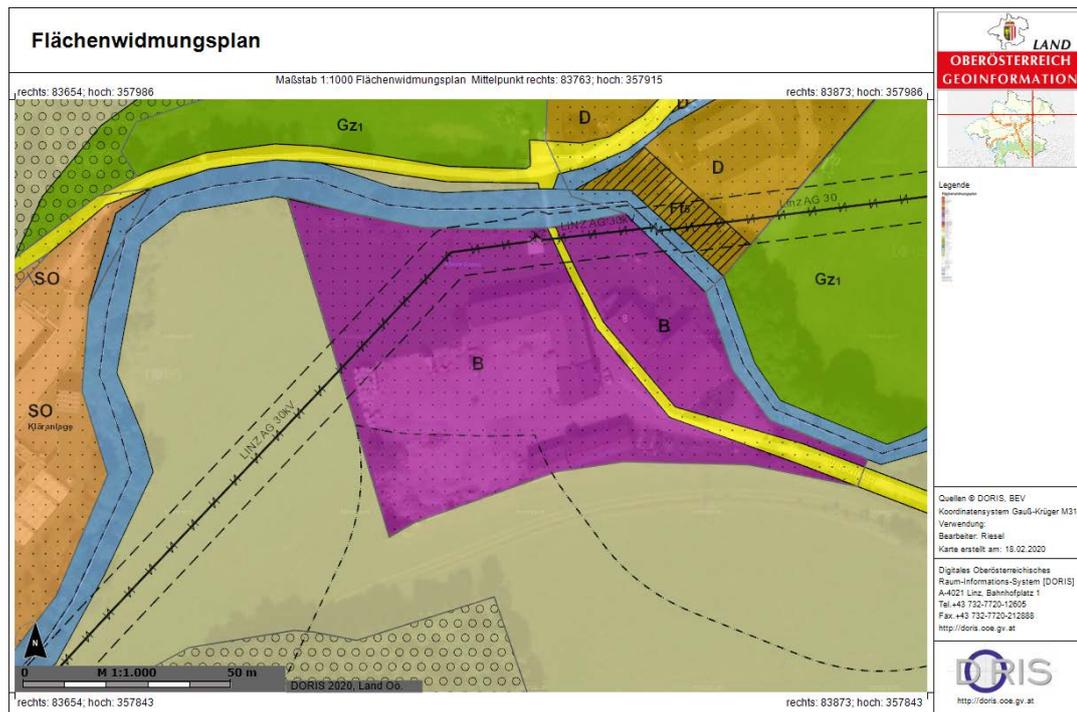


Abbildung 3: Flächenwidmungsplan

Als Trennung der beiden Grundstücke dient eine Verkehrsfläche, welche vorwiegend als Wanderweg benutzt wird. Nördlich begrenzt werden beide Flächen durch das als fließendes Gewässer deklarierte Gebiet der „Kleinen Gusen“.

Da durch das geografische Informationssystem des Landes Oberösterreich keinerlei Information über einen Bebauungsgrad oder eine Bebauungsdichte in Erfahrung zu bringen ist, gilt die mehrfach getätigte Aussage der Gemeinde Wartberg ob der Aist, dass kein Bebauungsplan, folglich keine, von vornherein vorgeschriebene, Bebauungsdichte vorliegt, und somit das oberösterreichische Baurecht mit seinen Nebengesetzen zu tragen kommt. Ein Bebauungsgrad, in Analogie zum Steiermärkischen Baugesetz [24], ist im oberösterreichischen Baurecht und seinen Nebengesetzen und Verordnungen nicht zu finden. [22]

3.3.3 Hochwassergebiet, Gefahrenzone

Hochwasser-Zonen HQ_T:

Die Hochwasserzonen sind nach ihrer Wiederkehrwahrscheinlichkeit in Jährlichkeit abgestuft. Die Jährlichkeit T beschreibt somit einen T-jährlichen Hochwasserabfluss. [25]

Wie in Abbildung 4: Hochwassergebiete ersichtlich, befindet sich der Großteil der Grundstücke in einem, als HQ₃₀ deklarierten, Gebiet. Mit der Ausnahme von Gebäude .242, liegen beide Grundstücke vollflächig im Hochwassergebiet HQ₁₀₀ bzw. HQ₃₀₀.

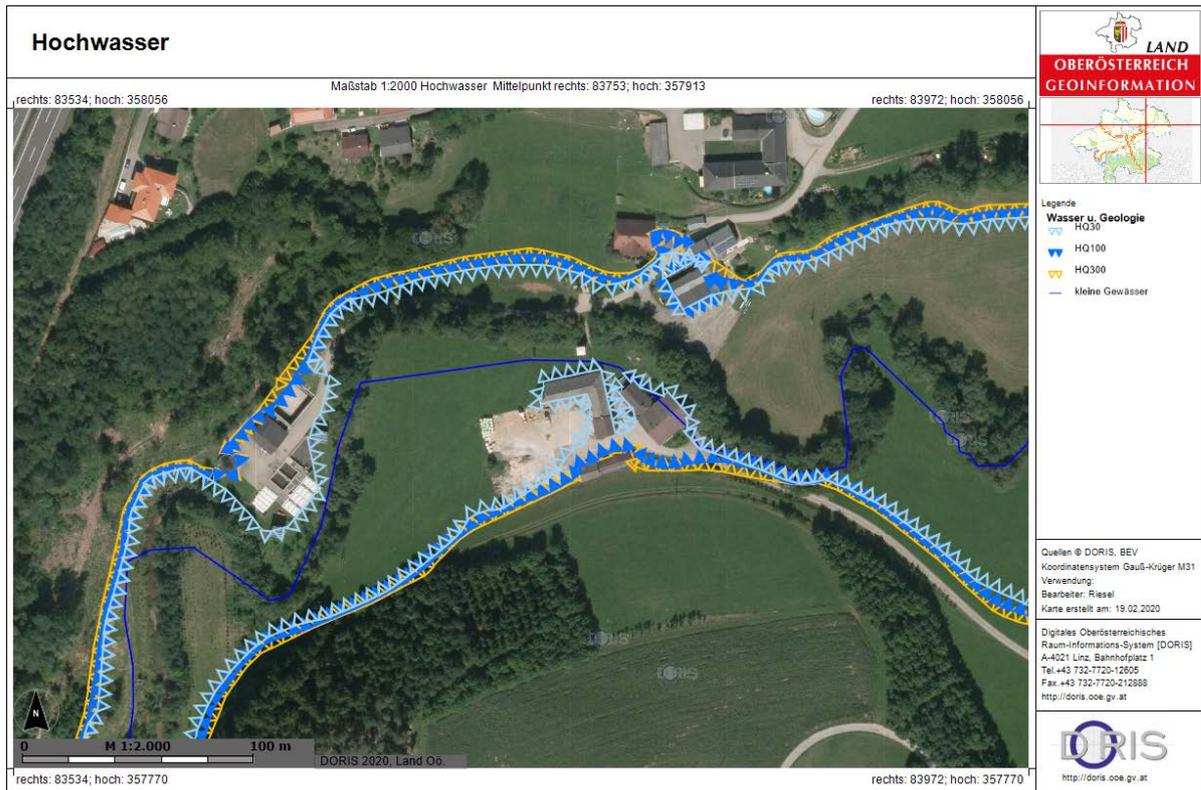


Abbildung 4: Hochwassergebiete

Eine Umwidmung von Grundstücken in HQ₃₀-Gebieten in Bauland ist gemäß Oö. ROG 1944 §21 Abs. 1a nicht gestattet. Weiters ist die Widmung von Flächen im 100-jährlichen Hochwasserabflussbereich nur unter geringer Beeinträchtigung der Hochwasserabfluss- und Rückhalteräume, einer nachgewiesenen Maßnahme zur Erhaltung der Retentionsräume sowie keiner Erweiterung des Baulandes um Bereiche mit erhöhtem Gefahrenpotential, möglich. [26]

Gefahrenzone:

Gefahrenzonenpläne des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft beschreiben die Einzugsgebiete von Wildbächen und Lawinen sowie deren potentielle Gefahrenbereiche und Vorhalteregionen. Im Zusammenhang mit Lawinen und Wildbächen sind drei Gefahrenzonen ausgewiesen [27] :

- Rote Zone: „... umfaßt jene Flächen, die ... derart gefährdet sind, daß ihre ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke ... nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist;“ [27, §6 a)]
- Gelbe Zone: „... übrigen ... gefährdeten Flächen, deren ständige Benützung für Siedlungs- oder Verkehrszwecke ... beeinträchtigt ist;“ [27, §6 b)]
- Blaue Vorbehaltsbereiche: sind für Aufrechterhaltung und Schutzfunktion bestimmte Bereiche [27]

In Abbildung 5: Gefahrenzonenplan beigelegten Gefahrenzonenplan ist zu erkennen, dass sich beide Grundstücke einerseits in der roten bzw. der gelb-roten (eine Übergangszone) andererseits auch in der gelben Gefahrenzone befinden.

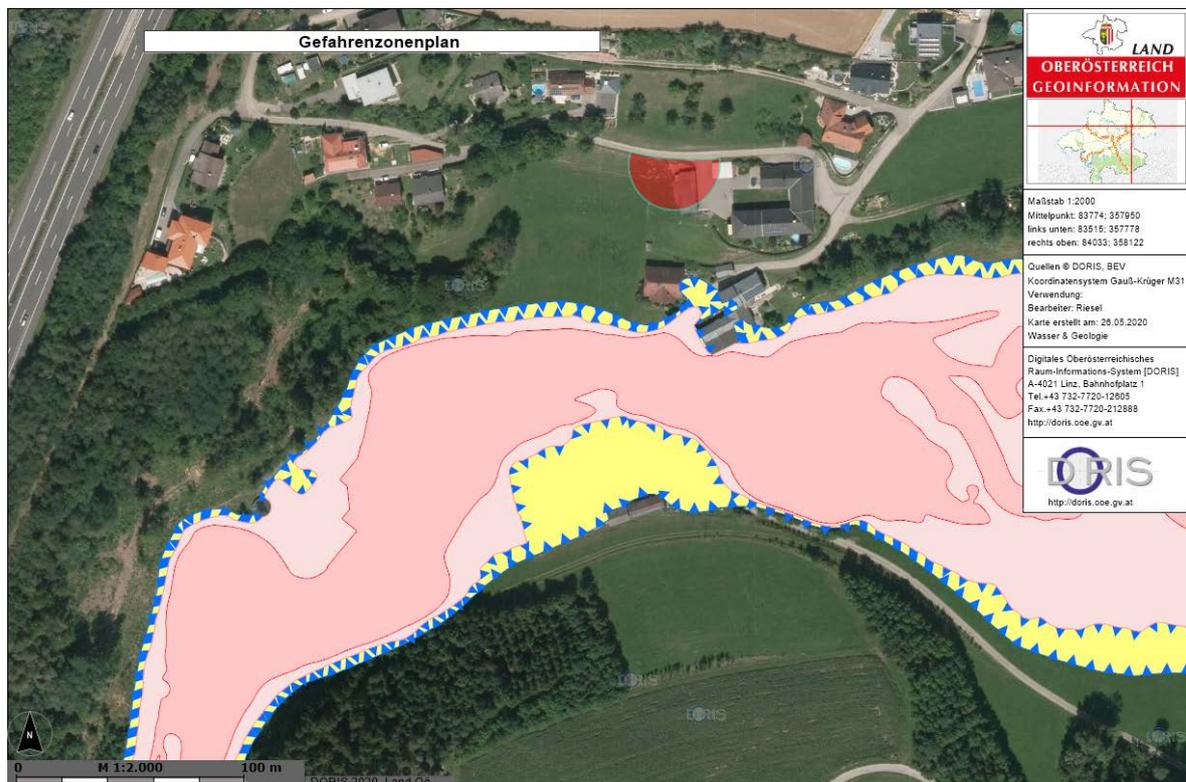


Abbildung 5: Gefahrenzonenplan

Bauplatzbewilligungen, in Bezug auf Hochwassergebiete und Gefahrenzonen sind von der zuständigen Behörde nur zu erteilen, wenn sämtliche Gebäude hochwassergeschützt gemäß §47 des Oö. Bautechnikgesetzes 2013 geplant und erbaut werden können. [26]

3.3.4 Geogene Risikozone

Bereits bei der Erstbegehung sind auffällige Risse am Gebäude .242, insbesondere an der dem Gewässer zugewandten Seite, bemerkbar, hier in Abbildung 6: Rissbild, Nord-Ost Ansicht grafisch hervorgehoben.



Abbildung 6: Rissbild, Nord-Ost Ansicht

Anhand eines Vergleiches von Rissbildern lässt sich eine lastabhängige Ursache, wie Setzungen und Grundwassereinwirkungen, vermuten. [28] Dies ist vor allem an der Ecke des Regenabflusses erkennen.

Die gekennzeichneten Fugen sind im Zuge der Bestandsaufnahme für die weitere Beobachtung mit Spachtelmasse verfüllt worden und somit über einen Zeitraum von knapp 4 Monaten regelmäßig kontrolliert worden. Während der Zeit des Verfassens dieser Arbeit konnten keine weiteren Veränderungen mittels dieser zerstörungsfreien Prüfmethode beobachtet werden.

Sowohl aus dem Flächenwidmungsplan als auch durch eine Anfrage bei der Gemeinde geht eindeutig hervor, dass sich im Bereich des als Betriebsbaugebiet gewidmeten Gelände um eine „geogene Risikozone Flächentyp A+, SU – setzungsempfindlicher Untergrund“ handelt. Als solche Zonen werden Flächen bezeichnet, bei denen offenkundige und unmittelbar Hinweise für ein Risiko, bezogen auf spezielle gravitative Bewegungen von Massen,

vorliegen. Als solche, offensichtliche Hinweise gelten unter Anderem dokumentierte Ereignisse wie Hangrutschungen o.Ä. oder die Kenntnis von, für ihre Fragilität bekannte, Bodenschichten. [29]

Aufbauend auf eine vertiefende Anfrage am Institut für Bodenmechanik und Grundbau der TU-Graz, wird ein Baugrundgutachten eines Geotechnikers dringend empfohlen, um etwaige Mehrkosten entsprechend abschätzen zu können.

Weiters hat eine Anfrage bei der Dr. Lechner ZT GmbH ergeben, dass ohne vor Ort gewesen zu sein um sich ein besseres Bild der Situation zu machen, zumindest 5 Rammsondierungen sowie 5 Schürfungen, je eine im Bereich der neu zu errichtenden baulichen Anlagen von Nöten sein werden. Als Ausgangslage dient hier die in Kapitel 4.2 behandelte Vorstudie. Zusätzlich wird noch auf die bereits erwähnten Hochwassergefahrenzonen, in denen sich die Grundstücke befinden, hingewiesen.

3.3.5 Bestandsplan

Der Bestandsplan (siehe Anhang), welcher die Grundrisse der drei Geschosse, zwei Schnitte durch das Gebäude, vier Ansichten und einen Lageplan beinhaltet, ist mit Hilfe des CAD Programms *Archicad* in den Versionen 22 und 23 der Firma *graphisoft* gezeichnet.

Unklarheiten, insbesondere die der nicht messbaren Wandstärken von Innenwänden sowie kleine Schiefstellungen von Wänden und nicht rechtwinklige Anschlüsse von Wänden und Bauteilen zueinander, sind als variabel definiert und soweit als möglich adaptiert, um in der Gesamtheit schlüssig zu sein. Die Genauigkeit der erstellten Pläne sind für eine Sanierungsplanung sowie die Ausführung dieser als angemessen anzusehen.

Eine präzise Vermessung des gesamten Geländes sowie der weiteren Gebäuden in Lage und Höhe mit Hilfe eines Theodolites o.Ä., um in weitere Folge einen entsprechenden Lageplan für Neubauten auf dem Gelände zu konstruieren, wurde im Rahmen dieser Masterarbeit aufgrund des zusätzlichen technischen und zeitlichen Aufwandes verzichtet. Der im Zuge dieser Arbeit erstellte Lageplan, welcher bereits alle bekannten Leitungen, unter- und oberirdisch, und einen hinterlegten Kataster beinhaltet, kann jedoch als Basis für weiterführende Aufnahmen und Planerstellungen dienen. Diesbezüglich gibt es mehrere parallele Anbotsanfragen bei Geometern in dem mittelbaren Einzugsgebiet und wird von den Auftraggebern/Projektentwicklern parallel betreut.

3.3.6 Erschließung

Um den Bau eines Gebäudes auf einem Grundstück zu ermöglichen, muss dieser Bauplatz erschlossen sein. Die wesentlichen Bereiche der Erschließung umfassen die Wasserver- und -entsorgung, Stromanschluss, Telefon- bzw. Internetanbindung sowie der Anschluss an ein Gas- oder Fernwärmenetz und die Anbindung an ein Straßennetz. [30]

Die Wasserversorgung des Grundstückes erfolgt bis dato über einen eigenen Hausbrunnen der die vorhandenen Gebäude anspeist, wie auch im Bestandslageplan ersichtlich.

Für die Reinigung der anfallenden Abwässer der beiden Grundstücke sorgt ebenfalls eine hauseigene biologische Kleinkläranlage, welche die geklärten Abwässer in den Vorfluter, die kleine Guse, einleitet. Für die genannte Kläranlage liegt eine wasserrechtliche Bewilligung bis längstens dem 31.12.2033 vor, unter der Bedingung, der Anlage maximal

0,15m³/h, entsprechend einer Belastung von 10 Einwohnern, zuzuleiten. Zusätzlich sind Auflagen, betreffend der Einleitung von Wässern und Abfällen sowie der Belüftung, einzuhalten, die einem vorliegenden Bescheid zu entnehmen sind.

Wie im Bestandslageplan ersichtlich, führt eine Freileitung der Linz AG, über ein kleines Transformatorgebäude über beide Grundstücke. Von diesem Gebäude führen die Versorgungsleitungen zu den Bestandsgebäuden.

Die Anbindung an das Netz der Telekom erfolgt über eine Erdkabeltrasse an das auf Grundstück .149 befindliche Gebäude, jedoch handelt es sich hierbei lt. Angaben der Eigentümer nicht um ein leistungsstarkes Glasfasernetz.

Da weder ein Anschluss an ein Gas- noch an ein Fernwärmenetz seitens der Gemeinde vorhanden ist, noch diese in unmittelbarer Nähe zum Anschluss bereit wären, erfolgt die Warmwasseraufbereitung über eine hauseigene Hackschnitzelheizung, welche sich im nordwestlichen Zubau des Gebäudes auf Grundstücksnr. .149 befindet.

3.3.7 Weitere Gebäude und Bestandteile der Liegenschaft

Bei dem in Kapitel 3.3.5 bearbeiteten Objekt handelt es sich um das Gebäude auf Grundstücknr. .149. An dieses Haus grenzt ein ehemaliger Schweinestall an (wurde in der Beschreibung mit .149/1 bezeichnet), welcher einstöckig, mit einem kleinen begehbaren Dachboden, und ohne Keller ausgeführt wurde. In diesem Zubau befindet sich ebenfalls die bereits erwähnte Hackschnitzelheizung welche das mit .149/2 bezeichnete Gebäude mit Warmwasser bespeist.

Weiters befinden sich auf Grundstücksnummer 1912 ein ehemalige Scheune (Nr. .241) mit einem darüberliegenden Heuboden, welcher nicht mehr in Verwendung ist, welche anschließend noch zwei LKW-Boxen als Garage dienend beinhaltet und ein, zuvor als Werkstatt und (Wein-)Keller verwendetes Gebäude (Nr. .242).

Im Zuge der Erstbegehung wurde von den Auftraggebern der Wunsch geäußert, sämtliche Gebäude, mit Ausnahme des im vorherigen Kapitel behandelten, auf Grundstücknr. .149 befindlichen Gebäude, nicht weiter zu behandeln, da diese im Zusammenhang einer Neuprojektierung und Revitalisierung der Liegenschaft geplant sind abzutragen. Ohne eine genauere Begutachtung durchzuführen, machten diese Gebäude einen heruntergekommenen Eindruck, was den Wunsch der Auftraggeber diese nicht weiter zu verwenden, bestätigt.

Zusätzlich zu den bebauten Flächen sind auf Grundstücksnummer 1912 rund 2000m² und auf Grundstücksnummer 1907 rund 75m² asphaltierte Fläche, zusätzlich zum Wegstück der Gemeinde, vorhanden. Das verbleibende Areal der beiden Grundstücke setzt sich folglich aus begrünter Flächen, vorwiegend Wiese, zusammen.

3.4 Zusammenfassung

Durch einen stetigen Austausch mit den Auftraggebern ist der Fokus der Projektierung von einer gemischten Immobilie aus Büro- und Wohneinheiten weg hinzu einem reinen Büro-, Gewerbe- bzw. Technologiepark hin verrückt. Sowohl die gute und direkte Anbindung an die Autobahn als auch die wirtschaftlich aufstrebende Gegend in und um die Gemeinde Wartberg bzw. Unterweikersdorf versprechen Potential auf eine positive Entwicklung der Kommune. Weiters wird die Anbindung der Regiotram, und somit eine chancenreiche Verbindung mit dem öffentlichen Verkehr, sowie die zunehmende Verkehrsbelastung an den Autobahnzubringern in Richtung Linz, für eine sukzessive Auslagerung von Unternehmen aus dem urbanen Gebiet hin zu entwicklungsstarken Umlandgemeinden führen. Die Nähe zum Technologieentwicklungsstandort des Softwareparks Hagenberg, sowie in Aussicht stehende mögliche Kooperationen und Auslagerungen von Unternehmen aus dem Softwarepark Hagenberg bieten ebenso eine aussichtsvolle Perspektive auf einen aufblühenden Standort. Die angekündigte technische Universität in Linz, welche sich stark auf die Digitalisierung spezialisieren soll, kann und wird in Zukunft mit Sicherheit einen positiven Effekt auf die Standortentwicklung eines solchen geplanten Science-Parks in Untervisnitz haben.

Um eine, dem Bauvorhaben entsprechende, Infrastruktur schaffen zu können, ist eine Neukonzeptionierung und Analyse der Aufschließung der Grundstücke unabdingbar um zu klären, ob eine Kleinkläranlage, ein Hausbrunnen, eine, auf das Bestandsgebäude auf Grundstücksnummer .149 dimensionierte Hackschnitzelheizung, oder eine, nicht dem Stand der Technik entsprechende (=Glasfaser) Telekomleitung den Ansprüchen eines modernen Projekts Genüge tun. Eine angestrebte Kooperation mit der zuständigen Gemeinde bei den vorher genannten Punkten kann für beide Parteien von Nutzen sein und eine nachhaltige Infrastruktur in der Kommune schaffen.

Für die Implementierung von Gewerbe- und Büroflächen bietet sich die Widmung als Betriebsbaugebiet als durchwegs förderlich an, da es möglich ist zusätzliche als Betriebswohnungen deklarierte Wohneinheiten zu errichten. Für eine Errichtung von unabhängigen Büro- und Verwaltungsgebäuden ist dies zusätzlich in der Widmung zu deklarieren und mit der Behörde zu klären, stellt aber keine gravierende Umnutzung im eigentlichen Sinn dar, und verläuft in der Regel sehr unbürokratisch ab. Sollte die Projektierung jedoch auf großflächige Wohngebäude hintendieren, empfiehlt sich eine Umwidmung zu einem Mischbaugebiet in dem die Regeln für das Errichten von Wohneinheiten nicht nur an Betriebswohnungen geknüpft sind. Da derzeit aus rechtlicher Sicht eine Umwidmung des Grünlandes zu Bauland aufgrund der Einschränkungen hinsichtlich der Hochwasserjährlichkeiten sowie Gefahrenzonen nicht möglich ist, sollte hier eine Umwidmung innerhalb der Widmung als Grünland bezüglich der Nutzung angestrebt werden. Durch die Nutzungsänderung von Land- und Forstwirtschaft bzw. Ödland weg hinzu Freizeitmöglichkeiten wie Erholungsparks oder Gaststätten kann ein nachhaltiger Mehrwert für den Standort incl. Naherholung geschaffen werden. Die prinzipiell vorangegangenen Umstände des Hochwassers sind im Zuge der Projektierung, der Planung und der Umsetzung durch einen direkten Austausch mit der wasserrechtlichen Behörde zu klären und werden zusätzliche Maßnahmen in Bezug auf Hochwasserschutz und bebaubarer Fläche erfordern. Ob und vor Allem wie in Risikozonen gebaut werden darf, lässt sich nicht pauschal beantworten und hängt stark von den behördlich angeordneten

Auflagen ab, auch wenn prinzipiell, insbesondere in roten Gefahrenzonen, keine oder geringe Baumaßnahmen genehmigt werden.

Weiters ist aufgrund der als geogene Risikozone deklarierten Fläche ein Bodengutachten eines Geotechnikers unumgänglich. Mit detailliertem Projektierungsgrad des Bauvorhabens kann ein solches Gutachten zielgerichtet auf die geplanten Gebäude ausgerichtet sein und somit eine rasche konstruktive Lösung bringen. Von einem Bauvorhaben ohne ein präzises Gutachten eines Fachmannes ist unbedingt abzuraten und wird gemäß den unverbindlichen Empfehlungen des Landes Oberösterreich in Risikozonen von den zuständigen Behörden vermutlich erst gar nicht genehmigt werden.

Um eine Detailplanung durchführen zu können, ist zusätzlich noch eine Bestandsaufnahme des Geländes sowie der darauf befindlichen Gebäude in Höhe und Lage durchzuführen, um entsprechende Planungsgrundlagen erstellen zu können.

4 Entwicklungs- und Vorbereitungsphase

4.1 Einleitung

Bereits in der Anfangsphase der Projektierung gilt es erste Rahmenbedingungen abzustecken. In der Entwicklungs- und Vorbereitungsphase eines Projekts kommen eine grobe Vorstudienerstellung und der daraus resultierenden Ergebnisse in Bezug auf Qualität (Qualitätsziel und -rahmen), Quantität (Quantitätsziel und Raumprogramm) und Kosten (Kostenziel und -rahmen) einer langfristig sowohl wirtschaftlich effizienten als auch nutzerfreundlichen Konzeptionierung zugute. [31, 32]

Ziel dieses Kapitels ist es, eine fundierte Basis an Rahmenbedingungen für, an diese Masterarbeit anschließenden, Planungs- und Projektierungsphasen zu liefern.

4.2 Vorstudien

4.2.1 Vorgehensweise

Durch eine intensive Studie der derzeit gültigen Gesetzesbestimmungen, Normen und Richtlinien, wird auf Basis des in Kapitel 3.3.5 erstellten Bestandslageplans, eine mögliche Baufläche, abhängig von der Geschoszahl, erstellt.

Grundlegend gelten lt. Oberösterreichischem Bautechnikgesetz 2013 §40 folgende Abstandsbestimmungen zur Grundstücksgrenze für Neu- und Zubau von Gebäuden [33] :

- Von der fertigen Außenwand gemessen mindestens 3 Meter zu den Nachbars- oder Bauplatzgrenzen bzw.
- Wenn Gebäude oder Gebäudeteile höher als 9m sind, muss dieser Abstand zumindest ein Drittel der Gebäudehöhe betragen

Bei der Abänderung bzw. der Neuerrichtung von Schutzdächern:

- Von dem, am weitesten vorspringenden, Teil der Dachkonstruktion gemessen, mindestens 2 Meter zu den Nachbars- oder Bauplatzgrenzen bzw.
- Bei Teilen des Bauwerkes, die 9m überragen, ein Abstand von mindestens einem Drittel der Höhe, verringert um 1m

Bei Gebäuden, die über ein Fluchtniveau, welches 22m überschreitet bzw. deren Höhe der Traufe allseitig mehr als 25m über der zukünftigen Geländehöhe ist:

- Hat der Abstand zumindest die Hälfte dieser Höhe zu betragen

Zusätzlich sieht die OIB-Richtlinie 2 – Brandschutz [34] folgende Bestimmungen in Bezug auf die Ausbreitung von Feuer auf andere Bauwerke vor:

- Bei einem Abstand zu einem Bauwerk, welches sich am Nachbarsgrundstück bzw. Bauplatz befindet, der weniger als 2,00m beträgt, ist eine brandabschnittsbildende Wand gem. Tabelle 1 der OIB RL 2 zu errichten.
- Ist der Abstand von Gebäuden am gleichen Grundstück geringer als 4,00m, so sind außerdem weitere brandschutztechnische Maßnahmen, den *„...baulichen Gegebenheiten der Außenwände abzustimmen...“* [34, S.9].

Für die Erstellung eines Plans, in dem die mögliche Baufläche ersichtlich ist, dienen folgende überschlagsmäßige Annahmen:

- 1m Höhe über dem natürlichen Gelände für die Hochwassersicherheit
- 3,5m Höhe Geschosshöhe von FFOK bis FFOK (=Fertigfußbodenoberkante)
- 1m Höhe für die Attika, gemessen von der fertigen Oberkante des Flachdachaufbaus

Anschließend wird in *Archicad* ein Übersichtslageplan mithilfe des Katasters und Luftbildern des Grundstückes angefertigt. Einige, über das geografische Informationssystem ermittelte, Höhen dienen als Referenzwerte zur Erstellung eines schematischen Geländes. Die Grundstücksgrenzen werden als Polygonzug nachgezeichnet und jeweils um die zuvor ermittelten Abstände versetzt. Diese dienen, wie in Abbildung 7 ersichtlich, nun als Grenzen für die Positionierung der Gebäude.



Abbildung 7: fiktive Grenzen für Positionierung der Gebäude je nach Geschossanzahl incl. zu erhaltenden Bestand und Zubau (Abriss), ohne Maßstab

Als nächster Schritt, um eine gelungene Nutzung der zu bebauenden Fläche sowie eine ansprechende Konzeptionierung der Grundrissformen und deren Positionierungen gewährleisten zu können, dient eine Recherche von bereits errichteten Gebäuden, welche sich in ähnlichen Rahmensituationen hinsichtlich von bebaubarer Fläche und Nutzungsanforderungen befinden. Grundlegende Bedingungen wie Gebäudeaußenmaße, Geschosszahl und Abstände der Gebäude zueinander erweisen sich hier als erste

Richtwerte und werden situationsbedingt an das Projekt angepasst. Eine einfache, schemenhafte Visualisierung schafft ein räumliches Bild der Vorstudie (siehe Abbildung 8).

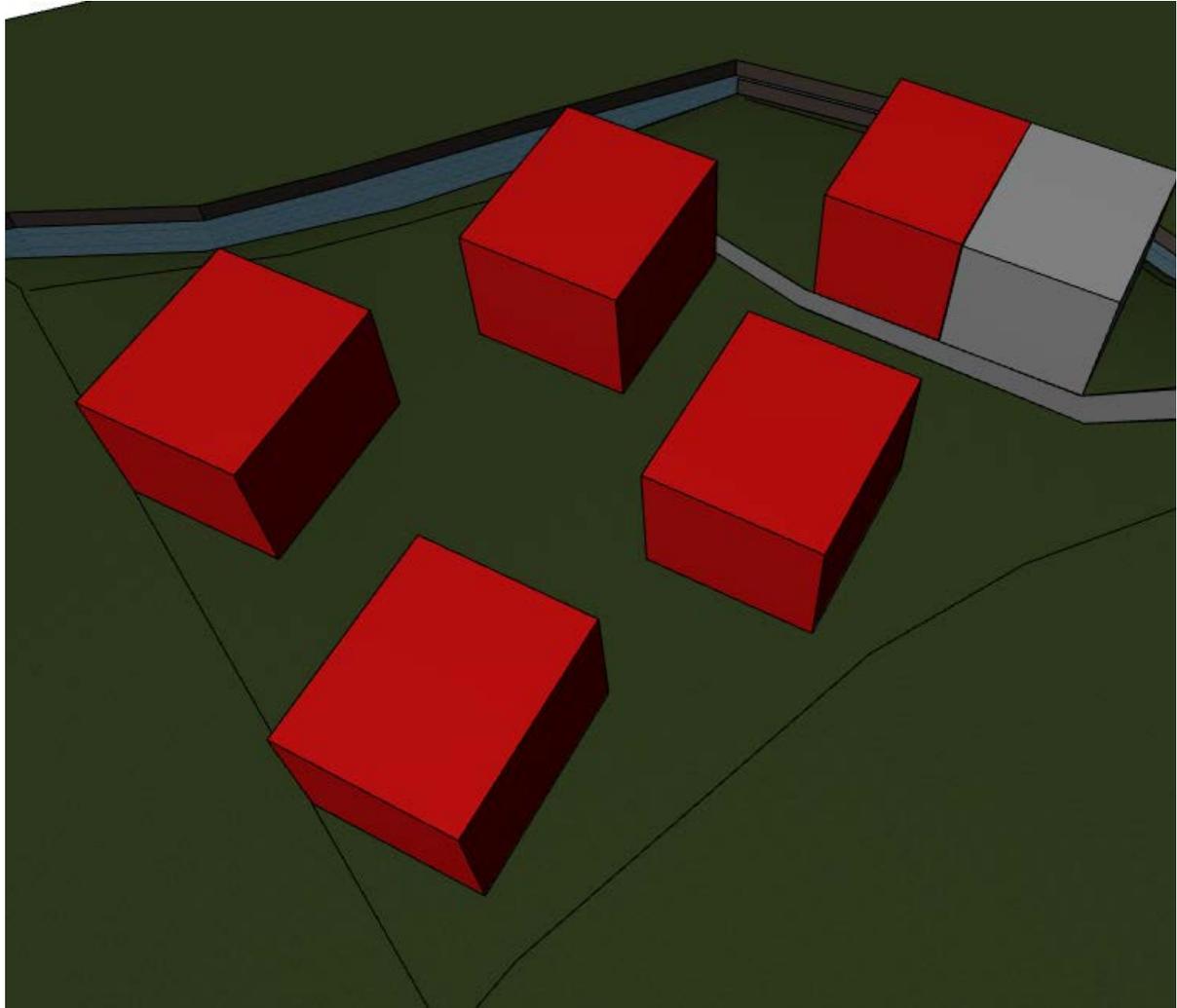


Abbildung 8: schemenhafte 3D-Visualisierung der gesetzten Quader, Studie 4

4.2.2 Ergebnisse

Aus den, in Kapitel 4.2.1 genannten, Rahmenbedingungen ergeben sich folglich in Abbildung 9 und Tabelle 3 nachgestellte Gebäudehöhen sowie Abstände, von der Außenmauer gemessen, zur Grund- bzw. Bauplatzgrenze. Unter der Annahme, die Gebäude mittels Flachdaches zu konstruieren, wird die Bemessung des Abstandes nur auf die Gebäudehöhe incl. Attika bezogen.

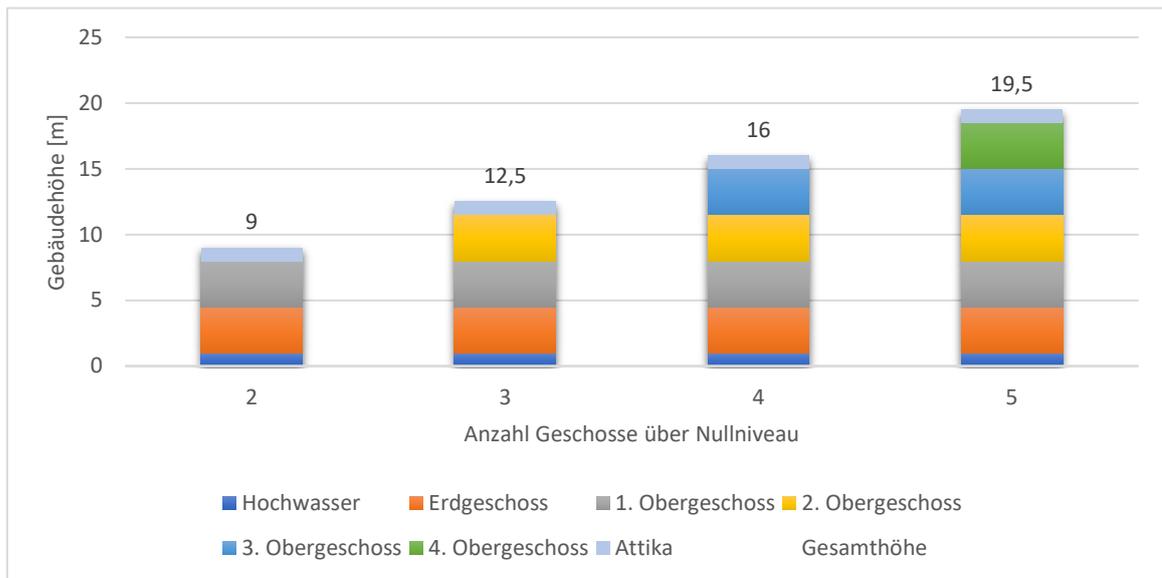


Abbildung 9: Annahme Gebäudehöhe nach Geschosszahl

Abstände zur Grund- bzw. Bauplatzgrenze				
Geschossanzahl über Nullniveau	2	3	4	5
Gesamthöhe [m]	9	12,5	16	19,5
benötigter Abstand [m]	3,00	4,17	5,33	6,50

Tabelle 3: benötigten Abstände von Außenmauer zur Grund- bzw. Bauplatzgrenze

Im Zuge der Recherche sowie in Absprache mit den Auftraggebern, ist ein Wohn-/Büropark in Steyr, welcher in Abbildung 10 und Abbildung 11 auf der darauffolgenden Seite dargestellt ist, einerseits wegen der architektonisch ansprechenden Gestaltung aber auch aufgrund der als sinnvoll erscheinenden Aufteilung und Positionierung der Gebäude als Referenz herangezogen worden. Der „Stadtwohnpark Werndl-Straße“ wurde von der Obermair Immobilien GmbH, welche als Bauträger fungierte, im Winter 2017 fertiggestellt. Hierbei handelt es sich um ein Projekt, bestehend aus 6 blockförmigen Wohnhäusern und einem gemischten, L-förmig gebauten Trakt in dem sich sowohl Büro- und Geschäftsflächen als auch Wohnungen befinden. Die Gebäude sind alle 4-stöckig

ausgeführt und unter dem rund 10.800m² großen Grundstück befindet sich zusätzlich noch eine Tiefgarage mit einer Stellplatzkapazität für 165 PKW. Bei einer Anlage mit 81 Wohn- und 5 Gewerbeeinheiten entspricht dies knapp 2 Stellplätzen je Einheit. [35] Die grob gemessenen Gebäudemaße der Wohnblöcke (ca. 13m*20m) und des L-förmigen Traktes (ca. 65m*13m + 35m*13m) sowie deren Abstände zueinander (ca. 10m in West-Ost-Achse und ca. 15m in Nord-Süd-Achse) [36] dienen in weitere Folge als Anhaltspunkte für die Erstellung der eigenen Vorstudien und Entwürfen. Für den Abstand der sich am selben Bauplatz befindlichen Gebäuden gibt in den zutreffenden Gesetzen keine näheren Bestimmungen, sofern diese den Brandschutz betreffend unbedenklich sind.



Abbildung 10: Bürogebäude im „Stadtwohnpark Werndl-Straße“ [35]



Abbildung 11: Anordnung und Ausrichtung der Gebäude [13]

Auf Basis der möglichen bebaubaren Fläche wurden einige Varianten der Gebäudedimensionen- und -positionierungen durchgespielt und anhand des schematischen Erscheinungsbildes durch die Visualisierung sowie der Nutzung der Fläche zwei davon favorisiert. Übertretungen der fiktiv gesetzten Grenzen lt. Kapitel 4.2.1 gibt es an dem zu erhaltenen Bestandsgebäude sowie an der nord-westlichen Grenze des als Bauland gewidmeten Geländes, da das hier anschließende Grünland dem selben Grundstück angehört. Weiters ist der Abstand der Gebäude zwischen der öffentlichen Verkehrsfläche (=“Wanderweg“) an keinem Punkt kleiner als im Bestand. Diese Übertretungen der Abstandsbestimmungen sind in Abbildung 12 anhand von Studie 3 gekennzeichnet.



Abbildung 12: Übertretungen der Abstandsbestimmungen anhand von Studie 3

In Studie 3 ist die vorhandene Baufläche, nach den vorig genannten Abständen und Randbedingungen, größtmöglich verbaut. Auf die Ausrichtung bzw. Verdrehen der Neubauten zum Bestand wurde zulasten maximaler Bruttogeschossfläche verzichtet. Gegensätzlich zu Studie 4 (vgl. Abbildung 13), in der mehr Wert auf eine gemeinsame Orientierung der Gebäude zueinander gelegt wurde, was jedoch einen Verlust von über 500 m² BGF einher bringt. Der kleinere Zubau zum Bestand in Studie 3 gegenüber Studie 4 ist aufgrund der sonst sehr beengenden Situation im Durchgangsbereich des öffentlichen Weges entstanden.

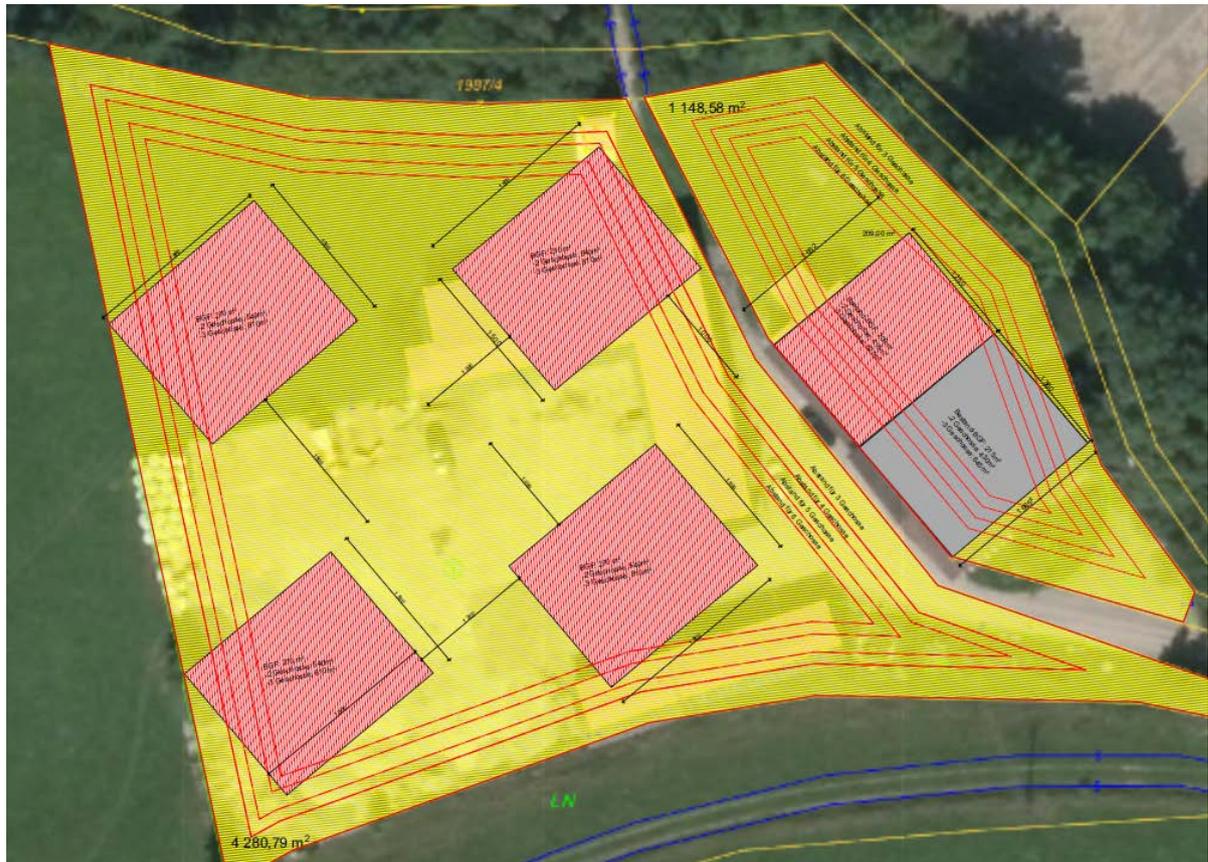


Abbildung 13: Studie 4

Bei Studie 1 hingegen handelt es sich um zwei zueinander gespiegelte, L-förmige Gebäude als Neubau. Der Zubau an das Bestandsgebäude umschließt dieselben Außenmaße wie das Bestandsgebäude und soll so eine vereinfachte Raumplanung für beide Gebäude ermöglichen. Auf Basis der beschriebenen Anordnung ist in Abbildung 14 auch gut ersichtlich, dass die Gebäude bis an die fiktiven Grenzen für ein 4-stöckiges Gebäude herangehen. Die in Abbildung 15 abgebildete Studie 2 ist eine Adaption der L-förmigen Körper in Außenmaßen und Orientierung, jedoch mit dem Grundgedanken, ein Gebäude den ursprünglichen Abmessungen und Ausrichtungen der ehemaligen Scheune anzupassen.



Abbildung 14: Studie 1



Abbildung 15: Studie 2

Sämtliche Lagepläne der Studien 1 bis 4 im Maßstab sowie den dazugehörigen Planköpfen und Visualisierungen sind dem Anhang zu entnehmen. Ein Auszug der funktionalen Visualisierung der gewählten Studien 3 und 4 ist in Abbildung 16 und Abbildung 8 zu sehen.

Folglich haben sich Studie 3 und 4 mit den anschließend aufgelisteten Abmessungen und Flächen als die subjektiv am besten empfundenen herausgestellt:

Studie 3					
	Länge [m]	Breite [m]	BGF [m ²]	Stockwerke	BGF-Gesamt [m ²]
Bestand			215	3	645
Zubau	12,5	10	125	2	250
Gebäude 1	22	12	264	3	792
Gebäude 2	22	12	264	3	792
Gebäude 3	22	12	264	3	792
Gebäude 4	44	12	528	3	1584
Gesamt BGF Studie 3 [m²]					4855

Tabelle 4: BGF Studie-3

Studie 4					
	Länge [m]	Breite [m]	BGF [m ²]	Stockwerke	BGF-Gesamt [m ²]
Bestand			215	3	645
Zubau	12,5	16,52	206,5	2	413
Gebäude 1	18	15	270	3	810
Gebäude 2	18	15	270	3	810
Gebäude 3	18	15	270	3	810
Gebäude 4	18	15	270	3	810
Gesamt BGF Studie 4 [m²]					4298

Tabelle 5: BGF Studie-4

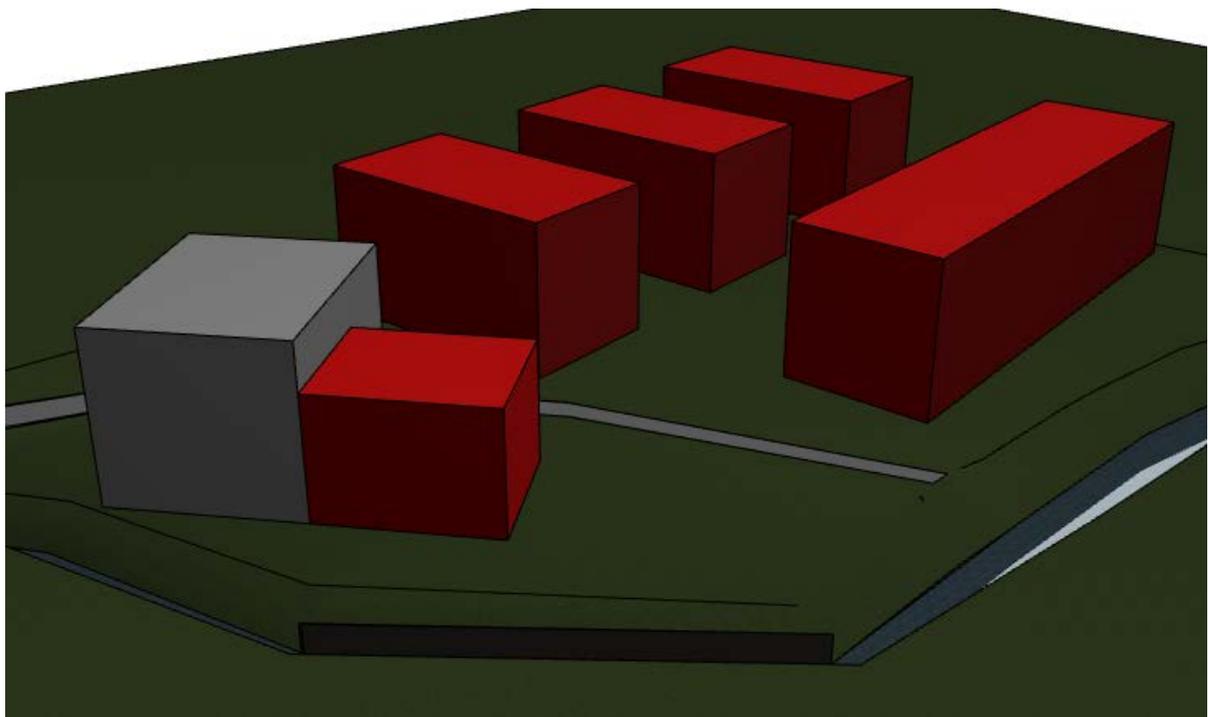


Abbildung 16: Visualisierung Studie 3

4.3 Baukostenplanung

4.3.1 Allgemein

Für das gesamte Kapitel 4.3 Baukostenplanung dienen die Bücher des Baukosteninformationszentrums Stuttgart für Alt- und Neubau 2018 als Grundlage [37–41]. Die Bücher der BKI basieren auf der deutschen DIN-Norm 276-1, welche analog zur österreichischen ÖNORM B 1801-1 die Kosten von Bauprojekten regelt. Diese werden in Deutschland in 7, in Österreich jedoch in 10 Gruppen unterteilt. Für eine genaue Unterteilung und Untersuchung von einzelnen Positionen, wie das in späteren Stadien eines Projektes erfolgt, ist eine Gegenüberstellung der einzelnen Kategorien, wie in Abbildung 17 dargestellt, nötig. Da es sich bei dem in dieser Arbeit behandelten Projekt um eine Grobkostenschätzung als Anhaltspunkt für eine Finanzierung und spätere Kostenkontrolle handelt, ist diese „Übersetzung“ von der deutschen Normung auf die österreichische nicht notwendig.

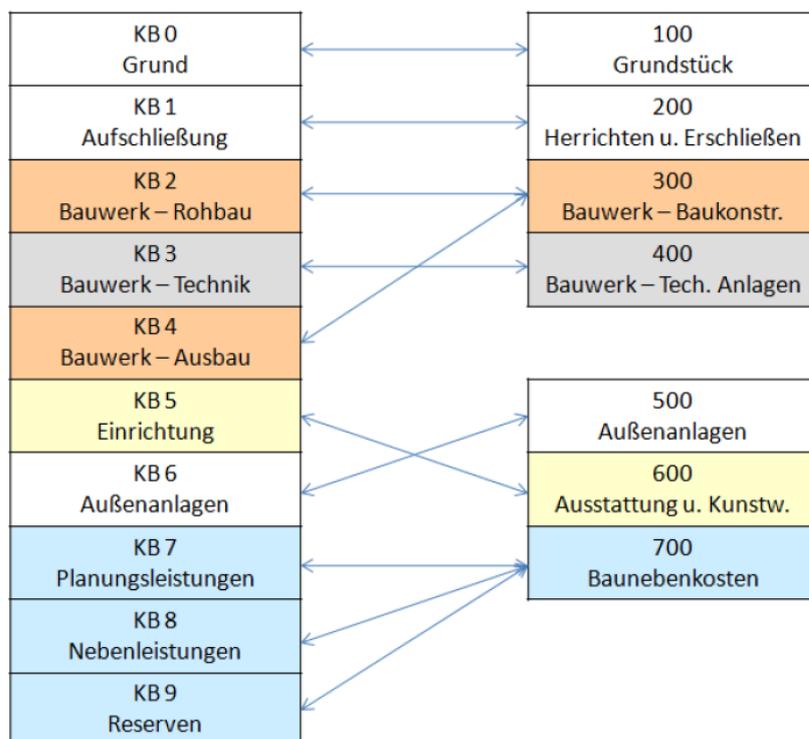


Abbildung 17 Zugehörigkeit der einzelnen Gruppen zwischen ÖNORM B 1801-1 und DIN 276-1 [42]

Das folgende Kapitel beruht auf Studie 3, da es sich hierbei sowohl um einen Umbau des Bestandes, eine Erweiterung (=Zubau) dieses sowie zwei verschieden große und in der Nutzungsart unterschiedliche Neubauten handelt. Bei den insgesamt 6 Gebäuden wird angenommen, dass es sich um Büro- und Verwaltungsgebäude handelt bzw. das größte (12 x 44m) mit wissenschaftlichen bzw. labortechnischen Einrichtungen erschlossen wird. Sämtliche Eingangsparameter wie die Nutzung aber auch die Dimensionierungen der

Gebäude sind in einer Excel-Arbeitsmappe als variabel definiert, um diese je nach Projektstadium bzw. Adaptierungen anpassen zu können.

Die Baumaßnahmen belaufen sich im groben auf folgende, in Abbildung 18 ersichtliche, Teilbereiche im Altbau/Bestand:

1. Erweiterung
 - a. Büro- und Verwaltungsgebäude
2. Umbau
 - a. Büro- und Verwaltungsgebäude
 - b. Ausbau des Dachgeschosses

Und bei den Neubauten:

1. 3 x Büro- und Verwaltungsgebäude
2. 1 x wissenschaftliches Gebäude



Abbildung 18: Studie 3 incl. Teilbereiche

Die Excel-Tabellen-Arbeitsmappen, für jedes der Gebäude beinhalten alle Berechnungsmethoden zur Kostenermittlung, welche in den folgenden Kapitel beschrieben werden, sind dem Anhang zu entnehmen.

4.3.2 Indexanpassung

Als erster Schritt ist ein Korrekturfaktor (Tabelle 6) der Werte zu errechnen, welcher sich aus den unterschiedlichen Mehrwertsteuersätzen in Deutschland und Österreich, einem, vom BKI bereitgestellten regionalen Umrechnungsfaktor nach Bundesland in Österreich und einer Baukostenindexanpassung in Österreich [43] vom Jahr 2018 auf 2019, ergibt. Die Umrechnung auf die Indexanpassung des gegenständlichen Monats bzw. des abgeschlossenen Quartals im Jahr 2020 ist im Zuge dieser Arbeit aufgrund der vorherrschenden Umstände in Bezug auf die Corona-Krise und den damit einhergehenden Unsicherheiten, insbesondere auf preisliche Entwicklungen, verzichtet worden. Diese Umrechnungsfaktoren können jederzeit den aktuellen preislichen Entwicklungen angepasst werden und somit die nachfolgend errechneten Baukosten dementsprechend geändert werden.

Index-Anpassungskoeffizient	
Mehrwertsteuer DE auf AUT	1,0084
Regionalfaktor OÖ	0,8290
Baukostenindex 2018 auf 2019	1,1000
Gesamtindex	0,9196

Tabelle 6: Anpassungskoeffizient

4.3.3 Massenberechnung

Um in weiterer Folge sämtliche Baukosten berechnen zu können, sind jegliche nötigen Massen zu ermitteln bzw. auszulesen:

- **Grundstücksfläche (GF):** Mit Hilfe des Kartendienstes DORIS, bzw. allgemein den geografischen Informationsdiensten der Länder, lassen sich die im Kataster hinterlegten Grundstücksflächen ausgeben, wie in folgendem Auszug zu sehen, bzw. siehe Kapitel 3 Bestandsanalyse.



Abbildung 19: Fläche von GST-Nr. 1907 via DORIS auslesen

- **Bruttogrundfläche bzw. Bruttogeschossfläche (BGF):** Die Berechnung der BGF in den BKI-Büchern erfolgt auf Grundlage der DIN 277-1 welche sich wiederum auf die DIN EN 15221-6 beruft. [44] Analog dazu, verweist die ÖNORM B 1800 [45] (siehe Abbildung 20), welche die Ermittlung von Flächen und Rauminhalten regelt, auf die ÖNORM EN 15221-6 [46] womit die Berechnung gleichermaßen anhand einer europäischen Norm erfolgt und wird kurzgefasst als „...Gesamtfläche aller Grundrissebenen des Bauwerks...“ [44, S.463] abzüglich von Flächen die nicht

in der jeweiligen Grundrissebene vorhanden sind definiert (Bsp.: Atrium wird von BGF abgezogen). [44] Prinzipiell ist jedoch darauf zu achten, dass gemeindespezifische Regelungen von dieser Methode abweichen können. Da, wie bereits in Kapitel 3.3.2 „Flächenwidmung und Bebauungsplan“ erwähnt, keine gesonderten Bestimmungen seitens der Gemeinde Wartberg vorhanden sind, erfolgt die Berechnung der BGF laut europäischer Norm. Im Bestandsgebäude sind die BGF-Flächen anhand der bereits erstellten Bestandspläne leicht auszulesen, bei den Zu- und Neubauten wird im derzeitigen Stadium von einem rechteckigen Grundriss ausgegangen und diese Fläche mit der Anzahl an Geschossen multipliziert, kann jedoch je nach Projektstadium angepasst werden.

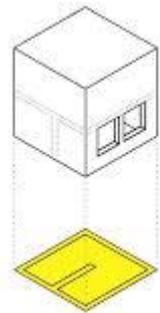


Abbildung 20: Bruttogeschossfläche [45]

- **Außenanlagenfläche (AF):** Als Fläche der Außenanlagen wird die vorher ermittelte Grundstücksfläche um die Grundrisse der darauf befindlichen Gebäude verringert.
- **Baugrubeninhalt (BGI):** Für die Ermittlung des Baugrubeninhaltes wird der Grundriss der Gebäude um den Arbeitsraum erweitert sowie darauf eine 45° Böschung angesetzt und somit die darüber befindliche Fläche ermittelt. Das Mittel dieser beiden Flächen, multipliziert mit der angenommenen Stockwerkshöhe ergibt somit einen überschlagsmäßigen Inhalt der Baugrube, wie in nachstehender erläutert. Eine exakte Ermittlung der Baugrube kann mithilfe der Simpson'schen-Regel zur Berechnung eines Prismatoids erfolgen, für eine überschlagsmäßige Erfassung der Massen ist die vorangegangene Methode ausreichend. Ausgenommen ist hierbei das zu erhaltene Bestandsgebäude, da dies keinen Keller besitzt und auch keiner angedacht ist.

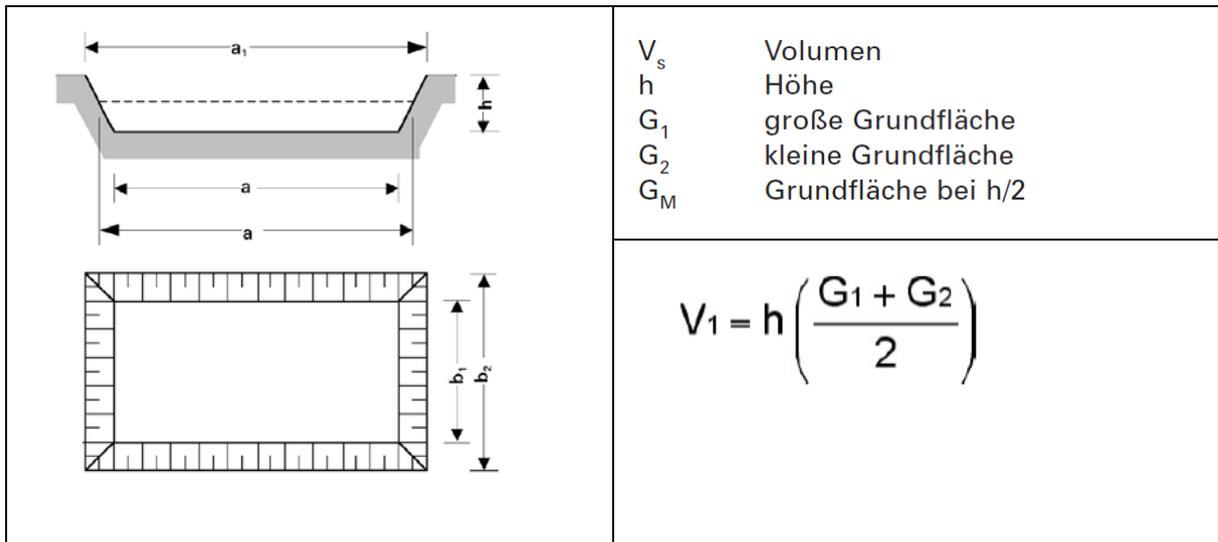


Abbildung 21: vereinfachte Berechnung des Baugrubeninhalts [47]

- **Gründungsfläche (GRF):** Hierfür wird der Grundriss als gesamte Gründungsfläche herangezogen, da von einer Flachgründung ausgegangen wird. Bei einer Veränderung der Gründungsart, ist diese Fläche dementsprechend zu ändern.
- **Außenwandfläche (AWF):** Der Umfang der Gebäude multipliziert mit der Gebäudehöhe über Nullniveau ergibt somit die Außenwandfläche.
- **Innenwandfläche (IWF), Deckenfläche (DEF) und Dachfläche (DAF):** Ein, in den Planungskennwerten der BKI-Bücher angeführter, Berechnungskoeffizient gibt ein durchschnittliches Verhältnis der BGF zu IWF, DEF und DAF an und wird für eine überschlagsmäßige Ermittlung herangezogen. Abbildung 22 soll diese Vorgehensweise beispielhaft verdeutlichen.

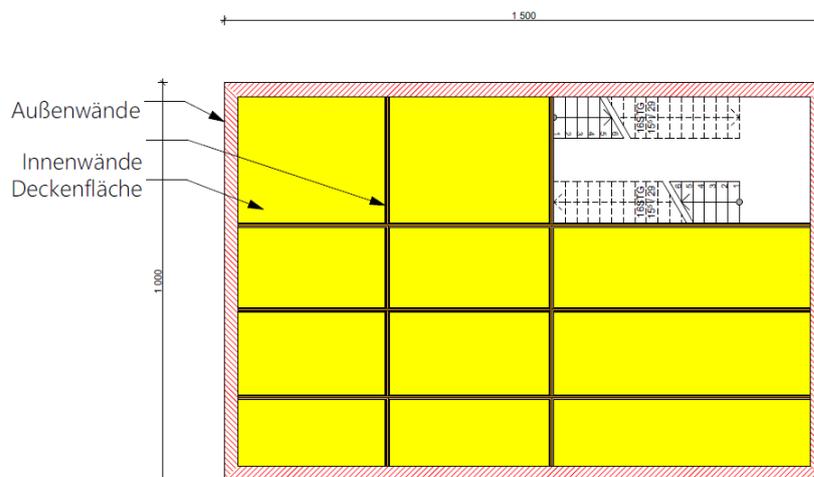


Abbildung 22: schemenhafte Darstellung für Berechnung von AWF, IWF, DEF

Die für die Berechnung notwendigen Parameter, wie die Länge und Breite der Gebäude, die Geschossanzahl usw., werden als freie Eingaben definiert und fließen somit immer exakt in die zu berechnenden Massen ein. Mit fortlaufendem Stadium und Detailgrad der Planung können somit die Massen jederzeit in adaptiert und angepasst werden, was anhand der Neubauten Büro- und Verwaltungsgebäude in Tabelle 7 erläutert ist.

Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Menge	Begründung	Fläche/BGF (%) ; Mittelwert
Grundstücksfläche	GF	m ²	9958,00	lt. Doris	
Bruttogrundfläche	BGF	m ²	2376,00	lt. Plan	
Außenanlagenfläche	AF	m ²	7582,00	(Grundstücksfläche)-(Bestandsgebäude)-(Zubau)=AF	
Baugrubeninhalt	BGI	m ³	1152,38	(Fläche unten incl. Arbeitsraum + Fläche oben)*0,5	0,93
Gründungsfläche	GRF	m ²	792,00	=BGF	0,38
Außenwandfläche	AWF	m ²	5544,00	=Umfang*Stockwerke	0,81
Innenwandfläche	IWF	m ²	2067,12	0,87*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,87
Deckenfläche	DEF	m ²	1496,88	0,63*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,63
Dachfläche	DAF	m ²	974,16	0,41*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,41
Stockwerke über Erde		3			
Länge		12			
Breite		22			
Arbeitsraum		0,6			
Anzahl der Gebäude		3			
Stockwerkhöhe		3,5			
delta Länge oben (Baugrube)		4,95			
delta Breite oben (Baugrube)		4,95			

Tabelle 7: Eingabetabelle der Massenberechnung

4.3.4 Planungskennwerte

Für eine überschlagsmäßige Berechnung der zur Planung und Errichtung benötigten Flächen von Gebäuden dienen die Planungskennwerte, welche im Anschluss an die jeweiligen Untergruppen in den BKI Büchern zu finden sind. Diese Richtwerte können für eine weitere Planung und vor allem als Grundlage für das Raum- und Funktionsprogramm als Richtwerte herangezogen werden. Hierbei werden folgende Flächen bezogen auf entweder Nutzungsfläche (NUF) oder Bruttogrundfläche (bzw. Brutto-Geschossfläche, BGF) tabellarisch angegeben und die daraus resultierenden Grundflächen für ein Stockwerk als Vorlage einer Raumaufteilung hergenommen, was durch Tabelle 8 anhand des Neubaus Verwaltung gezeigt wird:

Grundflächen		von	Mittelwert	bis	Fläche/BGF [%]	Fläche [m ²]	Fläche/Stockwerk [m ²]
NUF	Nutzungsfläche	61,1	64,6	71,2	64,60%	1534,90	170,544
TF	Technikfläche	2,5	3,4	4,8	3,40%	80,78	8,976
VF	Verkehrsfläche	12,4	17,1	21,8	17,10%	406,30	45,144
NRF	Netto-Raumfläche	82,3	85,1	87,5	85,10%	2021,98	224,664
KGF	Konstruktions-Grundfläche	12,5	14,9	17,7	14,90%	354,02	39,336

Tabelle 8: ermittelte Grundflächen anhand der Planungskennwerte

4.3.5 Standardeinordnung

Für einige der Gebäudekategorien, zu denen Büro- und Verwaltungsgebäude, Kindergärten, Wohngebäude und Gemeindezentren gehören, gibt es eine vorhergehende Standardeinordnung, für die restlichen jedoch nicht. Bei dieser Kategorisierung werden alle Kostengruppen der zweiten Ebene, möglichst objektiv, zwischen niedrig, mittel und hoch, nach den jeweilig vorgegebenen Zahlenwerten, eingeordnet. Anhand der Summe dieser Punkte lässt sich eine oberflächliche Einstufung des Gebäudestandards eruieren wodurch dann die weitere Berechnung anhand dieses Standards fortgeführt wird. Tabelle 9 sowie die Bewertung der in Kapitel 4.3.7 gelisteten Kostengruppen soll diese Vorgehensweise anhand der Ergebnisse für die Büro- und Verwaltungsgebäude verdeutlichen.

KG	Kostengruppe der 2. Ebene	niedrig	mittel	hoch	Punkte
310	Baugrube	-	-	-	-
320	Gründung		2	2	4
330	Außenwände		6	8	9
340	Innenwände		3	4	6
350	Decken		3	4	5
360	Dächer		2	3	4
370	Baukonstruktive Elemente		0	0	1
390	Sonstige Baukonstruktionen	-	-	-	-
410	Abwasser, Wasser, Gas		1	1	1
420	Wärmeversorgungsanlagen		1	2	2
430	Lufttechnische Anlagen		0	1	2
440	Starkstromanlagen		2	2	3
450	Fernmeldeanlagen		0	1	2
460	Förderanlagen		0	1	1
470	Nutzungsspezifische Anlagen		0	0	1
480	Gebäudeautomation		0	1	1
490	Sonstige technische Anlagen	-	-	-	-
	Punkte: 20-26=einfach			Summe	33
	27-35=mittel			Gebäudestandard	mittel
	36-42=hoch				

Tabelle 9: Standardeinordnung bei Büro- und Verwaltungsgebäuden [41]

4.3.6 Kostengruppe 1. Ebene (Gesamtprojekt)

Die Kategorisierung der Kostengruppe 1. Ebene besteht aus den folgenden 7 Untergruppen. Je höher der zu erwartende Aufwand erscheint, desto höhere Werte, vom Mittelwert gesehen, werden hier angenommen und vice versa.:

1. **100 Grundstück [€/m²GF]:** Hierfür werden seitens des BKI keine Werte angegeben. Allgemein können hierfür eine Recherche der Grundstückskosten in der unmittelbaren Umgebung des Projektes, öffentliche Statistiken (z.B. Statistik Austria, statista) bzw. natürlich auch die Verhandlungsbasis des Eigentümers dienen.
2. **200 Herrichten und Erschließen [€/m²GF]:** Für die Bewertung werden hier etwaige vorhandene Versorgungsleitungen bzw. die Entfernung zu einem vorhandenen System herangezogen. Da die Erschließung der Liegenschaft, wie bereits in Kapitel 3.3.6 beschrieben, als unzureichend bezeichnet werden kann, sind hier deutlich erhöhte Kosten herangezogen worden.
3. **300 Bauwerk-Baukonstruktion [€/BGF]:** Hierzu zählen sämtliche, die Baukonstruktion betreffende, in Kostengruppe 2. Ebene enthaltenen Unterkategorien. Die Standardeinordnung im vorhergegangenen Kapitel hat eine Orientierung der Kosten am oberen Ende des mittleren Standards hervorgebracht und dementsprechend wurde eine Annahme über dem angegebenen Mittelwert zur Kostenschätzung getroffen.
4. **400 Bauwerk-Technische Anlagen [€/BGF]:** Hierzu zählen sämtliche, die technischen Anlagen betreffende, in Kostengruppe 2. Ebene enthaltenen Unterkategorien. Analog zur KG 300 sind hier Werte etwas über dem Mittelwert zu Berechnung herangezogen worden.
5. **500 Außenanlagen [€/AF]:** Die Bewertung der Außenanlagen erfolgt je nach geäußerten Wünschen der Auftraggeber und kann somit von einer einfachen Begrünung bis hin zu einer anspruchsvollen Garten- und Freizeitparkgestaltung reichen, was sich dementsprechend in den Kosten widerspiegelt. Da diesbezüglich der Wunsch geäußert wurde, eine anspruchsvolle Gartengestaltung sowie die Nutzung des Grünlandes als Naherholungs- und Freizeitfläche zu realisieren, sind die Kosten diesbezüglich erhöht worden.
6. **600 Ausstattung und Kunstwerke [€/BGF]:** Zu dieser Kategorie gehören sämtliche Gebäudeausstattungen incl. der künstlerischen Ausstattung [48] und kann je nach Anforderungen der zukünftigen Mieter und Betreiber sehr stark schwanken. Hier gibt es im derzeitigen Stadium keine besonderen Anforderungen und Wünsche, weshalb sich am Mittelwert orientiert wurde.
7. **700 Baunebenkosten [€/BGF]:** Als Baunebenkosten zählen sämtliche Leistungen, die zusätzlich zu den Bauleistungen sowie Lieferungen nötig sind. [48] Die BKI Fachbücher beziehen sich hierbei auf die der HOAI erstellten Leistungsbilder mit den dazugehörigen Honoraren. [49] Eine genaue Betrachtung der geltenden und verrechneten Honorarsätze in Österreich wird jedoch verzichtet, da dies lediglich als Richtwert dienen soll, dennoch wurden die Kosten aufgrund der sich wiederholenden Gebäudeformen unter dem Mittelwert angesetzt.

Anhand der geschilderten Begründungen zur Annahme der Kosten je Einheit erfolgt anschließend die in Abbildung 23, für den Neubau der Büro- und Verwaltungsgebäude dargestellte Kostenschätzung 1. Ebene. Analog dazu erfolgt die Berechnung der Wissenschaftsgebäude sowie des Um- und Zubaus.

KG	Kostengruppe der 1. Ebene	Einheit	Mittelwert	€/Einheit	% an 300+400	Summe incl. Indexanpassung	Begründung
100	Grundstück	m ² GF	-	-	-	-	Grundstück bereits vorhanden
200	Herrichten und Erschließen	m ² GF	37	50	3,13%	€ 457 850,43	Wasserver- und Entsorgung mangelhaft, Freileitung muss umgelegt werden, Trafohaus evtl. versetzt werden
300	Bauwerk- und Baukonstruktion	m ² BGF	1193	1200	75,00%	€ 2 621 858,10	Anhand Referenzprojekte in BKI, Ansprechende Ausführung immer knapp über MW
400	Bauwerk - Technische Anlagen	m ² BGF	381	400	25,00%	€ 873 952,70	Anhand Referenzprojekte in BKI, Ansprechende Ausführung immer knapp über MW
	Bauwerk 300+400		1574	1600		€ 3 495 810,80	
500	Außenanlagen	m ² AF	127	160	-	€ 1 115 540,30	Anspruchsvoller im Sinne der Naherholung, Freizeitmöglichkeiten
600	Ausstattung und Kunstwerke	m ² BGF	46	50	-	€ 109 244,09	keine speziellen Vorstellungen --> MW
700	Baunebenkosten	m ² BGF	341	250	-	€ 546 220,44	Einsparungen in Planung möglich da drei mal dasselbe Gebäude
						Summe	€ 5 724 666,05
							€ 2 409,37 €/m ² BGF

Abbildung 23: Ergebnis der Kostenschätzung 1. Ebene Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude

4.3.7 Kostengruppe 2. Ebene (Baukonstruktion und techn. Anlagen)

Die zwei Gruppen, 300 und 400 aus 1. Ebene, werden in der Kostengruppe 2. Ebene folgendermaßen weiter untergliedert:

- 310 Baugrube [€/m³BGI]:** Sowohl die Kenntnis über eine geplante Unterkellerung bzw. das Ausmaß dieser als auch z.B. mögliche erhöhte Wasserhaltungs- oder Stützmaßnahmen beeinflussen hier die Annahme der Kosten je Einheit. Eine erschwerende Wasserhaltung sowie die Sicherung der Baugrube sind hier als kostensteigernd berücksichtigt worden.
- 320 Gründung [€/m²GRF]:** Sämtliche Faktoren, die eine Gründung erschweren tragen hier zu einer Erhöhung der anzunehmenden Kosten bei. Als solche Faktoren gelten hier nichttragfähige Böden und die Kenntnis über Hangrutschungen wie bereits in Kapitel 3.3.4 Geogene Risikozone eruiert.
- 330 Außenwände [€/m²AWF]:** Sowohl der Anteil von tragenden Wänden, die Materialauswahl, Anforderungen an Brand und Schall aber auch die architektonischen Wünsche tragen hier zur Bewertung der Gruppe bei. Vor allem der Wunsch einer architektonisch anspruchsvollen Gestaltung hat zu einer kostensteigernden Annahme der Preise geführt.
- 340 Innenwände [€/m²IWF]:** Analog zu den Anforderungen der Außenwände, spielen für die Bewertung der Innenwände sowohl statische, brandschutz- und schalltechnische Erfordernisse aber auch gestalterische Einflüsse eine Rolle in der Kategorisierung der Kosten. Die Kombination aus rückbaubaren Trockenbauelementen sowie kaum bis keine statischen Anforderungen, da diese

durch tragende Kerne und ein Stützenraster realisiert werden soll, führt zu einer kostenmindernden Annahme.

5. **350 Decke [€/m²DEF]:** Für die Decken wurden keine aufwendigen Konstruktionen sowie eine einfache Durchführung der Leitungen in einer abgehängten Decke angenommen und somit die Kosten unter dem Mittelwert angesetzt.
6. **360 Dächer [€/m²DAF]:** Zusätzlich zu den in 330-350 erwähnten Faktoren, können bei Dächern die Auswahl der Begrünung und die Begeh- bzw. Befahrbarkeit eine Rolle bei der Kostenentwicklung spielen wobei hier maximal von einer Begehbarkeit ausgegangen wird sowie keine aufwendigen Durchdringungen oder Ähnliches angenommen wurde, was zu einer Preisgestaltung knapp unter dem Mittelwert geführt hat.
7. **370 Baukonstruktive Einbauten [€/m²BGF]:** Durch keine besonderen Anforderungen an den Anteil von fest verbauten Bauteilen wie Einbauschränken oder Ähnlichem spielt diese Kostengruppe keine kostensteigernde Rolle.
8. **390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen:** Zur Einordnung der zu schätzenden Kosten zählen Faktoren wie das nötige Erstellen einer Baustraße, provisorische Heizung, lange Vorhaltezeiten und schwierige Gerüstarbeiten, was im Vorhinein schwer abzuschätzen ist und somit der Mittelwert als Grundlage herangezogen wurde.
1. **410: Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen [€/m²BGF]:** Die Einfachheit der Anordnung der Sanitäreinrichtungen aber auch benötigte Abscheider (Fett, Benzin etc.) sowie weitere spezielle Anlagen sind in dieser Gruppe ausschlaggebend für die Einstufung und haben in dieser Kostenschätzung aufgrund von möglicher Regenwassernutzung im Sinne der Nachhaltigkeit aber keinen weiteren maßgebenden Anforderungen eine geringwertig höhere Annahme über dem Mittelwert hervorgebracht.
2. **420 Wärmeversorgungsanlagen [€/m²BGF]:** Die auf Grund der Nachhaltigkeit mit bedachten Solarkollektoren, Photovoltaikanlagen sowie Fußbodenheizungen bzw. Betonkernaktivierung zählen hier zu kostensteigernden Faktoren.
3. **430 Lufttechnische Anlagen [€/m²BGF]:** Der Einsatz von zentralen Lüftungs- sowie einer möglichen Wärmerückgewinnung zählt zwar im Betrieb als kostensenkende Maßnahme, wirkt sich in der Errichtungsphase jedoch als kostentreibend aus.
4. **440 Starkstromanlagen [€/m²BGF]:** Für die Errichtung der (Stark-)Stromanlagen werden keine besonderen Erfordernisse in Betracht gezogen und deshalb ein geringerer Ansatz als der angegeben Mittelwert herangezogen.
5. **450 Fernmelde- und informationstechnische Anlagen [€/m²BGF]:** Auch für diese Kostengruppe wurden keine speziellen Anforderungen angenommen und somit ein Wert unter dem Mittelwert angesetzt.
6. **460 Förderanlagen [€/m²BGF]:** Da es sich um keine sehr hohen Bauten (max. 3 Geschosse über Nullniveau in den Studien) handelt, kann von einer einfachen Ausführung von Liftanlagen ausgegangen werden, was zu kostenmindernden Randbedingungen für diese Kostengruppe führt.

7. **470 Feuerlöschanlagen [€/m²BGF]:** Auch in dieser Kostengruppe wird von keinen kostentreibenden Faktoren ausgegangen.
8. **480 Gebäudeautomation [€/BGF] und 490 sonstige technische Anlagen [€/BGF]:** Für diese beiden Kostengruppen werden keine expliziten kostentreibenden oder – senkenden Faktoren in der Literatur angegeben weshalb auch hier wieder vom Mittelwert ausgegangen wird. Sollten im Zuge der weiteren Planungsphasen spezielle Anforderungen entstehen, kann dies jederzeit berücksichtigt werden.

Eine, in Abbildung 24 für den Neubau der Büro- und Verwaltungsgebäude dargestellte, anschließende Kostenschätzung ergibt bereits eine Faktor von 1,28 im Verhältnis zur in 4.3.6 Kostengruppe 1. Ebene ermittelten Kostenschätzung. Im Vergleich dazu steht der Neubau des Wissenschaftsgebäudes sowie der Um- und Zubau des Bestandsgebäudes mit jeweils einer Abweichung von rund 10% (Faktor 1,1). Als stark kostentreibender Faktor steht hier beim Neubau der Büro- und Verwaltungsgebäude die Kostengruppe 330 Außenwände welche sich mit 63% der der Obergruppe 300 bzw. 57% der Gesamtkosten zu Buche schlägt. Weiters ist die Kostengruppe der technischen Anlagen mit etwa 12% der Gesamtkosten prozentuell gesehen um die Hälfte geringer als die Ausgangswerte der BKI-Bücher. Dies kann einerseits aus den sehr hohen Kosten der 300-er Gruppe, oder aus den zu gering gesetzten Anforderungen mit den dazugehörigen Zahlenwerten hervorgehen.

Die daraus resultierenden Kosten je m² BGF sind bereits im Kostenrahmen eines Büro- und Verwaltungsgebäudes hohen Standards bzw. darüber, und nicht mehr, wie anfangs überschlagsmäßig anhand der Standardeinordnung veranschlagt, ein Gebäude mittleren Standards.

KG	Kostengruppe der 2. Ebene	Einheit	Mittelwert €/Einheit	% an Obergruppe	% an Gesamtsumme	Summe incl. Indexanpassung	Begründung
310	Baugrube	m² BGI	42	1,52%	0,87%	€ 63 580,98	Erhöhung wegen Wasserhaltung (fließendes Gewässer)
320	Gründung	m² GRF	358	6,98%	3,98%	€ 291 317,57	Erhöhung wegen geeigneter Risikozone
330	Außenwände	m² AWF	509	62,87%	35,90%	€ 2 625 499,57	Erhöhung aufgrund von architektonischen Anforderungen
340	Innenwände	m² IWF	237	8,65%	4,94%	€ 361 160,95	geringere Kosten da Fokus auf rückbaubaren Trockenbauelementen
350	Decken	m² DEF	360	9,89%	5,65%	€ 412 942,65	keine aufwendigen Tragkonstruktionen --> abgehängte Decke
360	Dächer	m² DAF	364	6,44%	3,67%	€ 268 740,45	keine besonderen Anforderungen
370	Baukonstruktive Einbauten	m² BGF	25	1,05%	0,60%	€ 43 697,63	keine besonderen Anforderungen
390	Sonstige Baukonstruktionen	m² BGF	53	2,62%	1,49%	€ 109 244,09	keine besonderen Anforderungen
300	Bauwerk Baukonstruktionen	m² BGF	€ 1 757,65	100,00%	57%	€ 4 176 183,89	
410	Abwasser, Wasser, Gas	m² BGF	54	14,42%	1,79%	€ 131 092,90	evtl. erhöhte Anforderungen, Regenwasserernutzung,
420	Wärmeversorgungsanlagen	m² BGF	89	24,04%	2,99%	€ 218 488,17	Solar- und Photovoltaikanlagen
430	Lufttechnische Anlagen	m² BGF	42	12,02%	1,49%	€ 109 244,09	zentrale Lüftungsanlage, Wärmerückgewinnung
440	Starkstromanlagen	m² BGF	120	24,04%	2,99%	€ 218 488,17	keine besonderen Anforderungen
450	Fermeldeanlagen	m² BGF	51	8,41%	1,05%	€ 76 470,86	keine besonderen Anforderungen
460	Förderanlagen	m² BGF	35	4,81%	0,60%	€ 43 697,63	keine Anforderungen
470	Nutzungsspezifische Anlagen	m² BGF	17	2,40%	0,30%	€ 21 848,82	keine besonderen Anforderungen
480	Gebäudeautomation	m² BGF	41	9,62%	1,19%	€ 87 395,27	keine besonderen Anforderungen
490	Sonstige technische Anlagen	m² BGF	1	0,24%	0,03%	€ 2 184,88	keine besonderen Anforderungen
400	Bauwerk Technische Anlagen	m² BGF	€ 382,54	100,00%	12%	€ 908 910,81	
200	Herrichten und Erschließen	m² GF	37	50 -	6%	€ 457 850,43	Wasser- und Entsorgung mangelhaft, Strom muss verlegt werden
500	Außenanlagen	m² AF	127	160 -	15%	€ 1 115 540,30	Anhand Referenzprojekte in BKI, Ansprechende Ausführung immer knapp über MW
600	Ausstattung und Kunstwerke	m² BGF	46	50 -	1%	€ 109 244,09	keine speziellen Vorstellungen --> MW
700	Baunebenkosten	m² BGF	341	250 -	7%	€ 546 220,44	Einsparungen in Planung möglich da drei mal dasselbe Gebäude
				Summe		€ 7 313 949,95	
						€ 3 078,26 €/m² BGF	
						€ 4 765,11 €/m² NUF	

Abbildung 24. Ergebnis der Kostenschätzung 2. Ebene Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude

4.3.8 Kostengruppe 3. Ebene (Bauelemente)

In Kostengruppe zwei erfolgt eine erneute Gliederung der in Kostengruppe 2. Ebene aufgelisteten Gruppen in deren untergeordnete Elemente. Um hierzu erste Schätzungen und entsprechend genaue Massenermittlungen darlegen zu können, bedarf es eines fortgeschrittenen Stadiums der Planung, welches zumindest den Detailgrad einer Einreichplanung bzw. des in Kapitel 3.3.5 Bestandsplan beschriebenen Plans entspricht, welcher in der derzeitigen Phase der Vorstudienfindung nicht vorhanden ist. Als Beispiel soll hierzu ein Planausschnitt in Abbildung 25 mit drei der in Kostengruppe 330 „Außenwände“ beinhaltenden, folgend vollständig aufgelisteten, Elementen dienen:

- 331 Tragende Außenwände [m²]
- 332 Nichttragende Außenwände [m²]
- 333 Außenstützen [m²]
- 334 Außentüren und Fenster [m²]
- 335 Außenwandbekleidungen außen [m²]
- 336 Außenwandbekleidungen innen [m²]
- 337 Elementierte Außenwände [m²]
- 338 Sonnenschutz [m²]
- 339 Außenwände, sonstiges [m²]

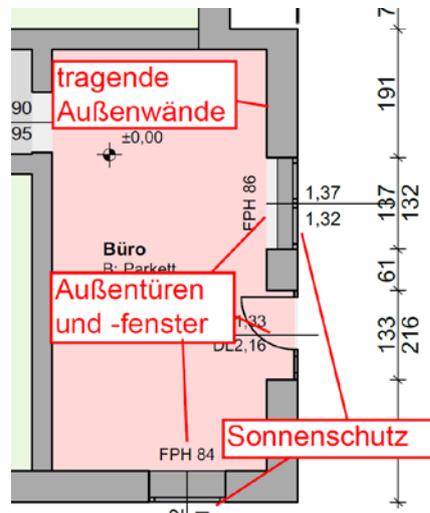


Abbildung 25: Bsp. Ermittlung von Elementen „tragende Außenwand“ und „Außentüren und -fenster“

Für die Kostenberechnung der Kostengruppe 3. Ebene kann in weitere Folge, bei fortgeschrittener Planung, analog zu den vorher genannten Berechnungsmethoden vorgegangen werden.

4.3.9 Kostengruppe 4. Ebene (Positionen)

Um in weiterer Folge ein Leistungsverzeichnis zu erstellen und somit die Vorbereitung der Ausschreibung durchführen zu können und anschließend das Prüfen von Preisen möglich zu machen, bedarf einer detaillierten Ausschreibungsplanung. In diesem Planungsstadium müssen u.A. sämtliche Informationen über den Umfang des Bauvorhabens, bezogen auf Materialien und deren exakten Massen sowie exakte Produktbeschreibungen bei z.B. Fenstern und Türen vorhanden sein. Anhand dieser Informationen und bereit gestellten Plänen kann anschließend eine vollständige Positionsliste mit sämtlichen, zur Erstellung des Bauwerkes nötigen, Positionen erstellt werden. Wie in Abbildung 26 als Beispiel ersichtlich, sind hier der genaue Fenstertyp incl. seiner Abmessungen sowie der vollständige Aufbau der Wände (Abbildung 27: Außenwandaufbau, Abbildung 28: Innenwandaufbau, Quelle: Institut für Hochbau, TU Graz) bekannt.

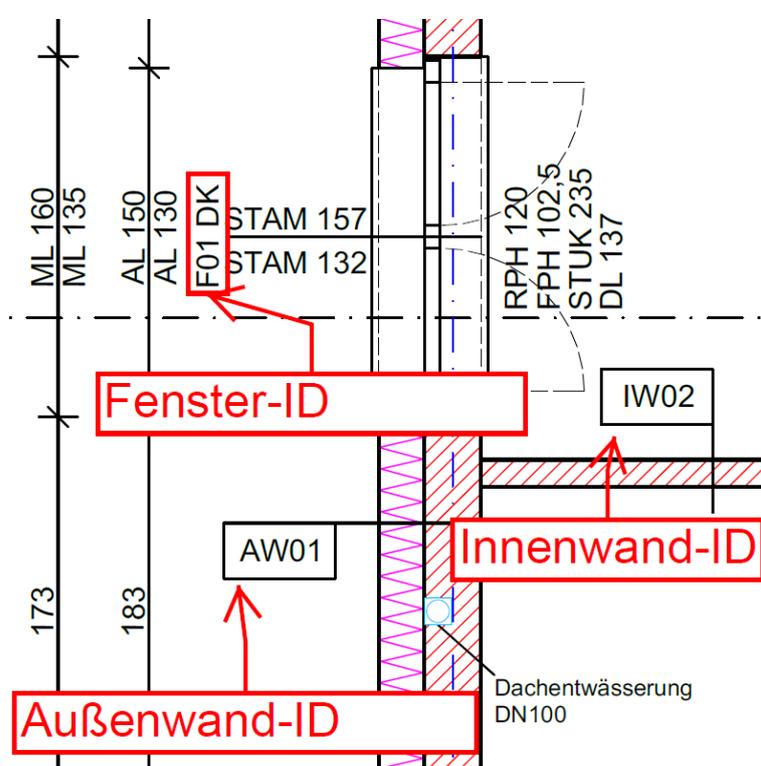


Abbildung 26: Planausschnitt Ausschreibungsplanung

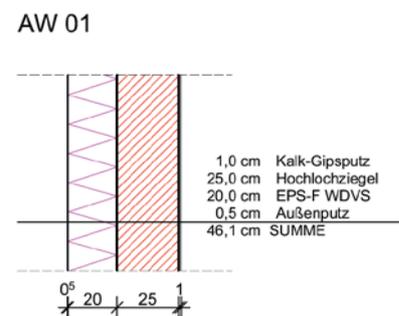


Abbildung 27:
Außenwandaufbau

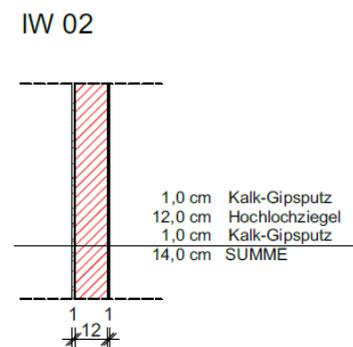


Abbildung 28:
Innenwandaufbau

Das Erstellen eines Leistungsverzeichnisses mit anschließender Ausschreibung sowie die Kontrolle der ordnungsgemäßen Ausführung und Abrechnung der beauftragten ausführenden Firmen kann von ein und demselben Planungsbüro/Planer erfolgen, wofür in diesem Fall von den Auftraggebern parallel bereits mehrere Angebote von Architekturbüros eingeholt worden sind.

4.3.10 Ergebnisse

Mithilfe der in den voran gegangenen Kapiteln beschriebenen Berechnungsmethoden, ergibt sich die in Tabelle 10 dargestellte Kostenschätzung für alle Gebäude der Studie 3 bis hin zur Kostengruppe der 2. Ebene.

Gesamtkosten Vorstudie 3					
	BGF [m ²]	NUF [m ²]	Gesamtkosten 2. Ebene [€]	Kosten pro m ² BGF [€]	Kosten pro m ² NUF [€]
Bestand Umbau	645,00	416,67	€ 754 428,91	€ 1 169,66	€ 1 810,61
Bestand Erweiterung	250,00	161,50	€ 555 593,96	€ 2 222,38	€ 3 440,21
Neubau Wissenschaft	1584,00	885,46	€ 7 903 209,53	€ 4 989,40	€ 8 925,58
Neubau Büro- und Verwaltung (x3)	2376,00	1534,90	€ 7 313 949,95	€ 3 078,26	€ 4 765,11
Gesamt	4855,00	2998,52	€ 16 527 182,34	€ 3 404,16	€ 5 511,78

Tabelle 10: Gesamtkostenschätzung der Vorstudie 3

Anhand von Bild 4 der ÖNORM B 1801 [42] (fortlaufend Abbildung 29) ist nun umgelegt auf die österreichische Normierung klar ersichtlich, dass somit sämtliche Errichtungskosten, sprich die Gesamtkosten ohne Grund, berechnet und inbegriffen sind. Für die Bewertung der Liegenschaft besteht bereits parallel Kontakt zu einem Sachverständigen.

Baugliederung	Abk.	Bauwerkskosten BWK	Baukosten BAK	Errichtungskosten ERK	Gesamtkosten GEK
0 Grund	GRD				
1 Aufschließung	AUF				
2 Bauwerk-Rohbau	BWR	100 %			
3 Bauwerk-Technik	BWT				
4 Bauwerk-Ausbau	BWA				
5 Einrichtung	EIR				
6 Außenanlagen	AAN				
7 Planungsleistungen	PLL				
8 Projektnebenleistungen	PNL				
9 Reserven	RES				

Abbildung 29: Bild 4 der ÖNORM B 1801: Kostengruppierungen

4.4 Zusammenfassung

Anhand einer umfassenden Studie der gegebenen gesetzlichen Rahmenbedingungen lässt die theoretisch mögliche Bebauung eines Grundstückes eruieren und erste Vorstudien erstellen. Diese Vorstudien dienen einerseits als Grundlage für mögliche Gespräche mit den zuständigen Behörden, erste Entwurfsplanungen und Kostenschätzungen.

Klar zu erkennen ist, dass sich die geschätzten Kosten je m² BGF für den Neubau des wissenschaftlichen Gebäudes sehr stark von den anderen abheben. Dies lässt sich einerseits durch die prinzipiell höher veranschlagten durchschnittlichen Errichtungskosten von wissenschaftlichen Gebäuden erklären, und ist andererseits auf die erhöhten Erschließungskosten zurückzuführen. Diese erhöhten Kosten zur Erschließung spiegeln sich auch in den anderen Gebäudekategorien als ein stark kostentreibender Faktor wider. Weiters ist bei allen Gebäuden, mit Ausnahme des zu erhaltenden Bestandes, die Kostengruppe der Außenwände für einen Großteil der Gesamtkosten verantwortlich was verdeutlicht, dass durch einfache statische Konstruktionen sowie geringere architektonische Ansprüche an die Außenhaut, ein maßgeblicher Teil der Gesamtkosten reduziert werden kann. Ein zusätzlicher kostentreibender Faktor bei der Errichtung kann sich noch in den Kategorien der Gebäudetechnik bemerkbar machen, insbesondere wenn ein großer Wert auf möglichst autarke Energieversorgung über Photovoltaik, Bauteilaktivierung für Heizung und Kühlung oder andere kostspielige technischer Anlagen verbaut werden. Die errechneten Kosten beziehen sich in diesem Fall auf eine selbständige Errichtung einzelner Gebäude und beachten aus diesem Grund keine potentiellen kostenmindernden, gemeinsam ausgeführten Kostenfaktoren wie z.B. den Aushub einer gemeinsamen Baugrube, einmalig benötigte Baustellengemeinkosten, die Aufschließung aller Grundstücke in einem Zug sowie mögliche Kostenersparnisse bei gleichzeitiger Errichtung mehrerer ähnlicher bzw. beinahe identer Gebäude (Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude). Als weiterer Aspekt zur Kostenminderung ist eine Nutzungsänderung des wissenschaftlichen Gebäudes hinzu einem Büro- und Verwaltungsgebäude in Betracht zu ziehen. Sowohl die durchschnittlich geringeren Errichtungskosten, als auch geringere Raumhöhen können die Kosteneffektivität maßgeblich steigern, müssen jedoch den zukünftigen Mieterumfeld angepasst sein, sprich das Raum- und Funktionsprogramm muss immer im Einklang mit der Konzeptionierung und Nutzungsart der Gebäude stehen.

Diese Kostenschätzung bis hin zur 2. Ebene der Kostengruppen kann jedoch ohne weiteres als ein erster Richtwert und Verhandlungsbasis für mögliche Finanzierungspartner dienen. Rückschließend lässt sich das Projekt ebenfalls auf ein planmäßiges Budget ausrichten und dementsprechend die Massen der Gebäude anpassen.

In weiterer Folge kann in den anschließenden Planungsphasen jederzeit auf die Kostenschätzungen zurückgegriffen werden, diese dementsprechend adaptiert bzw. in der darauffolgenden, tiefer gehenden Ebene (3. und 4. Ebene) weiterentwickelt werden.

5 Konzeptionierung baulicher Hochwasserschutz

5.1 Einleitung

Allgemein kann Hochwasser als eine beträchtliche Überschreitung der Pegelstände innerhalb eines eingeschränkten Zeitraums verstanden werden, wobei dieses in der öffentlichen Wahrnehmung meist erst als solches erkannt wird, wenn es mit Schadensfällen einhergeht. Sowohl eine zunehmende Versiegelung von Flächen, als auch klimawandelbedingte Wetterereignisse haben in den vergangenen Jahren zu einem deutlich messbaren Anstieg von Starkregenereignissen mit Schäden als Folge geführt. [50, 51]

Bereits in Kapitel 3 Bestandsanalyse wurde auf die besonderen Gegebenheiten bezüglich der Hochwasserpegelstände bzw. dem, vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft beschriebenen Gefahrenzonenplan an den zu betrachtenden Grundstücken hingewiesen. Ziel dieses Kapitels ist es, eine aussagekräftige Einschätzung zur Hochwassersituation zu treffen sowie eine Konzeptionierung von möglichen Lösungsansätzen auszuarbeiten, um diese einerseits für die weitere Planung als Maßnahmenkatalog heranziehen zu können, der zuständigen wasserrechtlichen Behörde vorzulegen und folglich eine Bebauung gegebenenfalls zu ermöglichen.

Im Zuge dieses Konzeptes wird auf den drei maßgebenden Säulen zum Hochwasserschutz aufgebaut und zwar [52]:

- **Hochwasserrückhalt:** Er beruft sich einerseits auf das Rückhalten von Wasser im zeitlichen aber auch räumlichen Bezug. Dieser, im Zuge von Rückhaltebecken o.Ä., hat im überregionalen Einzugsgebiet und zwar in der Gemeinde bzw. gemeindeübergreifend in den betroffenen Zonen zu erfolgen weshalb darauf in Anbetracht der geplanten Maßnahmen nur auf die am Grundstück oder in unmittelbarer Nähe realisierbaren Vorhaben näher eingegangen wird.
- **Hochwasservermeidung:** Die Aufnahmefähigkeit von Böden ist bei Starkregenereignissen bestmöglich zu nutzen um so die anfallenden Wässer gar nicht zu den Fließgewässern kommen zu lassen.
- **Technische Hochwasserschutz:** Lässt sich ein gewisser Pegelstand bei Hochwassern nicht vermeiden, werden Objekte durch technische Maßnahmen vor Überschwemmungen geschützt.

Zusätzlich zur zitierten Literatur wurde im Zuge der Konzepterstellung für dieses Kapitel das Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der TU-Graz sowie das Planungsbüro ZT Riesel bei einigen Fragestellungen zur Beratung herangezogen.

5.2 Hochwasserrückhalt-Abflussquerschnitt HQ₃₀

Als erste offensichtliche und messbare Größe eines Gewässers dient der Wasserstand. Dies gilt insbesondere im Falle eines Hochwassers, um den Hochwasserschutz an die dem Hochwasserereignis zugrunde liegende Höhe des Flusslaufes anzupassen und zu entwerfen. [52]

Anhand der bereits ausgehobenen Daten der Hochwasserpegelstände in Kapitel 3 sind in Abbildung 30 die jeweils engsten Stellen der HQ₃₀ Pegellinien als Zu- bzw. Abflussquerschnitt gekennzeichnet (Fließrichtung erfolgt von Osten nach Westen). Daraus lässt sich schließen, dass alle auf den zwei Grundstücken zugeflossenen und anfallenden Wassermengen im Zuge eines 30-jährigen Hochwassers durch den gekennzeichneten Querschnitt abfließen. Weiters ist nördlich des gekennzeichneten Abflussquerschnitts die Kläranlage der Gemeinde Unterweikersdorf sowie die klare Ausrundung der HQ₃₀-Pegellinie um das Grundstück dieser erkennbar.

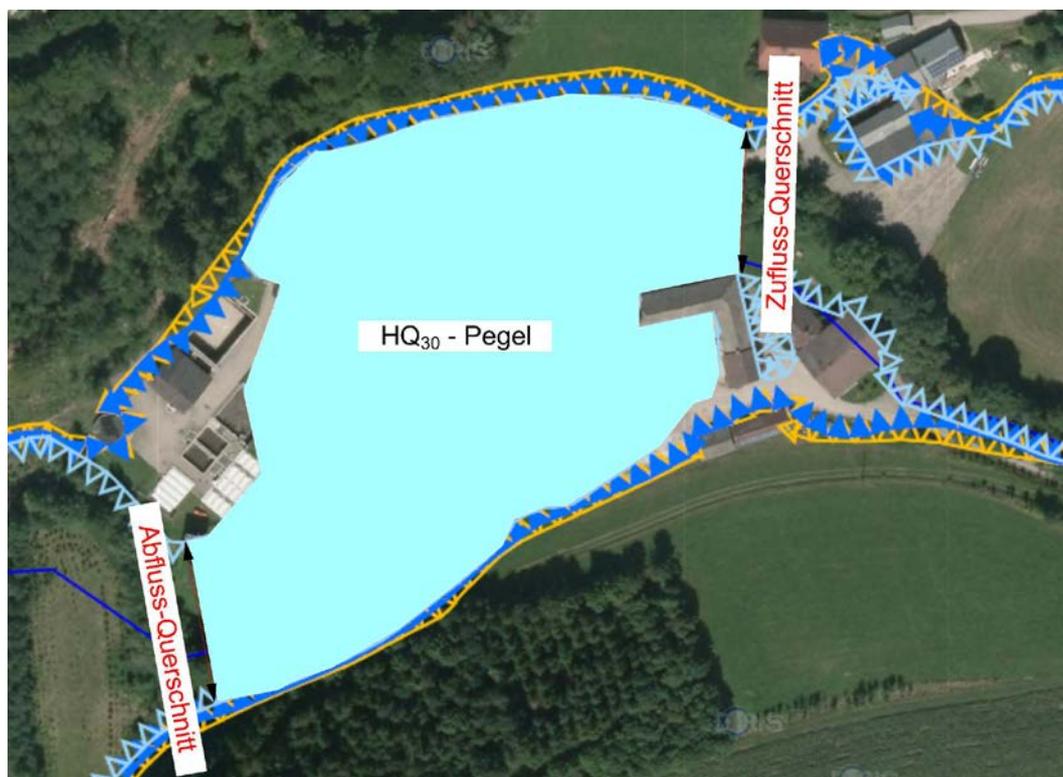


Abbildung 30: Zu- und Abfluss bei HQ₃₀

5.2.1 Errichtung eines Dammes

Durch die bereitgestellten Daten sind einfache Profile im Bereich des Abflussquerschnitts, wie in Abbildung 31 ersichtlich, erstellt worden. Mithilfe der gelieferten Hochwasserpegelstände des Gewässerbezirks Linz kann die Anschlaglinie des 30-jährigen Hochwassers in diesem Abschnitt hinzugefügt werden. Hier ist klar ersichtlich, dass um die

Kläranlage eine Art Dammschüttung von geringer Höhe ausgebildet ist, um die Pegellinie außerhalb der kritischen Infrastruktur der Kläranlage zu verschieben.

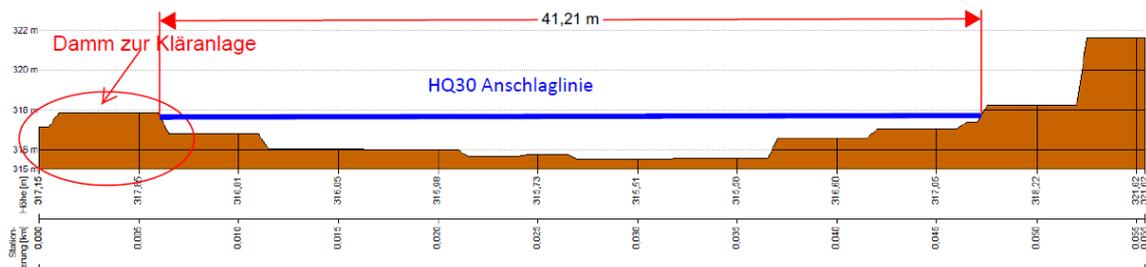


Abbildung 31: Höhenschnitt des Abfluss-QS incl. HQ30 Anschlaglinie

Folglich ist als erste Maßnahme ebenfalls die Errichtung eines Damms zu betrachten, um die Anschlaglinie des 30-jährigen Hochwassers, wie in nachfolgender Abbildung 32 skizziert, zu verschieben und somit das Risiko der Bebauung auf den zu betrachtenden Grundstücken erheblich zu senken.

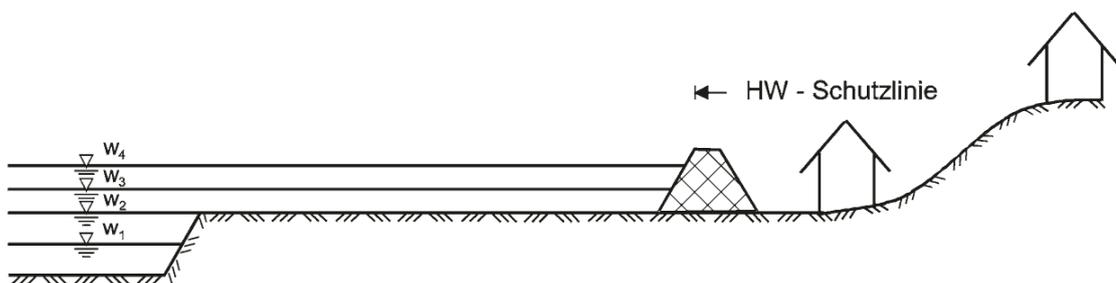


Abbildung 32: Anpassung der Hochwasserlinie mittels Damm [51]

Um die Situation in Anbetracht des Abflussverhaltens aber auch des Retentionsvolumens nicht zu verschlechtern, sind folgende Rahmenbedingungen einzuhalten: [51]

- Es ist keine Verringerung des Abflussquerschnitts durch die Errichtung des Damms zu erzeugen, folglich einen gleichbleibenden Querschnitt durch das gesamte Grundstück ziehen. Diesbezüglich wird die nördlich begrenzende HQ₃₀-Linie um die Breite des Abflussquerschnitts versetzt und dort ein Damm mit einer Höhe von mind. 318,0 m.ü.A. beginnend, was einer Relativhöhe bei derzeitigem Gelände von rd. 1m entspricht beim Abflussquerschnitt und dann kontinuierlich bis zum Grundstücksende fließend in die HQ₁₀₀-Line übergehend, errichtet, um allseits eine Dammhöhe über dem Pegelstand des Hochwassers zu erreichen, wie in Abbildung 33 schemenhaft dargestellt.
- Es darf zu keiner maßgeblichen Verringerung des Retentionsvolumens aufgrund des Verschiebens der Anschlaglinie kommen, sprich jegliches nicht mehr als Retentionsraum vorhandenes, hinter dem Damm liegendes Volumen ist durch

gewässerseitige Geländeanpassungen auszugleichen. Der, in Abbildung 33 dargestellte, verlorengangene Retentionsraum beträgt bei einer Fläche von rund 4400m^2 und einer durchschnittlichen Wassertiefe von 80cm zumindest 3500m^3 . Das Wiederherstellen des verlorengegangenen Retentionsraums wird in den nachfolgenden Kapitel themenübergreifend behandelt.

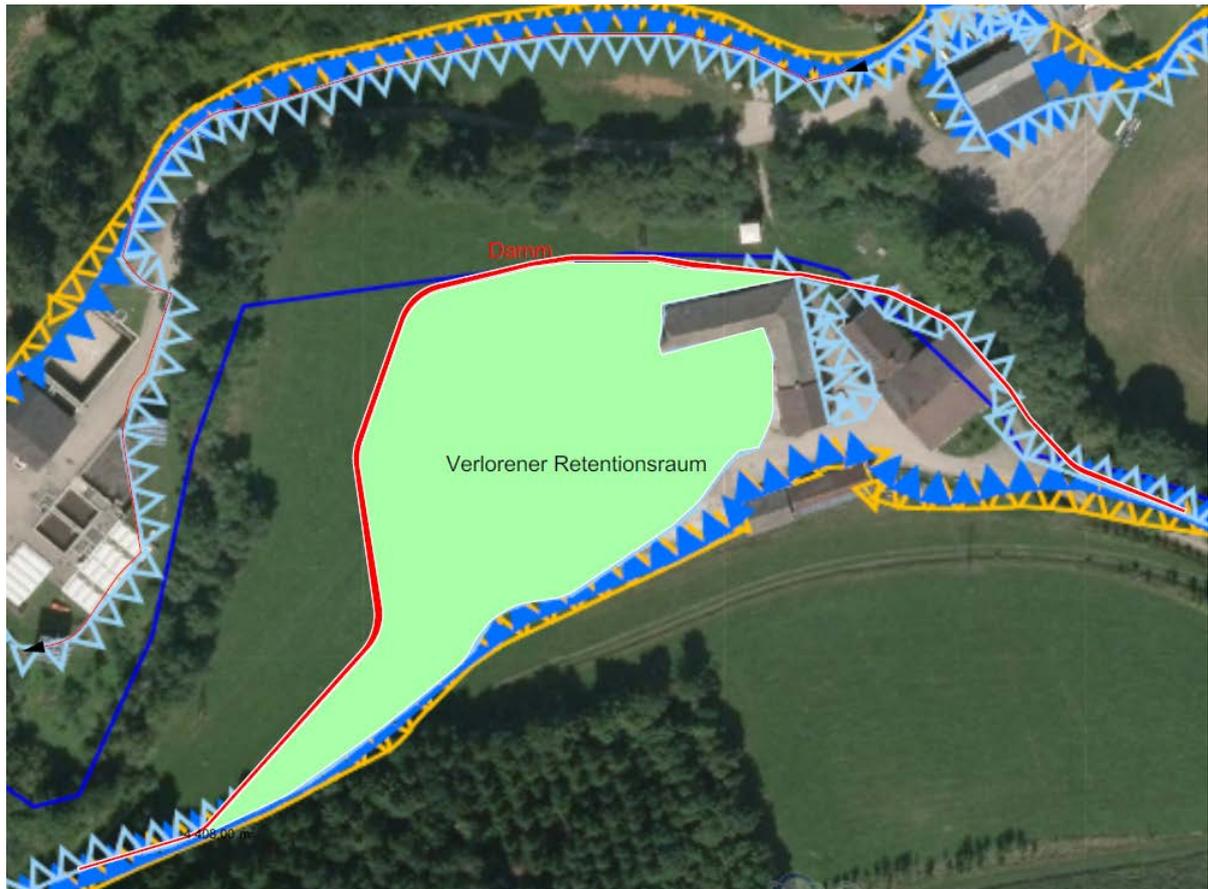


Abbildung 33: schemenhafte Darstellung des Versetzens der HQ30-Linie als Damm incl. verlorenem Retentionsraum

Für eine überschlagsmäßige Berechnung der Baukosten eines solchen Dammes, incl. der Abtreppung wie sie in folgendem Kapitel beschrieben worden ist, dienen erhobene Ausschreibungspreise von zwei unabhängig zueinander kontaktierten Planungsbüros. Unter der Annahmen, dass es sich um reine Erdarbeiten handelt und keine besonderen Deponiegebühren für das Abtransportieren von Aushubmaterial anfallen, ergibt sich somit eine Summe von rund 375.000€ , die jedoch nur als Richtwert zu sehen ist und noch sehr stark schwanken kann.

5.2.2 Steigerung der Abflussleistung

Prinzipiell kann eine Erhöhung der Abflussleistung eines Fließgewässers durch eine Ausweitung des Querschnitts, die Steigerung des Sohlgefälles und eine Reduzierung von existierenden Fließwiderständen bewerkstelligt werden. [51]

Als erste und einfachste Maßnahme gilt hier die Erweiterung des Fließquerschnitts. Analog zu der Errichtung eines Damms, wie im vorangegangenen Kapitel 5.2.1 erläutert, erfolgt hier eine zusätzliche Ausweitung in abgestuften Höhen, was durch folgende Abbildung veranschaulicht wird.

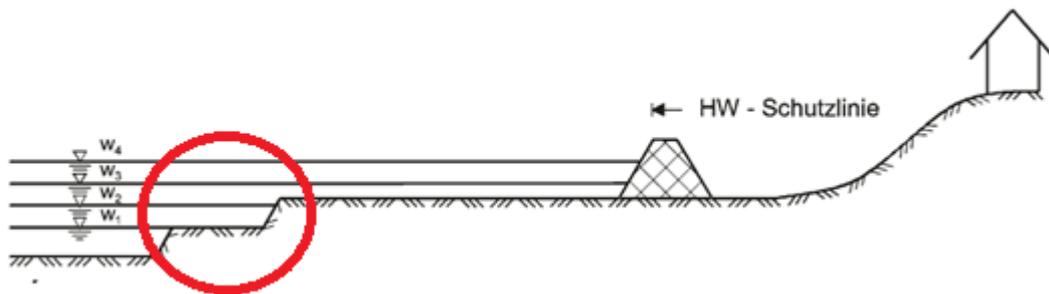


Abbildung 34: zusätzliche Ausweitung des Querschnitts[51]

Hier ist ganz klar ersichtlich, dass das Gewässer bereits bei einem niedrigeren Wasserstand als in Abbildung 32 einen größeren Querschnitt zum Abfließen zur Verfügung hat. Daraus ergeben sich einerseits niedrigere Pegelstände und folglich reduzierte Abflussspitzen, aber auch eine Optimierung des Wasserrückhalts bzw. des Retentionsvolumens, wodurch sich die in Kapitel 5.2.1 erwähnte notwendige Maßnahme des Erhalts des Retentionsvolumens realisieren lässt. [51]

Die nächste Maßnahme zur Steigerung der Abflussleistung ist folglich die Beseitigung von lokalen Fließ- bzw. Abflusshindernissen. Die direkte Folge von diesen Hindernissen ist in erster Linie eine Verringerung des Durchflussquerschnitts an dieser Stelle. Solche lokalen Behinderungen können sowohl in Anlandungen aber auch Auskolkungen resultieren, diese wiederum in ein Aufstauen des Gerinnes, welches rückwirkend stromaufwärts zu tragen kommt. Als solche Abflusshindernisse gelten unter anderem folgende [51]:

- lokale Engstellen bei z.B. Brückenwiderlagern und -pfeilern
- plötzliche Richtungsänderung des Flusslaufs
- jegliche im Querschnitt befindliche Leitungen
- nebenliegende Zuflüsse von z.B. Nebengewässern oder Entlastungen

Das Entfernen dieser lokalen Behinderungen erhöht einerseits die Kapazität des Abflussquerschnitts und verringert zusätzlich das Risiko von Verklausungen und Anlandungen. Diesbezüglich ist die Umlegung des Rad- bzw. Wanderweges, welche im Zuge der Baumaßnahmen angedacht ist, leicht mit einer Adaptierung oder Neugestaltung der zugehörigen Brücke in Anbetracht des Durchflussquerschnitts über die kleine Guseu sinnvoll. In weitere Folge ist eine Verbesserung der Richtungsführung des Flusslaufes im Zuge einer Gerinneentlastung zu betrachten, welche nachfolgend erläutert wird.

Zugehörig zur Beseitigung von Hindernissen ist das Verringern von Fließwiderständen, welche sich grundlegend aus dem Uferwiderstand und dem Sohlenwiderstand zusammensetzen. Die Verringerung dieser Widerstände lässt sich durch den Ausbau, sprich die Glättung des Gerinnes, realisieren. Dies kann durch eine Pflasterung der Sohle und Böschung, ein Reduzieren der Krümmungen oder das Ausmauern bzw. Betonieren der Seitenwände erfolgen. Eine Maßnahme, welche einen geringeren ökologischen Eingriff in das Flussbett mit sich zieht, ist das Gerinne möglichst frei von Bewuchs zu halten. Hier gilt eben abzuwiegen, inwiefern diese Maßnahmen den ökologischen Anforderungen vor Ort entsprechen. [51] Genannte Maßnahmen würden nicht nur im Schutzbereich sondern vor allem auch flussabwärts, also nach den zu schützenden Grundstücken Sinn ergeben, weil durch die Leistungssteigerung des Abflusses im Unterlauf das gefährdete Gebiet schneller von anfallenden Wassern befreit wird. Dies gilt insbesondere für die starken Krümmungen im Flussverlauf unmittelbar nach den zu betrachtenden Grundstücken.

Da diese Maßnahme in Bezug auf eine Erhöhung des Gerinnegefälles stark von den weiterführenden Strecken des Gewässers abhängig ist [51] und dies in einem kurzen Abschnitt wie der den zu betrachtenden Grundstücken angrenzende Teil kaum bzw. sehr schwer realisierbar ist, kann diese Vorgehensweise erst bei einer ganzheitlichen Betrachtung des Gewässers, mit Einbezug der stromauf- und -abwärts liegenden Abschnitte näher bearbeitet und bewerkstelligt werden.

Als zusätzliche und letzte genannte Maßnahme zur Steigerung der Abflussleistung dient die Gerinneentlastung des zu schützenden Bereichs. Durch eine geregelte und durchdachte Aufteilung des Abflusses können Abflussspitzen gezielt gedämpft werden. Als solche Möglichkeiten sind folgende, in Abbildung 35 gezeigte, zugegen [51]:

- Über- bzw. Ableitung in naheliegende Gewässer oder Einzugsgebiete
- Umleitungen wie z.B. ein Bypass oder ein Entlastungskanal
- Optimale Verteilung der Abflüsse im Schutzgebiet

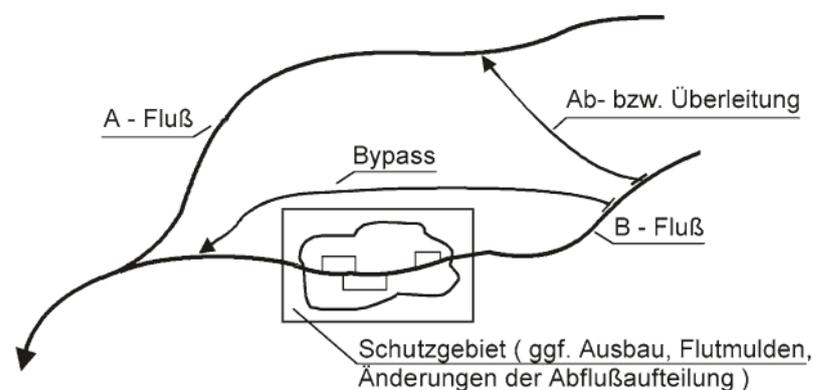


Abbildung 35: Beispiele für Gerinneentlastungen [51]

Da ortsnahe kein weiteres Gewässer zur Ab- bzw. Überleitung vorhanden ist, bietet sich in diesem Fall das Anlegen einer Umleitung in Form eines Bypasses bzw. eines Entlastungskanals an. Als Ausführungsvariante ist es einerseits möglich, dies unterirdisch

mittels Rohrkanal durch das Gelände zu führen oder ein offenes Gerinne auszubilden, welches ebenso zur Grünraumgestaltung beitragen kann. Durch die Entlastung mittels einer Umleitung, die ab einem entsprechendem Pegelstand mittels Wehrüberfall oder Ähnlichem geflutet wird, erfolgt einerseits eine maßgebliche Erhöhung der Abflussleistung, bei entsprechender Ausführung eine Erhöhung des Retentionsvolumens sowie die Möglichkeit einer teilweisen Versickerung und die Absenkung des Wasserpegels in dem zu schützenden Bereich wodurch sich eine erhebliche Verbesserung des Gefahrenpotentials einstellen kann. Die Maßnahme des Bypasses geht jedoch mit sehr hohem baulichem und somit auch finanziellem Aufwand einher. Zusätzlich bedeutet ein solches Vorhaben einen massiven Eingriff in die Geländegestaltung, was aufwändige Bewilligungsverfahren mit den Behörden mit sich ziehen kann.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass nicht eine spezielle Maßnahme zur Verbesserung der Hochwassersituation führt, sondern vielmehr die Kombination aus einer Vielzahl der vorher genannten Einzelmaßnahmen, die im Zusammenspiel die beste Wirkung erzeugen. Zusätzlich zu den beschriebenen Vorgehensweisen ist ein regionales Hochwasserkonzept im Oberland in Bezug auf die Errichtung von Deichen in den bereits vorhandenen weitläufigen Retentionsflächen anzudenken, um so ebenfalls anfallende Abflussspitzen entsprechend abzufedern. Wie und in welchem Ausmaß die genannten Maßnahmen nötig und vor allem realisierbar sind, hängt sehr stark von der Konzeptionierung der baulichen Maßnahmen sowie den Vorschriften und Auflagen der zuständigen Behörden ab. In weiterer Folge werden Lösungsvorschläge zur Oberflächenentwässerung beschrieben, die gewissermaßen ebenfalls sinnvoll kombiniert werden können und sich so in ihrer Wirkungsweise gegenseitig ergänzen.

5.3 Hochwasservermeidung - Oberflächenentwässerung

Wie bereits vorab erwähnt, haben in den vergangenen Jahren vor allem kurzzeitige, jedoch heftige Starkregenereignisse zu einem Anstieg an Schadensfällen geführt. Ein zunehmender Versiegelungsgrad von Oberflächen (siehe Abbildung 36), die intensivere Nutzung von Grünflächen als Landwirtschaftsflächen, wodurch ein wichtiger Faktor für den natürlichen Wasserkreislauf außer Kraft gesetzt wird, und die klimabedingte Zunahme an extremen Regenereignissen haben in einer maßgeblichen Erhöhung der kurzzeitigen Oberflächenabflüsse resultiert. [53] Ziel ist es, das anfallende Oberflächenwasser bestmöglich auf eigenem Grund in den natürlichen Wasserkreislauf zurückzuführen, in diesem Fall zur Versickerung und Verdunstung zu bringen und den Oberflächenabfluss in den Vorfluter gering zu halten oder im besten Fall sogar gänzlich zu eliminieren. [54] Anschließend werden einige Optionen zur Umsetzung einer optimalen Oberflächenentwässerung aufgezeigt. Für die Ideensammlung solcher Umsetzungsmethoden diente in diesem Kapitel zusätzlich zu voran genannten Quellen und Ratgebern die Initiative „Interreg Central Europe – Rainman“ [55]. Hierzu haben sich sechs europäische Länder (Deutschland, Polen, Tschechien, Österreich, Kroatien, Ungarn) zusammengeschlossen und gemeinsam mithilfe europäischer aber auch regionaler finanzieller Förderungen auf Basis von bedeutsamen theoretischen Wissens in reger Interaktion mit Kommunen und Behörden einen umfangreichen Katalog an Maßnahmen, Methoden und Instrumenten zur Risikobewältigung von durch Wasser entstehenden Elementarschäden entworfen. Allgemein kann festgehalten werden, dass jegliche

Erschaffung von sogenannter blauer und grüner Infrastruktur, sprich Gewässer und Vegetation, einen positiven Effekt auf die Verringerung von Oberflächenabfluss und die Retentionsfähigkeit haben, ungeachtet der weiteren ökologischen und gestalterischen Vorteile. [55]

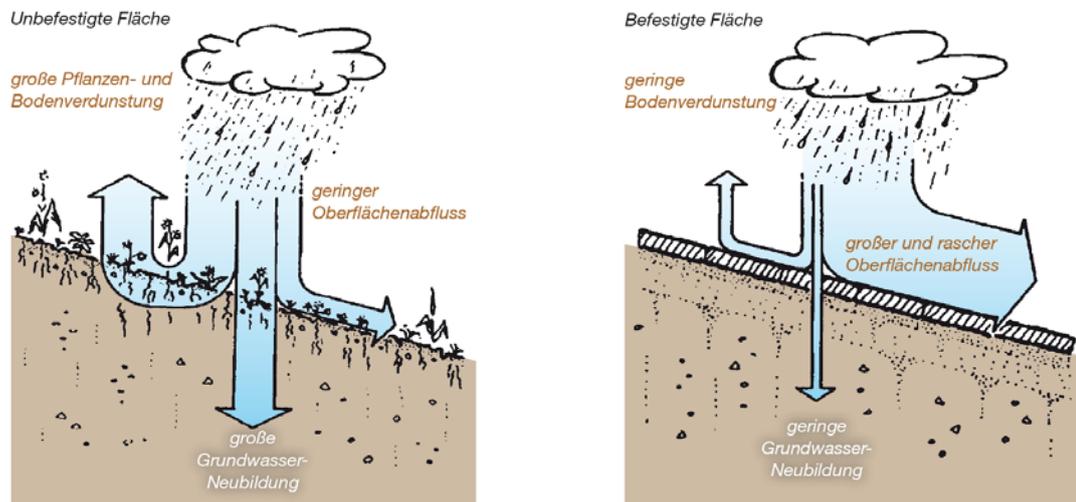


Abbildung 36: Wasserhaushalt in Abhängigkeit der Befestigung/Versiegelung[56]

5.3.1 Aufforstung

Als erste sowohl lokale und auch regionale Maßnahme dient eine Aufforstung von Quellgebieten und an Hanglagen. In erster Linie verlangsamen Forste den Oberflächenabfluss maßgeblich, das heißt, dass die Zeit von Niederschlag bis zum Erreichen der Oberfläche durch den längeren Weg verzögert wird. In weiterer Folge wird die Verdunstung, die Versickerung, die Neubildung von Grundwasser bzw. das Rückhaltevermögen von Bodenwasser durch Pflanzen erhöht. Zusätzlich kann auch der ökologische Aspekt in Bezug auf Klimawandel, Schadstoffumwandlung, Schaffung von Lebensraum oder Ähnlichem als ein positives Argument herangezogen werden. Diese Maßnahme der Aufforstung kann sowohl lokal am Grundstück aber auch regional in Absprache mit der zuständigen Kommune erfolgen. [55]

5.3.2 Flächenversickerung

Hier dient eine durchlässige Oberfläche zur Versickerung auf einer Fläche, wobei dies wie in Abbildung 37 häufig mittels Rasengittersteinen oder Naturstein-/Betonpflaster erfolgt. Eine gute Reinigungswirkung kann einerseits durch den Bewuchs mit Gras in der obersten Bodenschicht aber auch durch ein verzögertes Sickers durch die Feinkorndeckschicht und eine zähe Bodenpassage erfolgen. Sowohl der geringe technische Aufwand als auch eine einfache Wartung und eine reinigende Wirkung als Vorteile, stehen einem erheblichen Flächenbedarf sowie geringfügiger Speicherwirkung gegenüber. Genannte Nachteile können aber durch ein einfaches Kombinieren der nachstehenden Maßnahmen, z.B. der Überlauf des nicht versickerten Wassers in Mulden oder (Sicker-)Rigole/Rohre, reduziert

werden. Als Anwendungsgebiet bieten sich für diese Art der Oberflächenversickerung jegliche Mehrzweckflächen, wie z.B. Hofflächen oder Rettungswege aber insbesondere auch Parkflächen an. [57] Als Beispiel für die mögliche Kombination von Rasengittersteinen als Oberflächenentwässerung mit einem Abfluss in eine Sickersmulde dient hierzu der Besucherparkplatz der Green City in Graz, welche in Abbildung 38 zu sehen ist.

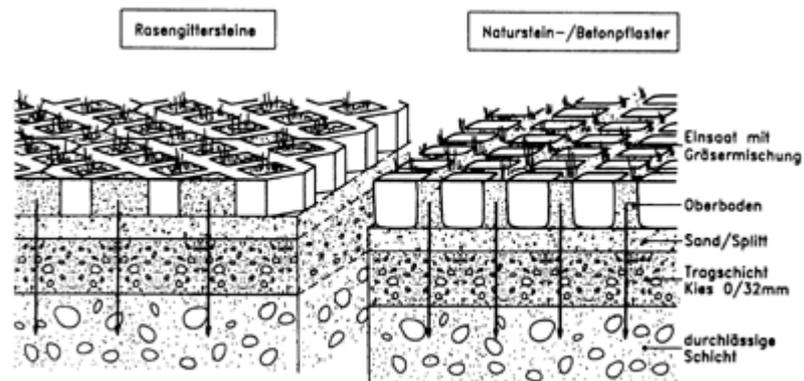


Abbildung 37: mögliche Flächenversickerungen, Schnitt [57]

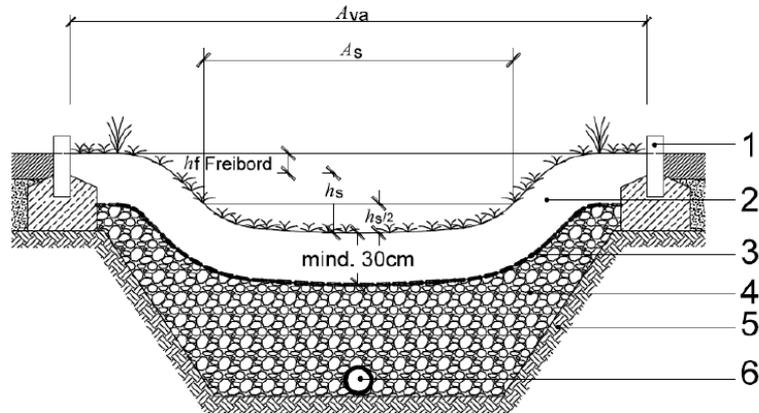


Abbildung 38: Rasengittersteine mit Muldenversickerung in der Green City Graz [58]

5.3.3 Muldenversickerung

Hier erfolgt das Versickern über eine natürliche bewachsene Bodenschicht, wobei die Feinkorndeckschicht die Aufgabe der Filterung übernimmt. Zusätzlich zur Flächenversickerung bietet diese Methode zusätzliches Retentionsvolumen und eine Vielzahl an Bepflanzungsmöglichkeiten. Auch hier steht eine sehr einfache Wartung sowie die einfache Ausführung und Kombination mit anderen Versickerungsanlagen auf der Seite der Vorteile. Einzig der Flächenbedarf schlägt sich hier negativ zu Buche. [57] In Abbildung

39 ist eine Muldenversickerung gemäß ÖNORM B 2506-1 [59] incl. einem Drainagerohr, welches einerseits eine bessere horizontale Verteilung des Wassers bewirkt, aber auch als Revisionsleitung dienen kann, zu sehen.



Es bedeutet:

- 1 Bordstein
 - 2 belebte Bodenzone
 - 3 Trennschicht: zB Geotextil-Trenngewebe
 - 4 Grobkies, zB 16/32 gewaschen
 - 5 gewachsener Boden
 - 6 Drainagerohr zur besseren horizontalen Verteilung oder als Kontrollleitung
- h_f Sicherheitsabstand (Freibord), in m
 h_s Stauhöhe, in m

Abbildung 39: Muldenversickerung mit Drainagerohr, Schnitt

5.3.4 Beckenversickerung

Ähnlich zur Muldenversickerung erfolgt die Versickerung über eine Bodenschicht aus belebtem Material in einem teils mit Mutterboden bedeckten Becken. Hier wird eine sehr gute Reinigungsleistung durch die Feinkorndeckschicht bzw. die Sickerschicht erzielt. Vorteilhaft kann hier vor allem die Möglichkeit der Vorschaltung von Reinigungsanlagen und die Möglichkeit zur Grünraumgestaltung in Form eines Biotops oder Ähnlichem, wie in Abbildung 40 bzw. Abbildung 41 ersichtlich, aber auch die Nutzbarkeit des Retentionsvolumens gesehen werden.

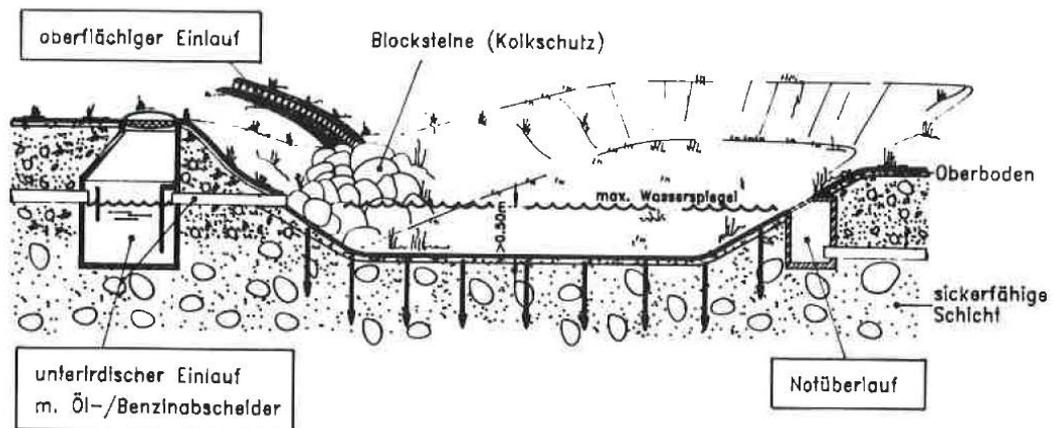


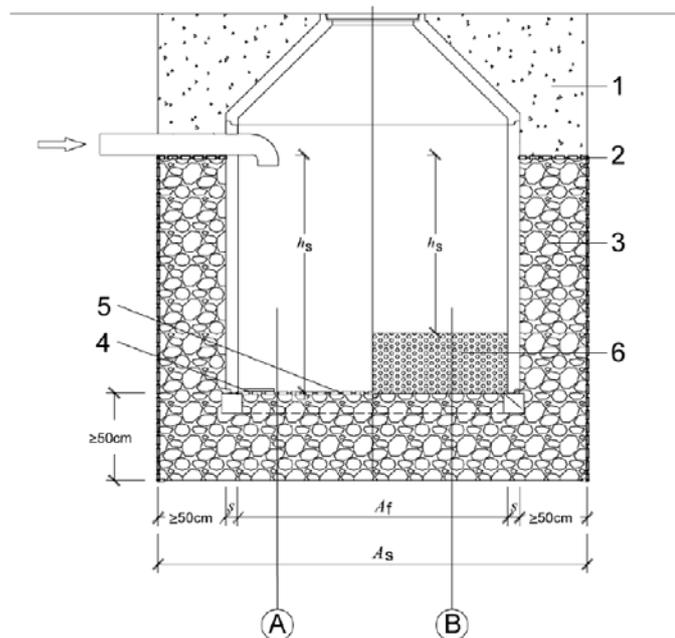
Abbildung 40: Beckenversickerung mit vorgeschaltetem Mineralölabscheider[57]



Abbildung 41: Beckenversickerung mit Bepflanzung zur Grünraumgestaltung[57]

5.3.5 Schachtversickerung

Als eine bewährte Methode zur Versickerung von Oberflächenwassern bei beengten Platzverhältnissen dient der Sickerschacht, jedoch mit der gravierenden Einschränkung, dass es sich um nicht belastetes Regenwasser handeln muss, es sein denn, ein technischer Filter wird berücksichtigt, da sonst das anfallende Wasser ungefiltert in das Grundwasser abgeleitet wird. [56] In nachstehender Abbildung ist ein Beispiel für einen solchen Sickerschacht mit Kiesfilter (ohne technischen Filter) gemäß ÖNORM B 2506-1 [59] zu sehen.



- Es bedeutet:
- 1 Hinterfüllung
 - 2 Geotextil-Trenngewebe (falls erforderlich)
 - 3 Kiesfilter: Grobkies, zB 16/32 gewaschen
 - 4 Prallplatte
 - 5 Geotextil-Filtergewebe
 - 6 Stufenfilter gemäß Filterregeln
 - A Ausführungsvariante mit Geotextil-Filtergewebe und Spannband
 - B Ausführungsvariante mit Stufenfilter
 - A_f wirksame Filterfläche an der Sickerschachtsohle (= Filteroberfläche)
 - A_s wirksame Sickerfläche an der Baugrubensohle (= Übergang zum gewachsenen Boden)
 - h_s Stauhöhe in m, gemessen von der Sickerschachtsohle (=Filteroberfläche) bis zur Unterkante des Zulaufrohres (sofern dieses nicht eingestaut wird)
 - s Wandstärke, in m

Abbildung 42: beispielhafte Ausführung Sickerschacht mit Kiesfilter [59]

5.3.6 Rigolen- und Rohrversickerung

- Eine Rigolenversickerung ist ein wasserdurchlässiger Kies- oder Kunststoffkörper („Boxen“), welcher künstlich eingebracht wird und sowohl eine große Versickerungsfläche als auch Retentionsvolumen besitzt. [56]
- Die Rohrversickerung ist eine Versickerung entlang eines überdeckten Streifens der aus durchlässigen, groß dimensionierten Rohren besteht. Als Retentionsvolumen dienen sowohl die Rohre als auch eine Kiesummantelung. [57]

Beide Ausführungsvarianten, die in nachstehender Abbildung 43 als Kombinationslösung der Firma Rehau © zu sehen sind, zeigen folgende Gemeinsamkeiten auf: [57]

- wenig Flächenbedarf
- großzügiges Retentionsvolumen
- kaum Einschränkung in der Nutzbarkeit der darüber liegenden Flächen

- kaum bis keine Reinigung des Wassers
- schwierige Wartung



Abbildung 43: Ausführung Rohr-Rigolenversickerung

5.3.7 Mögliche Kombination und Lösungen

Als erster Schritt zur Eruiierung der Einsatzmöglichkeiten gilt es die anfallenden Niederschlagswasser gemäß ÖWAV Regelblatt 45 zu definieren. In der nachfolgenden Tabelle werden die Flächentypen F1 bis F5 im Zusammenhang mit den möglich anfallenden Belastungen bzw. Verunreinigungen aufgelistet:

Flächen-Typ	Art der Fläche
F1	<ul style="list-style-type: none"> • Dachflächen (Glas-, Grün- und Tondächer, zementgebundene und kunststoffbeschichtete Deckungen), gering verschmutzt • Alle anderen Dachflächenmaterialien mit einem Gesamtflächenanteil nicht größer als 200 m² projizierter Fläche • Rad- und Gehwege • nicht befahrene Vorplätze und Zufahrten für Einsatzfahrzeuge
F2	<ul style="list-style-type: none"> • Dachflächen, gering verschmutzt, die nicht dem Flächentyp F1 zugeordnet werden können • Parkflächen für PKW nicht größer als 20 Stellplätze bzw. 400 m² (Abstellflächen inkl. Zufahrt) • Parkflächen für PKW größer als 20 Stellplätze und nicht größer als 75 Stellplätze bzw. 2.000 m² (Abstellflächen inkl. Zufahrt) mit nicht häufigem Fahrzeugwechsel (Wohnhausanlagen, Mitarbeiterparkplätze bei Betrieben, Park-and-Ride Anlagen und Parkplätze mit ähnlich geringem Fahrzeugwechsel) • Fahrlflächen mit einer JDTV bis 500 Kfz/24 h bzw. Gleisanlagen bis 5.000 Bto
F3	<ul style="list-style-type: none"> • Parkflächen für PKW größer als 20 Stellplätze und nicht größer als 75 Stellplätze bzw. 2.000 m² (Abstellflächen inkl. Zufahrt) mit häufigem Fahrzeugwechsel (z.B. Kundenparkplätze von Handelsbetrieben, wie z.B. Einkaufsmärkte) • Parkflächen für PKW größer 75 Stellplätze und nicht größer als 1.000 Stellplätze • Fahrlflächen mit einer JDTV von 500 bis 15.000 Kfz/24 h bzw. Gleisanlagen größer 5.000 Bto • Park- und Stellflächen für LKW, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Emissionen aus den Fahrzeugen (z.B. Verluste von Kraft- und Schmierstoffen, Frostschutzmitteln, Flüssigkeiten aus Brems- oder Klimatisierungssystemen etc.) mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann • Lager- und Manipulationsflächen sowie Umschlagplätze (Terminals), sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Ladegutverlust oder Manipulation (Tätigkeiten auf diesen Flächen) mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann
F4	<ul style="list-style-type: none"> • Parkflächen für PKW größer 1.000 Stellplätze (z.B. Einkaufszentren) • Betriebliche Fahrlflächen mit einer JDTV über 15.000 Kfz/24h (Straßen mit in der Regel mehr als zwei Fahrstreifen) • Betriebliche Fahrlflächen, Plätze und Flächen mit starker Verschmutzung z.B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen und Märkte
F5	<ul style="list-style-type: none"> • Park- und Stellflächen für LKW, sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Emissionen aus den Fahrzeugen nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann • Lager- und Manipulationsflächen sowie Umschlagplätze (Terminals), sofern eine wesentliche Verschmutzung des Niederschlagswassers durch Ladegutverlust oder Manipulation (Tätigkeiten auf diesen Flächen) nicht mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann • Dachflächen, stark verschmutzt (z.B. in Industriezonen mit hohen Emissionen) • Sonstige gewerbliche Flächen und Terrassen, stark verschmutzt (z.B. Gastronomiebetrieb)

Tabelle 11: Kategorisierung der Flächen gem. ÖWAV Regelblatt 45 Tab. 2

In weiter Folge bietet das Regelblatt nun Tabelle 12 , welche die Flächentypen zu den jeweiligen Maßnahmen der Versickerung entsprechend ihrer Eignung gliedert.

FLÄCHENTYP	Systeme mit mineralischem Filter		Systeme mit Rasen			Systeme mit Bodenfilter		Systeme mit technischem Filter		
	Sickerschacht	Unterirdischer Sickerkörper (Rigolenversickerung)	Rasenfläche	Rasenmulde	Rasenbecken	Bodenfilter in Mulden- Rinnenform	Bodenfilter in Beckenform	Sickerschacht mit technischem Filter	Technischer Filter in Mulden- Rinnenform	Technischer Filter in Beckenform
F1	M	M	x	x	x	x	x	x	x	x
F2	-	-	x	x	x	x	x	M	x	x
F3	-	-	-	-	-	x	x	i.B.	M	M
F4	-	-	-	-	-	x	x	i.B.	M	M
F5	-	-	-	-	-	i.B.	i.B.	i.B.	i.B.	i.B.

Empfohlen (x):

Die Anwendung dieser Entwässerungssysteme ist für den jeweiligen Flächentyp aus Sicht des Grundwasserschutzes anzustreben.

Zulässig (M):

Diese Entwässerungssysteme stellen aus Sicht des Grundwasserschutzes die Mindestanforderung dar und können für den jeweiligen Flächentyp zur Anwendung kommen.

Zulässig nach individueller Beurteilung (i.B.):

Diese Entwässerungssysteme können für den jeweiligen Flächentyp nur dann zur Anwendung kommen, wenn ein gesonderter Nachweis der erforderlichen Reinigungsleistung vorliegt.

Nicht zulässig (-):

Diese Entwässerungssysteme dürfen für den jeweiligen Flächentyp nicht zur Anwendung kommen.

Tabelle 12: Wahl der Versickerungsmaßnahme in Abhängigkeit des Flächentyps

Aus Tabelle 12 geht somit klar hervor, dass für die Versickerung der auf Dachflächen anfallenden Wassern eine Lösung mittels Sickerschachts bzw. einem unterirdischen Sickerkörper möglich ist. Die Kombination dieser beiden Methoden, in Abbildung 44 als beispielhafte Ausführungsvariante gezeigt, bietet sowohl eine hohe Sickerleistung, einen geringen Platzbedarf und die Möglichkeit, diese bei einem nachträglichen Zubau von Gebäuden entsprechend zu erweitern.

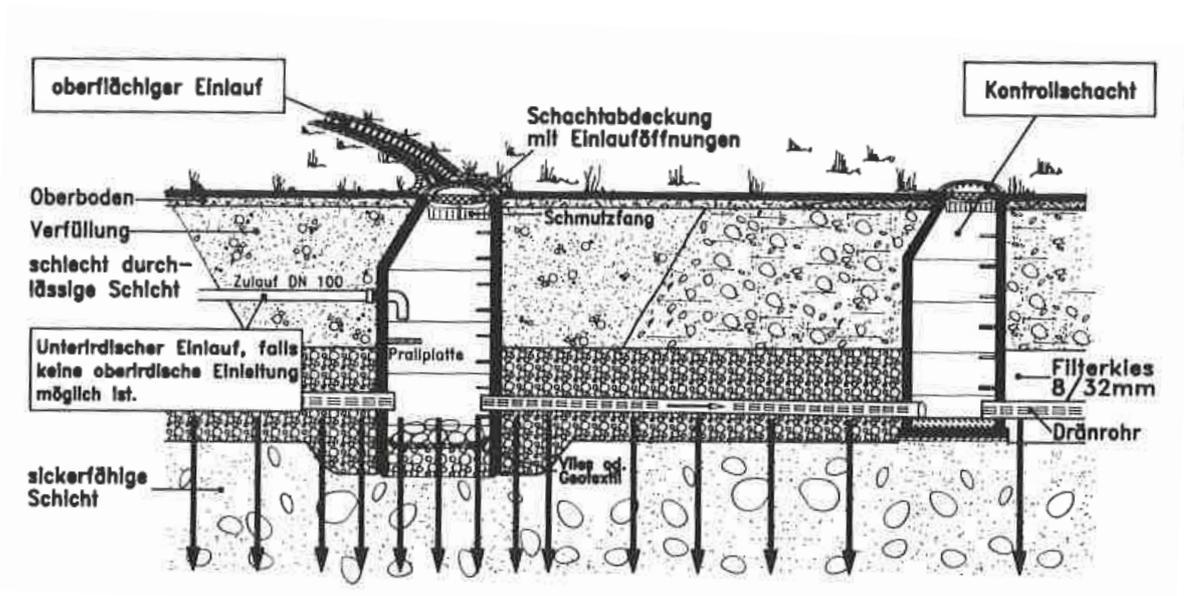


Abbildung 44: Kombination aus Schacht- und Rigolen-/Rohrversickerung[57]

Unter der Annahme, keine zusammenhängenden Parkflächen für mehr als 75 PKW bzw. 2000m² für Mitarbeiter oder Kunden zu errichten, kann von einer Fläche vom Typ F2 ausgegangen werden. Hier bietet sich, wie bereits vorab erwähnt, eine sinnvolle Kombination aus einer Oberflächenversickerung incl. Überlauf in Rasenmulden an.

Zusätzlich lässt sich sowohl für die Dach- als auch für die Abstellflächenentwässerung ein bei Überlastung zum Tragen kommender Notüberlauf in eine als Grünraum gestaltete Beckenversickerung, wie bereits in Abbildung 41 gezeigt, ausführen. Für geplante Zubauten der Abstellflächen, wodurch sich der Flächentyp zu F3 verändern würde, kann eine Filteranlage ohne großen Mehraufwand vorgeschaltet werden.

5.3.8 Berechnung der Maßnahmen anhand der Vorstudie 3

Da im derzeitigen Projektstadium noch keine exakten zu entwässernden Flächen zu eruieren sind und auch kein Bodengutachten zur Eruierung der Sickerfähigkeit des Bodens vorhanden ist, ist eine exakte Berechnung der Sickeranlagen nicht möglich. Dennoch werden in diesem Kapitel die vorab beschriebenen Maßnahmen für eine Vorabschätzung des Umfangs unter getroffenen Annahmen berechnet. Als Basis für diese Berechnung dient Vorstudie 3 unter der Annahme, dass 3 Geschosse über der Geländeoberkante errichtet werden.

Prinzipiell ist solch eine Bemessung mit Hilfe des vom ÖWAV bereitgestellten Excel-Berechnungsblattes sehr einfach möglich. Auf der des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus bereitgestellten Website www.ehyd.gv.at lässt sich der Bemessungsniederschlag des nächstgelegenen Gitterpunktes auslesen, in das Arbeitsblatt importieren und die jeweiligen Sickeranlagen anhand der Einzugsflächen, Zuflussmengen und daraus resultierenden Rohrdimensionen sowie der Sickerfähigkeit der verwendeten Materialien berechnen. [60]

Für die Berechnung der Dachentwässerung bzw. der Entwässerung der Wandflächen infolge von Schlagregen haben sich aus Studie 3 folgende Flächen ergeben (Anm.: als Abflussbeiwerte werden die in ÖNORM B 2506-1 [59] gegebenen Beiwerte herangezogen, unter der Annahme, dass die Flachdächer intensiv begrünt werden und die Wandflächen eine glatte Oberfläche bilden, $A_{red} = \text{Fläche} \cdot \text{Abflussbeiwert}$):

Entwässerungsflächen - Dach/Gebäude	Fläche [m ²]	Abflussbeiwert Ψ	A_{red} [m ²]
Dachfläche	1660	0,3	498
Max. Wandfläche infolge Schlagregen	1298,75	1	1298,75
Gesamtfläche			1796,75

Tabelle 13: Flächenermittlung der Dach- und Gebäudeentwässerung

In weiter Folge wird angenommen, dass in etwa die Hälfte der Gesamtfläche über 2 Sickerschächte gleichmäßig verteilt zur Versickerung gebracht wird und die zweite Hälfte in einen unterirdischen Sickerkörper bzw. Rohr-Rigolenversickerung geleitetet wird, wie bereits im vorherigen Kapitel als Kombinationsmöglichkeit vorgeschlagen.

Unter der Annahme, gut sickerfähigen Filter einzubauen, sowie gut sickerfähigen anstehenden Untergrund vorzufinden ($k_f = 1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s), ergeben sich dadurch folgende Dimensionierungen der Versickerungsmaßnahmen:

- 2 x Sickerschacht \varnothing 3,0m, Stauhöhe 2,43m (gem. Herstellerangaben)
- 1 x Rohr-Rigolenversickerung 1m x 1m, Länge: 50m

Für die Berechnung der Oberflächenentwässerung in Bezug auf sämtliche Mehrzweck-, Grün- und Parkflächen, wurden die gesamte Fläche der Grundstücke, abzüglich der Gebäude ermittelt, wodurch sich eine Fläche von rund 9300m² ergibt, welche in 15% der Gesamtfläche als Grünfläche ohne Versickerungsfähigkeit sowie die restliche 85% in 1/3

befestigte/asphalтиerte Fläche und 2/3 Grünfläche/Rasengittersteine wie folgt aufgeteilt wurde (Anm. Abflussbeiwerte wurden ebenfalls gemäß ÖNORM B 2506-1 angenommen):

Oberflächenentwässerung - allgemeine Flächen	Fläche [m ²]	Abflussbeiwert Ψ	A _{red} [m ²]
Grünflächen ohne wirksame Versickerungsflächen	1395	0,5	697,5
befestigte/asphalтиerte Flächen	5270	0,9	4743
Grünflächen und Rasengittersteine	2635	0,2	527
Gesamtfläche			5967,5

Tabelle 14: Flächenermittlung der allgemeinen Flächen

Unter der Annahme eine Sickerfähigkeit des Bodens von $k_f=1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s sowie keinem vorgeschalteten Absetzbecken, wäre bei einer Bemessung auf ein 30-jähriges Regenereignis folgende Dimensionen der Mulden herzustellen:

- 300m² Fläche bei einer Einstauhöhe von 0,75m

Für eine weitere Adaptierung und individueller Anpassung kann analog vorgegangen werden und die gewünschten Flächen entsprechend auf verschiedenen Versickerungsmöglichkeiten aufgeteilt werden. Es sei weiters noch zu erwähnen, dass die getroffenen Annahmen äußerst positiv ausgefallen sind und sich bei schlechteren Bodenverhältnissen die Sickerfähigkeit verringert und die Dimensionierung der Anlagen erheblich erhöhen kann.

Die Excel-Berechnungsblätter sind dem Anhang zu entnehmen.

5.4 Technischer Hochwasserschutz

5.4.1 Allgemein

Da die vorher beschriebenen Hochwassermaßnahmen auf ein 30-jähriges Hochwasser ausgelegt sind und selbst bei einer Dimensionierung auf HQ₁₀₀ immer die Möglichkeit einer Pegelüberschreitung und damit einhergehender Hochwasserzufluss zum Gebäude besteht, sind für diesen Fall entsprechende Hochwasserschutzmaßnahmen am Gebäude bzw. davor zu setzen, um die entstehende Folgen und Schäden möglichst marginal zu halten. [50]

Grundlegend wird auch im Leitfaden des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus für die Eigenvorsorge bei Oberflächenabfluss [53] auf folgende drei, auch in Abbildung 45 dargestellten, Strategien zum Schutz vor Oberflächenabfluss aufgebaut:

- 1.: Fernhalten von Wasser von Gebäuden insbesondere durch die Standortwahl sowie Geländegestaltung und dem Errichten von Mauern oder Wällen, ohne schadhafte Emissionen an den Nachbarsgrundstücken, wurde bis zu einem gewissen Grad in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, wird jedoch themenübergreifend auch hier wieder zum Tragen kommen
- 2.: Schutz- und Abdichtungseinrichtungen für den Fall, dass sich ein Zufluss nicht verhindern lässt
- 3.: sogenannte „Nasse“ Vorsorgen für die extreme Situation in der keine der genannten Möglichkeiten wirksam oder umsetzbar ist

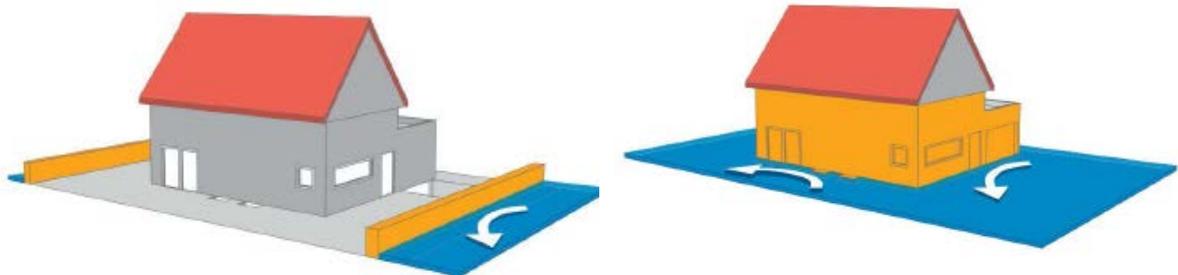


Abbildung 45: v.l.n.r bzw. o.n.u. Strategien 1-3 für den Schutz von Gebäuden vor Wassereintritt [53]



Da das oberösterreichische Bautechnikgesetz für Bauten in einem HQ₁₀₀-gefährdeten Bereich folgende Maßnahmen fordert [33]:

- eine wasserdichte Gebäudehülle oder
 - ein Aufständern über den Hochwasserpegel
- Abdichtungs- und Schutzmaßnahmen gegen Wassereintritt
- funktionsfähiges Bereithalten der technischen Anlagen
- Ausführung aus wasserbeständigen Materialien/Baustoffen
- Fußbodenoberkante von wichtigen Räumen bzw. Wohnräumen mind. 20cm über dem Hochwasserspiegel anzuordnen

In den folgenden Kapitel sind in den folgenden Unterkapiteln die der Situation entsprechend wirksamsten Maßnahmen und deren Ausführungen näher erläutert.

5.4.2 Wasserdichte Gebäudehülle

Da sowohl ein hoher Grundwasserspiegel aufgrund des naheliegenden Gewässers, aber auch ein bereits erwähnter Hochwasserpegel zu erwarten ist, müssen erdberührte Bauteile dementsprechend wasserdicht ausgeführt werden. Für eine artgerechte Ausführung kommen hier mehrere Arten der Abdichtung in Frage, und zwar die sogenannte schwarze-, braune- und weiße Wanne, wobei hier die jeweiligen verwendeten Materialien die Namensgeber sind. [61]

Schwarze Wanne: Bei der sogenannten schwarzen Wanne, erfolgt eine allseitige Abdichtung der erdberührten außenseitig liegenden Bauteilen aus Kunststoff bzw. Bitumenbahnen. Die Bahnen werden in der Regel vollflächig verklebt oder unter hohem Aufwand bzw. Genauigkeit offen verlegt. [61] Gemäß ÖNORM B 3692 [62] ist in Tabelle 7 (fortlaufend Tabelle 15) beschrieben, für welchen Lastfall welche Abdichtungsmaßnahmen erforderlich sind. In jedem Fall sind jedoch alle zweilagigen Ausführungen zumindest 0,50m über dem bemessenen Hochwasserstand und die darüberliegenden einlagigen Bahnen zumindest 30cm über der Geländeoberkante hochzuziehen. [62] Da im Falle einer Unterkellerung zumindest von drückendem Wasser bis 4m Eintauchtiefe oder darüber auszugehen ist, ist eine zweilagige Abdichtung zwingend notwendig und bei einer Dicke von 10mm bis zu einer Eintauchtiefe von 8m als sicher zu sehen. In nachstehender Abbildung 46 ist die beispielhafte Ausführung eines warmen Kellers mit drückendem Wasser zu sehen, wobei BHW der höchste zu erwartende Hochwasserstand (=Bemessungshochwasser) ist. Es wird sowohl das Sockeldetail, als auch der Anschluss Fundament zur erdberührten Außenwand dargestellt. Das Detail ist in Maßstab sowie mit Legende dem Anhang zu entnehmen.

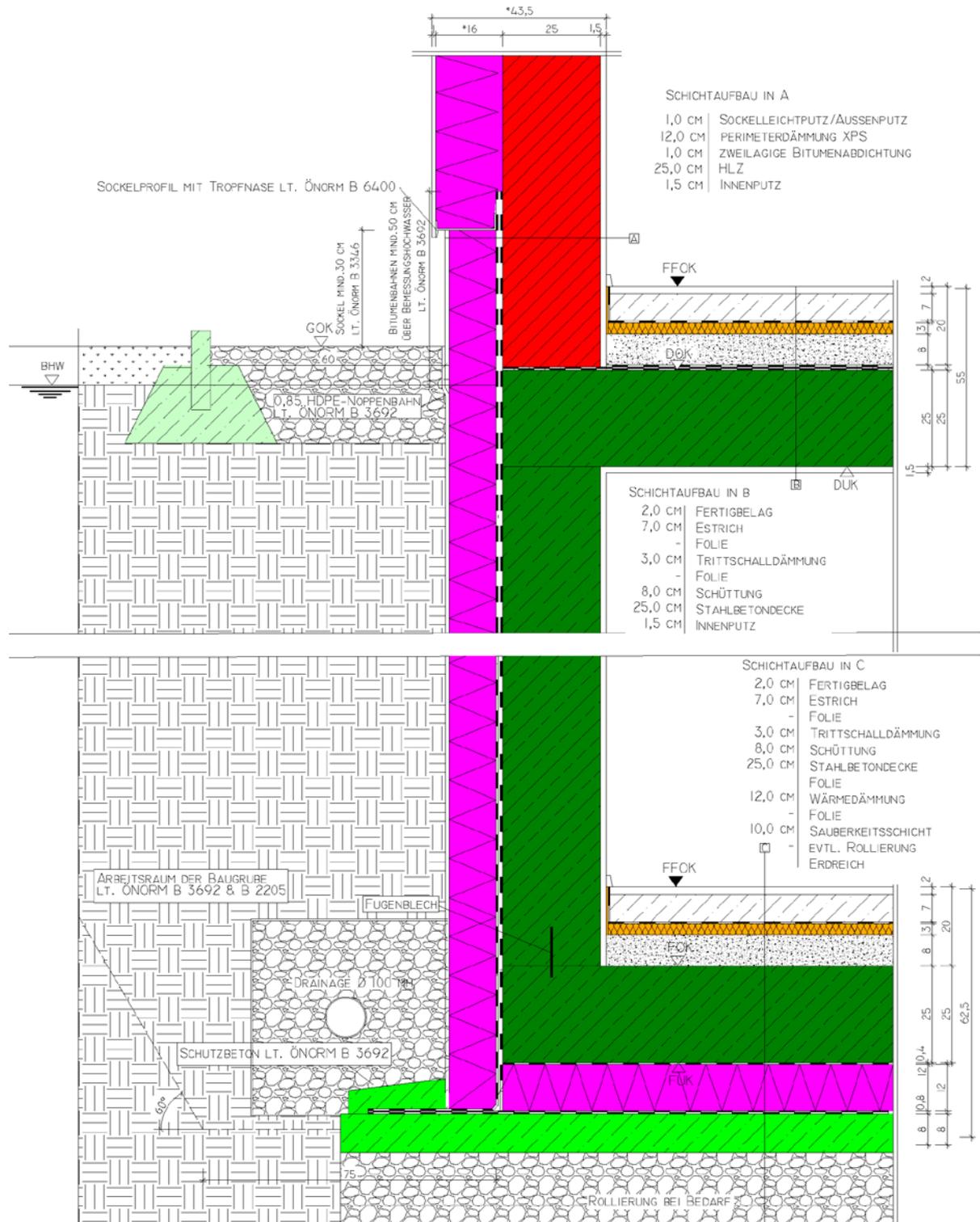


Abbildung 46: schwarze Wanne als beheizter wasserdichter Keller (ohne Maßstab)

Materialien	Bodenfeuchte	Nicht-drückendes Wasser	Drückendes Wasser bis 4 m Eintauchtiefe	Drückendes Wasser über 4 m bis 8 m Eintauchtiefe	Behälter mit einer maximalen Wasserhöhe von 20 m
	Mindestanzahl der Lagen und Mindestnenndicke				
Bitumenbahnen gemäß ÖNORM B 3665	1 Lage, 4 mm ^a	2 Lagen, 8 mm ^b	2 Lagen, 8 mm ^b	2 Lagen, 10 mm ^b	2 Lagen, 8 mm ^b
Kunststoffabdichtungsbahnen gemäß ÖNORM B 3664	1,5 mm	1,5 mm	1,8 mm	2,0 mm	1,3 mm
KMB gemäß ÖNORM EN 15814	5 mm Trockenschichtdicke	6 mm Trockenschichtdicke	-	-	-
Flüssigkunststoffe in Anlehnung an ETAG 005	1,5 mm	2,0 mm	2,0 mm	-	2,0 mm

^a Der Anschluss an Bodenplatte oder andere Bauteile ist mit Kurzbahnstücken zweilagig gemäß 6.7.1 auszuführen.
^b Bei Verwendung von Bitumen-Kaltselfstklebahnen darf die Nenndicke um 1 mm reduziert werden. Diese ist nur als erste Lage einzubauen und thermisch entsprechend den Herstellervorschriften zu aktivieren.

Tabelle 15: Tabelle 7, Abdichtungsmaßnahmen in Abhängigkeit des Lastfalls [62]

Weißer Wanne: Die weiße Wanne wird aus wasserundurchlässigem Beton, welcher einerseits die tragende- aber auch die abdichtende Funktion des Bauwerks übernimmt. [61] In der, von der österreichischen Bautechnik Vereinigung (kurz ÖBV) publizierten Richtlinie für wasserundurchlässige Bauwerke werden dazu jegliche Anforderungen in Abhängigkeit zueinander beschrieben. In Tabelle 3-1 (laufend: Tabelle 16) sind die jeweiligen Anforderungsklassen der Durchlässigkeit von Wasser für Bauwerke und dazugehörige Anwendungsbeispiele dargestellt. Anhand dieser Tabelle lassen sich die Anforderungen für, im Zuge des Projektes möglich geplante, Hauskeller, Garagen oder Technikräume klar auf die Anforderungsklassen A₁ und A₂ reduzieren. [63]

In weiterer Folge können dann die Konstruktionsklassen und Expositionsklassen für die Dichtheit des Bauteils der weißen Wanne in Abhängigkeit von externen Einflussfaktoren sowie der Art der Nutzung des Gebäudes definiert werden. Bei der Ausführung einer Gebäudehülle als weiße Wanne ist auf eine genaue Verarbeitung und Einhaltung der Vorgaben, insbesondere bei Arbeits- und Bauwerksfugen zu achten, um keine Schäden und undichte Stellen entstehen zu lassen. [61] Abbildung 47 zeigt einen Anschluss der Bodenplatte zur aufgehenden Wand im Bereich einer Dehnfuge aus der ÖBV Richtlinie [63]. Klar ersichtlich sind hier die jeweiligen Fugenbänder.

Anford. Klasse	Kurzbezeichnung	Beschreibung der Betonoberfläche	Beurteilung der Feuchtigkeitsstellen	Zulässige Fehlstellen (Feuchtigkeitsstellen, Risse, usw.) an der Betonoberfläche	Zusatzmaßnahmen	Anwendungsbeispiele	Bauweisen
							<p style="text-align: center;">"Weiße Wanne" im Sinne dieser Richtlinie</p> <p style="text-align: center;">Dichte Schlitzwände gemäß öbv-Richtlinie</p>
A _s Sonderklasse	vollständig trocken	Keine visuell feststellbaren Feuchtstellen (Dunkelfärbungen) erkennbar			Bauphysikalische Untersuchung und Konditionierung/Klimatisierung des Raumes unbedingt erforderlich.	Lager für besonders feuchtigkeitsempfindliche Güter	
A ₁	weitgehend trocken	Visuell einzelne feststellbare Feuchtigkeitsstellen (max. matte Dunkelärbung)	Nach Berühren mit der trockenen Hand (flächenhaft) sind an der Hand keine Wasserspuren zu erkennen.	1 ‰ der Bauteiloberfläche als Feuchtigkeitsstellen zulässig. Wasserfahnen, die nach maximal 20 cm abtrocknen.	Es ist eine bauphysikalische Untersuchung erforderlich, der zufolge eine Konditionierung/Klimatisierung des Raumes erforderlich sein kann (z.B. bei langem Aufenthalt von Menschen).	Verkehrsbauwerke mit hohen Anforderungen. Aufenthaltsräume. Lager, Hauskeller (Einlagerungsräume), Haustechnikräume mit besonderen Anforderungen	
A ₂	leicht feucht	Visuell und manuell feststellbare, einzelne glänzende Feuchtigkeitsstellen an der Oberfläche	Keine Mengemessung von ablaufendem Wasser möglich. Nach Berühren mit der Hand sind daran Wasserspuren erkennbar.	1 ‰ der Bauteiloberfläche als Feuchtigkeitsstelle zulässig. Einzelne Wasserfahnen, die an der Betonoberfläche des jeweiligen Bauteils abtrocknen.	In Sonderfällen kann eine Konditionierung/Klimatisierung notwendig sein.	Garagen, Haus-technikräume (z.B. Heizräume, Kollektoren), Verkehrsbauwerke	
A ₃	feucht	Tropfenweiser Wasseraustritt mit Bildung von Wasserschliefen	Das ablaufende Wasser kann in Auffanggefäßen mengenmäßig gemessen werden.	Die maximale Wassermenge pro Fehlstelle bzw. lfm Schlitzwandarbeitsfuge darf 0,2 l/h nicht überschreiten, wobei der Wasserdurchtritt pro m ² Wand im Mittel 0,01 l/h nicht überschreiten darf. ¹⁾	Entwässerungsmaßnahmen vorsehen.	Garagen (mit Zusatzmaßnahmen, z.B. Entwässerungsrinnen) etc.	
A ₄	nass	Einzelne rinnende Wasseraustrittsstellen für Bodenplatten, Wände und Schlitzwände	Das ablaufende Wasser kann in Auffanggefäßen mengenmäßig gemessen werden.	Die maximale Wassermenge pro Fehlstelle darf 2 l/h nicht überschreiten, wobei der Wasserdurchtritt pro m ² Wand im Mittel 1 l/h nicht überschreiten darf. ¹⁾	Entwässerungsmaßnahmen vorsehen.	Außenschale der zweischaligen Bauweise	

¹⁾ Die Mittelbildung darf sich nur auf die von außen benetzte Wandfläche zwischen Bemessungswasserstand und Unterkante des betrachteten Bauteils beziehen.

Tabelle 16: Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit [63]

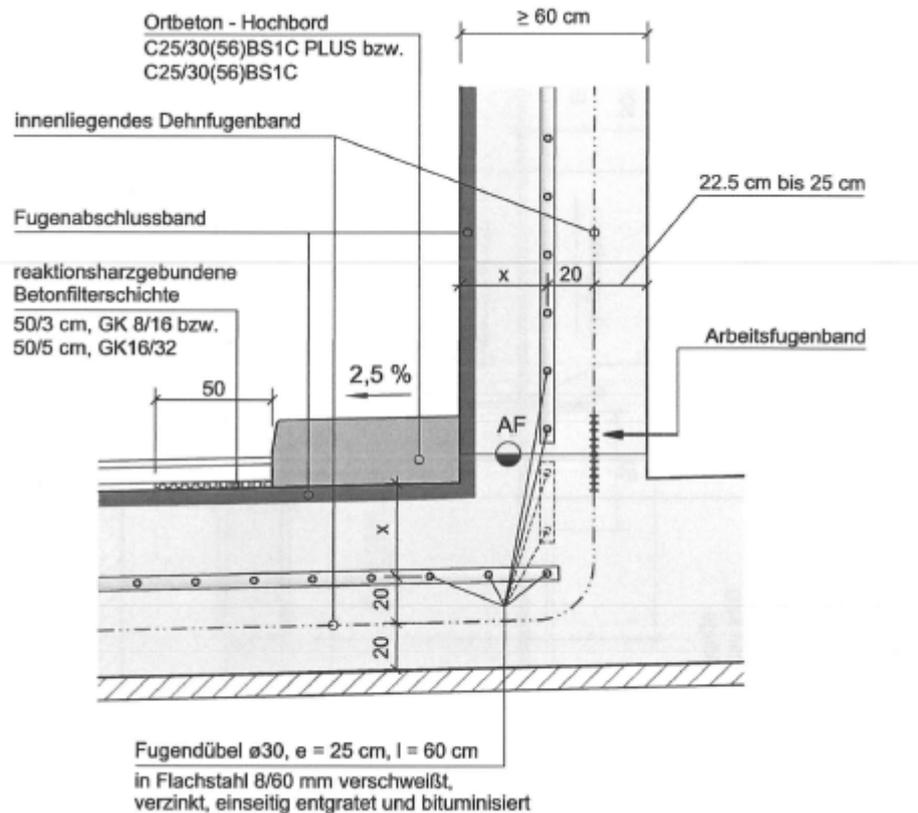


Abbildung 47: Anschluss Bodenplatte zu Wand [63]

Braune Wanne: Ähnlich zur weißen Wanne wird die braune Wanne aus sogenanntem wasserundurchlässigem Beton hergestellt, jedoch mit einer außenseitig angebrachten betonitgefüllten Geotextilmatte welche durch die hohe Quellfähigkeit eine Dichthülle bildet. Als große Vorteile gegenüber der weißen Wanne zählen hier die Fähigkeit der Außenhülle sich „selbst zu heilen“ sowie marginalere Anforderungen an die Beschränkung der Rissbreite bzw. die Ausführung von diversen Fugen im Bauteil. [61] Analog zur ÖBV Richtlinie der weißen Wanne, gibt es eine ÖBV Richtlinie für braune Wannen. [64] Abbildung 48 zeigt die Ausführung einer solchen braunen mit dem anschließend Übergang zur Bitumenabdichtung im Sockelbereich aus dieser Richtlinie.

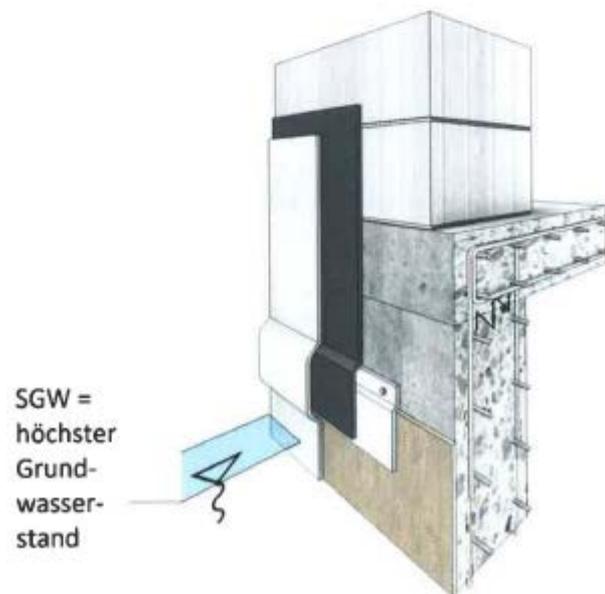
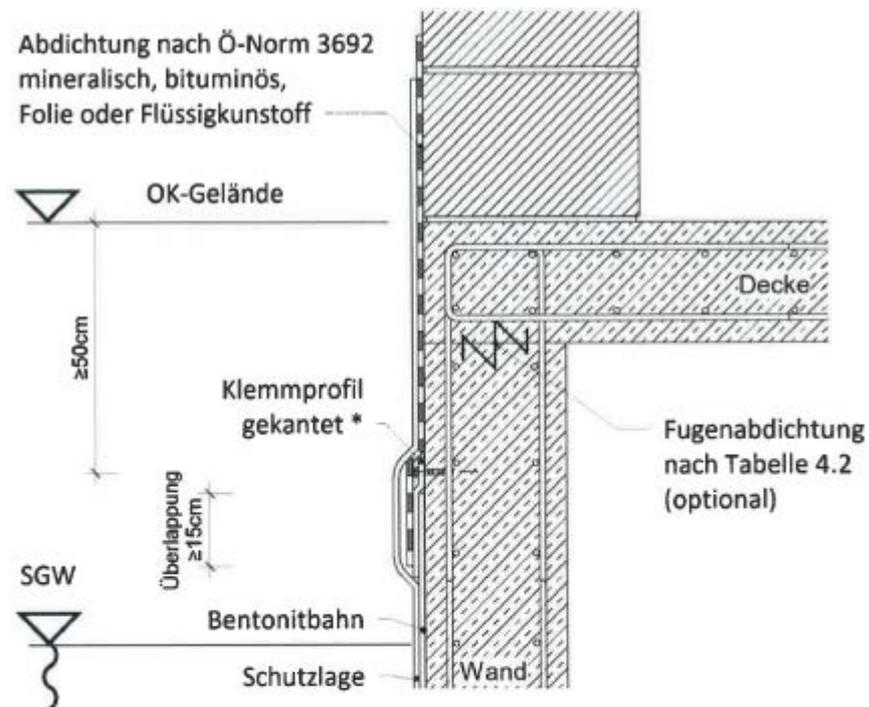


Abbildung 48: Übergang der braunen Wanne auf Bitumenabdichtung im Sockelbereich
[64]

5.4.3 Erhöhte Bauweise

Hierbei handelt es sich um die Erhöhung des Gebäudes oder zumindest der wichtigsten Bauteile über das Niveau des zu erwartenden Hochwassers. Prinzipiell kann in folgende Arten der erhöhten Bauweise unterschieden werden, die in nachfolgender Abbildung schematisch dargestellt sind [61] :

- Bauweise auf Sockeln: die planerische Erhöhung der Fußbodenoberkante des Erdgeschosses bzw. des am tiefsten liegenden Geschosses über dem Hochwasserniveau, wie auch im oberösterreichischen Bautechnikgesetz [33] verankert (D)
- Aufständern des Gebäudes: das zu erwartenden Hochwasser kann ohne Hindernisse unter dem Gebäude durchfließen, Errichten auf Stelzen, eine Möglichkeit ist auch das teilweise Aufständern um nur den Eingangsbereich oder Ähnliches im Risikobereich zu positionieren(B)
- eine künstliche Anschüttung über dem Hochwasserniveau als Baufläche nutzen

Kommt keine der genannten Bauweisen in Frage, ist zusätzlich noch eine gezielte Flutung des Gebäudes möglich, jedoch gilt es hier sämtliche kritischen Einrichtungen aus den zu flutenden Geschossen planerisch fernzuhalten.

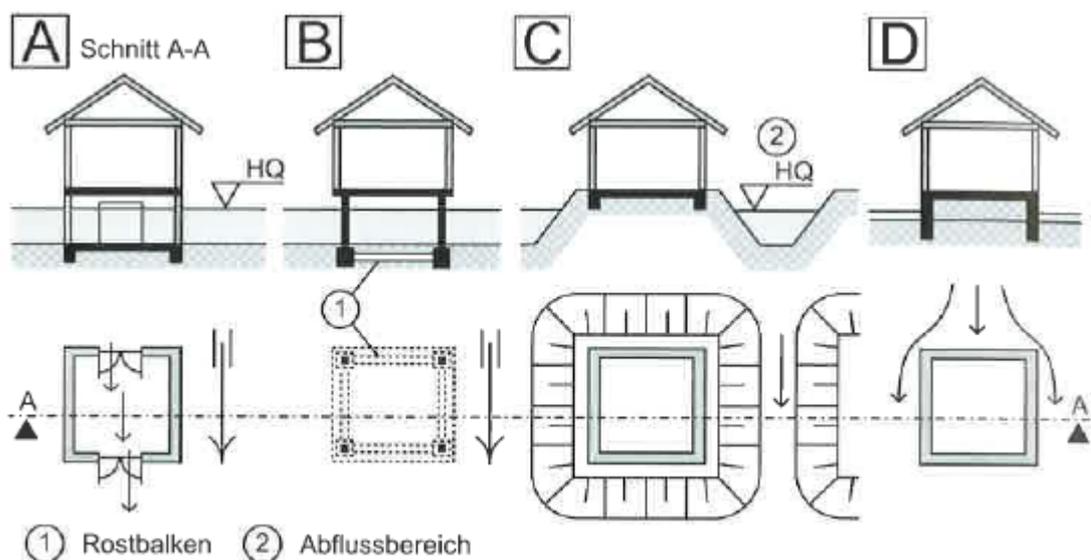


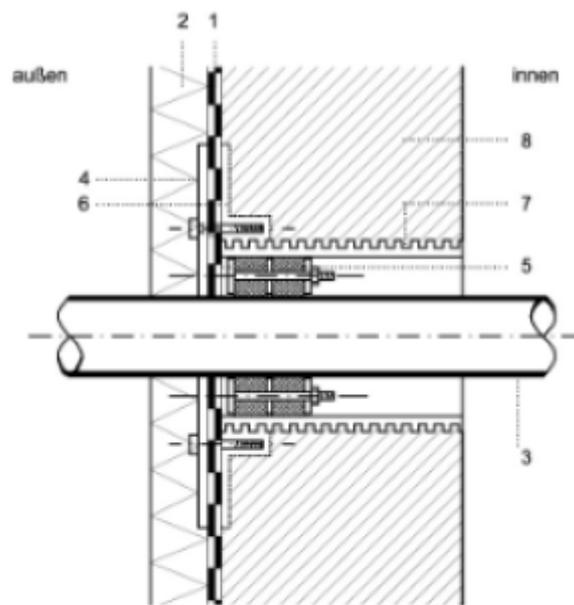
Abbildung 49: Maßnahmen zur Erhöhung des Gebäudes: flutbares Geschoss, Aufständern, Anschüttung, Sockelerhöhung [61]

5.4.4 Leitungsdurchdringungen

Prinzipiell gilt es jegliche Durchdringungen durch bereits abgedichtete Bauteile zu vermeiden. Gewisse Leitungsdurchführungen für z.B. einen Kanalanschluss oder ähnliches lassen sich jedoch selten oder gar nicht vermeiden. Hierzu bietet die ÖNORM B 3692 in Tabelle 3 (fortlaufend Tabelle 17) eine Einteilung der An- und Abschlüsse in Abhängigkeit des Lastfalls. Hierbei ist zu erkennen, dass sowohl bei einer Eintauchtiefe bis 4m und bis 8m eine Los- und Festflanschverbindung auszuführen ist. In Abbildung 50 ist eine solche normgerechte Konstruktion durch eine Kellerwand abgebildet, für den gegebenen Lastfall fehlt jedoch noch eine zweite Lage der Abdichtung.

Maßnahmen	Bodenfeuchte	Nicht-drückendes Wasser	Drückendes Wasser bis 4 m Eintauchtiefe	Drückendes Wasser über 4 m bis 8 m Eintauchtiefe
Übergang zu wasserundurchlässigen Beton-Bauteilen	Anschluss Bitumenbahnen, 2-lagig, versetzt verlegt		_b)	_b)
	Flüssigabdichtung, KMB ^{a)}			
Durchführungen	geklebt, Anschluss mit Flüssigabdichtung, KMB ^{a)}	vorgefertigte Rohrdurchführung mit Anbindeflansch	Los- und Festflanschkonstruktionen	Los- und Festflanschkonstruktionen
		Anschluss mit Flüssigabdichtung		
^{a)} Anschlüsse mittels KMB bedürfen eines porigen Untergrundes. ^{b)} Sind als Sonderkonstruktionen zu planen.				

Tabelle 17: Tabelle 3 der ÖNORM B 3692: Einteilung der Maßnahmen nach Lastfall



Rohrdurchführung
für den Anschluss an die geklebte Abdichtung

1	Polymerbitumenbahnen
2	XPS-Perimeterdämmung + BS-Matte
3	Rohrdurchführung
4	Losflansch
5	Quetschungsringe
6	Festflansch
7	Futterrohr aus Spezialfaserzement
8	Mauerwerk

Abbildung 50: Los-/Festflanschverbindung [62]

5.4.5 Rückstausicherung

Im Allgemeinen sind sämtliche Anschlüsse an das Abwasser, die sich tiefer als die Rückstauenebene der Kanalisation liegen, mittels einer Rückstausicherung zu schützen. Bei diesen Sicherungen wird grundlegend in aktive und passive Maßnahmen unterschieden, und zwar [61]:

- **Rückstauverschlüsse (=passiv):** Beim Anbringen von Rückstauverschlüssen ist darauf zu achten, dass sie einerseits nach dem letzten Anschluss unter der Rückstauenebene angebracht werden und sämtliche Anschlüsse ober der Rückstauenebene danach erfolgen um dadurch Schäden durch das Aufstauen von hausinternen Abwässern zu verhindern. Weiters sind Rückstauverschlüsse nur für Räume untergeordneter Wichtigkeit mit geringer Nutzung in denen ein Benützungsverzicht im Falle eines Rückstaus möglich ist anzubringen. Gemäß

ÖNORM B 2501 dürfen Rückstauverschlüsse auch nicht in Sammel- oder Grundleitungen mit davorliegenden Falleitungen eingebaut werden, es sei denn sie dienen als Notlösung in Kombinationsschaltung mit einer Hebeanlage. Folgende bereits erwähnten und weiterführende Normen beschreiben weitere Voraussetzungen, Anforderungen und Typen der Rückstauverschlüsse: ÖNORM EN 12056-4, ÖNORM B 2501 und ÖNORM EN 13561-1. In Abbildung 51 ist eine Rückstauklappe der Firma ACO [65] für fäkalienfreies Abwasser (=Grauwasser) in einem Kellerraum dargestellt.



Abbildung 51: Rückstauklappe in Kellerraum für Grauwasser

- **Hebeanlagen (aktiv):** Im Gegenteil zur vorherigen passiven Maßnahme sind aktive Maßnahmen in Form einer Hebeanlage technisch anspruchsvoller, jedoch haben sie den großen Vorteil, dass sie im Zuge eines Rückstaus das im Haus anfallende Abwasser weiterhin in das Kanalnetz auspumpen können. Selbst im Falle eines Pumpendeffekts bieten sie eine gewisse Speicherkapazität und verfügen somit über eine Pufferwirkung um Schäden im Gebäude zu verhindern. Als wichtigste Grundlage in der Planung gilt es sämtliche Abwässer über die Rückstauenebene zu heben wobei hier die Sohle der Schleife ausschlaggebend ist. In Abbildung 52 [66] ist eine Hebeanlage der Firma ACO für fäkalienhaltiges Wasser in einem Kellerraum zu sehen. Für die genaue Planung und Bemessung von Hebeanlagen sind folgende Normen heranzuziehen: ÖNORM EN 12056-4, ÖNORM EN 12050 und ÖNORM B 2501.



Abbildung 52: Hebeanlage für fäkalienhaltiges Abwasser

Da sich das betrachtete Projekt in einem Überschwemmungsgebiet befindet, gilt als Bemessungshöhe für den Rückstau nicht die sich durch den Kanalisationsverlauf ergebenden Höhen, sondern der Bemessungshochwasserstand, wodurch die Schleifen der Anlage auch an die entsprechende Höhe, welche über die GOK hinausreicht, angepasst werden müssen. [61]

5.4.6 Schutz von Gebäudeöffnungen und wasserdichte Öffnungen

Zusätzlich zu einer wasserdichten Außenhülle, wie bereits in Kapitel 5.4.2 beschrieben, ist es dabei nötig sämtliche, sich im Gefahrenbereich befindlichen, Gebäudeöffnungen abzudichten bzw. wasserdicht auszuführen. [50] Abbildung 53 soll verdeutlichen, dass solche Gebäudeöffnungen eine Schwachstelle in der Gebäudehülle darstellen können und aus diesem Grund ebenfalls einer genauen Betrachtung bedürfen. Nachstehend werden die wichtigsten Arten dieser Gebäudeöffnungen beschrieben und mögliche Detailausbildungen gezeigt.

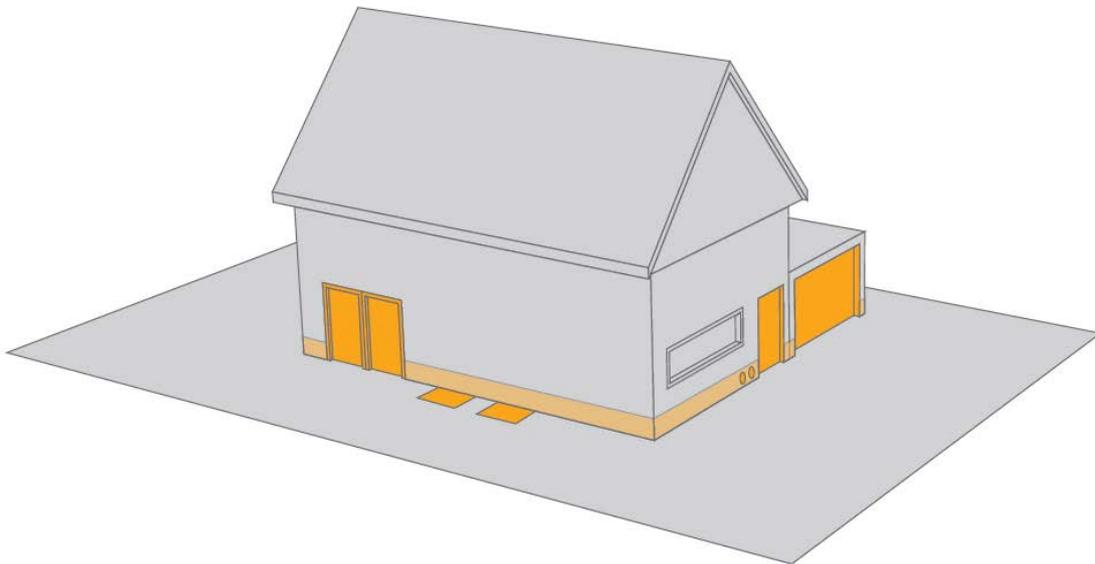


Abbildung 53: abzudichtende Gebäudeöffnungen[50]

Lichtschächte/Kellerschächte: Um einen natürlichen Lichteinfall und Luftaustausch auch unter der Geländeoberkante über Kellerfenster zu ermöglichen, ist diesen ein Lichtschatz vorzusetzen. Um einen schadhafte Eintritt von Wasser durch die entstehenden Fugen zu verhindern, ist dieser vollständig in die abdichtende Gebäudehülle einzufassen und muss dem Lastfall des drückenden Wassers standhalten. Um einen Wassereintritt von oben zu verhindern ist der Lichtschacht entsprechend hoch zu ziehen (mind. 50cm über dem Bemessungshochwasserstand) oder mit, im Falle einer Hochwassergefahr, schließbaren abdichtenden Abdichtungen, oder, sollte keine Frischluftzufuhr benötigt werden, mit einer dichten Fixverglasung auszuführen. In der Ausführung ist insbesondere darauf zu achten, dass die Umhüllung der abdichtenden Ebenen der Gebäudehülle vollflächig um den Lichtschacht geführt werden und dass die Anzahl an Fugen, und somit Schadenspotential, so gering als möglich gehalten werden. [61] Die meisten Hersteller für Kellerschächte und -fenster bieten diese bereits als Fertigteillösung, in Abbildung 55 der Firma ACO, welche druckwassersicher an eine weiße Wanne oder Dämmebene angeschlossen werden können, an. Abbildung 54 zeigt eine Regeldetail der ÖBV Richtlinie

für die Ausführung im Zuge einer braunen Wanne. Auch hier ist klar zu erkennen, dass die Oberkante der Abdichtenden Ebene deutlich über dem Bemessungshochwasserstand bzw. Grundwasserstand ist.

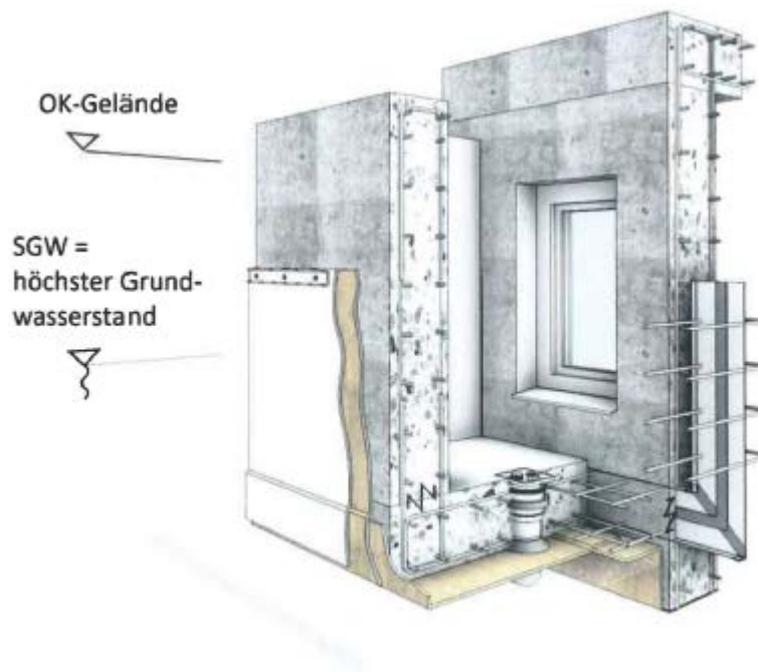
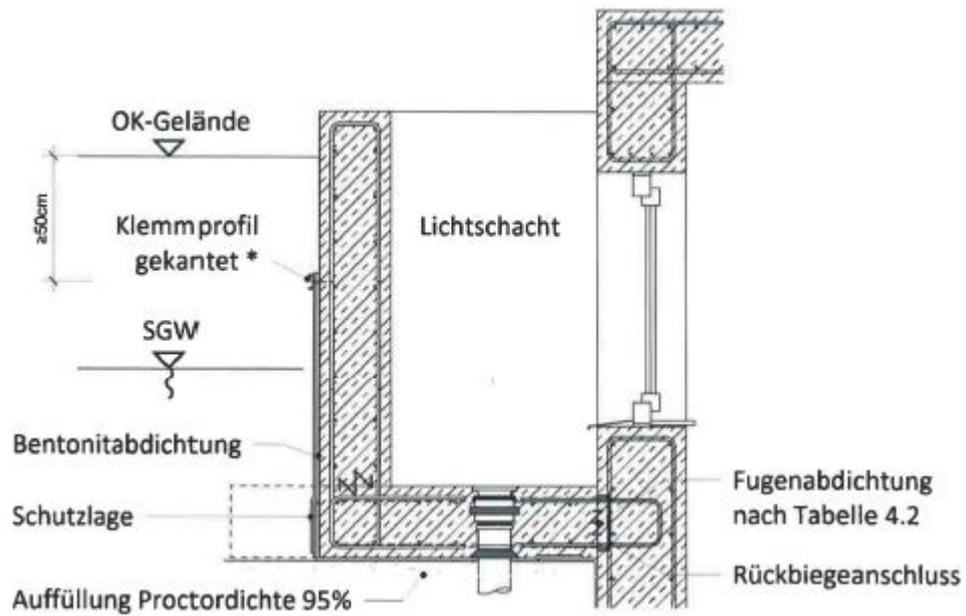


Abbildung 54: hochgezogener Lichtschacht als schwarze Wanne ausgeführt[61]



Abbildung 55: Lichtschacht-Fertigteil aus WU-Beton [67]

Wasserdichte Türen und Fenster: Bei Kellerfenstern und -zugängen bzw. in allen Geschossen die sich innerhalb des zu erwartenden Hochwasserspiegels befinden ist auf eine (druck-)wasserdichte Ausführung und geeignete Anschlüsse an das Mauerwerk zu achten. Solche Fenster und Türen sind immer in einer nach außen aufschlagender Ausführung zu gestalten um im Hochwasserfall durch den hydrostatischen Druck die Abdichtungswirkung zu erhöhen. Eine Montage und somit Verbindung mit dem Mauerwerk in der üblichen Form mittels Montageschaum ist hier nicht geeignet. Vielmehr ist eine fest gefügte Verbindung der Stöcke mit dem Mauerwerk auszuführen um auftretende Kräfte bestmöglich ableiten zu können. Bei den Türzargen ist auf Metallzargen in Verbindung mit stabilen Stahl- oder Aluminiumtürblättern zu setzen. Der individuelle Einbau sowie die Belastbarkeit der Fenster in Bezug auf die Wasserdruckhöhe und deren Anschlüsse wird in der Regel von den Herstellern angegeben, die diesbezüglich fertige Kombinationslösungen anbieten. Sollte die Belastbarkeit der Fenster oder Türen nicht an die zu erwartenden Belastungen angepasst werden können oder ein Gebäude nachträglich sicher gestaltet werden sollen, lassen sich zusätzliche Dammbalken mittels einer Schiene der Konstruktion vorsetzen, welche im Hochwasserfall einzuschieben sind. [61] In nachstehenden Abbildung 56 und Abbildung 57 ist ein sich nach außen öffnendes wasserdichtes Kellerfenster in der Ansicht und im Schnitt zu sehen, wobei die feste Verbindung des Rahmens mit dem Mauerwerk und die verstärkte Außenscheibe aus Verbundsicherheitsglas gut zu erkennen sind.

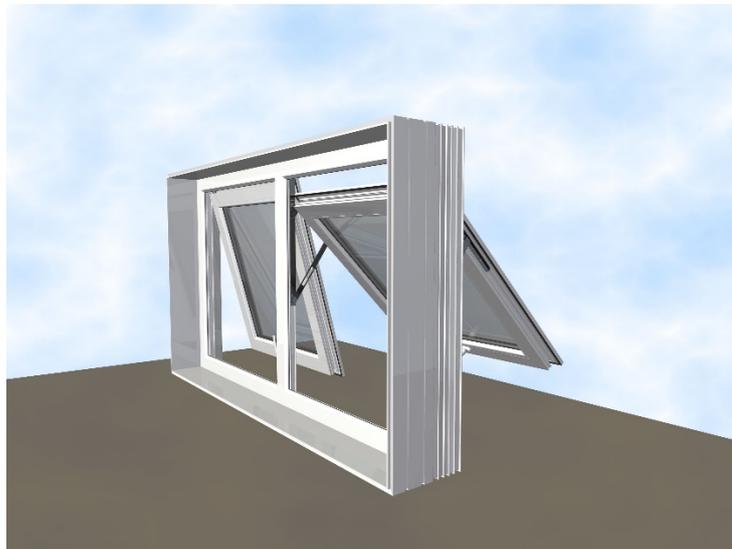


Abbildung 56: nach außen öffnendes wasserdichtes Kellerfenster [68]

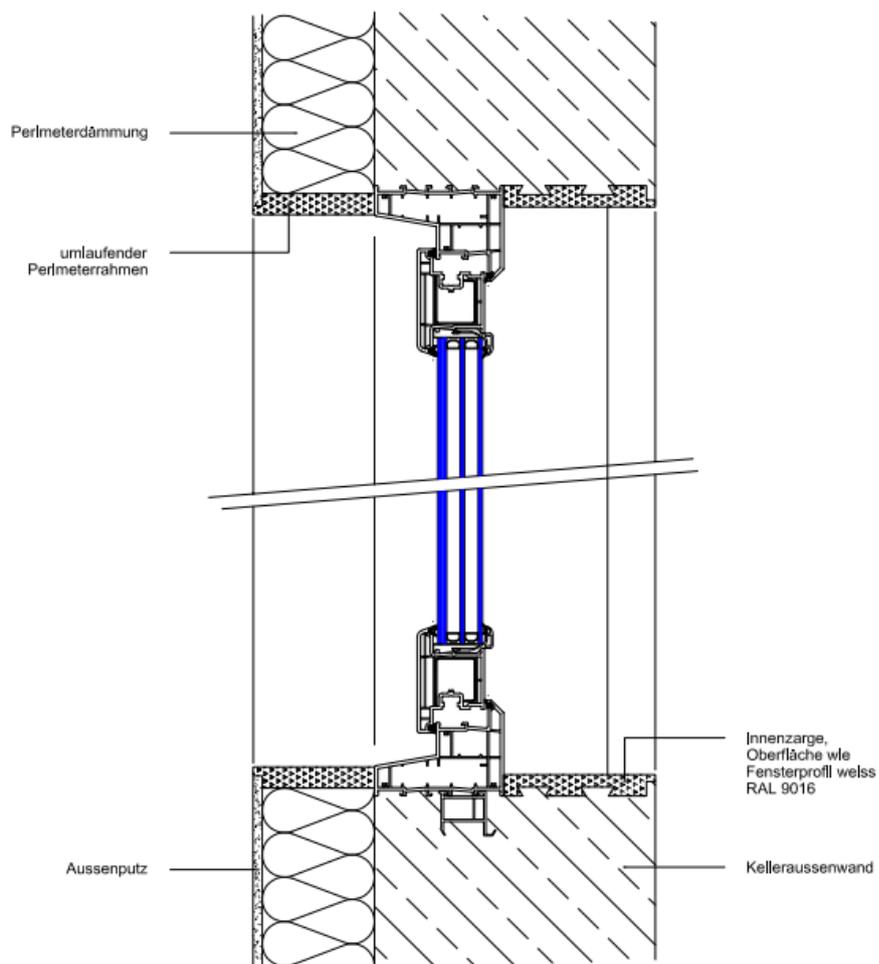


Abbildung 57: Horizontalschnitt durch das 3-fach verglaste Kellerfenster[68]

5.5 Zusammenfassung baulicher Hochwasserschutz

Wie bereits in der Bestandsanalyse erhoben, befinden sich die Grundstücke zur Projektierung in einer hochwassergefährdeten Zone mit einem hoch zu erwartenden Grundwasserstand aufgrund des naheliegenden Gewässers. Um überhaupt eine Bebaubarkeit der Grundstücke herstellen zu können aber auch den Betrieb und die Instandhaltung der Gebäude möglichst schadlos zu gestalten, sind eine Vielzahl von Maßnahmen notwendig.

Als aller erster Schritt, um gemäß der Gesetzgebung eine Baubewilligung zu erhalten, gilt es die zu bebauende Fläche außerhalb des Einflussbereiches eines dreißigjährigen Hochwassers zu setzen. Hierzu eignet sich eine Dammaufschüttung über dem Pegelstand, was einer Relativhöhe von maximal 1,5m am Grundstück entspricht, mit einhergehender Anpassung und Abtreppung des Abflussquerschnitts. Dadurch wird die Hochwassereinflusslinie in den gewünschten Bereich gesetzt, der Abfluss begünstigt und ausgleichender Retentionsraum geschaffen. Zusätzliche Maßnahmen wie die Gestaltung des Abflussquerschnitts ohne Hindernisse und eine Adaptierung des eng gekrümmten Flussverlaufs nach den zu betrachtenden Grundstücken bringt weitere Verbesserungen in Bezug auf Abfluss und Pegelstand.

Um anfallende Oberflächenwasser bestmöglich am Grundstück zu versickern ohne diese in den Vorfluter zu leiten, bieten sich eine Reihe an Möglichkeiten an. Um Platz für Gestaltung und andere Bauten zu behalten, lassen sich Wasser der Dachentwässerung einfach über 2 Sickerschächte und evtl. zugeschalteter Rigolen-Rohrversickerung bewerkstelligen. Eine Oberflächenentwässerung durch Rasengittersteine und Muldenversickerung verhindert einerseits eine zusätzliche Versiegelung von Flächen und bietet eine „grüne Gestaltung“ der Flächen. Für beide Arten der Versickerung bietet sich eine Beckenversickerung als Überlauf und zusätzlicher Sicker- und Retentionsraum an, der ebenso sehr gut in die Grünraumgestaltung mit einbezogen und genutzt werden kann. Sollten sich die Anforderungen auf die Entwässerung bzw. deren Flächentypen ändern, sind diese leicht durch das Vorschalten von Filtern lösbar.

Als letzte zu setzende Maßnahme gilt es die Gebäude selbst für den Fall eines Hochwassers bzw. hohes Grundwasser zu schützen. Die genannten Maßnahmen der wasserdichten Gebäudehülle mit dichten Leitungsdurchdringungen, Schutz von Gebäudeöffnungen und angebrachte Rückstausicherungen der Abwasserleitungen sind auf jeden Fall anzuwenden und zu kombinieren. Eine erhöhte Bauweise kann alternativ oder zusätzlich, teilweise angewandt und je nach Bedarf kombiniert werden.

Schlussendlich kann gesagt werden, dass keine dieser Maßnahmen, ob Hochwasserrückhalt, Hochwasservermeidung oder technischer Hochwasserschutz selbständig eine sichere Bauweise bieten, sondern diese vielmehr sinnvoll miteinander kombiniert und aufeinander abgestimmt sein müssen. Wie und in welchem Ausmaß diese Maßnahmen getroffen werden können und müssen, hängt einzig und allein von der Projektierung und den behördlichen Auflagen ab und kann im derzeitigen Stadium des Projektes nicht erfolgen. Nichtsdestotrotz soll diese Kapitel als richtungsweisender Maßnahmenkatalog und Nachschlagwerk für die weiteren Stadien der Projektentwicklung dienen.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Am Anfang eines jeden Projektes steht immer eine Grundidee auf die sämtliche weitere Schritte aufbauen. In diesem Fall steht der Gedanke eine neuartige Symbiose im Zusammenspiel von Wohnen und Arbeit, insbesondere der Co-Working-Space im Vordergrund. Im Zuge von 11 umfassenden Experteninterviews mit sowohl etablierten Branchengrößen aber auch Newcomern, wird schnell klar, dass der zukünftige Bedarf sowie das Potential auf einer anderen Ebene als die der Co-Working-Spaces liegt, nämlich einem nachhaltigen und zukunftsweisenden Forschungs- und Technologiepark. Unter anderem mittels weiterführender Gespräche mit Sonja Bründl des Softwareparks Hagenberg kristallisierte sich sehr schnell eine mögliche Kooperation heraus, in der aufstrebende Firmen aus dem Bereich der IT-Branche und Software-Forschung einen Platz an diesem potentiellen neuen Standort mit starker Vernetzung zu weiteren Einrichtungen angesiedelt werden können. Die medienpräsenste Diskussion über die Errichtung einer technischen Universität in Linz, welche sich auf Digitalisierung spezialisieren soll, liefert eine weitere Standortaufwertung bzw. die Bestätigung des gelegten Fokus auf eben diese Branche. Als zusätzlicher Erfahrungswert aus den Interviews gilt es, dass ein modernes Arbeitsumfeld, in Bezug auf offene Raumgestaltung, Möglichkeit zur Naherholung, Fitness und rege Kommunikation untereinander am Arbeitsplatz eine wichtige Rolle für die Zufriedenheit und Produktivität der Mitarbeiter spielt und im Zuge der Raum- und Funktionsplanung entsprechend berücksichtigt werden muss.

Der Standort in Untervisnitz besticht einerseits mit seiner naheliegenden Autobahnanbindung, einer wirtschaftlich aufstrebenden Umgebung sowie der Nähe zur Stadt Linz. Als zukünftige Aufwertung muss in diesem Zuge ebenso die Errichtung der sogenannten Regiotram, welche eine chancenreiche Anbindung an den öffentlichen Verkehr bringen wird, genannt werden. Die bereits als Betriebsbaugelände gewidmeten Flächen der Grundstücke eignen sich mit einem kleinen, in die Widmung einzutragenden Zusatz, nämlich der Möglichkeit auch unabhängige Büro- und Verwaltungsgebäude zu errichten, optimal zur Projektierung eines Science-Parks. Um zukünftig angesiedelten Firmen eine dem Stand der Technik und den Anforderungen entsprechende Infrastruktur vor Ort darbieten zu können sind jedoch diverse Anpassungen nötig aber insbesondere eine notwendige Anbindung an ein Hochgeschwindigkeits-Internet sowie die Aufschließung der Grundstücke in Anbetracht von Wasserver- und -entsorgung sowie der Energiebereitstellung.

Eine umfassende Bestandsaufnahme der vorhandenen Liegenschaft aber vorwiegend die des zu erhaltenden Gebäudes dient als Grundlage für die Erstellung von Bestandsplänen die für eine zukünftige Umplanung bzw. Revitalisierung verwendbar sind. Für aufbauende Maßnahmen, die Planung und Projektierung betreffend, erfolgt eine tiefgehende Analyse der vorhandenen Gesetze, Richtlinien, Auflagen und weiteren Eingangsparameter. Als erste maßgebende Grenze der Bebaubarkeit zeigt sich schnell die Gefährdung durch Hochwasser und die damit verbundenen Hochwasser- und Gefahrenzonen auf, da eine Bebauung in

HQ₃₀-Gebieten lt. Gesetzgebung klar untersagt ist. Bezüglich Bebauungsgrad sind zwar keine Vorgaben seitens der Gemeinde vorhanden, dennoch gilt es den Mindestabstand von 3 Metern bzw. die weiter gestaffelten Abstände in Abhängigkeit der Gebäudehöhe, von der Außenwand gemessen zum Nachbarsgrundstück hin, gemäß Oberösterreichischem Bautechnikgesetz einzuhalten.

In weiterer Folge werden 4 Vorstudien anhand dieser Rahmenbedingung geplant sodass eine mögliche Bebauung sowie die Anordnung der Gebäude zueinander einfach optimiert und angepasst werden kann. Hier stellt sich Studie 3, welche die maximale BGF der Vorstudien mit rund 4900m² aufweist, als Favorit heraus. Unter der Annahme, dass das Wohngebäude erhalten, umgebaut und erweitert wird und die restlichen Gebäude abgerissen und durch Büro- und Verwaltungsgebäude sowie einen großen Wissenschaftstrakt ersetzt werden, entstehen mithilfe von Erfahrungswerten aus den Baukostenindex-Büchern eine Grobkostenschätzung, bis hin zur 2. Ebene der DIN 276-1, des Projektes. Die Errichtungskosten gemäß ÖNORM B 1801-1 lassen sich somit anhand der vorherrschenden kostentreibenden Umstände in Bezug Bodentragfähigkeit, mangelhafte Erschließung und Hochwassergefährdung auf rund 16,5 Mio. €, was in etwa 3500€/m² BGF bzw. 5500€/m² NUF entspricht, abschätzen. Diese Grobkostenschätzung kann durch die weiteren Planungshasen selbstverständlich noch stark abweichen, vor allem hinsichtlich der Tragfähigkeit der Böden, speziellen Anforderungen an die Gebäudetechnik oder besonderen architektonischen Feinheiten. Weiters soll diese Abschätzung zur späteren Verwendung als Grundlage für die Budgetplanung herangezogen werden können. Die erstellten Berechnungsblätter sind für eine Adaption je nach Projektstatus vorbereitet und somit auch für eine stetige Kostenkontrolle des Projekts einsetzbar.

Da durch eine potentielle Hochwassergefährdung auf beinahe der gesamten zu betrachtenden Fläche sehr starke Einschränkungen aber auch ein sehr hohes Schadenspotential vorhanden ist, ist der bautechnische Fokus in erster Linie auf dieses Problem zu richten. Die Lösungsansätze hierfür sind auf den drei Säulen des baulichen Hochwasserschutzes begründet und zwar dem Hochwasserrückhalt, der Hochwasservermeidung und dem technischen Hochwasserschutz. Um überhaupt eine Bauplatzbewilligung erhalten zu können, gilt es zumindest die Hochwassereinflusslinie des 30-jährigen Hochwassers durch eine Dammaufschüttung auf 318 m.ü.A., was einer maximalen Relativhöhe von 1,5m am Gelände entspricht, aus der zu bebauenden Fläche zu verlegen. Zusätzlich dient eine Abstufung des Hochwasserabflussbereiches, die hindernisfreie Ausgestaltung dieses sowie eine Erhöhung der Abflussleistung flussabwärts zu einer Steigerung des Abflusses und dem Absenken der Pegellinie auf den Grundstücken. Da eine Einleitung von am Grundstück anfallendem Oberflächenwasser in Vorfluter nur unter gesonderten Bedingungen gestattet ist bzw. grundsätzlich gänzlich zu verhindern ist, werden diese einerseits über eine Kombination aus einer Schacht- und Rohr-Rigolenversickerung und Rasengittersteinen mit Sickermulden sowie einem nachgeschaltetem Sickerbecken für beide Systeme, zur Versickerung gebracht. Anschließend sind die Gebäude selbst durch eine wasserdichte Gebäudehülle mit

entsprechenden Leitungsdurchdringungen sowie geschützten Gebäudeöffnungen und Rückstausicherungen auszustatten.

Im Zuge dieser Masterarbeit ist somit das Fundament für eine Projektierung gelegt. Vor allem eine detaillierte Bestandsanalyse sowie eine Ausarbeitung von bautechnischen Details ist eine oft unterschätzte und zu ungenau betrachtete, dennoch ausschlaggebende Aufgabe im Zuge von Bauvorhaben. Schlussendlich dient diese Arbeit als Grundlage für die darauffolgenden Entwürfe und Planungsleistungen des Architekten oder Planers, mit dem es seitens der Auftraggeber bereits bilaterale Gespräche aber auch einen gemeinsamen Austausch gegeben hat. Der breit gefächerte hochbautechnische Inhalt dieser Arbeit ist einerseits der Anstoß für ein motiviertes Projektteam in Untervisnitz dessen weiterer Verlauf mit Spannung zu verfolgen ist und soll aber auch als Basis für andere Personen oder Teams und deren Vorhaben dienen.

7 Literaturverzeichnis

Literatur

- [1] *Lamnek, S.*: Qualitative Sozialforschung – Lehrbuch; mit Online-Materialien, Grundlagen Psychologie, Beltz, Weinheim, 2010.
- [2] *Helfferrich, C. (Hrsg.)*: Die Qualität qualitativer Daten. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2011.
- [3] *Flick, U.; Kardorff, E. von; Keupp, H.*: Handbuch qualitative Sozialforschung – Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen, Grundlagen Psychologie, Beltz, Weinheim, 1995.
- [4] Madel Andreas: Altbausanierung Überblick, 2020.000Z, <https://www.sanier.de/altbausanierung/altbausanierung-ueberblick> [Zugriff am: 24.05.2020].
- [5] Initiative kostengünstig qualitätsbewusst Bauen: Bestandsaufnahme und bauteilbezogene Gebäudeaufnahme – Infoblatt Nr. 7.2.
- [6] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Bewertungssystem Nachhaltiges bauen (BNB) Büro- und Verwaltungsgebäude Modul Komplettmodernisierung – BNB. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2013.
- [7] *Klein, R.*: Mit der Standortanalyse zum richtigen Standort, 2020.000Z, <https://www.fuer-gruender.de/wissen/unternehmen-gruenden/standort/standortanalyse/> [Zugriff am: 24.05.2020].
- [8] *Schneider, B.*: Standortanalyse: 10 Regeln - StartingUp: Das Gründermagazin, 2020.000Z, <https://www.starting-up.de/gruenden/standort/standortanalyse.html> [Zugriff am: 24.05.2020].
- [9] ÖNORM A 6250-1 - Aufnahme und Dokumentation von Bauwerken und Außenanlagen - Teil 1: Bestandsaufnahme.
- [10] ÖNORM A6250-2 - Aufnahme und Dokumentation von Bauwerken und Außenanlagen - Teil 2: Bestands- und Bauaufnahme von denkmalgeschützten Objekten.
- [11] ÖNORM A 6240-1 - Technische Zeichnungen für das Bauwesen - Teil 1: Allgemeines und Darstellungsgrundlagen für den Hochbau.
- [12] ÖNORM A 6240-2 - Technische Zeichnungen für das Bauwesen - Teil 2: Kennzeichnung, Bemaßung und Darstellung.
- [13] DORIS interMAP - Startseite, 2020, <https://www.doris.at/> [Zugriff am: 06.07.2020].
- [14] Untervisnitz 8, Untervisnitz nach Hauptpl., 4020 Linz - Google Maps, 2020.000Z [Zugriff am: 24.05.2020].
- [15] RUF - Region Untere Feldaist, 2020.000Z, <https://www.region-ruf.at/> [Zugriff am: 24.05.2020].
- [16] Ortsentwicklung 2025 - Gemeinde Unterweikersdorf - Region Untere Feldaist, 2020.000Z, <https://www.unterweikersdorf.at/leben-in-unterweikersdorf/ortsentwicklung-2025> [Zugriff am: 24.05.2020].

- [17] *Birngruber, H.*: RegioTram Linz - Pregarten – Strategische Umweltprüfung. Umweltbericht.
- [18] Statistik Austria: Statistiken, 2020.000Z,
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/index.html [Zugriff am: 24.05.2020].
- [19] Bildung: Technische Universität in Linz jetzt fix [online]. In: ORF.at, 2020 [Zugriff am: 01.09.2020], <https://ooe.orf.at/stories/3064277/>.
- [20] DORIS Atlas 4.0 – Kataster, 2020.000Z,
[https://www.doris.at/viewer/\(S\(lx0ebdvicoymt15r3fpaj4z2\)\)/init.aspx?ks=alk&karte=dkm&logo=doris&project=dwBnAHUAXwAyADUAMABkADEANgA2ADgAYgAxADQAZAAOADEAMgA2ADgAZQBhAGYAYQA1ADcAYgA3ADIANAAxADUANQA1ADEAXAB1AG4AdABIAHIAdgBpAHMAbgBpAHQAegBrAGEAdABhAHMAAdABIAHIA&redliningid=kx1nkt3s sxpsprsp3ylbbxrl](https://www.doris.at/viewer/(S(lx0ebdvicoymt15r3fpaj4z2))/init.aspx?ks=alk&karte=dkm&logo=doris&project=dwBnAHUAXwAyADUAMABkADEANgA2ADgAYgAxADQAZAAOADEAMgA2ADgAZQBhAGYAYQA1ADcAYgA3ADIANAAxADUANQA1ADEAXAB1AG4AdABIAHIAdgBpAHMAbgBpAHQAegBrAGEAdABhAHMAAdABIAHIA&redliningid=kx1nkt3s sxpsprsp3ylbbxrl) [Zugriff am: 24.05.2020].
- [21] DORIS Atlas 4.0 – Flächenwidmungsplan, 2020.000Z,
[https://www.doris.at/viewer/\(S\(nzwjofenm3lw3w1wub05pscw\)\)/init.aspx?karte=flae wi&ks=alk&redliningid=znrnbp1hc0zguv3f2qkzeal&box=81746.9456610333%3b356595.338085081%3b86281.9039943666%3b359018.921418414&srs=31255&t=637259351787815902](https://www.doris.at/viewer/(S(nzwjofenm3lw3w1wub05pscw))/init.aspx?karte=flae wi&ks=alk&redliningid=znrnbp1hc0zguv3f2qkzeal&box=81746.9456610333%3b356595.338085081%3b86281.9039943666%3b359018.921418414&srs=31255&t=637259351787815902) [Zugriff am: 24.05.2020].
- [22] *Umdasch, D.*: Baurecht Oberösterreich [das gesamte Baurecht in einem Band ; insbesondere mit: Bauordnung, Bautechnikgesetz, Bautechnikverordnung samt OIB-Richtlinien 1 bis 6, Raumordnung, Aufzugsgesetz, Feuerpolizeigesetz, Straßengesetz, Wasserversorgungsgesetz, Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz, Gebühren und Abgaben, Wohnbauförderung und den einschlägigen Verordnungen ; aktuell: Bauordnungs-Novelle 2013, Bautechnikgesetz 2013, Bautechnikverordnung 2013 (einschl. OIB-Richtlinien samt Erläuterungen)], Kodex des österreichischen Rechts,, 2013.
- [23] Oberösterreichisches Raumordnungsgesetz 1994 – (O.Ö. ROG 1994) ; Überblick über den wesentlichen Inhalt, Schriftenreihe / Amt der O.Ö. Landesregierung, Landesbaudirektion,, 1994.
- [24] RIS: Steiermärkisches Baugesetz - Landesrecht konsolidiert Steiermark, Fassung vom 26.05.2020, 2020,
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrStmk&Gesetzesnummer=20000070&ShowPrintPreview=True> [Zugriff am: 26.05.2020].
- [25] *Patt, H.; Jüpner, R.*: Hochwasser-Handbuch – Auswirkungen und Schutz, 2013.
- [26] RIS: Oö. Bauordnung 1994 - Landesrecht konsolidiert Oberösterreich, Fassung vom 25.05.2020, 2020,
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrOO&Gesetzesnummer=10000411&ShowPrintPreview=True> [Zugriff am: 25.05.2020].
- [27] RIS: Gefahrenzonenpläne - Bundesrecht konsolidiert, Fassung vom 26.05.2020, 2020,
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010379&ShowPrintPreview=True> [Zugriff am: 26.05.2020].
- [28] *Horn, K.; Gänßmantel, J.*: Risse – Ursachen, Diagnostik, Instandsetzung. WEKA MEDIA, Kissing, 2013.

- [29] Amt der OÖ. Landesregierung: Bauen auf sicherem Boden – Gefahrenhinweiskarte für gravitative Massenbewegungen.
- [30] Allgemeines zu Er- und Aufschließungen, 2020, https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen_wohnen_und_umwelt/bauen/2/Seite.2260510.html [Zugriff am: 04.06.2020].
- [31] ÖNORM B1801-1 - Bauprojekt- und Objektmanagement - Teil 1: Objekterrichtung. Ausgabe Dezember 2015.
- [32] *Berthold, M.*: Architektur kostet Raum – Architektonisches Entwerfen bei Ressourcenknappheit. Springer-Verlag / Wien, Vienna, 2010.
- [33] RIS: Oö. Bautechnikgesetz 2013 - Landesrecht konsolidiert Oberösterreich, Fassung vom 04.06.2020, 2020, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrOO&Gesetzesnummer=20000726> [Zugriff am: 04.06.2020].
- [34] Österreichisches Institut für Bautechnik: OIB-Richtlinie 2 – Brandschutz (2019).
- [35] Obermair Immobilien GmbH: STADTWOHN PARK WERNDLSTRASSE | Obermair Immobilien GmbH, 2020, <https://www.obermair-immobilien.at/bautraegerprojekte/detail/leopold-werndl-strasse-i-gebrueder-kaulich-strasse-stadtwohnpark-werndlstrasse/> [Zugriff am: 08.06.2020].
- [36] Leopold-Werndl-Straße 27 - Google Maps [Zugriff am: 08.06.2020].
- [37] BKI Baukosten 2018 Altbau, BKI Kostenplanung, Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern, Stuttgart, 2018.
- [38] *Baukosteninformationszentrum, B.K.I. (Hrsg.)*: BKI Baukosten 2018 Altbau – Statistische Kostenkennwerte für Positionen. BKI, Stuttgart, 2018.
- [39] *Fetzer, R.; Luther, J.; Letsch, J. et al. (Hrsg.)*: BKI Baukosten 2018 Neubau. Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern; Verlagsgesellschaft Rudolf Müller. BKI Baukosteninformationszentrum, Stuttgart, 2018.
- [40] *Kalusche, W.; Herkel, S. (Hrsg.)*: BKI Baukosten 2018 Neubau. Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern. BKI Baukosteninformationszentrum, Stuttgart, 2018.
- [41] *Ritter, F.; Kalusche, W.; Kalusche, A.-K. (Hrsg.)*: BKI Baukosten 2018 Neubau. Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern; Verlagsgesellschaft Rudolf Müller. Müller Rudolf, Köln, 2018.
- [42] Freitag Martin: DIE ÖNORM B 1801-1: 2009 „BAUPROJEKT- UND OBJEKTMANAGEMENT – OBJEKTERRICHTUNG“ – ÄNDERUNGEN, GEGENÜBERSTELLUNG, KOMMENTARE, Technische Universität Graz, Masterarbeit, 2010.
- [43] Baukostenindex, 2020, https://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/preise/baukostenindex/index.html [Zugriff am: 10.06.2020].
- [44] *Ruf, H.-U.*: Bildkommentar DIN 276/DIN 277 – Kosten im Bauwesen, Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen, BKI Kostenplanung,, 2016.

- [45] ÖNORM B 1800 - Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken und zugehörigen Außenanlagen. Ausgabe 2013.
- [46] EN 15221-6 - Facility Management - Teil 6: Flächenbemessung im Facility Management. Ausgabe 2011.
- [47] *Lorenz, J.; Lorenz, M.*: Das Baustellenhandbuch für den Tiefbau, S. 75-84.
- [48] Deutsches Institut für Normung: Kosten im Bauwesen – Building costs. Deutsches Institut für Normung, Berlin Ausgabe Dezember 2018.
- [49] HOAI 2013 Volltext, 2020, https://www.hoai.de/online/HOAI_2013/HOAI_2013.php [Zugriff am: 22.06.2020].
- [50] *Stadtentwässerungsbetrieb Köln, A.*: Wassersensibel planen und bauen in Köln – Leitfaden zur Starkregenvorsorge für Hauseigentümer, Bauwillige und Architekten, Köln.
- [51] *Patt, H.; Jüpner, R.*: Hochwasser-Handbuch – Auswirkungen und Schutz, 2020.
- [52] *Malcherek, A.*: Fließgewässer – Hydraulik, Hydrologie, Morphologie und Wasserbau, 2019.
- [53] *Neuhold, C.*: Eigenvorsorge bei Oberflächenabfluss – Ein Leitfaden für Planung, Neubau und Anpassung. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien, 2019.
- [54] *Assinger, C.*: Niederschlagswasserbewirtschaftung – Analyse, Möglichkeiten und Empfehlungen für Graz. Graz, Technische Universität Graz, Masterarbeit, 2012.
- [55] Rainman Toolbox: RAINMAN Toolbox, 2020, <https://rainman-toolbox.eu/> [Zugriff am: 10.08.2020].
- [56] *Grimm, K.*: Naturnahe Oberflächenentwässerung für Siedlungsgebiete. Amt der NÖ Landesregierung Gruppe Wasser, 2010.
- [57] *Geiger, W.F.; Dreiseitl, H. (Hrsg.)*: Neue Wege für das Regenwasser – Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten. EmscherGenossenschaft; Internationale Bauausstellung Emscher-Park. Oldenbourg, München, 1995.
- [58] Hydroconsult GmbH: Green City Graz - Oberflächenentwässerung und Hangwasserschutz - Hydroconsult GmbH, 2020, <https://www.hydroconsult.net/projekt/green-city-graz-oberflaechenentwaesserung-und-hangwasserschutz/> [Zugriff am: 12.08.2020].
- [59] ÖNORM B 2506-1 - Regenwasser-Sickeranlagen für Abläufe von Dachflächen und befestigten Flächen. Ausgabe August 2013.
- [60] *Klamminger, A.*: Lastaufstellung und Versickerungsberechnung für ein Einfamilienwohnhaus, Technische Universität Graz, Bachelorprojekt, 2020.
- [61] *Suda, J.; Rudolf-Miklau, F. (Hrsg.)*: Bauen und Naturgefahren – Handbuch für konstruktiven Gebäudeschutz. Springer, Wien, 2012.
- [62] ÖNORM B 3692 - Planung und Ausführung von Bauwerksabdichtungen. Ausgabe November 2014.

- [63] Wasserundurchlässige Betonbauwerke. Richtlinie, Ausgabe Februar 2018.
- [64] Betonitgeschützte Bauwerke - Braune Wannens. Richtlinie, Ausgabe Juli 2019.
- [65] Aco: Rückstauverschluss, Rückstauverschlüsse, Keller, Kellerbau, 2020, <https://www.aco-hochbau.de/produkte/keller/rueckstauverschluesse/> [Zugriff am: 21.08.2020].
- [66] Aco: Hebeanlagen für fäkalienhaltiges Abwasser, 2020, <https://www.aco-hochbau.de/produkte/keller/hebeanlagen/hebeanlagen-fuer-faekalienhaltiges-abwasser> [Zugriff am: 21.08.2020].
- [67] Aco: ACO Betonlichtschacht, 2020, <https://www.aco.at/produkte/kellerschutz/betonlichtschacht> [Zugriff am: 22.08.2020].
- [68] Schwingfenster (Neptun Outside) – Alpina Wasserdichte Fenster und Türen, 2020, <https://alpinafenster.de/neptun-outside/> [Zugriff am: 22.08.2020].

7.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: befragte Unternehmen.....	5
Tabelle 2: Grundstücke Untervisnitz 8 [20].....	19
Tabelle 3: benötigten Abstände von Außenmauer zur Grund- bzw. Bauplatzgrenze	31
Tabelle 4: BGF Studie-3	37
Tabelle 5: BGF Studie-4	37
Tabelle 6: Anpassungskoeffizient.....	40
Tabelle 7: Eingabetabelle der Massenberechnung	43
Tabelle 8: ermittelte Grundflächen anhand der Planungskennwerte	44
Tabelle 9: Standardeinordnung bei Büro- und Verwaltungsgebäuden [41].....	44
Tabelle 10: Gesamtkostenschätzung der Vorstudie 3	52
Tabelle 11: Kategorisierung der Flächen gem. ÖWAV Regelblatt 45 Tab. 2	67
Tabelle 12: Wahl der Versickerungsmaßnahme in Abhängigkeit des Flächentyps.....	68
Tabelle 13: Flächenermittlung der Dach- und Gebäudeentwässerung	70
Tabelle 14: Flächenermittlung der allgemeinen Flächen	71
Tabelle 15: Tabelle 7, Abdichtungsmaßnahmen in Abhängigkeit des Lastfalls [62].....	75
Tabelle 16: Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit [63].....	76
Tabelle 17: Tabelle 3 der ÖNORM B 3692: Einteilung der Maßnahmen nach Lastfall.....	80

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1, schematischer Ablauf einer Bestandsaufnahme [5]	14
Abbildung 2: Lage der Liegenschaft	17
Abbildung 3: Flächenwidmungsplan	20
Abbildung 4: Hochwassergebiete	21
Abbildung 5: Gefahrenzonenplan	22
Abbildung 6: Rissbild, Nord-Ost Ansicht	23
Abbildung 7: fiktive Grenzen für Positionierung der Gebäude je nach Geschossanzahl incl. zu erhaltenden Bestand und Zubau (Abriss), ohne Maßstab	29
Abbildung 8: schemenhafte 3D-Visualisierung der gesetzten Quader, Studie 4	30
Abbildung 9: Annahme Gebäudehöhe nach Geschosszahl	31
Abbildung 10: Bürogebäude im „Stadtwohnpark Werndl-Straße“ [35]	32
Abbildung 11: Anordnung und Ausrichtung der Gebäude [13]	32
Abbildung 12: Übertretungen der Abstandsbestimmungen anhand von Studie 3	33
Abbildung 13: Studie 4	34
Abbildung 14: Studie 1	35
Abbildung 15: Studie 2	36
Abbildung 16: Visualisierung Studie 3	37
Abbildung 17 Zugehörigkeit der einzelnen Gruppen zwischen ÖNORM B 1801-1 und DIN 276-1 [42]	38
Abbildung 18: Studie 3 incl. Teilbereiche	39
Abbildung 19: Fläche von GST-Nr. 1907 via DORIS auslesen	40
Abbildung 20: Bruttogeschossfläche [45]	41
Abbildung 21: vereinfachte Berechnung des Baugrubeninhalts [47]	42
Abbildung 22: schemenhafte Darstellung für Berechnung von AWF, IWF, DEF	42
Abbildung 23: Ergebnis der Kostenschätzung 1. Ebene Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude	46

Abbildung 24. Ergebnis der Kostenschätzung 2. Ebene Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude	49
Abbildung 25: Bsp. Ermittlung von Elementen „tragende Außenwand“ und „Außentüren und -fenster“	50
Abbildung 26: Planausschnitt Ausschreibungsplanung	51
Abbildung 27: Außenwandaufbau	51
Abbildung 28: Innenwandaufbau	51
Abbildung 29: Bild 4 der ÖNORM B 1801: Kostengruppierungen	52
Abbildung 30: Zu- und Abfluss bei HQ30	55
Abbildung 31: Höhenschnitt des Abfluss-QS incl. HQ30 Anschlaglinie	56
Abbildung 32: Anpassung der Hochwasserlinie mittels Damm [51]	56
Abbildung 33: schemenhafte Darstellung des Versetzens der HQ30-Linie als Damm incl. verlorenem Retentionsraum	57
Abbildung 34: zusätzliche Ausweitung des Querschnitts[51]	58
Abbildung 35: Beispiele für Gerinneentlastungen [51]	59
Abbildung 36: Wasserhaushalt in Abhängigkeit der Befestigung/Versiegelung[56]	61
Abbildung 37: mögliche Flächenversickerungen, Schnitt [57]	62
Abbildung 38: Rasengittersteine mit Muldenversickerung in der Green City Graz [58]	62
Abbildung 39: Muldenversickerung mit Drainagerohr, Schnitt	63
Abbildung 40: Beckenversickerung mit vorgeschaltetem Mineralölabscheider[57]	64
Abbildung 41: Beckenversickerung mit Bepflanzung zur Grünraumgestaltung[57]	64
Abbildung 42: beispielhafte Ausführung Sickerschacht mit Kiesfilter [59]	65
Abbildung 43: Ausführung Rohr-Rigolenversickerung	66
Abbildung 44: Kombination aus Schacht- und Rigolen-/Rohrversickerung[57]	69
Abbildung 45: v.l.n.r bzw. o.n.u. Strategien 1-3 für den Schutz von Gebäuden vor Wassereintritt [53]	72
Abbildung 46: schwarze Wanne als beheizter wasserdichter Keller (ohne Maßstab)	74
Abbildung 47: Anschluss Bodenplatte zu Wand [63]	77
Abbildung 48: Übergang der braunen Wanne auf Bitumenabdichtung im Sockelbereich [64]	78
Abbildung 49: Maßnahmen zur Erhöhung des Gebäudes: flutbares Geschoss, Aufständern, Anschüttung, Sockelerhöhung [61]	79
Abbildung 50: Los-/Festflanschverbindung [62]	81
Abbildung 51: Rückstauklappe in Kellerraum für Grauwasser	82
Abbildung 52: Hebeanlage für fäkalienhaltiges Abwasser	83
Abbildung 53: abzudichtende Gebäudeöffnungen[50]	84
Abbildung 54: hochgezogener Lichtschacht als schwarze Wanne ausgeführt[61]	85
Abbildung 55: Lichtschacht-Fertigteil aus WU-Beton [67]	86
Abbildung 56: nach außen öffnendes wasserdichtes Kellerfenster [68]	87
Abbildung 57: Horizontalschnitt durch das 3-fach verglaste Kellerfenster[68]	87

8 Anhang

Anhang Kapitel 2

Überblick der Interviews

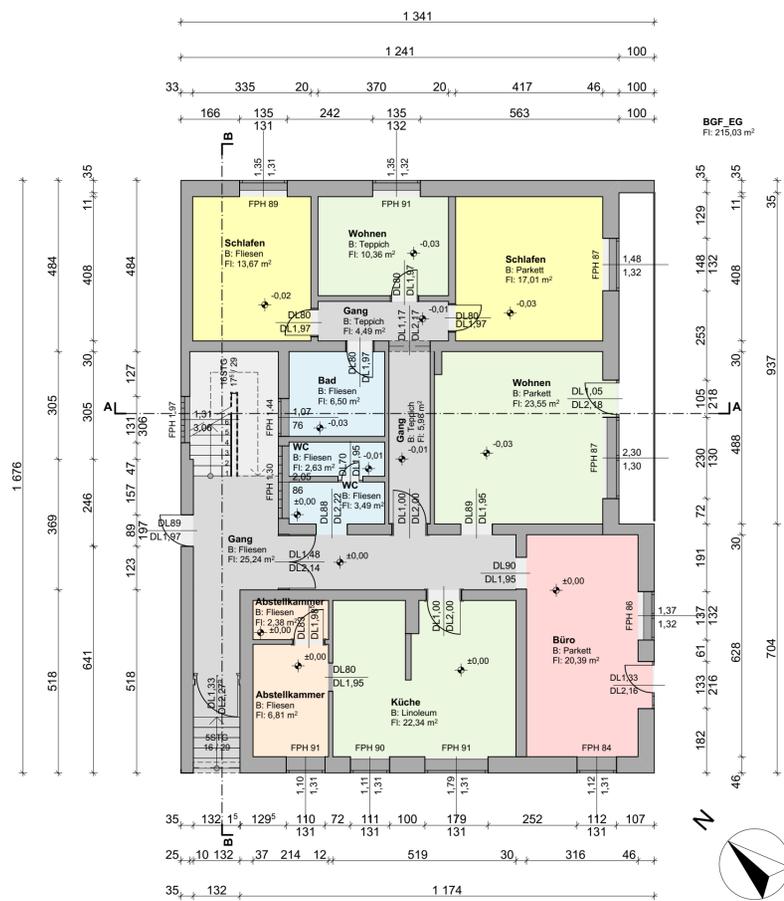
Granitlab (Höllinger Andreas)	Stadtlabor Graz, Barbara Hammerl (Geschäftsführerin/Partner)	Tabakfabrik Linz, Chris Müller (Direktor für Entwicklung, Gestaltung und künstlerische Agenden) http://www.chrismueller.at/	TechnoPark Raaba; Hannes Schreiner (Junior sowie Marketing und Projektentwicklung)	Science Park Graz; Martin Mössler (Managing Director)	Softwarepark Hagenberg; Dr. Sonja Mündl, Managerin Softwarepark Hagenberg
Andreas ist mit seiner Marketing Firma (7 Personen angestellt) selbst im Granitlab und hat dieses aufgebaut, keine eigene Immobilie sondern eingemietet, Andreas ist auch Vorsitzender der JungenWirtschaft, er sieht CoWorking etwas als Hype (Beispiel Tabakfabrik: Sehen und gesehen werden, Hauptsache der Name der Firma ist dort vertreten um dabei zu sein) November 2019 eröffnet, begonnen Frühlingssemester 2019 aus Idee heraus	Ist ein Innovationslabor die Firmen und Projekte bei der Entwicklung bzw. "Transformation" von Stadtteilen, Quartieren etc. für Städte oder Gemeinden unterstützt. Gespräch erfolgte dementsprechend nicht über ein spezielles Projekt. Folgende Fragen wurden so ausgefüllt, als wolle man ein neues Projekt machen bzw. allgemeine Ratschläge. Hat auch begleitende Gespräche angeboten, auch mit euch wenn es in die weiterführende Phasen des Projekts geht.	Austria Tabakwerke sind erloschen Ende 2009, Stadt Linz hat es von der Privatisierung zurückgekauft	Entwickeln seit über 20 Jahren Büro-, Geschäfts- und Wohneinheiten bis hin zu Lagerflächen. glaubt nicht an CoWorking am Standort Raaba, CoWorking funktioniert bei sehr guter Anbindung an ÖV bzw. bei Nähe zur Uni	SP arbeitet seit Jahren eng mit Unis (vorallem TU, MedUni und KF) und der Wirtschaft zusammen, begleiten Startups seit 18 Jahren von der Ideenfindung bis zum eigenständigen Unternehmen, "Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in Arbeitsplätze und Firmengründungen zu übersetzen", Gespräch anfangs über den Sciencepark aber da so ein Projekt jeglichen Rahmen auf unserer Immobilie sprengen würde habe ich langsam auf ein eher beratendes Gespräch in Richtung unserem Projekt gelenkt um dort Erfahrungswerte einbringen zu können (Antworten sind großteils Erfahrungen, Ratschläge und Tipps), aufschlussreich und auch für weitere Fragen und Tipps offen	Softwarepark Hagenberg versteht sich als Cluster, Marke und Community in einem. Sieht sich als Schnittstelle zwischen Forschung, Ausbildung und Wirtschaft um Personen aus diesen Bereichen zu verknüpfen.
nicht relevant	nicht relevant	Entwicklung hat 2012 begonnen,	Seit ca 20 Jahren Start im Standort Raaba	2002 gegründet	"30-jährige Erfahrung", 1987,
ist mit der eigenen Firma entstanden, Architekt kam hinzu	nicht relevant	siehe nächste Frage	gegründet durch Senior (Anm: Johann Schreiner)	nicht relevant	Zufallsprodukt, Rudolf Fischerlehner,
nein, wird über Marketing Firma vertrieben	nicht relevant	mit Querdenkern also interdisziplinär mit Leuten zusammen setzen (nicht nur Bauing, Architekt sondern auch Künstler, Soziologen, Wissenschaft/Forschung), bunt zusammengewürfelt bringt Inputs die über den Tellerrand blicken	Senior, ist noch immer ein wachsendes Familienunternehmen	nicht relevant	Univ. Prof. Bruno Buchberger als Spin-off der JKU Linz.
Einmietung in ein leerstehendes Objekt	nicht relevant	von Tabakfabrik in private Ebene und dann Rückkauf der Stadt	nein	nicht relevant	Renovierung des Schloss Hagenberg (in Kooperation mit dem Land OÖ).
7 Plätze durch eigene Firma besetzt, 5 unterschiedliche Personen besetzen die anderen Plätze, selbstständige Pfleger, IT-er, Architekt, Fuhrparkmanager, Unternehmensberaterin, diese 5 Personen haben sich von Anfang an gefunden bei Veröffentlichung der Idee	Trend geht in Richtung, dass nicht mehr alle Notwendigkeiten in eigener (Kleinst-)Wohnung abgedeckt werden können -> öffentlicher Raum mehr nutzbar wie "Partyräume" große Küchen etc.	mehrere Bauabschnitte, ca 2/3 sind noch offen, Übergabe erfolgt sukzessive, hat sich bewährt nicht alles auf einmal zu machen, so kann Konzept immer den Gegebenheiten angepasst werden	Ankauf des Urgebäudes. Dann sukzessive weitere Gebäude auf dem Gelände dazugebaut	nicht relevant	von Startups bis hin zu etablierten Unternehmen in jeder Größe, natürlich IT/Software Unternehmen
200m² Rohbaufläche, 7+5 Plätze	Beteiligt an Reininghausgründen, genauere Studie des Umfeldes der RH-Gründe	wern fertig 126.000m² überdacht, 250 Firmen,	angefangen mit Mercedes-Benz (Daimler), Magna,	nicht relevant	11 Forschungseinrichtungen, 24 Ausbildungsprogramme und mehr als 75 Unternehmen, mehr als 26.000m², zwei Wohngebäude, 23 Arbeitsplätze im Coworking.
alter Firmenstandort der eigenen Marketing Firma hat nicht mehr gepasst, Granitlab als Co-Working war am Land etwas ganz neues, ist der Wohnort deshalb der Standort, war ein Leerstand direkt am Marktplatz (St. Martin im Mühlkreis)	genaue Studie des Umfeldes, Schlüsselaktuelle in der Umgebung (Politik etc.), Austausch über Bedarf in der jeweiligen Gemeinde (gleich Basis schaffen)	durch die große Fläche der Beteiligung der Stadt schon vorgegeben, und Fabrik war schon vorhanden als prägender Teil der Stadt, allgemeine Auswahl erfolgt über Auftragsgeber oder sonst von der Metabeebene ins kleine (von Stadt/Bezirk kleiner in Richtung Widmung und Umfeld bis zur Entscheidung)	gibt es ca 10 Standorte, Startpunkt Raaba,	(konkreter Standort Stremayrgasse), sollte im Herzen der Universität sein, frisch saniert und exzellentes Gebäude; ALLGEMEIN: Standort abseits der Zentren: grundsätzlich möglich jedoch abhängig von den Firmen, sollten es Fa. sein welche Infrastruktur und örtliche Nähe brauchen dann schwierig, Logik der Stadt hat ihre Daseinsberechtigung, Unternehmertum zieht es stark in die Innenstadt (Beispiel München), Qualität der Firmen entscheidet auch über Attraktivität der Standorte, geht am Ende des Tages nicht darum wo der Schreibtisch sich befindet sondern um das "Rundumpaket", Bedürfnisse an Wohnen und an Arbeiten sind meist sehr verschieden, Miet- bzw Quadratmeterpreise sind entscheidend	Konzept um wirtschaftlich schwache, ländliche Region im Mühlviertel wirtschaftlich attraktiv zu gestalten
Neubau über dem einige Wohnungen angesiedelt sind	nicht relevant	sowohl als auch, teilweise die Revitalisierung der Bestände aber auch Neubauten und Adaptierungen	nicht relevant	nicht relevant	Teils Teils, Renovierung des Schlosses sowie Neubauten
Innenarchitekt kam hinzu der nackten 200m² Raum (Rohbau) geplant hat, Wände wurden nach Bedarf eingezogen (Trockenbau)	1. Phase ein Ideenwettbewerb, dann kleien Adaptierungen für kleinere Räume, dann Generalplaner ausgeschrieben, ImmobilienLinzGes. In Verbindung mit privaten ein großes Team das zusammen das Konzept entwickelt hat	Tabakfabrik bietet alles an, von Reinigung bis zum Abstauben von Schreibtischen, viele haben eigene Reinigungsteams (vorallem größere Büros), eigenes FacilityManagement im Gebäude, Schneeräumung etc. ist ausgelagert	Planner selbst im Haus jedoch keine Architekten (ist meist nicht nötig), wenn von Kunde gewünscht werden in der Entwicklung bis hin zur Innenarchitektur dazu gebucht	"Ingenieure und Architekten sind eigentlich unterschätztes Dreamteam", gemeinsam Handeln und miteinander wirken, größte Wertverrichtung kann über die Architektur passieren, Grundrisse haben sehr komplexe Logik über die Architekten mehr wissen als alle anderen, Architekten so früh als möglich einzubinden	frage wurde nicht direkt behandelt, Erscheinungsbild sowie modernes Ambiente darzubieten spielt eine große Rolle
wird alles über Marketing Firma gemanaget, Drucker und Infrastrukturabrechnung erfolgt auf Fair-Use-Prinzip, Putzfrau etc. ebenso	kleinere Architekturteams haben die sogenannten Hotspot, Orte die genauere Betrachtung im Areal bedürfen, bearbeitet	schönsten Teile sind öffentliches Gut, Rückbaubarkeit muss vorhanden sein, Grundraster des eigenen Büros ist vorgegeben (teilweise bis zur Einrichtung alles von TabFab Zielgruppe zu kennen, (Teilbarkeiten herausfinden wie Besprechungsräume, Fuhrpark etc.)	Gliederung nach der Funktionalität bzw Bedarf, beim Neubau für nächstes Jahr -> 14m-Raster, 2m Gang, 5m Büroraumtiefe	sowohl eigentlich eine offene Raumgestaltung aber dennoch ist es wichtig abgeschlossene cubicals zu haben um sich zurückziehen zu können	völlig freie Gestaltung der Entwickler bis hin zu CoWorking Spaces bei denen Struktur vorgegeben ist
jeder CoWorker ist gleichwertig, Einrichtung ist vorgegeben, hochwertigkeit sollte "sehbar" sein, keine eigenen Möbel, jeder Arbeitsplatz gleich	immens siehe 700 Anwerber die nach Kriterien der Tabakfabrik ausgesucht werden	ständige Abfrage durch Netzwerkanalysen, wer wird in der Branche als Mix benötigt um ein Wachstum zu erreichen, keine Inertrate, wird alles von Community-Management erledigt, Beiträge in Medien werden organisiert -> Präsenz in Medien -> Mundpropaganda an potentielle Neuanwerber (Liste mit Interessenten ca 700)	Büroräumlichkeiten in und um Graz sehr hoch da es wenig vergleichbares gibt -> siehe Expansion	sehr hoch und beliebt bei frischen Unternehmen/Startups/fertigen Studenten, sehr strenges Auswahlverfahren	ständige Expansion und wachsende Nachfrage seit Start
keine zukünftigen Mieter, da Projekt von Anfang an voll und bis heute alle Mieter geblieben, beim Start des Projekts wurden diese jedoch in Auswahl der Möbel eingeladen, Pläne wurden vorab geschickt (gab aber keine Änderungsbedarf)	schöne Teile sind öffentliches Gut, Rückbaubarkeit muss vorhanden sein, Grundraster des eigenen Büros ist vorgegeben (teilweise bis zur Einrichtung alles von TabFab Zielgruppe zu kennen, (Teilbarkeiten herausfinden wie Besprechungsräume, Fuhrpark etc.)	sehen es als großen Konzern wo jeder Mieter quasi ein "Bereich/Stabstelle" des Konzerns ist, Branchen werden nach Bedarf ausgewählt um einen sinnvollen Mix zu erhalten, (Kunst, Forschung, Wissenschaft, Philosophie und Ethik, klassische Kreativwirtschaft, Handwerk/Produktion, Veranstaltung)	Großteils über Eigenwerbung (85%) der Rest über Makler,	innerhalb der Community ausreichend bekannt -> es wird auf SP zugegangen, gibt aber auch Ideenwettbewerbe, gibt ein detailliertes und anspruchsvolles Aufnahmeverfahren	Es erfolgen empfehlungen der Community Manager welche aber nicht bindend sind.
Angebot hat von Anfang an genau den Bedarf gedeckt, Nachfrage nicht beobachtet da voll ausgelastet	nicht relevant	mehrere Bauabschnitte, ca 2/3 sind noch offen, Übergabe erfolgt sukzessive, hat sich bewährt nicht alles auf einmal zu machen, so kann Konzept immer den Gegebenheiten angepasst werden	angenfangen mit Mercedes als großen Player, dann "von-bis" eigentlich alles dabei, von Nahversorger über "googleähnliche" Technologieunternehmen bis hin zum Genusswerk (Café/Bistro/Bar)	optimal wäre eine Verbindung aus Startups und gut vernetzten LocalPlayern die smarte Arbeitsplätze schaffen wollen	siehe Mieterstruktur, in diesem Fall nur IT und EDV-Branche
nicht relevant bzw. Umnutzung der Immobilie von Objektbesitzer vorgegeben -> alles rückbaubar gestalten, Investition in Umbau muss entweder Besitzer überlassen werden oder rückgebaut werden	welche Ansprüchen stellen wir an das/die Gebäude? Wollen wir gewisse Klimastandards erreichen? (auch immer eine Frage des Geldes, höhere Standards->höhere Kosten)	durch Wiedernutzung eines so alten Gebäudes schon Nachhaltigkeit gegeben -> Brownfield Bauen, durch Denkmalschutz waren viele (nachhaltigere) Baustoffe vorgegeben,	nicht relevant	nicht relevant	je nach Bedarf sowie der Bereitschaft von Investoren und Entwicklern werden neue Abschnitte realisiert, Standort ist natürlich geografisch begrenzt
nicht relevant	Bauwerksbegrünung, Parkplatzgestaltung kann ökologisch gestaltet werden	großes Urban Gardening Projekt, Warefair Messe ins Leben gerufen, Bäume neu pflanzen, begrünen der Fläche	nicht relevant	nicht relevant	Nachhaltigkeit spielt in allen Bereichen eine Rolle, Mieter und Kunden legen darauf immer mehr Wert
jeder CoWorker ist gleichwertig, Einrichtung ist vorgegeben, Internet Verbindung war schwierig da Abstimmung mit den verschiedenen Anbietern nicht gut funktioniert hat. Kaffee, Konferenzraum (kann einfach gebucht werden, Kontingent ist definiert wird aber derzeit nicht kontrolliert, da weniger gebraucht als verfügbar), Küche, alles auf FairUse, Küche ist "Herz des Coworking", gibt keine Telefonkabinen	Konferenzräume, Kaffeemaschinen, Küchen, Telefonkabinen etc. im Prinzip alles vorhanden, wenn nicht selbst zur Verfügung gestellt bieten es Untermieter an, auch Kinderbetreuung, alles nach dem Prinzip des Sharing, auch Maschinenpark der von allen genutzt werden kann gegen Mitgliedschaft ist vorhanden	im Prinzip die gemieteten Quadratmeter, alles andere hängt von den Wünschen der Kunden ab	SP: je nach Bedarf kann es 1-15 Arbeitsplätze vor Ort für Firmen geben, Küche, Internet, Drucker, Besprechungsräume, Mensa der TU im Dachgeschoss, Zugang zu Laboren/Werkstätten	Freizeitmöglichkeiten und Sporteinrichtungen, Gastronomie	ganz abhängig von den jeweiligen Gebäudebetreibern
durch Vermieter gegeben	allgemein Infra: auf mögliche Synergien in Umgebung schauen -> z.B. Abwärme von Industrie für Wärmeversorgung nutzen etc.	auf Fernwärme umgestellt, in Absprache mit der Stadt realisiert, Dimensionierung alle Infrastruktur auf vollendetes Projekt (ausgenommen Internet, da Bandbreite bei mehr Mieter angepasst)	wurde im Zuge der jeweiligen Neubauten erschlossen	nicht relevant	sämtliche Infrastruktur ist eigentlich erst durch die Initiative des SP entstanden und erbaut worden
durch Vermieter gegeben	Einige Transformatoren noch vorhanden von vorheriger Infrastruktur -> Strom wird direkt weitergegeben	Photovoltaik ist mittlerweile Standard bei allen neuen Projekten	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Marktplatz des Dorfes, Busverbindung im Zentralraum gut, auch für Leute aus Linz	ohne gute Anbindung für viele Bereiche leider sicher unattraktiv,	eigene Straßenbahnstation in Planung, derzeit Bus bzw. Privat PKW	direkt durch Busverbindung aber auch direkte Autobahnabbindung, Straßenbahnabbindung kommt	nicht relevant	durch die Entstehung des Parks sukzessive entstanden, Bus direkt,
Car-sharing vor Ort, nicht selbst betrieben (vom Ort)	gibt es beides, wird immer mehr, Parkplätze vorhanden aber wollen den Innenhof autofrei gestalten -> Parkgarage in Planung	E-Ladestation, 200 Radabstellplätze (wird immer erweitert) -> überdacht/videoüberwacht in Zukunft, CarSharing ist im Anlaufen	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
nichts im Haus selbst, abhängig von Infrastruktur im Ort	nicht relevant da keine eigene Immobilie	gibt all das, bis hin zu Tanzstunden, richtige Haltung am Arbeitsplatz	Fitnessstudio, Fußball und Tennisplatz kommen auf neues Parkhausdeck	nicht relevant	viele Grünflächen, Kletterwand, Laufstrecken, Wanderwege..
Widmungen klären, Mischnutzungen sind mehr am Kommen -> Koexistenz von Wohnen und Arbeiten (bei produzierenden Gewerben), Frage ob dies gewollt ist	eigenes Abkommen mit der Stadt -> ist eigenes Widmungsgebiet um aus Stadtentwicklung zu lernen, in Absprache mit Gemeinde, "Vorsprung durch Widmung", in Rücksicht auf Geruch und Lautstärke bezüglich der Wohnflächen, Auslegung der Gesetze in anderem Ermessen	Betriebsfläche, ein kleiner Teil hat in Absprache mit Nachbarn ohne Probleme umgewidmet werden müssen,	nicht relevant	nicht relevant	Sämtliche baurechtlichen Fragen sowie Widmungsangelegenheiten sind ähnlich wie bei der Tabakfabrik zu sehen -> sehr guter Austausch mit den Behörden, Zusammenarbeit und "Ausnahmeregelungen die für private nicht möglich wären"
immer so gut als möglich bestreben	nicht relevant	lt. Bebauungsplan	nicht relevant	nicht relevant	siehe oben
nur Bauanzeige nötig gewesen	in vorher genannten Abschnitten	Bau erst mit ausreichendem Vermietungsgrad	nicht relevant	nicht relevant	siehe oben
	direkter Austausch und Kooperation	ständiger guter Austausch	nicht relevant	nicht relevant	siehe oben
	Denkmalschutz und Widmung (Widmung wurde geregelt, siehe oben)	keine außertourlichen	nicht relevant	nicht relevant	siehe oben
	"ein privater hätte es nicht so entwickeln können", sollte Mehrwert für Stadt ersichtlich sein sicher einfacher auch als privater, siehe oben	siehe vorherige Fragen	nicht relevant	nicht relevant	siehe oben

	können Nachbarn davon profitieren, und wenn ja wie? Frühzeitiges Gespräch suchen, informieren und austauschen	erst beim Neubau etwas Einmischung/Interesse durch Nachbarn aber durch gute Einbindung und Kommunikation alles gut lösbar, es gibt immer Querulanten welche sich querstellen	beim Neubau ein Nachbar sehr große Probleme (Magna Privatstiftung mit Sitz in Canada) -> dementsprechend schwieriger Austausch	nicht relevant	Anfangs etwas Widerspruch aber durch die sichtbare Entwicklung ein gutes Miteinander
Kreditfinanzierung		Anschubfinanzierung von der Stadt, EU Förderungen, wurde dann ausgegliedert -> Kreditaufnahme (Maastricht neutral finanziert), Stadt jedoch als Bürge da	nicht annähernd vergleichbare Summen	nicht den Fehler machen "im Versuch Geld zu sparen, potentiell Geld vernichten"	Land OÖ hat viele Fördermittel lukriert, neue Vorhaben werden durch Investoren finanziert und gebaut
sicher keine wirtschaftliche Investition, gespannt auf Corona-Folgen, CoWorking keine wirtschaftlich gute Idee --> eventuell besser wenn Immobilie in eigenem Besitz		definitiv selbsterhaltend, und Mehrwert für Stadt/Wirtschaft und deren Entwicklung welcher nicht monetär gemessen werden kann	Erfolg sowie Expansion spricht für sich	mit Startups Geld zu verdienen birgt großes Risiko und sollte nie die Hauptmotivation sein, off Record: alle Entwickler die jetzt in Richtung Startups gehen sind eigentlich 15 Jahre zu spät -> ziemlich am Ende der StartupBlase	nicht direkt geantwortet aber auch nicht als defizitär beschrieben
Förderung (leader) war angedacht jedoch Auflagen so strikt --> wurde davon abgesehen	mögliche Förderungen immer genau Durchleuchten, "Stadt der Zukunft", "Smart City", mit grober Idee/Vorprojektierung anfragen	siehe Oben	nicht erfragt	SP finanziert sich aus Geldern der Universitäten, lokalen und bundesweiten Förderungen	Land OÖ, diverse Forschungsförderungen
Marketing Firma (ist eine OG)		GMBH	GMBH	nicht relevant	"quasi ein Verein, schwierig für private"
nein		keinen Wechsel	vor kurzem wurde eine Holding darüber gelegt	nicht relevant	
mit der Sparkasse eine Kooperation --> Werbekontrakt bei der ein Platz initial vergeben wurde, ein Unternehmer sponserte Granit --> deshalb Granitab		mit allen Stellen --> Behörden siehe oben, aber auch mit Unis, Initiativen, Schulen, Gymnasien, Industriebetriebe die Lehrlinge ausbilden und Talente aus Tabakfabrik suchen, uvm	diverse Kooperationen bei Projektentwicklungen, (BIG bei Planung eines neuen Campus zB)	Kooperation wären immer sinnvoll zu lukrieren in Verbindung mit Tabakfabrik, tec2be, JKU evtl. auch SP (wenn duale Wertschöpfung vorhanden),	siehe oben
über Junge Wirtschaft erfolgt guter Austausch		Austausch mit anderen Quartieren und Städten	bis dato nicht relevant/nötig gewesen, kA		sehr großes Netzwerk sowohl intern im SP als auch über Politik und Wirtschaft nach außen
keine Einschränkungen was Branchen betrifft, jeder kann jedem helfen, Synergien entstehen lassen	Vertrauensaufbau mit der Gemeinde/Behörde, nicht nur unsere Ideen präsentieren sondern auch auf eventuelle Bedürfnisse der Gemeinde eingehen --> können super Synergien entstehen	nicht nur ein Immobilienobjekt entwickeln sondern ein gesellschaftliches, architektonische und stadtentwicklungstechnische Bild ist wichtig, Selbstfinanzierung.	klare Ziele vor Augen zu haben, ausreichender Vermietungs-/Verkaufanteil vor Start	Incubator richtig managen, Incubatoren richtig identifizieren, eine Gebäude macht nur ca 10-15% des Projekts aus der Rest ist Coaching Weiterbildung Netzwerk	Guter Mix aus erfahrenen IT-Experten, jungen Gründern und Studenten --> gelebter Synergie von Forschung, Ausbildung und Wirtschaft
man braucht einen "Kümmerer" sowohl technisch als auch organisatorisch sowie einen "Kümmerer" der sich um Beziehung der Coworker untereinander bemüht,	miteinander Kommunizieren	Grundlagenforschung betreiben, Geschichte und Architektur mit einbauen, ("wo früher Zigaretten geraucht wurden, rauchen jetzt die Köpfe"), Projekte als "urbane Mienen" sehen, Menschen aus unterschiedlichsten Branchen zusammenzu bringen	klare Renditenvorstellungen, was darf der Bau kosten,	Bauen: Grundrahmen vorgeben (tragende Bauteile) aber immer genügend Freiraum lassen um mit der Zeit gehend umgestalten (Raumteilung etc.) zu können	Bedarf eruieren, Synergien und Kooperationen in alle Richtungen anstreben, sich Dinge trauen umzusetzen auch wenn es andere für nicht so vernünftig halten
Internet nicht unterschätzen, war eine Odyssee	Schwierigkeiten nicht sofort ansprechen	Mieter und Personen nicht nach logischen Zusammenhängen zu suchen, Diversität der Branchen	Kostenfaktoren übersehen (im Bau)	"zu Wissen was man will aber nicht gleichzeitig glauben, dass das richtig ist"	schnelle Vermietung/Verkauf vor eine gute Entwicklung der Community zu stellen
Akustik ist sehr wichtig, müssen in Besprechungsraum nachrüsten da es Probleme gibt (Akustikdecke)		sich nicht gleich von Ideen abbringen lassen, Projekte sind ein Marathon, Schritte die klein wirken können sich in die Länge ziehen	Unterschrift des Nachbarn (Privatstiftung) hat sich sehr lange rausgezögert	"zu Wissen was man will aber nicht glauben, dass das richtig ist"	siehe oben
sehr interessantes Projekt bis auf den Unterschied dass hier angemietet wurde, eingezogene Mieter bzw. CoWorker waren vor Umbau bzw. Einrichtungsarbeiten schon alle vorhanden, auch hier wieder nicht nur "Vermieter" sondern das zwischenmenschliche ausschlaggebend	nicht wirklich auf ein Projekt bezogen sondern viele allgemeine Tipps, kann für nachfolgende Phasen unseres Projekt sicher guten Rat und einige Tipps bereitstellen	"Tabakfabrik ist das Beste", TF ist definitiv sehr gehyped, jeder will sein Schild dort anbringen können, durch die Subventionen und Ausnahmeregelungen, auch rechtlich, ganz schwer vergleichbar und als privater ind dieser Art und Weise niemals umsetzbar	Profi bei der Entwicklung von Gewerbe- und Büroflächen (sowohl in Neu als auch Altbau), vor allem für eine Projektphase in der Neubau spruchreif werden kann sicher mit gutem Rat parat	sehr allgemeines Interview jedoch sämtliche Ratschläge (siehe oben) sehr hilfreich und spannend von einem Mann der jahrelang Insiderblick in die StartupSzene hat	Sehr nettes und hilfsbereites Gespräch. Offen für weiteren Austausch sowie Präsentation und Beratung in Bezug auf unser Projekt. Bereitschaft für zukünftige Kooperation definitiv vorhanden.

Anhang Kapitel 3

- Bestandsplan ist dem zusätzlichen Inlay zu entnehmen

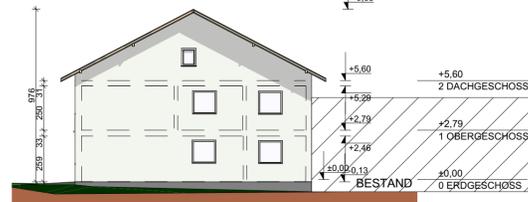
GRUNDRISS ERDGESCHOSS



GRUNDRISS 1.OBERGESCHOSS



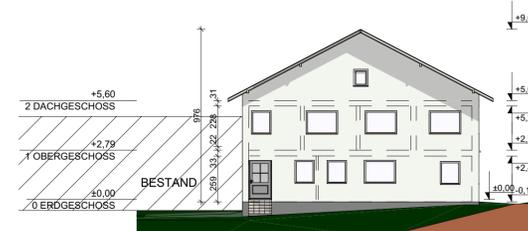
ANSICHT NORD



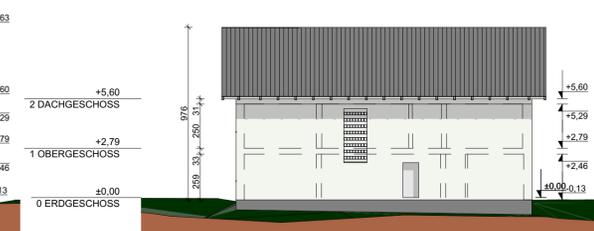
ANSICHT OST



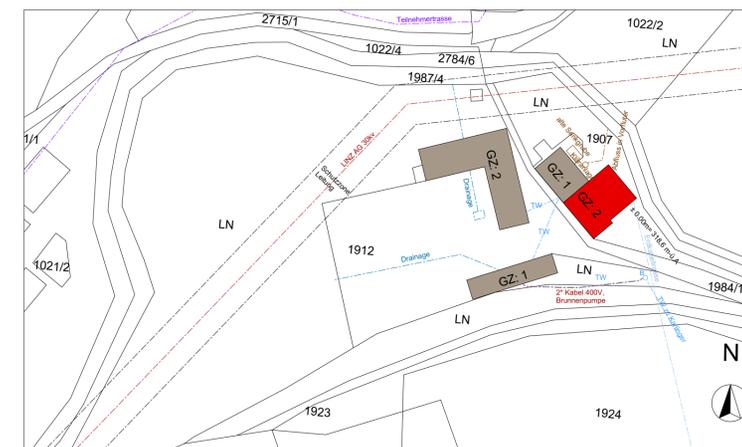
ANSICHT SÜD



ANSICHT WEST



LAGEPLAN



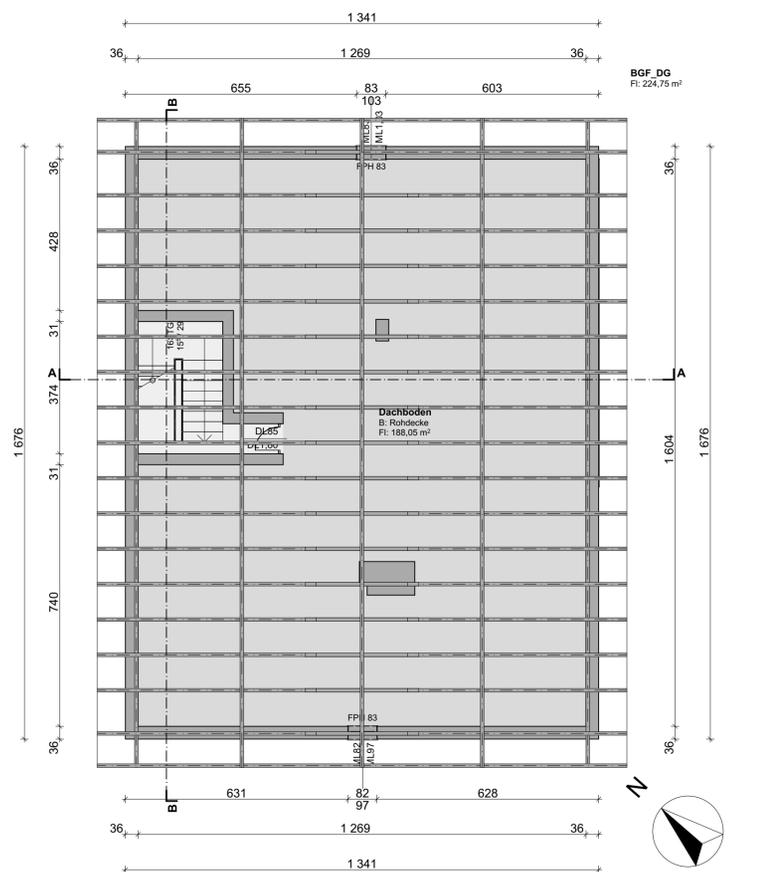
Sämtliche Leitungen wurden erhoben von:
 - Telekom
 - ÖÖ-Netz
 - Gemeinde Wartburg ob der Aist
 - Absprache mit Josef Sacher
 Stand 06.05.2020

Genaue Lage der Leitungen nicht bekannt!
 Höhen wurden aus GIS ausgelesen und nicht genau vermessen!

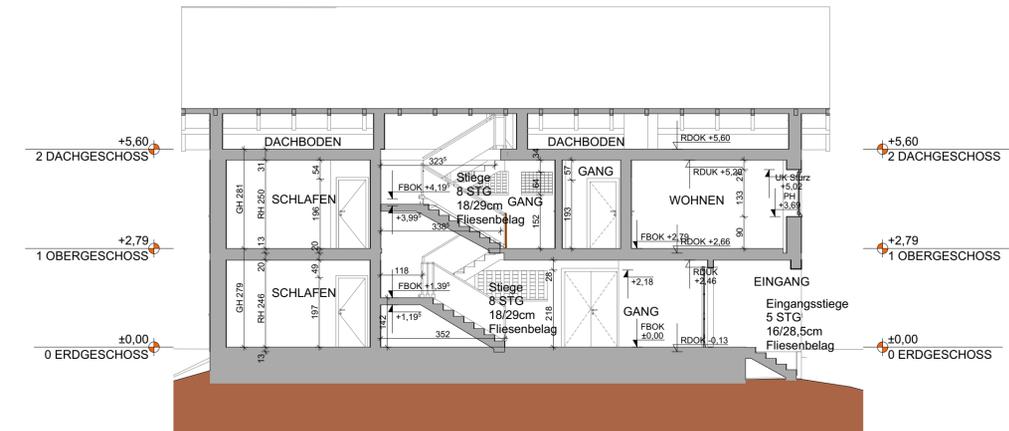
Sämtliche Pläne wurden anhand von Bestandsplänen und Aufnahme vor Ort erstellt. Es wird keine Haftung für Abweichungen übernommen.

Naturmaß nehmen!

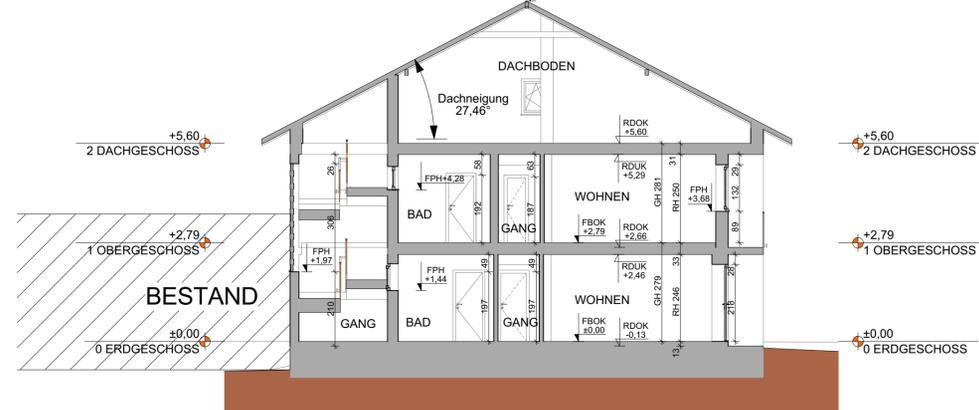
GRUNDRISS DACHGESCHOSS



SCHNITT B-B



SCHNITT A-A



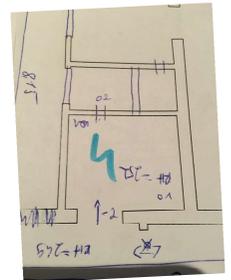
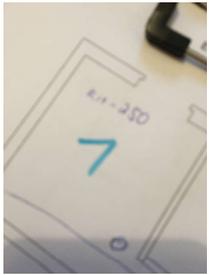
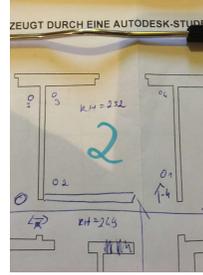
PLANSTAND		BESTANDSPLAN		SEEHÖHE	±0,00 = 318,6 m ü.A.
BAUVORHABEN		Revitalisierung Untervisnitz Projektstudie		KATASTRALGEMEINDE	41116 Wartberg ob der Aist
PLANNHALT		BESTANDSPLAN		ENLAGEZAHL	133
BAUWERBER		DI Josef Sacher Renate Sacher-Neubauer Scheiben 76 4224 Wartberg o.d.A.		GRUNDSTÜCKSNUMMER	1907
GRÜNDEIGENTÜMER		Familie Sacher Untervisnitz 8 4224 Wartberg o.d.A.		MASSSTAB	1:100
BEHÖRDE		BAUFÜHRER		MASSSTAB LAGEPLAN	1:1000
PLANVERFASSER		TU Graz Graz University of Technology		GEZEICHNET	MR
DATUM		06.05.2020		PLANNUMMER	202001 BP GES
INDEX		A			

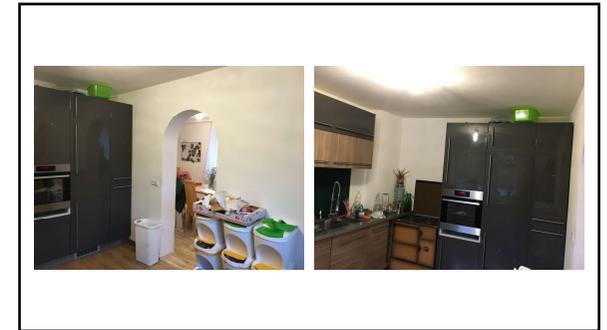
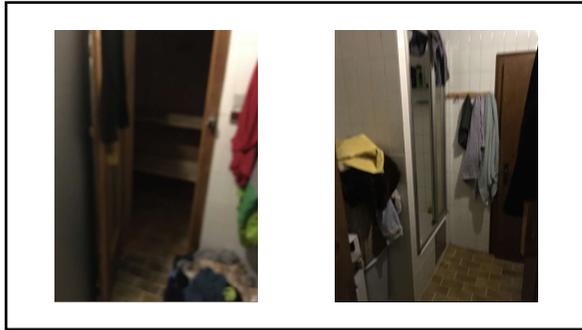
Dies ist ein bautechnischer Einrichtungsplan und kein Ausführungsplan. Für jegliche Bauausführungen sind Planunterlagen auszuführen. Dimensionierungen und Statiken sind nicht zu verwenden, sondern geändert zu nehmen. Die Termine sind Durchgangstermine.
 Paraphen (PH) und Sturzunterkanten (STUK) der Mauerflächen beziehen sich auf die fertige Fußbodenebene (FFOK) des jeweiligen Geschosses. Fenstermaße sind Mauerfenstermaße.
 Die Plan ist geistiges Eigentum der Martin Rissel, BSc. Es ist urheberrechtlich geschützt.
 Alle Werknutzungsrechte verbleiben bei der Martin Rissel, BSc. Jede weitere Verwendung bedarf unserer Zustimmung.

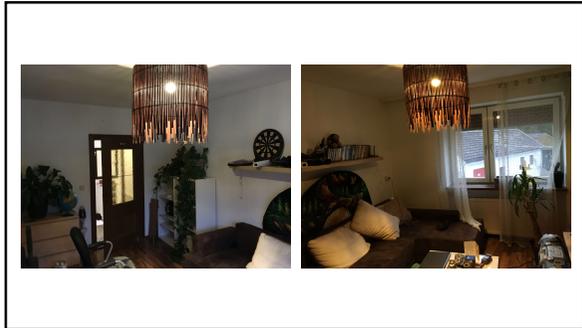
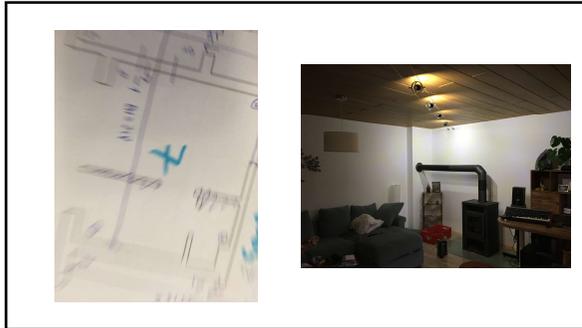
Fotodokumentationen:

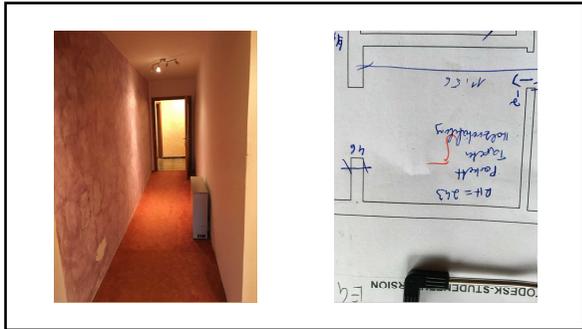
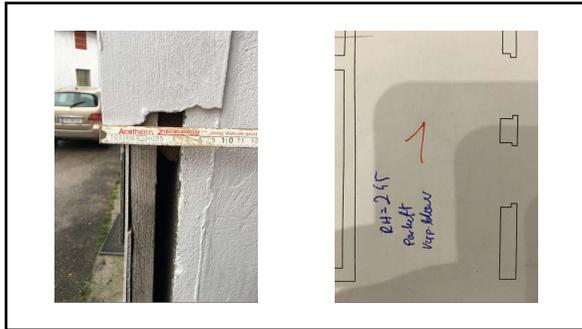
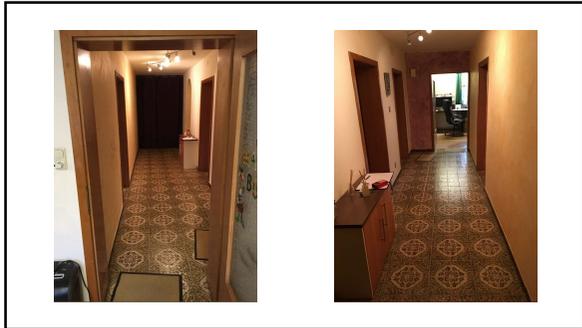
Fotodokumentation Bestandsaufnahme Untervisnitz

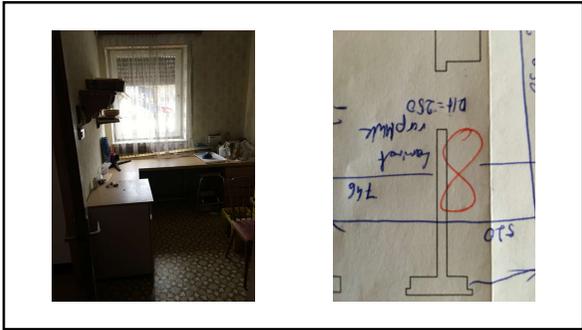
von Martin Riesel, März 2020













Fotodokumentation Erstbegehung Untervisnitz

von Martin Riesel, Februar 2020







Fotodokumentation Risse Untervisnitz

von Martin Riesel, Februar 2020-Juli 2020

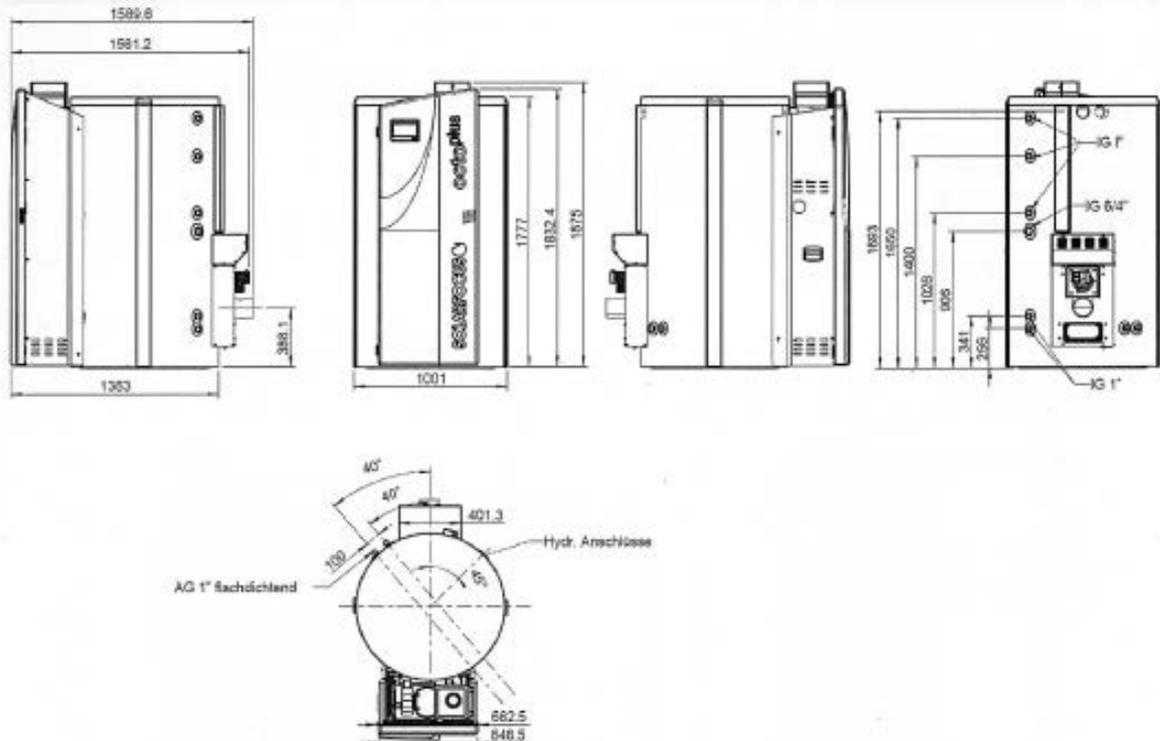




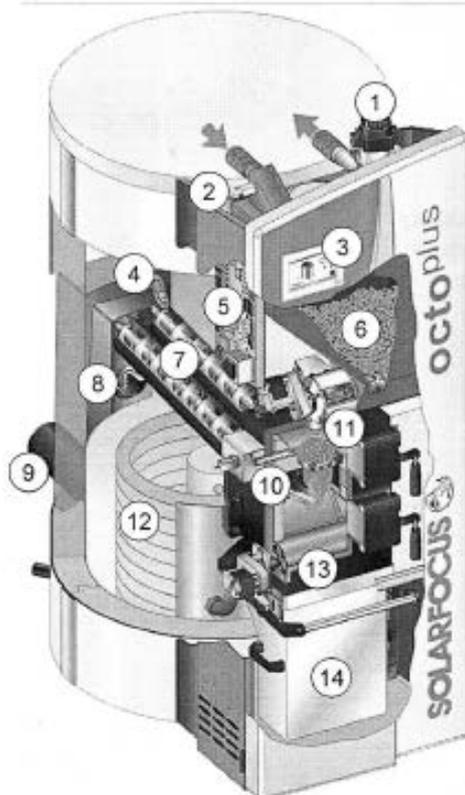
Produktdatenblatt Heizkessel:

Produktbeschreibung

octo^{plus} 22



3.4 Schnittzeichnung



- 1 Saugturbine
- 2 Füllstandsensoren
- 3 Touch-Display
- 4 Lambdasonde
- 5 Elektrisches Leistungsteil
- 6 Pellets-Vorratsbehälter
- 7 Wärmetauscherreinigung (Schnecken)
- 8 Saugzuggebläse
- 9 Abgasrohr
- 10 Zündvorrichtung (Glühstab)
- 11 Einschubschnecke mit Zellradschleuse
- 12 Solarregister
- 13 Aschewalze
- 14 Aschebox

Produktbeschreibung

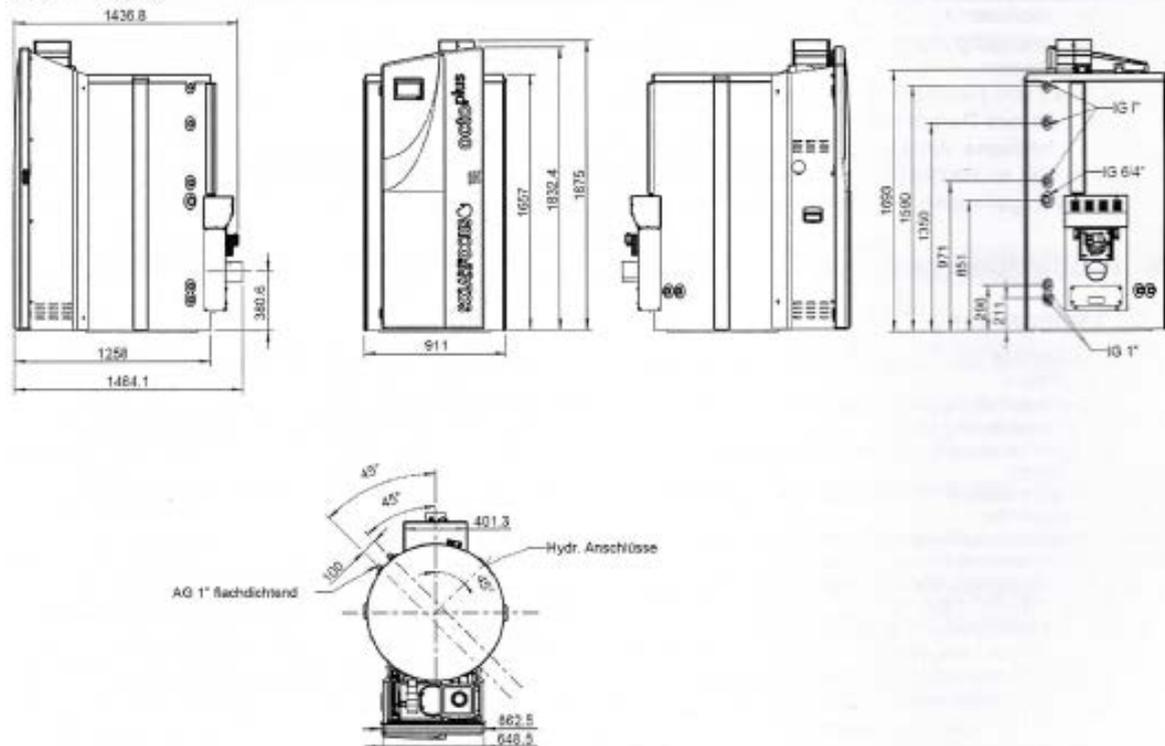
3.2 Technische Daten

		octo ^{plus} 10	octo ^{plus} 15	octo ^{plus} 22			
Leistung	[kW]	2,9 - 9,9	2,9 - 14,9	6,6 - 22			
Tiefe mit Gebläse (T)	[cm]	146	146	159			
Breite (B)	[cm]	88	88	97			
Höhe (H)	[cm]	188	188	188			
Abgasrohr Ø	[cm]	13	13	13			
Höhe bis Abgasrohrmitte	[cm]	38	38	39			
Speicher Ø ohne Isolierung (D)	[cm]	70	70	79			
Speicher-Gewicht	[kg]	150	150	190			
Speicher-Volumen	[l]	550	550	800			
Kessel-Gesamtwicht (Speicher inkl. Anbauten)	[kg]	285	285	320			
Solarregister-Fläche	[m ²]	1,8	1,8	2,4			
Pellets-Vorratsbehälter Volumen	[l]	49	49	49			
Einbringmaß Speicher	[cm]	>75	>75	>80			
Kippmaß	[cm]	177	177	186			
Brennstoff	Holzpellets nach Norm EN14961-2, ENplus-A1						
Leistung (Vollast/Teilast)		VL	TL	VL	TL	VL	TL
CO	[mg/m ³]	70	165	40	165	17	125
HC	[mg/m ³]	<1	2,7	<1	2,7	3	3
NOx	[mg/m ³]	103	104	101	104	103	105
Staubanteil	[mg/m ³]	16	15	19	15	18	20
Zugbedarf	[Pa]	5	5	5	5	5	5
Abgasmassenstrom	[g/s]	5,5	2,5	8,4	2,5	11	3,8
Abgastemperatur max.	[°C]	140*	100*	140*	100*	140*	100*

* Abgastemperatur ist elektronisch einstellbar → Abgaswerte in mg/m³ sind bezogen auf 13% O des Volumenstroms

3.3 Abmessungen

octo^{plus} 10, 15



Produktdatenblatt Pelletbox:

SOLARFOCUS 
macht unabhängig



Pelletsbox Speed - 25

de en fr it es Montageanleitung / Mounting instruction / Notice de
montage / Istruzioni di montaggio / Instrucciones de montaje

Version 00140801



Art. No.	Volume (m³)	Quantity stored ¹⁾ (t)	Hight (cm)	Dimensions (cm)
Box Speed 25	up to 11,0	up to 7,0	180 - 250	250 x 250

¹⁾ hängt von Befüller und Dichte der Pellets ab / depends on the pellet supplier and density of pellets / dépend du remplissage et de la densité/masse / dipende da chi effettua il riempimento e dalla massicchezza del pellet / depende del llenado y de la densidad de la masa de los pellets

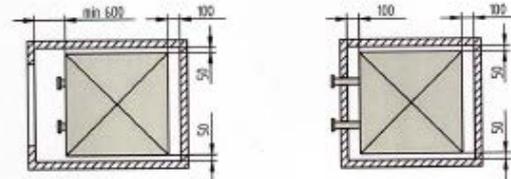
- DE** Abstand Wand - seitlich: mind. 50mm
 Abstand Wand - Rückseite: 100mm
 Abstand Wand - Befüllereinheit: siehe Skizze
 Abstand Decke - Nutzung bis max. Raumhöhe

- ES** Distancia pared - lateral: al menos 50mm
 Distancia pared - parte trasera: 100mm
 Distancia pared - sistema de llenado: ver croquis
 Distancia techo - utilización hasta la altura max. del techo

- EN** Distance wall - lateral: at least 50mm
 Distance wall - back side: 100mm
 Distance wall - filling nozzles: see sketches
 Distance ceiling - use up to the max. room height

- FR** Distance paroi - latérale: au moins 50mm
 Distance paroi - verso: 100mm
 Distance paroi - système de remplissage: voir croquis
 Distance plafond - utilisation de la hauteur max. sous plafond

- IT** Distanza parete - laterale: almeno 50mm
 Distanza parete - dietro: 100mm
 Distanza parete - sistema di riempimento: vedi schizzo
 Distanza soffitto - utilizzo dell'altezza max. al soffitto



DE INBETRIEBNAHME - QUICK-CHECK-FORMULAR

Installation erfolgte am: Datum der Erstbefüllung:

Folgende Punkte müssen vor der Inbetriebnahme überprüft werden:

- ◇ Erdung an Grundsteher angeschlossen (siehe Seite 10)
- ◇ Keine störenden Übergänge in den Saugleitungen
- ◇ Schlauchlänge: Meter
- ◇ Vor- und Nachlauf vom Gebläse vorhanden: Vorlauf sek., Nachlauf sek.
- ◇ Taktung: nach sek. wird Austragungsmotor für sek. unterbrochen
- ◇ Motorverkabelung korrekt angeschlossen (nur bei Entnahmeeinheit mit Schneckenantrieb)
- ◇ alle Schrauben fest angezogen
- ◇ Austragung auf Funktionsfähigkeit geprüft
- ◇ Befüllsystem korrekt montiert
- ◇ Schild mit Befüllanweisung (B6) auf Box kleben (siehe Seite 29)
- ◇ Motorstrom, Nennstrom, Maximalstrom eingestellt (Kesselabhängig, nur bei Entnahmeeinheit mit Schneckenantrieb)
- ◇ Seriennummer (Garantienummer)

.....
 (Ort, Datum)

.....
 (Firma/Firmenstempel, Ansprechpartner)

Kostenvoranschlag/Beschreibung Brunnenpumpe:



Frau und Herrn
Renate und Josef Sacher-Neubauer
Scheiben 76
4224 Wartberg

K O S T E N V O R A N S C H L A G
KVA 356/17 über
Unterwasserpumpe

WIR ERLAUBEN UNS WIE FOLGT ANZUBIETEN:

Pos1 Unterwasserpumpe OASE DAB Water Technology

Mehrstufige Unterwasserpumpe aus Nichtrostender Stahl1.4301
Förderung von reinen, dünnflüssigen und nicht-aggressiven Medien
ohne feste oder langfaserige Bestandteile.

Anwendungsbereiche:

- * Trinkwasserversorgung
- * Rohwasserversorgung
- * Grundwasserabsenkung
- * Druckerhöhung

Technische Daten:

Nennförderstrom: 3 m³/h
Nennförderhöhe: 67 m
Temperaturbereich 0°C bis 40°C

Elektrische Daten:

Motorbemessungsleistung P2: 1,1 kW
Netzfrequenz: 50 Hz
Nenn-Spannung: 3 x 380-400-415 V

1 Stk	Unterwasserpumpe Type OASE DAB S4C-19	886,00
	<u>Gesamtsumme der Pos1 :</u>	<u>886,00</u>

Pos2		Zubehör für Unterwasserpumpe	
1 Stk	Motorschutzschalter 1,2-1,8A		164,00
1 Stk	Druckschalter MDR 5/5		91,37
1 Stk	Kabelanschluss Kabel 1,5 bis 2,5 mm ²		55,25
20 lfm	Unterwasserkabel blau 1,5 mm ² trinkwassertauglich	3,44	68,80
1 Stk	Trockenlaufschutz über Schwimmerschalter 20m Kabel		90,40
5 lfm	Niro Seil 2mm inkl. Zubehör	7,30	36,50
1 Stk	Anschlußmaterial für Wasserwerk incl. Übergangverschraubungen für die bestehende Verrohrung		180,00
		<u>Gesamtsumme der Pos2:</u>	<u>686,32</u>
Pos3		Montage nach Aufwand	
Montage des oben angeführten Materials			648,00
OHNE:			
Isolierung des freiverlegten Rohrsystems, sowie Stemm-, Bohr- und Verputzarbeiten und der Elektroinstallation.			
Montageaufwand wird nach tatsächlichen Aufwand abgerechnet.			
	Monteur	49.-- Euro exkl.	
	Lehrling	32.-- Euro exkl.	
		<u>Gesamtsumme der Pos3 :</u>	<u>648,00</u>

AUFTRAGSKRITERIEN

Die von uns angebotene Anlage entspricht erstklassiger Qualität und ist behördlich genehmigt.

Die Berechnungsunterlagen und Planung Ihrer Anlage sind anhand Ihrer Angaben sowie der technischen und bauphysikalischen Daten, die Sie an uns mittels Datenblatt weitergeleitet haben, durchgeführt worden.

Es gelten die Verkaufs- und Lieferbedingungen für Gas-, Wasser- und Heizungs-Installateure.
 Der Kostenvoranschlag ist im Rahmen der Gewährleistung lt. §1170a ABGB.
 Die Abrechnung der Baustelle erfolgt nach ÖNORM B 8131.
 Material und Einrichtungsgegenstände bleiben bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum.
 Mehrgeliefertes Material vom Großhändler, oder von uns an die Baustelle, bedingt durch die Packweise bei der Kommissionierung ist absolutes Firmeneigentum !
 Wir bitten um eheste Rückstellung dieses Materials nach Montageende.
 Eintretende Preiserhöhungen werden den Anbotspreisen zugerechnet.
ZAHLUNGSBEDINGUNGEN: 14 Tage ohne Abzug

Lieferzeit nach Vereinbarung
 Montage nach Vereinbarung

Anzahlung% bei Auftragserteilung
% bei Materiallieferung
% nach Montageende

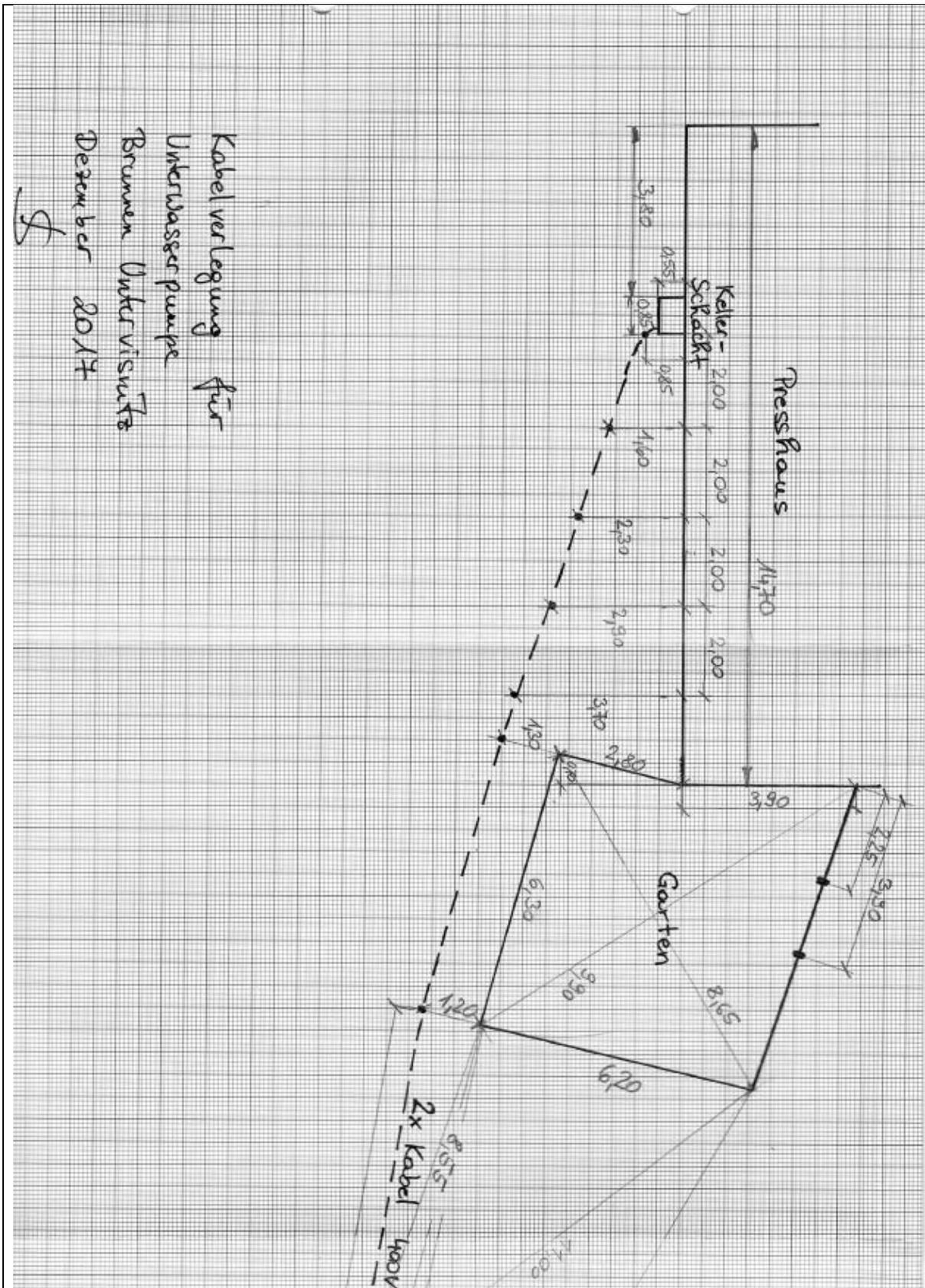
Verhandelter Preis:

Wir hoffen, daß das vorliegende Angebot Ihren Wünschen entspricht und nehmen gerne Ihren Auftrag entgegen!

..... Datum:
 (Käufer) (Verkäufer)

SUMME:	2.220,32
20% MWSt:	<u>444,06</u>
GESAMTSUMME :	<u>2.664,38</u>

Einmaß Brunnen:



Bescheid Kläranlage:



LAND
OBERÖSTERREICH

Bezirkshauptmannschaft Freistadt
4240 Freistadt • Promenade 5

Geschäftszeichen:
Wa10-79-2012

**DI. Josef Sacher und Renate Sacher-Neubauer,
Scheiben 76, 4224 Wartberg o.d.A.;**
**Vollbiologische Kleinkläranlage auf Grst.Nr. 1907,
KG. und Marktgemeinde Wartberg o.d.A.;**
**wasserrechtliche Bewilligung –
Wiederverleihung und Abänderung des Maßes der
Wasserbenutzung**

Bearbeiterin: Katharina Wagner
Tel: (+43 7942) 702-625 13
Fax: (+43 7942) 702-262 399
E-Mail: bh-fr.post@ooe.gv.at

www.bh-freistadt.gv.at

Freistadt, 29. August 2013

B E S C H E I D

Von der Bezirkshauptmannschaft Freistadt als Organ der mittelbaren Bundesverwaltung erster Instanz ergeht folgender

S p r u c h

I. Wiederverleihung der wasserrechtlichen Bewilligung:

Herrn DI. Josef Sacher und Frau Renate Sacher-Neubauer, Scheiben 76, 4224 Wartberg o.d.A., wird die wasserrechtliche Bewilligung für

- die Einleitung der im Wohnhaus Untervisnitz 8, 4210 Unterweikersdorf, auf der Baufläche .149, KG. und Marktgemeinde Wartberg o.d.A., anfallenden, häuslichen Abwässer (Fäkal-, Spül-, Wasch- und Badewässer) im Ausmaß von max. 1,5 m³/d (10 EW) nach vorheriger Reinigung in einer vollbiologischen Kläranlage in die Kleine Gusen und
- den Betrieb der dafür erforderlichen Anlagen auf dem Grundstück Nr. 1907, KG. und Marktgemeinde Wartberg o.d.A.,

welche mit Bescheid der Bezirkshauptmannschaft Freistadt vom 25. November 1997, Wa10-133-1997-Kü-Wö, bis zum 31.12.2012 befristet wurde, wieder erteilt.

Mit dieser Bewilligung werden nachstehende Bestimmungen verbunden:

A) Maß der Wasserbenutzung - Abänderung

Das Maß der Wasserbenutzung zur Einleitung der vorgereinigten Abwässer in die Waldaist wird wie folgt neu festgelegt:

maximal 1,5 m³/d entsprechend 10 EW

„Waldaist“ wurde
nachträglich von
der Behörde auf
„Kleine Gusen“
komitiert

DVR: 0069639



B) Ort

Marktgemeinde Wartberg o.d.A.

C) Zweck

Abwasserentsorgung

D) Dauer der Bewilligung

Die Dauer dieser wasserrechtlichen Bewilligung wird befristet bis zur Möglichkeit des Anschlusses an eine systematische Kanalisation mit zentraler Kläranlage längstens jedoch bis zum **31.12.2033** erteilt.

E) Grundstück, mit dem das Wasserbenutzungsrecht verbunden ist:

vollbiologische Kläranlage Gst.Nr. 1907, KG. 41116 Wartberg,
Marktgemeinde Wartberg o.d.A.

F) Bedingungen und Auflagen

1. Der Kläranlage dürfen maximal 0,15 m³/h bzw. 0,6 kg BSB₅/d entsprechend 10 EW zugeleitet werden.

2. Im Kläranlagenablauf dürfen nachstehende Grenzwerte nicht überschritten werden:

absetzbare Stoffe: 0,3 ml/l nach 2 Std. Absetzzeit

BSB₅-Konzentration: 25 mg/l

CSB-Konzentration: 90 mg/l

NH₄-N(Ammoniumstickstoff)-Konzentration: 10 mg/l bei einer Abwassertemperatur größer **12°C** im Ablauf der biologischen Stufe => **Temperaturmessung protokollieren!**

Der Grenzwert für absetzbare Stoffe gilt in der Stichprobe, die Grenzwerte CSB, BSB₅ und Gesamtphosphor in der nicht abgesetzten, homogenisierten Stichprobe und der Grenzwert für NH₄-N in der filtrierten Stichprobe.

Auflagen

3. Dränagewässer, Brunnen- und Quellwässer und Niederschlagswässer dürfen nicht in den Schmutzwasserkanal bzw. in die biologische Kleinkläranlage eingeleitet werden. Nicht oder nur gering verunreinigtes Niederschlagswasser aus Siedlungsgebieten ist soweit wie möglich dem natürlichen ober- und unterirdischen Abflussgeschehen zu überlassen.

4. Es dürfen keinesfalls häusliche Abfälle (zB. zerkleinerte Küchenabfälle), tierische Abfälle (zB. Katzenstreu), landwirtschaftliche Abwässer und Abfälle (z.B. Jauche, Gülle, Stallmist) sowie wassergefährdende Stoffe (z.B. Benzin, Benzol, Mineral- bzw. Synthetiköle, konzentrierte Fette) in die Kanalisation bzw. Kleinkläranlage eingebracht werden.

5. Häusliche Abwässer von den einzelnen Anschlüssen sind in frischem Zustand, also ohne Zwischenschaltung von Senkgruben oder Faulanlagen in die Kanalisation bzw. Kleinkläranlage einzuleiten.

6. Für eine ausreichende Belüftung der Schmutzwasserkanalisation ist zu sorgen. Bei Schmutzwasserkanälen soll diese in erster Linie durch die Hausanschlussstränge mit hochgezogener Entlüftung über Dach erfolgen, Schachtdeckel mit Lüftungsöffnungen sollen

nur dort zur Ausführung gelangen, wo ein Eindringen von Niederschlagswässern weitgehend ausgeschlossen werden kann. Schachtabdeckungen mit Lüftungsöffnungen sind mit Schmutzfängern auszustatten.

Betrieb - Wartung - Überwachung

7. Die Anlagen sind zu jeder Zeit bewilligungsgemäß zu betreiben, zu warten und instand zu halten. Zur Minimierung der Phosphorbelastung sind soweit möglich phosphatfreie Reinigungsmittel einzusetzen.
8. Die vom Hersteller auszuhändigende Bedienungsanleitung und die Wartungsvorschrift sind gemeinsam mit dem ggst. Bewilligungsbescheid, dem Bewilligungsprojekt und einem anzulegenden **Betriebsbuch** aufzubewahren. In dieses Betriebsbuch sind jegliche durchgeführten Tätigkeiten an der Anlage, festgestellte und beseitigte Mängel, sämtliche Wartungen sowie die Menge und die Art der Beseitigung der anfallenden Schlämme jeweils unter Angabe des Zeitpunktes einzutragen. Im Zusammenhang mit der Klärschlamm Entsorgung wird auf die Bestimmungen des OÖ. Bodenschutzgesetzes hingewiesen! Der Behörde ist auf Verlangen das Betriebsbuch vorzulegen.
9. **WARTUNG:**
Die Wartung der Anlagenteile ist entsprechend den Herstellervorgaben vorzunehmen um einen gesicherten Betrieb der Anlage stets zu gewährleisten. Über die Durchführung der Arbeiten ist ein Wartungsbericht zu verfassen, zu unterfertigen, dem Betriebsbuch beizulegen und zumindest 5 Jahre zur Einsichtnahme aufzubewahren.

Die Aufzeichnungen haben in Abhängigkeit vom Kläranlagentyp dabei zumindest die Inhalte gem. dem "Muster eines Vordruckes für einen Wartungsbericht" gem. ÖNORM B2502-1 bzw. B2505 i.d.g.F. zu umfassen (sh Beilage – die jeweils aktuelle und vollständige Fassung der Norm kann online über www.as-search.at bei Austrian Standards plus GmbH bezogen werden.).

10. **EIGENÜBERWACHUNG:**
Als der mit der Eigenüberwachung der Anlage betraute wird hiermit Frau Helga Gruber namentlich bekannt gegeben.

Die Eigenüberwachung ist gemäß den Herstellervorgaben durchzuführen und hat sich zumindest (in Abhängigkeit der Kläranlagentype) auf folgende Arbeiten zu erstrecken:

täglich:

- Prüfung ob Anlage in Betrieb ist

Die Durchführung der folgenden Maßnahmen sind im **Betriebsbuch zu dokumentieren:**

wöchentlich:

- Ablesen der Zählerstände
- Prüfung Luftpneumatik in das Belebungsbecken (Blasenbild)
- Beseitigung von Schwimmschlamm im Nachklärbecken
- Sichtkontrolle der Ablaufeinrichtungen und Prüfung auf Schlammabtrieb

monatlich:

- Messung der Schlammhöhe und Entsorgung nach Bedarf unter Einhaltung der Bestimmungen des OÖ Bodenschutzgesetzes

- Prüfung auf Einhaltung des lt. Hersteller angegebenen Bereiches für Schlammvolumen im Belebungsbecken
- Bestimmung des $\text{NH}_4\text{-N}$ - Ablaufwertes (z.B. Schnellbestimmung) – wird der Grenzwert überschritten, ist umgehend die Ursache zu ermitteln, erforderlichenfalls ist der Hersteller beizuziehen!

11. FREMDÜBERWACHUNG:

Einmal jährlich ist ein Prüfbericht einer befugten und amtlich anerkannten Stelle oder Person (entsprechend eingangs getroffener Definition "Fremdüberwachung") der Abteilung Oberflächengewässerrwirtschaft / Gewässerschutz, beim Amt der o.ö. Landesregierung, Kärntnerstraße 10-12, 4021 Linz vorzulegen. Die Vorlage hat bis längstens 30. September jeden Jahres zu erfolgen.

Folgende Prüfungen sind dabei (in Abhängigkeit vom Kläranlagentyp) vorzunehmen, in diesem Bericht zu dokumentieren und anhand der Herstellervorgaben zu beurteilen:

- a) Angabe Anlagenhersteller, Typenbezeichnung und Funktionsprinzip
- b) Feststellung der tatsächlichen Kläranlagenbelastung (Angabe angeschlossene Einwohner)
- c) Schlammspiegelmessung in der Vorklärung sowie im Schlamm Speicher und Angabe des Füllstandes in % des zur Verfügung stehenden Speichervolumens
- d) Prüfung der Funktion jeder einzelnen Beschickungspumpe bei Tropfkörperanlagen
- e) Prüfung der Verteileinrichtung auf gleichmäßige Beschickung des Tropfkörpers
- f) Prüfung auf Einhaltung der vorgeschriebenen und lt. Herstellerangaben durchzuführenden Wartungsarbeiten anhand der Aufzeichnungen gem. Betriebsbuch sowie allfälliger Wartungsberichte von Fachfirmen unter Angabe der entsorgten Schlammmenge und des Entsorgungspfades seit der letzten Fremdüberwachung
- g) Prüfung auf Einhaltung der Ablaufgrenzwerte
- h) Zusammenfassende Beurteilung des Gesamteindrucks der Anlage

Ergänzende Bestandteile der Wiederverleihung dieser wasserrechtlichen Bewilligung sind die Niederschrift über die mündliche Verhandlung vom 27. August 2013 sowie die in der Urkundensammlung des Wasserbuches unter Postzahl 406/2386 enthaltenen Projektunterlagen.

ALLGEMEINE HINWEISE

Die Anlage kann nach wie vor als dem Stand der Technik entsprechend angesehen werden und es ist daher bei ordnungsgemäßem Betrieb und Wartung die Einhaltung der vorgesehenen Ablaufgrenzwerte zu erwarten.

Es ist zu unterscheiden zwischen:

1. **Wartung:** Jene Wartungstätigkeiten, die zumindest einmal jährlich durch einen Fachkundigen durchzuführen sind.
2. **Eigenüberwachung:** Jene Kontrolltätigkeiten und Maßnahmen, die durch den mit der Eigenüberwachung betrauten laufend vorzunehmen sind (in der Regel durch den Betreiber selber).
3. **Fremdüberwachung:** Jene Kontrolltätigkeiten, die zumindest einmal jährlich durch einen Fachkundigen durchzuführen sind.

Unter "Fachkundige" ist im Sinne dieser Festlegungen zu verstehen:

1. WARTUNG

- a) ausgebildete Klärfacharbeiter (z.B. von der nächstgelegenen kommunalen Kläranlage bei offizieller Durchführung der Arbeiten mit Unterschrift der Kommune)
- b) Firmen, die diese Anlagen ihrer Befugnis entsprechend herstellen und/oder einbauen oder sich ihrer Befugnis entsprechend auf die Wartung solcher Anlagen spezialisiert haben
- c) Betreiber von Anlagen, die aufgrund ihrer Teilnahme an einschlägigen Ausbildungsmaßnahmen (z.B. Besuch des Kurses für Betreiber von Kleinkläranlagen des ÖWAV oder vergleichbares) über die erforderliche fachliche Qualifikation für Betrieb und Wartung sowie das dafür erforderliche technische Equipment verfügen.

2. FREMDÜBERWACHUNG

- d) Feststellungen zur Kläranlage, Probenahme und –analyse durch ausgebildete Klärfacharbeiter (z.B. von der nächstgelegenen kommunalen Kläranlage bei offizieller Durchführung der Arbeiten mit Unterschrift der Kommune) oder befugte Labors, technische Büros oder nach dem Ziviltechnikergesetz Befugte mit einschlägigen Erfahrungen mit Kleinkläranlagen
- e) Feststellungen zur Kläranlage und Probenahme durch Firmen, die diese Anlagen ihrer Befugnis entsprechend herstellen und/oder einbauen dürfen oder sich ihrer Befugnis entsprechend auf die Wartung solcher Anlagen spezialisiert haben. Die Probenanalyse hat jedoch durch einen der unter Aufzählungspunkt d) genannten Fachkundigen zu erfolgen!

Rechtsgrundlage:

§§ 9, 11 bis 15, 21, 30 bis 33 b, 50, 98, 105, 111 und 112 des Wasserrechtsgesetzes 1959 (WRG 1959), BGBl.Nr. 215, in der derzeit geltenden Fassung.

II. Verfahrenskosten:

Die Konsensinhaber haben binnen zwei Wochen nach Rechtskraft dieses Bescheides zu entrichten:

a)	an Kommissionsgebühren ein Betrag von (für 3 Amtsorgane, je 3 halbe Stunden zu € 17,40)	€ 156,60
b)	eine Verwaltungsabgabe von	€ 16,30
	Gesamtbetrag	€ 172,90
	=====	

Rechtsgrundlage:

zu a): § 77 Abs. 1 des Allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetzes 1991 (AVG) in Verbindung mit § 3 Abs. 1 der Landes-Kommissionsgebührenverordnung 2011, LGBl.Nr. 71/2011.

zu b): § 78 Abs. 1 AVG in Verbindung mit Tarifpost 123 lit.a der Bundes-Verwaltungsabgabenverordnung 1983, BGBl.Nr. 24 in der Fassung BGBl. II Nr. 5/2008.

Begründung

Zu I):

Im Wasserbuch für den Verwaltungsbezirk Freistadt ist unter der Postzahl 406/2386 das Wasserbenutzungsrecht für die Abwasserbeseitigungsanlage von Herrn DI. Josef Sacher und Frau Renate Sacher-Neubauer, Scheiben 76, 4224 Wartberg o.d.A., für die vollbiologische Kleinkläranlage in Untervisnitz 8, 4210 Unterweikersdorf, eingetragen.

Durch die nunmehrige Wiederverleihung des Wasserbenutzungsrechtes werden weder das öffentliche Interesse beeinträchtigt noch bestehende Rechte verletzt.

Die Bewilligung ist zu befristen, um der wasserwirtschaftlichen und technischen Entwicklung Rechnung tragen zu können.

Auf die übrigen zitierten Vorschriften und auf die Ausführungen in der Niederschrift vom 27. August 2013, die ein ergänzender Bestandteil dieser Begründung ist, wird verwiesen.

Zu II):

Die Kostenvorschreibung im Spruchteil II. ist in den angeführten Gesetzes- und Verordnungsstellen begründet.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann binnen zwei Wochen nach Zustellung bei der Bezirkshauptmannschaft Freistadt schriftlich (fernschriftlich oder in jeder anderen technisch möglichen Weise) Berufung eingebracht werden. Bitte beachten Sie, dass der Absender die mit jeder Übermittlungsart verbundenen Risiken (z.B. Übertragungsfehler, Verlust des Schriftstückes) trägt. Die Berufung hat den Bescheid, gegen den sie sich richtet, zu bezeichnen (Aktenzahl und Bescheiddatum) und einen begründeten Antrag zu enthalten. Die Berufung ist zu verbuchen: die Eingabe mit 14,30 Euro, Beilagen mit 3,90 Euro pro Bogen, maximal mit 21,80 Euro. Die Gebührenschuld entsteht erst in dem Zeitpunkt, in dem die abschließende Erledigung über die Berufung zugestellt wird.

Hinweis:

Zu der festgesetzten Befristung der wasserrechtlichen Bewilligung weisen wir darauf hin, dass nach der derzeitigen Rechtslage gemäß § 21 Abs. 3 Wasserrechtsgesetz 1959 Ansuchen um Wiederverleihung eines ausgeübten Wasserbenutzungsrechtes frühestens 5 Jahre, spätestens aber sechs Monate vor Ablauf der Bewilligungsdauer gestellt werden können. Nur bei rechtzeitiger Stellung des Ansuchens besteht ein Anspruch auf Wiederverleihung des Rechtes, wenn öffentliche Interessen nicht im Wege stehen.

Dieser Bescheid ergeht an:

1. ✓ Herr DI. Josef Sacher, Scheiben 76, 4224 Wartberg o.d.A.;
angeschlossen ist eine Ausfertigung der Niederschrift vom 27. August 2013 und ein Zahlschein zur Einzahlung des vorgeschriebenen Betrages von 172,90 Euro sowie 42,90 Euro Stempelgebühren für den Antrag vom 23. April 2012 und 2 Bogen Niederschrift
2. Frau Renate Sacher-Neubauer, Scheiben 76, 4224 Wartberg o.d.A.;

3. das Amt der Oö. Landesregierung, Abteilung Anlagen-, Umwelt- und Wasserrecht (AUWR), Wasserwirtschaftliches Planungsorgan, Kärntnerstraße 10-12, 4021 Linz;
per E-Mail (Post, AUWR.WPLO)
4. den Landeshauptmann von OÖ als Verwalter des öffentlichen Wassergutes, im Wege des Amtes der Oö. Landesregierung, Abt. Anlagen-, Umwelt- und Wasserrecht, Kärntnerstraße 10-12, 4021 Linz, zH Frau Mag. Dr. Christiane Jessl;
per E-Mail (auwr.post@ooe.gv.at)
5. das Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Oberflächengewässerwirtschaft/Gewässerbezirk Linz, Kärntnerstraße 10-12, 4021 Linz;
per E-Mail (Post, GWB-L)
6. die Fürst Starhemberg'sche Familienstiftung, im Wege der Starhemberg'schen Forst- und Güterdirektion, Kirchenplatz 1, 4070 Eferding;
per E-Mail (forstdirektion@starhemberg.at und revier.reichenstein@starhemberg.at)

Ergeht nachrichtlich an:

7. die Marktgemeinde 4224 Wartberg o.d.A.; *per E-Mail*
8. die Gemeinde 4210 Unterweikersdorf; *per E-Mail*
9. den Wasserbuchdienst (WIS) im Hause, zu WP 406/2386;
10. das Amt der Oö. Landesregierung, Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft (OGW) / Abwasserwirtschaft, Kärntnerstraße 10-12, 4021 Linz, z.Hd. Herrn Ing. Christian Leonhartsberger;
per E-Mail
11. das Amt der Oö. Landesregierung, Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft (OGW) / Gewässerschutz, Kärntnerstraße 10-12, 4021 Linz; *per E-Mail*
12. den Fischereirevierausschuss Gusen-Pesenbach , zH Herrn Obmann Ing. Georg Lediger, Gusen-Dorf 22, 4222 Langenstein; *per E-Mail (revier.reichenstein@starhemberg.at)*
13. die EUROPHAT Umwelttechnik Johann Schwabegger, Friendsdorf 68, 4224 Wartberg o.d.A.;
per E-Mail (info@europhat.at)

Zu 2. bis 13. unter Anschluss einer Niederschrift vom 27. August 2013.

Mit freundlichen Grüßen

Für den Bezirkshauptmann

Katharina Wagner

Hinweise:

Dieses Dokument wurde amtssigniert. Informationen zur Prüfung der elektronischen Signatur und des Ausdrucks finden Sie unter:
<https://www.land-oberoesterreich.gv.at/thema/amtssignatur>.

Wenn Sie mit uns schriftlich in Verbindung treten wollen, richten Sie Ihr Schreiben bitte an die Bezirkshauptmannschaft Freistadt, Promenade 5, 4240 Freistadt, und führen Sie das Aktenzeichen dieses Schreibens an

Anhang Kapitel 4

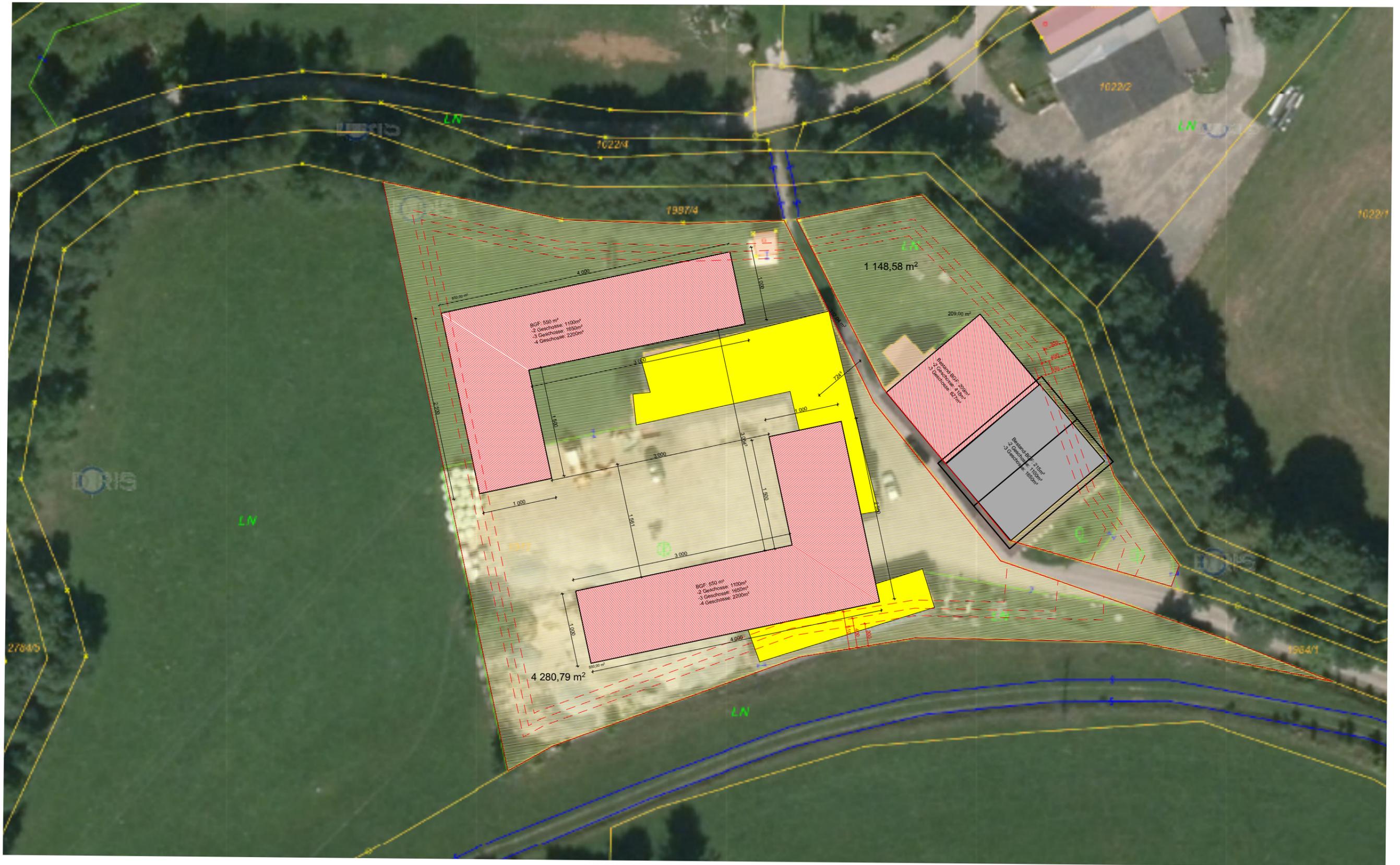
- Pläne der Vorstudien sind dem zusätzlichen Inlay zu entnehmen



VORABZUG

Naturmaß nehmen

PLANVERFASSER Martin Riesel, BSc	PROJEKT Revitalisierung Untervisnitz	PLANNUMMER 202002_1
	BAUHERR Fam. Sacher	PLANNUMMER Studie_Abstand
		MASSTAB 1:100
		DATUM 06.05.2020



Naturmaß nehmen

VORABZUG

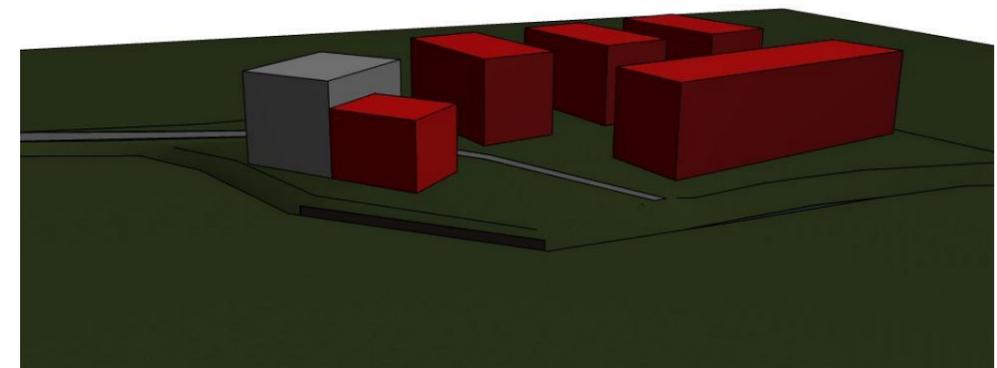
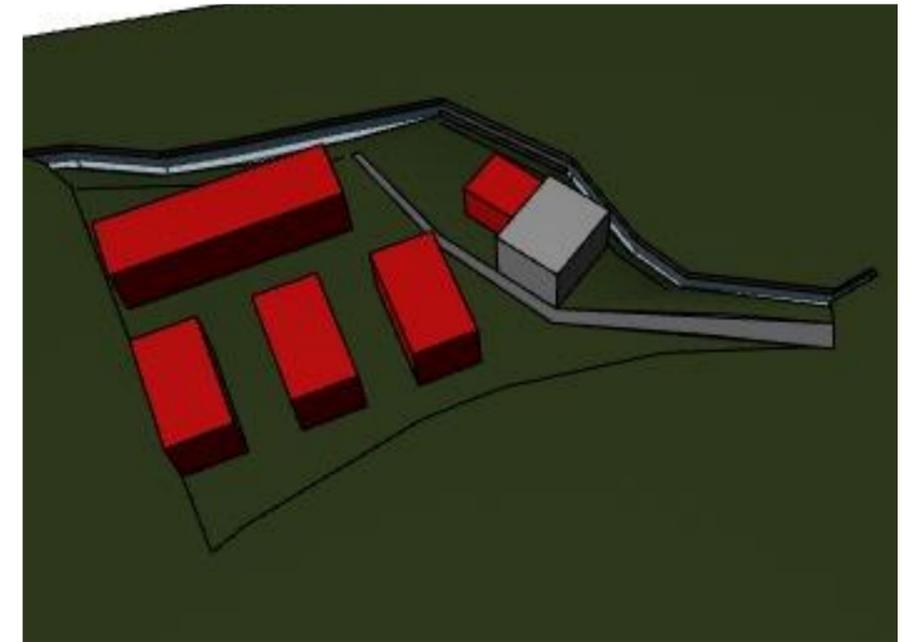
PLANVERFASSER Martin Riesel, BSc	PROJEKT Revitalisierung Untervisnitz		PLANNUMMER 202002 - Studie1
	BAUHERR Fam. Sacher	PLANINHALT Lageplan	MASSTAB 1:500
			DATUM 06.05.2020



Naturmaß nehmen

VORABZUG

PLANVERFASSER Martin Riesel, BSc	PROJEKT Revitalisierung Untervisnitz	PLANNUMMER 202002 - Studie2
	BAUHERR Fam. Sacher	PLANNUMMER Lageplan
		MASSTAB 1:500
		DATUM 06.05.2020

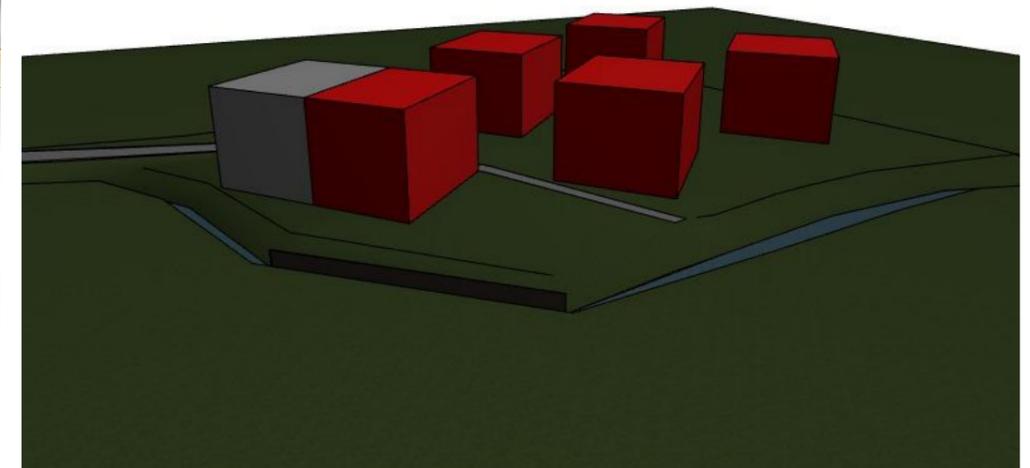
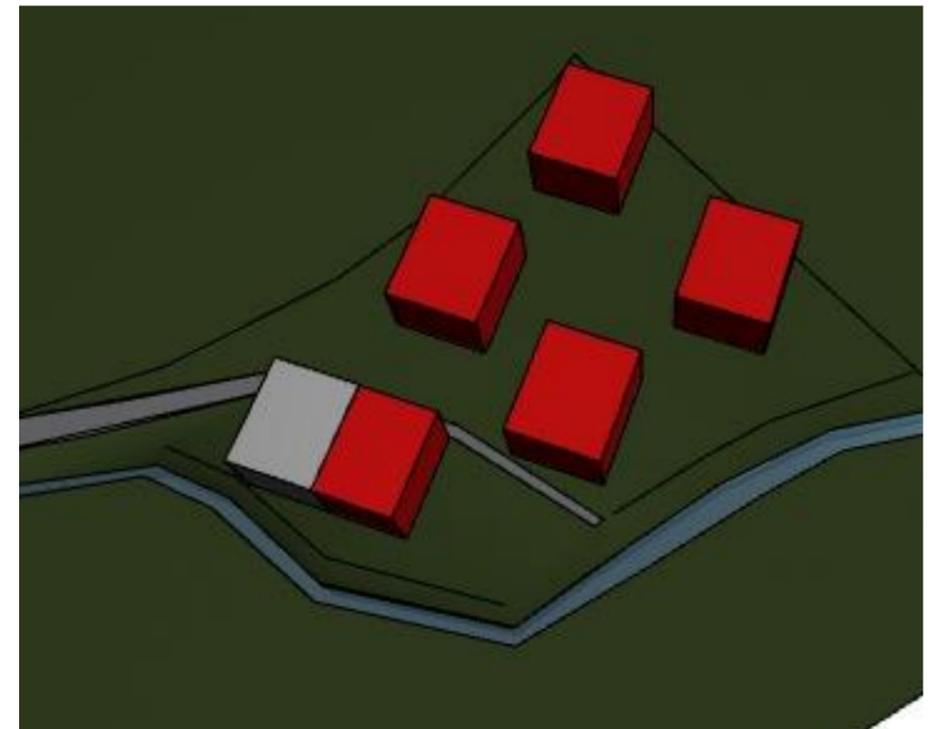


Naturmaß nehmen

- Abbruch
- Erweiterung, Büro- und Verwaltung
- Bestand, Büro- und Verwaltung
- Büro- und Verwaltung, NEU
- wissenschaftliches Gebäude, NEU

VORABZUG

PLANVERFASSER Martin Riesel, BSc	PROJEKT Revitalisierung Untervisnitz	PLANNUMMER 202002
	BAUHERR Fam. Sacher	PLANINHALT Studie 3 Lageplan
		MASSTAB 1:500
		DATUM 06.05.2020



Naturmaß nehmen

VORABZUG

PLANVERFASSER Martin Riesel, BSc	PROJEKT Revitalisierung Untervisnitz	PLANNUMMER 202002
	BAUHERR Fam. Sacher	PLANNUMMER 202002
	PLANINHALT Studie 4 Lageplan	MASSTAB 1:500
		DATUM 06.05.2020

Excel-Berechnungsblätter:
Bestand-Erweiterung

Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Menge	Begründung	Fläche/BGF (%) ; Mittelwert
Grundstücksfläche	GF	m ²	998	lt. Doris	
Bruttogrundfläche	BGF	m ²	250	lt. Plan	
Außenanlagenfläche	AF	m ²	658	(Grundstücksfläche)-(Bestandsgebäude)-(Zubau)=AF ((BGF+Abstand)+(Fläche oben bei 45° Böschung))*0,5*Höhe(=3,5)= BGI =BGF	
Baugrubeninhalt	BGI	m ³	1147,79		
Gründungsfläche	GRF	m ²	125		
Außenwandfläche	AWF	m ²	315	=Umfang*2Stockwerke	
Innenwandfläche	IWF	m ²	217,5	0,87*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,87
Deckenfläche	DEF	m ²	157,5	0,63*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,63
Dachfläche	DAF	m ²	102,5	0,41*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,41

Grundflächen	von	Mittelwert	bis	Fläche/BGF [%]	Fläche [m ²]
NUF	61,1	64,6	71,2	64,60%	161,50
TF	2,5	3,4	4,8	3,40%	8,50
VF	12,4	17,1	21,8	17,10%	42,75
NRF	82,3	85,1	87,5	85,10%	212,75
KGF	12,5	14,9	17,7	14,90%	37,25
Brutto-Rauminhalte					
BRI	3,53	3,72	4,18		3,5
Fläche von Nutzeinheiten					
Nutzeinheit: Arbeitsplätze	36,65	43,51	84,39	BGF/Einheit [m ²]	Arbeitsplätze
				40	6,25
Lufttechnisch behandelte Flächen					
Entlüftete Fläche	24,7	24,7	24,7	Fläche/BGF [%]	Fläche [m ²]
Be- und entlüftete Fläche	57,4	57,4	60,6	24,70%	61,75
Teilklimatisierte Fläche	3,9	3,9	3,9	57,40%	143,50
Klimatisierte Fläche	-	1,6	-	3,90%	9,75
				1,60%	4,00

KG	Kostengruppe der 1. Ebene	Einheit	Mittelwert	€/Einheit	% an 300+400	% an Gesamtsumme	Summe incl. Indexanpassung	Begründung
	100 Grundstück	m ² GF	-	-	-	-	-	Grundstück bereits vorhanden
	200 Herrichten und Erschließen	m ² GF	2	10	0,52%	1,76%	€ 9 177,24	Wasser- und Entsorgung mangelhaft, Strom muss verlegt werden
	300 Bauwerk- und Baukonstruktion	m ² BGF	1188	1550	81,15%	68,47%	€ 356 330,67	Anhand Referenzprojekte in BKI, Ansprechende Ausführung immer knapp über MW
	400 Bauwerk - Technische Anlagen	m ² BGF	312	350	18,32%	15,46%	€ 80 461,76	Anhand Referenzprojekte in BKI, Ansprechende Ausführung immer knapp über MW
	Bauwerk 300+400		1500	1910		83,95%	€ 436 792,44	Anhand Referenzprojekte in BKI, Ansprechende Ausführung immer knapp über MW
	500 Außenanlagen	m ² AF	93	120		13,95%	€ 72 608,70	MW
	600 Ausstattung und Kunstwerke	m ² BGF	8	8		0,35%	€ 1 839,13	keine speziellen Vorstellungen -> MW
	700 Baunebenkosten	m ² BGF	-	-	-	-	-	
	Summe						€ 520 417,50	

KG	Kostengruppe der 2. Ebene	Einheit	Mittelwert	€/Einheit	% an Obergruppe	% an Gesamtsumme	Summe	Begründung
310	Baugrube	m³ BGI	51	55	3,08%	10,45%	€ 58 050,59	Erhöhung wegen Wasserhaltung (fließendes Gewässer)
320	Gründung	m² GRF	212	250	14,01%	5,17%	€ 28 736,34	Erhöhung wegen geogener Risikozone
330	Außenwände	m² AWF	629	650	36,41%	33,89%	€ 188 280,53	Erhöhung wegen erhöhten Anforderungen im EG aufgrund von Hochwasser
340	Innenwände	m² IWF	202	150	8,40%	5,40%	€ 30 000,74	geringere Kosten da Fokus auf rückbaubaren Trockenbauelementen
350	Decken	m² DEF	295	250	14,01%	6,52%	€ 36 207,79	keine aufwendigen Tragkonstruktionen --> abgehängte Decke
360	Dächer	m² DAF	373	350	19,61%	5,94%	€ 32 989,32	keine besonderen Anforderungen
370	Baukonstruktive Einbauten	m² BGF	19	20	1,12%	0,83%	€ 4 597,82	keine besonderen Anforderungen
390	Sonstige Baukonstruktionen	m² BGF	58	60	3,36%	2,48%	€ 13 793,45	keine besonderen Anforderungen
300	Bauwerk Baukonstruktionen	m² BGF	1785	1785	100,00%	70,67%	€ 392 656,58	
410	Abwasser, Wasser, Gas	m² BGF	32	50	14,49%	2,07%	€ 11 494,54	erhöhte Aufschleißung
420	Wärmeversorgungsanlagen	m² BGF	46	65	18,84%	2,69%	€ 14 942,90	neues Konzept vor Ort nötig
430	Lufttechnische Anlagen	m² BGF	71	70	20,29%	2,90%	€ 16 092,35	keine besonderen Anforderungen
440	Starkstromanlagen	m² BGF	102	100	28,99%	4,14%	€ 22 989,08	keine besonderen Anforderungen
450	Fernmeldeanlagen	m² BGF	39	35	10,14%	1,45%	€ 8 046,18	keine besonderen Anforderungen
460	Förderanlagen	m² BGF	6	-	-	-	-	keine Anforderungen
470	Nutzungsspezifische Anlagen	m² BGF	12	10	2,90%	0,41%	€ 2 298,91	keine besonderen Anforderungen
480	Gebäudeautomation	m² BGF	28	10	2,90%	0,41%	€ 2 298,91	keine besonderen Anforderungen
490	Sonstige technische Anlagen	m² BGF	4	5	1,45%	0,21%	€ 1 149,45	keine besonderen Anforderungen
400	Bauwerk Technische Anlagen	m² BGF	345	345	100,00%	14,28%	€ 79 312,31	
200	Herrichten und Erschließen	m² GF	2	10	-	1,65%	€ 9 177,24	Wasser- und Entsorgung mangelhaft, Strom muss verlegt werden
500	Außenanlagen	m² AF	93	120	-	13,07%	€ 72 608,70	Anhand Referenzprojekte in BKI, Ansprechende Ausführung immer knapp über MW
600	Ausstattung und Kunstwerke	m² BGF	8	8	-	0,33%	€ 1 839,13	keine speziellen Vorstellungen --> MW
Summe							€ 555 593,96	
							€ 2 222,38 €/m² BGF	
							€ 3 440,21 €/m² NUF	

Bestand-Umbau:

Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Menge	Begründung	Fläche/BGF (%) ; Mittelwert
Grundstücksfläche	GF	m ²	998	lt. Doris	
Bruttogrundfläche	BGF	m ²	645	lt. Plan	
Außenanlagenfläche	AF	m ²	568	(Grundstücksfläche)-(Bestandsgebäude)-(Zubau)=AF	
Baugrubeninhalt	BGI	m ³	0	keine benötigt	
Gründungsfläche	GRF	m ²	215	=BGF	
Außenwandfläche	AWF	m ²	633,57	=Umfang*3Stockwerke	
Innenwandfläche	IWF	m ²	561,15	0,87*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,87
Deckenfläche	DEF	m ²	406,35	0,63*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,63
Dachfläche	DAF	m ²	264,45	0,41*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,41

Grundflächen	von	Mittelwert	bis	Fläche/BGF [%]	Fläche [m ²]
NUF	61,1	64,6	71,2	64,60%	416,67
TF	2,5	3,4	4,8	3,40%	21,93
VF	12,4	17,1	21,8	17,10%	110,30
NRF	82,3	85,1	87,5	85,10%	548,90
KGF	12,5	14,9	17,7	14,90%	96,11
Brutto-Rauminhalte					
BRI	3,53	3,72	4,18	3,5	
Fläche von Nutzeinheiten					
Nutzeinheit: Arbeitsplätze	36,65	43,51	84,39	40	16,13
Lufttechnisch behandelte Flächen					
Entlüftete Fläche	24,7	24,7	24,7	24,70%	159,32
Be- und entlüftete Fläche	57,4	57,4	60,6	57,40%	370,23
Teilklimatisierte Fläche	3,9	3,9	3,9	3,90%	25,16
Klimatisierte Fläche	-	1,6	-	1,60%	10,32

KG	Kostengruppe der 2. Ebene	Einheit	Mittelwert	€/Einheit	% an Obergruppe	% an Gesamtsumme	Summe	Begründung
310	Baugrube	m³ BGF	79	0	0,00%	0,00%	€ 0,00	auf Bestand, keine separate Baugrube notwendig
320	Gründung	m² GRF	210	275	9,92%	7,21%	€ 54.369,16	Erhöhung wegen geogener Risikozone, Unterfangung
330	Außenwände	m² AWF	253	255	27,09%	19,69%	€ 148.564,92	Erhöhung wegen erhöhten Anforderungen im EG aufgrund geringerer Kosten da Fokus auf rückbaubaren Trockenbauelementen
340	Innenwände	m² IWF	286	180	16,94%	12,31%	€ 92.882,30	
350	Decken	m² DEF	213	185	12,61%	9,16%	€ 69.127,92	keine aufwendigen Tragkonstruktionen --> abgehängte Decke
360	Dächer	m² DAF	544	620	27,50%	19,98%	€ 150.770,63	kompletter Umbau des DGs
370	Baukonstruktive Einbauten	m² BGF	18	20	2,16%	1,57%	€ 11.862,36	keine besonderen Anforderungen
390	Sonstige Baukonstruktionen	m² BGF	39	35	3,79%	2,75%	€ 20.759,14	keine besonderen Anforderungen
300	Bauwerk Baukonstruktionen	m² BGF	€ 850,13		100,00%	72,68%	€ 548.336,44	
410	Abwasser, Wasser, Gas	m² BGF	27	40	12,31%	3,14%	€ 23.724,73	erhöhte Aufschließung
420	Wärmeversorgungsanlagen	m² BGF	53	65	20,00%	5,11%	€ 38.552,68	neues Konzept vor Ort nötig
430	Lufttechnische Anlagen	m² BGF	34	50	15,38%	3,93%	€ 29.655,91	keine besonderen Anforderungen
440	Starkstromanlagen	m² BGF	98	85	26,15%	6,68%	€ 50.415,04	keine besonderen Anforderungen
450	Fernmeldeanlagen	m² BGF	35	35	10,77%	2,75%	€ 20.759,14	keine besonderen Anforderungen
460	Förderanlagen	m² BGF	17	0	0,00%	0,00%	€ 0,00	keine Anforderungen
470	Nutzungsspezifische Anlagen	m² BGF	31	10	3,08%	0,79%	€ 5.931,18	keine besonderen Anforderungen
480	Gebäudeautomation	m² BGF	30	30	9,23%	2,36%	€ 17.793,54	keine besonderen Anforderungen
490	Sonstige technische Anlagen	m² BGF	13	10	3,08%	0,79%	€ 5.931,18	keine besonderen Anforderungen
400	Bauwerk Technische Anlagen	m² BGF	€ 298,86		100,00%	25,55%	€ 192.763,40	
200	Herrichten und Erschließen	m² GF	4	10	-	1,22%	€ 9.177,24	Wasserver- und Entsorgung mangelhaft, Strom muss verlegt werden
500	Außenanlagen	m² AF	22	-	-	-	-	Anhand Referenzprojekte in BKI, Ansprechende Ausführung immer knapp über MW
600	Ausstattung und Kunstwerke	m² BGF	7	7	-	0,55%	€ 4.151,83	keine speziellen Vorstellungen --> MW
Summe							€ 754.428,91	
							€ 1.169,66 €/m²BGF	
							€ 1.810,61 €/m²NUF	

Neubau-Verwaltung:

Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Menge	Begründung	Fläche/BGF (%) ; Mittelwert
Grundstücksfläche	GF	m ²	9958,00	lt. Doris	
Bruttogrundfläche	BGF	m ²	2376,00	lt. Plan	
Außenanlagenfläche	AF	m ²	7582,00	(Grundstücksfläche)-(Bestandsgebäude)-(Zubau)=AF	
Baugrubeninhalt	BGI	m ³	1152,38	(Fläche unten incl. Arbeitsraum + Fläche oben)*0,5	0,93
Gründungsfläche	GRF	m ²	792,00	=BGF	0,38
Außenwandfläche	AWF	m ²	5544,00	=Umfang*Stockwerke	0,81
Innenwandfläche	IWF	m ²	2067,12	0,87*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,87
Deckenfläche	DEF	m ²	1496,88	0,63*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,63
Dachfläche	DAF	m ²	974,16	0,41*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,41

Grundflächen	von	Mittelwert	bis	Fläche/BGF [%]	Fläche [m ²]	Fläche/Stockwerk [m ²]
NUF	61,1	64,6	71,2	64,60%	1534,90	170,544
TF	2,5	3,4	4,8	3,40%	80,78	8,976
VF	12,4	17,1	21,8	17,10%	406,30	45,144
NRF	82,3	85,1	87,5	85,10%	2021,98	224,664
KGF	12,5	14,9	17,7	14,90%	354,02	39,336
Brutto-Raumhalte						
BRI	3,53	3,72	4,18	BRI/BGF [m]		
Brutto-Rauminhalt						
	36,65	43,51	84,39	BGF/Einheit [m ²]	Arbeitsplätze gesamt	Arbeitsplätze/Stockwerk
Fläche von Nutzeinheiten					59,40	6,6
Nutzeinheit: Arbeitsplätze				40		
Lufttechnisch behandelte Flächen						
Entlüftete Fläche	24,7	24,7	24,7	Fläche/BGF [%]	Fläche [m ²]	
Be- und entlüftete Fläche	57,4	57,4	60,6	24,70%	586,87	
Teilklimatisierte Fläche	3,9	3,9	3,9	57,40%	1363,82	
Klimatisierte Fläche	-	1,6	-	3,90%	92,66	
				1,60%	38,02	

KG	Kostengruppe der 2. Ebene	niedrig	mittel	hoch	Punkte
310	Baugrube	-	-	-	-
320	Gründung	2	2	2	4
330	Außenwände	6	6	8	8
340	Innenwände	3	3	4	4
350	Decken	3	3	4	4
360	Dächer	2	2	3	4
370	Baukonstruktive Elemente	0	0	0	0
390	Sonstige Baukonstruktionen	-	-	-	-
410	Abwasser, Wasser, Gas	1	1	1	1
420	Wärmeversorgungsanlagen	1	1	2	2
430	Lufttechnische Anlagen	0	0	1	1
440	Starkstromanlagen	2	2	2	2
450	Fernmeldeanlagen	0	0	1	1
460	Förderanlagen	0	0	1	1
470	Nutzungsspezifische Anlagen	0	0	0	1
480	Gebäudeautomation	0	0	1	1
490	Sonstige technische Anlagen	-	-	-	-
Summe					33
Punkte: 20-26=einfach					Gebäudestandard
27-35=mittel					mittel
36-42=hoch					

KG	Kostengruppe der 1. Ebene	Einheit	Mittelwert	€/Einheit	% an 300+400	% an Gesamtsumme	Summe incl. Indexanpassung	Begründung
	100 Grundstück	m² GF						Grundstück bereits vorhanden
	200 Herrichten und Erschließen	m² GF	37	50	3,13%	8,00%	€ 457 850,43	Wasserver- und Entsorgung mangelhaft, Freileitung muss umgelegt werden, Anhand Referenzprojekte in BKI, Anspannende Ausführung immer knapp über MW
	300 Bauwerk- und Baukonstruktion	m² BGF	1193	1200	75,00%	45,80%	€ 2 621 858,10	Anhand Referenzprojekte in BKI, Anspannende Ausführung immer knapp über MW
	400 Bauwerk - Technische Anlagen	m² BGF	381	400	25,00%	15,27%	€ 873 952,70	Anspannende Ausführung immer knapp über MW
	Bauwerk 300+400		1574	1600		61%	€ 3 495 810,80	
	500 Außenanlagen	m² AF	127	160	-	19,49%	€ 1 115 540,30	Anspruchsvoller im Sinne der Naherholung, Freizeitmöglichkeiten
	600 Ausstattung und Kunstwerke	m² BGF	46	50		1,91%	€ 109 244,09	keine speziellen Vorstellungen --> MW
	700 Baunebenkosten	m² BGF	341	250	-	9,54%	€ 546 220,44	Einsparungen in Planung möglich da drei mal dasselbe Gebäude
	Summe						€ 5 724 666,05	
								€ 2 409,37 €/m²BGF € 3 729,68 €/m² NUF

KG	Kostengruppe der 2. Ebene	Einheit	Mittelwert	€/Einheit	% an Obergruppe	% an Gesamtsumme	Summe incl. Indexanpassung	Begründung
310	Baugrube	m³ BGI	42		1,52%	0,87%	€ 63 580,98	Erhöhung wegen Wasserhaltung (fließendes Gewässer)
320	Gründung	m² GRF	358		6,98%	3,98%	€ 291 317,57	Erhöhung wegen geogener Risikozone
330	Außenwände	m² AWF	509		62,87%	35,90%	€ 2 625 499,57	Erhöhung aufgrund von architektonischen Anforderungen geringere Kosten da Fokus auf rückbaubaren
340	Innenwände	m² IWF	237		8,65%	4,94%	€ 361 160,95	Trockenbauelementen keine aufwendigen Tragkonstruktionen --> abgehängte
350	Decken	m² DEF	360		9,89%	5,65%	€ 412 942,65	Decke
360	Dächer	m² DAF	364		6,44%	3,67%	€ 268 740,45	keine besonderen Anforderungen
370	Baukonstruktive Einbauten	m² BGF	25		1,05%	0,60%	€ 43 697,63	keine besonderen Anforderungen
390	Sonstige Baukonstruktionen	m² BGF	53		2,62%	1,49%	€ 109 244,09	keine besonderen Anforderungen
300 Bauwerk Baukonstruktionen								€ 4 176 183,89
410	Abwasser, Wasser, Gas	m² BGF	54		14,42%	1,79%	€ 131 092,90	erh. erhöhte Anforderungen, Regenwassernutzung,
420	Wärmeversorgungsanlagen	m² BGF	89		24,04%	2,99%	€ 218 488,17	Solar- und Photovoltaikanlagen
430	Lufttechnische Anlagen	m² BGF	42		12,02%	1,49%	€ 109 244,09	zentrale Lüftungsanlage, Wärmerückgewinnung
440	Starkstromanlagen	m² BGF	120		24,04%	2,99%	€ 218 488,17	keine besonderen Anforderungen
450	Fermeideanlagen	m² BGF	51		8,41%	1,05%	€ 76 470,86	keine besonderen Anforderungen
460	Förderanlagen	m² BGF	35		4,81%	0,60%	€ 43 697,63	keine Anforderungen
470	Nutzungsspezifische Anlagen	m² BGF	17		2,40%	0,30%	€ 21 848,82	keine besonderen Anforderungen
480	Gebäudeautomation	m² BGF	41		9,62%	1,19%	€ 87 395,27	keine besonderen Anforderungen
490	Sonstige technische Anlagen	m² BGF	1		0,24%	0,03%	€ 2 184,88	keine besonderen Anforderungen
400 Bauwerk Technische Anlagen								€ 908 910,81
200	Herrichten und Erschließen	m² GF	37		50 -	6%	€ 457 850,43	Wasserver- und Entsorgung mangelhaft, Strom muss verlegt werden
500	Außenanlagen	m² AF	127		160 -	15%	€ 1 115 540,30	Anhand Referenzprojekte in BKL, Ansprechende Ausführung immer knapp über MW
600	Ausstattung und Kunstwerke	m² BGF	46		50 -	1%	€ 109 244,09	keine speziellen Vorstellungen --> MW
700	Baunebenkosten	m² BGF	341		250 -	7%	€ 546 220,44	Einsparungen in Planung möglich da drei mal dasselbe Gebäude
Summe								€ 7 313 949,95
								€ 3 078,26 €/m²BGF
								€ 4 765,11 €/m²NUF

Neubau-Wissenschaft:

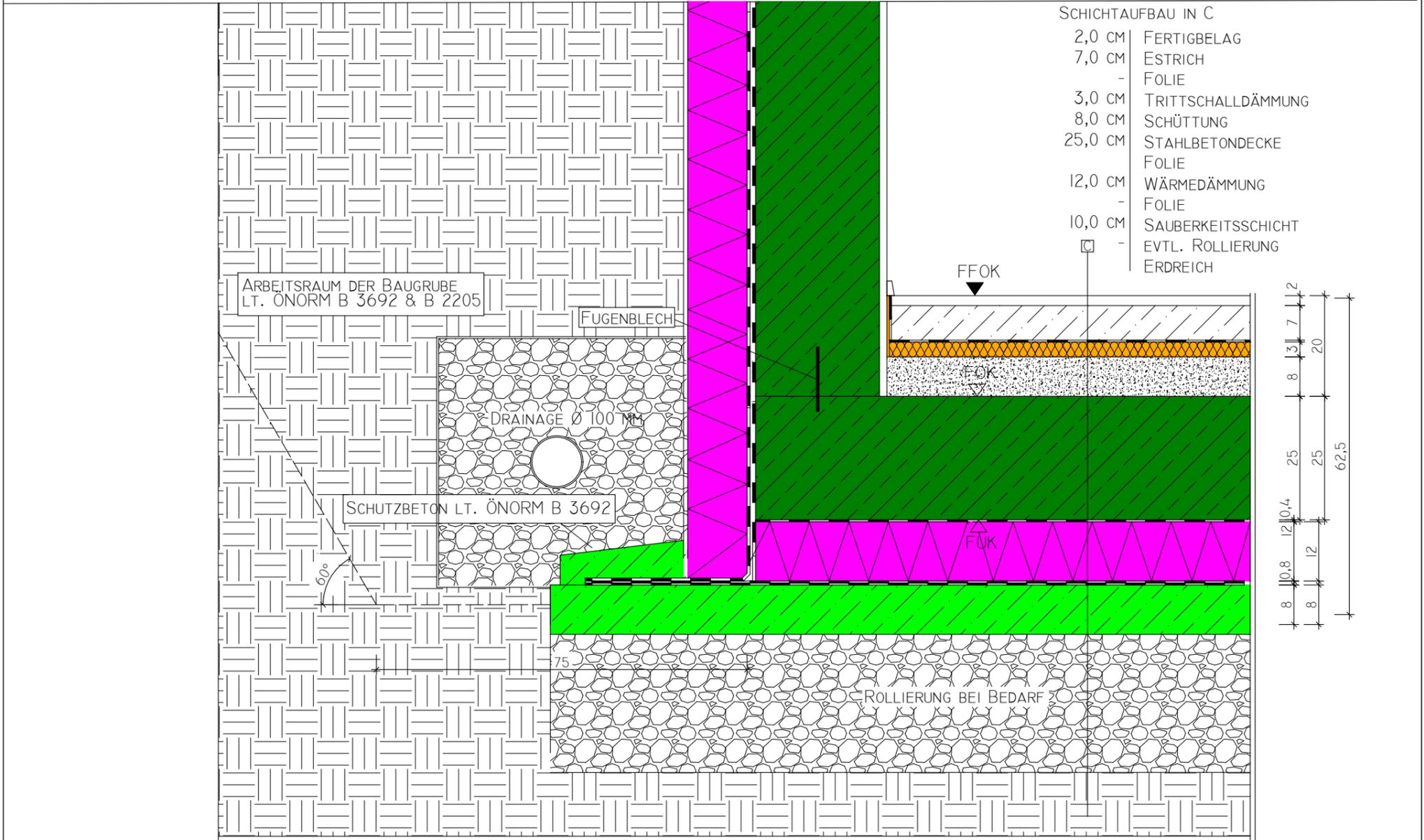
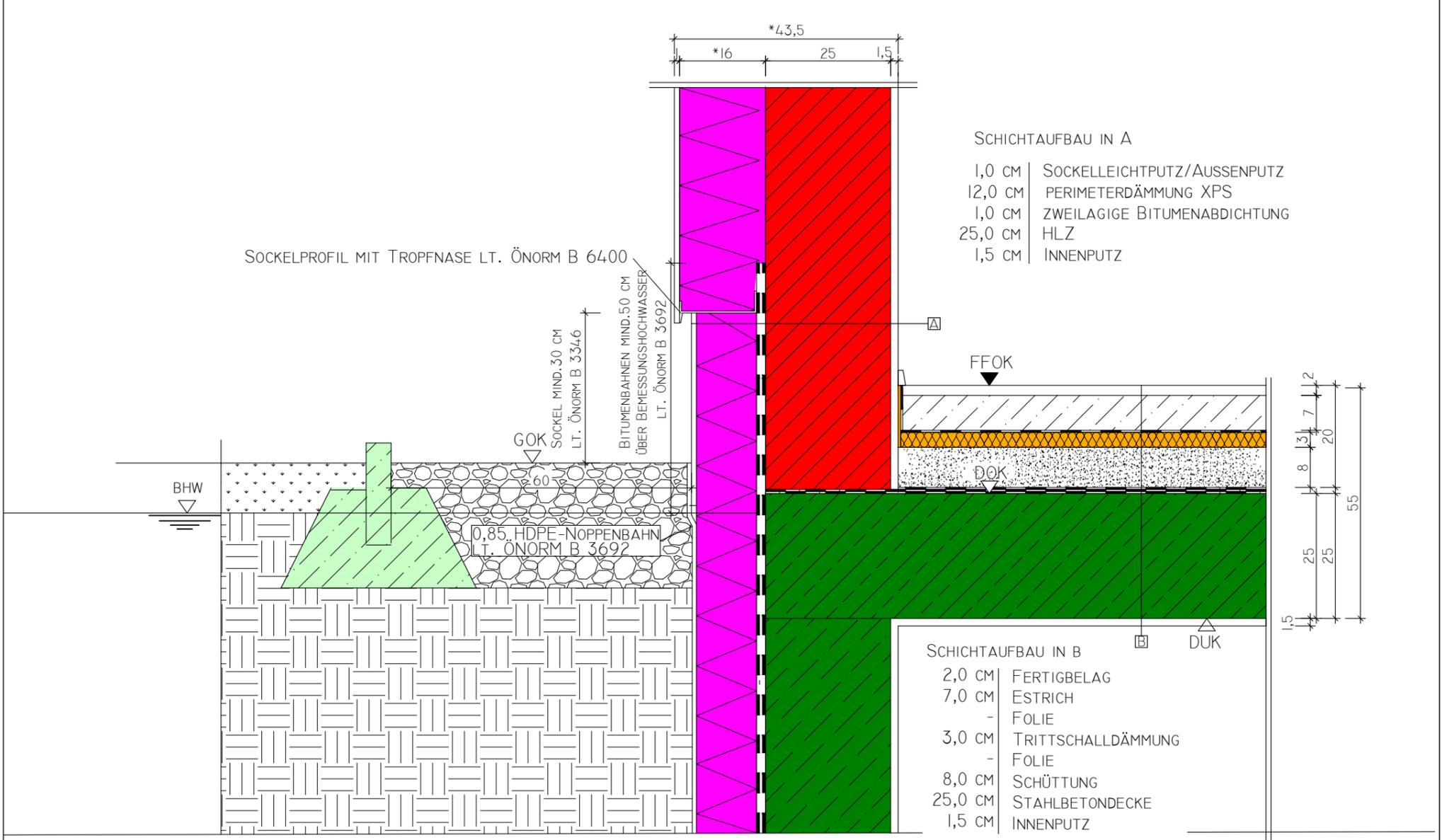
Bezeichnung	Abkürzung	Einheit	Menge	Begründung	Fläche/BGF (%) ; Mittelwert
Grundstücksfläche	GF	m ²	9958,00	lt. Doris	
Bruttogrundfläche	BGF	m ²	1584,00	lt. Plan	
Außenanlagenfläche	AF	m ²	9430,00	(Grundstücksfläche)-(Bestandsgebäude)-(Zubau)=AF	
Baugrubeninhalt	BGI	m ³	739,75	(Fläche unten incl. Arbeitsraum + Fläche oben)*0,5	0,15
Gründungsfläche	GRF	m ²	528,00	=BGF	0,63
Außenwandfläche	AWF	m ²	4224,00	=Umfang*Stockwerke	0,9
Innenwandfläche	IWF	m ²	1203,84	0,76*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,76
Deckenfläche	DEF	m ²	586,08	0,37*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,37
Dachfläche	DAF	m ²	982,08	0,62*BGF (Mittelwert-Planung lt. BKI 2018)	0,62

Grundflächen	von	Mittelwert	bis	Fläche/BGF [%]	Fläche [m ²]
NUF	51,7	55,9	63	55,90%	885,46
TF	7,4	10,3	15,3	10,30%	163,15
VF	14,7	19,2	21,4	19,20%	304,13
NRF	81,6	85,4	87,5	85,40%	1352,74
KGF	12,5	14,6	18,4	14,60%	231,26
Brutto-Rauminhalte					
BRI	3,93	4,13	4,28		4
Fläche von Nuteinheiten					
Nuteinheit: Arbeitsplätze	46,37	55,8	78,14	55	28,80
Lufttechnisch behandelte Flächen					
Entlüftete Fläche	4,7	5,7	5,7	5,70%	90,29
Be- und entlüftete Fläche	45,6	46,8	46,8	46,80%	741,31
Teilklimatisierte Fläche	-	-	-	0,00%	0,00
Klimatisierte Fläche	25	25	25	25,00%	396,00

KG	Kostengruppe der 2. Ebene	Einheit	Mittelwert	€/Einheit	% an Obergruppe	% an Gesamtsumme	Summe inc. Indexanpassung	Begründung
310	Baugrube	m² BGI	39	50	1,06%	0,43%	€ 34 012,15	Erhöhung wegen Wasserhaltung (fließendes Gewässer)
320	Gründung	m² GRF	277	290	4,41%	1,78%	€ 140 803,49	Erhöhung wegen geogener Risikozone
330	Außenwände	m² AWF	564	550	66,84%	27,03%	€ 2 136 328,82	geringere Kosten da Fokus auf rückbaubaren Trockenbauelementen
340	Innenwände	m² IWF	286	275	9,53%	3,85%	€ 304 426,86	
350	Decken	m² DEF	426	400	6,75%	2,73%	€ 215 575,00	
360	Dächer	m² DAF	297	275	7,77%	3,14%	€ 248 348,23	keine besonderen Anforderungen
370	Baukonstruktive Einbauten	m² BGF	19	15	0,68%	0,28%	€ 21 848,82	keine besonderen Anforderungen
390	Sonstige Baukonstruktionen	m² BGF	66	65	2,96%	1,20%	€ 94 678,21	keine besonderen Anforderungen
300	Bauwerk Baukonstruktionen	m² BGF	€ 2 017,69	100,00%	40,44%	€ 3 196 021,57		
410	Abwasser, Wasser, Gas	m² BGF	83	100	9,39%	1,84%	€ 145 658,78	erhöhte Aufschiebung
420	Wärmeversorgungsanlagen	m² BGF	128	200	18,78%	3,69%	€ 291 317,57	neues Konzept vor Ort nötig
430	Lufttechnische Anlagen	m² BGF	397	350	32,86%	6,45%	€ 509 805,74	keine besonderen Anforderungen
440	Starkstromanlagen	m² BGF	149	130	12,21%	2,40%	€ 189 356,42	keine besonderen Anforderungen
450	Fernmeldeanlagen	m² BGF	45	45	4,23%	0,83%	€ 65 546,45	keine besonderen Anforderungen
460	Förderanlagen	m² BGF	17	5	0,47%	0,09%	€ 7 282,94	keine Anforderungen/Erfahrung
470	Nutzungsspezifische Anlagen	m² BGF	177	175	16,43%	3,23%	€ 254 902,87	keine besonderen Anforderungen
480	Gebäudeautomation	m² BGF	54	50	4,69%	0,92%	€ 72 829,39	keine besonderen Anforderungen
490	Sonstige technische Anlagen	m² BGF	15	10	0,94%	0,18%	€ 14 565,88	keine besonderen Anforderungen
400	Bauwerk Technische Anlagen	m² BGF	€ 979,33	100,00%	19,63%	€ 1 551 266,04		
200	Herrichten und Erschließen	m² GF	48	250	-	28,97%	€ 2 289 252,15	Wasserver- und Entsorgung mangelhaft, Strom muss verlegt werden
500	Außenanlagen	m² AF	207	0	-	0,00%	€ 0,00	Anhand Referenzprojekte in BK, Ansprechende Ausführung
600	Ausstattung und Kunstwerke	m² BGF	142	145	-	2,67%	€ 211 205,24	keine speziellen Vorstellungen -> MW
700	Baunebenkosten	m² BGF	529	450	-	8,29%	€ 655 464,52	Einsparung mit Synergien des gesamten Bauvorhabens
Summe								
								€ 4 989,40 €/m²BGF
								€ 8 925,58 €/m²NUF

Anhang Kapitel 5

- Detailplan sind dem zusätzlichen Inlay zu entnehmen

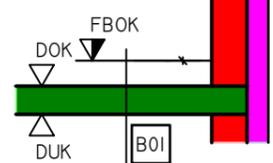


LEGENDE

- GOK GELÄNDEOBERKANTE
- FOK FUNDAMENTOBERKANTE
- FUK FUNDAMENTUNTERKANTE
- FFOK (FERTIG-)FUSSBODENOBERKANTE
- DOK (ROH-) DECKENOBERKANTE
- DUK (ROH-) DECKENUNTERKANTE
- BHW BEMESSUNGSHOCHWASSER

FARBCODES

- ZIEGEL
- STB
- WDVS



DETAILS SCHWARZE WANNE M 1:10
 -SOCKELANSCHLUSS
 -ANSCHLUSS FUNDAMENT/AUSSENWAND

Versickerungsberechnung Sickerschacht:

SICKERSCHACHT



V02.17

Projektbezeichnung:	Testprojekt
Bearbeiter:	Max Mustermann
Bemerkungen:	Testprojekt

EINGABEN

Einzugsflächen				
Bezeichnung Einzugsfläche	Art der Entwässerungsfläche	Abflussbeiwert α_s	A _s [m ²]	Teileinzugsflächen A _{weid} [m ²]
Teilfläche 1	Flachdach	0,30	418,0 m ²	124,8 m ²
Teilfläche 2	Wandfläche	1,00	325,0 m ²	325,0 m ²
Teilfläche 3				0,0 m ²
Teilfläche 4				0,0 m ²
Teilfläche 5				0,0 m ²
GESAMTEINZUGSFLÄCHE			741,0 m²	449,8 m²

Sickerfähigkeit Filter	k_{f1}	1, E-03 m/s
Sicherheitsbeiwert	β	0,5
Stufenfilter oder Geotextil [m]		0,30 m
Sickerfähigkeit anstehender Untergrund	k_{f2}	1, E-03 m/s
Faktor für Sickerfähigkeit anstehender Untergrund		1,0
Schachtdurchmesser innen [m]	d_s	3,00 m
Wandstärke Schacht [m]	s	0,20 m
Abstand Sohle Sickerschacht zu Baugrubensohle		1,00 m
Porenvolumen Schotterkörper		30,00 %
Zulauftiefe [m]	Z_s	0,50 m
wirksame Sickerfläche (Fläche Baugrubensohle)	$A_{Sohle\ Baugrube}$	12,60 m ²

Berechnung Retentionsvolumen

Gitterpunkt 2420	Jährlichkeit		
	30		
	DAUER	Regenhöhe q, [l/m ²]	erford. Speicher-volumen im Sickerschacht V _{s1} [m ³]
0 min	-	-	-
5 min	19,70	8,3	7,0
10 min	24,90	10,1	7,4
15 min	28,80	11,4	7,3
20 min	31,60	12,1	6,7
30 min	36,00	13,0	4,9
45 min	40,60	13,5	1,3
60 min	44,20	13,5	-
90 min	50,00	12,9	-
2 h	64,20	11,7	-
3 h	60,80	8,3	-
4 h	65,90	4,2	-
6 h	73,00	-	-
9 h	82,70	-	-
12 h	90,00	-	-
18 h	101,10	-	-
1 d	104,00	-	-
2 d	116,80	-	-
3 d	125,20	-	-
4 d	131,40	-	-
5 d	136,00	-	-
6 d	140,30	-	-

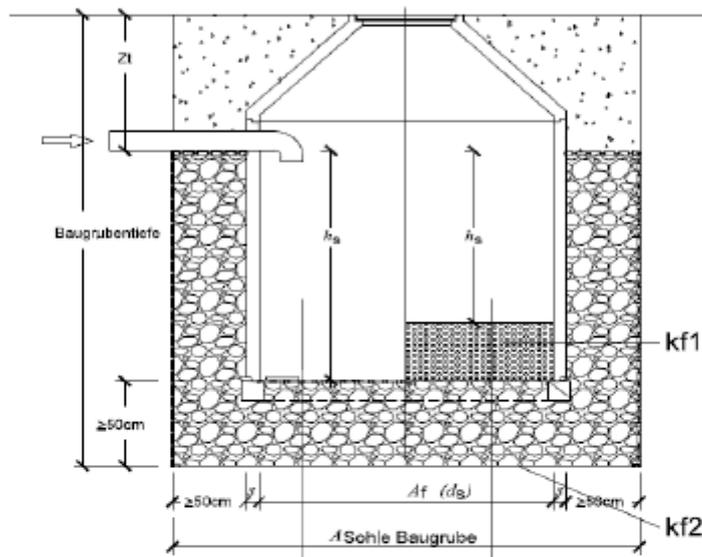
ERGEBNIS / BERECHNUNG

	Sickerschacht	Sickeranlage
mindestens erforderliches Retentionsvolumen [m ³]	13,5 m ³	7,4 m ³
mindestens erforderliche Stauhöhe im Schacht h _{s,erf}	1,91 m	0,31 m
Eingabe der Stauhöhe im Schacht h _s	2,43 m	
	Stauhöhe OK.	
erforderliche Baugrubentiefe		4,23 m
Maßgebliches Regenereignis		10 min. 24,9 l/m ²
Gewählte Jährlichkeit	Jährlichkeit 30	
Sickermenge bezogen auf A _s und kf	3,53 l/s	12,60 l/s
Tagesmenge bezogen auf A _s und kf	305,36 m ³ /d	1088,64 m ³ /d
Minimum Tagesmenge bezogen auf A _s und kf	305 m ³ /d	
Abflussmenge bezogen auf ehyd und n=1	20 m ³ /d	
Der Grundwasserflurabstand soll lt. ÖNORM B 2506-1 mind. betragen:		5,23 m

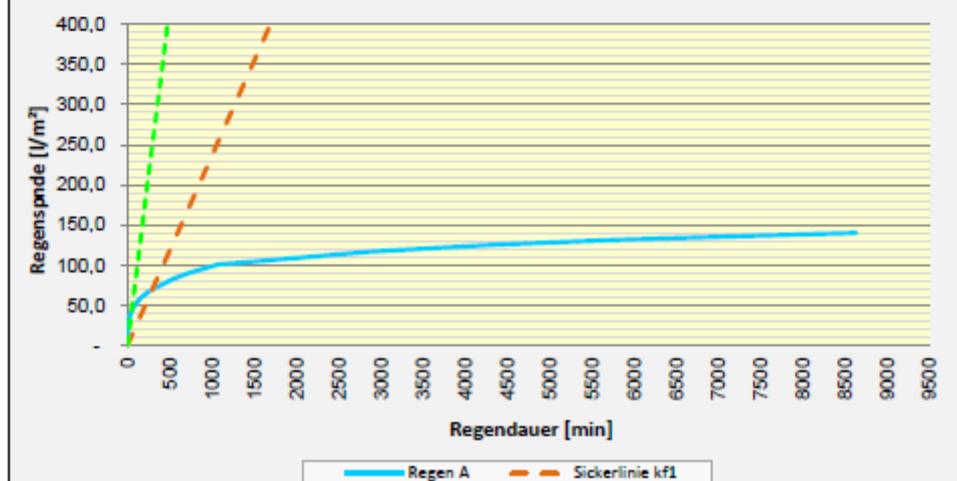
SICKERSCHACHT



Systemskizze in Anlehnung an ONORM B2506-1



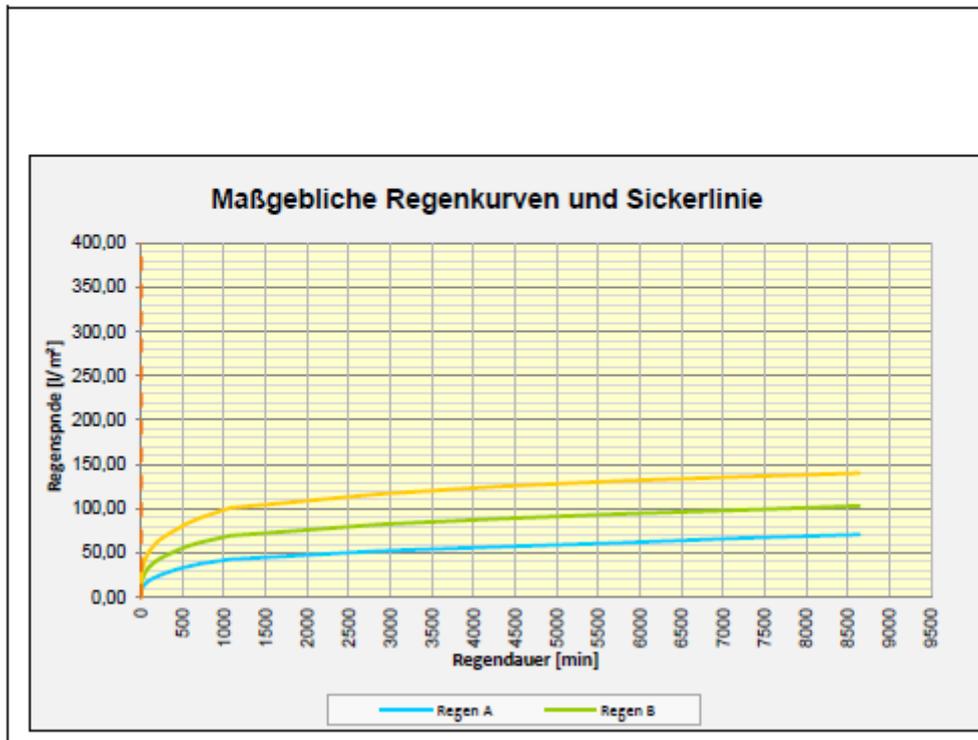
Maßgebliche Regenkurve und Sickerlinien



Versickerungsberechnung Rohr-Rigolenversickerung:

SICKERMULDEN UND -BECKEN, RASENFLÄCHE					 zukunftsdenken	
SM I						
v02-17						
Projektbezeichnung:		Testprojekt				
Bearbeiter:		Max Mustermann				
Bemerkungen:		Testprojekt			SM I	
EINGABEN						
Einzugsflächen						
Bezeichnung Einzugsfläche	Art der Entwässerungsfläche	Abflussbelwert α_n	A_n [m ²]	Teileinzugsflächen $A_{n,rd}$ [m ²]		
Teilfläche 1	Grünflächen ohne wirksame Versickerungsflächen	0,25	0,0 m ²	0,0 m ²		
Teilfläche 2	Flachdach	0,30	498,0 m ²	149,4 m ²		
Teilfläche 3	Wandfläche	1,00	1299,0 m ²	1299,0 m ²		
Teilfläche 4				0,0 m ²		
Teilfläche 5				0,0 m ²		
Teilfläche 6				0,0 m ²		
Teilfläche 7				0,0 m ²		
Teilfläche 8				0,0 m ²		
Teilfläche 9				0,0 m ²		
Teilfläche 10				0,0 m ²		
GESAMTEINZUGSFLÄCHE			1797,0 m²	1448,4 m²		
Sickerfähigkeit des Bodenfilters		k_f	1,E-01 m/s			
Zuschlagsfaktor		ζ	1,0			
Sicherheitsbeiwert		β	1,0			
wirksame Sickerfläche / Versickerungsfläche		A_w	120,0 m ²			
Entwässerungsfläche / Einzugsfläche		$A_{n,rd}$	1448,4 m ²			
abflusswirksame berechnete Gesamtfläche		$A_{n,rd}$	1568,4 m ²			
Berechnung Retentionsvolumen						
Gitterpunkt 2420	Jährlichkeit A		Jährlichkeit B		Jährlichkeit C	
	Prüfung der Entleerungszeit		Bemessungsjährlichkeit		Überflutungsprüfung	
Jährlichkeit	1		5		30	
DAUER	Regenhöhe q_r [l/m ²]	erford. Speichervolumen V_s [m ³]	Regenhöhe q_r [l/m ²]	erford. Speichervolumen V_s [m ³]	Regenhöhe q_r [l/m ²]	erford. Speichervolumen V_s [m ³]
0 min	0,00	-	0,00	-	0,00	-
5 min	7,00	-	12,90	-	19,70	-
10 min	8,80	-	16,40	-	24,90	-
15 min	10,20	-	18,90	-	28,80	-
20 min	11,20	-	20,70	-	31,60	-
30 min	12,80	-	23,60	-	36,00	-
45 min	14,60	-	26,80	-	40,60	-
60 min	16,00	-	29,30	-	44,20	-
90 min	18,20	-	33,20	-	50,00	-
2 h	20,00	-	36,10	-	54,20	-
3 h	22,90	-	40,70	-	60,80	-
4 h	25,10	-	44,20	-	65,90	-
6 h	29,40	-	49,90	-	73,00	-
9 h	34,20	-	57,00	-	82,70	-
12 h	37,90	-	62,20	-	90,00	-
18 h	42,90	-	69,70	-	101,10	-
1 d	44,90	-	72,20	-	104,00	-
2 d	52,30	-	82,30	-	116,80	-
3 d	57,10	-	88,90	-	125,20	-
4 d	61,60	-	94,00	-	131,40	-
5 d	66,70	-	98,40	-	136,00	-
6 d	70,80	-	103,30	-	140,30	-
ERGEBNIS / BERECHNUNG						
Jährlichkeit	Jährlichkeit 1		Jährlichkeit 5		Jährlichkeit 30	
k_w/k_s	0,50		0,70		0,90	
mindestens erforderliches Retentionsvolumen [m ³]	0,0 m ³		0,0 m ³		0,0 m ³	
Einstauhöhe [m]	0,00 m		0,00 m		0,00 m	
Maßgebliches Regenergebnis	-		-		-	
Sickermenge bez. auf A_s & k_f	12000,00 l/s					
Tagesmenge bez. auf A_s & k_f	1036800 m ³ /d					
Abflussmenge bez. auf e_{hyd} und $n=1$	65 m ³ /d					
Entleerungszeit	0,00 h OK		0,00 h		0,00 h	

SICKERMULDEN UND -BECKEN, RASENFLÄCHE SM I



Versickerungsberechnung Sickermulden:

SICKERMULDEN UND -BECKEN, RASENFLÄCHE SM II



v02.17

Projektbezeichnung:		Testprojekt				
Bearbeiter:		Max Mustermann				
Bemerkungen:		Testprojekt		SM II		
EINGABEN						
Einzugsflächen						
Bezeichnung Einzugsfläche	Art der Entwässerungsfläche	Abflussbeiwert α_n	A_n [m ²]	Teileinzugsflächen $A_{n,ind}$ [m ²]		
Teilfläche 1	Grünflächen ohne wirksame Versickerungsflächen	0,50	697,5 m ²	348,8 m ²		
Teilfläche 2	asphaltierte Fläche	0,90	5270,0 m ²	4743,0 m ²		
Teilfläche 3	Grünfläche/Rasengittersteine	0,20	2635,0 m ²	527,0 m ²		
Teilfläche 4				0,0 m ²		
Teilfläche 5				0,0 m ²		
Teilfläche 6				0,0 m ²		
Teilfläche 7				0,0 m ²		
Teilfläche 8				0,0 m ²		
Teilfläche 9				0,0 m ²		
Teilfläche 10				0,0 m ²		
GESAMTEINZUGSFLÄCHE			8602,5 m²	5618,8 m²		
Sickerfähigkeit des Bodenfilters	k_f		1,E-04 m/s			
Zuschlagsfaktor	ζ		1,0			
Sicherheitsbeiwert	β		0,5			
wirksame Sickerfläche / Versickerungsfläche	A_w		300,0 m ²			
Entwässerungsfläche / Einzugsfläche	A_{ind}		5618,8 m ²			
abflusswirksame berechnete Gesamtfläche	A_{ges}		5918,8 m ²			
Berechnung Retentionsvolumen						
Gitterpunkt 2420	Jährlichkeit A		Jährlichkeit B		Jährlichkeit C	
	Prüfung der Entleerungszeit		Bemessungsjährlichkeit		Überflutungsprüfung	
Jährlichkeit	1		0		30	
DAUER	Regenhöhe q_r [l/m ²]	erford. Speichervolumen V_s [m ³]	Regenhöhe q_r [l/m ²]	erford. Speichervolumen V_s [m ³]	Regenhöhe q_r [l/m ²]	erford. Speichervolumen V_s [m ³]
0 min	0,00	-	0,00	-	0,00	-
5 min	7,00	39,2	0,00	#NV	19,70	112,5
10 min	8,80	47,6	0,00	#NV	24,90	139,3
15 min	10,20	53,6	0,00	#NV	28,80	158,3
20 min	11,20	57,3	0,00	#NV	31,60	170,8
30 min	12,80	62,3	0,00	#NV	36,00	188,8
45 min	14,60	66,2	0,00	#NV	40,60	203,9
60 min	16,00	67,7	0,00	#NV	44,20	213,0
90 min	18,20	67,2	0,00	#NV	50,00	223,0
2 h	20,00	64,4	0,00	#NV	54,20	223,6
3 h	22,90	54,5	0,00	#NV	60,80	214,1
4 h	25,10	40,6	0,00	#NV	65,90	195,6
6 h	29,40	12,0	0,00	#NV	73,00	140,5
9 h	34,20	-	0,00	#NV	82,70	52,1
12 h	37,90	-	0,00	#NV	90,00	-
18 h	42,90	-	0,00	#NV	101,10	-
1 d	44,90	-	0,00	#NV	104,00	-
2 d	52,30	-	0,00	#NV	116,80	-
3 d	57,10	-	0,00	#NV	125,20	-
4 d	61,60	-	0,00	#NV	131,40	-
5 d	66,70	-	0,00	#NV	136,00	-
6 d	70,80	-	0,00	#NV	140,30	-
ERGEBNIS / BERECHNUNG						
Jährlichkeit	Jährlichkeit 1		Jährlichkeit 0		Jährlichkeit 30	
k_w/k_s	0,50		#NV		0,90	
mindestens erforderliches Retentionsvolumen [m ³]	67,7 m ³		#NV		223,6 m ³	
Einstauhöhe [m]	0,23 m		#NV		0,75 m	
Maßgebliches Regenereignis	60 min.	16 l/m ²	#NV	#NV	2 h	54 l/m ²
Sickermenge bez. auf A_s & k_f			30,00 l/s			
Tagesmenge bez. auf A_s & k_f			2592 m ³ /d			
Abflussmenge bez. auf $n=1$			252 m ³ /d			
Entleerungszeit	1,25 h OK		#NV		2,30 h	

