



Geoconsult Ruppenthal GmbH

Landratsamt Emmendingen
Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz
Bahnhofstraße 2-4

79312, Emmendingen

Ellen-Gottlieb-Straße 15 | 79106 Freiburg

Tel. 0761 | 611 66 67-0
info@geoconsult-ruppenthal.de
www.geoconsult-ruppenthal.de

Sparkasse Freiburg
IBAN DE 59 6805 0101 0013 4919 74
BIC FRSPDE66XXX

Amtsgericht Freiburg: HRB 723016
Geschäftsführer: Jörg Ruppenthal
USt-ID Nr. DE337957688

Antrag Bauen im Grundwasser mit temporärer Grundwasserabsenkung:

BV: Anbau von vier Wohneinheiten

Straße: Hauptstraße 39

Flurstück: 51

Ort: 79183, Waldkirch-Kollnau

Freiburg, den 13.04.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erhalten Sie den Erläuterungsbericht zu o.g. Bauvorhaben.

Wir beantragen gleichzeitig im Namen und auf Rechnung der Bauherrschaft, Phabicon GmbH. Herr Dr. Manfred Koehler, vertreten durch; Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG, Am Sommerberg 2e, 79263 Simonswald, für das oben genannte Bauvorhaben, einen Antrag auf Bauen im Grundwasser nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 und Abs. 2 Nr. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für das Einbringen von Verbaumaßnahmen, für diese Baumaßnahme Bauteile die ins Grundwasser eingreifen und eine temporäre Grundwasserhaltung §§ 8,9 Abs.1 Nr.5 Abs.2 Nr.1 WHG.

Wir bitten Sie darum den Antrag möglichst zeitnah zu bearbeiten.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung und verbleiben mit freundlichen Grüßen

Geoconsult Ruppenthal

Anlage: 4x Antragsformular
4x Erläuterungsbericht

An das
Landratsamt Emmendingen
Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz
Bahnhofstr. 2-4
79312 Emmendingen

Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach §§ 8, 9 Abs. 1 Nrn. 4 und 5 sowie Abs. 2 Nr. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zur Durchführung einer Grundwasserabsenkung sowie zur Einleitung bzw. Versickerung des geförderten Wassers

1. Antragsteller*in (Gebührenträger)

Name, Vorname	Phabicon GmbH; Herr Dr. Manfred Koehler
Straße, Hausnummer	Hornusstraße 16
PLZ, Ort	79108 Freiburg im Breisgau
Telefon	0160 - 8030282
Mobil	
E-Mail	manfred.koehler@phabicon.de
Fax	-
Name, Adresse vom Gebührenträger, falls abweichend vom Antragsteller	-

2. Fachplaner und Bauausführung

Firma, Name, Adresse (Fachplaner)	Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG Am Sommerberg 2 e 79263 Simonswald
Telefon, E-Mail	Tel: 07683 9195278 Fax: 07683 9195279 Mail: info@ib-schultis.de - Homepage: www.ib-schultis.de
Firma, Name, Adresse Bauausführung (falls bekannt)	Karl Burger GmbH Hoch-, Tief- und Holzbau Adalbert-Stifter-Straße 2 79183 Waldkirch
Telefon, E-Mail	07681 47785 0 info@karl-burger.de

yk

3. Name und Anschrift des Bohrunternehmers | Brunnenbauer

Firma, Name, Adresse Keller Spezialtiefbau GmbH Dr.-Rudolf-Eberle-Straße 11 76534 Baden-Baden
Telefon, E-Mail 07223 5115 0 mail@keller-spezialtiefbau.de

4. Lage des Vorhabens | Maßnahme

Landkreis Emmendingen	Gemeinde Waldkirch
Ortsteil, Gemarkung Kollnau	Flurstücksnummer 51
Straße, Hausnummer Hauptstraße 39	

5. Projektbeschreibung

Geplante Entnahmemengen in l/s, m ³ /h, m ³ /d und m ³ gesamt rd. 7,7 l/s / rd. 27,7 m ³ /h / rd. 60.000 m ³ (bei MHGW-Verhältnissen)
Angaben zur Art, Tiefe, Anzahl und Anordnung der Wasserentnahmestellen (z.B. Brunnen, Lanzen, offene Wasserhaltung) Offene Bauwasserhaltung aus 4 temporär angelegten Schachtbrunnen
Grundwasserstand unter Geländeoberkante, Angabe in m+NN (HHW, MHW, NNW) HHGW: 269 m ü. NN; MHGW: 268,4 m ü. NN; NNGW: 266,6 m ü. NN
Geplante Absenktiefe, Angabe in m+NN 267,00 m ü. NN
Reichweite des Absenktrichters max. 100 m
Reichweite des Absenktrichters mit Unterschreitung des niedrigsten Grundwasserstandes Bei niedrigem Grundwasserstand ist keine Absenkung nötig
Dauer der Entnahme, Einleitung in ein Gewässer / Versickerung und voraussichtlicher Beginn Begin KW-19-2022 – Dauer 2 – 3 Wochen
Ableitung des anfallenden Grundwassers (z.B. Einleitung in den öff. Kanal (RW oder Mischwasserkanal) oder in ein oberirdisches Gewässer (Name), Versickerung (z.B. Schluckbrunnen, Mulde, breitflächig) inkl. hydraulischem Nachweis Im Auftrag des Bauherren beantragen wir hiermit, die während der Bauwasserhaltung anfallenden Wassermengen, über ein Absetzbecken in die Elz einzuleiten.
Ggf. Zustimmung des Kanalbetreibers? (schriftlich vorzulegen, Anlage) -
Vorgesehene Vorreinigung vor Ableitung (Art und Weise, Parameter) Absetzbecken

JK

6. Ist durch die Maßnahme ein

- | | |
|---|--|
| Wasserschutzgebiet | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein |
| Naturschutzgebiet | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein |
| Landschaftsschutzgebiet | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein |
| Biotop § 24 Naturschutzgesetz | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein |
| Bestehendes Wasserrecht | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein |
| die Nachbarbebauung oder sonstige Nutzung | <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein |
| Sonstiges Schutzgut | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein |
- betroffen?**

Wenn ja, bitte näher erläutern:

Die Nachbarbauwerke liegen im Einflussbereich des Absenktrichters. Eine nähere Erläuterung dazu kann dem Kapitel 5 aus dem Erläuterungsbericht entnommen werden.

7. Sind erhebliche Nachteile für Dritte zu erwarten?

Ja Nein

Wenn ja, welcher Art?

Ist ein Beweissicherungsverfahren vorgesehen?

Ja Nein

Liegen die Einverständniserklärungen der betroffenen Grundstückseigentümer bei?

Ja Nein

JK

8. Bemerkungen, Besonderheiten:

Unterschriften

Phabicon GmbH; Herr Dr. Manfred Koehler,
vertreten durch das Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG

Simonswald, den 12.04.2022

Ort, Datum



Unterschrift Antragsteller, ggf. Stempel

Firma
Phabicon GmbH
Hornusstraße 16
79108 Freiburg

Bitte fügen Sie dem Antrag die im Merkblatt 101 aufgeführten Antragsunterlagen bei.



Geoconsult Ruppenthal GmbH
Büro für angewandte Geologie

Erläuterungsbericht

**Anbau von vier Wohneinheiten
Hauptstraße 39
Flurstück: 51
79183 Waldkirch-Kollnau**

**Auftraggeber:
Phabicon GmbH
Herr Dr. Manfred Koehler
Hornusstraße 16
79108 Freiburg**

**über:
Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG
Am Sommerberg 2 e
79263 Simonswald**

Projekt Nr.: 22 10 08

Geoconsult Ruppenthal GmbH Ellen-Gottlieb-Straße 15 • 79106 Freiburg
www.geoconsult-ruppenthal.de info@geoconsult-ruppenthal.de
Tel.: 0761 – 611 66 67 0 Fax.: 0761 / 611 66 67 9



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Untersuchungsumfang	1
2	Unterlagen	2
3	Lage, geologischer Überblick	2
4	Hydrogeologischer Überblick	3
5	Gründung und Bauen im Grundwasser	4
6	Berechnung der Bauwasserhaltung	7
7	Abschließende Bemerkungen	8

Anlagen:	1 Übersichtslageplan	M: 1:25.000
	2 Profilschnitt	M: 1:100
	3 Planunterlagen	
	4 Verbaupläne	M: 1:100
	5 Lageplan mit Absetzbecken und Einleitungspunkt	M: 1:500
	6 Berechnungen Bauwasserhaltung	
	7 Vollmacht der Bauherrschaft	
	8 Geotechnischer Bericht (23.07.2021)	



1 Veranlassung und Untersuchungsumfang

GEOCONSULT RUPPENTHAL GmbH, Ellen-Gottlieb-Straße 15, 79106 Freiburg, wurde von der Bauherrschaft, Phabicon GmbH, Herr Dr. Manfred Koehler, Hornusstraße 18, 79108 Freiburg im Breisgau, über das Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG mit dem Beantragen einer wasserrechtlichen Erlaubnis für den geplanten Anbau von vier unterkellerten Wohneinheiten, Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau, beauftragt.

Es ist geplant die Baugrube mittels Verbau zu sichern. Die Träger (Doppel-T-Träger, Typ HEB 240, HEB 280, HEB 300, HEB 340 u. HEB 450, Stahlgüte S235 [St37-2]) des Verbaus weisen Längen von 6,4 m bis 8 m auf und greifen damit ins Grundwasser ein. Die nördlichen Verbauträger (T10 bis T 16; Anzahl 7) werden einbetoniert (Betongüte: C20/C25). Die restlichen Träger (T1 bis T 9; Anzahl 9) werden mittels Kies-Sand-Gemischen verfüllt. Insgesamt werden demnach 16 Verbauträger eingebracht. Die genauen Angaben zu den Verbauträgern und entsprechende Schnitte können der Anlage entnommen werden.

Aufgrund der schwierigen Datenlage muss der MHW unter Sicherheitszuschlägen aus umliegenden uns bekannten Bauvorhaben und Erfahrungswerten im Elzaquifer interpoliert werden. Für die weiteren Bemessungen wurde der mittlere Hochwasserstand (MHW) des Baufensters bei 268,8 m ü. NN festgelegt und als Bemessungsgrundlage verwendet.

Da das neue Bauwerk unterhalb des MHWs gründet und damit das neue Bauwerk und die Verbauträger ins Grundwasser eingreifen, stellen das Geoingenieurbüro Geoconsult Ruppenthal GmbH, im Auftrag der Bauherrschaft, der Phabicon GmbH; Herr Dr. Manfred Koehler, (siehe Vollmacht Anlage 7), für das oben genannte Bauvorhaben einen Antrag auf das Einbringen von Baukörpern im Schwankungsbereich des Grundwassers nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 und Abs. 2 Nr. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG).



2 Unterlagen

Als Arbeitsgrundlagen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Topographische Übersichtskarte M: 1:25.000
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7813, Emmendingen (1980) M: 1:25.000
- Bauantragsunterlagen (Stand: 16.04.2021)
- Planunterlagen (Stand: 08.12.2021)
- Verbauplan (Stand: 25.03.2022)
- Geotechnisches und hydrogeologisches Archiv, IB Geoconsult Ruppenthal
- Geotechnischer Bericht vom 23.07.21

3 Lage, geologischer Überblick

Das Grundstück befindet sich zentral in Waldkirch-Kollnau, rd. 30 m westlich der Elz.

Der Standort befindet sich laut der geologischen Karte von Baden-Württemberg (7813, Emmendingen), im Bereich von jungen Anschwemmungen. Darunter lagern pleistozäne Schotter des Elzaquifers.

Die auf dem Baufenster vorgefundene Geologie ist im angehängten geotechnischen Bericht vom 21.03.21 erörtert (s. Anl. 8).



4 Hydrogeologischer Überblick

Grundwassersituation:

Am 28.06.21 u. 15.07.21 wurde jeweils bei rd. 2,8 m u. GOK [267,6 m ü. NN] Grundwasser angetroffen. Weitere Grundwassermessungen wurden im Zuge der Baugrunderkundung nicht durchgeführt (vgl. geotechnischer Bericht).

Die Sondierarbeiten wurden gemäß geotechnischem Bericht vom 23.07.2021 im Zeitraum von mittleren bis leicht erhöhte Grundwasserstände durchgeführt. Aus unseren Erfahrungen schwankt der niedrigste Niedrigwasserstand zu höchstem Hochwasserstand im Elzaquifer von 2 bis 2,5 m. Entsprechend können für das Baufenster, unter Rücksichtnahme eines Sicherheitszuschlages, die folgenden Grundwasserstände interpoliert werden:

- Niedrigster Grundwasserstand (NNGW): rd. 266,6 m ü. NN
- Mittlerer Grundwasserstand (MW): 267,6 m ü. NN
- Mittlerer (Grund)Hochwasserstand (MHGW): rd. 268,4 m ü. NN
- Höchster Grundwasserstand (HHGW): rd. 269 m ü. NN

Für eine zuverlässige Verifizierung der getroffenen Annahme der Grundwasserstände für dieses Baufenster ist eine langfristige Messreihe notwendig.

Bei einer Unterkante der Bodenplatte von 267,78 m ü. NN ist mit Einfluss von Grundwasser auf das Bauvorhaben zu rechnen.

Durchlässigkeitsbeiwert:

Im geotechnischen Bericht wurde kein k_f -Wert angegeben bzw. ermittelt. Erfahrungsgemäß und aus mehreren im Elzaquifer durchgeführten Pumpversuchen, Versickerungsversuchen sowie bodenmechanischen Laborversuchen, kann für den anstehenden Elzsotter überschlägig ein k_f -Wert von $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ m/s angesetzt werden. Für eine Verifizierung des lokal für das Baufenster gültigen k_f -Werts sind entsprechende Feld- bzw. Laborversuche durchzuführen.

Wasserschutzgebiete:

Das Baufeld befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Hochwasserschutz:

Das Baufeld befindet sich bereichsweise in HQ-Extrem Überflutungsflächen (vgl. Anlage 8).



5 Gründung und Bauen im Grundwasser

Das neue Bauwerk gründet auf Bodenplatten und somit werden die anfallenden Lasten flächig abgesetzt. Die unterkellerte Fläche des Bauwerks umfassen rd. 240 m².

Folgende Gründungsrelevanten Höhen betreffen die neuen Baukörper:

- FUK BP UG: 267,78 m ü. NN
- FUK BP Aufzugschacht: 267,35 m ü. NN
- UK Träger 1-4: 263,00 m ü. NN
- UK Träger 5-8: 263,45 m ü. NN
- UK Träger 9: 262,95 m ü. NN
- UK Träger 10-11: 262,95 m ü. NN
- UK Träger 12-13: 262,15 m ü. NN
- UK Träger 14-16: 263,25 m ü. NN
- MHGW: 268,40 m ü. NN

Verbau:

Für die Verbaumaßnahme der Baugrube sind Trägerbohlwände (Berliner Verbau mit Holzausfachung) vorgesehen. Die Verbauträger werden betoniert bzw. mit Kies-Sand-Gemischen permanent in den Boden eingebracht. Die Träger weisen Längen von 6,4 m bis 8,0 m auf.

Träger 1 bis 4:

Die Träger 1 bis 4 sollen in eine Tiefe von 263,00 m ü. NN eingebunden werden. Die Träger des Typs HEB 340 werden nach Einbringen mit Kies-Sand-Gemischen verfüllt. Die Träger werden in 2,5 m Abständen eingesetzt. Die Unterkante der insgesamt 8,0 m langen Träger liegt 5,4 m unterhalb des MHGWs. Die einzelnen Träger weisen Grundflächen von rd. 0,02 m² auf. Für die einzelnen Träger fallen entsprechend 0,108 m³ verdrängtes Grundwasser an. Bei 4 Trägern werden somit insgesamt **0,432 m³** Grundwasser bei MHGW-Verhältnissen verdrängt.

Träger 5 bis 8:

Die Träger 5 bis 8 sollen in eine Tiefe von 263,45 m ü. NN eingebunden werden. Die Träger des Typs HEB 340 werden nach Einbringen mit Kies-Sand-Gemischen verfüllt. Die Träger werden in 3,5 m Abständen eingesetzt. Die Unterkante der insgesamt 7,0 m langen Träger liegt 4,95 m unterhalb des MHGWs. Die einzelnen Träger weisen Grundflächen von rd. 0,02 m² auf. Für die einzelnen Träger fallen entsprechend 0,099 m³ verdrängtes Grundwasser an. Bei 4 Trägern werden somit insgesamt **0,396 m³** Grundwasser bei MHGW-Verhältnissen verdrängt.



Träger 9:

Der Träger 9 soll in eine Tiefe von 262,95 m ü. NN eingebunden werden. Hierbei wird ein HEB 450 Träger mit Sand-Kiesgemisch verfüllt. Die Unterkante des insgesamt 7,5 m langen Trägers liegt 5,45 m unterhalb des MHGWs. Der einzelne Träger weist eine Grundfläche von rd. 0,02 m² auf. Entsprechend fallen hierbei **0,109 m³** verdrängtes Grundwasser bei MHGW-Verhältnissen an

Träger 10 bis 11:

Die Träger 10 bis 11 sollen in eine Tiefe von 262,95 m ü. NN eingebunden werden. Die Träger des Typs HEB 280 werden nach Einbringen fest betoniert. Die Träger werden in 2,07 m Abständen eingesetzt. Die Unterkante der insgesamt 7,5 m langen Träger liegt 5,45 m unterhalb des MHGWs. Die einzelnen Träger weisen Grundflächen von rd. 0,02 m² auf. Für die einzelnen Träger fallen entsprechend 0,109 m³ verdrängtes Grundwasser an. Bei 2 Trägern werden somit insgesamt **0,218 m³** Grundwasser bei MHGW-Verhältnissen verdrängt.

Träger 12 bis 13:

Die Träger 12 bis 13 sollen in eine Tiefe von 262,15 m ü. NN eingebunden werden. Die Träger des Typs HEB 300 werden nach Einbringen fest betoniert. Die Träger werden in 2,5 m Abständen eingesetzt. Die Unterkante der insgesamt 8,0 m langen Träger liegt 6,25 m unterhalb des MHGWs. Die einzelnen Träger weisen Grundflächen von rd. 0,02 m² auf. Für die einzelnen Träger fallen entsprechend 0,125 m³ verdrängtes Grundwasser an. Bei 2 Trägern werden somit insgesamt **0,25 m³** Grundwasser bei MHGW-Verhältnissen verdrängt.

Träger 14 bis 16:

Die Träger 14 bis 16 sollen in eine Tiefe von 263,25 m ü. NN eingebunden werden. Die Träger des Typs HEB 240 werden nach Einbringen fest betoniert. Die Träger werden in 3,2 m Abständen eingesetzt. Die Unterkante der insgesamt 6,4 m langen Träger liegt 5,15 m unterhalb des MHGWs. Die einzelnen Träger weisen Grundflächen von rd. 0,02 m² auf. Für die einzelnen Träger fallen entsprechend 0,103 m³ verdrängtes Grundwasser an. Bei 3 Trägern werden somit insgesamt **0,309 m³** Grundwasser bei MHGW-Verhältnissen verdrängt.

Der gesamte Verbau greift demnach mit **1,714 m³** in das Grundwasser ein.

Eine genaue Übersicht der Abstände, Anordnung und weiteren Angaben zum Verbau kann der Anlage 4 entnommen werden.



Anbau:

Der Anbau gründet auf zwei verschiedenen Niveaus (unterkellertes Bereich und der Aufzugschacht).

Unterkellertes Bereich:

Die Bodenplatte des neuen Anbaus im unterkellerten Bereich bindet einheitlich auf einer Höhe von 267,78 m ü. NN und damit 0,62 m unterhalb des MHGWs ein. Insgesamt weist der unterkellerte Bereich eine Grundfläche von 119,89 m² auf, sodass bei MHGW-Verhältnissen in **74,33 m³** Grundwasser eingegriffen wird.

Aufzugschacht:

Der Bereich des Aufzugschachts bindet bei 267,35 m ü. NN und damit 1,05 m unterhalb des MHWs ein. Insgesamt fallen auf den Aufzugschacht 5,33 m² Grundfläche, sodass der Aufzugschacht mit **5,59 m³** in das Grundwasser eingreift.

Der neue Anbau verdrängt insgesamt rd. **80 m³** Grundwasser unterhalb des mittleren Hochwasserstandes.

Die Umläufigkeit des Grundwassers ist aufgrund des gut durchlässigen Elzschotters gewährleistet, d.h. der Grundwasserstrom wird nicht gestaut bzw. das natürliche Fließregime gestört.

Die nördlichen Nachbarbauwerke sind teilunterkellert. In welchem Bodenhorizont (Schotter, Auffüllung oder Deckschicht) die Nachbarbauwerke gründen, ist uns nicht bekannt. Für die unterkellerten Bereiche wird eine Gründung in den anstehenden Elzschotter und für die nicht unterkellerten Bereiche in die Deckschicht angenommen. Für die unterkellerten Bereiche besteht, durch die Umläufigkeit des Grundwassers und dem Korn zu Korn Kontakt der nicht bindigen Schotter, keine Gefahr in Form von Setzungsrissen bzw. Schäden. In den nicht unterkellerten Bereichen der Nachbarbauwerke sind eventuelle Schrumpfprozesse der anstehenden bindigen Böden durch die temporäre Grundwasserabsenkung nicht auszuschließen. Wir empfehlen hierbei ein Beweissicherungsverfahren in Betracht zu ziehen.

Alle in das Grundwasser eingebrachte Materialien, sind den umweltrelevanten Parametern entsprechend zu wählen und gefährden nicht das Grundwasser.



6 Berechnung der Bauwasserhaltung

Die geplante Baugrube umfasst eine Fläche von rd. 240 m². Die geplanten Fundamentunterkanten liegen bei:

- FUK BP UG: 267,78 m ü. NN
- FUK BP Aufzugschacht: 267,35 m ü. NN
- Absenkziel: 267,0 m ü. NN

Die Bauwasserhaltung soll offen über Brunnenschächte durchgeführt werden. Die genaue Einleitung des entnommenen Grundwassers ist nicht festgelegt, weshalb mit diesem Bericht eine Einleitung in die Vorflut und den Regenwasserkanal auf der Straße „am Elzufer“ beantragt wird. Die Einleitung erfolgt nach Sedimentation in einem Absetzbecken.

Für die Berechnung der Bauwasserhaltung wird ein **mittlerer Hochwasserstand (MHGW)** mit **268,40 m ü. NN**, bei einem Durchlässigkeitsbeiwert k_f von **5,0 * 10⁻⁴ m/s**, angesetzt.

Die Bauwasserhaltung soll für 90 Tage beantragt werden. Erfahrungsgemäß wird die tatsächlich geförderte Wassermenge geringer als die berechnete ausfallen. Aus der Berechnung (s. Anlage 6) ergeben sich folgende Angaben:

Tab. 2: Ergebnisse Bauwasserhaltung über 90 Tage

Parameter	Aufzugschächte
Anzahl der erforderlichen Brunnen	4
Anfallende Grundwassermenge [l/s]	7,67
Anfallende Grundwassermenge [m ³ /h]	27,63
Anfallende Grundwassermenge [m ³ /d]	663,12
Laufzeit der Absenkung [Tage]	90
Gesamtentnahmemenge [m ³]	59.680,8

Die Gesamtmenge an gefördertem Grundwasser liegt, bei einer kontinuierlichen Laufzeit über 90 Tage und über diesem Zeitraum **komplett vorherrschenden MHGW-Verhältnissen**, bei etwa **60.000 m³**.

Der Radius des Absenktrichters beträgt maximal 100 m um das Bauvorhaben. Es ist keine dauerhafte Ableitung des Grundwassers vorgesehen, weshalb keine Drainage benötigt wird.



7 Abschließende Bemerkungen

Im vorliegenden Bericht wurden die Ausführungen für eine Gründung im Grundwasser sowie Einbringen von Verbausträger in den Grundwasserkörper für den geplanten Anbau, 79183 Waldkirch-Kollnau, Hauptstraße 39, erläutert.

Da das neue Bauwerk sowie die Verbausträger in den MHGW eingreifen, wird für das o. g. Bauvorhaben ein Antrag auf Bauen im Grundwasser gestellt.

Eine Gefährdung benachbarter Gebäude kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, sodass hier ein Beweissicherungsverfahren empfehlenswert ist.

Eine Gefährdung des Grundwassers ist bei oben aufgeführter Erläuterung ausgeschlossen.

Ergeben sich Fragen, die im vorliegenden Gutachten nicht, oder nicht ausreichend erörtert wurden, stehen wir Ihnen jederzeit gerne mit unserer Fachkenntnis zur Verfügung.

Freiburg, den 13.04.2022

Jörg Ruppenthal,
Diplom Geologe
(Projektleiter)


Karl-Heinz Hoffmann,
B.Sc. Geowissenschaften
(Projektbearbeiter)

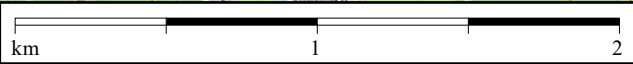


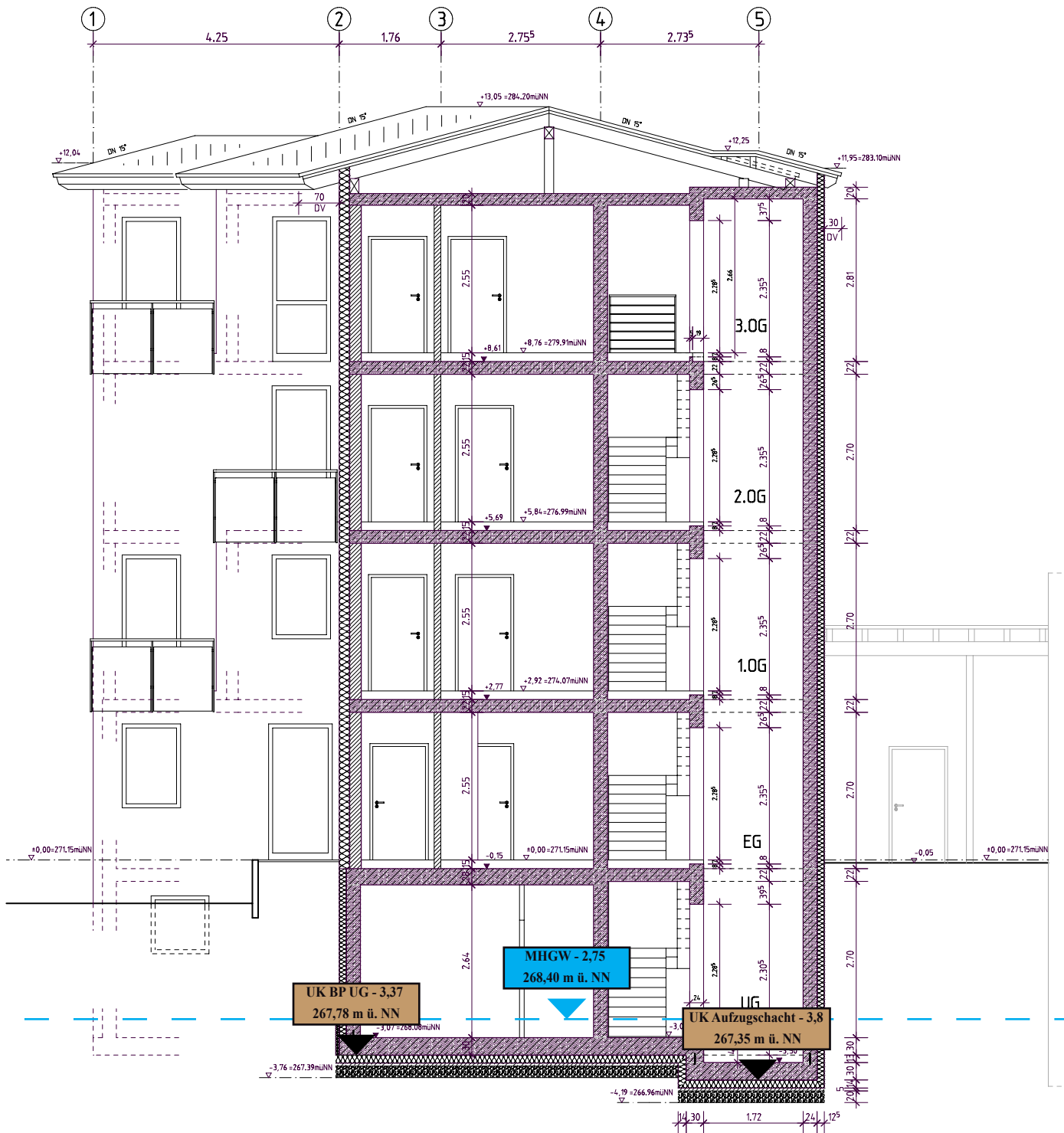
ANLAGEN




Hauptstraße 39
79183 Waldkirch-Kollnau
Flurstück: 51

	Anlage 1
	M 1:25.000
Übersichtslageplan	
BV Hauptstraße 39, Waldkirch-Kollnau	



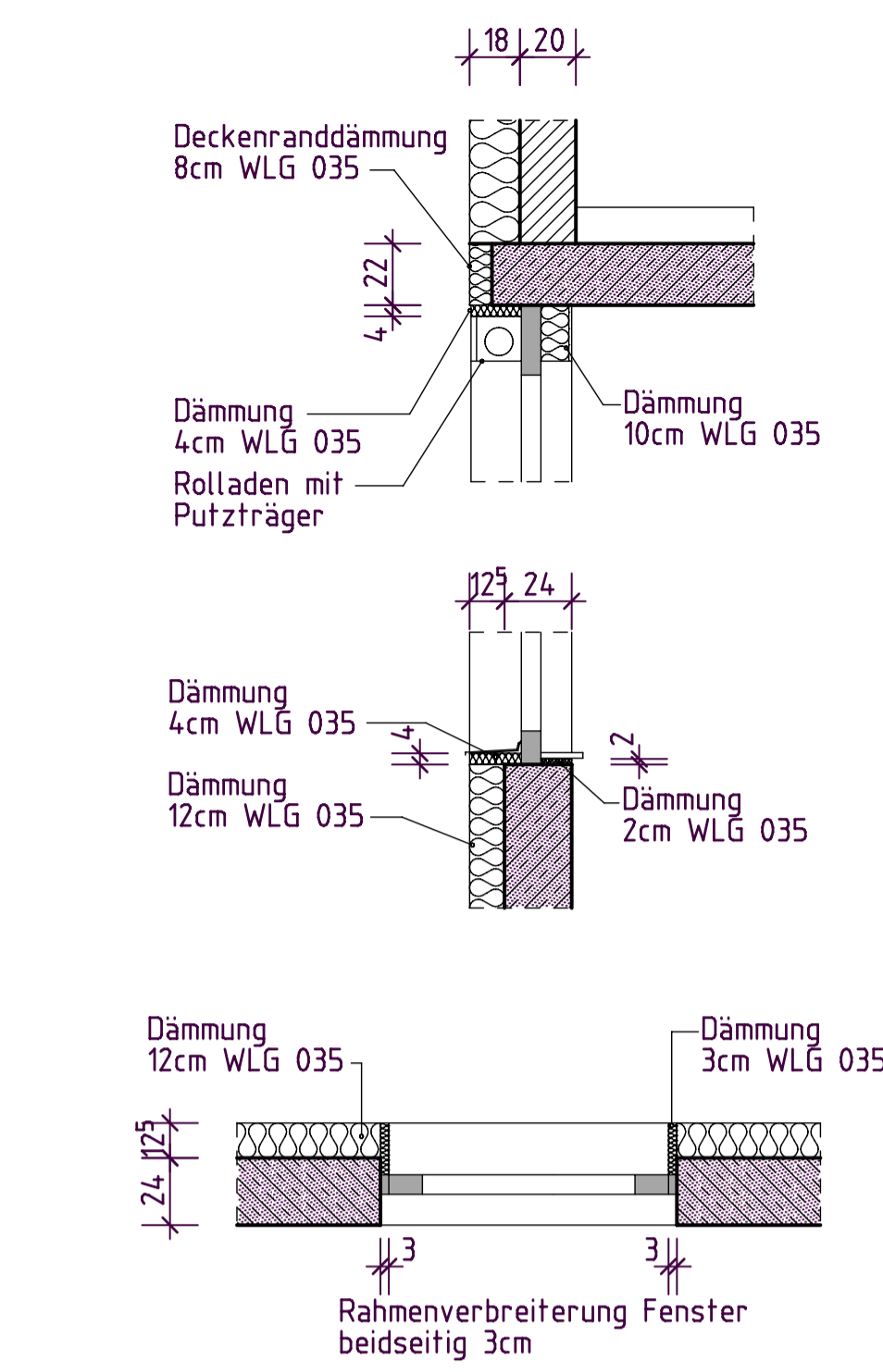
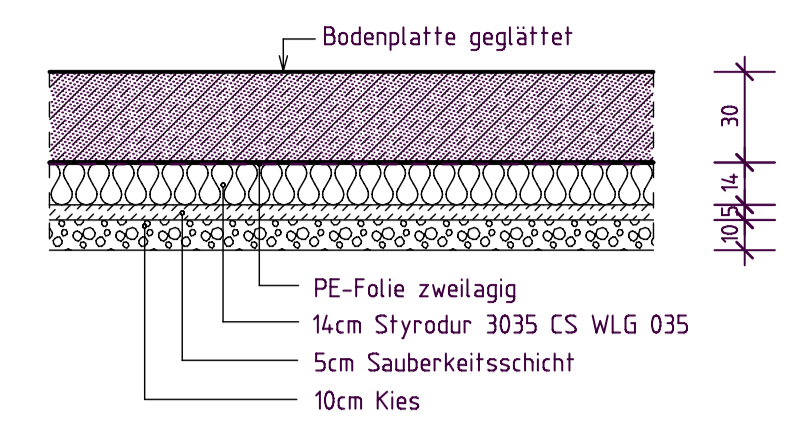
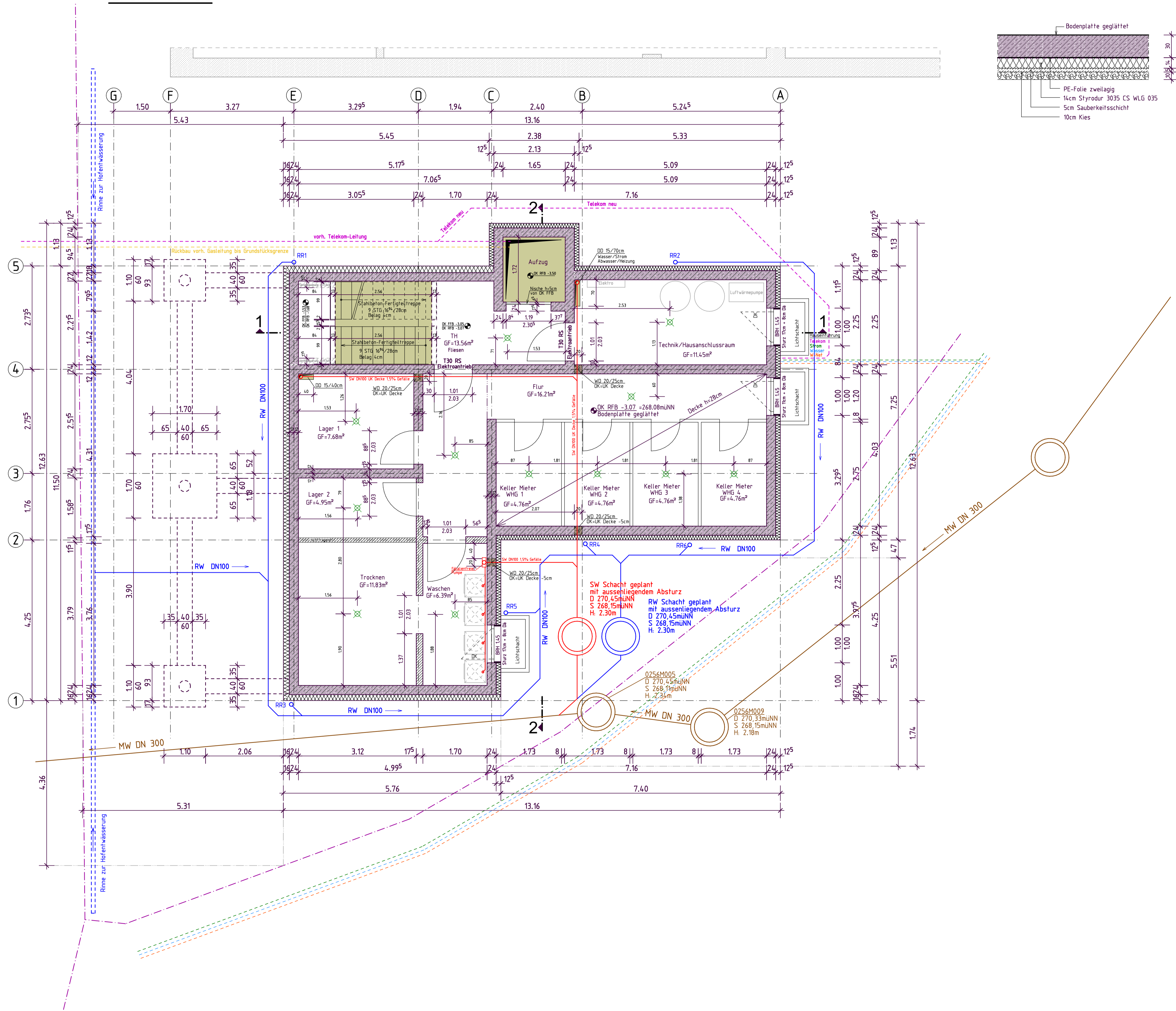


	Anlage 2
	M 1:100
Profilschnitt (Schnitt 2-2)	
BV Hauptstraße 39, Waldkirch-Kollnau	



ANLAGE 3

Planunterlagen



- Halox- Deckendose mit Tunnel
- Halox- Deckendose ohne Tunnel
- Deckendose für Beleuchtung
- Deckendose für Rauchmelder / Garagenantrieb
- nicht tragende Ständerwände
- KSV-E d=17,5cm/d=24,0cm/11,5cm/1,8/DBM
- KSV-E d=20,0cm/1,8/DBM + Dämmung - Aussenwände
- Bestandswände
- Stahlbetonbauteile
- Steckdose
- Schalter
- Wechselschalter
- Serienschalter
- Kreuzschalter
- Taster
- Raumthermostat
- TV-Anschluss
- Netz-Anschluss
- Aussenleuchte/Wandleuchte
- Schalter Aussenleuchte
- Roll. - Jal.
- Starkstrom
- Bewegungsmelder
- Sprechanlage

Betonbauteile in Fenster- und Türleibungen müssen mit 6cm gedämmt werden.

Fenstermontage nach EnEV. Alle Fenstermaße sind mit den Fenstern im EG abzustimmen. Die Maße der Fensteröffnungen sind am Rohbau einzumessen.

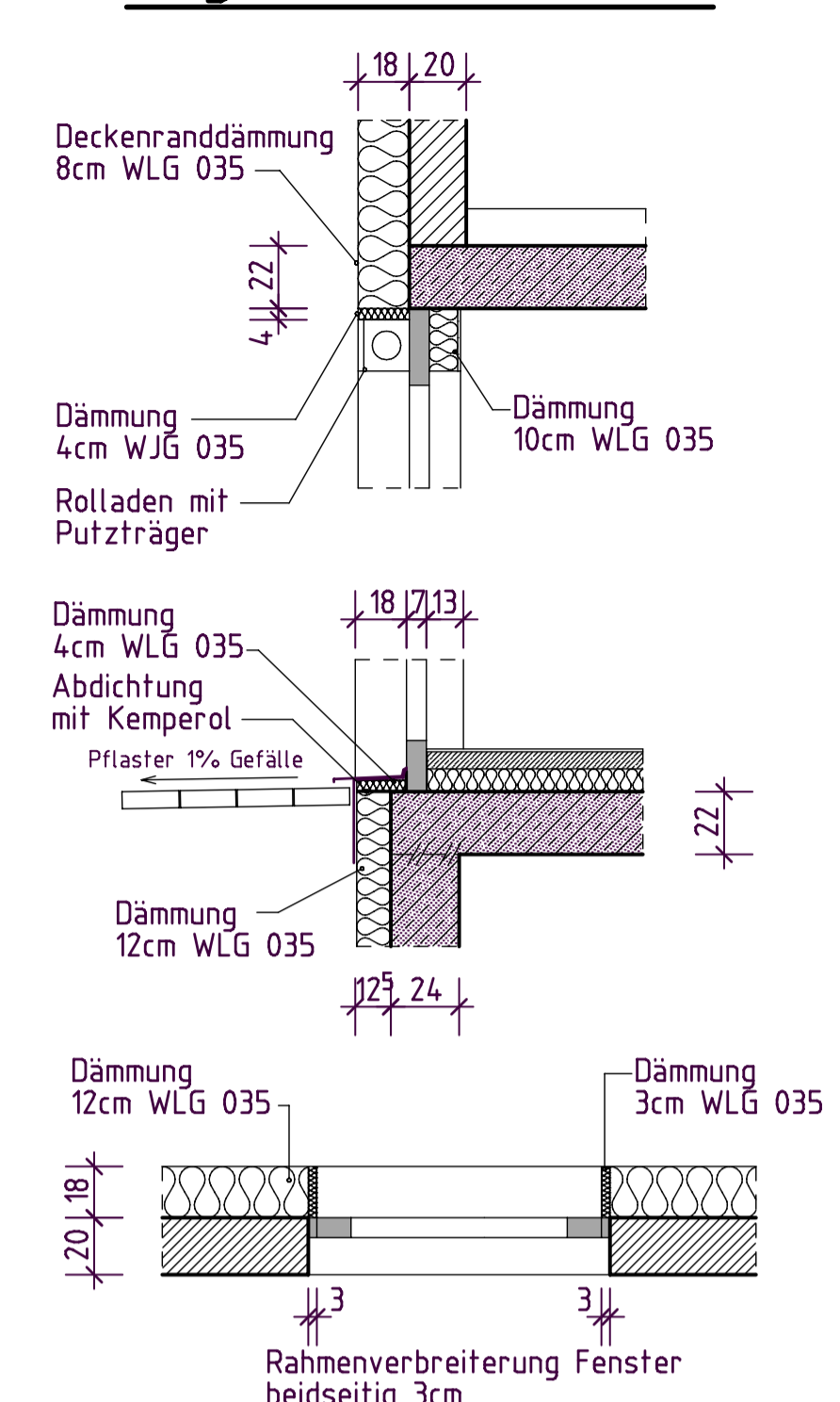
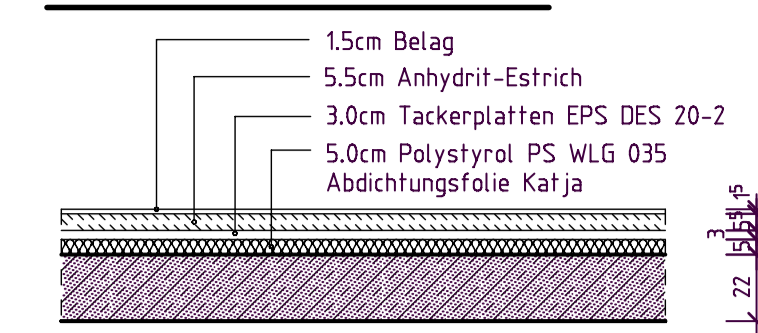
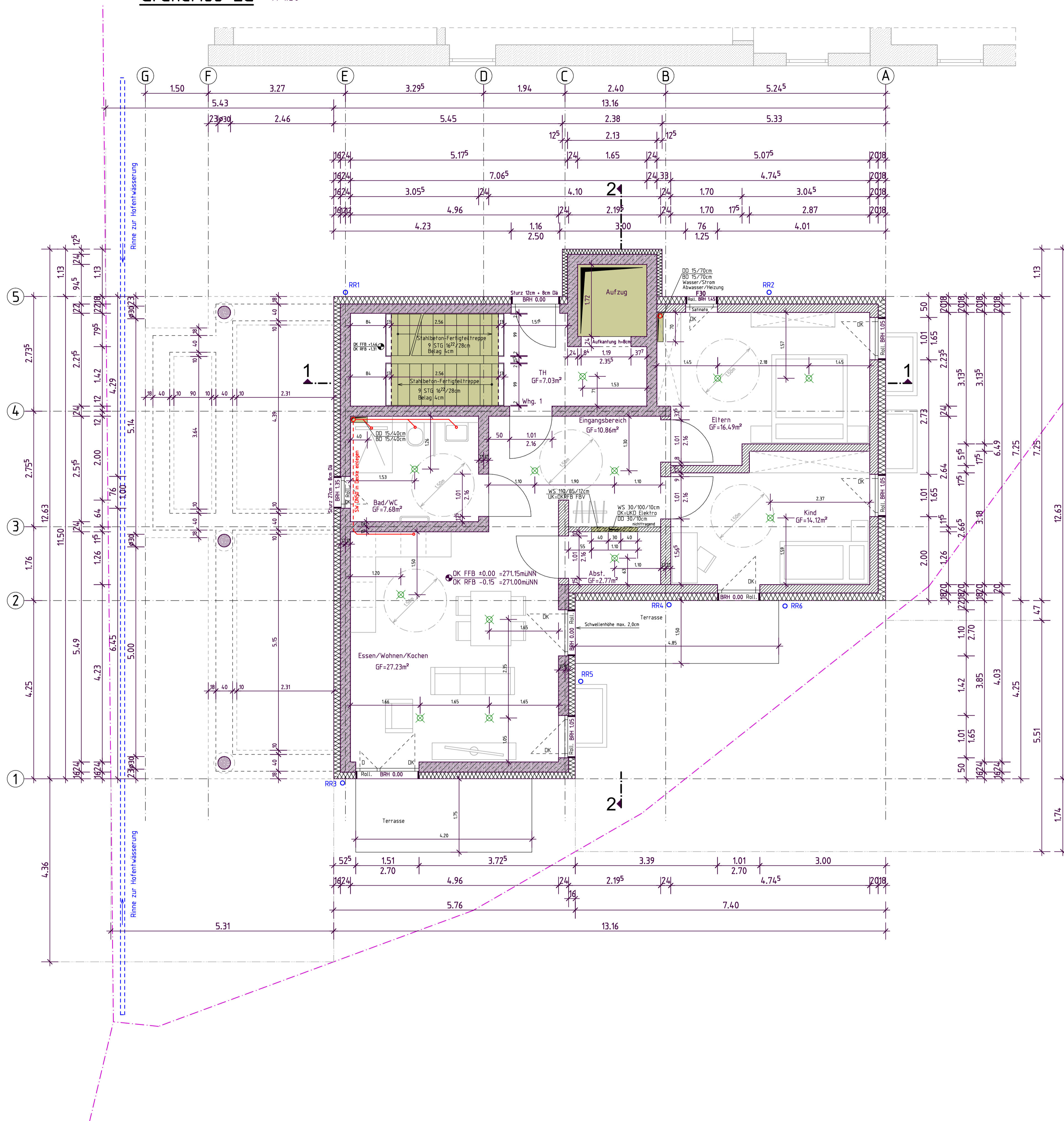
Sämtliche Wand- und Deckendurchbrüche sowie Wandschlitzte sind nach der Rohrinstallation wenn möglich im Verband zu mauern.

Alle sichtbaren Betonflächen sind in Sichtbeton auszuführen. Das gesamte Mauerwerk ist vollfugig und sauber zu mauern.

Grundriss UG Plan W-1a

Sämtliche Angaben und Maße sind vor Baubeginn vom Unternehmer eigenverantwortlich zu prüfen. Eventuelle Unklarheiten sind mit der Bauleitung bzw. dem Bauherrn abzusprechen und zu ergänzen.

Grundriss UG		W-1a	
DIN A1	M 150/25	Datum: 27.01.2022	Gezeichnet: Dipl.- Ing. Thomas Schultis
Bauherr: Phabicon GmbH, Dr. Manfred Koehler Hornusstraße 16 79108 Freiburg		Bauort: Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau Flstnr.: 51/1	
		Auftrags-Nr. 2022-02	
INGENIEURBÜRO schultis			
PLANUNG STATIK BAULEITUNG			
a Aufzugsunterfahrt	10.02.2022	Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG Am Sommerberg 2e-79263 Simonswald Telefon 07683/9195278-Fax 9195279 Mobil 0173/6825764	
INDEX	Änderung	Datum/ Name	Änderung



- Halox- Deckendose mit Tunnel
- Halox- Deckendose ohne Tunnel
- Deckendose für Beleuchtung
- Deckendose für Rauchmelder/ Garagenantrieb
- Steckdose
- Schalter
- Wechselschalter
- Serienschalter
- Kreuzschalter
- Taster
- Raumthermostat
- TV-Anschluss
- Netz-Anschluss
- Aussenleuchte/Wandleuchte
- Schalter Aussenleuchte
- Roll.- Jalousie
- Starkstrom
- Bewegungsmelder
- Sprechanlage

- KSV-E d=17,5cm/d=24,0cm/11,5cm/1,8/DBM
- KSV-E d=20,0cm/1,8/DBM + Dämmung - Aussenwände
- Bestandswände
- Stahlbetonbauteile

Betonbauteile in Fenster- und Türleibungen müssen mit 6cm gedämmt werden.

Fenstermontage nach EnEV. Alle Fenstermaße sind mit den Fenstern im EG abzustimmen. Die Maße der Fensteröffnungen sind am Rohbau einzumessen.

Sämtliche Wand- und Deckendurchbrüche sowie Wandschlitz sind nach der Rohrinstallation wenn möglich im Verband zu mauern.

Alle sichtbaren Betonflächen sind in Sichtbeton auszuführen. Das gesamte Mauerwerk ist vollfugig und sauber zu mauern.

Grundriss EG Plan W-2

Sämtliche Angaben und Maße sind vor Baubeginn vom Unternehmer eigenverantwortlich zu prüfen. Eventuelle Unklarheiten sind mit der Bauleitung bzw. dem Bauherrn abzusprechen und zu ergänzen.

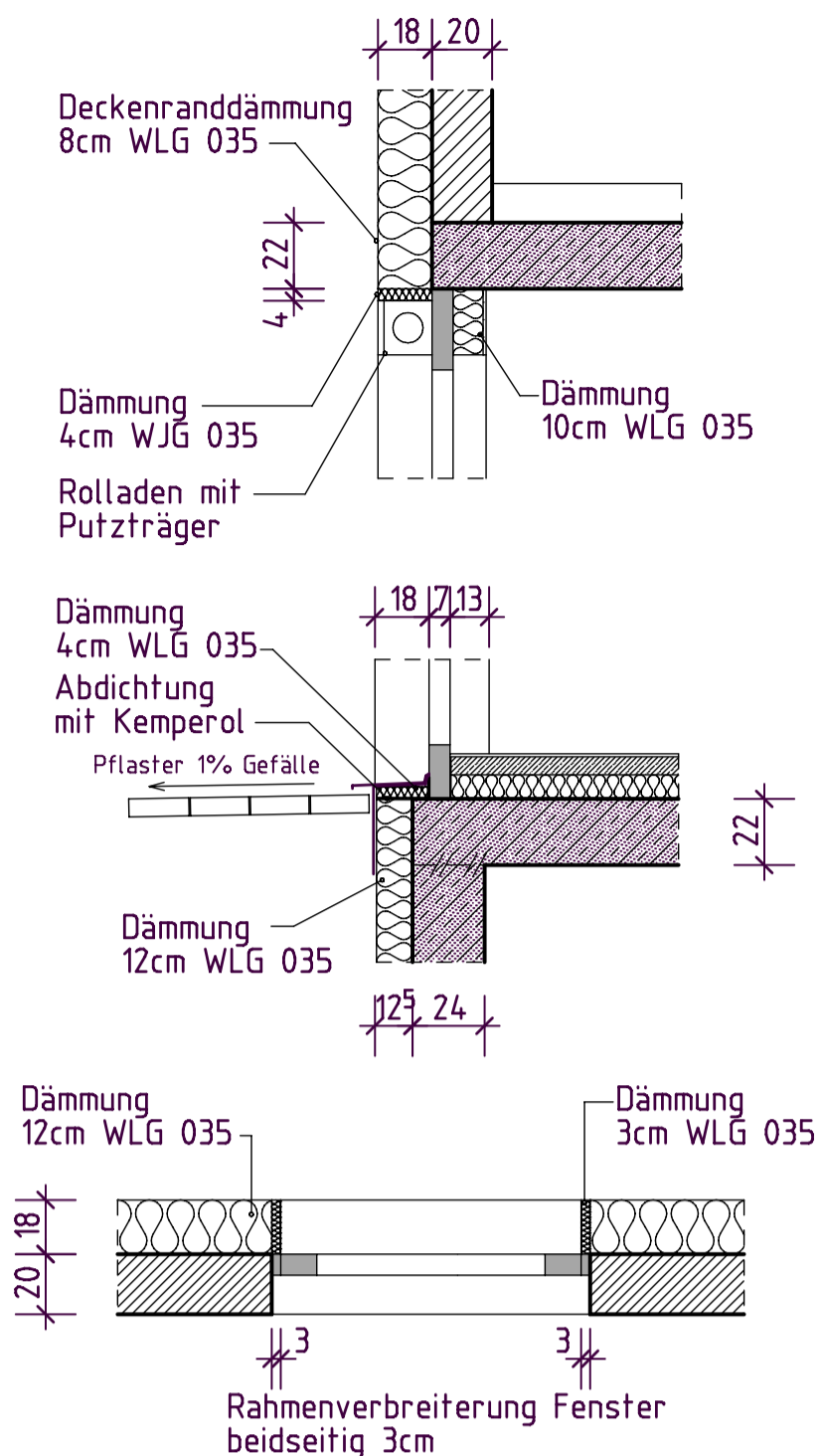
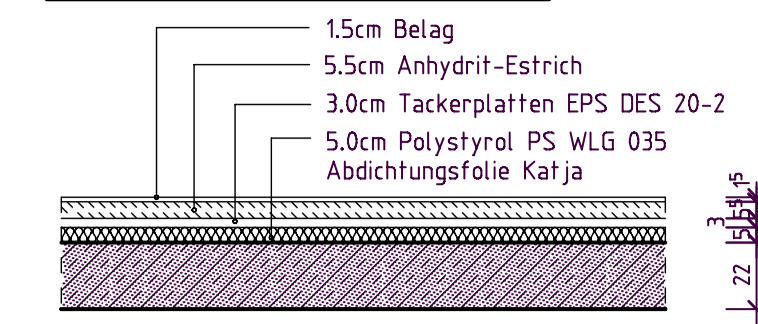
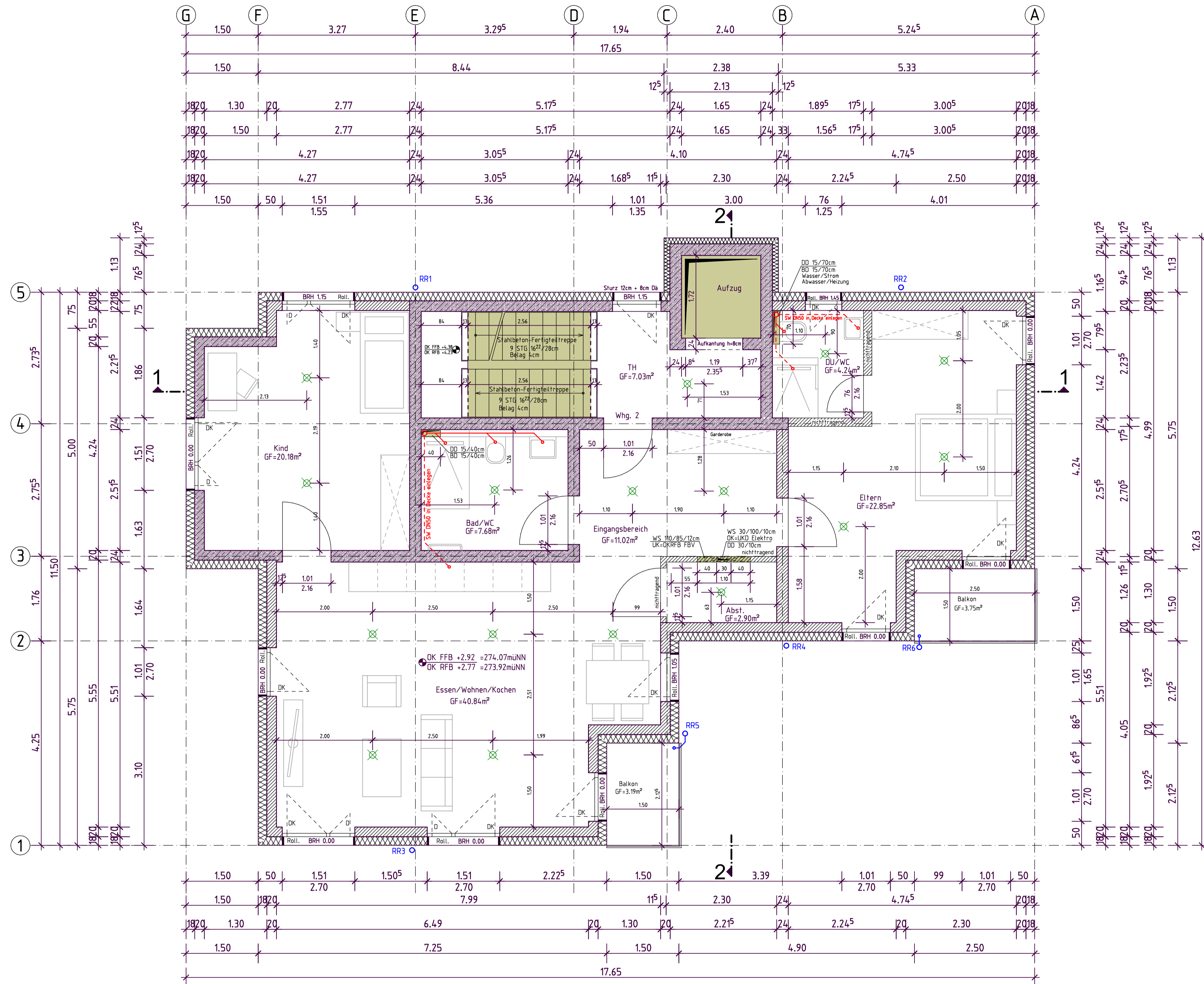
Grundriss EG W-2

DIN A1	M 1:50/25	Datum: 27.01.2022	Gezeichnet: Dipl.- Ing. Thomas Schultis
Bauherr: Phabicon GmbH, Dr. Manfred Koehler Hornusstraße 16 79108 Freiburg		Bauort: Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau Flstnr.: 51/1	
Auftrags-Nr. 2022-02			

INGENIEURBÜRO schultis
PLANUNG | STATIK | BAULEITUNG

Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG
Am Sommerberg 2e-79263 Simonswald
Telefon 07683/9195278-Fax 9195279
Mobil 0173/6825764

OHNE GENEHMIGUNG DÜRFEN DIE UNTERLAGEN WEDER BENUTZT, NOCH VERVIELFÄLTET, NOCH DRETTEN ZUGÄNGLICH GEMACHT WERDEN.
Designed with STRUKON - www.DICAD.de



- Halox- Deckendose mit Tunnel
- Halox- Deckendose ohne Tunnel
- Deckendose für Beleuchtung
- Deckendose für Rauchmelder/ Garagenantrieb
- Steckdose
- Schalter
- Wechselschalter
- Serienschalter
- Kreuzschalter
- Taster
- Raumthermostat
- TV-Anschluss
- Netz-Anschluss
- Aussenleuchte/Wandleuchte
- Schalter Aussenleuchte
- Roll.- Jalousie
- Starkstrom
- Bewegungsmelder
- Sprechanlage

- KSV-E d=17,5cm/d=24,0cm/11,5cm/1,8/DBM
- KSV-E d=20,0cm/1,8/DBM + Dämmung - Aussenwände
- Bestandswände
- Stahlbetonbauteile

Betonbauteile in Fenster- und Türleibungen müssen mit 6cm gedämmt werden.

Fenstermontage nach EnEV. Alle Fenstermaße sind mit den Fenstern im EG abzustimmen. Die Maße der Fensteröffnungen sind am Rohbau einzumessen.

Sämtliche Wand- und Deckendurchbrüche sowie Wandschlitzes sind nach der Rohrinstallation wenn möglich im Verband zu mauern.

Alle sichtbaren Betonflächen sind in Sichtbeton auszuführen. Das gesamte Mauerwerk ist vollfugig und sauber zu mauern.

Grundriss 1.0G Plan W-3

Sämtliche Angaben und Maße sind vor Baubeginn vom Unternehmer eigenverantwortlich zu prüfen. Eventuelle Unklarheiten sind mit der Bauleitung bzw. dem Bauherrn abzusprechen und zu ergänzen.

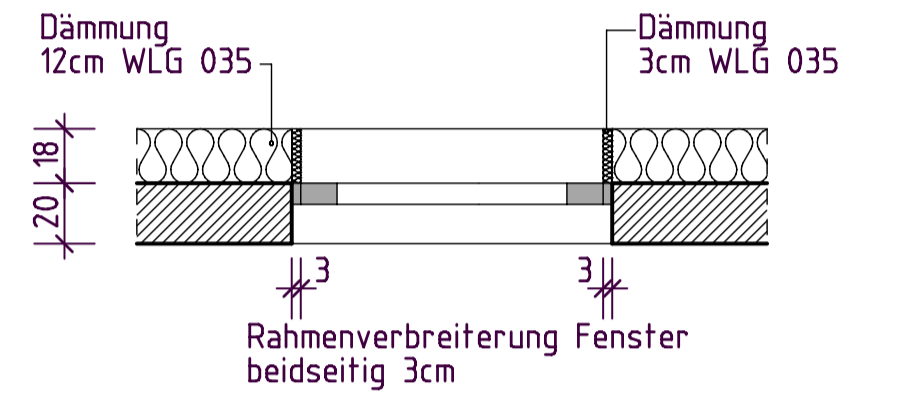
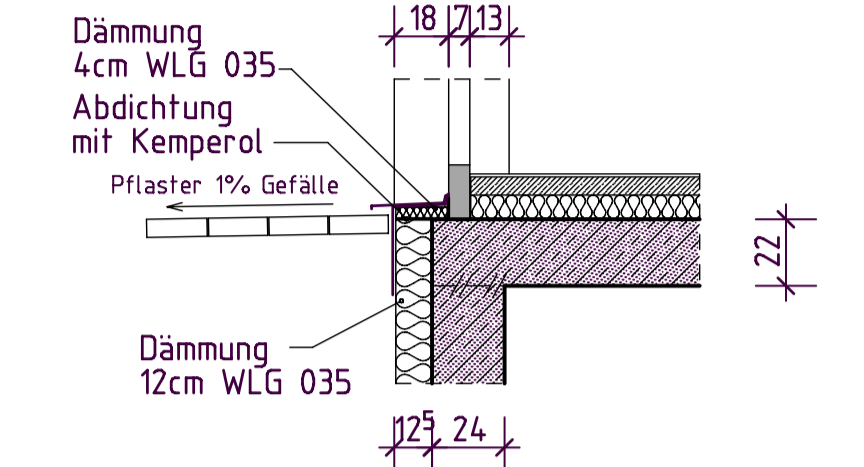
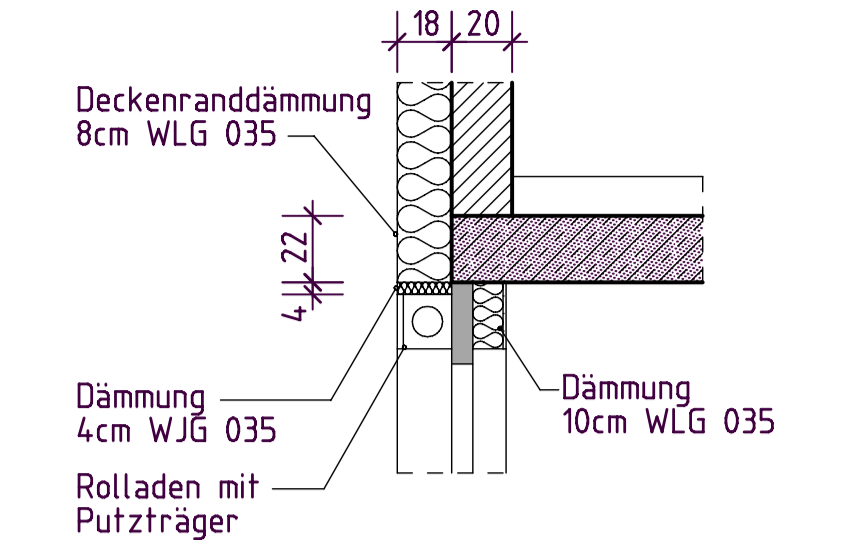
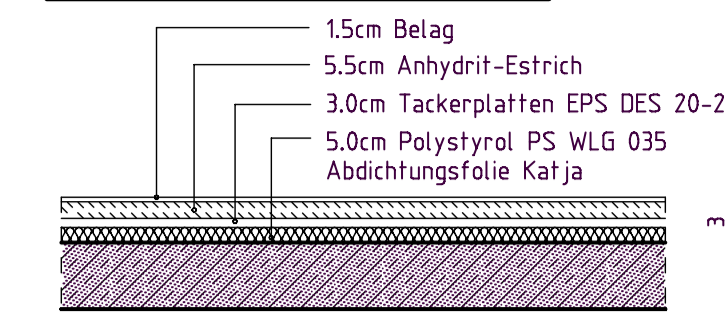
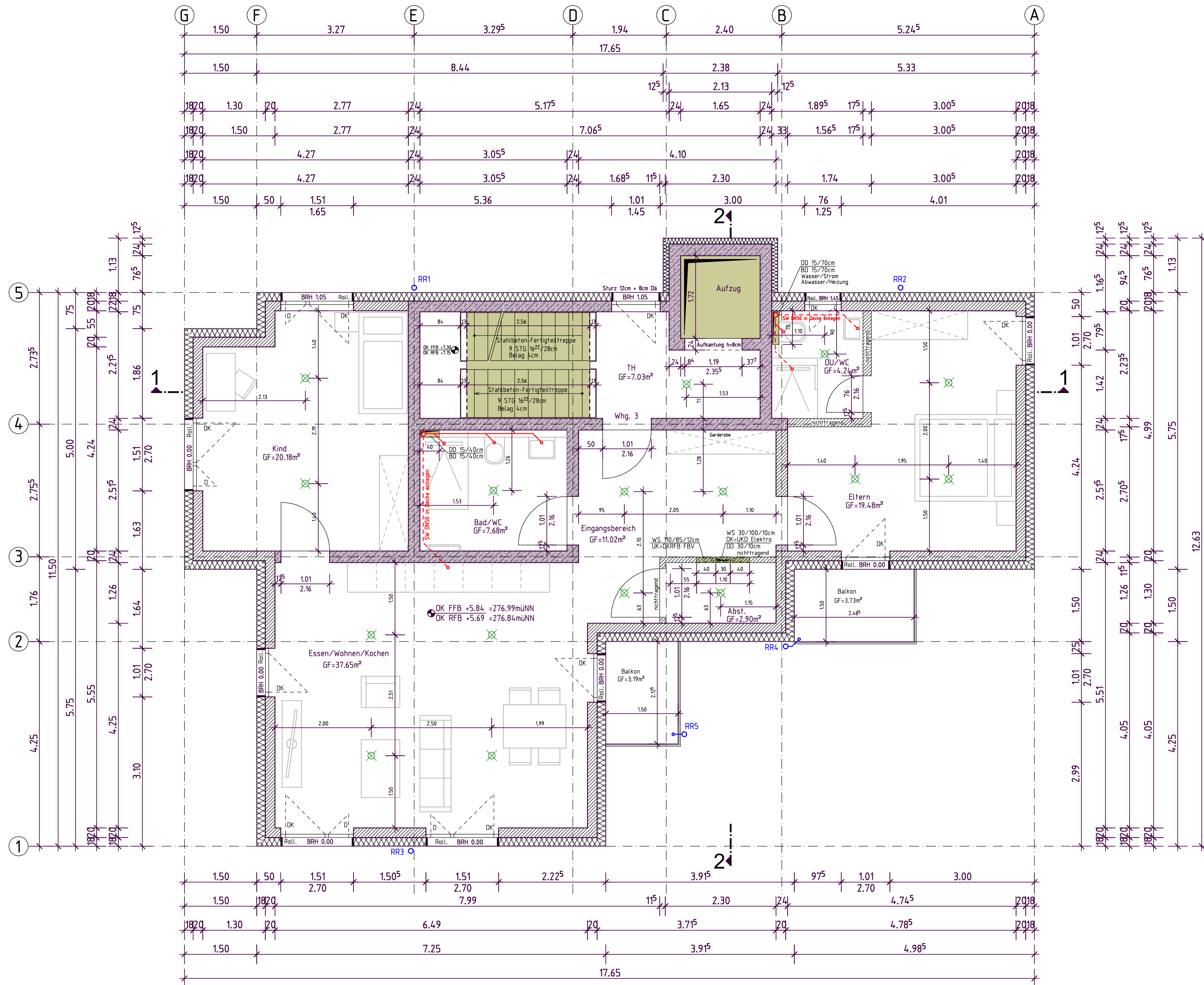
Grundriss 1.0G W-3

DIN A1	M 1:50/25	Datum: 08.12.2021	Gezeichnet: Dipl.- Ing. Thomas Schultis
Bauherr: Phabicon GmbH, Dr. Manfred Koehler Hornusstraße 16 79108 Freiburg		Bauort: Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau Flstnr.: 51/1	
Auftrags-Nr. 2022-02			

INGENIEURBÜRO schultis
PLANUNG | STATIK | BAULEITUNG

Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG
Am Sommerberg 2e-79263 Simonswald
Telefon 07683/9195278-Fax 9195279
Mobil 0173/6825764

OHNE GENEHMIGUNG DÜRFEN DIE UNTERLAGEN WEDER BENUTZT, NOCH VERVIELFÄLTET, NOCH DRETTEN ZUGÄNGLICH GEMACHT WERDEN.
Designed with STRAKON - www.DICAD.de



- Halox- Deckendose mit Tunnel
- Halox- Deckendose ohne Tunnel
- Deckendose für Beleuchtung
- Deckendose für Rauchmelder/ Garagenantrieb
- Steckdose
- Schalter
- Wechselschalter
- Serienschalter
- Kreuzschalter
- Taster
- Raumthermostat
- TV-Anschluss
- Netz-Anschluss
- Aussenleuchte/Wandleuchte
- Schalter Aussenleuchte
- Roll. - Jalousie
- Starkstrom
- Bewegungsmelder
- Sprechanlage

- KSV-E d=17,5cm/d=24,0cm/11,5cm/1,8/DBM
- KSV-E d=20,0cm/1,8/DBM + Dämmung - Aussenwände
- Bestandswände
- Stahlbetonbauteile

Betonbauteile in Fenster- und Türleibungen müssen mit 6cm gedämmt werden.

Fenstermontage nach EnEV. Alle Fenstermaße sind mit den Fenstern im EG abzustimmen. Die Maße der Fensteröffnungen sind am Rohbau einzumessen.

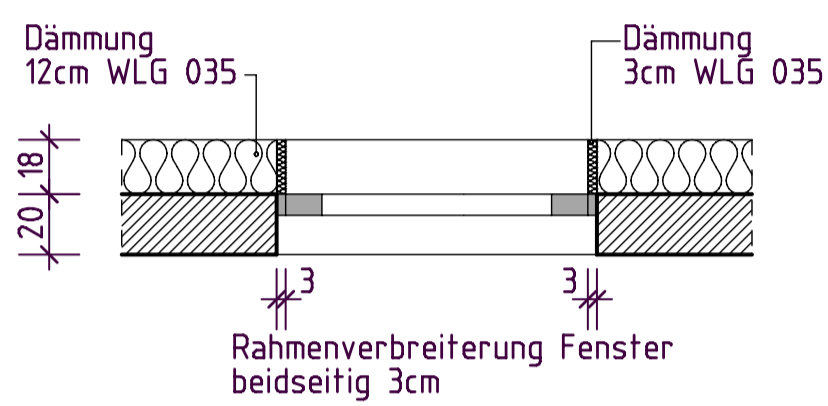
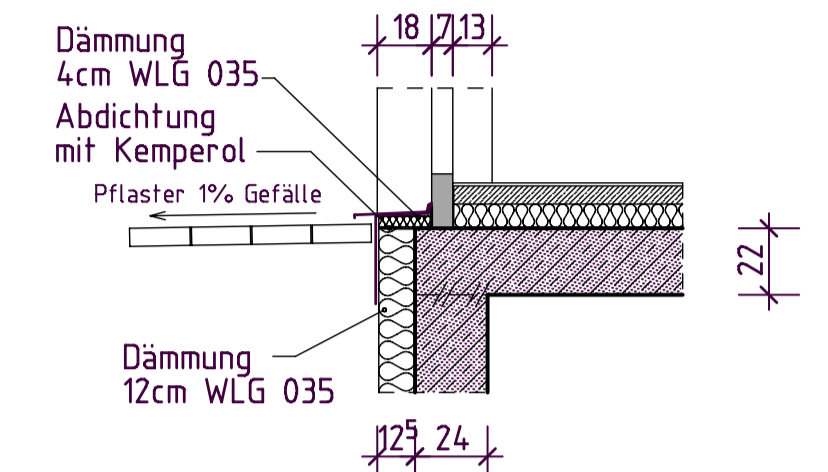
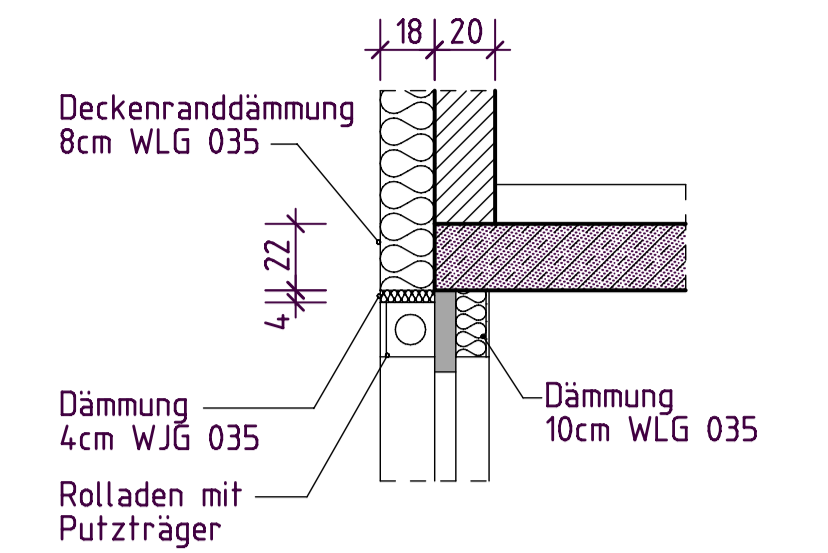
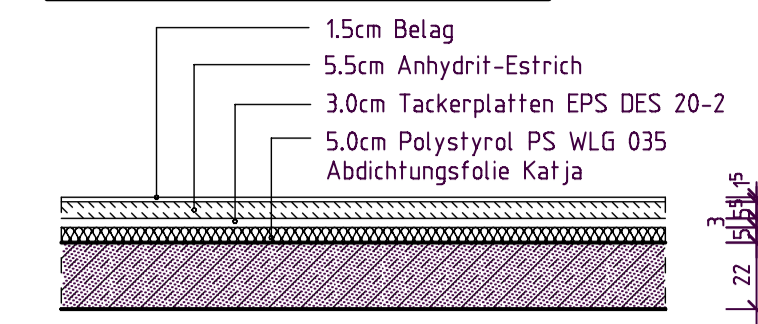
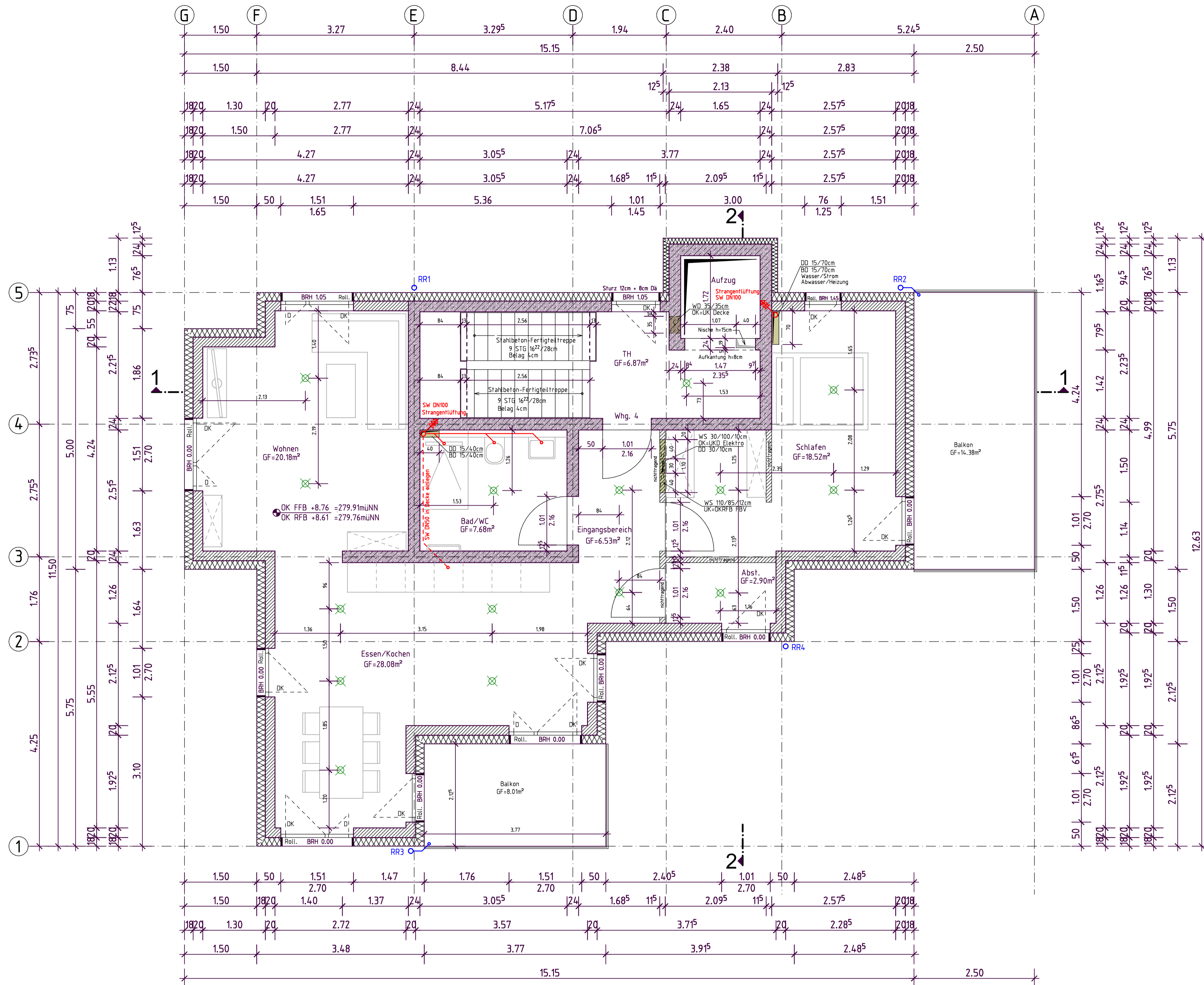
Sämtliche Wand- und Deckendurchbrüche sowie Wandschlitz sind nach der Rohrinstallation wenn möglich im Verband zu mauern.

Alle sichtbaren Betonflächen sind in Sichtbeton auszuführen. Das gesamte Mauerwerk ist vollfugig und sauber zu mauern.

Grundriss 2.OG Plan W-4

Sämtliche Angaben und Maße sind vor Baubeginn vom Unternehmer eigenverantwortlich zu prüfen. Eventuelle Unklarheiten sind mit der Bauleitung bzw. dem Bauherrn abzusprechen und zu ergänzen.

Grundriss 2.OG		W-4	
DIN A1	M 1:50/25	Datum: 27.01.2022	Gezeichnet: Dipl.- Ing. Thomas Schultis
Bauherr: Phabicon GmbH, Dr. Manfred Koehler Hornusstraße 16 79108 Freiburg		Bauort: Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau Flstnr.: 51/1 Auftrags-Nr. 2022-02	
<p style="font-size: 8pt;">INGENIEURBÜRO schultis PLANUNG STATIK BAULEITUNG</p>			
Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG Telefon 07683/9195278-Fax 9195279 Am Sommerberg 2e-79263 Simonswald Mobil 0173/6825764			
OHNE GENEHMIGUNG DÜRFEN DIE UNTERLAGEN WEDER BENUTZT, NOCH VERVIELFÄLTET, NOCH DRETTEN ZUGÄNGLICH GEMACHT WERDEN.			



- Halox- Deckendose mit Tunnel
- Halox- Deckendose ohne Tunnel
- Deckendose für Beleuchtung
- Deckendose für Rauchmelder/ Garagenantrieb
- Steckdose
- Schalter
- Wechselschalter
- Serienschalter
- Kreuzschalter
- Taster
- Raumthermostat
- TV-Anschluss
- Netz-Anschluss
- Aussenleuchte/Wandleuchte
- Schalter Aussenleuchte
- Roll.- Jalousie
- Starkstrom
- Bewegungsmelder
- Sprechanlage

- KSV-E d=17,5cm/d=24,0cm/11,5cm/1,8/DBM
- KSV-E d=20,0cm/1,8/DBM + Dämmung - Aussenwände
- Bestandswände
- Stahlbetonbauteile

Betonbauteile in Fenster- und Türleibungen müssen mit 6cm gedämmt werden.

Fenstermontage nach EnEV. Alle Fenstermaße sind mit den Fenstern im EG abzustimmen. Die Maße der Fensteröffnungen sind am Rohbau einzumessen.

Sämtliche Wand- und Deckendurchbrüche sowie Wandschlitz sind nach der Rohrinstallation wenn möglich im Verband zu mauern.

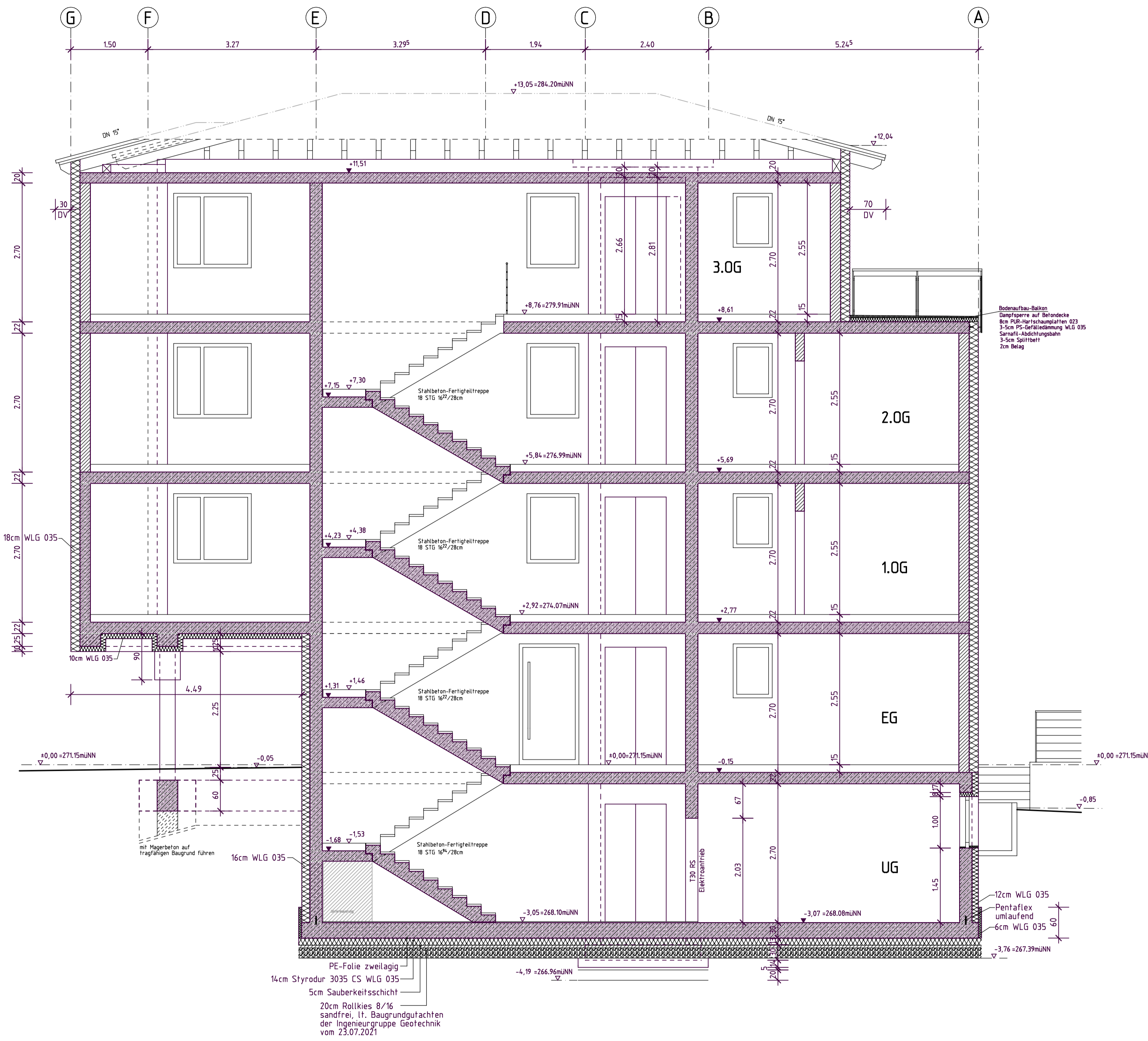
Alle sichtbaren Betonflächen sind in Sichtbeton auszuführen. Das gesamte Mauerwerk ist vollfugig und sauber zu mauern.

Grundriss 3.0G **Plan W-5a**

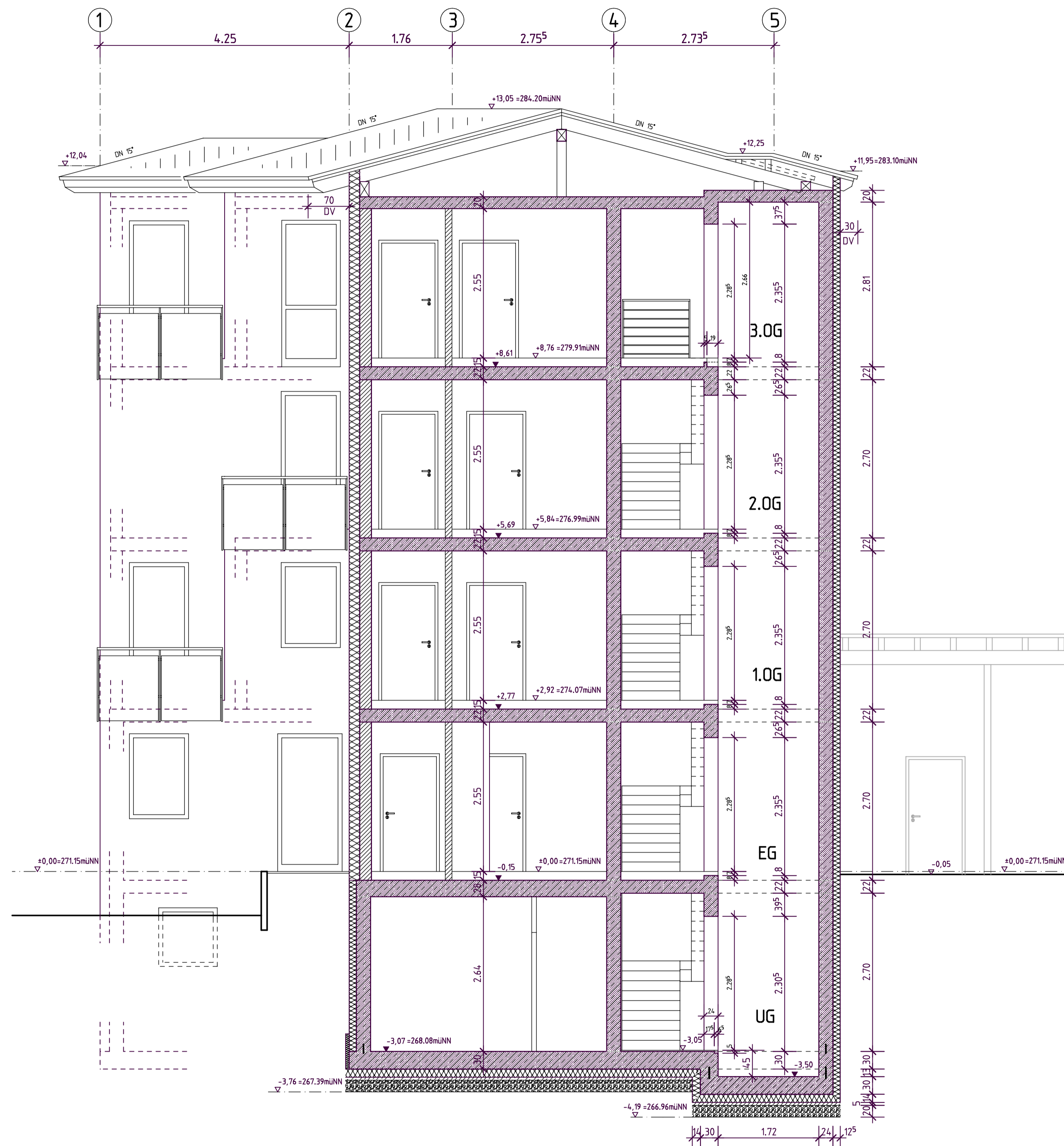
Sämtliche Angaben und Maße sind vor Baubeginn vom Unternehmer eigenverantwortlich zu prüfen. Eventuelle Unklarheiten sind mit der Bauleitung bzw. dem Bauherrn abzusprechen und zu ergänzen.

Grundriss 3.0G		W-5a	
DIN A1	M 1:50/25	Datum: 27.01.2022	Gezeichnet: Dipl.- Ing. Thomas Schultis
Bauherr: Phabicon GmbH, Dr. Manfred Koehler Hornusstraße 16 79108 Freiburg		Bauort: Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau Flstnr.: 51/1	
		Auftrags-Nr. 2022-02	
INGENIEURBÜRO			
schultis			
PLANUNG STATIK BAULEITUNG			
a	Entwurf/Offnung	22.04.2021	
INDEX	Änderung	Datum/ Name	
Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG Am Sommerberg 2e-79263 Simonswald Telefon 07683/9195278-Fax 9195279 Mobil 0173/6825764			

Schnitt 1-1 M 1:50



Schnitt 2-2 M 1:50



- KSV-E d=17,5cm/d=24,0cm/1,8/DBM
- KSV-E d=20,0cm/1,8/DBM + Dämmung - Aussenwände
- Bestandswände
- Stahlbetonbauteile

Betonbauteile in Fenster- und Türleibungen müssen mit 6cm gedämmt werden.

Fenstermontage nach EnEV. Alle Fenstermaße sind mit den Fenstern im EG abzustimmen. Die Maße der Fensteröffnungen sind am Rohbau einzumessen.

Sämtliche Wand- und Deckendurchbrüche sowie Wandschlitz sind nach der Rohrinstallation wenn möglich im Verband zu mauern.

Alle sichtbaren Betonflächen sind in Sichtbeton auszuführen. Das gesamte Mauerwerk ist vollfugig und sauber zu mauern.

Gebäudeschnitte Plan W-6a

Sämtliche Angaben und Maße sind vor Baubeginn vom Unternehmer eigenverantwortlich zu prüfen. Eventuelle Unklarheiten sind mit der Bauleitung bzw. dem Bauherrn abzusprechen und zu ergänzen.

Gebäudeschnitte W-6a

118.9x59.4	M 1:50/25	Datum: 27.01.2022	Gezeichnet: Dipl.-Ing. Thomas Schultis
Bauherr: Phabicon GmbH, Dr. Manfred Koehler Hornusstraße 16 79108 Freiburg		Bauort: Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau Flstnr.: 51/1	
Auftrags-Nr. 2022-02			

INGENIEURBÜRO schultis
PLANUNG | STATIK | BAULEITUNG

* Aufzugsunterfahrt: 18.02.2022
 INDEK Änderung Datum/ Name
 Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG
 Am Sommerberg 2e-79263 Simonswold
 Telefon 07683/9195278-Fax 9195279
 Mobil 0173/6825764
 www.DICHD.de

Ansicht Süd M 1:50



Ansicht Ost M 1:50



Betonbauteile in Fenster- und Türleibungen müssen mit 6cm gedämmt werden.

Fenstermontage nach EnEV. Alle Fenstermaße sind mit den Fenstern im EG abzustimmen. Die Maße der Fensteröffnungen sind am Rohbau einzumessen.

Sämtliche Wand- und Deckendurchbrüche sowie Wandschlitz sind nach der Rohrinstantion wenn möglich im Verband zu mauern.

Alle sichtbaren Betonflächen sind in Sichtbeton auszuführen. Das gesamte Mauerwerk ist vollfugig und sauber zu mauern.

Ansicht Süd / Ansicht Ost Plan W-7

Sämtliche Angaben und Maße sind vor Baubeginn vom Unternehmer eigenverantwortlich zu prüfen. Eventuelle Unklarheiten sind mit der Bauleitung bzw. dem Bauherrn abzusprechen und zu ergänzen.

Ansicht Süd / Ansicht Ost W-7

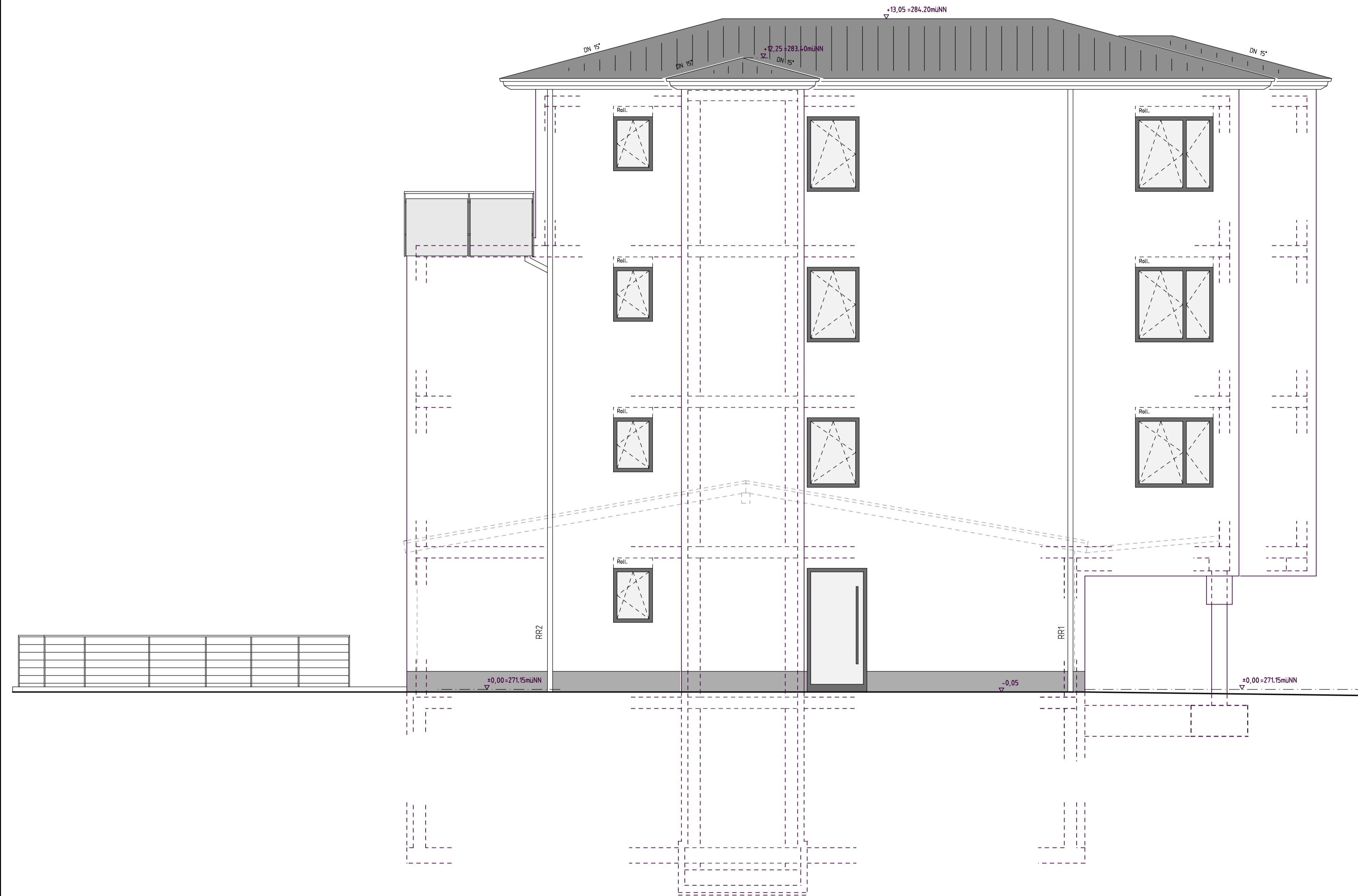
118,9x59,4	M 1:50/25	Datum: 27.01.2022	Gezeichnet: Dipl.-Ing. Thomas Schultis
Bauherr: Phabicon GmbH, Dr. Manfred Koehler Hornusstraße 16 79108 Freiburg		Bauort: Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau Flstnr.: 51/1	
		Auftrags-Nr. 2022-02	

INGENIEURBÜRO schultis
PLANUNG | STATIK | BAULEITUNG

Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG
Am Sommerberg 2a 79263 Simonswold
Telefon 07683/9195278-Fax 9195279
Mobil 0173/6825764

OHNE GENEHMIGUNG DÜRFEN DIE UNTERLAGEN WEDER BENUTZT, NOCH VERVIELFÄLTIGT, NOCH DORTEN ZUSÄTZLICH GEMACHT WERDEN
Designed with STRAKON - www.DICAD.de

Ansicht Nord M 1:50



Ansicht West M 1:50



Betonbauteile in Fenster- und Türleibungen müssen mit 6cm gedämmt werden.

Fenstermontage nach EnEV. Alle Fenstermaße sind mit den Fenstern im EG abzustimmen. Die Maße der Fensteröffnungen sind am Rohbau einzumessen.

Sämtliche Wand- und Deckendurchbrüche sowie Wandschlitz sind nach der Rohinstallation wenn möglich im Verband zu mauern.

Alle sichtbaren Betonflächen sind in Sichtbeton auszuführen. Das gesamte Mauerwerk ist vollfugig und sauber zu mauern.

Ansicht Nord/Ansicht West Plan W-8a

Sämtliche Angaben und Maße sind vor Baubeginn vom Unternehmer eigenverantwortlich zu prüfen. Eventuelle Unklarheiten sind mit der Bauleitung bzw. dem Bauherrn abzusprechen und zu ergänzen.

Ansicht Nord/Ansicht West W-8a

118,9x59,4	M 1:50/25	Datum: 27.01.2022	Gezeichnet: Dipl.-Ing. Thomas Schultis
Bauherr: Phabicon GmbH, Dr. Manfred Koehler Hornusstraße 16 79108 Freiburg		Bauort: Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau Flstnr.: 51/1	
Auftrags-Nr. 2022-02			

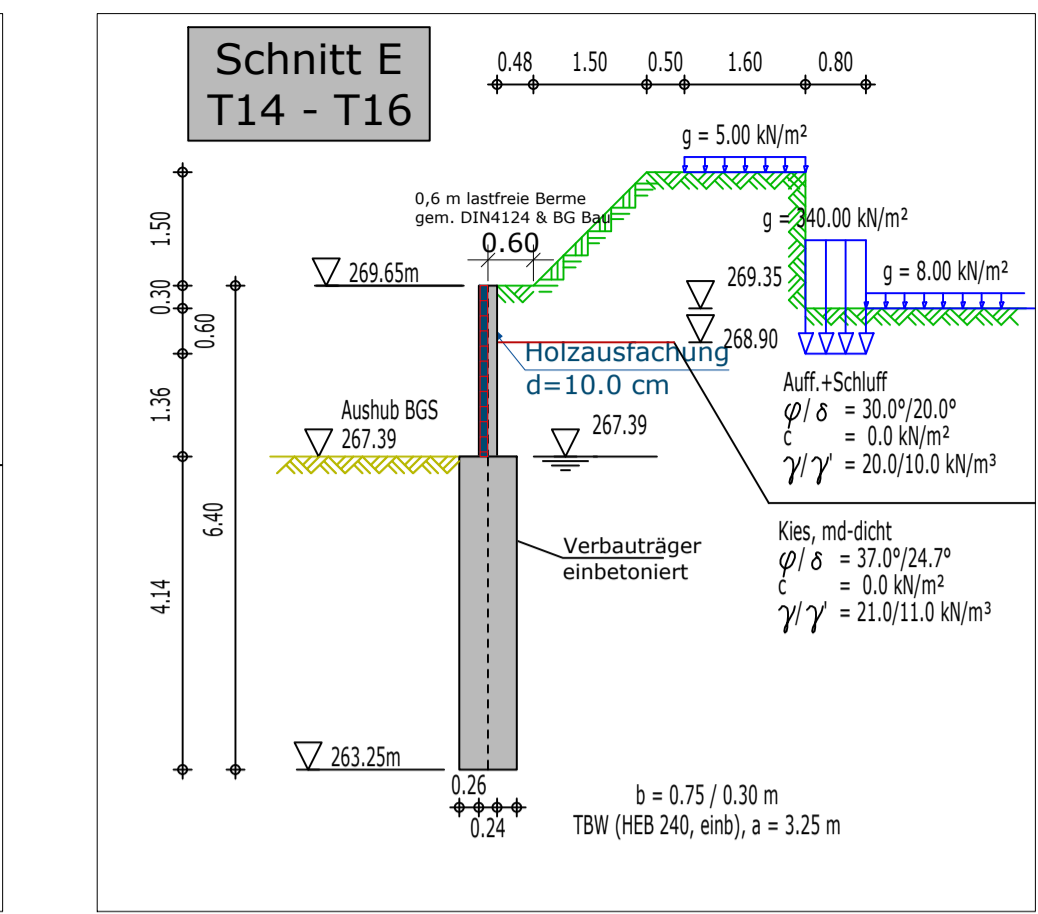
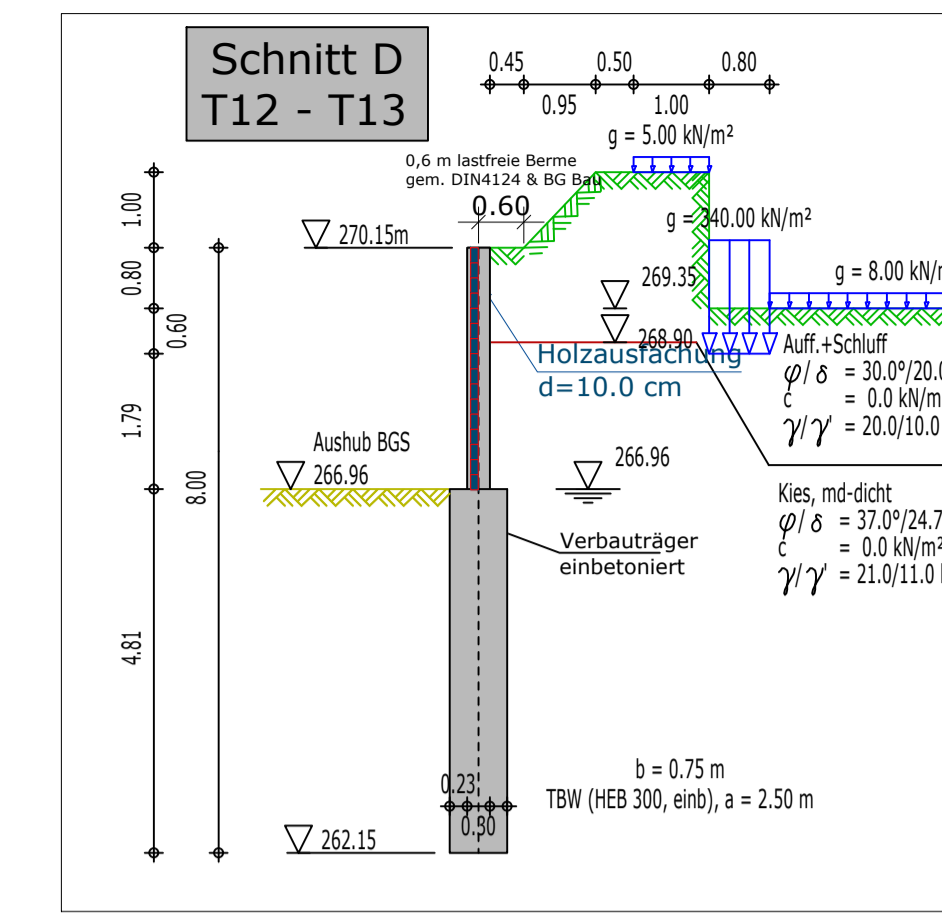
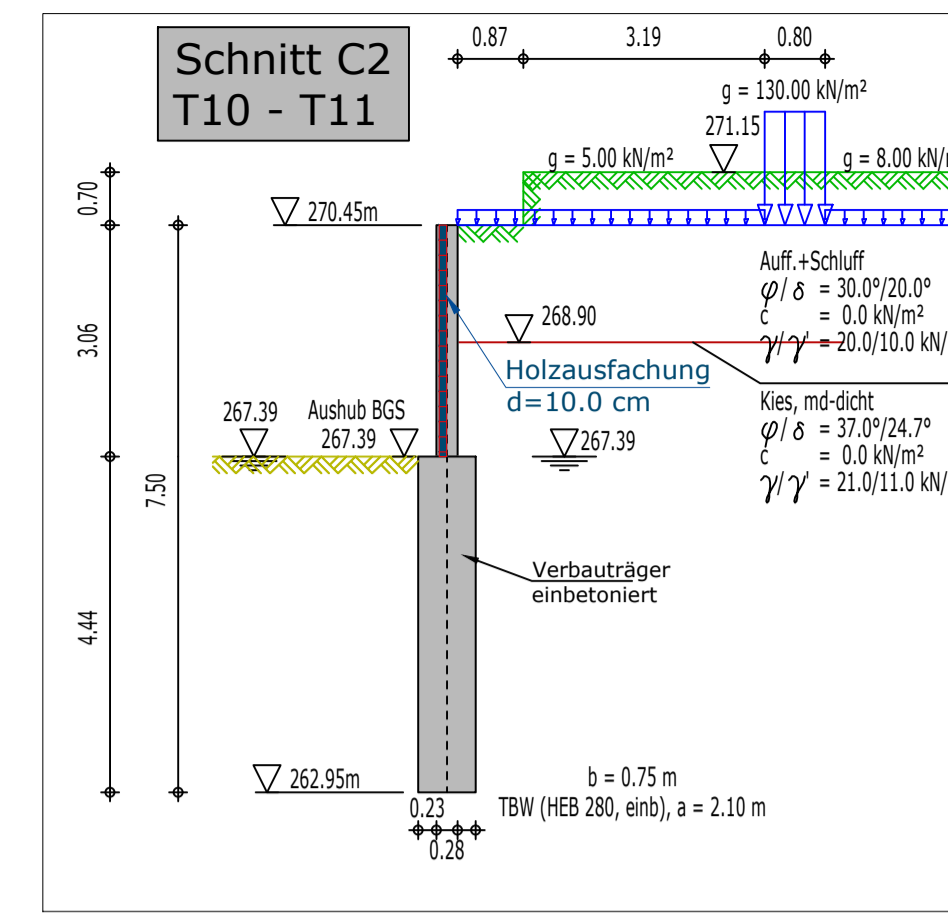
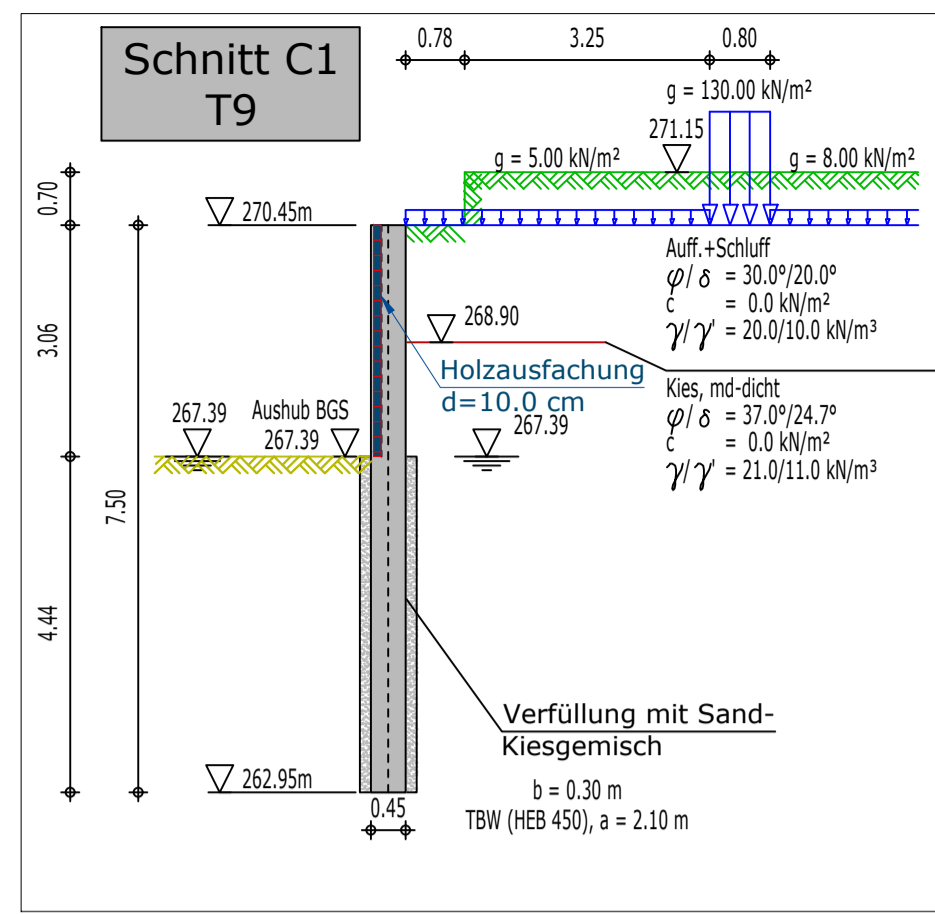
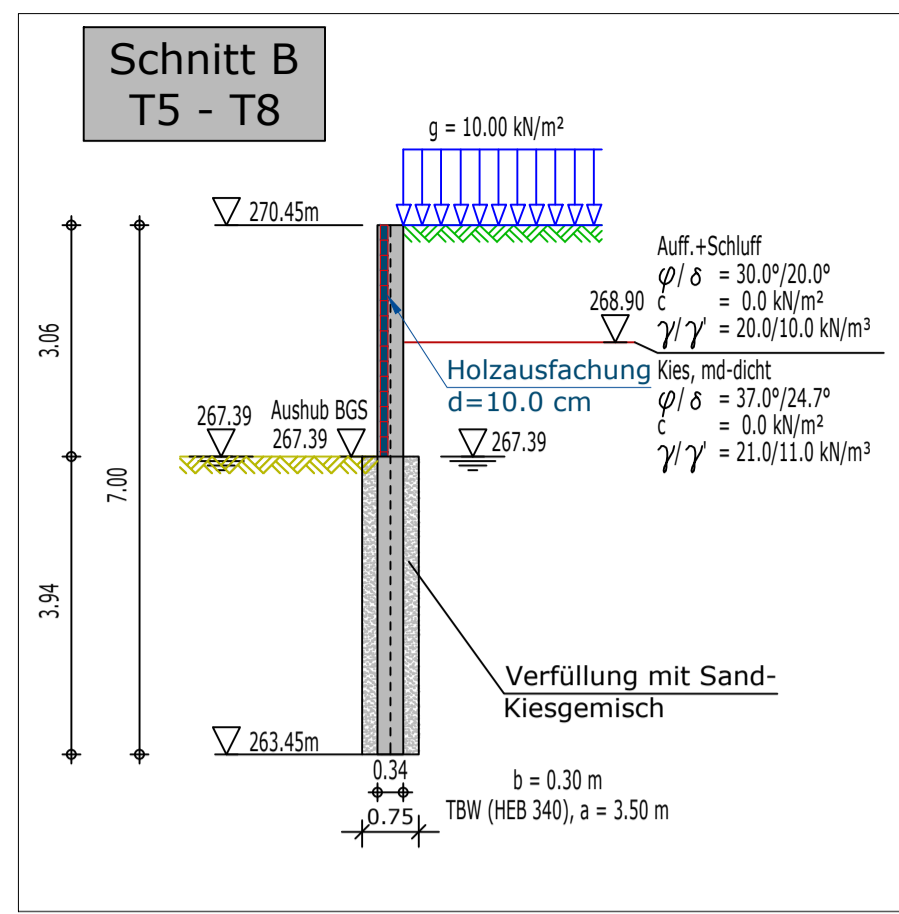
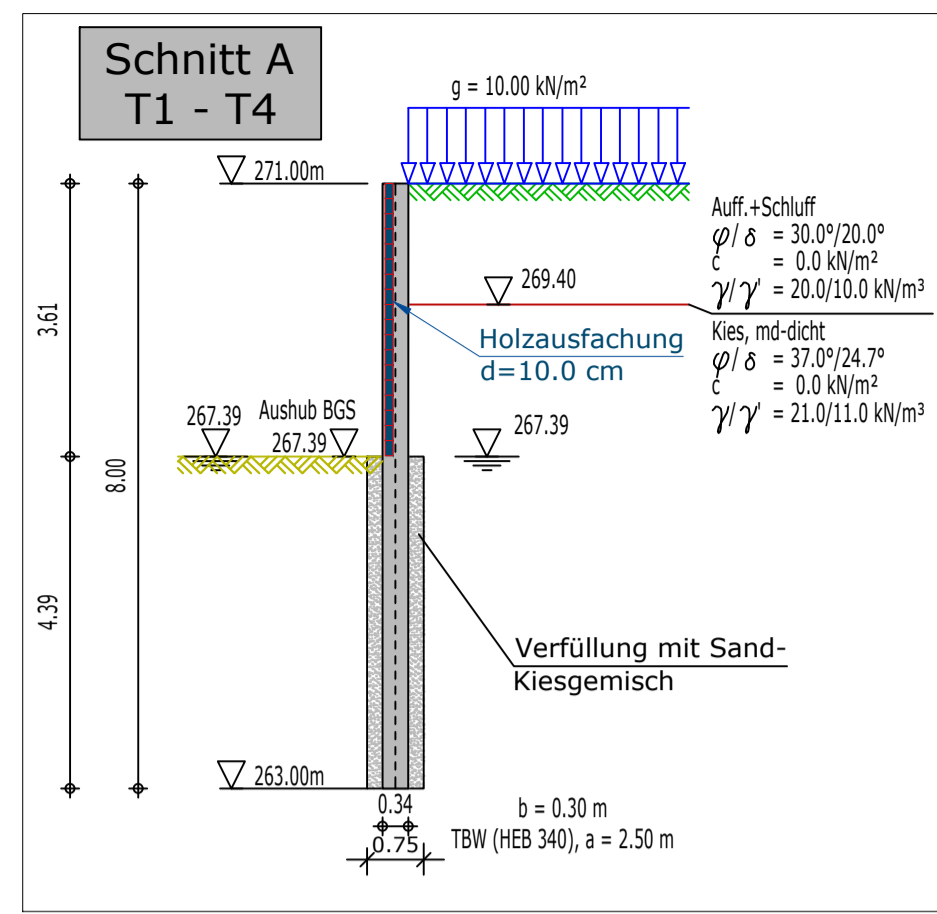
INGENIEURBÜRO
schultis
PLANUNG | STATIK | BAULEITUNG

INDEX	Änderung	Datum/ Name	Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG Am Sommerberg 2e-79263 Simonswold	Telefon 07683/9195278-Fax 9195279 Mobil 0173/6825764
-------	----------	-------------	---	---



ANLAGE 4

Verbaupläne



Materialliste Verbasträger																
Pos. Schnitt	Träger-Nr.	Stück	GOK	OK AE Arbeitsebene	OK Voraushub / OK Holz	OK Träger	UK Träger	BGS	Freie Höhe	Träger u./u. OK AE	Kopfböschung	Einbindung	Trägerlänge	Profil	Gewicht	
									m			m	m		to / m	Gesamt to
Verbasträger, gebohrt, nicht einbetoniert, wiedergewinnbar (mit Arbeitsraum AR >= 0,8 m)																
A	1 - 4	4	271,00	271,00	271,00	271,00	263,00	267,39	3,61	0,00	0,00	0,75	8,00	HEB 340	0,137	4,38
B	5 - 8	4	270,45	270,45	270,45	270,45	263,45	267,39	3,06	0,00	0,00	3,94	7,00	HEB 340	0,137	3,84
C1	9 - 9	1	271,15	270,45	270,45	270,45	262,95	267,39	3,06	0,00	0,70	4,44	7,50	HEB 450	0,175	1,31
Verbasträger, verloren, einbetoniert im Fußbereich (mit Arbeitsraum AR >= 0,8 m)																
C2	10 - 11	2	271,15	270,45	270,45	270,45	262,95	267,39	3,06	0,00	0,70	4,44	7,50	HEB 280	0,106	1,59
D	12 - 13	2	271,15	270,45	270,45	270,45	262,95	266,96	3,19	-0,30	1,00	4,81	8,00	HEB 300	0,120	1,92
E	14 - 16	3	271,15	270,45	269,65	269,65	263,25	267,39	2,26	-0,80	1,50	4,14	6,40	HEB 240	0,085	1,63
Summe		16,00														14,67
										Beton C20/25 [m³]:		13,86	117,70			14,67

Materialliste / Ausfachung		Holzausfachung, Holzgüte: C24									
Schnitt		Träger	Feld	Stärke Holz	GOK L.M.	OK Ausfachung	UK Holz (*)	Höhe L.M.	Achsabstand L.M.	Verbaulänge	Fläche
		Nr.	Stk	cm	Ø NN	Ø NN	Ø NN	m	m	m	m²
A	1 - 4	T1 - T4	3	10	271,00	271,00	267,39	3,61	2,50	7,50	27,08
B	4 - 8	T4 - T9	5	10	270,45	270,45	267,39	3,06	3,50	17,50	53,55
C2	9 - 11	T9 - T11	2	10	271,15	270,45	267,39	3,06	2,07	4,14	12,67
D	11 - 14	T11 - T14	3	10	271,15	270,15	266,96	3,19	2,50	7,50	23,93
E	14 - 16	T14 - T16	2	10	271,15	269,65	267,39	2,26	3,20	6,40	14,48
Gesamt			15							43,04	131,7

Material:
 Stahlgüte: Verbasträger S235 [St37-2]
 Holzgüte: Nadelholz S10 / C24M
 Beton: C20/25

Achtung: Der Verbauplan ist kein Aushubplan & kein Absteckplan!

Eine Absturzsicherung / ggf. Anprallschutz ist konstruktiv anzuordnen und ist auf den Verbauplänen nicht gesondert dargestellt.

Lage von Kabeln und Kanälen im Gehweg ist vor Bohrbeginn vor Ort bauseits zu prüfen -> Umlegung vor Ausführungsbeginn bauseits!

DIN 4124 + Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreite:
Bei geböschten Baugruben (H ≤ 5,0m) sind folgende Mindestabstände zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante einzuhalten:
 1.00 m bei einem Gesamtgewicht der Baumaschinen oder Baugeräte bis 12t
 2.00 m bei einem Gesamtgewicht der Baumaschinen oder Baugeräte bis 40t

(EAB, EB 55 - Nutzlasten aus Straßen- und Schienenverkehr)
 Bei Ersatzzlasten aus Straßenverkehr (p_r = 10kN/m²) auf befestigter Fahrbahndecke darf die zulässige Achslast nach StVZO nicht überschritten werden. Zwischen Aufstandsfläche der Räder und Hinterkante Verbau ist 1,0m Mindestabstand einzuhalten.

(EAB, EB 56 - Nutzlasten aus Baustellenverkehr und Baubetrieb)
Außerhalb von Ersatzzlasten sind folgende Abstände für Nutzlasten aus Baggern und Hebezeugen von der Baugrubenwand einzuhalten
 1.50 m bei einem Gesamtgewicht von 10t bzw. einer Gesamtlast von 100 kN
 2.50 m bei einem Gesamtgewicht von 30t bzw. einer Gesamtlast von 300 kN
 3.50 m bei einem Gesamtgewicht von 50t bzw. einer Gesamtlast von 500 kN
 4.50 m bei einem Gesamtgewicht von 70t bzw. einer Gesamtlast von 700 kN

Bodengutachter:
 Ingenieurgruppe Geotechnik
 Lindenbergstraße 12
 79199 Kirchzarten

Planunterlagen:
 Ingenieurbüro
 Schultis GmbH & Co. KG
 Am Sommerberg 2e
 79263 Simonswald

Auftraggeber:
 Karl Burger GmbH
 Bauunternehmung
 Adalbert Stifter-Str. 2
 79183 Waldkirch

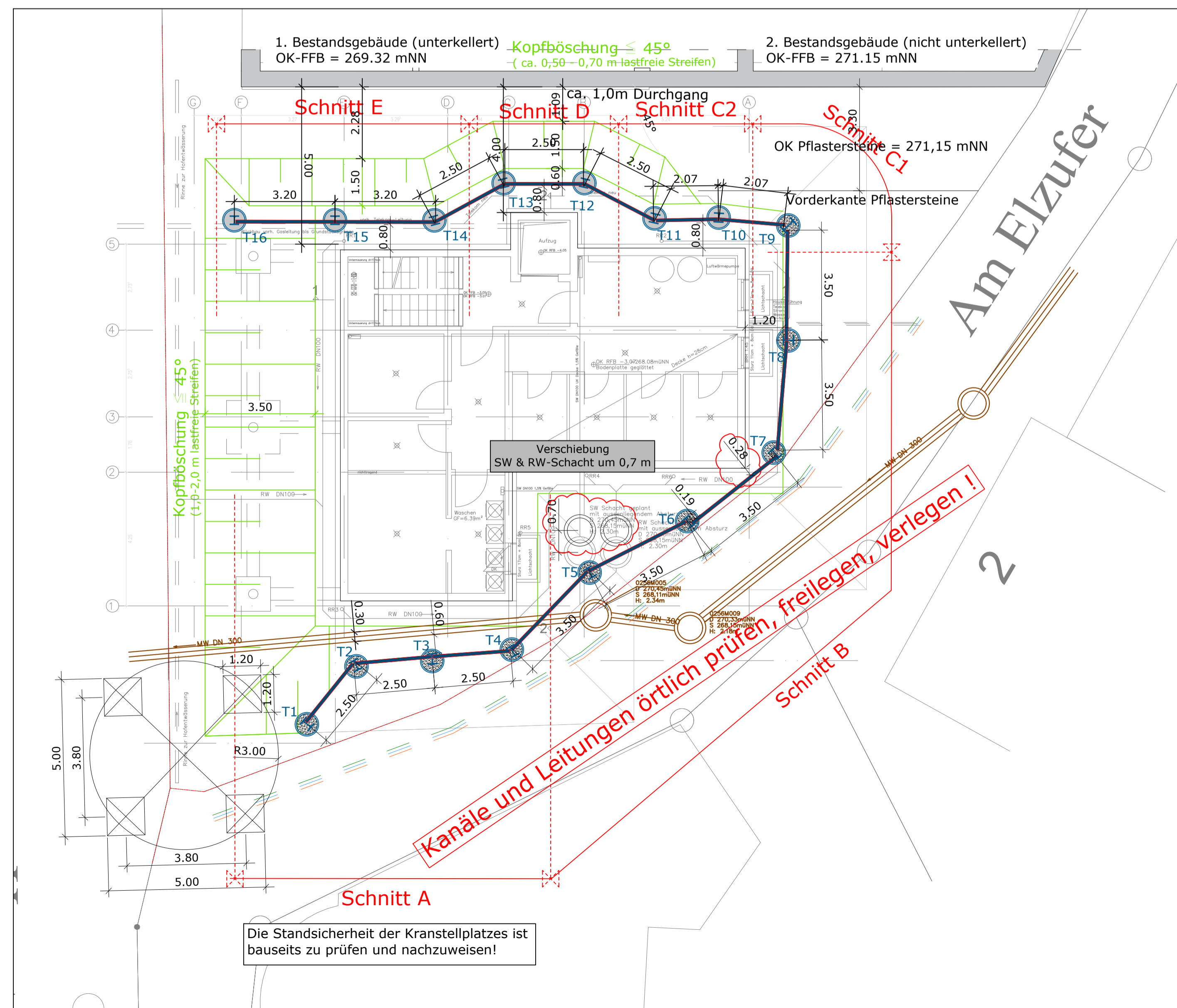
Bauherr:
 Phabicon GmbH
 Dr. Manfred Koehler
 Hornusstraße 16
 79108 Freiburg

KELLER SPEZIALTIEFBAU GMBH
 Dr.- Rudolf-Eberle-Straße 11
 76534 Baden-Baden/Steinbach
 T 07223 5115-0 F 07223 5115-90

KELLER
 SPEZIALTIEFBAU

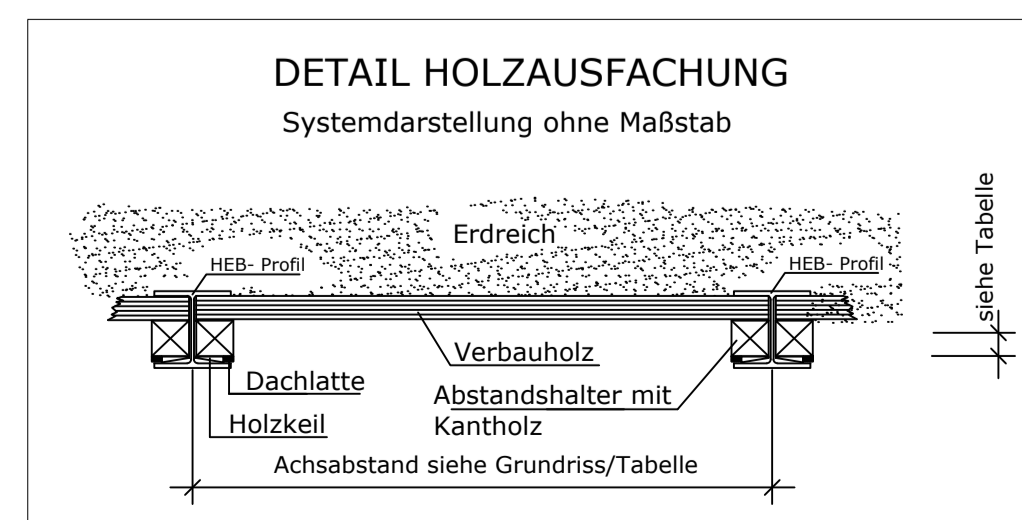
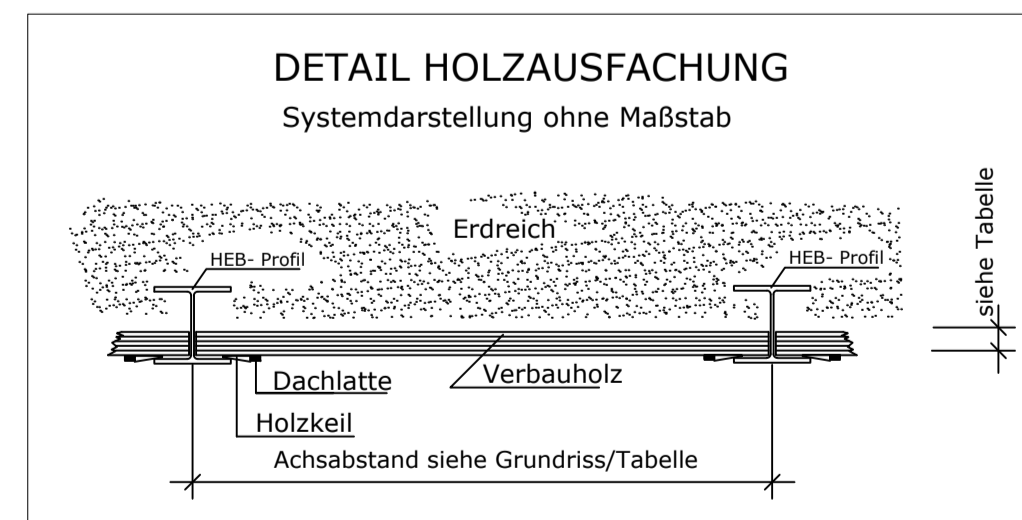
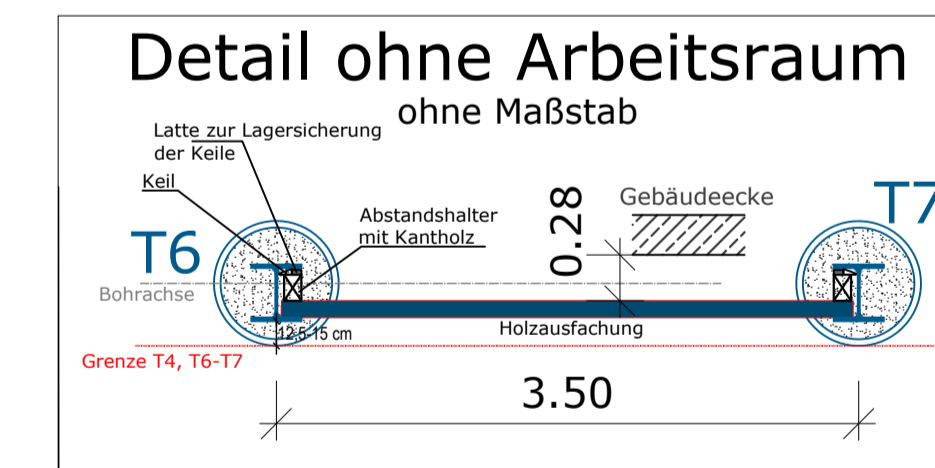
Projekt	Neubau MFH mit TG	Projekt-Nr.	752044
Bauort	79183 Waldkirch-Kollnau, Hauptstr. 39	0,00 =	271,15 mNN
Index	Änderungsbeschreibung	Datum	Name
A	Umplanung Schnitt C / GOK = 271,15	17.03.2022	mi
B	Zusatzverbau zw. Bestand & Neubau	25.03.2022	mi
Verbauplan			
Datum	Name	Plan-Nr.	Planungsstufe
Bearb. 25.03.22	ko/mi	P01-B	
Gepr. 25.03.22	zi		
Prüfexemplar			Maßstab
			1:100

Grundriss M1:100



Grundwasser:
 BWS = 270,40 mNN
 WS = 267,00 mNN (Elz)

- Holzausfachung
- Trägerbohrungen Ø750 mm (Kies-Sand-Füllung)
- Trägerbohrungen Ø750 mm (Träger einbetoniert)



Kanäle und Leitungen örtlich prüfen, freilegen, verlegen!

Die Standsicherheit der Kranstellplätze ist bauseits zu prüfen und nachzuweisen!

Kreis: Emmendingen
 Gemeinde: Waldkirch
 Gemarkung: Kollnau
 Flurstück Nr.: 51

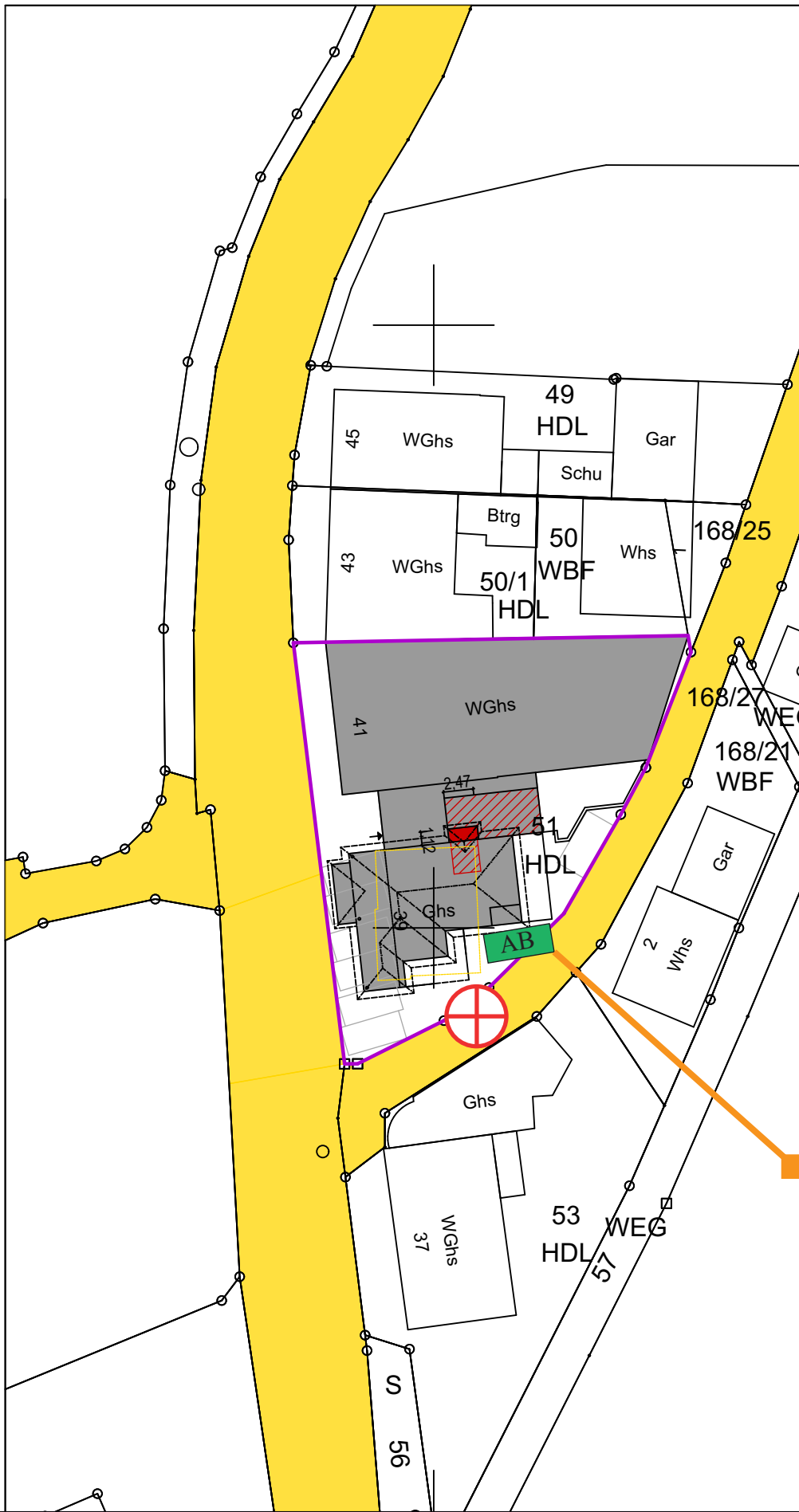
Lageplan
Maßstab: 1:500

INGENIEURBÜRO
schultis
 PLANUNG | STATIK | BAULEITUNG

Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG
 Am Sommerberg 2e 79263 Simonswald
 Telefon 07683/9195278

Planverfasser PV 1943
 Ingenieurkammer Baden-Württemberg

Lageplan



Simonswald, 16.04.2021

Legende:

- AB Lage Absetzbecken
- Einleitung Vorflut (ELz)
- + Einleitung Regenwasserkanal
- unterkellertes Bereich

	Anlage 5
	M 1:500
Lage Absetzbecken u. Einleitung	
BV Hauptstraße 39, Waldkirch-Kollnau	

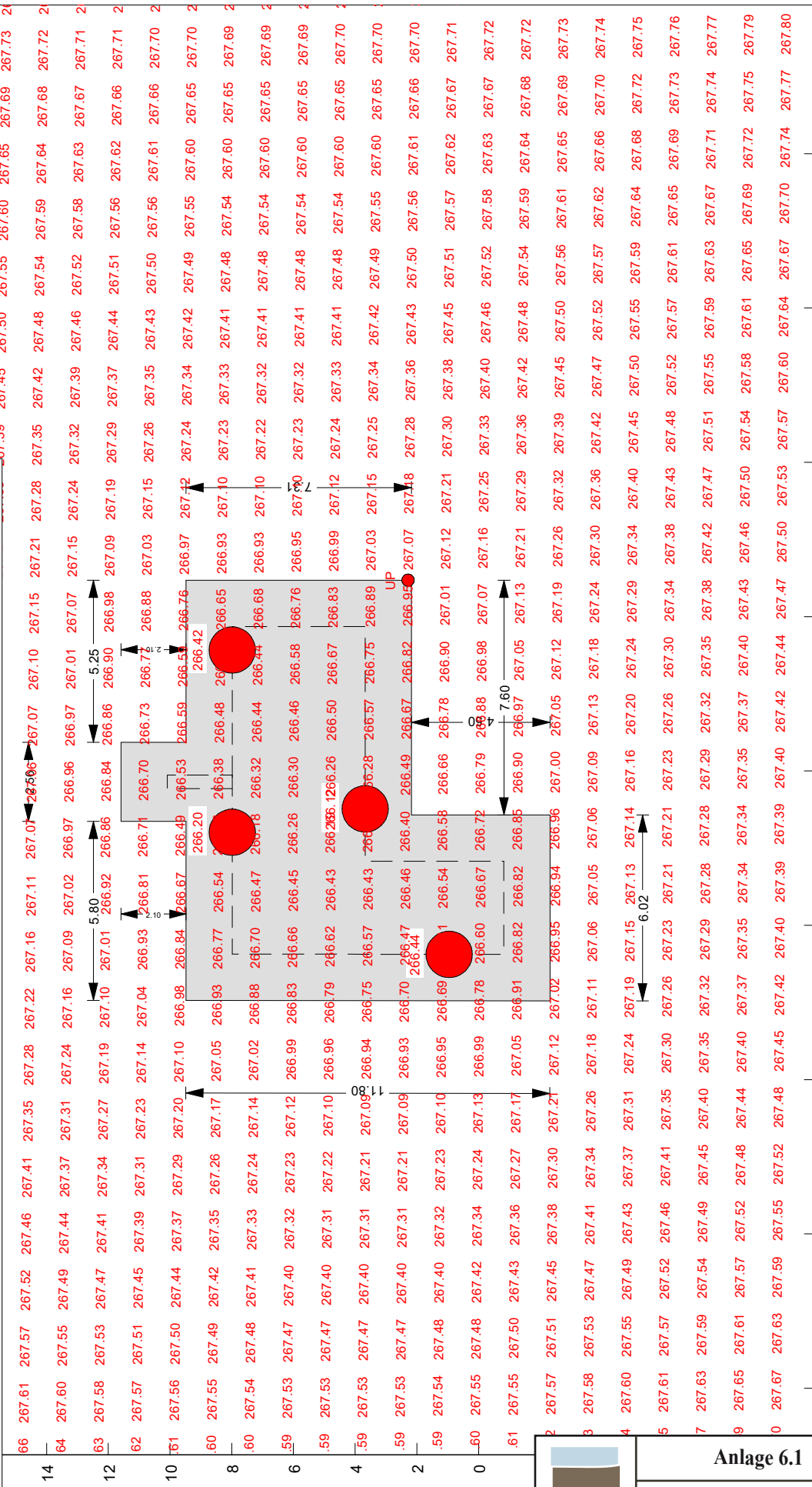
Eingabedaten:
 BV Phabicon, Waldkirch-Kollnau
 k-Wert = $5.00 \cdot 10^{-4}$ m/s
 OK Gelände = 270.50 mNN
 OK Ruhe-GW = 268.40 mNN
 UK Filter der Brunnen = 264.50 mNN
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

Tiefe t der Baugrubensohle = 267.30 mNN
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.90 m
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.30 m
 Faktor $\alpha = 1.00$ für Q(beh)
 Faktor $\beta = 1.30$ für unvollk. Brunnen

Ergebnisse:
 GW-Stand [mNN]
 Absenkung Schwerpkt. Baugrube 1.14 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.30 m u BGS
 UP = Ungünstigster Punkt

Brunnenradius r = 0.750 m
 $Q(\text{beh}) = 27.63 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorf. benetzte Filterstrecke h' = 2.13 m
 Erf. benetzte Filterstrecke h'' = 0.27 m
 Fassungsvermögen eines Brunnens = 53.92 m³/h

Brunnenanzahl = 4
 Reichweite R = 93.9 m (nach Sichardt)
 Ersatzradius A = 4.31 m ($= \sqrt{\text{[Fläche / Pi]}}$)



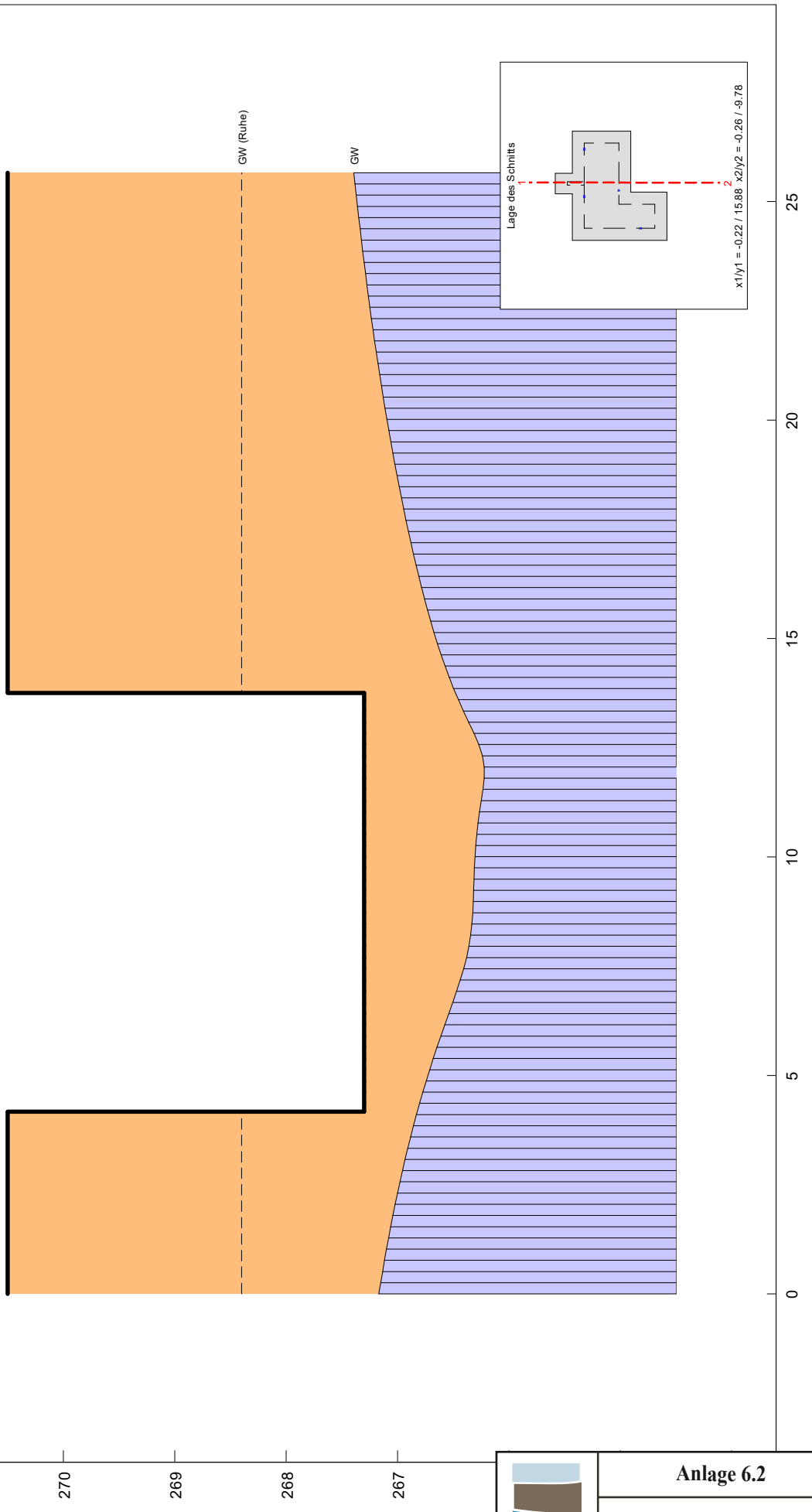
Anlage 6.1
M ohne
Bauwasserhaltung - Berechnung
BV Hauptstraße 39, Waldkirch-Kollnau


Eingabedaten:
 BV Phabicon, Waldkirch-Kollnau
 k-Wert = $5.00 \cdot 10^{-4}$ m/s
 OK Gelände = 270.50 mNN
 OK Ruhe-GW = 268.40 mNN
 UK Filter der Brunnen = 264.50 mNN
 Q(filter) = $\alpha \times \beta \times Q$

Ergebnisse:
 Absenkung Schwerpkt. Baugrube 1.14 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.30 m u BGS
 Brunnenradius r = 0.750 m
 Q(beh) = 27.63 m³/h

Vorh. benetzte Filterstrecke h' = 2.13 m
 Erf. benetzte Filterstrecke h' = 0.27 m
 Fassungsvermögen eines Brunnens = 53.92 m³/h
 Brunnenanzahl = 4
 Reichweite R = 93.9 m (nach Sichardt)

Ersatzradius A = 4.31 m (= $\sqrt{\text{Fläche} / \text{PI}}$)



	Anlage 6.2
	M ohne
Bauwasserhaltung - Absenktrichter	
BV Hauptstraße 39, Waldkirch-Kollnau	



Abstandsflächen

Gemeinde: Waldkirch

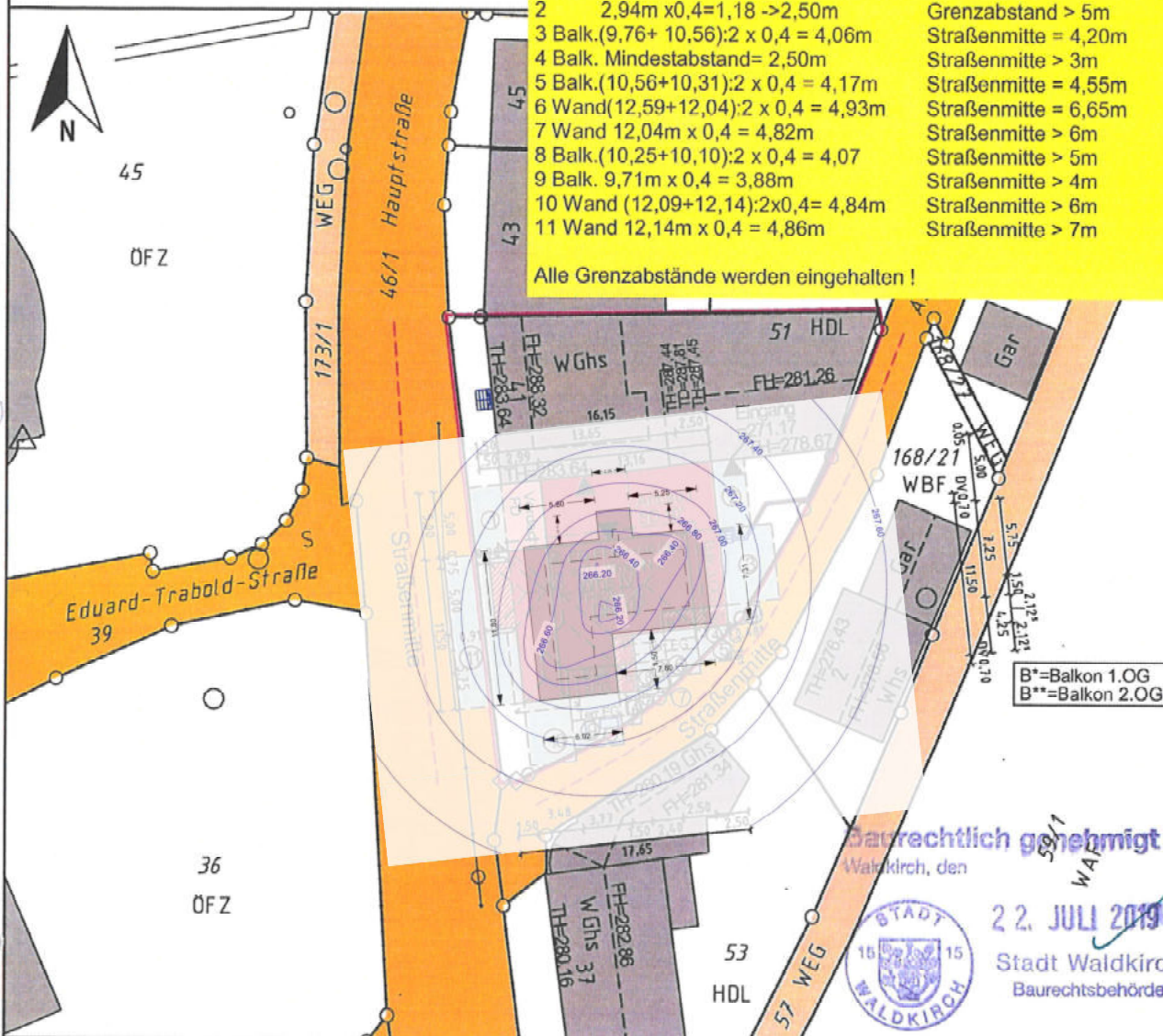
Gemarkung: Kollnau

Zeichnerischer Teil zum Bauantrag § 4 LBOVVO Baden - Württemberg

Nachweis der Abstandsflächen / Grenzabstände

1	2,94m x 0,4=1,18 ->2,50m	Straßenmitte > 7m
2	2,94m x 0,4=1,18 ->2,50m	Grenzabstand > 5m
3	Balk.(9,76+ 10,56):2 x 0,4 = 4,06m	Straßenmitte = 4,20m
4	Balk. Mindestabstand= 2,50m	Straßenmitte > 3m
5	Balk.(10,56+10,31):2 x 0,4 = 4,17m	Straßenmitte = 4,55m
6	Wand(12,59+12,04):2 x 0,4 = 4,93m	Straßenmitte = 6,65m
7	Wand 12,04m x 0,4 = 4,82m	Straßenmitte > 6m
8	Balk.(10,25+10,10):2 x 0,4 = 4,07	Straßenmitte > 5m
9	Balk. 9,71m x 0,4 = 3,88m	Straßenmitte > 4m
10	Wand (12,09+12,14):2x0,4= 4,84m	Straßenmitte > 6m
11	Wand 12,14m x 0,4 = 4,86m	Straßenmitte > 7m

Alle Grenzabstände werden eingehalten !



B*=Balkon 1.OG
B**=Balkon 2.OG

Baurechtlich genehmigt
Waldkirch, den



22. JULI 2019
Stadt Waldkirch
Baurechtsbehörde



ASAL + PFAFF
Sachverständige LBOVVO § 5(3)
Schloßbergstraße 9D, 79280 Au
Tel. 0761-45397810
info@asalpfaff.de

Maßstab 1:500



Der Auszug stimmt mit dem Liegenschaftskataster überein.

Der Lageplan ist nach § 4 Absatz 2 bis 7 LBOVVO bearbeitet.

Au, den 29. März 2019



Der Sachverständige (§ 5 Abs. 1 LBOVVO)

Planverfasser: (§ 43 Abs. 3 LBO)

P+H Hochbau-Planer GbR
M. Pereira + C. Heine
Mitscherlichstr. 5
79108 Freiburg

Bauherr:
Stadt Waldkirch
Dezernat III
Eing.: 02. MAI 2019
Abteilung 3.4 Baurecht

Immo-Süd
Boris Schmidt
Max Josef Metzger Str 6
791

	Anlage 6.3
	M: 1:500
Bauwasserhaltung - Isolinien	
BV Hauptstraße 39, Waldkirch-Kollnau	



ANLAGE 7

Vollmacht der Bauherrschaft



Geoconsult Ruppenthal GmbH

Ellen-Gottlieb-Straße 15 | 79106 Freiburg

Landratsamt Emmendingen
Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz
Bahnhofstraße 2-4

Tel. 0761 | 611 66 67-0
info@geoconsult-ruppenthal.de
www.geoconsult-ruppenthal.de

79312, Emmendingen

Sparkasse Freiburg
IBAN DE 59 6805 0101 0013 4919 74
BIC FRSPDE66XXX

Amtsgericht Freiburg: HRB 723016
Geschäftsführer: Jörg Ruppenthal
USt-ID Nr. DE337957688

Vollmacht zur Beantragung der Bauwasserhaltung und Bauen im Grundwasser

Freiburg, den 11.04.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit stellen wir, die Phabicon GmbH, Dr. Manfred Koehler, Hornusstraße 16 in 79108 Freiburg i. Br.; vertreten durch Ingenieurbüro Schultis, ~~Herr Dietmar Herr~~ ^{GmbH & Co. KG}, einen Antrag auf Bauen im Grundwasser mit temporärer Bauwasserhaltung für das Bauvorhaben in der Hauptstraße 39, 79183 Waldkirch-Kollnau und beauftragen das Geoingenieurbüro Geoconsult Ruppenthal GmbH, Ellen-Gottlieb-Straße 15, 79106 Freiburg im Breisgau mit der Antragstellung der wasserrechtlichen Erlaubnis.

Mit freundlichen Grüßen

Freiburg 11/04/22
Ort/Datum/Unterschrift Vollmachtgeber

D. J. Ullrich



ANLAGE 8

Geotechnischer Bericht

**INGENIEUR
GRUPPE
GEOTECHNIK**

Dr.-Ing. Josef Hintner
Dr.-Ing. Daniel Renk
Dr.-Ing. Thomas Scherzinger
Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Sachverständige für Erd- und
Grundbau nach Bauordnungsrecht

Prüfstelle nach RAP Stra. 15, Fachgebiet A3

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner · Renk · Scherzinger · Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergsstraße 12 · D - 79189 Kirchzarten
Tel. 0 76 61 / 93 91 -0 · Fax 0 76 61 / 93 91 75
www.ingenieurgruppe-geotechnik.de

**Anbau von vier Wohneinheiten
an ein Mehrfamilienwohnhaus, Lgb.-Nr. 51
in der Hauptstraße 39 + 41
in Waldkirch-Kollnau
- Geotechnischer Bericht -**

Auftraggeber:

Immo-Süd
Max-Josef-Metzger-Straße 6
79111 Freiburg

Unsere Auftragsnummer:

21103/R-B-JB

Bearbeiter:

Herr Renk / Herr Breder / Frau Bruder

Ort, Datum:

Kirchzarten, 23. Juli 2021/JB

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
2	Unterlagen	4
3	Baugrund	4
3.1	Baugrunderkundung	4
3.1.1	Geotechnische Untersuchungen	4
3.1.2	Umwelttechnische Untersuchungen	5
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	5
3.3	Geotechnische Einstufung und Bodenkennwerte	7
3.4	Wasserverhältnisse	7
3.5	Erdbeben	8
4	Geotechnische Beratung	9
4.1	Baumaßnahme und Lasten	9
4.2	Geotechnische Kategorie	9
4.3	Gründungsberatung	9
4.3.1	Gründungsvorschlag	9
4.3.2	Bemessung der Gründung und Setzungen	12
4.3.2.1	Tragende Bodenplatte	12
4.3.2.2	Einzel- und Streifenfundamente	12
4.3.2.3	Bohrpfähle	13
4.3.2.4	Hinweise für die Bemessung und Konstruktion	14
4.4	Erddruck und Wasserdruck	14
4.5	Baugrube	15
4.6	Verwendung des Aushubmaterials	17
4.7	Versickerung von Niederschlagswasser	17
5	Geotechnische Begleitung der Baumaßnahme	18
6	Schlussbemerkungen	19

Anlagenverzeichnis

1 Lagepläne

- 1.1 Übersichtskarte, M 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Baugrundaufschlüsse, M 1 : 100

2 Ergebnisse der Baugrunderkundung

- 2.1 schematisch in Schnitt A-A übertragen
- 2.2 schematisch in Schnitt B-B übertragen

3 Maßgebende Angaben zu Homogenbereichen und Bodenkenngößen

- 3.1 Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen
- 3.2 Maßgebende Angaben zu Bodenkenngößen (charakteristische Werte)

4 Erdstatische Berechnungen

- 4.1 Streifenfundamente (zulässige Belastungen und Setzungen)
- 4.2 Einzelfundamente (zulässige Belastungen und Setzungen)

5 Überflutungsflächen

1 Veranlassung

Die Immo-Süd beabsichtigt den Anbau eines Wohnhauses mit vier Wohneinheiten an ein Mehrfamilienhaus auf dem Flurstück Lgb.-Nr. 51 an der Hauptstraße 39 und 41 in Waldkirch-Köllnau. Planer ist das Ingenieurbüro Schultis, Simonswald. Die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, wurde durch die Bauherrschaft auf Grundlage des Angebotes vom 17.02.2021 beauftragt, für die geplante Baumaßnahme geotechnische Leistungen zu erbringen.

Untersuchungen auf Verunreinigungen des Erdreichs im Baubereich waren nicht Bestandteil der Beauftragung.

2 Unterlagen

- **Ingenieurbüro Schultis GmbH & Co. KG, Simonswald:**
 - [U1] Lageplan, M 1 : 500, Stand: 16.04.2021
 - [U2] Grundrisse, Schnitte, Ansichten, M 1 : 100, Stand: 16.04.2021
- **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**
 - [U3] Protokolle von Ortsbesichtigungen und Besprechungen
 - [U4] Geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
 - [U5] Honorarangebot zum Bauvorhaben, 17.02.2021
 - [U6] Allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

3 Baugrund

3.1 Baugrunderkundung

3.1.1 Geotechnische Untersuchungen

Vor Erkundung des Baugrundes wurden die Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik ausgewertet.

Der Schichtenaufbau wurde am 28.06.2021 stichprobenartig durch zwei 2,0 m bis 2,1 m tiefe **Kleinrammkernbohrungen (d = 40 - 80 mm)** erkundet. Ergänzend wurden zwei **Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15** bis in Tiefen zwischen 2,8 m und 3,2 m zur Ermittlung der Lagerungsdichte der überwiegend körnigen Erdstoffe, zur Ermittlung der Tiefenlage der Kiesoberfläche und in Hinblick auf einen tiefer reichenden Baugrundaufschluss durchgeführt. Die Bohrungen wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an DIN EN ISO 14688 (Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden) aufgenommen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen wurden nach Lage und Höhe im Gelände eingemessen.

Im Lageplan der Anlage 1.2 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse angegeben. Die Erkundungsergebnisse sind im Anlagenteil 2 dargestellt.

3.1.2 Umwelttechnische Untersuchungen

Untersuchungen auf Verunreinigungen des Erdreichs im Baubereich waren nicht Bestandteil der Beauftragung. Umweltrechtliche und abfallrechtliche Belastungen können nicht ausgeschlossen werden. Im Hinblick auf die Ausführungs- und Kostensicherheit empfehlen wir, spätestens im Zuge der Bauausführung umwelttechnische Untersuchungen durchzuführen. Für die Durchführung einer orientierenden Schadstoffuntersuchung können z.B. unsere Erdstoffproben verwendet werden, welche bis 4 Wochen nach Abgabe des Geotechnischen Berichts bei uns gelagert und anschließend entsorgt werden.

3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das Bauvorhaben liegt im Osten von Waldkirch im Ortsteil Kollnau. Im Baubereich für den geplanten Anbau ist derzeit noch ein eingeschossiges Blumengeschäft vorhanden, welches im Vorfeld des Neubaus vollständig rückgebaut wird. Das geplante Wohnhaus grenzt im Norden unmittelbar an ein Bestandsgebäude an. Im Westen wird das Projektareal durch die Hauptstraße, im Süden und Osten durch die Straße Am Elzufer begrenzt. Im unmittelbaren Bereich des Blumenladens ist die Geländeoberfläche derzeit bepflastert. Im östlichen Baubereich befinden sich unbefestigte Parkplatzflächen.

Ca. 30 m östlich des Baugebietes ist der Flusslauf der Elz gelegen.

Der geologischen Karte, Blatt 7813 „Emmendingen“ [U6], zufolge sind im Untergrund Junge Anschwemmungen (Bezeichnung: h) vorhanden.

Das aus den Baugrundaufschlüssen abgeleitete Baugrundmodell ist in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt. In den Aufschlüssen wurde folgender Aufbau von Bodenschichten/Homogenbereichen festgestellt:

• **Auffüllung**

Schichtunterkante:	ca. 1,0 bis 1,5 m u. GOF
Zusammensetzung:	Kies , sandig, schwach schluffig bis schluffig, bereichsweise Ziegelbruchstücke, Schlacke; Schluff , sandig, kiesig
Lagerungsdichte/Konsistenz:	erfahrungsgemäß sehr wechselhaft, festgestellt: sehr locker bis sehr dicht / weich
Farbe:	grau, grau-rötlich, braungrau
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet; es ist gering bis sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2 bis F3 nach ZTVE-StB17) sowie unterschiedlich stark zusammendrückbar.

• **Decklage**

Schichtunterkante:	ca. 1,6 m m u. GOF
Verbreitung:	nur in BS2 angetroffen
Zusammensetzung:	Schluff , stark sandig, stark kiesig
Lagerungsdichte:	sehr locker bis locker
Farbe:	braun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet; es ist sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB17) und weist eine vergleichsweise geringe Scherfestigkeit sowie relativ große Zusammendrückbarkeit auf.

• **Elzschotter**

Schichtunterkante:	nicht festgestellt, tiefer als 3,2 m u. GOF
Zusammensetzung:	Kies , sandig, nicht bis schwach schluffig; erfahrungsgemäß sind in den Elzschottern Steine und Blöcke sowie Linsen / Lagen aus Sand und Schluff eingelagert.

Lagerungsdichte:	mitteldicht bis sehr dicht
Farbe:	graubraun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten gut geeignet; es ist je nach Feinanteil nicht bis mittel wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1 bis F2 nach ZTVE-StB17) und weist eine hohe Scherfestigkeit sowie eine geringe Zusammenrückbarkeit auf.

3.3 Geotechnische Einstufung und Bodenkennwerte

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von der Beschreibung in Kapitel 3.2 und der Einstufung in Anlage 3.1 ausgegangen werden.

Bei erdstatischen Berechnungen kann von den in der Anlage 3.2 angegebenen mittleren charakteristischen Bodenkennwerten ausgegangen werden.

3.4 Wasserverhältnisse

Allgemeine Angaben zu den Grundwasserverhältnissen: Im Untersuchungsbereich ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel (GWS) ausgebildet, dessen Grundwasserleiter die vergleichsweise durchlässigen Elzschotter sind. Aufgrund der Überlagerung durch die gering durchlässigen Erdstoffe der Decklage/Auffüllungen können gespannte Grundwasserverhältnisse nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der unmittelbaren Nähe des Baufeldes zur Elz ist davon auszugehen, dass sich Grundwasserspiegel und Wasserspiegel der Elz gegenseitig beeinflussen. In der bindigen Decklage bzw. künstlichen Auffüllung können witterungsabhängig Schichtwässer vorhanden sein.

Festgestellter Grundwasserstand: In der bauzeitlichen Grundwassermessstelle in RS1 wurde am 28.06. und 15.07.2021 bis in eine Tiefe von ca. 267,6 mNN, d. h. ca. 2,8 m unter GOF kein Wasser festgestellt. Der Elzwasserspiegel in Nähe des Baufeldes lag am 15.07.2021 bei ca. 267,0 mNN. Zum Zeitpunkt der Stichtagsmessungen handelte es sich nach [U6] um mittlere bzw. um erhöhte Grundwasserverhältnisse.

Grundwasserschwankung: Genaue Angaben zur Schwankung des Grundwasserstandes können nicht gemacht werden, da in der näheren Umgebung keine amtlichen Grundwassermessstellen vorhanden sind, von denen langjährige Pegelaufzeichnungen vorliegen. Es muss

jedoch damit gerechnet werden, dass das Grundwasser in Zeiten langanhaltender feuchter Witterungsverhältnisse deutlich ansteigen kann. Aufgrund der Nähe zur Elz und der vergleichsweise guten Wasserdurchlässigkeit der Elzschotter ist davon auszugehen, dass die Grundwasserstände durch den jeweiligen Wasserstand in der Elz beeinflusst werden. Es ist ferner davon auszugehen, dass die Grundwasserstände je nach Wasserspiegellage der Elz schnell ansteigen und bis GOK reichen können.

Bemessungswasserstand: Nach den Überflutungsgebietskarten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Stand: 14.07.2021) liegt das Baugebiet im östlichen Teil bereichsweise in einem Überflutungsgebiet (HQ-Extrem, s. Anlage 5). Demnach ist der Bemessungswasserstand für die Trockenhaltung und Auftriebssicherheit baulicher Anlagen bei dem maximalen Überflutungswasserstand anzusetzen. Für das Baufeld ergibt sich nach o. g. Überflutungskarte ein Bemessungswasserstand von:

$$\text{BW} = 270,4 \text{ mNN}$$

Nach den Wasserschutzgebietskarten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Stand: 14.07.2021) liegt das Bauvorhaben außerhalb von Wasserschutzgebieten.

3.5 Erdbeben

Gemäß DIN 4149 (Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, Ausgabe April 2005) und EC 8 sowie der dazugehörigen „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg“ liegt das Bauvorhaben in der **Erdbebenzone 1** und es müssen zur Berücksichtigung des Einflusses von Erdbebenerschütterungen folgende Werte angesetzt werden bzw. ist folgende Einstufung vorzunehmen:

- ▶ Bemessungswert der **Bodenbeschleunigung:** $a_g = 0,40 \text{ m/s}^2$
- ▶ **Untergrundklasse** zur Berücksichtigung des tieferen Untergrundes ab 20 m unter GOF: R
- ▶ **Baugrundklasse** zur Berücksichtigung der örtlichen Baugrundeigenschaften (zwischen 3 und 20 m unter GOF): B

4 Geotechnische Beratung

4.1 Baumaßnahme und Lasten

Geplant ist der Neubau eines einfach unterkellerten, viergeschossigen Wohnhauses mit vier Wohneinheiten (Grundriss ca. 13 m x 11 m). Im Westen des Neubaus überragen die Grundrisse der Obergeschosse den Erdgeschossgrundriss um ca. 4,5 m. Die Oberkante des Fertigfußbodens im Untergeschoss liegt laut Planungsunterlagen bei 268,2 mNN [U2], d. h. ca. 2,2 m unter der vorhandenen GOF. Im Norden, direkt zwischen Wohnhaus und Bestandshaus ist der Anbau durch eine nicht unterkellerte, eingeschossige Verbindung geplant.

Lastangaben liegen uns derzeit noch nicht vor. Die nachfolgenden geotechnischen Angaben müssen nach Vorlage detaillierter Lasten überprüft und ggf. angepasst werden.

4.2 Geotechnische Kategorie

Allgemeine Grundlage für die geotechnischen Gesichtspunkte beim Entwurf von Hoch- und Ingenieurbauwerken ist der Eurocode 7 (DIN EN 1997-1:2009-09 in Verbindung mit dem nationalen Anhang DIN EN 1997-1/NA:2010-12 und der DIN 1054:2010-12).

Das Bauvorhaben ist in Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund gemäß DIN 1054, A 2.1.2 folgender Geotechnischer Kategorie (GK) zuzuordnen:

GK 2: mittlerer Schwierigkeitsgrad (z. B. durchschnittlicher Baugrund in Bezug auf Tragfähigkeit und Zusammendrückbarkeit, Bauwerk im Grundwasser, übliche Fundament-, Platten- oder Pfahlgründungen)

Die zunächst in unserem Honorarangebot [U5] angenommene Geotechnische Kategorie ist damit bestätigt.

4.3 Gründungsberatung

4.3.1 Gründungsvorschlag

Berücksichtigung der Wasserverhältnisse: Wie in Abschnitt 3.4 erläutert, liegt das Baugebiet bereichsweise in einem Überflutungsgebiet (vgl. Anlage 5). Der Bemessungswasserstand ist bei 270,4 mNN anzusetzen und liegt damit in etwa auf Höhe bzw. ca. 0,6 m unterhalb der derzeitigen Geländeoberfläche.

Die Gründungssohle des unterkellerten Teils liegt mit Ausnahme der Aufzugsunterfahrt weniger als 3 m unterhalb des BW. Für Die Bereiche mit einer Eintauchtiefe < 3 m (bei BW) ist für die Abdichtung unterhalb des Bemessungswasserstandes gelegener Bauteile nach DIN 18533-1:2017-07 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1) die **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) maßgebend (nach vorheriger Norm: DIN 18195-1, Bauwerksabdichtungen Teil 1, Tab.1: Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser). Der für die Abdichtung maßgebende Wasserstand entspricht dem Bemessungswasserstand (s. Abschnitt 3.4). Gemäß WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 1 maßgebend.

Im Bereich der Aufzugsunterfahrt beträgt die Eintauchtiefe der Gründungsebene (bei BW) mehr als 3 m. Daher wird in diesem Fall für die Abdichtung unterhalb des Bemessungswasserstandes gelegener Bauteile nach DIN 18533-1:2017-07 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1) die **Wassereinwirkungsklasse W2.2-E** (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) maßgebend (nach vorheriger Norm: DIN 18195-1, Bauwerksabdichtungen Teil 1, Tab.1: Abdichtung gegen drückendes Wasser). Gemäß WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 1 maßgebend.

Das Gebäude muss **auftriebssicher** unter Berücksichtigung des Bemessungswasserstandes (vgl. Abschnitt 3.4) ausgebildet werden.

Der Neubau grenzt auf der Nordseite unmittelbar an ein vorhandenes Mehrfamilienhaus an. Bei der weiteren Planung ist grundsätzlich die Abdichtungs-/Dränagesituation des Bestandes zu überprüfen. Für den Bestand ist eine Verschlechterung infolge des Neubaus zu vermeiden.

Gründungsart: Die Baugrundverhältnisse im Baubereich sind in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt. Demnach stehen bis zu einer Tiefe von ca. 1,6 m bis 2,1 m unter GOK die nicht bzw. bedingt zum Lastabtrag geeigneten Auffüllungen/Erdstoffe der Decklage an. Darunter folgen die zum Lastabtrag geeigneten Elzschotter. Den vorliegenden Unterlagen nach liegt die Gründungssohle des unterkellerten Teils in den Elzschottern, die des nicht unterkellerten Bereichs in den aufgefüllten Materialien (s. Anlagen 2.1 und 2.2).

Im Hinblick auf die Abdichtung (s. o.) wird eine Flachgründung des **unterkellerten Gebäudeteils** auf einer **tragenden Bodenplatte** empfohlen. Aufgrund der erfahrungsgemäß unruhigen Aushubsohle in den Elzschottern (Blöcke, Steine) und zur Vermeidung von Punktlagerungen der Bodenplatte ist unterhalb der Bodenplatte eine mindestens 0,2 m mächtige Tragschicht aus gut durchlässigen Erdstoffen einzubauen (s. u.). Die Tragschicht dient dann gleichzeitig

zur Vermeidung eines Aufstaus von Grundwasser durch den Baukörper und als Flächendrän für bauzeitlich ggf. erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen (s. u.).

Der **nicht unterkellerte Bereich** des Gebäudes (Anbau an Bestand) kann auf **Einzel- und Streifenfundamenten** gegründet werden. Im Hinblick auf das Setzungsverhalten muss eine Gründung in den Elzschottern, mindestens auf Höhe des Bestandsfundamentes erfolgen. Hierfür sind Fundamentvertiefungen durch einen unbewehrten Beton in Fundamentstärke bis auf die Elzschotter erforderlich.

Die **Stützen** des auskragenden Teils im Westen zur Hauptstraße hin können auf **Einzelfundamenten** oder einem **Streifenfundament** einheitlich in den Elzschottern gegründet werden. Hierfür sind Fundamentvertiefungen durch einen unbewehrten Beton in Fundamentstärke bis auf die Elzschotter erforderlich. Im Hinblick auf Setzungsdifferenzen zwischen dem auskragenden Teil und dem unterkellerten Teil sollten die Stützen mindestens in der Gründungstiefe des unterkellerten Teils gründen. Alternativ können die Stützen auf **Bohrpfählen** gegründet werden, welche gleichzeitig als Baugrubensicherung dienen können (s. Abschnitt 4.5).

Tragschicht: Geeignete Tragschichtmaterialien im Lastabtragbereich von Gebäuden sind gut kornabgestufte natürliche Mineralgemische, z. B. Kiessande der Art GW (nach DIN 18196). Bei Einsatz von RC-Material empfehlen wir, den Anteil an Ziegelbruch und Ausbauasphalt auf 5 Gew.-% zu begrenzen. Grundsätzlich müssen die zum Einsatz kommenden Materialien den einschlägigen technischen Bestimmungen entsprechen (z. B. TL G bzw. ZTV SoB-StB) und raumbeständig sein (d. h. sie dürfen keine verrottbaren Bestandteile (Holz etc.) bzw. quellfähige Materialien enthalten). Sofern die Tragschichtmaterialien nicht einen Sandanteil von ≥ 25 Gew.-% (zumindest in der untersten Lage) aufweisen, muss zur Gewährleistung der Filterstabilität zwischen dem anstehenden Untergrund und dem einzubauenden Material ein entsprechendes Geotextil verlegt werden. Die Materialien müssen lagenweise verdichtet (auf $D_{Pr} \geq 100$ %) eingebracht werden. Die Schüttstärke im verdichteten Zustand darf dabei nicht größer als ca. 0,3 m sein. Das Erreichen einer ausreichenden Verdichtung ist durch entsprechende Versuche nachzuweisen.

Dort wo die Tragschicht auch als Flächendrän eingesetzt werden soll, müssen Materialien mit einer Durchlässigkeit $k_f \geq 1 \cdot 10^{-4}$ m/s eingebaut werden. Hier empfehlen wir den Einbau von sandfreiem Kiesmaterial (z. B. Rollkies 8/16 mm).

Im Einflussbereich von Bestandsgründungen gelten zusätzlich die Angaben der DIN 4123 (Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude). Bei der weiteren Planung muss die Gründungssituation des Bestandes überprüft werden.

4.3.2 Bemessung der Gründung und Setzungen

4.3.2.1 Tragende Bodenplatte

Für die Bemessung der tragenden Bodenplatte kann im Rahmen einer Vorbemessung elastische Bettung und vereinfachend ein mittlerer Bettungsmodul des Untergrundes $k_s = 30 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden. Im Randbereich der Bodenplatte auf einem Streifen von 1,5 m Breite und im Bereich hoher Einzellasten auf einer Fläche von ungefähr 2,0 m x 2,0 m kann wegen des Einflusses der Lastausbreitung ein erhöhter Bettungsmodul $k_s = 45 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden. Da die Größe des Bettungsmoduls auch von den auftretenden Lasten bzw. den daraus resultierenden Sohldrücken abhängt, muss dieser nach der Vorbemessung (s. o.) auf der Grundlage der ermittelten Sohldrücke und Setzungen vom Sachverständigen für Geotechnik überprüft werden. Bei Einbau von Dämmplatten o. dgl. unter der Bodenplatte muss der o. g. Bettungsmodul unter Berücksichtigung des Verformungsverhaltens der Dämmplatte angepasst werden.

Die Setzungen werden weniger als ein cm betragen und überwiegend im Zuge der Lastaufbringung ohne wesentliche zeitliche Verzögerung eintreten.

4.3.2.2 Einzel- und Streifenfundamente

Ausgehend von der Gründungsart gemäß Abschnitt 4.3.1 können der Bemessung der Einzel- und Streifenfundamente die Tabellen links und die Diagramme rechts in den Anlagen 4.1 und 4.2 zugrunde gelegt werden. Die Tabellen stellen einen Zusammenhang her zwischen den Bemessungswerten des Sohlwiderstandes (aus Grundbruchberechnungen nach DIN 4017), der Fundamentbreite b und den damit verbundenen mittleren Setzungen. Die Diagramme zeigen den Zusammenhang zwischen den einwirkenden Vertikallasten (linke Skala: Bemessungswerte, rechte Skala: charakteristische Werte), der Fundamentbreite b und den damit verbundenen mittleren Setzungen für beliebige Ausnutzungsgrade $\mu \leq 1,0$ (Setzungsberechnungen nach DIN 4019 mit charakteristischen Lasten).

Die Tabellen und Diagramme gelten für folgende Annahmen:

- Fundamentbreite b : von 0,5 m bis 3,0 m bei Streifenfundamenten, bzw. von 0,5 m bis 3,0 m bei Einzelfundamenten
- Seitenverhältnis: $a/b = 1,0$ bei Einzelfundamenten, bzw. $a/b \geq 5$ bei Streifenfundamenten
- Fundamenteinbindetiefe: mindestens 0,8 m
- Horizontaler Lastanteil: $H/V \leq 10 \%$

- Anteil veränderlicher Lasten von 30 %
- Grundbruchberechnung nach EC7 / DIN 1054:2010-12 mit Teilsicherheitsbeiwerten für die ständige Bemessungssituation BS-P (bisläng Lastfall 1). Im nicht zulässigen Bereich der Diagramme ist die Grundbruchsicherheit nicht gegeben. Bei außermittiger Belastung darf für den Nachweis der Grundbruchsicherheit nur mit abgeminderten Fundamentbreiten b' gerechnet werden, z. B. $b' = b - 2 \cdot e_b$ mit b : Fundamentbreite, e_b : Außermittigkeit der Resultierenden. Für den Nachweis der mittleren Setzung ist die nicht abgeminderte Fundamentbreite b zu verwenden.

Die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes werden bei Streifenfundamenten auf $\sigma_{R,d} = 700 \text{ kN/m}^2$ (früher $\sigma_{zul} = 500 \text{ kN/m}^2$) und bei Einzelfundamenten auf $\sigma_{R,d} = 840 \text{ kN/m}^2$ (früher $\sigma_{zul} = 600 \text{ kN/m}^2$) auch dann begrenzt, wenn rein rechnerisch höhere Bemessungswerte des Sohlwiderstandes zulässig gewesen wären, weil bei den vorliegenden Verhältnissen nicht auszuschließen ist, dass Lagen bzw. Linsen von Erdstoffen größerer Zusammendrückbarkeit oder geringerer Festigkeitseigenschaften im Untergrund vorhanden sind.

Bei Ausnutzung von $\sigma_{R,d}$ ergeben sich infolge der entsprechenden charakteristischen Einwirkungen rechnerische Absolutsetzungen in der Größenordnung zwischen 0,4 cm und 2,5 cm bei den Streifenfundamenten und zwischen 0,2 cm und 1,7 cm bei den Einzelfundamenten (siehe Tabellen in den o. g. Anlagen). Die Setzungen werden weitestgehend im Zuge der Lastaufbringung ohne wesentliche zeitliche Verzögerung auftreten.

4.3.2.3 Bohrpfähle

Bohrpfähle sind nach EC7 zu dimensionieren und entsprechend DIN EN 1536 herzustellen.

Für die Bemessung können in Anlehnung an die Erfahrungswerte aus der EA-Pfähle Tabelle 5.12 bis 5.19 bzw. aus der DIN 1054 Anhang B folgende charakteristische Werte des Pfahlsitzenwiderstandes $q_{b,k}$ und der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ im Grenzzustand der Tragfähigkeit angesetzt werden :

Bodenschicht	Schicht UK [mNN]	Bezogene Pfahl- kopfsatzung s/D_s bzw. s/D_b	Pfahlsitzen- widerstand $q_{b,k}$ [MN/m ²]	Pfahlmantel- reibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]
Elzsotter	s. Anlagenteil 2	0,02	1,75	0,13
		0,03	2,25	0,13
		0,10 ($\hat{=} s_0$)	4,00	0,13

Zur Abtragung von Horizontallasten kann die seitliche Bettung $k_{s,h} = E_s/D$ mit $D =$ Pfahldurchmesser ermittelt werden (Steifemodul E_s aus Anlage 3). Die horizontale Beanspruchung im Einbindebereich der Pfähle darf den entsprechenden Wert des passiven Erddrucks unter Berücksichtigung der jeweiligen Teilsicherheiten nicht überschreiten. Für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis im Grenzzustand SLS darf die horizontale Beanspruchung aus den charakteristischen Einwirkungen nicht größer sein als die Hälfte des charakteristischen Erdwiderstandes. Dies ist in den oberflächennahen Bereichen (ca. 2 – 3 m) maßgebend.

4.3.2.4 Hinweise für die Bemessung und Konstruktion

Seitens des Tragwerkplaners ist grundsätzlich zu überprüfen, ob Absolutsetzungen bzw. Setzungsdifferenzen benachbarter Fundamente das für das Bauwerk verträgliche Maß nicht übersteigen. Überschreiten die Absolutsetzungen bzw. die Setzungsdifferenzen das zulässige Maß, ist die Gründungsplanung entsprechend anzupassen. Gegebenenfalls sind Sondermaßnahmen in Absprache mit dem Sachverständigen für Geotechnik vorzusehen.

Insbesondere zwischen dem unterkellerten Teil des Bauwerks und dem auf Stützen auskragenden Teil des Bauwerks können Absolutsetzungen von unterschiedlicher Größenordnung bzw. Setzungsdifferenzen auftreten. Dies ist bei der Konstruktion und der Bemessung zu berücksichtigen. Die rechnerischen Setzungen des auskragenden Bauteils sollten gleich oder geringer als die des unterkellerten Bauteils sein.

4.4 Erddruck und Wasserdruck

Die Bauwerksaußenwände sind **auf einen Wasserdruck in Höhe des Bemessungswasserstandes** (s. Abschnitt 3.4) sowie **auf erhöhten aktiven Erddruck** (Mittelwert zwischen Erdrudruck und aktivem Erddruck) zu bemessen. Falls die Arbeitsräume mit Kiessandmaterial, Schotter oder Rollkies verfüllt werden, können folgende charakteristische Bodenkennwerte (Mittelwerte) für die Erddruckermittlung angenommen werden:

- ▶ Feuchtwichte: $\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$
- ▶ Reibungswinkel: $\varphi'_k = 35$ ($c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$)

4.5 Baugrube

Allgemeines: Baugrubenböschungen sind je nach den bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Materialien nur bis zu einem bestimmten Grenzneigungswinkel ohne Verbau ausreichend standsicher. Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung von Baugruben die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten.

Im Einflussbereich von Bestandsgründungen gelten zusätzlich die Angaben der DIN 4123 (Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude).

Die Baugrube erreicht eine Tiefe von bis zu ca. 3,5 m, gemessen ab derzeitiger GOK.

Bei den gegebenen örtlichen Randbedingungen können freie Abböschungen, aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Straße „Am Elzufer“ und zum Bestand voraussichtlich nur an der West- und Ostseite realisiert werden. In den Bereichen, wo aus Platzmangel (angrenzende Bebauung, angrenzende Straße) keine freie Abböschung realisierbar ist, muss die Baugrube durch einen Verbau gesichert werden.

Freie Abböschungen: Die Baugrube wird voraussichtlich bis ca. 3,5 m tief. Bei den gegebenen Untergrundverhältnissen sind die Böschungswinkel auf $\beta \leq 45^\circ$ (Winkel zur Horizontalen) zu begrenzen.

Für das Anlegen von freien Abböschungen gelten ferner folgende Randbedingungen:

- Die Böschungsschultern sind auf einem mindestens 2 m breiten Streifen (gemessen ab Böschungskante) lastfrei zu halten.
- Die Gründungen von Bauhilfsmitteln wie z. B. von Kränen, die im Einflussbereich der Böschung angeordnet werden, müssen gesondert nachgewiesen werden.
- Die Standsicherheit von Böschungen ist gesondert nachzuweisen, wenn die Standsicherheit von vorhandenen Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen gefährdet werden kann.
- Die Böschungen sind zum Schutz vor Witterungseinflüssen durch Folien abzudecken und dürfen durch zufließendes Oberflächenwasser nicht beansprucht werden.
- Bei Schichtwasseraustritten müssen die Böschungen entweder weiter abgeflacht oder, falls dies nicht möglich ist, durch Auflastfilter/Stützscheiben/Sickerbetonplomben o. ä. gesichert werden.
- Beim Aushub freigelegte größere Steine, Blöcke oder dergl., die abstürzen oder abrutschen können, müssen umgehend beseitigt werden.

Baugrubenverbau: Im Bereich der Straße „Am Elzufer“ muss dort, wo die Platzverhältnisse eine freie Abböschung nicht zulassen, ein Baugrubenverbau ausgeführt werden. Bei den gegebenen Randbedingungen kann z. B. ein **Trägerverbau mit Spritzbetonausfachung** zur Ausführung kommen, der je nach den statischen Erfordernissen ggf. verankert oder aussteift werden muss. Im Fußbereich können die Träger zur Vergrößerung der Fußauflagerfläche einbetoniert werden. Entsprechend der örtlichen Untergrundverhältnisse (u. a. Bereiche mit höherem Steinanteil) müssen für die Herstellung der Ausfachung kleine Abschlagshöhen gewählt werden. Alternativ kann die Baugrubensicherung durch eine **aufgelöste Bohrpfählewand** erfolgen.

Im Bereich an der Hauptstraße kann je nach erforderlichen Platzverhältnissen ggf. eine freie Abböschung realisierbar sein. Da im Bereich der Straße „Am Elzufer“ in jedem Falle bereichsweise ein Baugrubenverbau erforderlich ist, schlagen wir vor im Westen zur Hauptstraße hin die Baugrube ebenfalls durch einen Verbau zu sichern. Wir empfehlen, die Baugrube mit Bohrpfählen in der Achse der geplanten Stützen zu sichern. Die Bohrpfähle können dann gleichzeitig zur Gründung der Stützen dienen (s. o.).

Im Norden (Anbau an Bestand) ist die Tiefenlage des Bestands zu überprüfen. Sofern die Grenzen nach DIN 4123 (Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude) nicht eingehalten werden können, werden hier Verbau- und/oder Sicherungsmaßnahmen des Bestandes erforderlich.

Der Verbau muss grundsätzlich **kraftschlüssig** hergestellt und entsprechend den statischen Erfordernissen dimensioniert werden. Sofern der Verbau aufgrund benachbarter Bebauung, setzungsempfindlicher Leitungen, o. ä. **verformungsarm** ausgeführt werden muss, muss die Bemessung auf einen **erhöhten aktiven Erddruck** (Mittelwert aus Ruhedruck und aktivem Erddruck) erfolgen, andernfalls ist der Ansatz des aktiven Erddrucks ausreichend.

Bei der Dimensionierung des Verbaus müssen die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) berücksichtigt werden. Es können die Schichtgrenzen aus dem Anlagenteil 2 und die bodenmechanischen Kennwerte aus Anlage 3.2 als Rechenwerte angesetzt werden.

Wasserhaltung: Die Wasserverhältnisse werden in Abschnitt 3.4 aufgezeigt. Bei den vorliegenden Verhältnissen ist bei mittleren Grundwasserverhältnissen voraussichtlich keine Grundwasserabsenkung zur Trockenhaltung der Baugrube erforderlich, da sich die Gründungssohlen dann über dem Grundwasser befinden. Bei erhöhten Grundwasserständen können die

Gründungssohlen, insbesondere die der Aufzugsunterfahrt im Grundwasser liegen. Das Grundwasser kann dort mittels offener Wasserhaltung z. B. über Gräben mit Anschluss an einen Pumpensumpf abgesenkt werden. Sofern eine offene Wasserhaltung bei erhöhten Grundwasserständen nicht mehr beherrschbar ist, dann sind weitere Maßnahmen, z. B. eine Wasserhaltung mit Absenkbrunnen, erforderlich.

Wir empfehlen die bauzeitliche Grundwassermessstelle mit ausreichendem Vorlauf vor Baubeginn regelmäßig zu messen, um die Wasserverhältnisse während der Bauzeit besser abschätzen zu können.

4.6 Verwendung des Aushubmaterials

Geotechnische Hinweise: Die aufgefüllten Materialien sowie die Erdstoffe der Decklage sind nur für untergeordnete Anschüttungen (z. B. zur Geländemodellierung) zu verwenden, wo spätere Setzungen und Nachsackungen in Kauf genommen werden können, d. h. wo keine Anforderungen an die Tragfähigkeit und das Verformungsverhalten gestellt werden.

Die Elzschotter sind nach einer Aussortierung größerer Steine / Blöcke ($d \geq 100$ mm) und bei geeignetem Feinkorngehalt grundsätzlich auch für den Einbau in höherwertigen Geländeauffüllungen geeignet. Hierzu müssen diese beim Einbau einen geeigneten Wassergehalt (nahe dem optimalen Wassergehalt w_{Pt}) aufweisen, um eine gute Verdichtung erzielen zu können.

4.7 Versickerung von Niederschlagswasser

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) sind Schichten des Untergrundes für eine technische Versickerung geeignet, wenn der Durchlässigkeitsbeiwert der Schicht bei Wassersättigung im Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegt.

Die bindigen Erdstoffe der Decklage und die aufgefüllten Erdstoffe sind nicht ausreichend wasserdurchlässig, weshalb in diesen Erdstoffen keine technische Versickerung möglich ist.

Die Elzschotter sind für die technische Versickerung von Niederschlagswasser grundsätzlich geeignet. Für die Vorbemessung der Versickerungsanlage kann von einem Bemessungswert von $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ ausgegangen werden. Der angesetzte Durchlässigkeitsbeiwert ist bei Vorliegen des konkreten Standortes zu überprüfen (z. B. durch Versickerungsversuche).

Bezüglich der Planung, der Dimensionierung und dem Bau von Versickerungsanlagen wird auf das Arbeitsblatt DWA-A 138 verwiesen.

Wir weisen darauf hin, dass nach DWA-A138 ein Mindestabstand der Sohle der Versickerungsanlage von 1 m zum mittleren jährlichen Hochwasser (MHW) empfohlen wird.

Aufgrund der bereichsweisen Lage in einem Überflutungsgebiet (s. Abschnitt 3.4 und Anlage 5) sowie der relativ hohen Elzwasserstände erscheint eine **technische Versickerung aus geotechnischer Sicht problematisch**.

Ferner ist bei der Planung zu berücksichtigen, dass die Versickerungsanlage einen ausreichenden Abstand zu baulichen Einrichtungen haben muss, die nicht gegen drückendes Wasser abgedichtet sind (vgl. DWA-A 138, Abschnitt 3.2.2). Dies gilt insbesondere für das Bestandsgebäude.

5 Geotechnische Begleitung der Baumaßnahme

Die geotechnischen und bautechnischen Angaben des Berichtes beruhen auf stichprobenartigen Untergrundaufschlüssen, weshalb sie im Zuge der Aushubarbeiten stichprobenhaft zu überprüfen sind. Folgende Maßnahmen bzw. Bauteile sind vom geotechnischen Sachverständigen stichprobenhaft abzunehmen bzw. zu überwachen:

- Abnahme Gründungssohle
- Baugrubenböschung
- Baugrubenverbau
- ggf. Bohrfahlarbeiten

6 Schlussbemerkungen

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen kann das geplante Bauwerk erdstatisch standsicher errichtet werden.

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den geänderten Planungsstand zutreffend sind.



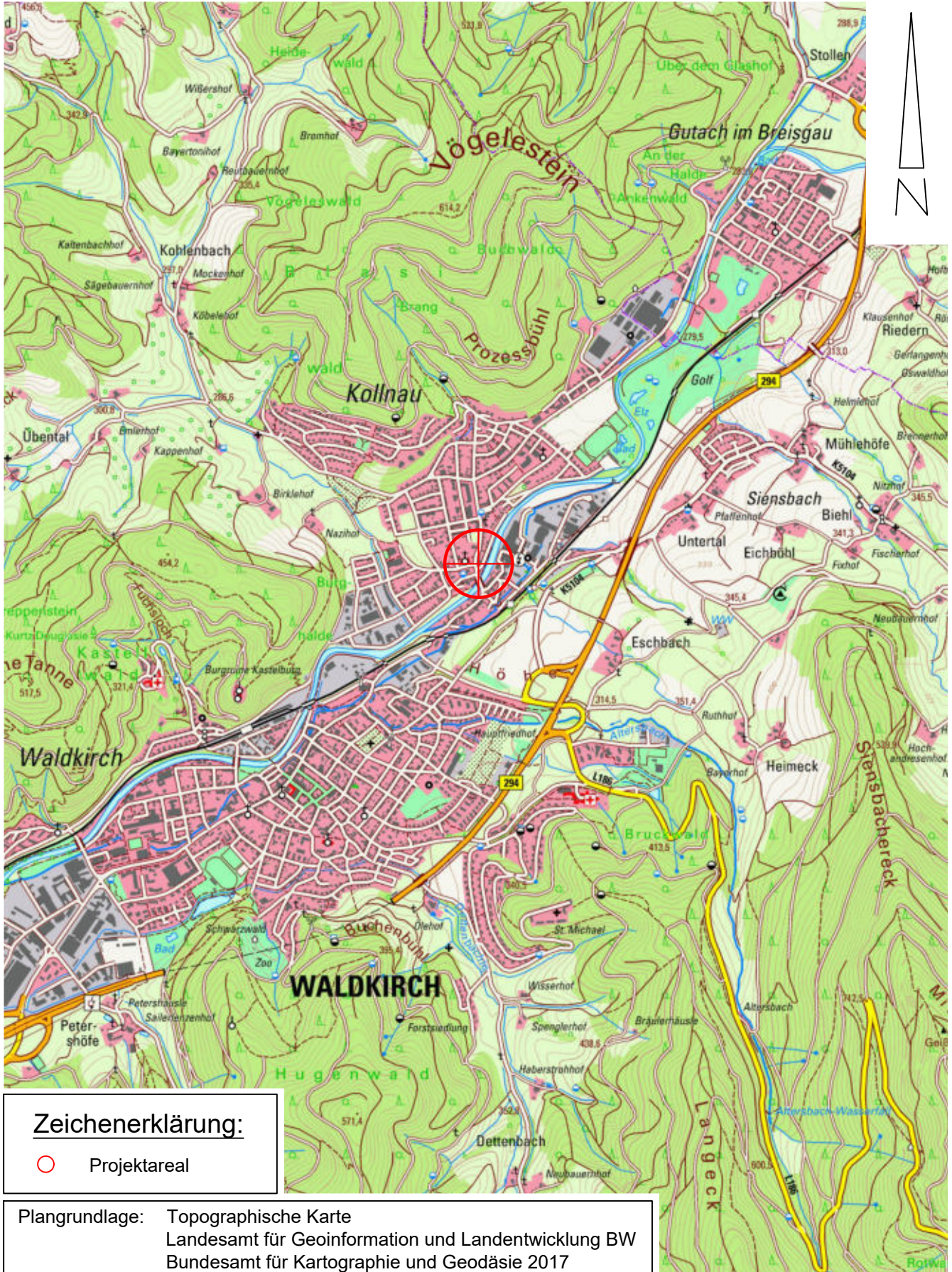
(Bruder, M.Sc.)



(Dipl.-Ing. Breder)



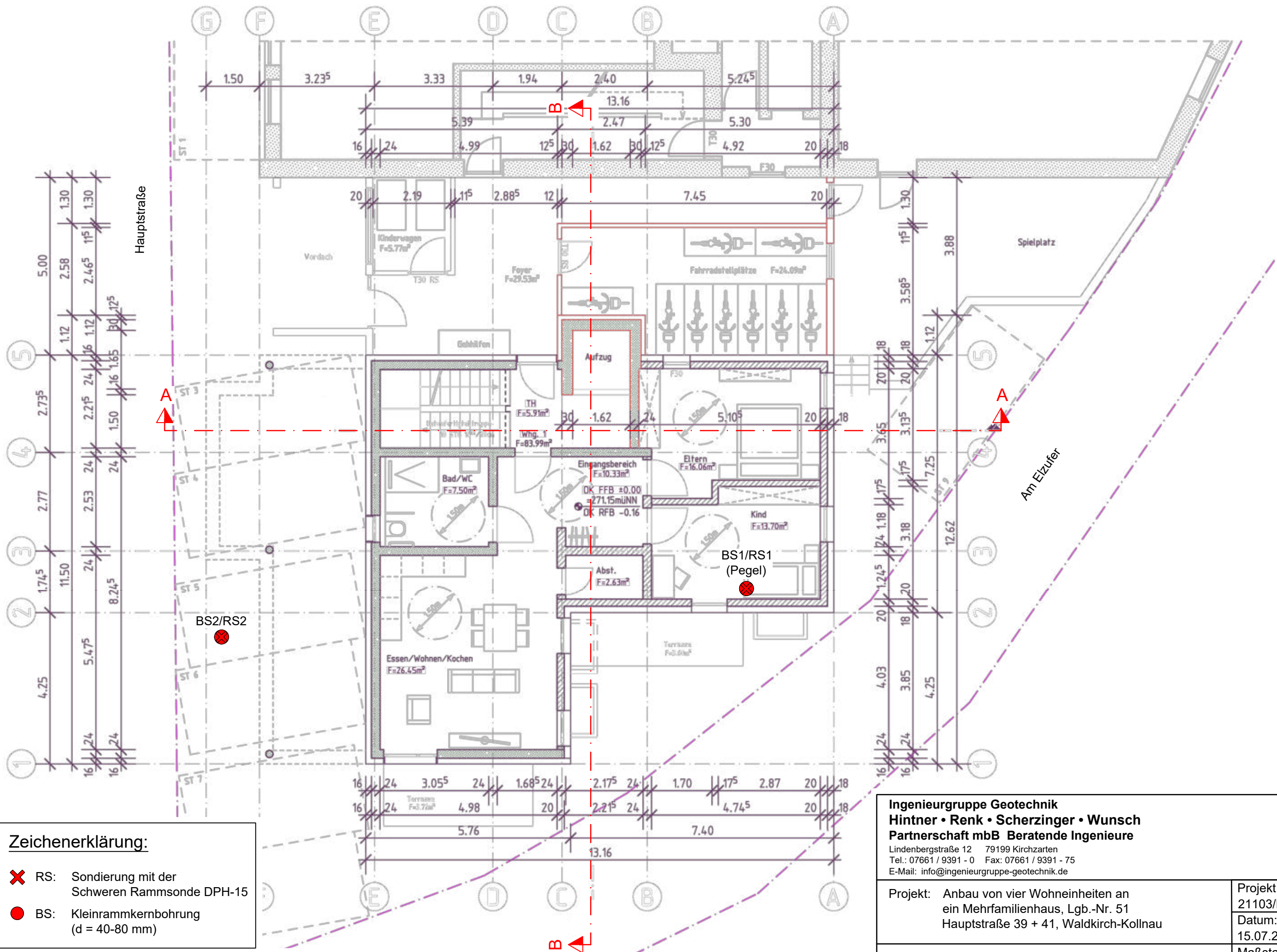
(Dr.-Ing. Renk)



Zeichenerklärung:

○ Projektareal

Plangrundlage: Topographische Karte
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung BW
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2017



Zeichenerklärung:

- ✕ RS: Sondierung mit der Schweren Rammsonde DPH-15
- BS: Kleinrammkernbohrung (d = 40-80 mm)

Plangrundlage: Grundriss EG
 Ingenieurbüro Schultis, Simonswald
 Stand vom 16.04.2021

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
 Lindenbergsstraße 12 79199 Kirchzarten
 Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75
 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

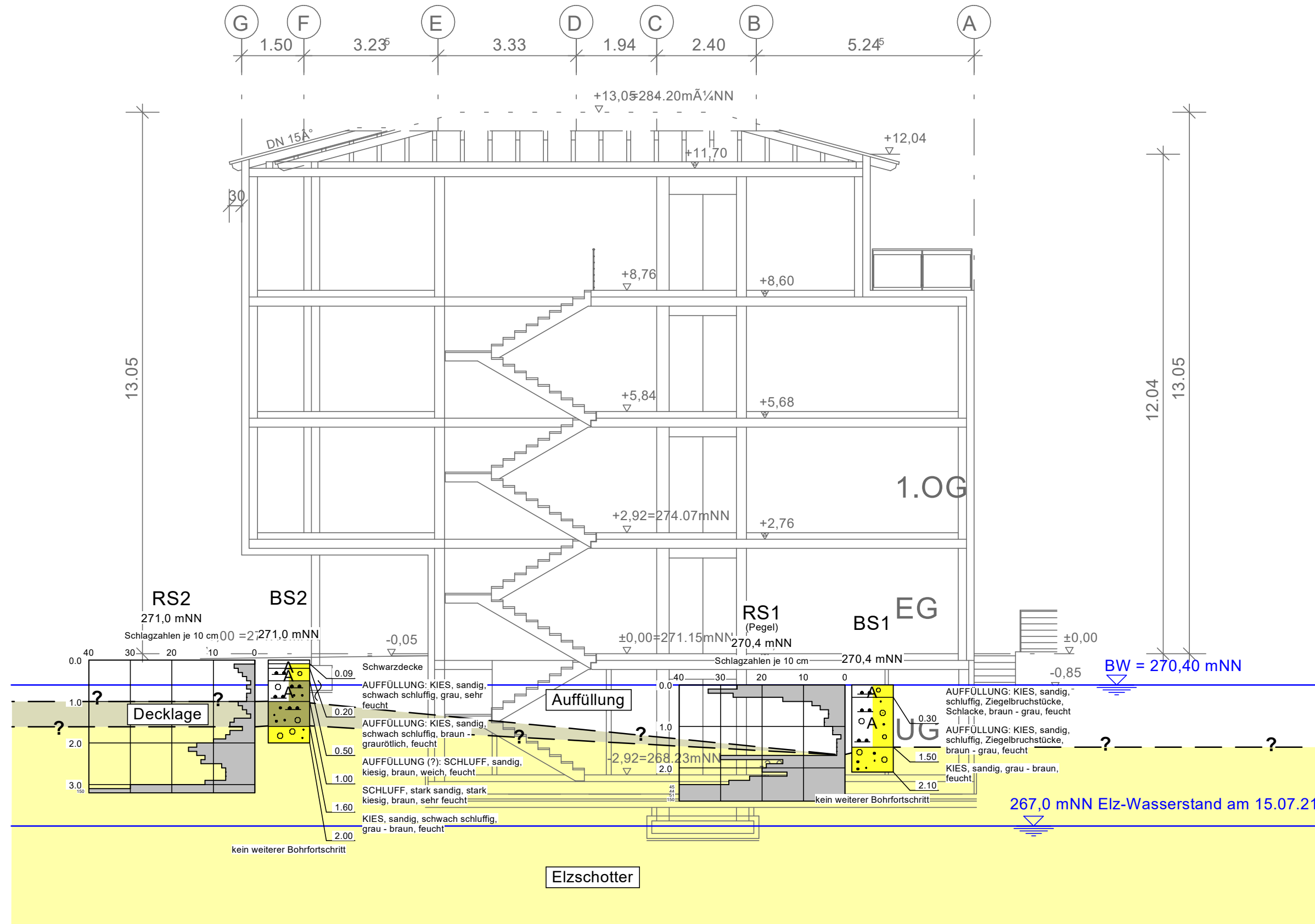


Projekt: Anbau von vier Wohneinheiten an ein Mehrfamilienhaus, Lgb.-Nr. 51 Hauptstraße 39 + 41, Waldkirch-Kollnau

Projekt - Nr.: 21103/R-B-JB
 Datum: 15.07.2021/gj

Lageplan

Maßstab: 1 : 100
 Dateiname: 21103-G-Anlage 1.2



Zeichenerklärung:

- BK Rammkernbohrung
- BS Kleinrammkernbohrung
- SCH Baggerschurf
- RS Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15
- w natürlicher Wassergehalt
- I_c Zustandszahl
- c_u Kohäsion des undrained Bodens (Handflügelsonde)
- GOF Geländeoberfläche
- GOK Geländeoberkante

- SW Sickerwasser
- ▼ e. GW Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)
- ▽ a. GW Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
- 2□ 1.0 m gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
- 1,0 m Wasserprobe mit Entnahmetiefe

Plangrundlage:
Schnitt 1-1
Ingenieurbüro Schultis, Simonswald
Stand vom 16.04.2021

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten
 Tel.: 07661 / 9391-0 Fax: 07661 / 9391-75
 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de



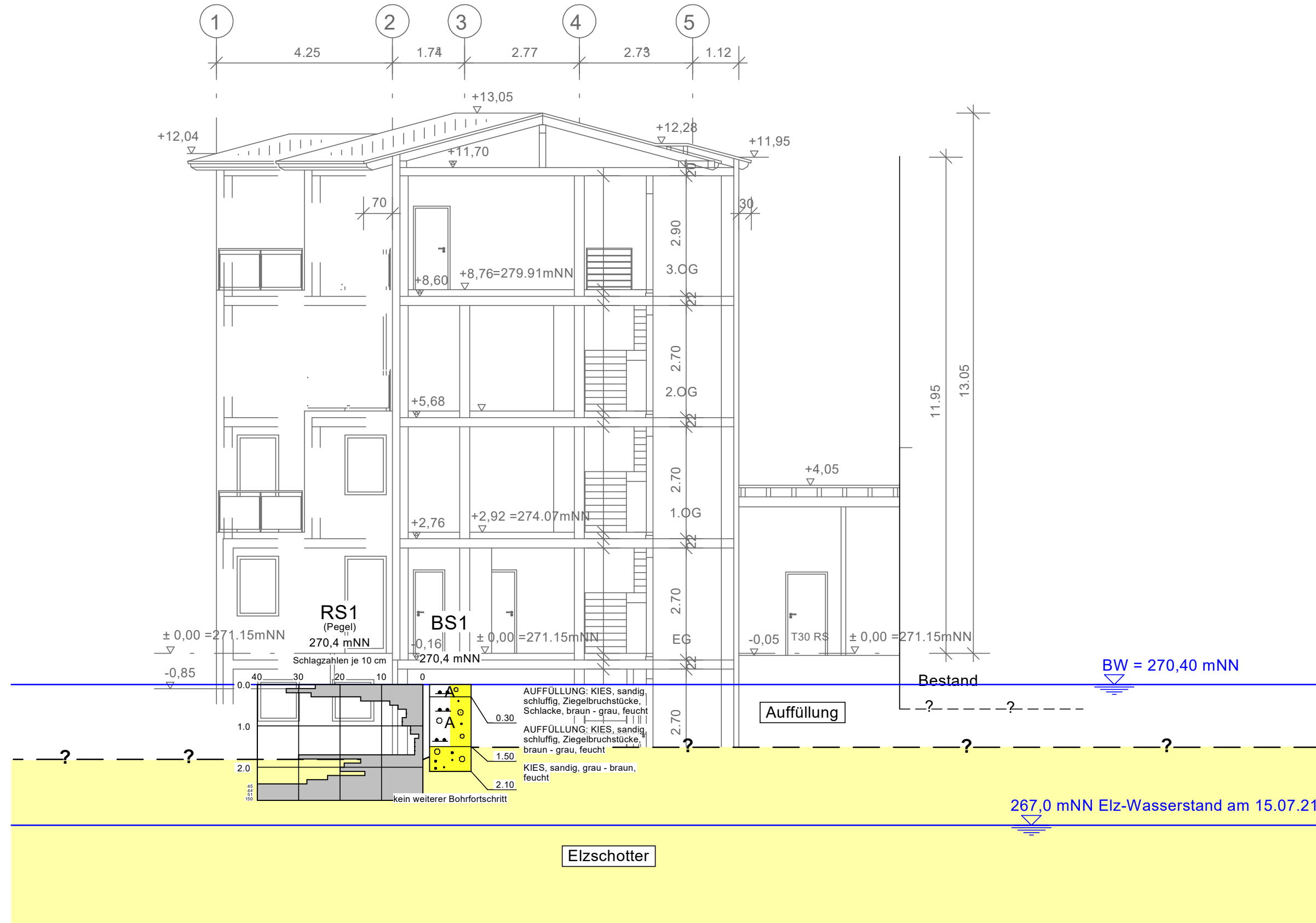
Projekt: Anbau von vier Wohneinheiten an
 ein Mehrfamilienhaus, Lgb.-Nr. 51
 Hauptstraße 39 + 41, Waldkirch-Kollnau

Projekt-Nr.: 21103/R-B

Maßstab: 1:100

Ergebnisse Baugrunderkundung (Schnitt A-A)

Datum: 22.07.2021/gl-mw



Zeichenerklärung:

- BK Rammkernbohrung
- BS Kleinrammkernbohrung
- SCH Baggerschurf
- RS Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15
- w natürlicher Wassergehalt
- I_c Zustandszahl
- c_u Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)
- GOF Geländeoberfläche
- GOK Geländeoberkante

- SW Sickerwasser
- ▼ e. GW Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)
- ▽ a. GW Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
- 2□ 1.0 m gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
- 1,0 m Wasserprobe mit Entnahmetiefe

Plangrundlage:
Schnitt 2-2
Ingenieurbüro Schultis, Simonswald
Stand vom 16.04.2021

Ingenieurgruppe Geotechnik
 Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten
 Tel.: 07661 / 9391-0 Fax: 07661 / 9391-75
 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de



Projekt: Anbau von vier Wohneinheiten an
 ein Mehrfamilienhaus, Lgb.-Nr. 51
 Hauptstraße 39 + 41, Waldkirch-Kollnau

Projekt-Nr.: 21103/R-B

Maßstab: 1:100

Ergebnisse Baugrunderkundung (Schnitt B-B)

Datum: 22.07.2021/gl-mw

Projekt: Anbau von vier Wohneinheiten an
ein Mehrfamilienhaus, Lgb.-Nr. 51
Hauptstraße 39 + 41 in Waldkirch-Kollnau

Projekt-Nr. 21103/R-B-JB

**Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen nach
VOB 2019 (z. T. Erfahrungs- bzw. Schätz-/Literaturwerte)**

Homogenbereich/Schicht	Auffüllung	Decklage	Elzschotter
Zusammensetzung	s. Abschn. 3.2		
Bodengruppen nach DIN 18196 ¹⁾	GU, GU*, UL, UM	UL, UM	GW, GI, GU
Steinanteil/Blockanteil [Massen-%]	< 10 / < 5	< 10 / < 5	< 20 / < 20
Schichtunterkante unter GOK [m]	s. Anlagenteil 2		
Dichte [t/m^3]	1,7 - 2,1	1,7 - 2,0	2,0 - 2,3
Wassergehalt w [%]	5 - 30	5 - 30	i. d. R. 4 - 10
Bezogene Lagerungsdichte I_D [-]	< 0,15 - > 0,85	< 0,15 - 0,35	0,35 - > 0,85
Konsistenz [-]	---	---	---
Konsistenzzahl I_c [-]	---	---	---
Plastizitätszahl I_p [%]	---	---	---
Kohäsion ⁵⁾ c [kN/m^2]	---	0 - 5	0
undrained Scherfestigkeit c_u [kN/m^2]	---	---	---
organischer Anteil [%]	< 2	< 2	< 2
Abrasivität LAK [g/to]	0 - 1.100	0 - 100	250 - 1.250
Abrasivität CAI [-]	0 - 3,0	0 - 0,5	1,0 - 4,0
Bodenklassen DIN 18300 ²⁾	3 - 5	4, bei Ausfließen: 2	3 - 5
Bodenklassen DIN 18301 ³⁾	BN1, BN2, BS1 - BS3, BB2 - BB4	BB1 - BB4	BN1, BN2, BS1 - BS 3

1), 2), 3), 4), 5), 6), 7): s. Erläuterungen

Erläuterungen zu Anlage 3.1

1) Bodengruppen nach DIN 18196:

GE: enggestufte Kiese
 GW: weitgestufte Kies-Sand-Gemische
 GI: intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
 SE: enggestufte Sande
 SW: weitgestufte Sand-Kies-Gemische
 SI: intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
 GU, GU*: Kies-Schluff-Gemische
 GT, GT*: Kies-Ton-Gemische
 SU, SU*: Sand-Schluff-Gemische
 ST, ST*: Sand-Ton-Gemische
 UL: leicht plastische Schluffe
 UM: mittelplastische Schluffe
 UA: ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff
 TL: leicht plastische Tone
 TM: mittelplastische Tone
 TA: ausgeprägt plastische Tone
 OH: grob-, gemischtkörnige Böden m. humosen Beimengungen
 OU: Schluffe mit organischen Beimengungen
 OT: Tone mit organischen Beimengungen
 HN: nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)
 HZ: zersetzte Torfe

2) Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

1: Oberboden
 2: Fließende Bodenarten
 3: Leicht lösbare Bodenarten
 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten
 5: Schwer lösbare Bodenarten
 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
 7: Schwer lösbarer Fels

3) Boden- und Felsklassen nach DIN 18301 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

BN1: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn bis 15%
 BN2: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn über 15%
 BB1: bindig, flüssig bis breiig
 BB2: bindig, weich bis steif
 BB3: bindig, halbfest
 BB4: bindig, fest bis sehr fest
 BO1: Mudde, Humus und zersetzte Torfe
 BO2: unzersetzte Torfe
 FV1: Fels entfestigt
 FV2: Fels angewittert, Trennflächenabstand bis 30cm
 FV3: Fels angewittert, Trennflächenabstand über 30cm
 FV4: Fels unverwittert, Trennflächenabstand bis 10cm
 FV5: Fels unverwittert, Trennflächenabstand 10-30cm
 FV6: Fels unverwittert, Trennflächenabstand über 30cm

Für Lockergestein Zusatzklasse BS bei Steinen und Blöcken:

BS1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %
 BS2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %
 BS3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %
 BS4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %

Für Felsklasse FV2-6 Zusatzklasse FD:

FD1: einaxiale Festigkeit bis 20 N/mm²
 FD2: einaxiale Festigkeit 20-80 N/mm²
 FD3: einaxiale Festigkeit 80-200 N/mm²
 FD4: einaxiale Festigkeit 200-300 N/mm²
 FD5: einaxiale Festigkeit über 300 N/mm²

4) Boden- und Felsklassen nach DIN 18319 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

Für Lockergestein Zusatzklasse S bei Steinen und Blöcken:

S1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %
 S2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %
 S3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %
 S4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %

Für Klasse F: Fels

FZ1: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm²
 FZ2: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm²
 FZ3: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm²
 FZ4: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²
 FD1: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm²
 FD2: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm²
 FD3: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm²
 FD4: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²

Für Lockergesteine, Klasse L:

LN: nicht bindige Böden
 LNE1: enggestuft, locker, Feinkorn bis 15 %
 LNE2: enggestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %
 LNE3: enggestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %
 LNW1: weit- oder intermittierend gestuft, locker, Feinkorn bis 15 %
 LNW2: weit- oder intermittierend gestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %
 LNW3: weit- oder intermittierend gestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %
 LN1: locker, Feinkorn über 15 %
 LN2: mitteldicht, Feinkorn über 15 %
 LN3: dicht, Feinkorn über 15 %
 LBO1: organogen, breiig bis weich
 LBO2: organogen, steif bis halbfest
 LBO3: organogen, fest
Klasse LB: bindige Böden
 LBM1: mineralisch, breiig bis weich
 LBM2: mineralisch, steif bis halbfest
 LBM3: mineralisch, fest
Für bindige Böden Zusatzklassen Plastizität:
 P1: leicht bis mittelplastisch
 P2: ausgeprägt plastisch

5) Rechenwerte für erdstatische Berechnungen, s. gesonderte Anlage

6) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach VwV Boden (2007)

Z0: uneingeschränkte Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen
 Z0*: wie Z0, mit Einschränkungen
 Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen
 >Z2: i.A. Entsorgung auf Deponie

7) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach RC Erlass (MU 2004)

Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen

Projekt: Anbau von vier Wohneinheiten an
ein Mehrfamilienhaus, Lgb.-Nr. 51
Hauptstraße 39 + 41 in Waldkirch-Kollnau

Projekt-Nr. 21103/R-B-JB

Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)

Bodenschicht / Homogenbereich	Schicht- unterkante unter GOK [m]	Feucht-/Auf- triebswichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Scherfestigkeit des dränierten Bodens		maßgebender Steifemodul bei Erst- belastung E_s [MN/m ²]
			Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	
Auffüllung	s. Anlagenteil 2	20 / 10	30	---	---
Decklage		19 / 10	30	0 - 5	5
Elzschotter		21 / 11	37	0	40 - > 80 (je nach Lagerungsdichte)

Bemessung von Streifenfundamenten

Grundbruchberechnungen nach DIN 4017, Setzungsberechnungen nach DIN 4019

Projekt Nr.: 21103/R-B-JB

Datum: Juli 2021/JB

Anbau von vier Wohneinheiten an ein Mehrfamilienhaus, Lgb.-Nr. 51

Hauptstraße 39 + 41, Waldkirch-Kollnau

Projekt Nr.: 21103/R-B-JB

Datum: Juli 2021/JB

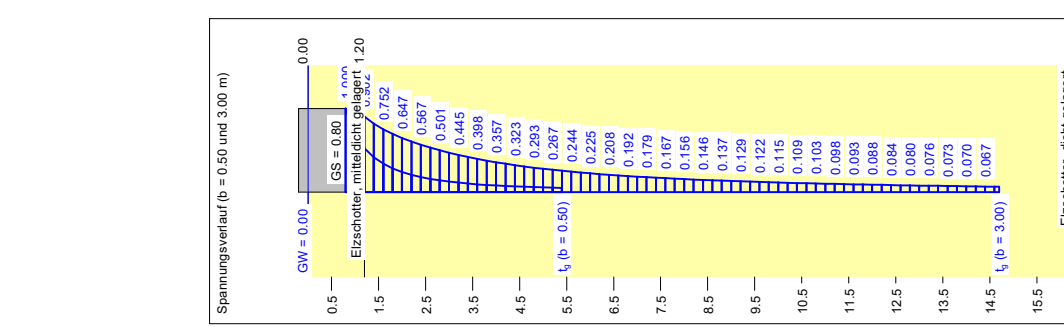
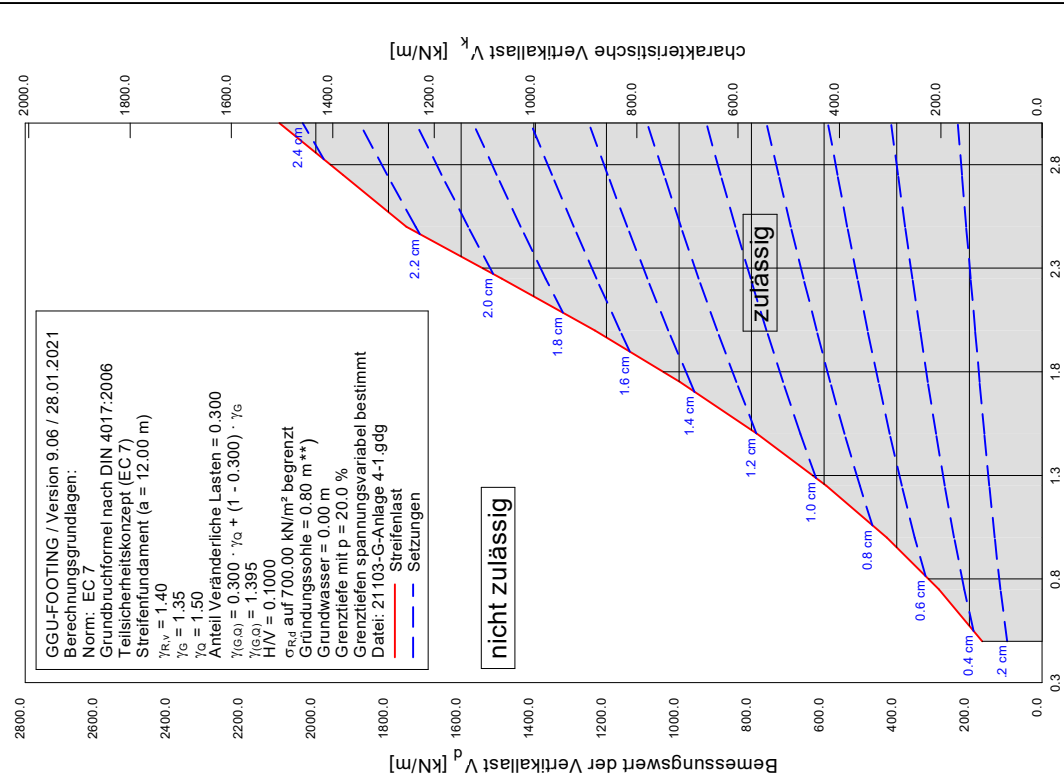
Lindenberger, 12
79199 Kirschzarten
Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0
Fax: (0 76 61) 93 91 - 75

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hilmer, Henk, Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

GGU-FOOTING / Version 9.06 / 28.01.2021
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 12.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_{(G,O)} = 0.300 \cdot \gamma_G + (1 - 0.300) \cdot \gamma_G$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.300
 $\gamma_{(G,V)} = 1.395$
 $H/V = 0.1000$
 $\sigma_{R,d}$ auf 700.00 kN/m² begrenzt
Gründungsschle = 0.80 m**)
Gründungstiefe mit p = 20.0 %
Grenztafelspannungsvariabel bestimmt
Datei: 21103-G-Anlage 4-1.gdg

— Streifenlast
— Setzungen


nicht zulässig



a	b	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{r,d}$ [kN/m]	zul $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	zul $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	$\gamma/2$ [kN/m ²]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m ²]
12.00	0.50	330.3	165.1	236.8	0.36	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	5.39	1.66	65.9
12.00	0.75	379.4	284.5	271.9	0.54	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	6.70	2.10	50.0
12.00	1.00	427.9	427.9	306.7	0.75	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	7.90	2.53	41.1
12.00	1.25	475.7	594.7	341.0	0.96	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	9.01	2.96	35.4
12.00	1.50	523.0	784.5	374.9	1.20	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	10.06	3.39	31.3
12.00	1.75	569.7	997.0	408.4	1.44	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	11.06	3.83	28.3
12.00	2.00	616.8	1231.6	441.5	1.70	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	12.01	4.26	25.9
12.00	2.25	661.3	1488.0	474.1	1.98	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	12.91	4.69	24.0
12.00	2.50	700.0	1750.0	501.8	2.24	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	13.74	5.12	22.4
12.00	2.75	700.0	1925.0	501.8	2.36	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	14.23	5.55	21.2
12.00	3.00	700.0	2100.0	501.8	2.48	37.0	0.00	0.00	11.00	8.80	14.70	5.99	20.2

zul $\sigma = \sigma_{R,d} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,O)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.95$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(G)/Gesamtlasten(G+O) [] = 0.30

Fundamentbreite b [m] bzw. b' [m] *)
*) Bei ausmittiger Belastung: rechnerische Breite b' = b - 2e, mit e : Ausmittigkeit [m]



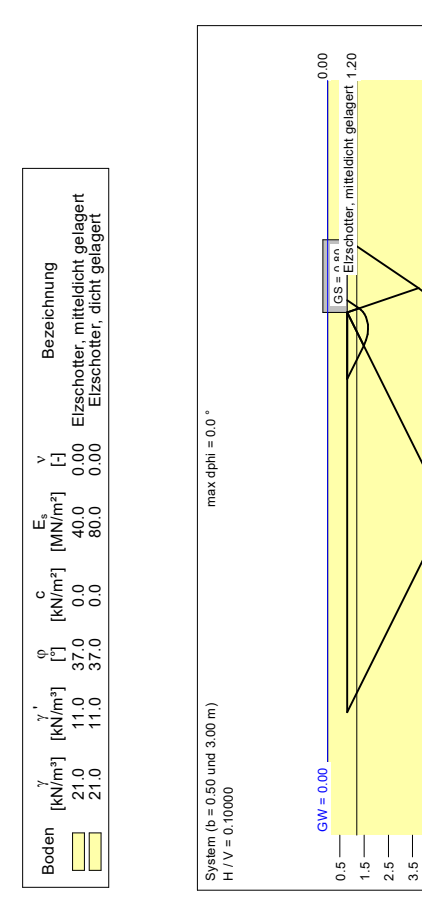
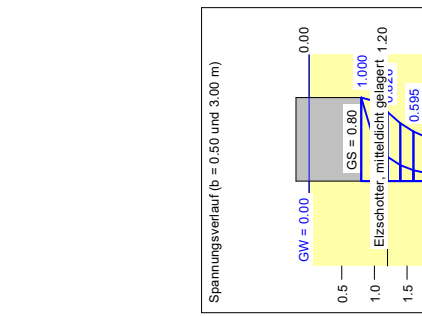
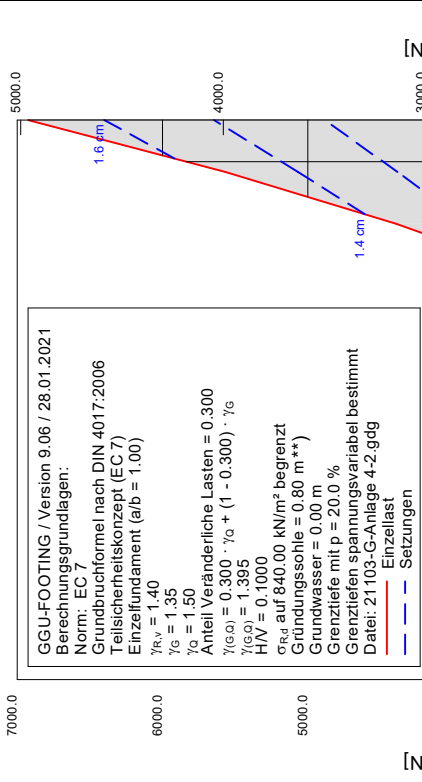
 Ingenieurguppe Geotechnik
 Hiltnerstr. 10 • Scherzinger • Wunsch
 Palnarschaft mbB Beratende Ingenieure

**Anbau von vier Wohneinheiten an
 ein Mehrfamilienhaus, Lgb.-Nr. 51**
 Hauptstraße 39 + 41, Waldkirch-Kollnau

Projekt Nr.: 21103/R-B-JB
 Datum: Juli 2021/JB

Bemessung von Einzelfundamenten

Grundbruchberechnungen nach DIN 4017, Setzungsrechnungen nach DIN 4019

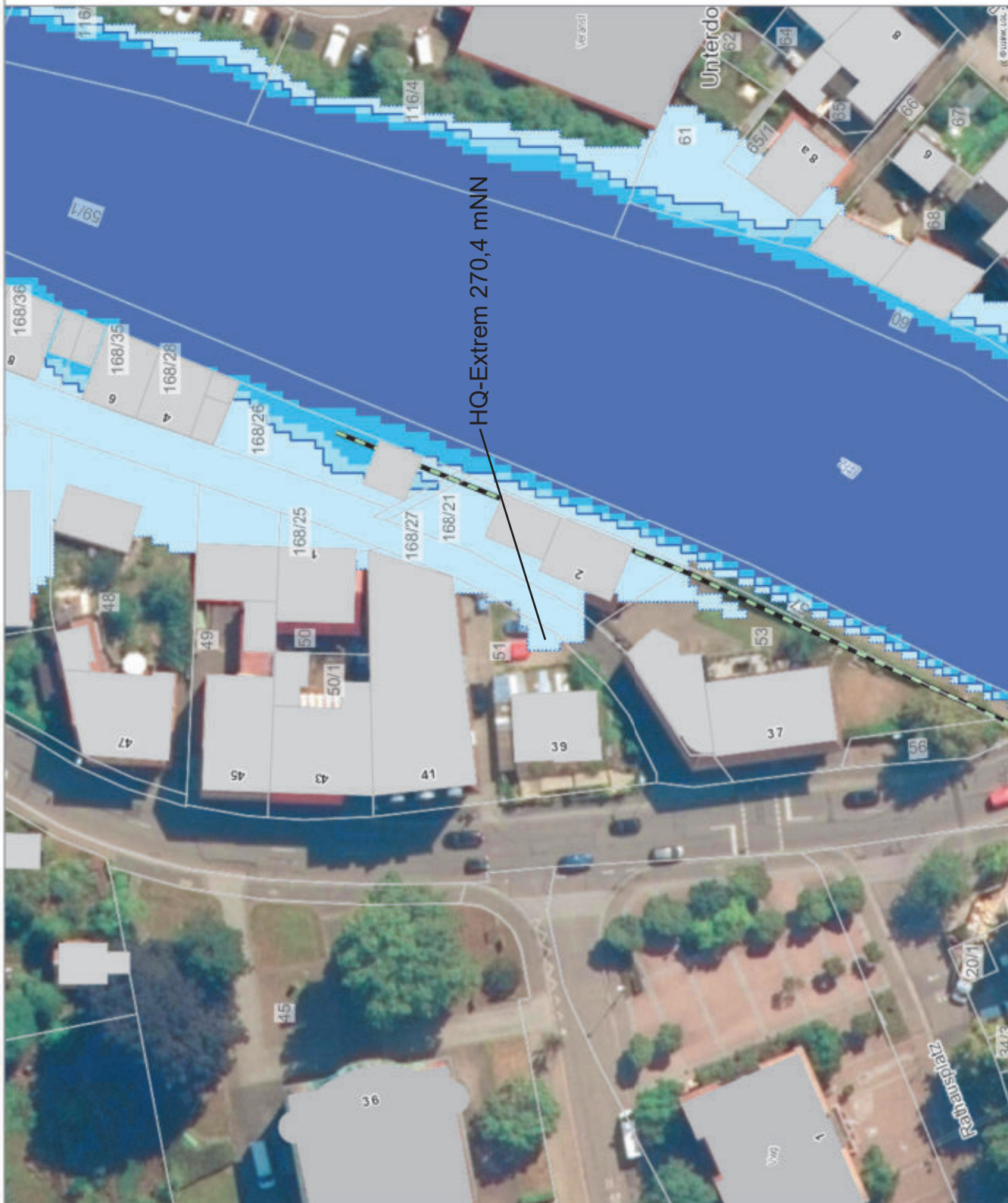


a	b	$\sigma_{s,d}$ [kN/m²]	$R_{s,d}$ [kN]	zul $\sigma_{s,Ed}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m²]
0.50	0.50	435.7	108.9	312.3	0.23	37.0	0.00	11.00	8.80	3.08	1.66	134.2
0.75	0.75	468.1	263.9	336.3	0.34	37.0	0.00	11.00	8.80	3.93	2.10	97.6
1.00	1.00	502.5	502.5	360.2	0.46	37.0	0.00	11.00	8.80	4.73	2.53	77.7
1.25	1.25	535.9	837.3	384.1	0.59	37.0	0.00	11.00	8.80	5.49	2.96	65.1
1.50	1.50	569.2	1280.8	408.0	0.73	37.0	0.00	11.00	8.80	6.23	3.39	56.2
1.75	1.75	602.6	1845.5	432.0	0.87	37.0	0.00	11.00	8.80	6.96	3.83	49.6
2.00	2.00	636.0	2543.9	455.9	1.03	37.0	0.00	11.00	8.80	7.67	4.26	44.4
2.25	2.25	669.4	3386.6	479.8	1.19	37.0	0.00	11.00	8.80	8.38	4.69	40.3
2.50	2.50	702.7	4392.1	503.8	1.36	37.0	0.00	11.00	8.80	9.07	5.12	37.0
2.75	2.75	736.1	5586.9	527.7	1.55	37.0	0.00	11.00	8.80	9.77	5.55	34.1
3.00	3.00	769.5	6925.4	551.6	1.74	37.0	0.00	11.00	8.80	10.45	5.99	31.7

zül $\sigma = \sigma_{s,Ed} / (\gamma_{s,Ed} \cdot \gamma_{G,Ed}) = \sigma_{s,Ed} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{s,Ed} / 1.95$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [] = 0.30

*) Bei ausmittiger Belastung: rechnerische Breite $b' = b - 2e$, mit e : Ausmittigkeit [m]

Überflutungsflächen



Schutzeinrichtung

- Hochwasserschutzeinrichtung (Dämme, Deiche, usw.)
- Mobile HW-Schutzeinrichtung

Geschützter Bereich bei HQ100



Anschlaglinie Überflutungsflächen



Überflutungsfläche HQ10



Überflutungsfläche HQ50



Überflutungsfläche HQ100



Überflutungsfläche HQ-Extrem



Grundlage:

- Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
- Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19