

# Bodenmechanisches Gutachten

betreffend die Bebaubarkeit und Verbringung der Regenwässer der Grundstücke 261/1 und 261/5 der KG 63227 Hart bei St. Peter für die zukünftige Errichtung eines Wohnhauses mit 9 Einheiten.

**Auftraggeber:** P. G. Concept GmbH

**Standort/Grundstück:** GstNr.: 261/1 und 261/5  
EZ: 1468  
KGNr.: 63227 Hart bei St. Peter



**Bearbeiter:** DI Martin Koza, Bsc.

**Dok. Nr.:** 22-324-20220829\_GA\_V1

**Datum:** 29.08.2022

**Seiten:** 47

**Anlagen:** 5

## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Angaben .....	2
2.	Angaben zum Grundstück und den geotechnischen Untersuchungen .....	3
3.	Verwendete Unterlagen und Normen .....	4
4.	Befund.....	5
4.1	Bodenaufbau.....	5
4.2	Allgemeine Anmerkungen zum Untergrund.....	6
4.3	Anmerkungen zum Grundwasser .....	6
4.4	Bodenkennwerte der erkundeten Bodenschichten .....	6
5.	Gutachterliche Stellungnahme und Gründungsempfehlung.....	8
5.1	Zusätzliche Gründungsmaßnahmen.....	10
5.2	Anmerkungen zur Baugrubenherstellung .....	12
5.3	Erdbeben .....	13
5.4	Radonbelastung.....	13
6.	Angaben zur Regenwasserverbringung .....	14
6.5	Abschätzung des Abflusses.....	15
6.6	Entwässerung Verkehrsflächen.....	20
7.	Erhebung möglicher Gefährdungen .....	24
7.7	Hangwasser .....	24
7.8	Hochwasser .....	24
7.9	Hangrutschungen .....	24
8.	Zusammenfassung.....	25
	ANHANG 1 / Lageplan .....	26
	ANHANG 2 / Schurfprotokolle.....	28
	ANHANG 3 / Fotodokumentation .....	30
	ANHANG 4 / Niederschlagsdaten.....	33

# Bodengutachten

22-324\_BGA Hart bei Graz Conept GmbH



ANHANG 5 / Plangrundlagen..... 38

## 1. Allgemeine Angaben

<b>AUFTRAGGEBER:</b>	P.G. Concept GmbH  8511 St.Stefan ob Stainz/Austria
<b>AUFTRAGSZWECK:</b>	Erkundung der im beabsichtigten Baubereich anstehenden Bodenverhältnisse nach Ö-Norm B 4400 EN ISO 22475-1, bzw. EN 1997-2. Beurteilung des anstehenden Untergrundes bzw. Angabe von charakteristischen Bodenkennwerten und Möglichkeiten zur Oberflächenwasserverbringung.
<b>BAUGRUNDERKUNDUNG:</b>	Begehung der gegenständlichen Grundstücksparzelle und Graben von einem charakteristischen Bodenschurf im unmittelbaren beabsichtigten Baubereich. Beurteilung des Bodens durch visuelle und ingenieurgeologische Maßnahmen für Bauwerke der geotechnischen Kategorie 1.

## 2. Angaben zum Grundstück und den geotechnischen Untersuchungen

Am 05.08.2022 wurde eine örtliche Begehung der zu untersuchenden Parzelle der KG 63227 Hart bei St. Peter, welche zum Zeitpunkt der geotechnischen Untersuchungen unbebaut war und überwiegend als Wiesenfläche genutzt wurde, durchgeführt.

Die Fläche des Grundstückes beträgt ca. 1510 m<sup>2</sup> (in Summe). Das Gelände ist mit ca. 12-13° in Richtung Osten geneigt. Die Geländehöhe beträgt i. M. 393,0 – 395,5m.

Es wurde der Schichtaufbau mittels einer Schurfgrube nach EN ISO 22475-1 mit einem Grabgerät erkundet. Auf Basis der EN ISO 14688 wurde der hierbei angetroffene Boden ingenieurmäßig benannt und klassifiziert. Nach der Beurteilung wurde der Schurf im Beisein des Gutachters wieder verschlossen, wobei darauf geachtet wurde, dass die vormals vorherrschenden Bedingungen (Lagerungsdichte, Schichtaufbau) wieder hergestellt wurden.

Die ungefähre Situierung der Bodenaufschlusspunkte kann der *Anlage (1)* entnommen werden. Ein Einmessen der Aufschlusspunkte im geodätischen Sinne wurde nicht vorgenommen.

Die bautechnischen Bodenuntersuchungen sollen die Grundlage für die Möglichkeiten zur Verbringung von Oberflächenwässern sowie eine Aussage über die Gründungsmöglichkeiten und Tragfähigkeit des Untergrundes bereitstellen.

Die Art und der notwendige Umfang einer Baugrunderkundung werden, von der Problematik des im unmittelbaren und korrespondierenden Baubereich anstehenden Bodens, der vorhandenen Geländeneigung und der Problemstellung aus dem planlich beabsichtigten Bauwerk, bzw. dessen Nachbarschaft, Geländebeziehungen und Umweltbedingungen, bestimmt und nach EN 1997 – 2 in drei Kategorien unterteilt. Das beabsichtigte Bauwerk kann auf Basis von Vorgesprächen derzeit der Kategorie 1 zugeordnet werden.

## 3. Verwendete Unterlagen und Normen

- Projektsplan                Einreichpläne
- Grundstücksplan        Einreichpläne
- ÖNORM B 4400            Erd - und Grundbau  
          Bodenklassifikation für bautechnische  
          Zwecke und Methoden zum Erkennen  
          von Bodengruppen
- EN ISO 22475-1        Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren
- ÖNORM EN 1997-1       Eurocode  
          Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 1 - allgemeine Regeln
- ÖNORM EN 1997-2       Eurocode  
          Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil2: Erkundung und  
          Untersuchung des Baugrunds
- ÖNORM B 4435-1        Erd - und Grundbau Flächengründungen Berechnung der Tragfähigkeit bei  
          einfachen Verhältnissen
- ÖNORM B 4435-2        Erd – und Grundbau Flächen-  
          Gründungen eurocode-nahe Berechnung der Tragfähigkeit
- ÖWAV RB 45            Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund
- ÖWAV RB 35            Behandlung von Niederschlagswässern

## 4. Befund

### 4.1 Bodenaufbau

Zur Erkundung des Bodens wurde, wie bereits zuvor angeführt, eine charakteristische Schürfgrube zur Ausführung gebracht.

Die Standpunkte der Bodenaufschlusspunkte wurden so gewählt, dass hiermit jener Bereich, welcher für die Baumaßnahme maßgebend wird, bestmöglich erschlossen werden konnte. Die ungefähre Lage des Standpunktes kann der *Anlage (1)* entnommen werden.

Die graphische Darstellung der Schurf Protokolle kann der *Anlage (2)* entnommen werden.

Die Beurteilung der einzelnen erkundeten Schichten erfolgt mittels Feldversuchen wie beispielsweise dem Knetversuch und unter Berücksichtigung der ÖNORM B 4400 sowie EN ISO 14688.

### Schurf 1

<i>0,00 m bis</i>	<i>0,30 m Mutterboden</i>
<i>0,30 m bis</i>	<i>0,70 m Feinsand, tonig, gering kiesig, vermutlich Anschüttung</i>
<i>0,70 m bis</i>	<i>1,50 m Grobkies, stark sandig, schluffig, vermutlich Anschüttung</i>
<i>1,50 m bis</i>	<i>1,80 m Schluff, feinsandig, weich bis steif</i>
<i>1,80 m bis</i>	<i>3,20 m Schluff, gering feinsandig, gering tonig, halbfest</i>

Auf Basis des Schurfresultates kann festgestellt werden, dass der Boden im gründungsrelevanten Niveau (basierend auf der derzeitigen Planung) aus einerseits +/- feinsandigen Schluffen bzw. +/-tonigen Schluffen besteht.

Diese Böden sind hinsichtlich ihrer Entstehung dem Tertiär zuzuordnen. Im Bereich des Grundstücks ist die Geologie durch Tone und sandige Tonmergel geprägt (Waldhof-Schichten und Untersarmat).

## 4.2 Allgemeine Anmerkungen zum Untergrund

Im umliegend Bereich des geplanten Bauplatzes befinden sich keine ausgewiesenen Rutschflächen.

Bei den ersten 1,5m dürfte es sich um eine anthropogene Anschüttung handeln. Ebenso weist das strukturlose Korngerüst und die „krümelige“ Struktur darauf hin, dass nach der Herstellung leichte Kriechbewegungen in dieser Schicht stattgefunden haben.

## 4.3 Anmerkungen zum Grundwasser

Es wurde zum Zeitpunkt der Schüfe kein Grund- oder Schichtwasser erschlossen.

Mit oberflächennahem Grundwasser ist beim gegenständlichen Grundstück nicht zu rechnen. Schicht- und Sickerwässer während Starkregenereignissen können aufgrund der Bodenverhältnisse jedoch nicht ausgeschlossen werden und wären beim Auftreten zu sammeln und gesichert abzuleiten.

## 4.4 Bodenkennwerte der erkundeten Bodenschichten

[Anmerkung: Die Schichtfolgen werden zu sogenannten geotechnischen Horizont zusammengefasst]

Schicht 1 – Deckschicht Feinsand/Schluff - locker

Schichtstärken und Tiefen lt. Schurfprotokoll Pkt. 4.1

$$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 27,5^\circ$$

$$c = 0,5 \text{ kN/m}^2 \text{ (1,5 kN/m}^2 \text{ für temporäre Bauzustände)}$$

$$E_{s,k} = 5 - 8 \text{ MN/m}^2$$

Schicht 2 – Kies/Sand schluffig - locker

Schichtstärken und Tiefen lt. Schurfprotokoll Pkt. 4.1



## Bodengutachten

22-324\_BGA Hart bei Graz Conept GmbH

$\gamma$	= 19,0 kN/m <sup>3</sup>
$\gamma'$	= 10,0 kN/m <sup>3</sup>
$\varphi$	= 30°
c	= 1,0 kN/m <sup>2</sup> (1,5 kN/m <sup>2</sup> für temporäre Bauzustände)
Es,k	= 10 - 12 MN/m <sup>2</sup>

### Schicht 2 – Schluff halbfest

Schichtstärken und Tiefen lt. Schurfprotokoll Pkt. 4.1

$\gamma$	= 19,5 kN/m <sup>3</sup>
$\gamma'$	= 10,5 kN/m <sup>3</sup>
$\varphi$	= 25°
c	= 5,0 kN/m <sup>2</sup> (7,5 kN/m <sup>2</sup> für temporäre Bauzustände)
Es,k	= 15 - 20 MN/m <sup>2</sup>

## 5. Gutachterliche Stellungnahme und Gründungsempfehlung

Der Untergrund kann ab ca. 1,8m unter GOK als minder setzungsempfindlich eingestuft werden, neigt jedoch dazu bei Feuchtigkeit seine Konsistenz zu verändern und in einen weichen Zustand überzugehen.

Auf Harnischflächen oder Kriecherscheinungen konnte im Bereich der Schurfflanken nicht rückgeschlossen werden. Lediglich der Deckschichtbereich (inkl. anthropogene Anschüttung) dürfte ältere Kriecherscheinungen aufweisen.

Grundsätzlich ist der Untergrund bis in die gründungsrelevante Tiefe von ca. -1,5 -1,8m unter GOK als setzungsempfindlich einzustufen.

Auf Grundlage der örtlich durchgeführten Baugrunderkundungen durch Graben von einem charakteristischen Bodenschurf bis auf eine Tiefe von ca. 3,2m unter GOK, kann festgehalten werden, dass eine zukünftige Bebauung aus jetziger Sicht unter Einhaltung gewisser geotechnischer Punkte stattfinden kann.

- Die Gründung sollte jedenfalls in der halbfesten Schluff/Tonschicht stattfinden.
- Aufgeweichte oder lockere Bodenschichten unter der Fundamentplatte sind mit einem Bodenaustausch bis zur tragfähigen Schicht auszutauschen. Maximale Schüttstärke 30cm je Lage, Verdichtungswerte  $E_{vd} > 25\text{MN/m}^2$ ;  $E_{v1} > 25\text{MN/m}^2$ ,  $E_{v2} / E_{v1} < 2,2$
- Aufgrund der Geländesituation kann es sein, dass Teile der UG Bodenplatte nicht in die halbfeste Schluff/Tonschicht einbinden. Es ist jedenfalls darauf zu achten, dass diese Bereiche mittels Magerbetonschlitzten in die tragfähige Schicht tiefgegründet werden.
- Die Gründungsschlitzte sind in Fallrichtung des Hanges anzuordnen um möglicherweise auftretendes Schichtwasser nicht aufzustauen.
- Die Einbindung der Gründungsschlitzte hat jedenfalls mit mind. 80cm zu erfolgen!
- Die Keller/Gebäude sind jedenfalls mittels einer Ringdrainage umlaufend zu drainagieren! Hierbei ist ein Tunnelrohr zu verwenden. Anderenfalls ist die Baugrube mit dichtem Lehm/Tonschlag zu hinterfüllen um aufstauendes Oberflächenwasser, bzw. ein Einsickern bis FUK zu verhindern.
- Sollte es zu Geländeanschüttungen kommen, ist das Urgelände vor Aufbringung treppenförmig anzuschneiden und gut abgestuftes, verdichtbares Material zu verwenden (z.B.: 0/70)!

**Unter Einhaltung der oben angeführten Punkte, können für die Gründung von statisch einfachen Gebäuden (Geotechnische Kategorie 1) folgende Parameter angesetzt werden.**

**Bei Ausführung von Schlitzten (Pressung unter Schlitzten):**

$q_{fd,max,zul} = 190 - 210 \text{ KN/m}^2$       ab -1,8 m unter derzeitiger GOK / max. Breite der Schlitzte 0,6m

**Bei Ausführung von Flachgründung ohne Schlitzten:**

$q_{fd,max,zul} = 100 - 110 \text{ KN/m}^2$       ab -1,8 m unter derzeitiger GOK

Für die Kantenpressung darf der angegebene Wert um 15 % erhöht werden.

An dieser Stelle wird festgehalten, dass die angeführten Werte einerseits anhand von Erfahrungswerten und andererseits aus überschlägigen Setzungsberechnungen resultieren. Sollte die Bodenpressung in vollem Umfang ausgenutzt werden ist mit maximalen Setzungen von  $\geq 1,5-2,0\text{cm}$  zu rechnen. Die Bodenpressung stellt keinen Bodenkennwert im geotechnischen Sinne dar und ist jedenfalls im Zuge der Tragwerksplanung auf die Verträglichkeit mit der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks zu plausibilisieren.

Zusätzlich wird angeführt, dass die Gründung jedoch einheitlich in der halbfesten Ton-/Schluffschicht zu liegen kommen sollte. Andererseits kann es durch die unterschiedlichen Bodeneigenschaften zu differenziellen Setzungen und somit zur Einschränkung der Gebrauchstauglichkeit kommen.

Nachdem bei vielen Berechnungsmethoden von elastisch gebetteten Platten ein sogenannter Bettungsmodul zur Dimensionierung erforderlich ist, wird an dieser Stelle ein Richtwert angegeben, welcher jedoch keinen Bodenkennwert im geotechnischen Sinne darstellt. Dieser Wert ist nicht für Setzungsberechnungen sondern lediglich für die innere Bemessung der tragenden Bauteile (Bodenplatte) heranzuziehen.

### **Gründung mittels Schlitzten\*\***

$$k_s = \text{min. } 15 \text{ MN/m (ab 1,8m unter GOK) / max. } 50 \text{ MN/m}$$

**\*\* Im Zuge der Bemessung der Bodenplatte ist diese mit beiden Werten einmal zu rechnen und auf die daraus resultierenden maximalen Schnittgrößen zu bemessen!**

### **Flachgründung**

$$k_s = 7,5 \text{ MN/m}^3 \text{ (ab 1,8m unter GOK)}$$

Bezogen auf die Fundamentplattenbreite kann der Bettungsverlauf wie folgt angenommen werden:

- Auf eine Länge von  $b/4$  ->  $k_{s,\text{rand}} = 1,5 \cdot k_s$
- Im Mittelbereich der Platte auf eine Länge von  $b/2$  ->  $k_{s,\text{mitte}} = k_s$
- Unter lastabtragenden Wänden und Stützen  $k_{s,\text{stütz}} = 1,5 \cdot k_s$  auf eine Breite von 1,0 m

## 5.1 Zusätzliche Gründungsmaßnahmen

Vor Beginn der Arbeiten ist der Oberboden jedenfalls abzutragen. Nachdem das Gelände leicht geneigt ist und es zu möglicherweise unterschiedlichen Gründungsniveaus bezogen auf die anstehenden Böden kommen wird, ist jedenfalls darauf zu achten, dass Gebäudeteile in unterschiedlichen Schichthorizonten, jedenfalls mittels Magerbetonschlitzten auf ein einheitliches Gründungsniveau zu bringen sind.

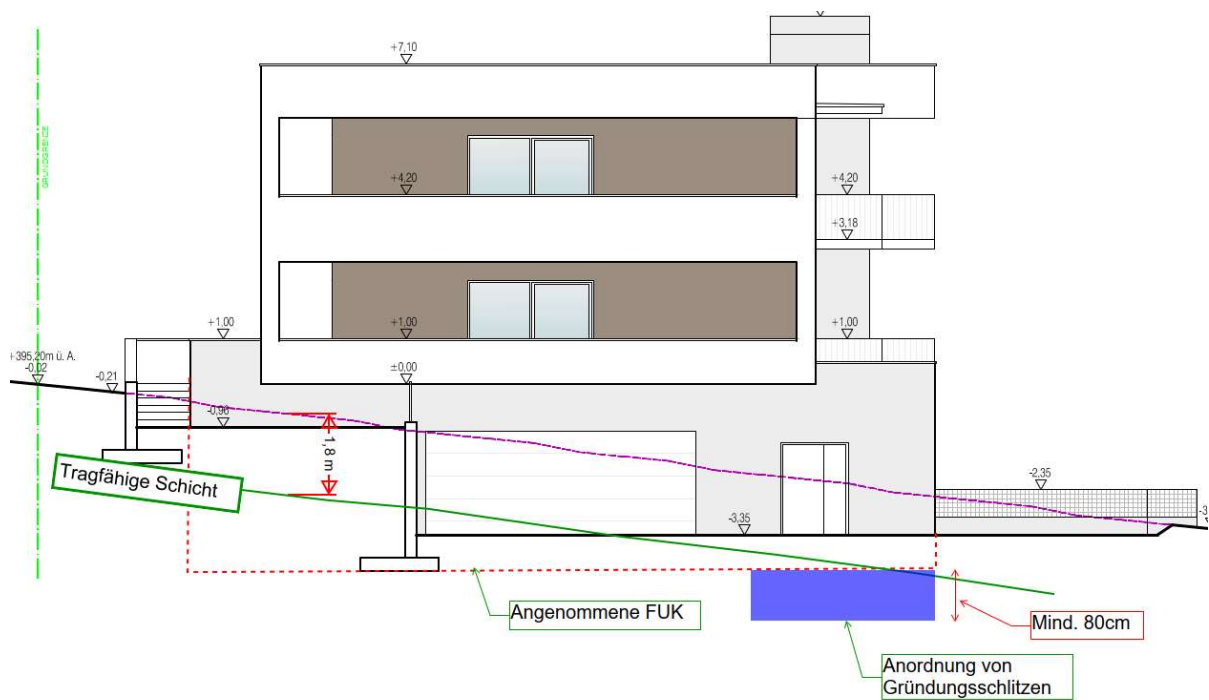


Abbildung 1 Darstellung Magerbetonschlitzte

Vor Anschlättungen ist der Humus abzutragen und das Urgelände treppenförmig anzuschneiden. Die horizontalen Ebenen sind hierbei mit 2-3° hangabwärts zu neigen (Entwässerung).

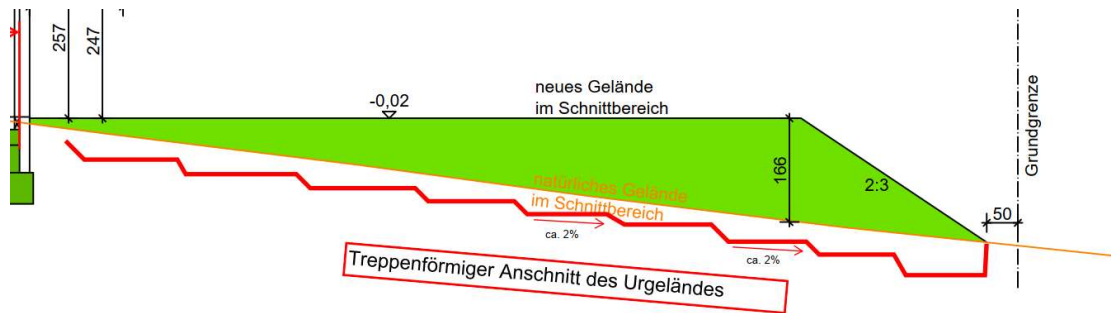


Abbildung 2 Beispielhafte Darstellung Geländeanschnitt

## 5.2 Anmerkungen zur Baugrubenherstellung

Bei Ausführung einer Unterkellerung wird es voraussichtlich zu Baugrubenaushüben kommen. Daher wurde für die Abschätzung der maximalen Baugrubenneigung eine Böschungsberechnung durchgeführt. Hierbei ergibt sich eine maximal zu empfehlende Böschungsneigung von 45-50° bei einer zugehörigen maximalen Aushubtiefe von 3,5m.

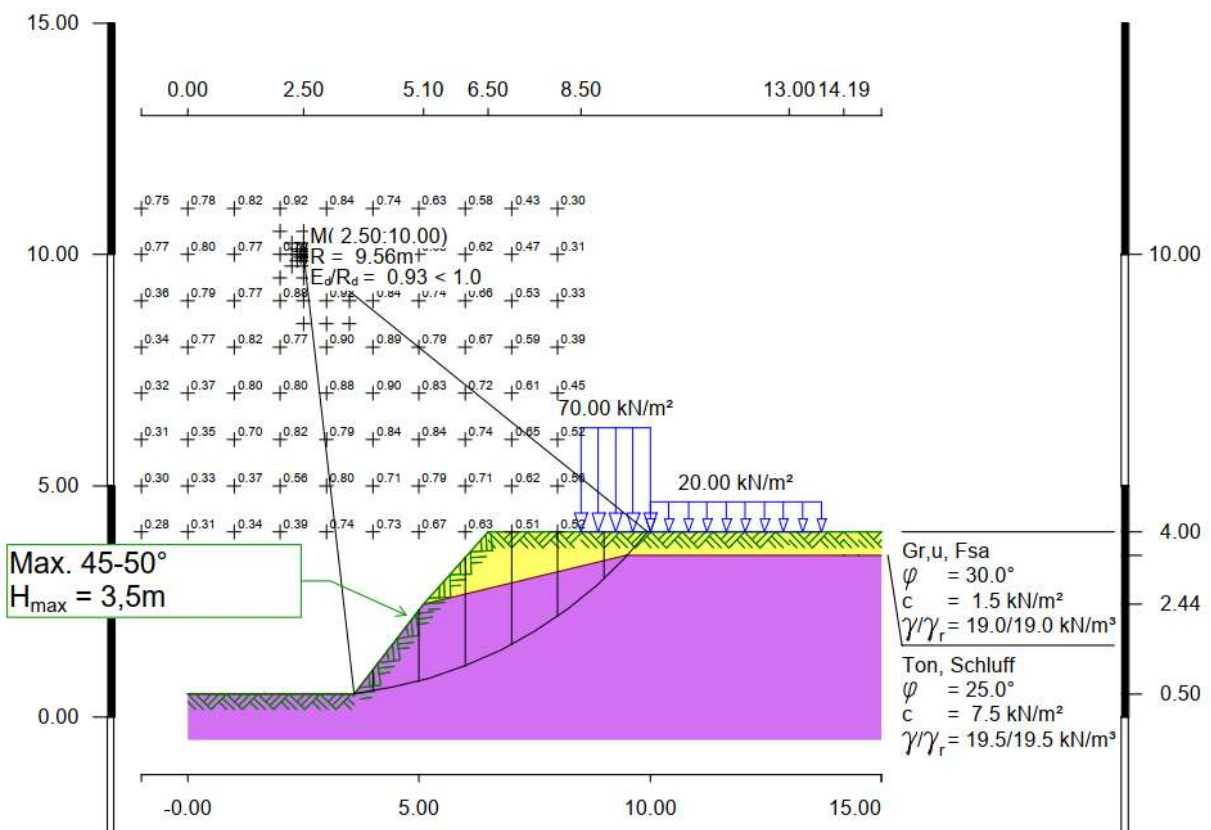


Abbildung 3 Abschätzung maximale Böschungsneigung Bauzustand

Nachdem sich im Nahbereich der Baugrube ein Wohngebäude befindet, ist jedenfalls auf einen ausreichenden Abstand der Böschungsflanken zu achten (>2,0m!). Ebenso sind vor Baubeginn die angenommenen Geländeauflasten, sowie die Gründung des Bestandsgebäudes, zu überprüfen und gegebenenfalls in der Berechnung neu anzusetzen! Eine Ausführungsstatik für die Baugrubensicherung sollte jedenfalls erstellt werden!

Sollten sich im Nahbereich der Baugrube Geländeaufasten befinden wie Baufahrzeuge, Kräne, etc., ist der Böschungsbruchnachweis ebenfalls nochmals unter Berücksichtigung dieser Auflasten zu führen.

ACHTUNG: Nachdem der Boden empfindlich auf Oberflächen und Sickerwässer reagiert, sind die Baugrubenflanken jedenfalls trocken zu halten (Abdecken!). Des Weiteren sind nach Regenereignissen und in generell regelmäßigen Abständen die Böschungsfanken auf Anrisse zu kontrollieren!

## 5.3 Erdbeben

Das Grundstück liegt in der Erdbebenzone 1.

$$a_{gR} = 0,43m/s^2$$

Der Baugrund kann der Baugrundklasse D zugeordnet werden.

## 5.4 Radonbelastung

Das Grundstück liegen im Radonvorsorgegebiet und ist kein Radonschutzgebiet.

BEZIRK	GEMEINDE	GEBIETSFESTLEGUNG
Graz-Umgebung	Hart bei Graz	Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet
<b>Verpflichtend:</b> Radonschutzmaßnahmen bei Neubauten und Generalsanierungen (Details siehe <a href="#">LINK</a> ) Radonmessung in bestimmten Arbeitsbereichen (Details siehe <a href="#">LINK</a> )		
<b>Empfohlen:</b> Radonmessung in allen bestehenden Gebäuden, in Neubauten und nach Generalsanierungen (Details siehe <a href="#">LINK</a> )		

## 6. Angaben zur Regenwasserverbringung

Der anstehende Untergrund kann auf Basis der getätigten Bodenaufschlüsse als nicht sickerfähig eingestuft werden. Des Weiteren kann es durch die Einbringung von Oberflächenwässern zu einer Instabilität der tonigen Schichten kommen und somit in weiterer Folge zu sogenanntem Hangkriechen. Daher sollte die Verbringung der Regenwässer über einen gedrosselten Abfluss in einen Vorfluter oder Regenwasserkanal erfolgen.

**Die Einleitung in einen Regen- oder Mischwasserkanal ist jedoch jedenfalls mit der Gemeinde abzustimmen!**

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten bietet sich die Einleitung in den nahegelegenen Brühlwaldbach an.

Gewässername:	<b>Brühlwaldbach</b>
WIS-ID:	M2026088R1
Gewässernummer:	318
Gewässerringe:	4,380 km
Einmündungskilometer Vorfluter:	10,275 km
Gewässerbaum:	Brühlwaldbach - Raababach - Mur
EZG-Kategorie:	Gewässer < 10 km <sup>2</sup>
Planungsraum WRRL:	Mur
Betreuung:	<b>Bundeswasserbauverwaltung</b>
BWV Baubezirksleitung:	BBL Steirischer Zentralraum
Betreuungslänge:	4,38 km
Betreuungsabschnitt von km bis km:	0 km - 4,38 km
Bezirke/Gemeinden:	Graz-Umgebung - Hart bei Graz Graz-Umgebung - Laßnitzhöhe

Abbildung 4 Gewässerinformation

In weiterer Folge wird ein Vorschlag für die mögliche Ableitung und zugehörige Drosselmenge getätigt, basierend auf den derzeitigen Abflussverhältnissen des Grundstückes.

Aufgrund der vorliegenden Bodenbeschaffenheit und der Fließpfadanalyse ist davon auszugehen, dass von dem Grundstück derzeit ein gewisser Oberflächenabfluss in die umliegenden Vorfluter gegeben ist.





Abbildung 5 Darstellung Fließpfade

## 6.5 Abschätzung des Abflusses

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht wird das Retentionsbecken so dimensioniert, dass mit keiner Verschlechterung der Abflussverhältnisse zu rechnen ist. Durch eine entsprechende Dimensionierung des Retentionsbeckens beziehungsweise des Drosselabflusses kann sogar eine Verbesserung durch Einleitung einer geringeren Abflussmenge aus dem Einzugsgebiet erzielt werden.

Die zu retentierenden Oberflächenwässer werden sich großteils aus Zufahrtsstraßenwässer und Dachwässer zusammensetzen.

Vorab wird jene Wassermenge abgeschätzt, welche derzeit durch den Geländeabfluss in umliegende Vorfluter und Kanäle eingespeist wird. Dies erfolgt auf Basis der DWA-A 138.

# Bodengutachten

22-324\_BGA Hart bei Graz Conept GmbH

Gitterpunkt		5215											
DAUER	MIN	1	2	3	5	10	20	25	30	50	75	100	
5 min.	5	8,6	10,3	11,3	12,4	14,3	16,5	17,3	17,8	19,5	20,9	21,7	
10 min.	10	13,9	16,5	18,1	21	25,1	29,1	30,5	31,5	34,5	36,8	38,5	
15 min.	15	17,3	20,6	23	26,9	32,1	37,2	38,9	40,3	44,2	47,2	49,4	
20 min.	20	19,8	23,6	26,4	30,8	36,8	42,7	44,7	46,2	50,7	54,2	56,7	
30 min.	30	23	27,9	31,3	36,6	43,8	51	53,3	55,3	60,5	64,7	67,7	
45 min.	45	25,8	32	36	42,3	50,9	59,3	62	64,3	70,5	75,5	79,1	
60 min.	60	27,3	33,9	38,7	45,5	54,6	63,8	66,7	69,1	75,8	81,2	84,9	
90 min.	90	29,4	36,6	42,4	49,7	59,6	69,5	72,8	75,4	82,5	88,5	92,5	
2 h	120	31	38,9	44,9	52,7	63,2	73,6	76,9	79,7	87,2	93,5	97,7	
3 h	180	33,3	42,4	48,9	57,1	68,5	79,6	83,2	86,1	94,2	100,8	105,7	
4 h	240	35,2	45	51,9	60,7	72,3	84	87,8	91	99,6	106,5	111,4	
6 h	360	38,8	50,1	57,4	66,5	79	91,6	95,6	98,8	107,9	115,2	120,2	
9 h	540	42,7	56	64	74,2	87,7	101,2	105,5	109	119,1	127	132,4	
12 h	720	46,1	61	69,6	80,6	94,6	108,8	113,7	117,1	127,8	136,1	141,8	
18 h	1080	52,6	68,8	78,3	90,5	105,3	119,3	124,2	127,7	138,3	146,7	152,1	
1 d	1440	57,2	74,3	84,4	96,9	112,2	125,6	129,9	133,3	142,9	151,3	156,3	
2 d	2880	67,9	87,1	98,2	112,4	131	145,4	149,8	153,6	164	172,5	178,2	
3 d	4320	74,7	95,1	106,9	122	142,1	159,9	164,9	169,5	181	191	197,1	
4 d	5760	80,8	101,2	113,7	129,2	150,5	171,8	178,6	184,4	197	207	214,1	
5 d	7200	86,7	106,4	119,5	135,6	157,8	179,8	187,4	192,9	209,5	222,5	231,3	
6 d	8640	91,2	111,1	124,7	141,6	164,6	187,6	194,9	201,2	217,9	231,3	241,2	

Abbildung 6 Maßgebender Gitterpunkt

Tabelle 2: Empfohlene mittlere Abflussbeiwerte  $\psi_m$  nach DWA-A 117 und ATV-DVWK-M 153

Flächentyp	Art der Befestigung	$\psi_m$
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 – 1,0
	Ziegel, Dachpappe	0,8 – 1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %)	Metall, Glas, Faserzement	0,9 – 1,0
	Dachpappe	0,9
	Kies	0,7
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25 %)	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5
	humusiert ≥ 10 cm Aufbau	0,3
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75
	fester Kiesbelag	0,6
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25
	Rasengittersteine	0,15
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regen- abfluss in das Entwässerungssy- stem	toniger Boden	0,5
	lehmiger Sandboden	0,4
	Kies- und Sandböden	0,3
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,0 – 0,1
	steiles Gelände	0,1 – 0,3

Abbildung 7 Abflussbeiwerte nach DWA 138

Abflussbeiwert  $\psi = 0,2$  gewählt

**Abschätzung der zukünftigen versiegelten Fläche: 50% -> 750m<sup>2</sup>**

Daraus ergibt sich eine Regenmenge welche nicht absorbiert wird von:

5-Jährig / 15min

$$q = 26,9 \text{ l/m}^2/15\text{min} / 15 / 60 * 750\text{m}^2 * 0,2 (\psi) = \mathbf{4,5 \text{ l/s}}$$

Für die Einleitung in einen angrenzenden Regenwasserkanal oder Vorfluter wäre somit ein maximaler Drosselabfluss von <4,5l/s erforderlich um keine Verschlechterung des IST-Zustandes zu erzielen.

Gewählt: **4,0l/s**

Ermittlung der erforderlichen Drossel je Gebäude

Ermittlung des Abflusses			
	Eintrittsverluste		40,00%
		$\zeta$	60,00%
	Stauhöhe	$h=$	2 m
	Ausflussquerschnitt	$d=$	5,5 cm
	Ausflussgeschwindigkeit	$v=(2*g*h)^{0,5}$	6,3 m/s
		$q=A*v*\zeta=$	8,93 l/s
	Mittlerer Abfluss	$q_m$	<b>4,46 l/s</b>

max Stauhöhe [m]	Drosselquerschnitt [cm]
1,5	6
2,5	5,2

Abbildung 8 Vorschlag zum Drosselquerschnitt

Genau Flächenermittlung:

TG – Einfahrt:	100m <sup>2</sup>	$\psi = 0,9$
Extensive Dächer:	490m <sup>2</sup>	$\psi = 0,6$
Terrassen Beton:	240m <sup>2</sup>	$\psi = 1,0$

## REGENRÜCKHALTEBECKEN



v02.17

Projektbezeichnung:	GA Hart bei Graz Concept
Bearbeiter:	MKO
Bemerkungen:	Retention

EINGABEN				
Einzugsflächen				
Bezeichnung Einzugsfläche	Art der Entwässerungsfläche	Abfluss-beiwert $\alpha_n$	$A_n$ [m <sup>2</sup> ]	Teileinzugsflächen $A_{red}$ [m <sup>2</sup> ]
Teilfläche 1	Dachflächen hart	1,00	240,0 m <sup>2</sup>	240,0 m <sup>2</sup>
Teilfläche 2	Dach extensiv	0,60	490,0 m <sup>2</sup>	294,0 m <sup>2</sup>
Teilfläche 3	Einfahrt	0,90	100,0 m <sup>2</sup>	90,0 m <sup>2</sup>
Teilfläche 4				0,0 m <sup>2</sup>
Teilfläche 5				0,0 m <sup>2</sup>
<b>GESAMTEINZUGSFLÄCHE</b>			<b>830,0 m<sup>2</sup></b>	<b>624,0 m<sup>2</sup></b>

Fließzeit vom entferntesten Punkt [min]		5,00 min
mittlerer Drosselabfluss [l/s]	$Q_D$	4,00 l/s
mittlere Drosselabflussspende [l/s * ha]	$q_D$	64,10 l/s * ha
Zuschlagsfaktor	$f_z$	1,15
Abminderungsfaktor	$f_a$	0,99

Berechnung Retentionsvolumen		
Gitterpunkt 5215	Jährlichkeit	
	20	
DAUER	Regenhöhe $q_r$ [l/m <sup>2</sup> ]	erford. Speichervolumen $V_s$ [m <sup>3</sup> ]
0 min	0,00	-
5 min.	16,50	10,4
10 min.	29,10	17,9
15 min.	37,20	22,3
20 min.	42,70	24,9
30 min.	51,00	28,0
45 min.	59,30	29,8
60 min.	63,80	28,9
90 min.	69,50	24,8
2 h	73,60	19,5
3 h	79,60	7,4
4 h	84,00	-
6 h	91,60	-
9 h	101,20	-
12 h	108,80	-
18 h	119,30	-
1 d	125,60	-
2 d	145,40	-
3 d	159,90	-
4 d	171,80	-
5 d	179,80	-
6 d	187,60	-

ERGEBNIS / BERECHNUNG		
Gewählte Jährlichkeit	Jährlichkeit 20	
mindestens erforderliches Retentionsvolumen [m <sup>3</sup> ]	30 m <sup>3</sup>	
Maßgebliches Regenereignis	45 min.	59,30 l/m <sup>2</sup>

Abbildung 9 Ermittlung des erforderlichen Retentionsvolumen

# Bodengutachten

22-324\_BGA Hart bei Graz Conept GmbH

**Das geforderte Retentionsvolumen bei einem Abfluss von 4,0l/s beträgt für eine angenommene Versiegelung von 624m<sup>2</sup> (rechnerische Flächen) ca. 30m<sup>3</sup>. Es wurde ein 20-jähriges Regenereignis berücksichtigt.**

z.B.: 3x SW-SIR-25-10,8 oder 2x SW-SIR-25-15,70

Das Retentionsvolumen ist nach abgeschlossener Planung auf die tatsächlichen Flächen anzupassen!

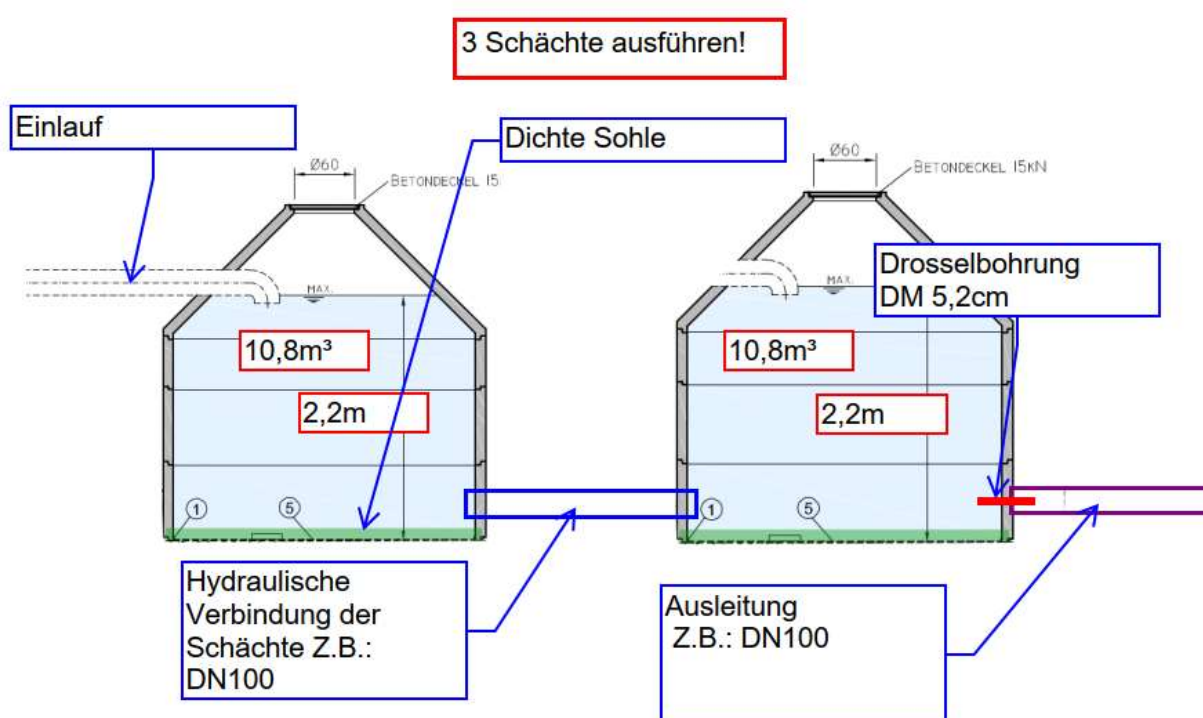


Abbildung 10 Systemausführung Beispiel

Grundsätzlich kann das Speichervolumen auch über ein großes Einzelbecken oder über miteinander verbundene Stahlbetonrohre erfolgen. Wichtig ist, dass das erforderliche Speichervolumen, sowie die maximale Gesamtausleitungsmenge nicht überschritten wird!

## 6.6 Entwässerung Verkehrsflächen

Hinsichtlich der Bewertung der Niederschlagsabflüsse bezogen auf ihrer Herkunft können die Flächentypen wie folgt eingeteilt werden:

- Dachflächen, Terrassenflächen / F1
- Verkehrsflächen / F2

In der Regel ist keine Behandlung der Niederschlagsabflüsse der Flächen F1 – F2 erforderlich. Dennoch ist die Filterung der Flächen F2 über eine Oberbodenpassage anzustreben (siehe hierzu auch Regelblatt ÖWAV RB 35 und 45). Sollte die Filterung von Verkehrsflächen erforderlich werden, sind die unten angeführten Angaben zu berücksichtigen.

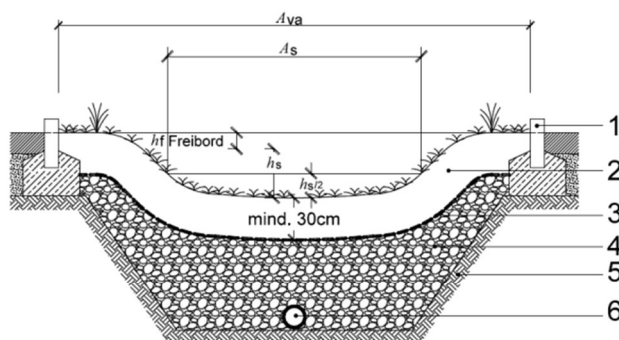
Um eine entsprechende Filterwirkung und Reinigung der Abwässer zu erlangen, sind die Angaben aus der ÖNORM B 2506-1 einzuhalten. Der Aufbau des Bodenfilters ist wie folgt zu wählen:

- Sickerwert eingebaut  $1 \times 10^{-4}$  bis  $1 \times 10^{-5}$
- Tongehalt 5% bis 10% bezogen auf Gesamtmasse
- Humusgehalt  $\geq 1\%$
- Carbonatgehalt  $> 5\%$
- pH-Wert 7 bis 9

Für das Erreichen der oben angeführten Werte (kf-Wert) kann der Humus z.B. mit 30% Sand gemischt werden.

# Bodengutachten

22-324\_BGA Hart bei Graz Conept GmbH



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

**Die Drainageausleitung der Mulde kann in die jeweilige Retentionsanlage der Gebäude eingeleitet werden.**

## SICKERMULDEN UND -BECKEN, RASENFLÄCHE SM I



v02.17

Projektbezeichnung:	GA Hart bei Graz Concept					
Bearbeiter:	MKO					
Bemerkungen:	Muldenversickerung	SM I				
EINGABEN						
Einzugsflächen						
Bezeichnung Einzugsfläche	Art der Entwässerungsfläche	Abflussbeiwert $\alpha_n$	Teileinzugsflächen $A_{red}$ [m <sup>2</sup> ]			
Teilfläche 1	Grünflächen ohne wirksame Versickerungsflächen	0,25	5,0 m <sup>2</sup>			
Teilfläche 2	Befestigte Freiflächen	0,90	90,0 m <sup>2</sup>			
Teilfläche 3			0,0 m <sup>2</sup>			
Teilfläche 4			0,0 m <sup>2</sup>			
Teilfläche 5			0,0 m <sup>2</sup>			
Teilfläche 6			0,0 m <sup>2</sup>			
Teilfläche 7			0,0 m <sup>2</sup>			
Teilfläche 8			0,0 m <sup>2</sup>			
Teilfläche 9			0,0 m <sup>2</sup>			
Teilfläche 10			0,0 m <sup>2</sup>			
<b>GESAMTEINZUGSFLÄCHE</b>		<b>120,0 m<sup>2</sup></b>	<b>95,0 m<sup>2</sup></b>			
Sickerfähigkeit des Bodenfilters	$k_f$	5,0E-05 m/s				
Zuschlagsfaktor	$f_z$	1,0				
Sicherheitsbeiwert	$\beta$	1,0				
wirksame Sickerfläche / Versickerungsfläche	$A_w$	20,0 m <sup>2</sup>				
Entwässerungsfläche / Einzugsfläche	$A_{red}$	95,0 m <sup>2</sup>				
abflusswirksame berechnete Gesamtfläche	$A_{ent}$	115,0 m <sup>2</sup>				
Berechnung Retentionsvolumen						
Gitterpunkt 5215	Jährlichkeit A		Jährlichkeit B		Jährlichkeit C	
	Prüfung der Entleerungszeit		Bemessungsjährlichkeit		Überflutungsprüfung	
Jährlichkeit	1		5		30	
DAUER	Regenhöhe $q_r$ [l/m <sup>2</sup> ]	erford. Speichervolumen $V_s$ [m <sup>3</sup> ]	Regenhöhe $q_r$ [l/m <sup>2</sup> ]	erford. Speichervolumen $V_s$ [m <sup>3</sup> ]	Regenhöhe $q_r$ [l/m <sup>2</sup> ]	erford. Speichervolumen $V_s$ [m <sup>3</sup> ]
0 min	0,00	-	0,00	-	0,00	-
5 min	8,60	0,8	12,40	1,2	17,80	1,8
10 min	13,90	1,3	21,00	2,0	31,50	3,1
15 min	17,30	1,5	26,90	2,5	40,30	3,8
20 min	19,80	1,7	30,80	2,7	46,20	4,2
30 min	23,00	1,7	36,60	2,9	55,30	4,7
45 min	25,80	1,6	42,30	3,0	64,30	5,0
60 min	27,30	1,3	45,50	2,7	69,10	4,7
90 min	29,40	0,7	49,70	1,9	75,40	3,8
2 h	31,00	-	52,70	1,0	79,70	2,7
3 h	33,30	-	57,10	-	86,10	0,2
4 h	35,20	-	60,70	-	91,00	-
6 h	38,80	-	66,50	-	98,80	-
9 h	42,70	-	74,20	-	109,00	-
12 h	46,10	-	80,60	-	117,10	-
18 h	52,60	-	90,50	-	127,70	-
1 d	57,20	-	96,90	-	133,30	-
2 d	67,90	-	112,40	-	153,60	-
3 d	74,70	-	122,00	-	169,50	-
4 d	80,80	-	129,20	-	184,40	-
5 d	86,70	-	135,60	-	192,90	-
6 d	91,20	-	141,60	-	201,20	-
ERGEBNIS / BERECHNUNG						
Jährlichkeit	Jährlichkeit 1		Jährlichkeit 5		Jährlichkeit 30	
$k_w/k_f$	0,50		0,70		0,90	
mindestens erforderliches Retentionsvolumen [m <sup>3</sup> ]	1,7 m <sup>3</sup>		3,0 m <sup>3</sup>		5,0 m <sup>3</sup>	
Einstauhöhe [m]	0,09 m		0,15 m		0,25 m	
Maßgebliches Regenereignis	30 min.	23 l/m <sup>2</sup>	45 min.	42 l/m <sup>2</sup>	45 min.	64 l/m <sup>2</sup>
Sickermenge bez. auf $A_s$ & $k_f$	1,00 l/s					
Tagesmenge bez. auf $A_s$ & $k_f$	86 m <sup>3</sup> /d					
Abflussmenge bez. auf $e_{hyd}$ und $n=1$	5 m <sup>3</sup> /d					
Entleerungszeit	0,97 h OK		1,18 h		1,53 h	

Abbildung 11 Muldenvorbemessung



# Bodengutachten

22-324\_BGA Hart bei Graz Conept GmbH

Erforderlicher kf-Wert der Muldenhumusierung ->  $5 \times 10^{-5}$

		hf	hs	Bodenzone/filter	Fläche As	Vorschlag As
		cm	cm	cm	m <sup>2</sup>	b[m] x l[m]
<b>Mulde1</b>	<b>A1</b>	10	15	30	20	-

Falls keine Flächen für die Ausführung einer Mulde vorhanden sind, kann alternativ im Bereich der Zufahrt ein Rigol mit integriertem Filter ausgeführt werden.

Hierbei wird die Filterung des Regenwassers in der Kastenrinne durch den Einbau eines technischen Filters erzielt. Nachdem diese Systeme sehr herstellerspezifisch sind, ist die Detailplanung in Abstimmung mit dem Lieferanten auszuführen.

System: z.B.: Drainfix Clean

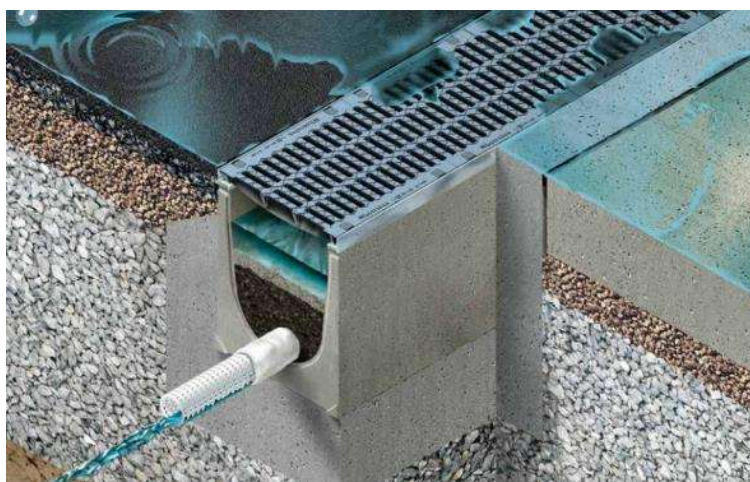


Abbildung 12 Systemgrafik aus Produktkatalog

## 7. Erhebung möglicher Gefährdungen

### 7.7 Hangwasser

Grundsätzlich befindet sich ein Fließpfad am Grundstück (siehe Abb. 5), jedoch handelt es sich hier lediglich um einen Pfad mit einem Einzugsgebiet von 0,05 – 1,0 ha (Fließrichtungsraster 1,0m). Bei Geländeänderungen ist darauf zu achten, dass durch die Geländeneigungen die natürliche Abflussrichtung nicht verändert wird (negative Beeinträchtigung von Nachbarn).

### 7.8 Hochwasser

Aufgrund der leichten Hanglage ist nicht mit einer Hochwassergefährdung zu rechnen. Das Grundstück befindet sich in keinem Hochwasserabflussbereich.

### 7.9 Hangrutschungen

Unter Einhaltung der Gründungs- und Wasserhaltungsmaßnahmen, sowie fachgerechter Ausführung der Gebäude, ist mit keiner Gefährdung der Standsicherheit für benachbarte bauliche Anlagen zu rechnen. Dies gilt ebenso für das Auftreten von Hangrutschungen.

Auf Basis des GIS Steiermark und einer örtlichen Begehung, liegt keine Rutschgefährdung vor.

## 8. Zusammenfassung

Am 05.08.2022 wurde eine örtliche Begehung der zu untersuchenden Parzelle der KG 63227 Hart bei St. Peter, welche zum Zeitpunkt der geotechnischen Untersuchungen unbebaut war und überwiegend als Wiesenfläche genutzt wurde, durchgeführt.

Die Fläche des Grundstückes beträgt ca. 1510 m<sup>2</sup> (in Summe). Das Gelände ist mit ca. 12-13° in Richtung Osten geneigt. Die Geländehöhe beträgt i. M. 393,0 – 395,5m.

Auf Basis des Schurfresultates kann festgestellt werden, dass der Boden im gründungsrelevanten Niveau (basierend auf der derzeitigen Planung) aus einerseits +/- feinsandigen Schluffen bzw. +/- tonigen Schluffen besteht.

Es wurde kein Grundwasser erschlossen, jedoch sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten Sicker- und Schichtwässer nicht ausgeschlossen.

Unter Berücksichtigung der unter Pkt. 5 angeführten Punkte und Anmerkungen kann der Untergrund für die Errichtung von statisch einfachen Gebäuden der geotechnischen Kategorie 1, als ausreichend tragfähig angesehen werden. Zusätzlich ist unter Einhaltung der Gründungs- und Wasserhaltungsmaßnahmen, bei fachgerechter Ausführung der Gebäude, keine Gefährdung der Standsicherheit für benachbarte bauliche Anlagen gegeben.

Eine Verbringung (Versickerung) der Meteorwässer ist auf gegenständlichem Grundstück nicht möglich. Ein Ausführungsvorschlag kann Pkt. 6 entnommen werden. Die Art und Weise der Verbringung ist jedenfalls mit der zuständigen Behörde bzw. Gemeinde zu klären!

Bedingt durch die Heterogenität der in unseren Breiten vorliegenden Böden, können auch andere als die beschriebenen Bodenverhältnisse vorliegen.

Angeführt wird, dass dieses Gutachten keine Erkundung des Bodens im Sinne des Abfallwirtschaftsgesetzes darstellt.



Prok. DI Martin Koza

Premstätten am 29.08.2022

**Grundsätzlich stellt jede Bodenuntersuchung nur einen punktuellen Aufschluss des anstehenden Untergrundes dar. Nachdem es in unseren Breiten zu starken Inhomogenitäten des Bodens und seiner Schichtung kommen kann, können heterogene Bodeneigenschaften auftreten, woraus sich andere als in diesem Gutachten angeführte Bodenparameter ergeben.**

**Sollten sich im Zuge der Herstellung andere als die in diesem Gutachten angenommen Boden- und Geländeparameter ergeben, ist umgehend der zuständige Bodenmechaniker zu informieren.**

**Sollte im Zuge der Herstellung oder durch beispielsweise Starkregenereignisse ein anderer Grundwasserspiegel als jener, welcher in diesem Gutachten angesetzt wurde auftreten, ist ebenfalls umgehend der zuständige Bodenmechaniker zu informieren.**

---

# ANHANG 1 / Lageplan



---

## **ANHANG 2 / Schurfprotokolle**



# Schurfprotokoll

BGA Raaba Concept

Projekt Nr.: 22-324

Inhalt: **Schurf 1**  
 Maßstab: **1:30**

Datum: **5. August 2022**  
 Projektleiter: **DI Martin Koza**  
 Koordinaten: \_\_\_\_\_

Schurf 1000 mm	absolute Tiefe	relative Tiefe
	GOK = 395	0
	394,7	0,3
	394,3	0,7
	393,5	1,5
	393,2	1,8
3,2 m	391,8	3,2



Mu	Mutterboden
Fsa, cl, gr'	Feinsand, tonig, gering kiesig, vermutlich Anschüttung
CGr, sa_, si	Grobkies, stark sandig, schluffig, vermutlich Anschüttung
Si, fsa	Schluff, feinsandig, weich bis steif
Si, fsa', cl'	Schluff, gering feinsandig, gering tonig, halbfest





---

## **ANHANG 3 / Fotodokumentation**

**Schurf 1:**



**Bild: 1**



**Bild: 2**



**Bild: 3**



**Bild: 4**

---

# ANHANG 4 / Niederschlagsdaten

**Bemessungsniederschlag mit MaxModN (oberen)- und ÖKOSTRA (unteren)-Werten [mm]**

Gitterpunkt: 5215; (M34, R: -60120m, H: 5215358m)

Flächenabminderung: keine

Wiederkehrzeit (T)	1	2	3	5	10	20	25	30	50	75	100
Dauerstufe (D)											
<b>5 Minuten</b>	8.8	10.5	11.5	12.7	14.8	17.5	18.4	19.1	21.2	22.8	23.9
	<b>8.6</b>	<b>10.3</b>	<b>11.3</b>	<b>12.4</b>	<b>14.3</b>	<b>16.5</b>	<b>17.3</b>	<b>17.8</b>	<b>19.5</b>	<b>20.9</b>	<b>21.7</b>
	8.4	10.0	11.0	12.1	13.7	15.3	15.8	16.2	17.4	18.4	19.0
<b>10 Minuten</b>	14.2	16.9	18.6	22.6	28.1	33.6	35.4	36.8	40.9	44.1	46.4
	<b>13.9</b>	<b>16.5</b>	<b>18.1</b>	<b>21.0</b>	<b>25.1</b>	<b>29.1</b>	<b>30.5</b>	<b>31.5</b>	<b>34.5</b>	<b>36.8</b>	<b>38.5</b>
	13.5	16.0	17.5	19.3	21.8	24.2	25.1	25.7	27.5	28.9	29.9
<b>15 Minuten</b>	17.7	21.1	24.0	29.4	36.7	44.0	46.3	48.2	53.6	57.9	60.9
	<b>17.3</b>	<b>20.6</b>	<b>23.0</b>	<b>26.9</b>	<b>32.1</b>	<b>37.2</b>	<b>38.9</b>	<b>40.3</b>	<b>44.2</b>	<b>47.2</b>	<b>49.4</b>
	16.9	20.1	22.0	24.4	27.5	30.5	31.6	32.5	34.8	36.6	37.9
<b>20 Minuten</b>	20.3	24.2	27.5	33.7	42.0	50.4	53.1	55.3	61.5	66.4	69.9
	<b>19.8</b>	<b>23.6</b>	<b>26.4</b>	<b>30.8</b>	<b>36.8</b>	<b>42.7</b>	<b>44.7</b>	<b>46.2</b>	<b>50.7</b>	<b>54.2</b>	<b>56.7</b>
	19.3	23.1	25.3	28.1	31.9	35.5	36.8	37.7	40.6	42.7	44.3
<b>30 Minuten</b>	23.6	28.6	32.6	40.0	50.0	60.1	63.3	66.0	73.4	79.2	83.4
	<b>23.0</b>	<b>27.9</b>	<b>31.3</b>	<b>36.6</b>	<b>43.8</b>	<b>51.0</b>	<b>53.3</b>	<b>55.3</b>	<b>60.5</b>	<b>64.7</b>	<b>67.7</b>
	22.4	27.3	30.1	33.6	38.4	43.2	44.8	46.1	49.4	52.3	54.2
<b>45 Minuten</b>	26.5	32.9	37.6	46.2	57.8	69.5	73.2	76.3	84.9	91.7	96.6
	<b>25.8</b>	<b>32.0</b>	<b>36.0</b>	<b>42.3</b>	<b>50.9</b>	<b>59.3</b>	<b>62.0</b>	<b>64.3</b>	<b>70.5</b>	<b>75.5</b>	<b>79.1</b>
	25.2	31.3	34.8	39.3	45.5	51.4	53.3	54.9	59.3	62.9	65.4
<b>60 Minuten</b>	28.0	34.9	41.1	50.6	63.4	76.2	80.3	83.7	93.1	100.6	105.9
	<b>27.3</b>	<b>33.9</b>	<b>38.7</b>	<b>45.5</b>	<b>54.6</b>	<b>63.8</b>	<b>66.7</b>	<b>69.1</b>	<b>75.8</b>	<b>81.2</b>	<b>84.9</b>
	26.7	33.2	36.9	41.7	48.2	54.7	56.8	58.4	63.1	66.9	69.5
<b>90 Minuten</b>	30.3	37.8	46.2	56.8	71.2	85.6	90.2	94.1	104.6	113.1	119.1
	<b>29.4</b>	<b>36.6</b>	<b>42.4</b>	<b>49.7</b>	<b>59.6</b>	<b>69.5</b>	<b>72.8</b>	<b>75.4</b>	<b>82.5</b>	<b>88.5</b>	<b>92.5</b>
	28.8	35.8	39.9	45.0	51.9	58.8	61.1	62.8	67.7	72.0	74.7

MaxModN - maximierte Modellniederschläge [HAÖ=Hydrologischer Atlas Österreichs (konvektives N-Modell); ALADIN-Vorhersagemodell (modifiziert)]

Bemessungsniederschlag - gewichteter Wert zwischen MaxModN und ÖKOSTRA

ÖKOSTRA - interpolierte extremwertstatistische Niederschlagsauswertungen (DWA-A 531, modifiziert)

**Bemessungsniederschlag mit MaxModN (oberen)- und ÖKOSTRA (unteren)-Werten [mm]**

Gitterpunkt: 5215; (M34, R: -60120m, H: 5215358m)

Flächenabminderung: keine

Fortsetzung

Wiederkehrzeit (T)	1	2	3	5	10	20	25	30	50	75	100
Dauerstufe (D)											
<b>2 Stunden</b>	31.9	40.7	49.7	61.2	76.7	92.2	97.2	101.3	112.7	121.8	128.2
	<b>31.0</b>	<b>38.9</b>	<b>44.9</b>	<b>52.7</b>	<b>63.2</b>	<b>73.6</b>	<b>76.9</b>	<b>79.7</b>	<b>87.2</b>	<b>93.5</b>	<b>97.7</b>
	30.4	37.8	41.9	47.4	54.7	61.9	64.2	66.1	71.3	75.7	78.6
<b>3 Stunden</b>	34.3	45.8	55.9	68.7	86.1	103.4	109.0	113.6	126.4	136.5	143.7
	<b>33.3</b>	<b>42.4</b>	<b>48.9</b>	<b>57.1</b>	<b>68.5</b>	<b>79.6</b>	<b>83.2</b>	<b>86.1</b>	<b>94.2</b>	<b>100.8</b>	<b>105.7</b>
	32.7	40.5	44.9	50.5	58.4	66.0	68.5	70.3	75.8	80.4	84.0
<b>4 Stunden</b>	36.4	49.4	60.3	74.1	92.7	111.4	117.4	122.3	136.1	147.0	154.7
	<b>35.2</b>	<b>45.0</b>	<b>51.9</b>	<b>60.7</b>	<b>72.3</b>	<b>84.0</b>	<b>87.8</b>	<b>91.0</b>	<b>99.6</b>	<b>106.5</b>	<b>111.4</b>
	34.6	42.6	47.2	53.2	61.0	68.8	71.3	73.7	79.4	84.0	87.3
<b>6 Stunden</b>	40.0	56.5	68.1	82.6	102.4	122.2	128.5	133.7	148.3	159.9	168.1
	<b>38.8</b>	<b>50.1</b>	<b>57.4</b>	<b>66.5</b>	<b>79.0</b>	<b>91.6</b>	<b>95.6</b>	<b>98.8</b>	<b>107.9</b>	<b>115.2</b>	<b>120.2</b>
	38.1	46.1	50.7	56.5	64.5	72.7	75.2	77.2	82.9	87.5	90.5
<b>9 Stunden</b>	43.9	63.9	76.2	91.6	112.1	132.6	139.1	144.6	159.7	171.6	180.1
	<b>42.7</b>	<b>56.0</b>	<b>64.0</b>	<b>74.2</b>	<b>87.7</b>	<b>101.2</b>	<b>105.5</b>	<b>109.0</b>	<b>119.1</b>	<b>127.0</b>	<b>132.4</b>
	41.8	49.8	54.6	60.6	68.7	76.8	79.4	81.3	87.5	92.3	95.4
<b>12 Stunden</b>	47.7	69.6	82.5	98.7	119.3	140.0	146.8	152.0	167.4	179.5	187.9
	<b>46.1</b>	<b>61.0</b>	<b>69.6</b>	<b>80.6</b>	<b>94.6</b>	<b>108.8</b>	<b>113.7</b>	<b>117.1</b>	<b>127.8</b>	<b>136.1</b>	<b>141.8</b>
	44.7	53.0	57.7	63.9	71.8	79.9	83.0	84.8	91.2	95.9	99.0
<b>18 Stunden</b>	55.6	79.4	93.4	111.0	132.0	151.3	158.4	163.1	177.9	189.2	196.9
	<b>52.6</b>	<b>68.8</b>	<b>78.3</b>	<b>90.5</b>	<b>105.3</b>	<b>119.3</b>	<b>124.2</b>	<b>127.7</b>	<b>138.3</b>	<b>146.7</b>	<b>152.1</b>
	49.6	58.3	63.2	70.1	78.7	87.4	90.1	92.5	99.0	104.5	107.6
<b>1 Tag</b>	62.3	87.6	102.5	121.4	143.2	161.4	167.1	171.7	184.8	196.2	203.4
	<b>57.2</b>	<b>74.3</b>	<b>84.4</b>	<b>96.9</b>	<b>112.2</b>	<b>125.6</b>	<b>129.9</b>	<b>133.3</b>	<b>142.9</b>	<b>151.3</b>	<b>156.3</b>
	52.1	61.1	66.3	72.5	81.3	89.8	92.7	94.9	101.0	106.5	109.3

MaxModN - maximierte Modellniederschläge [HAÖ=Hydrologischer Atlas Österreichs (konvektives N-Modell); ALADIN-Vorhersagemodell (modifiziert)]

Bemessungsniederschlag - gewichteter Wert zwischen MaxModN und ÖKOSTRA

ÖKOSTRA - interpolierte extremwertstatistische Niederschlagsauswertungen (DWA-A 531, modifiziert)

**Bemessungsniederschlag mit MaxModN (oberen)- und ÖKOSTRA (unteren)-Werten [mm]**

Gitterpunkt: 5215; (M34, R: -60120m, H: 5215358m)

Flächenabminderung: keine

Fortsetzung

Wiederkehrzeit (T)	1	2	3	5	10	20	25	30	50	75	100
Dauerstufe (D)											
<b>2 Tage</b>	74.4	102.4	118.9	139.5	166.1	185.6	191.5	196.4	210.4	221.4	228.8
	<b>67.9</b>	<b>87.1</b>	<b>98.2</b>	<b>112.4</b>	<b>131.0</b>	<b>145.4</b>	<b>149.8</b>	<b>153.6</b>	<b>164.0</b>	<b>172.5</b>	<b>178.2</b>
	61.3	71.7	77.5	85.2	95.8	105.1	108.1	110.8	117.6	123.6	127.6
<b>3 Tage</b>	81.1	110.3	127.4	149.0	178.2	202.6	209.2	215.7	230.8	244.0	251.8
	<b>74.7</b>	<b>95.1</b>	<b>106.9</b>	<b>122.0</b>	<b>142.1</b>	<b>159.9</b>	<b>164.9</b>	<b>169.5</b>	<b>181.0</b>	<b>191.0</b>	<b>197.1</b>
	68.2	79.9	86.4	95.0	105.9	117.2	120.6	123.2	131.2	137.9	142.4
<b>4 Tage</b>	87.4	115.8	133.5	155.6	185.8	216.0	225.7	233.6	250.1	262.9	273.0
	<b>80.8</b>	<b>101.2</b>	<b>113.7</b>	<b>129.2</b>	<b>150.5</b>	<b>171.8</b>	<b>178.6</b>	<b>184.4</b>	<b>197.0</b>	<b>207.0</b>	<b>214.1</b>
	74.2	86.5	93.9	102.7	115.1	127.6	131.4	135.2	143.9	151.1	155.2
<b>5 Tage</b>	93.9	120.1	138.2	160.9	191.7	222.5	232.4	240.5	263.2	281.2	293.9
	<b>86.7</b>	<b>106.4</b>	<b>119.5</b>	<b>135.6</b>	<b>157.8</b>	<b>179.8</b>	<b>187.4</b>	<b>192.9</b>	<b>209.5</b>	<b>222.5</b>	<b>231.3</b>
	79.5	92.7	100.8	110.3	123.8	137.1	142.3	145.3	155.8	163.7	168.7
<b>6 Tage</b>	98.3	123.6	142.1	165.1	196.4	227.8	237.9	246.2	269.2	287.6	300.6
	<b>91.2</b>	<b>111.1</b>	<b>124.7</b>	<b>141.6</b>	<b>164.6</b>	<b>187.6</b>	<b>194.9</b>	<b>201.2</b>	<b>217.9</b>	<b>231.3</b>	<b>241.2</b>
	84.0	98.5	107.2	118.1	132.7	147.4	151.9	156.1	166.5	175.0	181.8

MaxModN - maximierte Modellniederschläge [HAÖ=Hydrologischer Atlas Österreichs (konvektives N-Modell); ALADIN-Vorhersagemodell (modifiziert)]

Bemessungsniederschlag - gewichteter Wert zwischen MaxModN und ÖKOSTRA

ÖKOSTRA - interpolierte extremwertstatistische Niederschlagsauswertungen (DWA-A 531, modifiziert)

Gitterpunkt: 5215 (Rot); Bezirksgrenzen (Schwarz); Gewässernetz (Blau)



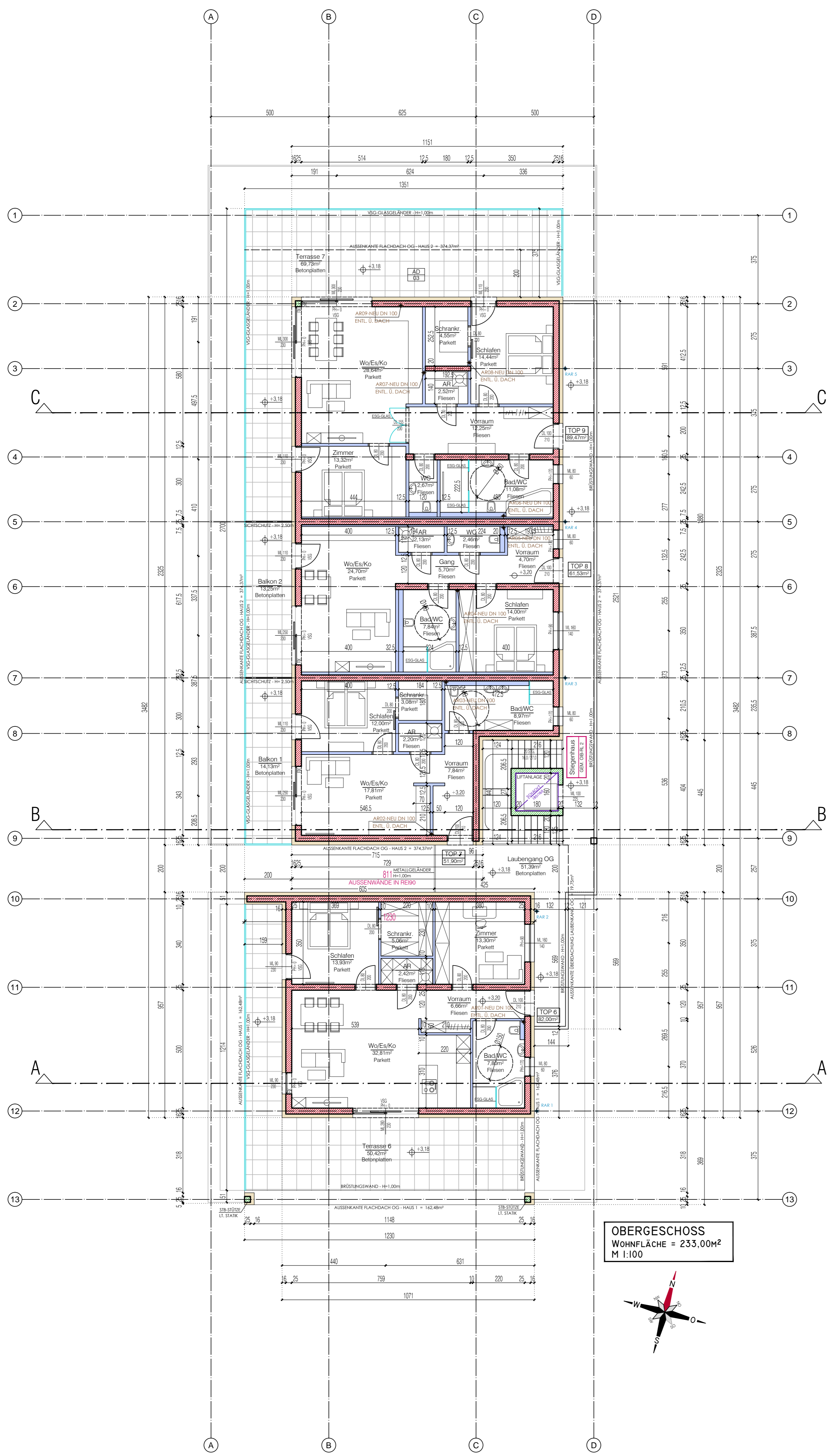


---

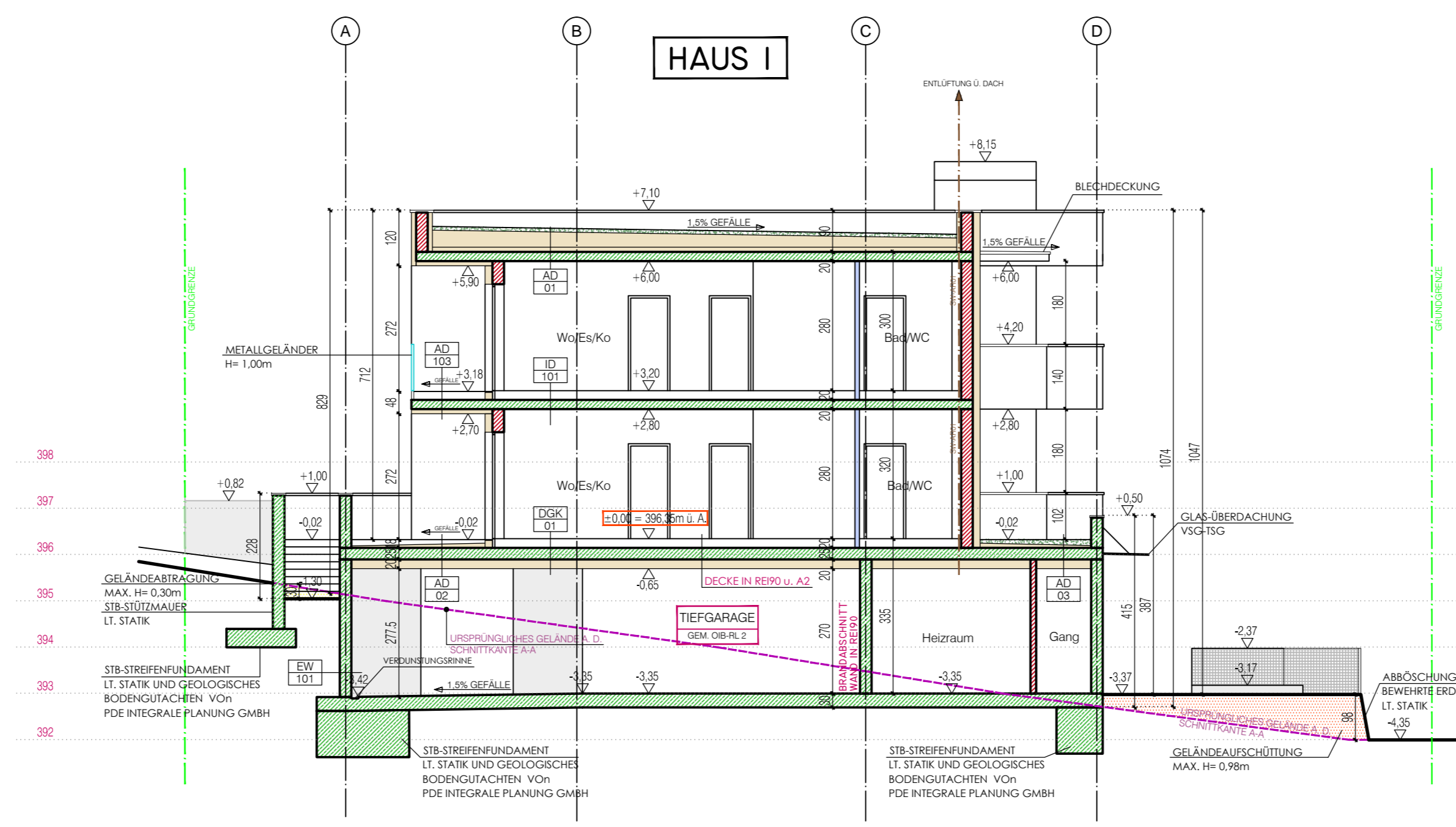
# ANHANG 5 / Plangrundlagen



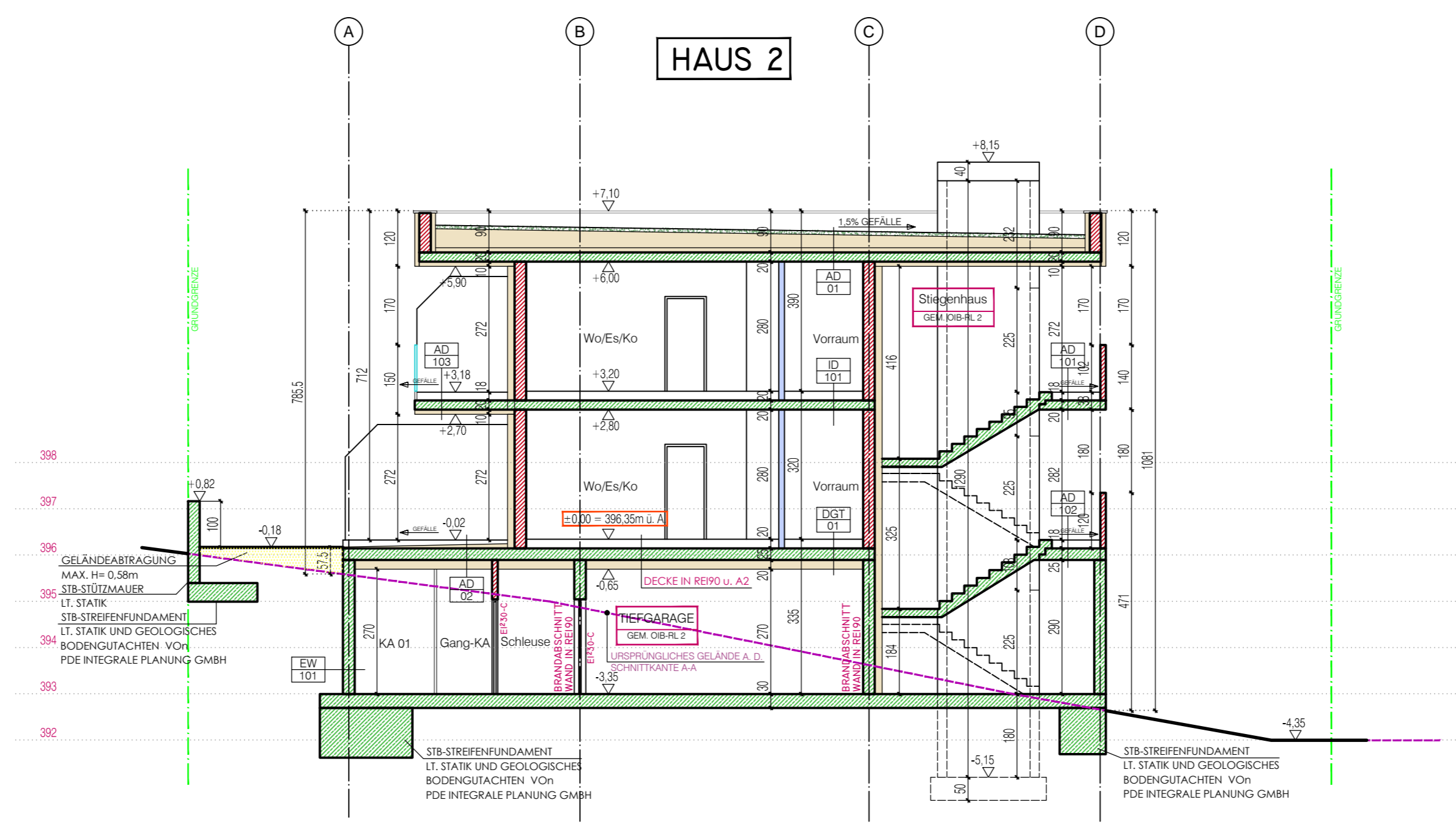
GRUNDRISS OBERGESCHOSS



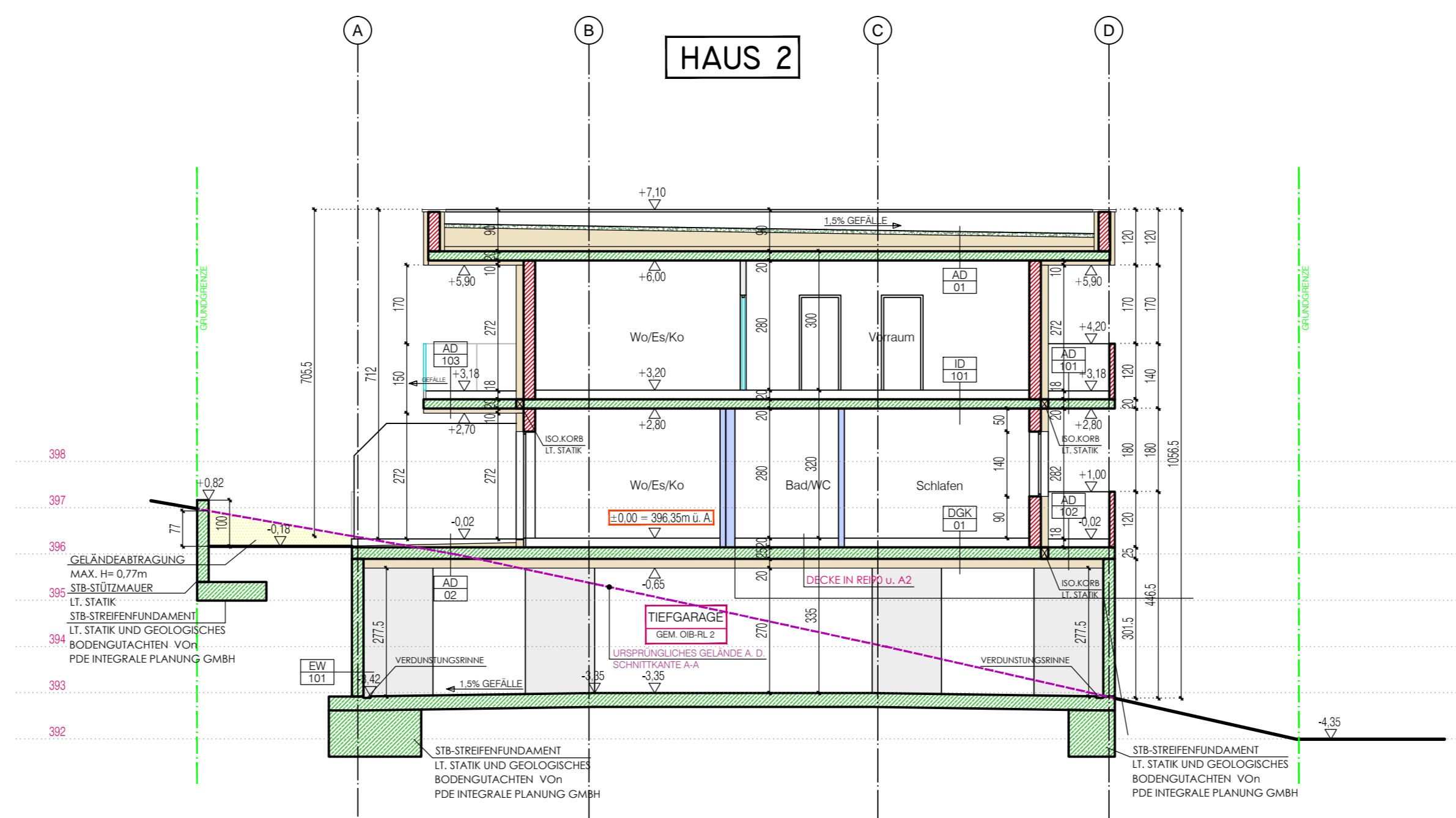
SCHNITT A-A



SCHNITT B-B

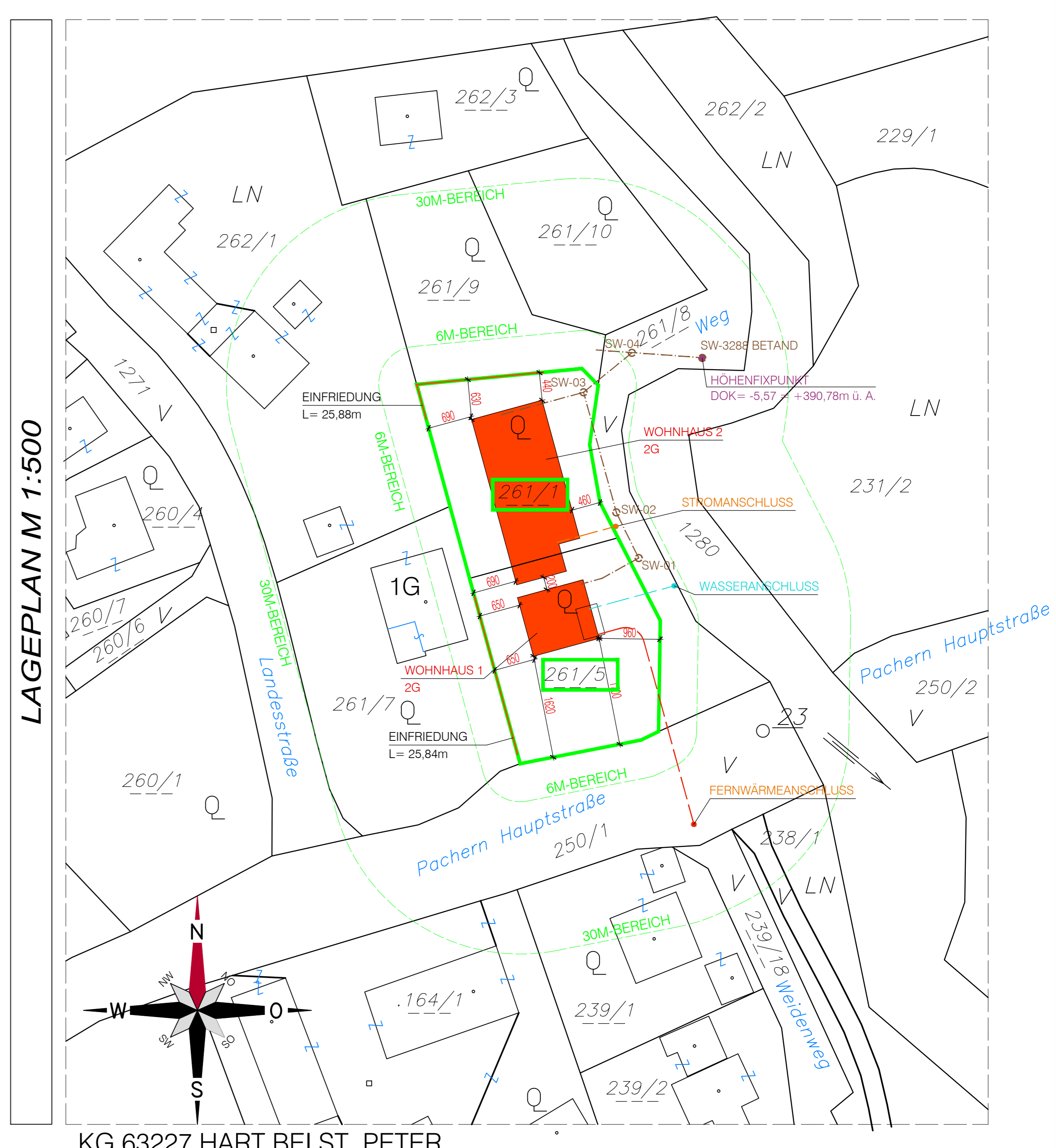


SCHNITT C-C



AUFBAUTEN

<p><b>101</b> Außenwand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stützputz 5,0 cm</li> <li>EPS-Dämmung 10,0 cm</li> <li>Hochdruckbetonmörtel 2,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> </ul>	<p><b>102</b> Erdbeleg im Außenwand</p> <p>Abdichtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baumwolle Abdichtung 3-Schicht 1,5 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> </ul>	<p><b>103</b> Trennlage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betontrag (Fliesen, Parkett) 1,0 cm</li> <li>Isolierung 7,0 cm</li> <li>PE-Folie (Dampfsperre) 0,05 cm</li> <li>Trennlagebetondecke 30,0 cm</li> <li>EPS-WD-Fußbodenabdichtung 3,0 cm</li> <li>PE-Folie (Dampfsperre)</li> <li>Zementestrich, Leichtfüßung 6,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> </ul>	<p><b>104</b> Laubengänge Außen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Isolierung 4,0 cm</li> <li>Spül 13,0 cm</li> <li>Baumwolle Abdichtung 2-Schicht 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> </ul>	<p><b>105</b> Laubengänge OG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schichten 4,0 cm</li> <li>Spül 13,0 cm</li> <li>Baumwolle Abdichtung 2-Schicht 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> </ul>	<p><b>106</b> Balkonplatte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schichten 4,0 cm</li> <li>Spül 13,0 cm</li> <li>Baumwolle Abdichtung 2-Schicht 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> </ul>	<p><b>107</b> Decke gegen Teilgarage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betontrag (Fliesen, Parkett) 1,0 cm</li> <li>Isolierung 7,0 cm</li> <li>PE-Folie (Dampfsperre) 0,05 cm</li> <li>Trennlagebetondecke 30,0 cm</li> <li>EPS-WD-Fußbodenabdichtung 3,0 cm</li> <li>PE-Folie (Dampfsperre)</li> <li>Zementestrich, Leichtfüßung 6,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Metallblech-Deckendämmung EPS 20,0 cm</li> </ul>	<p><b>108</b> Decke gegen Außen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betontrag 4,0 cm</li> <li>Spül 4,0-11,0 cm</li> <li>Isolierung 7,0 cm</li> <li>PE-Folie (Dampfsperre) 0,05 cm</li> <li>EPS-Gebälldämmung 3,0-10,0 cm</li> <li>Deckengips mit Voranstrich 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> <li>Stützputz 1,0 cm</li> </ul>
--	---	---	--	--	--	---	---



KG 63227 HART BEI ST. PETER

**EINREICHPLAN**

- 1) ERRICHTUNG EINES WOHNHANSES MIT 9 WOHN-EINHEITEN
- 2) ERRICHTUNG EINER TIEFGARAGE MIT 16 PKW-ABSTELLPLÄTZEN
- 3) ERRICHTUNG VON AUSSENSTIEGEN, STÜTZMAUERN, EINER EINFRIEDUNG UND GELÄNDEVERÄNDERUNGEN

**NEUBAU WOHNSHAUS MIT 9 WE**  
**P.G. CONCEPT GMBH**  
 PACHERN-HAUPTSTRASSE, 8075 HART BEI GRAZ  
 KG. 63227 HART BEI ST. PETER, EZ. 1468; Grundskiz. Nr.: 261/1 u. 261/5

**PLANNUMMER** EP-2021-0437\_02  
**PLANNUMMER** EP-2021-0437\_02  
**DATUM** 25/07/2022

**MASSSTAB** 1:100, 1:1000  
**GEZ.** ING. KENNETH MESSIC

**LAGEPLAN M 1:500**

Alle Masse und Koten sind vor Baubeginn zu überprüfen!  
 Die genaue Lage der Grundgrenzen ist vor Baubeginn von einem Konkreten Vermessungsbüro festzulegen!  
 Alle Fundamente, tragenden Teile Baugrubensicherungen sind laut Statik bzw. bodenmechanische Gutachten auszuführen und vor Baubeginn mit einem befugten Statiker bzw. Bodenmechaniker abzuklären!  
 Bezugshöhe ±0.00 liegt um 5,57 Meter höher als die Deckeloberkante des bestehenden SW-Plutzeschachtes 3288.  
 Planung lt. Entwässerungskonzept von pde Integrale Planung GmbH Methoden & Planung, TWP Graz Teibau

±0,00 = 396,35 ü.A.



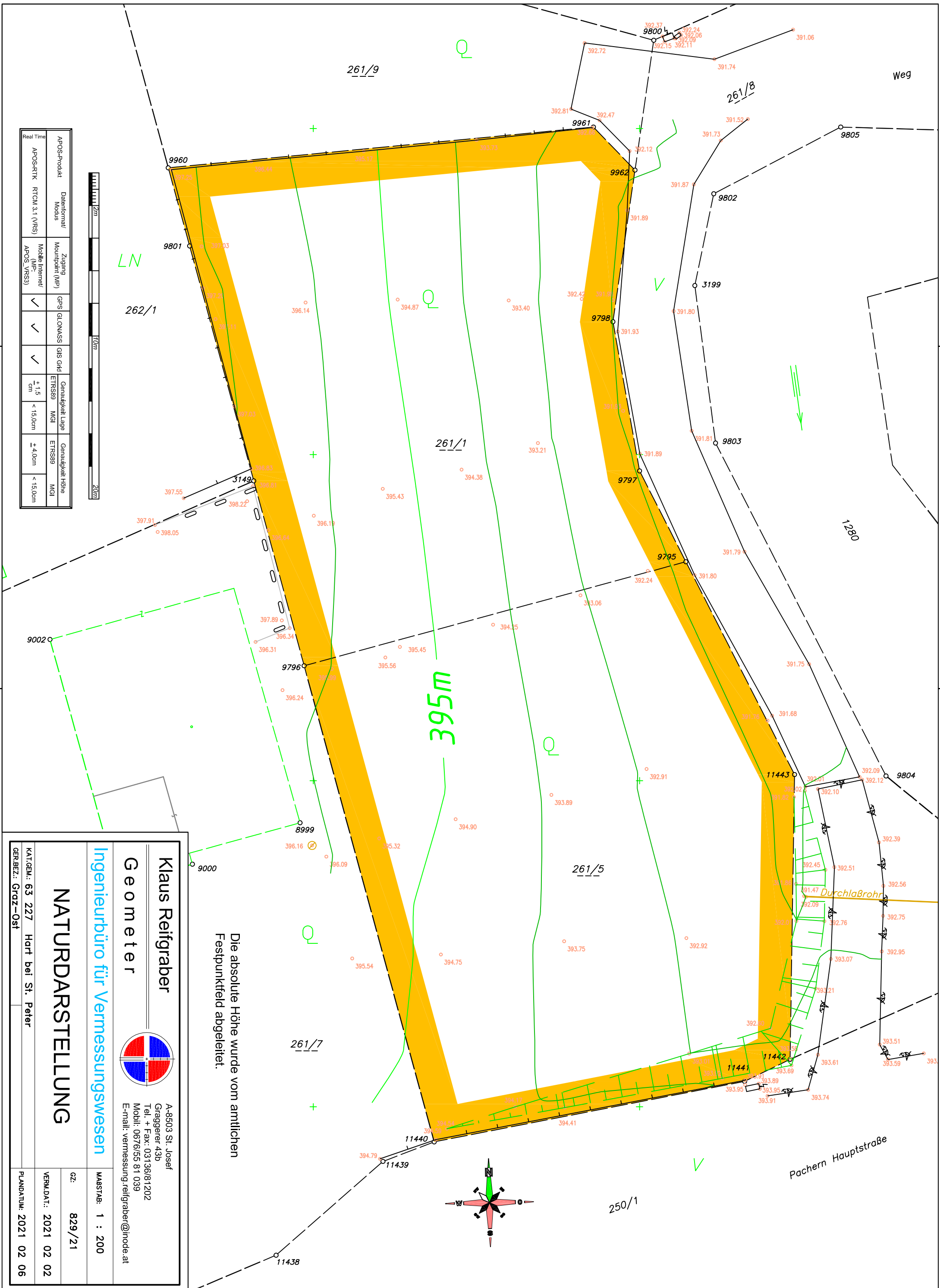


BVH WOHNHAUS MIT 6 WOHNHEITEN  
 PACHERN-HAUPTSTRASSE, 8075 HART B. GRAZ  
 KG: 63227 HART BEI ST. PETER  
 GST.NR.: 261/1 u. 261/5

P.G.CONCEPT GMBH

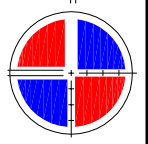
LAGEPLAN  
 M 1:1000  
 DATUM: 07/2021

Real Time	APOS-Produkt	Datenformat/Modus	Zugang	GPS	Genauigkeit	Genauigkeit	Genauigkeit
APOS-RTK	RTCM 3.1 (VRS)	Mountpoint (MP)	Mobile Internet/ (MP: APOS_VRS3)	GLONASS	± 1,5 cm	< 15,0cm	< 15,0cm
				GIS GHD	ETRS89	ETRS89	ETRS89
				MGI	MGI	MGI	MGI



Die absolute Höhe wurde vom amtlichen  
Festpunktfeld abgeleitet.

**Klaus Reifgraber**  
**Geometer**



Ingenieurbüro für Vermessungswesen  
A-8503 St. Josef  
Graggerer 43b  
Tel. + Fax: 03136/81202  
Mobil: 0676/55 81 039  
E-mail: vermessung.reifgraber@inode.at

**NATURDARSTELLUNG**

KAT.GEM.: 63 227 Hart bei St. Peter  
GER.BEZ.: Graz-Ost  
MAßSTAB: 1 : 200  
GZ: 829/21  
VERM.DAT.: 2021 02 02  
PLANDATUM: 2021 02 06