

2. OKTOBER 2025

MACHBARKEITSSTUDIE ZUR MÖGLICHEN AUFSTOCKUNG DER ROSSENTALSCHULE IN ALBSTADT- TAILFINGEN



INGENIEURBÜRO

MICHAEL SIEBER

BAUWESEN & TRAGWERKSPLANUNG



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	2
2.	Erweiterung durch Aufstockung und Tragwerksplanung.....	3
3.	Analyse und Planung des Flächenbedarfs im Rahmen der Vor- und Entwurfsplanung.....	4
3.1.	Grundriss: Obergeschoss (Aufstockung)	4
3.2.	3-D Modellierung im Planungsprozess	5
3.3.	Nachweisführung für Lastfälle und Normenvergleich.....	6
3.4.	Normenstand für die Erdbebenbemessung in Deutschland	6
3.5.	Eingesetzte Baustoffe im Errichtungsjahr 1980.....	7
4.	Dokumentation der Bauunterlagen und geologische Befunde	8
5.	Ermittlung und Gegenüberstellung der Flächenlasten.....	14
6.	Berücksichtigung bauphysikalischer und schalltechnischer Anforderungen	15
6.1.	Brandschutz	18
7.	Ablauf und Vorgehensweise der Machbarkeitsstudie	18
7.1.	Vorstatik der Aufstockung in Holzbauweise	18
7.2.	Überprüfung des Bestands anhand aktueller statischer Berechnungen	18
7.3.	Vergleich der Ergebnisse mit den Bestandsunterlagen	18
7.4.	Zusammenstellung und Überprüfung der Einwirkungen	19
8.	Geplante Aufstockung in Holzständerbauweise	19
8.1.	Holztafelbauweise und ihr Verhalten bei Erdbeben.....	19
8.2.	Vorteile der Holztafelbauweise bei Erdbeben	20
8.3.	wichtige statische Komponenten und Maßnahmen	20
9.	Horizontale Belastungen auf den Bestand	20
10.	Zusammenfassung der Ergebnisse für die geplante Aufstockung in der Holzbauweise ..	23
11.	Konstruktion der Außenwände.....	23
12.	Konstruktion der Innenwände.....	23
13.	Zusammenfassung der Ergebnisse für den Bestand (Erdgeschoss)	25
14.	Zusammenfassung der Ergebnisse für die Fundamente	27
15.	Ergebnis der Machbarkeitsstudie und Zusammenfassung	29



1. Einleitung

Die Untersuchung und Nutzung bestehender Gebäude rückt zunehmend in den Fokus der Bauwirtschaft. Dies liegt insbesondere daran, dass der Erhalt von Bestandsgebäuden einen wichtigen Beitrag zur Ressourcenschonung und zur Reduzierung des Flächenverbrauchs leistet.

In vielen Fällen stellt die Instandsetzung vorhandener Bauwerke zudem eine wirtschaftlich attraktive Alternative zum Neubau dar. Durch eine sorgfältige und präzise Planung können Bauzeiten deutlich verkürzt werden, was sowohl Wirtschaftliche als auch ökologische Vorteile mit sich bringt.



2. Erweiterung durch Aufstockung und Tragwerksplanung

Kommt es zu einem Bedarf an zusätzlicher Nutzfläche, bietet sich die Möglichkeit, das bestehende Gebäude durch eine Aufstockung zu erweitern. Dabei ist es unerlässlich, das bestehende Bauwerk einer gründlichen statischen Überprüfung gemäß den aktuell gültigen Normen zu unterziehen.

Insbesondere muss im Rahmen einer fundierten Tragwerksplanung überprüft werden, ob das Gebäude die erhöhten Lasten aus einer zusätzlichen Aufstockung sicher aufnehmen kann. Nur durch diese Überprüfung kann die Sicherheit und Stabilität des gesamten Bauwerks gewährleistet werden.

3. Analyse und Planung des Flächenbedarfs im Rahmen der Vor- und Entwurfsplanung

Im Zuge der Vor- und Entwurfsplanung wurde gemeinsam mit allen am Projekt beteiligten Akteuren der aktuelle Raumbedarf ermittelt. Darüber hinaus erfolgte eine Prognoseberechnung, die eine Abschätzung der zukünftigen Entwicklung und somit eine Analyse des langfristigen Flächenbedarfs ermöglichte. Basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen und unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sowie der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit, wurden die geltenden Vorschriften und Normen in den Planungsprozess einbezogen.

Das Ergebnis dieser umfassenden Analyse war die Planung eines zusätzlichen Geschosses, um den festgestellten Mehrbedarf an Nutzfläche zu decken. Die durch die Aufstockung entstehenden zusätzlichen Nutzflächen belaufen sich auf etwa 1.800 Quadratmeter.

3.1. Grundriss: Obergeschoss (Aufstockung)

Die Planung des Grundrisses für das neu vorgesehene Obergeschoss stellt sicher, dass die zusätzlichen Flächen optimal genutzt werden können. Dabei werden sowohl funktionale Anforderungen als auch die Integration in das bestehende Gebäudekonzept berücksichtigt.

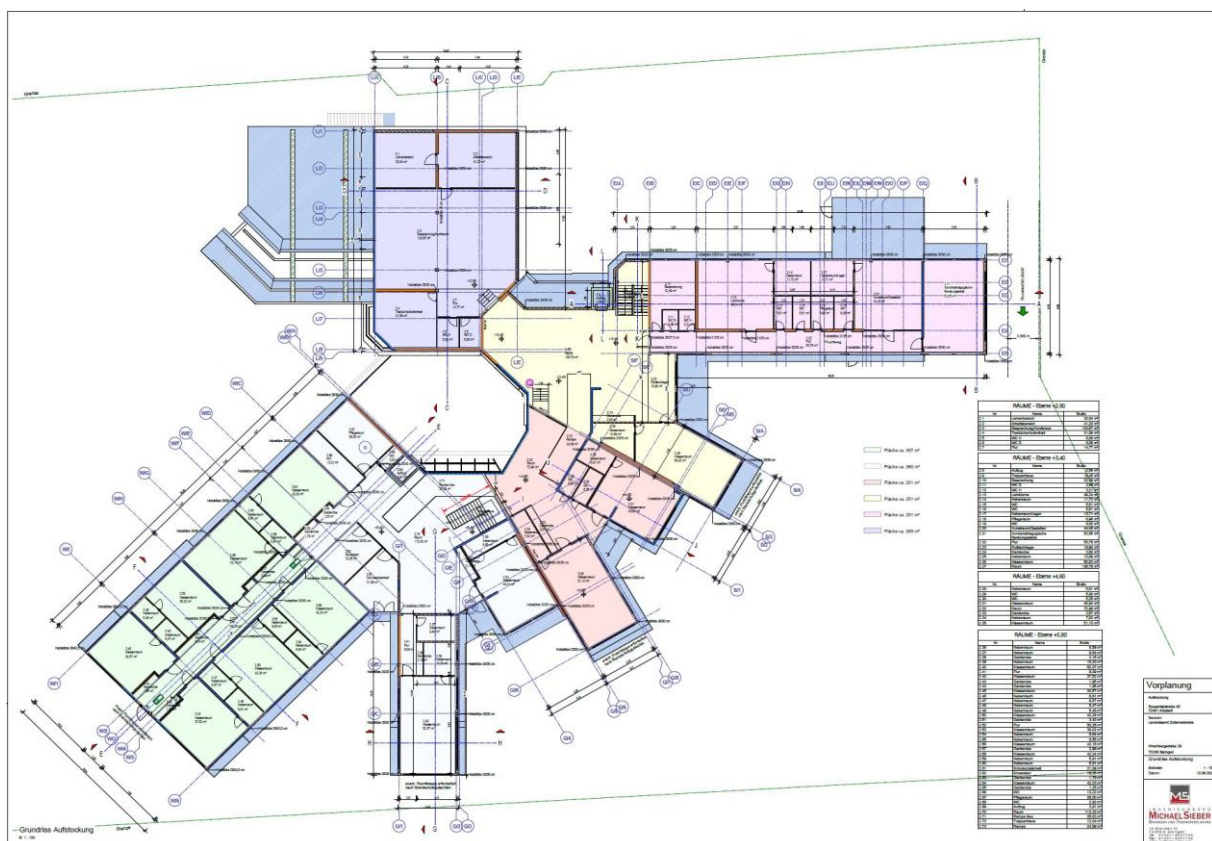


Abbildung 1: Grundriss Obergeschoss

3.2. 3-D Modellierung im Planungsprozess

Im Rahmen der Vor- und Entwurfsplanung wurde sowohl der bestehende Gebäudebestand als auch die geplante Aufstockung von Anfang an konsequent in einem 3-D-Modell entwickelt. Dieses Vorgehen ermöglichte es den Projektbeteiligten bereits im Entwurfsstadium, eine Vielzahl planungsrelevanter Aspekte visuell und technisch zu erfassen.

Durch die frühzeitige Integration eines digitalen Modells konnten potenzielle Herausforderungen und Optimierungsmöglichkeiten frühzeitig erkannt und bewertet werden. Dies erleichterte die konstruktive Diskussion und positive Erörterung verschiedener Lösungsansätze in den weiteren Planungsphasen. So wurde eine gemeinsame Grundlage geschaffen, auf deren Basis fundierte und nachvollziehbare Entscheidungen getroffen werden konnten, die sowohl den Anforderungen des Bestands als auch der geplanten Aufstockung gerecht werden.



Abbildung 2: Vorplanung 3-D Modell



3.3. Nachweisführung für Lastfälle und Normenvergleich

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie liegt ein besonderer Schwerpunkt auf dem stichprobenartigen Nachweis der Tragfähigkeit des Bestandsgebäudes mit geplanter Aufstockung für den Lastfall Erdbeben. Zusätzlich wird exemplarisch untersucht, wie relevante Aspekte des vertikalen Lastabtrags bis zu den Fundamenten zu berücksichtigen sind.

3.4. Normenstand für die Erdbebenbemessung in Deutschland

Seit dem Jahr 2005 bildet die DIN 4149 die Grundlage für die Erdbebenbemessung in Deutschland. Diese Norm wurde gezielt mit Blick auf die spätere Einführung des Eurocode 8 entwickelt und orientiert sich im Wesentlichen an der Fassung des Eurocode 8 aus dem Jahr 2010. Allerdings ist der zugehörige deutsche nationale Anhang, der im Jahr 2011 herausgegeben wurde, aufgrund identifizierter Schwächen nie bauaufsichtlich eingeführt worden.

Im weiteren Verlauf wurde im Jahr 2021 eine überarbeitete Version des deutschen nationalen Anhangs (DIN EN 1998-1/NA:2021) veröffentlicht. Diese Fassung enthält eine aktualisierte Einschätzung der Erdbebengefährdung und berücksichtigt eine überarbeitete Gefährdungszonenkarte. Ergänzend dazu erschien im November 2023 die DIN EN 1998-1/NA:2023-11, in der die neuen Untergrundkarten, die ursprünglich im Entwurf DIN EN 1998-1/NA/A1:2023-02 enthalten waren, integriert wurden.

Obwohl inzwischen mehrere überarbeitete Fassungen des nationalen Anhangs vorliegen, ist die aktuellste Version bislang in den Bundesländern noch nicht bauaufsichtlich eingeführt worden. Damit bleibt die DIN 4149 weiterhin die maßgebliche und verbindliche Norm für Genehmigungsverfahren im Rahmen der Erdbebenbemessung. Jedoch muss hier folgendes angemerkt werden, dass in Fachkreisen die DIN EN 1998-1/NA/A1:2023-02 als Stand der Technik gilt und aufgrund der massiv höheren resultierenden Lasten nach dieser Norm das Gebäude /Aufstockung konstruiert und berechnet werden muss. Die Verantwortlichen auf der Seite der Bauherren wurden über den Sachverhalt informiert und teilen die von mir vorgeschlagene Berücksichtigung der „neuen Norm“.



3.5. Eingesetzte Baustoffe im Errichtungsjahr 1980

Beim Bau der Rossentalschule im Jahr 1980 kamen spezifische Baustoffe zum Einsatz, die den zu dieser Zeit geltenden Normen und Standards entsprachen. Einer der zentralen Baustoffe war der Beton der Klasse „B 25“. Diese Klassifizierung wurde im Zuge der Überarbeitung der DIN 1045-2 im Jahr 2003 auf die heute gebräuchliche Bezeichnung „C20/25“ umgestellt. Die Zahlen geben die Druckfestigkeit des Betons an: Die erste Zahl beschreibt die Zylinderdruckfestigkeit, die zweite die Würfeldruckfestigkeit, jeweils gemessen in N/mm² nach einer Trocknungszeit von 28 Tagen. Diese Werte legen die Mindestanforderungen an die Festigkeit des Betons fest und sind entscheidend für die Tragfähigkeit und Sicherheit des Gebäudes.

Für das Bestandsgebäude der Rossentalschule wurde Betonstahl BSt 420/500 nach der alten DIN 488 verwendet. Diese Norm kommt heute nicht mehr zum Einsatz.

BSt 420/500

- BSt 420/500 RU (III) [B]: Streckgrenze 420 N/mm²
- BSt 420/500 RK (III) [A]: Zugfestigkeit 500 N/mm²
- Gültig für Beton-Rippenstahl nach DIN 488 (1972–1984)

Ein weiteres wesentliches Baumaterial waren Schalungssteine des Typs Hinse II, die im Jahr 1980 entwickelt wurden. Diese bewehrten Schalungssteine wurden speziell für den Bau von Betonmauern konzipiert. Sie bestehen aus zwei miteinander verbundenen Hohlkörpern, deren Hohlräume mit Beton ausgegossen werden. Nach dem Aushärten entsteht auf diese Weise eine massive und stabile Mauer. Zur weiteren Erhöhung der statischen Tragfähigkeit kann in die Hohlräume eine Stahlarmierung integriert werden. Die Kombination aus Beton und Bewehrung gewährleistet, dass die Mauern den statischen Anforderungen des Gebäudes entsprechen und auch erhöhten Belastungen standhalten können.



4. Dokumentation der Bauunterlagen und geologische Befunde

Für den ersten Bauabschnitt der Rossentalschule in Albstadt Truchelfingen, der im Jahr 1980 errichtet wurde, liegen umfassende statische Unterlagen vor. Diese sind als Originaldokument in zweiter Ausfertigung vom Büro Heyne und Wildgrube archiviert und beinhalten die vollständigen Ausführungszeichnungen. Darüber hinaus befindet sich der Prüfbericht von Herrn Dr. Kreisel aus Albstadt Tailfingen in den Akten, der die statische Prüfung und Freigabe des Bauvorhabens dokumentiert.

Ergänzend konnte im Archiv eine Aktennotiz des Geologen Dr. Hafner und Partner gefunden werden. Diese Notiz enthält wichtige Angaben zur Gründungstiefe des Gebäudes, zu den anstehenden Pressungen und zur Bodenbeschaffenheit auf dem Grundstück. Ebenso wird die Vorgehensweise bei den damaligen Aushubarbeiten beschrieben. Die Informationen aus der geologischen Aktennotiz bieten eine detaillierte Grundlage für die Bewertung des Baugrunds und der statischen Voraussetzungen des Gebäudes.

Die genannten Unterlagen gewährleisten eine vollständige und nachvollziehbare Dokumentation des Bauprozesses und der geologischen Rahmenbedingungen, die für spätere Bewertungen und geplante bauliche Veränderungen, wie beispielsweise die Aufstockung, von zentraler Bedeutung sind.



2. Ausfertigung

Rauherr

DR.-ING. M. KREISEL

Blatt 2

zum Prüfbericht Nr. 108/80

vom 17. Dez. 1981

- 3.] Die Richtlinien für das Bauen in Erdbebengebieten im Lande Baden-Württemberg vom 30.11.1972 wurden beachtet.
- 4.] Nach DIN 1055, Blatt 3, Ziffer 4 darf das Gewicht der leichten Trennwände und der aussteifenden Querwände 150 kp/m^2 [$1,5 \text{ kN/m}^2$] einschließlich Putz nicht überschreiten.

Die aussteifenden Querwände sind im Verband mit den dicken Wänden zu mauern, oben aber erst nach dem Ausschalen der darüberliegenden Decke zu schließen.

Schlitze und Aussparungen in den Wänden dürfen nur gemäß DIN 1053, Blatt 1, Abschnitt 3.5 ausgebildet werden. Andernfalls sind genaue Schlitz- und Aussparungspläne sowie die erforderlichen statischen Nachweise zur Prüfung vorzulegen.

- 5.] Für das Bauvorhaben lag ein Baugrundgutachten des Dipl. Geol. Dr. G. Hafner + Partner vom 6.12.1979 sowie die Aktennotizen vom 17.3.1980, 9.6.1980 und 20.6.1980 hierzu, zur Einsichtnahme vor. Die dort angegebenen Auflagen bezüglich des Baugrundes wurden bei der Ausführungsplanung beachtet.
- 6.] Verschiedene kleinere Korrekturen in den Ausführungsplänen wurden bereits vor Bauausführung mit dem Aufsteller der statischen Berechnung besprochen und von diesem in seine Originalpläne übernommen.
- 7.] Teilweise wurden bei der Erstellung der Ausführungspläne die Querschnitte geändert. Nach eigener Ermittlung reicht die eingebaute Bewehrung jedoch aus.
- 8.] Prüfungsergebnis
- 8.1 Die statischen Berechnungen und die zugehörigen Zeichnungen sind, wenn die eingetragenen Änderungen beachtet werden, richtig.
- 8.2 Gegen die Ausführung bestehen, wenn der Prüfbefund, die berichtigten Berechnungen und Zeichnungen zugrundegelegt werden, in bautechnischer Hinsicht keine Bedenken.
- 8.3 Die Prüfung ist abgeschlossen.

M. Kreisel

Mehrfertigungen an:

1. Ing.-Büro Heyne + Wildgrube
Hechinger Str. 30, 7470 Albstadt 2
2. Freier Architekt A. Mohl
Strauss-Staffel 5, 7000 Stuttgart 1



DIPL. GEOL. DR. G. HAFNER + PARTNER
BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE, ERD- UND GRUNDBAU

Ingenieurgeologie Dr. Hafner + Partner
7000 Stuttgart 70 (Degerloch) Reutlinger Straße 80

EINGANG
13. JUNI 1980
Sachgebiet 30

7000 Stuttgart 70 (Degerloch)
Reutlinger Str. 80
Telefon 0711/764820

Neue Heimat Städtebau
z.Hd. Herrn Hägner
Heilbronnerstr. 172

Landratsamt Zollernalbkreis
Eing.: 12. JUNI 1980

Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Geologie
Hydrologie
Lagerstätten

7000 Stuttgart 1

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen
Ra/ku

den

9. Juni 1980

Gründung, Sonderschule Albstadt-Truchtlfingen

Aktennotiz

Am 3.6.1980 erfolge eine Besprechung auf der Baustelle um
Gründungsfragen zu klären.

Teilgenommen haben an der Besprechung :

Herr Buckenmaier	Landratsamt Balingen
Herr Hägner	Neue Heimat Städtebau
Herr Mohl	Architekturbüro Mohl
Herr Wildgrube	Ing.-Büro Wildgrube
Herr Schweizer	Baufirma Schweizer
Herr Wiesner	" "
Herr Rattei	Polier der Fa. Schweizer

Die entsprechend unserem Gutachten vom 6.12.1979 gewählte Boden-
pressung von 1500 kN/m^2 , in Verbindung mit der schwierigen Erd-
bebensituation, macht es erforderlich, daß die für die Gründung
vorgesehenen, unverwitterten Kalkstein- und Mergelsteinschich-
ten aufgesucht werden und darüber lagernder, steiniger Hangschutt
vollständig entfernt wird.

In dem tieferen Teil der Baugrube (ca. - 3,35 m unter Baunull
nach Angabe des Poliers) waren \pm horizontal gelagerte Bänke
in den Fundamentgräben auf ca. - 0,8 bis - 1,3 m Tiefe unter
BGS erreicht.

Auf einer Teilstrecke waren auch schiefgestellte, aber im Ge-

Ans. 110

- 2 -

steinsverband befindliche Kalksteinbänke vorhanden.
Es wurde angeordnet, den noch in den Fundamentgräben befindlichen losen Schutt sowie einzelne verwitterte Mergelnester vollständig bis auf den anstehenden Fels auszuräumen.

Außerhalb der für den Technikbereich ausgehobenen Baugrube müssen die Fundamentgruben praktisch von der Geländeoberfläche aus eingetieft werden.
Als Test wurde etwa im Aufzugsbereich ein Schurf mit einem 0,4 m breiten Tieflöffel angelegt.
Der Ansatzpunkt war nur geringfügig unter der Geländeoberfläche. Nach einer 2,0 m mächtigen Schicht aus weißem Kies mit braunem-dunkelbraunem, humosen Lehm wurde bis zur Felsobergrenze in 3,5 m Tiefe eine Schicht aus Steinen bis zur Blockgröße mit Kies und Schluffnestern angetroffen, die ungeschichtet ist und aus umgelagertem Material besteht und nicht zur Gründung herangezogen werden darf.

Das Durchteufen dieser, nach den bisherigen Aufschlüssen im Talbereich, etwa 1,5 - 1,8 m mächtigen Schicht aus grobem Gesteinsschutt ist schwierig und nach den Ausführungen der Bau-firma mit einem Greifer nicht durchführbar.

Für die Herstellung der 0,8 m breiten, quadratischen Einzelfundamenten wurde folgendes vereinbart :

Der Aushub erfolgt mit einem 0,8 m breiten Tieflöffel als Schlitz.

Zum Betonieren der Einzelfundamente wird der Schlitz auf 2 Seiten abgeschalt.

Um, wegen der Erdbebensicherheit, nicht überall eine gleichsinnige Verzahnung des Magerbetons mit dem natürlich anstehenden Boden zu bekommen, ist mit der Richtung der Schlitz abzuwechseln.

Es wird empfohlen, sofort nach Einbringen des Magerbetons die offenen Partien der Schlitzgräben zu verfüllen, gleichzeitig die Verschalung zu ziehen und den Magerbeton gut einzurütteln.

Die zweiseitige Verfüllung der Schlitz ist unbedingt gut

- 3 -

- 3 -

zu verdichten, der Magerbeton ist einzurütteln.

Die Frage der Bodenklassifizierung des Grobschutts ist in der Ausschreibung eindeutig definiert.

So werden z.B. Steine bis 0,2 m Dicke im Baugrubenaushub im Bodenklasse 4, im Fundamentaushub in Bodenklasse 5 eingestuft.

Durch Schichtwasser-oder Tagwasserzulauf kann das Erkennen der Felsobergrenze gefährdet sein.

Es sollten daher Pumpen zur Entfernung von Wasseransammlungen vorgehalten werden.

Bei geringsten Zweifeln über die Tiefenlage bzw. Eignung der Felsobergrenze zur Gründung sollte der Baugrundgutachter hinzugezogen werden.

H. Rademacher

H. Rademacher

Dipl.-Geologe

Ø Landkreis Balingen
Architekturbüro Mohl
Statikbüro Wildgrube
Baufirma Schweizer (über Architekturbüro)

5. Ermittlung und Gegenüberstellung der Flächenlasten

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie zur geplanten Aufstockung wurden die relevanten Flächenlasten für die verschiedenen Bauzustände systematisch ermittelt und gegenübergestellt. Die nachfolgende Übersicht fasst die wichtigsten Kennwerte für das Bestandsgebäude (Dachlasten 1980 und 2010) sowie für die geplante Aufstockung im Jahr 2026 zusammen.

Bestandsgebäude – Dachlasten 1980

- Erdgeschoss mit abgehängter Decke: 6,90 kN/m²
- Schneelast 1980: 1,20 kN/m²
- Gesamtlast: 8,10 kN/m²

Bestandsgebäude – Dachlasten 2010

- Dachaufbau Normalbereich: 7,25 kN/m²
- Schneelast 2010: 2,40 kN/m²
- Gesamtlast: 9,65 kN/m²

Geplante Aufstockung 2026

- NEU Dachaufbau Aufstockung: 1,35 kN/m² incl. PV
- Schneelast 2026: 2,40 kN/m²

Decke über EG:

- Erdgeschoss mit abgehängter Decke: 6,50 kN/m²
- Nutzlast: 3,00 kN/m² (Nutzung Schule)
- Gesamtlast: 9,50 kN/m²

Eine zus. Belastung aus Extensiv-begrünung ist nicht vorgesehen und bei der Aufstockung auch im Hinblick der daraus res. Gesamtlast nicht empfehlenswert, wobei eine PV-Anlage berücksichtigt wurde.

Diese Lastannahmen bilden die Grundlage für die weiteren statischen Nachweise und die Überprüfung der bestehenden Tragstruktur hinsichtlich ihrer Eignung für die geplante Aufstockung. Die jeweils verwendeten Werte orientieren sich dabei an den zum jeweiligen Bauzeitpunkt gültigen Normen und spiegeln die Entwicklung der Anforderungen wieder.



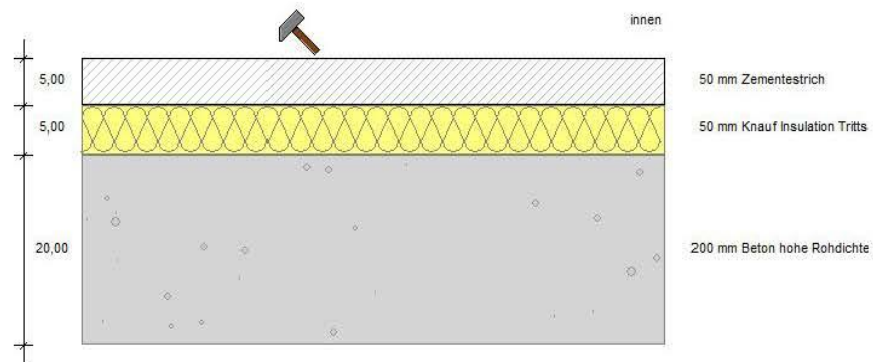
6. Berücksichtigung bauphysikalischer und schalltechnischer Anforderungen

Für die Ermittlung der Lasten der Decke über dem Erdgeschoss ist es ebenso wichtig, die bauphysikalischen Eigenschaften zu berücksichtigen. Insbesondere im Kontext von Schulgebäuden spielen schalltechnische Anforderungen eine zentrale Rolle.

Nachfolgend erfolgt daher ein kurzer Bauteilnachweis, der die Konstruktion der geplanten Geschossdecke unter Berücksichtigung dieser schalltechnischen Anforderungen darstellt. Ziel ist es, sicherzustellen, dass die Decke nicht nur den statischen, sondern auch den bauphysikalischen und akustischen Anforderungen entspricht.

Schallschutz

Projekt BV Rossentalschule Albstadt
Bauteil: Decke 1 - Decke Schulgebäude



Decke 1 - Decke Schulgebäude
 $U = 0,55 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

3.0 Deckenbauteil "Decke 1 - Decke Schulgebäude"

(Ref-No 3.0)

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

3.1 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

(Ref-No 3.1)

3.1.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

(Ref-No 3.1.1)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ²]	angesetzt [kg/m ²]
Zementestrich	5,0	2000	2000	
Knauf Insulation Trittsch	5,0	90	90	
3 Beton hohe Rohdichte 2400	20,0	2400	2400	480,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				480,0

3.1.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

(Ref-No 3.1.2)

$\text{vorh } R_w = 30,9 * \text{LOG}(480,0) - 22,2 = 60,7 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
Zementestrich, $m' = 80 \text{ kg/m}^2$, $s' = 50 \text{ MN/m}^2$, weichfedernd (Estrich)
 $\Delta R_w = 74,4 - 20 * \text{LOG}(136) - 0,5 * 60,9 = 1,3 \text{ dB}$

$$\text{vorh } R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 60,7 + 1,3 = 62,0 \text{ dB (T2 Gl.4ff)}$$

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	5,00	3,50	6,00	
Empfangsraum	5,00	3,50	6,00	0,00

$$\text{Fläche des trennenden Bauteils (D) } S_g = 5,00 \cdot 6,00 = 30,00 \text{ m}^2$$

3.1.6 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (Ref-No 3.1.6)

$$R'_{w} = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-R_{Dd,w}/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 62,0 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $R_{Dd}=100\%$

3.1.7 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018) (Ref-No 3.1.7)

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_{w} - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{60,0 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
 $D_{nT,w} = 62,0 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 75,0/30,0) = 61,0 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$

3.1.8 Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018 (Ref-No 3.1.8)

$$\text{vorh } L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \text{LOG}(480,0) = 70,2 \text{ dB (T32, Gl.21, Rohdecke)}$$

$$\text{vorh } \Delta L_w = 31,3 \text{ dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)}$$

$$\text{vorh } K = 1,6 \text{ dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K = 70,2 - 31,3 + 1,6 = 40,5 \text{ dB (T2 Gl.25) für den Nachweis}$$

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen
 31,3 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 80,0 kg/m², $s' = 10,0 \text{ MN/m}^2$
 K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m} = 264,3 \text{ kg/m}^2$ und $m'_{s} = 394,0 \text{ kg/m}^2$ (T2, Gl.26)

$$\text{Standard-Trittschallpegel } L'_{nT,w} = 40,5 - 10 \cdot \text{LOG}(0,032 \cdot 75,0) = 36,7 \text{ dB (T2, Gl.B.3)}$$

3.9 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung (Ref-No 3.9)

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
 Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen

$$\text{erf. } R'_{w} \geq 55 \text{ dB} \quad \text{zul. } L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$$

3.10 Nachweis (Ref-No 3.10)

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 60,0 \text{ dB} \geq 55 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w} \quad \mathbf{\text{Konstruktion erfüllt DIN 4109.}}$$

$$\text{vorh. } L'_{n,w,R} = 40,5 + 3 = 43,5 \text{ dB} \leq 53 = \text{zul. } L'_{n,w} \quad \mathbf{\text{erfüllt DIN 4109.}}$$

3 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach DIN 4109-2:2016, 5.3.3



6.1.Brandschutz

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wurde der Brandschutz explizit nicht bewertet oder untersucht. Die detaillierte Betrachtung und Bewertung des Brandschutzes erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt im Planungsprozess. Hierfür ist vorgesehen, dass die Bauherrschaft ein entsprechendes Brandschutzgutachten in Auftrag gibt, um die Anforderungen an den Gebäudeschutz und die Sicherheit der Nutzer zu gewährleisten.

Die Thematik der Fluchtwege wurde allerdings bereits im Zuge der Vorplanung berücksichtigt. Grundlage hierfür bildet die „Muster-Richtlinie über bauaufsichtliche Anforderungen an Schulen (Muster-Schulbau-Richtlinie – MSchulbauR)“. Die Einteilung der Bereiche erfolgte entsprechend dieser Richtlinie, wobei insbesondere darauf geachtet wurde, dass die einzelnen Lernbereiche eine maximale Grundfläche von 400 m² nicht überschreiten. Diese Vorgabe wurde bei der Planung eingehalten, um die sichere Nutzung und die Einhaltung der erforderlichen Fluchtwege zu gewährleisten.

7. Ablauf und Vorgehensweise der Machbarkeitsstudie

7.1.Vorstatik der Aufstockung in Holzbauweise

Im Rahmen der geplanten Aufstockung in Holzständerbauweise erfolgt zunächst eine Vorstatik, um die zusätzlichen Belastungen auf das Bestandsgebäude zu erfassen. Die statischen Berechnungen werden auf Grundlage der zuletzt gültigen Lastannahmen durchgeführt. Ziel ist es, die Eignung des Bestands für die zusätzliche Last aufzudecken und eine solide Grundlage für die weitere Planung zu schaffen.

7.2.Überprüfung des Bestands anhand aktueller statischer Berechnungen

Die vorhandene Tragstruktur wird einer detaillierten Überprüfung unterzogen, indem sie den aktuellen statischen Anforderungen gegenübergestellt wird. Hierzu werden die maßgeblichen Bauteile anhand der vorliegenden Unterlagen und Berechnungen bewertet. Die Untersuchung konzentriert sich dabei auf eine stichprobenartige Überprüfung der Decken, Unterzüge und Stützen, um die Auswirkungen der erhöhten Belastungen infolge der geplanten Aufstockung zu erfassen.

7.3.Vergleich der Ergebnisse mit den Bestandsunterlagen

Die im Zuge der Vorstatik ermittelten Ergebnisse werden mit den vorhandenen Bestandsunterlagen verglichen. Dadurch lässt sich nachvollziehen, inwieweit die bestehende Tragstruktur den gestiegenen Anforderungen gerecht wird. Der Vergleich ermöglicht eine Bewertung der bisherigen Auslegung im Hinblick auf die heutigen Lastannahmen und gibt Aufschluss über eventuelle erforderliche Ertüchtigungsmaßnahmen.

7.4. Zusammenstellung und Überprüfung der Einwirkungen

Abschließend werden die maßgeblichen Einwirkungen aus der Bauzeit sowie die aktuelle Gesamtbeanspruchung des Gebäudes zusammengestellt. Diese werden stichprobenartig mit den Bestandsunterlagen abgeglichen, um die Belastbarkeit und Eignung der vorhandenen Konstruktion für die geplante Aufstockung zu bestätigen. Die Ergebnisse dieser Überprüfung bilden die Grundlage für die weitere statische Planung und die abschließende Beurteilung der Machbarkeit des Vorhabens.

8. Geplante Aufstockung in Holzständerbauweise



8.1. Holztafelbauweise und ihr Verhalten bei Erdbeben

Die Holztafelbauweise zeichnet sich durch ihre besondere Eignung für die statischen Anforderungen im Erdbebenfall aus. Die flexible Konstruktion aus Holz besitzt die Fähigkeit, die bei einem Erdbeben wirkenden Energien durch gezielte Verformung aufzunehmen und zu dissipieren. Im Gegensatz zu spröden Baustoffen, die bei Überschreiten der Belastungsgrenze brechen können, sorgt die Elastizität des Holzes dafür, dass die Energie kontrolliert abgebaut wird und somit die Gefahr eines plötzlichen Versagens deutlich reduziert wird.

Ein zentrales Element der Holztafelbauweise ist die Aussteifung, die durch die Bepunktung der Holztafeln erreicht wird. Diese Bepunktung – beispielsweise mit Gipskarton oder Holzwerkstoffplatten – ist entscheidend für die Aufnahme von horizontalen Lasten, wie sie bei Erdbeben auftreten. Sie gewährleistet die Stabilität der Wand in ihrer Ebene und ermöglicht so die sichere Ableitung der Kräfte.

Wichtige statische Komponenten wie Zuganker spielen eine maßgebliche Rolle bei der Ableitung der im Erdbebenfall auftretenden Zugkräfte. Sie sorgen dafür, dass diese Kräfte zuverlässig in das Fundament des Bauwerks übertragen werden. Eine sorgfältige Planung und fachgerechte Ausführung durch einen erfahrenen Tragwerksplaner ist unerlässlich, um die Stabilität und Sicherheit des Bauwerks zu gewährleisten.



8.2. Vorteile der Holztafelbauweise bei Erdbeben

- **Flexibilität und Duktilität:** Holzkonstruktionen sind in der Lage, sich flexibel den Bodenbewegungen anzupassen. Dieses "zähe" Verhalten, das als Duktilität bezeichnet wird, ermöglicht die Absorption von Kräften und minimiert die Schadensanfälligkeit. Die Fähigkeit zur Energiedissipation ist ein wesentliches Merkmal dieses Systems.
- **Aussteifende Wirkung:** Die Beplankung der Holztafeln mit Plattenwerkstoffen übernimmt tragende und aussteifende Aufgaben. Sie nimmt horizontale Lasten auf und sorgt für die Stabilität der Wand innerhalb ihrer Ebene.
- **Verbindungselemente:** Mechanische Verbindungsmittel innerhalb der Holztafelwand sind entscheidend für die Aufnahme und Ableitung der Kräfte. Sie tragen maßgeblich zur Gesamtstabilität der Konstruktion bei.
- **Leichte Konstruktion:** Holztafelbauten mit leichten Dächern sind besonders wenig gefährdet im Erdbebenfall, da das geringe Gewicht der Konstruktion die auf das Gebäude wirkenden Kräfte reduziert.

8.3. wichtige statische Komponenten und Maßnahmen

- **Zuganker:** Sie sind unverzichtbar, um die bei einem Erdbeben entstehenden Zugkräfte aufzunehmen und sicher in das Fundament abzuleiten.
- **Beplankung:** Die Dicke und die Befestigungsart der Beplankung müssen gemäß den geltenden Normen, wie etwa EC 8 / DIN 4149, ausgeführt werden, um die geforderten statischen Eigenschaften zu gewährleisten.
- **Kapazitätsbemessung:** Bei höheren Anforderungen an die Erdbebensicherheit – beispielsweise in den Duktilitätsklassen 2 und 3 – ist durch eine Kapazitätsbemessung sicherzustellen, dass die Energiedissipation gezielt an den vorgesehenen Aussteifungselementen erfolgt.

9. Horizontale Belastungen auf den Bestand

Für Bauwerke, die in erdbebengefährdeten Gebieten errichtet werden, gelten spezielle Anforderungen an die Standsicherheit und die Begrenzung von Schäden. Insbesondere ist sicherzustellen, dass das Tragwerk im Fall eines Bemessungserdbebens – das heißt, eines Erdbebens mit einer festgelegten Referenzwiederkehrperiode von $TCNR = 475$ Jahren – weder lokal noch global versagt. Damit einher geht die Notwendigkeit, dass sowohl der innere Zusammenhalt als auch die Resttragfähigkeit des Bauwerks während und nach dem Erdbeben erhalten bleiben. Statistisch bedeutet dies, dass ein solches Erdbeben mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % innerhalb eines Zeitraums von 50 Jahren auftreten oder überschritten werden kann.

Um die geforderte Zuverlässigkeit bezüglich Standsicherheit und Schadensbegrenzung zu erreichen, wird das betrachtete Gebäude in eine sogenannte Bedeutungskategorie eingeordnet. Jede Bedeutungskategorie ist mit einem Bedeutungsbeiwert Y_I verknüpft, der als Modifikationsfaktor für die Referenzerdbebeneinwirkung dient und somit in die Ermittlung des Bemessungserdbebens einfließt.

Nach DIN EN 1998-1/NA:2023-11 ist als maßgeblicher Gefährdungsparameter die spektrale Antwortbeschleunigung S_aP,R im Plateaubereich des Antwortspektrums für das Untergrundverhältnis A-R definiert. Zur präzisen Bestimmung der Erdbebeneinwirkung am Standort des Bauwerks müssen die gerasterten Spektralwerte der nächstgelegenen Referenzpunkte des Berechnungsrasters herangezogen und auf den konkreten Bauwerksstandort interpoliert werden.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt für die Nachweisführung ist das Untergrundverhältnis. Wie bereits in DIN 4149 gefordert, ist auch nach DIN EN 1998-1/NA:2023-11 der Einfluss der örtlichen Untergrundverhältnisse auf die Intensität des möglichen Erdbebens zu berücksichtigen. Dabei sind insbesondere die Beschaffenheit des Baugrunds in den ersten 30 Metern und die geologischen Verhältnisse am Standort maßgeblich.

Die einzelnen Bauabschnitte sind in der stat. Analyse erfasst.

Siehe Modelle nachfolgend:

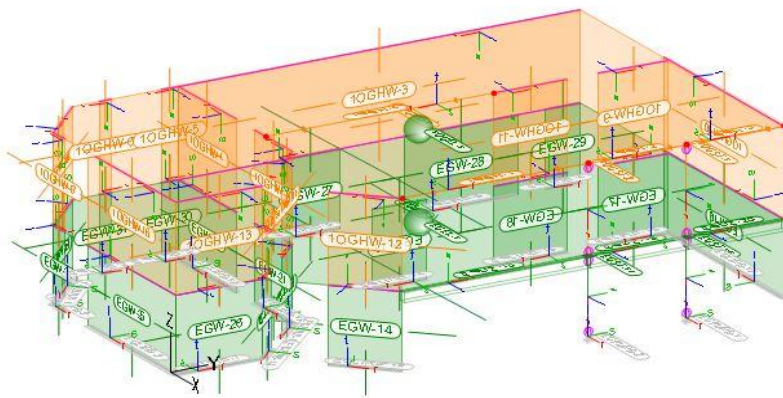


Abbildung 4: BT 1

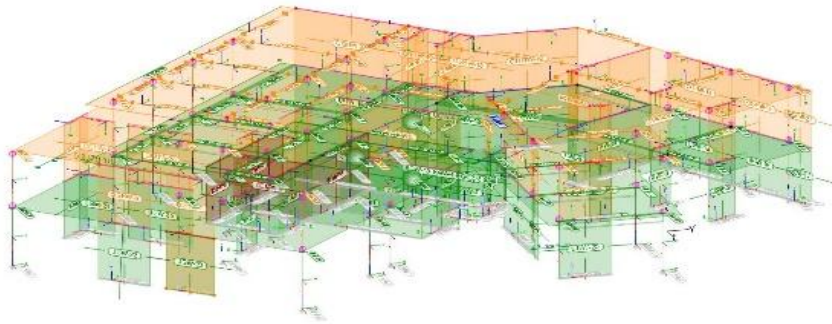


Abbildung 5: BT 2

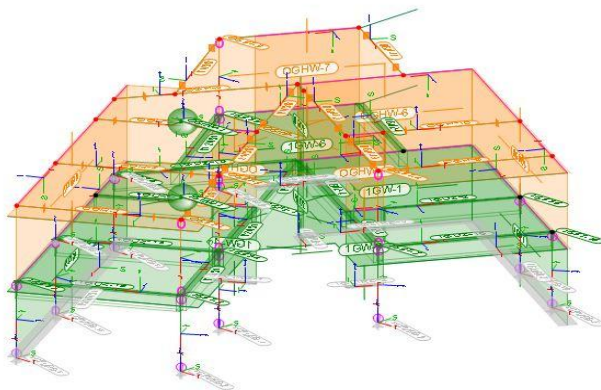


Abbildung 6: BT 3

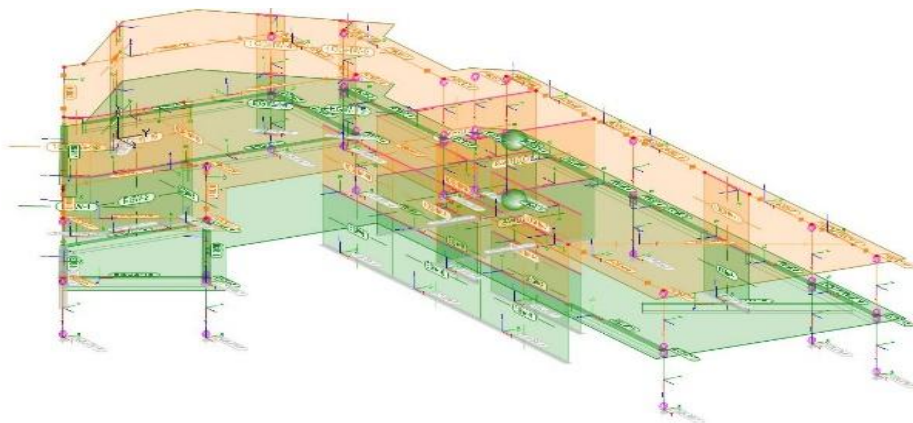


Abbildung 7: BT 4



10. Zusammenfassung der Ergebnisse für die geplante Aufstockung in der Holzbauweise

Im Zuge der geplanten Aufstockung des Gebäudes wurde eine umfassende und detaillierte Analyse der Querschnittsabmessungen durchgeführt. Diese Analyse umfasste sämtliche relevanten Deckenbereiche sowie die dazugehörigen Unterzüge, Überzüge und Stützen. Die wesentlichen Resultate dieser Untersuchungen sind in einem separaten Übersichtsplan dokumentiert, der als Anlage dem Bericht beigelegt ist. In diesem Übersichtsplan werden sämtliche Bauteilabmessungen übersichtlich und anschaulich dargestellt, sodass ein klarer Überblick über die geplanten konstruktiven Maßnahmen gewährleistet ist.

Während der Planungsphase wurden für bestimmte Bauteile Querschnitte aus Baubuche festgelegt. Es wurde jedoch berücksichtigt, dass alternativ auch eine Ausführung dieser Bauteile in herkömmlichem Brettschichtholz möglich ist. Diese Materialwahl bietet Flexibilität, ohne dass die Tragfähigkeit oder die Funktionalität der Gesamtkonstruktion beeinträchtigt wird.

11. Konstruktion der Außenwände

Für die Außenwände des geplanten Bauvorhabens wurde im Rahmen der Planung festgestellt, dass in den meisten Fällen einseitig beplankte Wandkonstruktionen ausreichend sind. Diese Bauweise trägt dazu bei, die erforderliche Stabilität der Außenwände sicherzustellen, ohne dass eine beidseitige Beplankung notwendig ist. Die konstruktive Ausführung der Außenwände orientiert sich dabei an den statischen Anforderungen, sodass die ausgewählten Wandaufbauten den Nachweis der Standsicherheit erfüllen.

Die notwendigen Verankerungen werden gemäß den jeweiligen statischen Nachweisen ausgeführt. Dies gewährleistet, dass die Standsicherheit der Außenwände jederzeit sichergestellt ist und die Lasten zuverlässig in das Tragwerk des Gebäudes eingeleitet werden. Somit ist sichergestellt, dass die Außenwände die Anforderungen hinsichtlich Tragfähigkeit und Sicherheit vollumfänglich erfüllen.

12. Konstruktion der Innenwände

Für die Innenwände des geplanten Bauvorhabens ist vorgesehen, beidseitig beplankte Wandkonstruktionen einzusetzen. Diese Ausführung sorgt für eine erhöhte Stabilität und verbessert die Schallschutz- sowie Brandschutzeigenschaften der Innenwände. Die beidseitige Beplankung gewährleistet zudem eine gleichmäßige Lastverteilung und trägt zur Steifigkeit des Gesamtsystems bei.

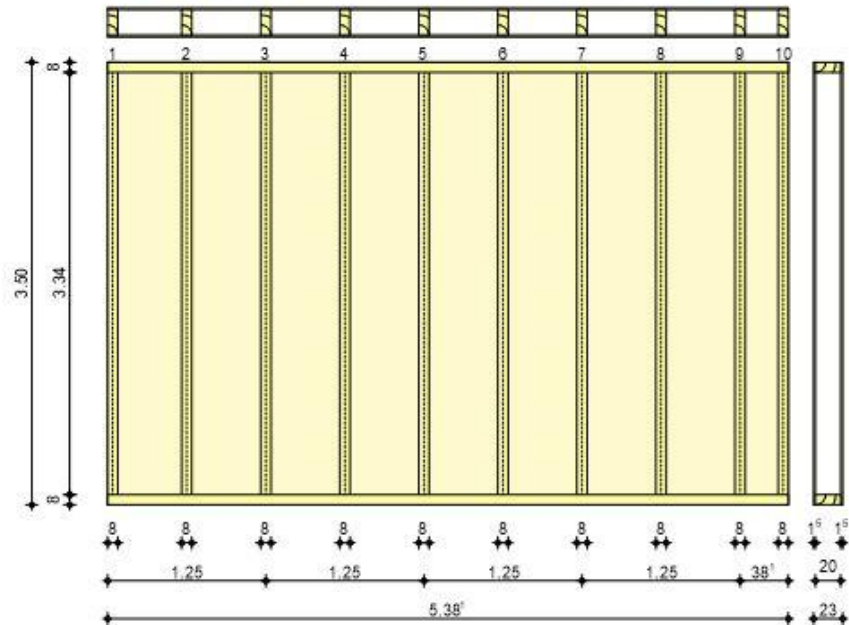
Wie bei den Außenwänden ist auch bei den Innenwänden darauf zu achten, dass die Verankerungen entsprechend den statischen Anforderungen ausgeführt werden. Die Nachweise zur Standsicherheit der Verbindungen müssen erbracht werden, um die Sicherheit und Tragfähigkeit der Konstruktion zu gewährleisten. So wird sichergestellt, dass die

Innenwände die erforderlichen Lasten aufnehmen und zuverlässig in das Gesamtkonzept der Tragstruktur eingebunden werden.

Skizze möglicher Wandaufbau:

System
M 1:50

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen	Wandlänge	$l = 5.38$	m	
	Wandhöhe	$h_w = 3.50$	m	
	Rippenabstand	$a_r = 0.625$	m	
Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Konstruktionsvollholz C24	8.0	20.0	1
	Vertikale Rippen	8.0	20.0	1
	Konstruktionsvollholz C24	8.0	20.0	1
	Horizontale Rippen	8.0	20.0	1
Beplankung	Material	t	b_r	NKL
beidseitig	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1
Verbindungsmittel	Art	f_{u,k}	d_n x l_n	a_v
	[-]	[N/mm²]	[mm]	[cm]
außen	Klammer Haubold KG700	900	1.53x50	10.0
	beharzte Länge l _H = 50 mm, Θ = 30°			
innen	Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Serie 80012)			10.0
	1: ETA-11/0190			

Abbildung 8: Holz- Wandscheibe

13. Zusammenfassung der Ergebnisse für den Bestand (Erdgeschoss)

Im Zuge der statischen Analyse für die geplante Aufstockung wurden die im Bestand vorhandenen Wände, Unterzüge und Stützen hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit überprüft. Dazu wurden zunächst die vorliegenden Planunterlagen sorgfältig ausgewertet. Anschließend erfolgte eine Nachberechnung der Hauptbauteile auf Grundlage der jeweils vorhandenen Bauteileigenschaften. Ziel dieser Überprüfung war es, die Bemessungsergebnisse der bestehenden Konstruktion mit den aktuellen Anforderungen abzugleichen und mögliche Abweichungen oder Schwachstellen zu identifizieren.

Die Ergebnisse dieser Nachberechnung sind in einem gesonderten Übersichtsplan dokumentiert, der dem Bericht als Anlage beigefügt ist. In diesem Übersichtsplan werden die überprüften Bereiche übersichtlich dargestellt, sodass ein schneller Überblick über den Zustand der Bestandskonstruktion möglich ist. Darüber hinaus sind sämtliche Bereiche und Bauteile, die einer Ertüchtigung bedürfen, farblich markiert. Dadurch wird auf einen Blick ersichtlich, an welchen Stellen Maßnahmen zur Verstärkung oder Anpassung erforderlich sind und in welchem Umfang diese vorgesehen werden müssen.

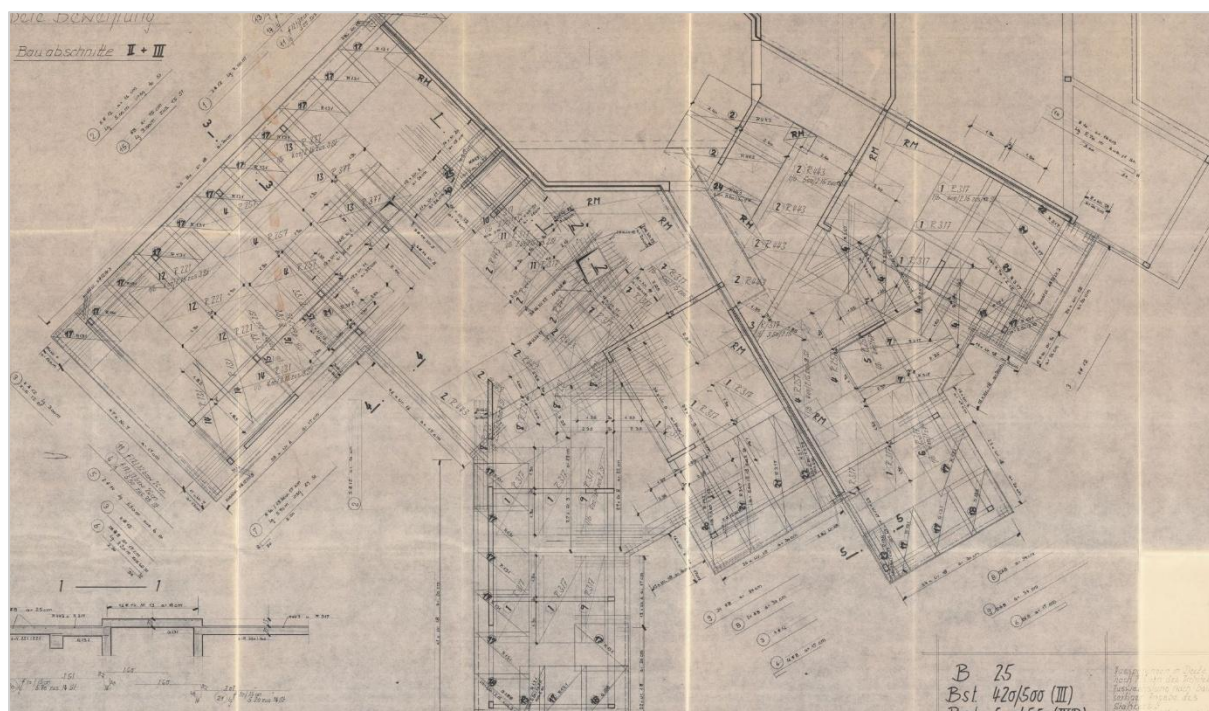


Abbildung 9: Bewehrungsplan

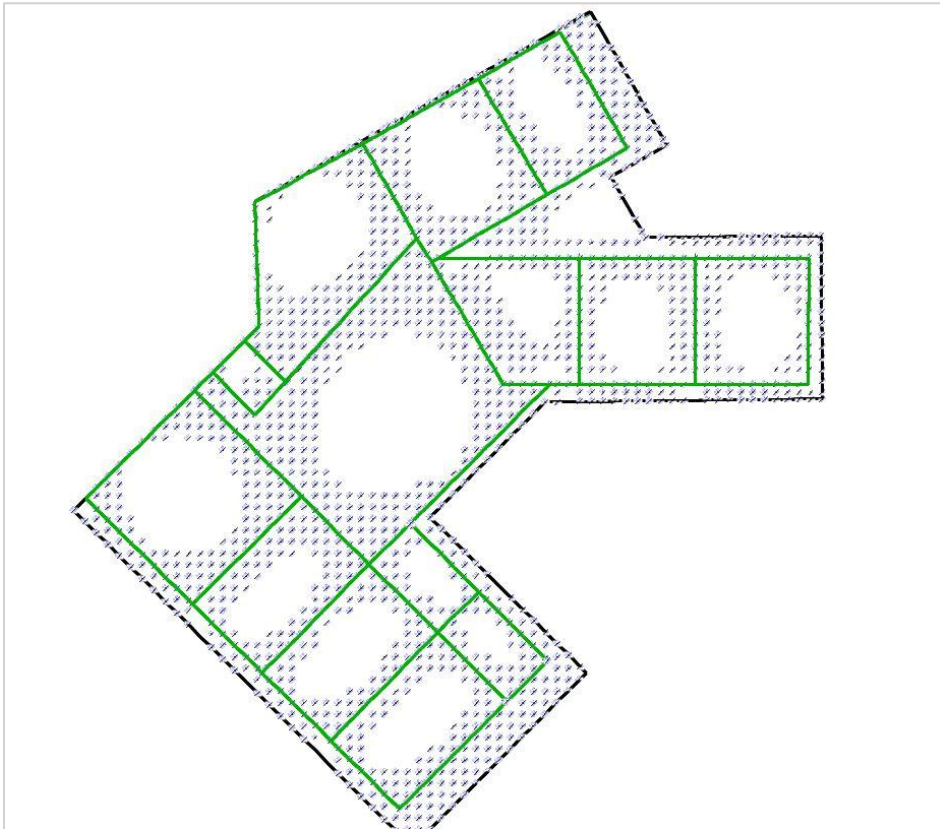


Abbildung 10: Bemessung „NEU“



14. Zusammenfassung der Ergebnisse für die Fundamente

Im Rahmen der Planung der Fundamente wurde zunächst festgestellt, dass in der ursprünglichen Berechnung lediglich für einige Bereiche eine detaillierte statische Berechnung vorlag. Im Zuge der umfassenden Analyse des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung der neu ermittelten Lasten und der daraus resultierenden Zusatzbelastung, erfolgte eine vollständige Gegenüberstellung der aktuellen Lastsituation auf die Gründung.

Durch diese Gegenüberstellung konnten die Bereiche identifiziert werden, in denen die vom damaligen Geologen für die Gründungssohle festgelegten zulässigen Bodenpressungen überschritten werden. Dies ist auf die zusätzlichen Lasten aus der geplanten Aufstockung zurückzuführen.

Im Gutachten des Büros Henke und Partner, das speziell für die geplante Aufstockung erstellt wurde, wird für die betroffenen Gründungskörper detailliert dargestellt, wie sich die Mehrbelastung auf das Setzungsverhalten auswirkt. Die Berechnungen zeigen, dass an den im Plan ausgewiesenen Fundamenten theoretisch Setzungen in einer Größenordnung von 4–6 mm auftreten können. Diese Werte werden jedoch als vernachlässigbar eingestuft.

Es wird empfohlen, im Zweifelsfall eine erneute Abstimmung mit dem Geologen vorzunehmen, um die Ergebnisse zu validieren und gegebenenfalls weitere Maßnahmen zu prüfen. Zusätzlich ist dem Bericht ein Übersichtsplan der vorhandenen Gründung als Anlage beigefügt, der die geprüften Bereiche übersichtlich darstellt.



Zusammenstellung der Belastung der Fundamentplomben die auf Fels gegründet wurden
 Zulässige Bodenpressung (Jahr 1980) 1500 kN/m²

Fundament Nr.:	Belastung im EG	Belastung Fundamentbalken	Belastung vorhanden	zusätzlich aus Decke EG Eigengewicht 1,30 kN/m ² Nutzlast + 180 kN/m ² Mehrbelastung 0,50 kN/m ² Innenstützen 4,0 m ² Einfluss = 21 kN Randstützen 22 m ² Einfluss = 11 kN	Stützenposition	Belastung aus Aufstockung		Auflast	Belastung zulässig	
						Ständig	Schneelast			
Baubabschnitt I - IV Fundamente Berechnung von 1980										
F1	Bereich Schwimmbad ohne Aufstockung		624,8 kN						675 kN	
F2	Bereich Schwimmbad ohne Aufstockung		439 kN						450 kN	
F3		FT2+FT5	1113,2 kN	21 kN	50,2	169	133 kN	1436,2 kN	1215 kN	
F4	T46	FT1+FT5	951 kN	21 kN	50,3	121	96 kN	1189 kN	960 kN	
F5		FT16+FT17	710 kN	11 kN	577	67	51 kN	945 kN	960 kN	
F6		FT21	451 kN	11 kN	521	44	33 kN	539 kN	720 kN	
F7	S9	FT26	311,6 kN	11 kN	57	68	53 kN	701,2 kN	720 kN	
F8		FT31	617 kN	22 kN	542+546	114	91 kN	948,8 kN	960 kN	
F9	S15	FT30	391,5 kN	22 kN	537+538	122	88 kN	874,2 kN	960 kN	
F10	S26	FT34+FT36	744,6 kN	1044,5 kN	566	108	81 kN	1255,5 kN	1215 kN	
F11	S27	FT31	736,2 kN	1177,5 kN	567	127	97 kN	1423,5 kN	1215 kN	
F12	T35	FT41+FT46	967 kN	1002 kN	570	128	100 kN	1252 kN	1215 kN	
F13		FT42+FT46	865 kN	22 kN	571	76	59 kN	1022 kN	960 kN	
Baubabschnitt I + IV Fundamente Belastung anhand der Berechnung von 1980 ermittelt										
14	0 kN	FT4+FT5	873,5 kN	873,5 kN	11 kN	50,1	57	45	986,5 kN	960 kN
15 S2	66,2 kN	FT4+FT6	307,6 kN	373,8 kN	11 kN	50,11	17	13 kN	414,8 kN	960 kN
16 S1a	107,2 kN	FT6	199,1 kN	306,3 kN	11 kN	50,10	76	53 kN	446,3 kN	960 kN
17 S1	281,1 kN	FT6	569,5 kN	850,6 kN	11 kN	50,11	70	53 kN	984,6 kN	960 kN
18	0 kN	FT7+FT8+FT9a+FT9b	724 kN	724 kN	22 kN	50,4	85	64 kN	895 kN	2160 kN
19	0 kN	FT9b+FT10	476 kN	476 kN	22 kN	50,4	85	64 kN	647 kN	960 kN
20	0 kN	FT10+FT11+FT12	712 kN	712 kN	22 kN	507	40	31 kN	805 kN	960 kN
21 S3+S28	263,5 kN	FT6+FT11+FT34	452,3 kN	715,8 kN	22 kN	508+557	74	54 kN	865,8 kN	3480 kN
22 S30	19,9 kN	FT39+FT45	61 kN	80,9 kN					80,9 kN	960 kN
23 S25a	120,9 kN	FT40+FT45	350,3 kN	471,2 kN	11 kN	559	42	32 kN	556,2 kN	960 kN
24 S25a	95,6 kN	FT40+FT45	438,4 kN	534 kN	11 kN	560	35	27 kN	607 kN	960 kN
25 S25	183,4 kN	FT45	319,9 kN	503,3 kN	11 kN	561	31	24 kN	569,3 kN	960 kN
26 T40	86,4 kN	FT45	409,4 kN	495,6 kN	11 kN	562	53	41 kN	600,8 kN	960 kN
27 T39	90,4 kN	FT45	405 kN	405 kN	11 kN	563	21	16 kN	453 kN	960 kN
28 S25	130,4 kN	FT45	234,4 kN	364,6 kN	11 kN	564	56	43 kN	474,8 kN	960 kN
29 S29+T39	69,5 kN	FT44+FT45	102,8 kN	172,3 kN					172,3 kN	960 kN
E/21	673		673	11 kN	574	36	26	746	960 kN	
30 S28	141,4 kN	FT39	97,6 kN	239 kN	22 kN	558	21	14 kN	296 kN	960 kN
31	0 kN	FT36+FT40	771,3 kN	771,3 kN	22 kN	568	52	40 kN	853 kN	960 kN
32	0 kN	FT42+FT46	865 kN	865 kN	22 kN	572	165	129 kN	1181 kN	960 kN
33 S29	153,7 kN	FT44	171,2 kN	324,9 kN					324,9 kN	960 kN
34 S29b	106,5 kN	FT43+FT44+FT46	681,7 kN	788,2 kN	22 kN	573	127	99 kN	1036,2 kN	2640 kN
35 S24	204,8 kN	FT47+FT48	294,2 kN	499 kN	22 kN	569	43	32 kN	596 kN	960 kN
36 S24a	167 kN	FT48	182,4 kN	349,4 kN	11 kN	576	10	10 kN	380,4 kN	960 kN
37 S25e	42 kN	FT48	416,1 kN	458,1 kN	11 kN	576	10	10 kN	489,1 kN	960 kN
38 S25c+T38	44,5 kN	FT48	134,9 kN	179,4 kN	11 kN	576	10	10 kN	210,4 kN	960 kN
Baubabschnitt II + III Fundamente Belastung anhand der Berechnung von 1980 ermittelt										
39 T26-1+T47-1	275,6 kN	FT32+FT33	477,3 kN	752,9 kN	22 kN	556+580	124	98 kN	996,9 kN	1800 kN
40 S16	55 kN	FT33	628,1 kN	683,1 kN	22 kN	U34-B	40	32 kN	777,1 kN	960 kN
41 S16+S21	236,6 kN	FT33	146,6 kN	383,2 kN	22 kN	554+581	92	72 kN	569,2 kN	2100 kN
42 S22	218,5 kN	FT32+FT33	0 kN	218,5 kN	11 kN	582	37	28 kN	294,5 kN	960 kN
43	0 kN	FT17+FT18	442,3 kN	442,3 kN	11 kN	aus Wand	50	50 kN	553,3 kN	960 kN
44	0 kN	FT18+FT21	639,2 kN	639,2 kN	11 kN	aus Wand	50	50 kN	750,2 kN	960 kN
45 S15	250,7 kN	FTW32	237,9 kN	488,6 kN	22 kN	551	105	83 kN	698,6 kN	1200 kN
46 S16b	310 kN		0 kN	310 kN	22 kN	553	60	48 kN	440 kN	2400 kN
47 S10	140 kN		0 kN	140 kN	22 kN	552	30	23 kN	215 kN	960 kN
48 S16b	310 kN		0 kN	310 kN	22 kN	550	61	49 kN	442 kN	2400 kN
49 S17	225 kN		0 kN	225 kN	22 kN	549	39	31 kN	317 kN	960 kN
50 S16a	50 kN	FTW30+FT31	450,9 kN	500,9 kN	22 kN	539+543	49	38 kN	609,9 kN	960 kN
51 S16+S16+T12	250 kN	FT31	117,3 kN	307,3 kN	22 kN	541+545	50	39 kN	478,3 kN	3000 kN
52 S10	100 kN		0 kN	100 kN	11 kN	548	23	18 kN	152 kN	960 kN
53 S16c	310 kN		0 kN	310 kN	22 kN	540	63	67 kN	482 kN	2400 kN
54 S10	135 kN		0 kN	135 kN	22 kN	539	10	7 kN	174 kN	960 kN
55 S16b	310 kN		0 kN	310 kN	22 kN	536	66	52 kN	450 kN	2400 kN
56 S17	230 kN		0 kN	230 kN	22 kN	535	56	43 kN	351 kN	960 kN
57 S10b	100 kN		0 kN	100 kN	22 kN	535	63	50 kN	235 kN	960 kN
58 S16	100,6 kN	FT29	119,5 kN	220,1 kN	22 kN	531	44	34 kN	320,1 kN	1920 kN
59 S16a	101 kN	FT29	261,5 kN	362,5 kN	22 kN	532	71	56 kN	511,5 kN	960 kN
60 S14+S15	233 kN	FT29	164,2 kN	397,2 kN	22 kN	527	70	50 kN	539,2 kN	960 kN
61	0 kN	FT27+FT29	195 kN	195 kN					195 kN	960 kN
62	0 kN	FTW22+FTW23	270 kN	270 kN					270 kN	960 kN
63 S9b	225 kN	FT28	149,6 kN	374,6 kN	22 kN	520	128	101 kN	625,6 kN	960 kN
64	0 kN	FT28	178,7 kN	178,7 kN					178,7 kN	960 kN
65 S10	5 kN	FT28	103,4 kN	108,4 kN	22 kN	518	54	39 kN	223,4 kN	960 kN
66 S9b	295 kN		0 kN	295 kN	22 kN	511	17	13 kN	347 kN	960 kN
67 S9b	270 kN		0 kN	270 kN	22 kN	512	72	57 kN	421 kN	960 kN
68 S9b	178 kN		0 kN	178 kN	22 kN	513	16	11 kN	227 kN	960 kN
69 S9	293,9 kN	FTW23	344,6 kN	638,5 kN	22 kN	514	145	112 kN	917,5 kN	2700 kN
70	0 kN	FTW24+FTW25	200 kN	200 kN					200 kN	960 kN
71 S10	153,4 kN		0 kN	153,4 kN	11 kN	54	33	25 kN	222,4 kN	960 kN
72 S9	179,7 kN	FT26	204,1 kN	383,8 kN	11 kN	55	33	26 kN	453,8 kN	960 kN
73	0 kN	FT26+FTW25	416,6 kN	416,6 kN	11 kN	56	41	32 kN	500,6 kN	960 kN
74 S7+S8	213,8 kN	FT26	149,9 kN	363,7 kN					363,7 kN	960 kN

Abbildung 11: Auflistung Fundamente

15. Ergebnis der Machbarkeitsstudie und Zusammenfassung

Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurde eine umfassende statische Untersuchung der bestehenden Konstruktion durchgeführt. Ziel war es, die Tragfähigkeit des Gebäudes im Hinblick auf die geplante Aufstockung zu bewerten. Der zentrale Fokus lag darauf, zu prüfen, ob die tragenden Wände im Erdgeschoss in der Lage sind, die durch die zusätzliche Belastung entstehenden Lasten aufzunehmen. Besonderen Wert wurde auf die Einhaltung der aktuellen Normen gelegt, wobei auch die Anforderungen der Erdbebenbemessung einbezogen wurden.

Die Ergebnisse der Analyse zeigen, dass die Nachweise für den vertikalen Lastabtrag größtenteils erbracht werden konnten. Das bedeutet, dass die vorhandenen tragenden Strukturen grundsätzlich geeignet sind, die neuen Lasten aus der Aufstockung aufzunehmen. Trotzdem wurde deutlich, dass an einigen Stellen – insbesondere bei einzelnen Deckenfeldern und Unterzügen – ein Anpassungsbedarf besteht. Hier sind gezielte Verstärkungen oder Ertüchtigungsmaßnahmen notwendig, um die sichere Ableitung der zusätzlichen Lasten zu gewährleisten. Für die Ertüchtigung eignet sich der Einsatz von CFK- Lamellen.

Es ist zu berücksichtigen, dass eine detaillierte Untersuchung dieser erforderlichen Maßnahmen im derzeitigen Planungsstand, also im Rahmen der Vor- und Entwurfsplanung, noch nicht vorgenommen wurde. Die konkrete Ausarbeitung und Präzisierung der notwendigen Verstärkungs- oder Ertüchtigungsmaßnahmen erfolgt im weiteren Verlauf der Planung.



Albstadt, den 28.09.2025



Anlagenverzeichnis:

Anlage 1: Baugrundgutachten

Anlage 2: Übersichtsplan Fundamente P1

Anlage 3: Übersichtsplan Erdgeschoss P2

Anlage 4: Übersichtsplan Aufstockung OG P3



HENKE UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Geotechnik
Tel.: 07351.47 400-30 Fax: 07351.47 400-29
Waldsee Str. 51 88400 Biberach

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020

zum

BV Aufstockung Rossentalschule

in

72461 Albstadt - Truchelfingen

Bauherr und Auftraggeber:

Landratsamt Zollernalbkreis
Kreisimmobilien
Hirschbergerstraße 29
72336 Balingen

Geotechnische Projektbearbeitung:

Dipl.-Ing. Christian Rauser-Hörle

Erstattungsdatum:

04. April 2025

Aktenzeichen:

ASTFROS G01

Geschäftsführer:	Hauptplatz Stuttgart	Vertretung Kirchheim/Teck	Vertretung Nagold	Vertretung Schwarzwald-Baar
Dipl.-Ing.(FH) Markus Kitz	Emilienstr. 2	Blumenstr. 19	Haydnweg 10/1	Vor dem Hummelsholz 4
Dipl.-Ing.(FH) Thomas Benz	70563 Stuttgart	73271 Holzmaden	72202 Nagold	78056 VS Schwenningen
Dipl.-Ing. Christian Rauser-Hörle	Tel.: 0711.997 80 73-0	Tel.: 0177.71 61 678	Tel.: 0177.71 61 682	Tel.: 07720.95 86 86
Dipl.-Geol. Falk Winterhull	Fax: 0711.73 56 290	Fax: 0711.73 56 290	Fax: 0711.73 56 290	Fax: 07720.95 86 87
Dipl.-Geol. Gerd Wiltshiro	E-Mail: kontakt@henkegeo.de	E-Mail: tk@henkegeo.de	E-Mail: nk@henkegeo.de	E-Mail: af@henkegeo.de

Handlungsnummer Stuttgart HRB 15489



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Auftrag	2
2. Unterlagen	2
3. Situation	3
4. Allgemeiner geologischer Überblick	3
5. Baugrunderkundung	4
5.1 Kernbohrungen	4
6. Schichtenbeschreibung	5
7. Erdbebensicherheit	7
8. Berechnungskennwerte	8
9. Gründung	8
10. Schlussbemerkungen	10

Verzeichnis der Anlagen:

Anlage 1	Lagepläne	
	1.1	Übersichtslageplan
	1.2	Lageplan der Baugrundaufschlüsse und Profilschnitte
Anlage 2	Kernbohrungen	
	2.1.1 – 2.4.1	Kernbohraufnahme KB 1/25 bis KB 4/25
	2.1.2 – 2.4.2	Fotodokumentation KB 1/25 bis KB 4/25
	2.5	Legende der verwendeten Signaturen und Abkürzungen
Anlage 3	Geologische Profilschnitte	
	3.1 – 3.4	Profilschnitte PS 1/25 bis PS 4/25



1. Auftrag

Das Landratsamt Zollernalbkreis plant die Aufstockung der Rossentalschule in Albstadt – Truchelfingen. In diesem Zusammenhang wurde das Ingenieurbüro für Geotechnik Henke und Partner GmbH, Vertretung Oberschwaben, vom Landratsamt Zollernalbkreis auf der Grundlage des Angebotes vom 24.01.2025, Az.: ASTFROS K01 beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht nach DIN 4020 zu erstellen.

2. Unterlagen

Als Unterlagen zur Bearbeitung wurden uns zur Verfügung gestellt:

IB Michael Sieber:

- [1] Aktennotiz zur Gründung der Rossentalschule vom 09.06.1980, Ingenieurgeologe Dr. Hafner + Partner, Stuttgart
- [2] Fundamentübersicht mit Trägerrost Bauabschnitt I + IV und Bauabschnitt II + III
- [3] Grundrisse und Schnitte Umbau und Erweiterung Rossentalschule im Maßstab 1:100 bzw. 1:50 vom 14.02.2012
- [4] Schal- und Positionsplan Erdgeschoss und Fundamente (Mensabereich und Bereich Werken) im Maßstab 1:50 vom 20.04.2011
- [5] Zusammenstellung Belastung der Fundamentplomben

Aus eigenen Archivunterlagen stand uns zur Verfügung:

Geologisches Landesamt Baden - Württemberg:

- [6] Geologische Karte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:25.000, Blatt 7720 Albstadt und digitale geologische Karte des LGRB

3. Situation

Auf dem bestehenden Gebäude der Rossentalschule in Albstadt – Truchtlöffingen soll ein zusätzliches Geschoss erstellt werden. Als Anlage 1.1 liegt ein Übersichtslageplan bei, auf dem die Lage der Rossentalschule rot gekennzeichnet wurde.

Nach Angabe des LRA Zollernalbkreis liegt diesen kein Baugrundgutachten bzw. Baugrundaufschlüsse zum Bestandsgebäude vor. Nach der vorliegenden Aktennotiz [1] von der Ingenieurgeologie Dr. Hafner + Partner und den vorliegenden Plänen [2+4] wurde das Bestandsgebäude über Magerbetonplomben, die bis auf die anstehenden unverwitterten Kalkstein- und Mergelsteinschichten geführt wurden, gegründet. In den Plänen [2+4] wurde eine Bauwerksnullhöhe = +/- 0,00 von 763,0 m NN angegeben. In der Aktennotiz [1] wurde beschrieben, dass Kalksteinbänke im vertieften Technikbereich bei -4,15 m bis -4,65 m unter +/- 0,00 angetroffen wurden. Außerdem wurde in der Aktennotiz [1] beschrieben, dass der grobe Gesteinsschutt, der oberhalb der Kalksteinbänke liegt, nicht wie vorgesehen mit einem Greifer für die Herstellung der quadratischen Betonplomben mit Abmessungen von 0,8 m x 0,8 m ausgehoben werden kann. Der Aushub erfolgte nach der Aktennotiz [1] mit einem Tiefenlöffel. Von der Ingenieurgeologie Dr. Hafner + Partner wurde eine zulässige Bodenpressung für die Gründung der Magerbetonplomben auf den unverwitterten Kalkstein- und Mergelsteinschichten von $\sigma_{zul} = 1500 \text{ kN/m}^2$ angegeben.

Durch die vorgesehene eingeschossige Gebäudeaufstockung kommt es zu einer Lasterhöhung der Bestandsgründung. Es soll überprüft werden, ob die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Bestandsfundamente bei einer Lasterhöhung noch gegeben ist.

4. Allgemeiner geologischer Überblick

Nach der geologischen Karte [6] stehen im Bereich des Baufelds der Rossentalschule Ablehme und Hangschutt über den Wohlgeschichteten Kalken der Weißen Jura an. Bei den Wohlgeschichteten Kalken handelt es sich um hellgraue bis hellbeige, deutlich gebankte Kalksteine mit eingeschalteten Mergelfugen.

Die natürlichen Schichten können aufgrund der vorhandenen Bebauung von anthropogenen Auffüllungen überlagert sein.



5. Baugrunderkundung

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 24.02.2025 insgesamt vier Kernbohrungen (KB 1/25 bis KB 4/25) abgeteuft.

Die Aufschlusspunkte wurden durch einen Mitarbeiter des IB Henke und Partner mittels DGPS im Höhensystem DHHN16 nach Lage und Höhe eingemessen.

Die Lage der hergestellten Bohrungen KB 1/25 bis KB 4/25 kann dem Lageplan, der als Anlage 1.2 beiliegt, entnommen werden.

5.1 Kernbohrungen

Die Bohrarbeiten für die Kernbohrungen wurden in unserem Auftrag von der Firma Stumpf Bohrtechnik ausgeführt. Die Kernbohrungen wurden bis in eine Tiefe von jeweils 10,0 m unter bestehende Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Insgesamt wurden 40,00 m gebohrt. Die Kernbohrungen wurden im Rammbohrverfahren mit einem Durchmesser von DN 146 mm abgeteuft. Mit Erreichen des Weißjura-Kalksteins musste auf Rotationsbohrverfahren mit einem Durchmesser von DN 101 mm umgestellt werden.

Die im Zuge der Bohrungen gewonnenen Bohrkerne wurden nach geologischen und boden- bzw. felsmechanischen Gesichtspunkten gemäß DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN 14689-1 aufgenommen und beschrieben, außerdem erfolgte eine fotografische Dokumentation aller Bohrkerne. Repräsentative Bodenproben aus den einzelnen Schichten wurden als Rückstellproben entnommen. Die Bohrungen wurden unmittelbar nach den Bohrarbeiten mit Tonpellets verfüllt.

Die ausführlichen Schichtenbeschreibungen mit zeichnerischer Darstellung in Anlehnung an DIN 4023 liegen als Anlagen 2.1.1 bis 2.4.1 bei. Die Fotodokumentation der Bohrkerne kann der Anlage 2.1.2 bis 2.4.2 entnommen werden. Als Anlage 2.5 ist eine Zeichenerklärung der verwendeten Signaturen beigelegt.

6. Schichtenbeschreibung

Anhand der hergestellten Bohrungen stellt sich die geologische Situation im Bereich der Rossentalschule wie folgt dar:

Die Schichtenfolge beginnt in den Kernbohrungen KB 1/25 und KB 4/25 mit einem 30 cm mächtigen, durchwurzelt und schwach humosen **Oberboden**.

In den Kernbohrungen KB 2/25 und KB 3/25 beginnt die Schichtenfolge mit einem ca. 10 cm dicken **Pflastersteinbelag**. Unter den Pflastersteinen folgen bis in eine Tiefe von 0,5 m bzw. 0,3 m unter GOK **Auffüllungen**, welche sich aus einem beigen Kalksteinschotter zusammensetzen.

Unter dem Oberboden der KB 1/25 wurde bis in eine Tiefe von 1,6 m unter GOK **Hangschutt** mit beiger Farbe angetroffen. Der erbohrte Hangschutt setzt sich aus einem schwach sandigen und schwach schluffigen bis schluffigen sowie steinigen Kies zusammen.

Unter dem Hangschutt der KB 1/25, unter den Auffüllungen der KB 2/25 und KB 3/25 sowie unter dem Oberboden der KB 4/25 wurden bis in Tiefen von 1,7 m bis 4,0 m unter GOK **Hanglehme** mit braungrüner, graugrüner, brauner und dunkelbrauner Farbe aufgeschlossen. Die erbohrten Hanglehme setzen sich nach der Bohrkernansprache aus einem Schluff mit wechselnden tonigen, sandigen, kiesigen und steinigen Anteilen zusammen und weisen anhand der manuellen Bodenansprache eine steife Konsistenz auf.

Unter den Hanglehm / -schutt wurde in den hergestellten Bohrungen bis in eine Tiefe von 4,2 m bis 6,0 m unter GOK stark verwitterte klein- bis grobstückige Weißjura – Kalksteine die sich tlw. in einer bindigen Matrix befinden und Weißjura - Mergel mit zumeist halbfester bis fester Konsistenz erbohrt (**Weißjura-Verwitterungsschicht, verwittert**).

Darunter wurden bis in eine Tiefe von 5,3 m bis 7,5 m unter GOK gering mächtige Kalksteinbänke mit mehr oder weniger mächtigen Mergelzwichenschichten und Zwischenschichten aus verwitterten Kalksteinen aufgeschlossen (**Weißjura-Verwitterungsschicht, angewittert bis verwittert**).

Unter der Weißjura – Verwitterungsschicht wurden **Weißjura-Kalksteine** bzw. **Weißjura-Kalksteinbänke** mit Zwischenschichten aus verwitterten Weißjura – Kalksteinen und Weißjura – Mergel aufgeschlossen.

In den abgeteuften Kernbohrungen KB 1/24 bis KB 4/24 wurden die Weißjura-Kalksteine bzw. die Weißjura-Kalksteinbänke mit Zwischenschichten aus verwitterten Weißjura – Kalksteinen und Weißjura – Mergel in folgender Tiefe unter Geländeoberkante (GOK) bzw. auf folgender Höhen in m NHN ange-
troffen:

Bezeichnung Aufschluss	OK gering verlehmt Schmelzwasserkies [m u. GOK]	OK gering verlehmt Schmelzwasserkies [m NHN]
KB 1/25	7,5	757,3
KB 2/25	5,6	757,3
KB 3/25	5,3	757,9
KB 4/25	6,9	759,3

Zur Verdeutlichung der Schichtverläufe wurden vier geologische Profilschnitte (PS 1/25 bis PS 4/25) angefertigt, die als Anlagen 3.1 bis 3.4 beiliegen. Die Lage der geologischen Profilschnitte kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden. Bei den geologischen Profilschnitten ist zu beachten, dass die Schichtenverläufe linear zwischen den Aufschlusspunkten interpoliert wurden und daher vom tatsächlichen Verlauf abweichen können.



7. Erdbebensicherheit

Gemäß DIN 4149: 2005-04 - Bauten in deutschen Erdbebengebieten- sowie der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg ergibt sich für den Bereich der Rossentalschule folgende Zuordnung:

Erdbebenzone	3	Intensitätsintervalle $7,5 \leq I$ Bemessungswert der Bodenbeschleunigung $a_g = 0,8 \text{ m/s}^2$
Untergrundklasse	R	Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund
Baugrundklasse	B	Mäßig verwitterte Festgesteine bei Gründung auf der Weißjura Verwitterungsschicht, angewittert bis verwittert
Baugrundklasse	A	Unverwitterte Festgesteine bei Gründung auf den Weißjura Kalksteinen mit Zwischenschichten

8. Berechnungskennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte als charakteristische Bodenkennwerte nach EC 7 angenommen werden. Die charakteristischen Berechnungskennwerte wurden auf der Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundung sowie allgemeiner Erfahrung mit vergleichbaren Böden festgelegt.

Bodenschichten	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	Steifemodul
	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllung (Schotter)	21 (20 – 22)	12 (11 – 13)	37,5 (35 – 40)	0 (0 – 8)	80 (60 – 120)
Hangschutt, Hanglehm	20 (19 – 21)	10 (9 – 11)	25 (22,5 – 35)	8 (5 – 12)	8 (6 – 12)
Weißjura-Verwitterungsschicht (stark verwittert)	20 (19 – 22)	10 (10 – 13)	30 (25 – 35)	5 (0 – 10)	20 (10 – 30)
Weißjura-Verwitterungsschicht (verwittert-angewittert)	21 (20 – 23)	11 (10 – 13)	32,5 (25 – 40)	15 (5 – 40)	50 (20 – 100)
Weißjura-Kalksteine mit Mergel- + verw. Kalksteinzwischen-schichten	23 (21 – 26)	13 (10 – 16)	35 (25 – 40)	50 (0 – 100)	250 (50 – 400)

fett = für Berechnungen empfohlene charakteristischer Bodenkennwerte
() Schwankungsbreite der Bodenkenngrößen (z. B. für Grenzwertbetrachtungen)

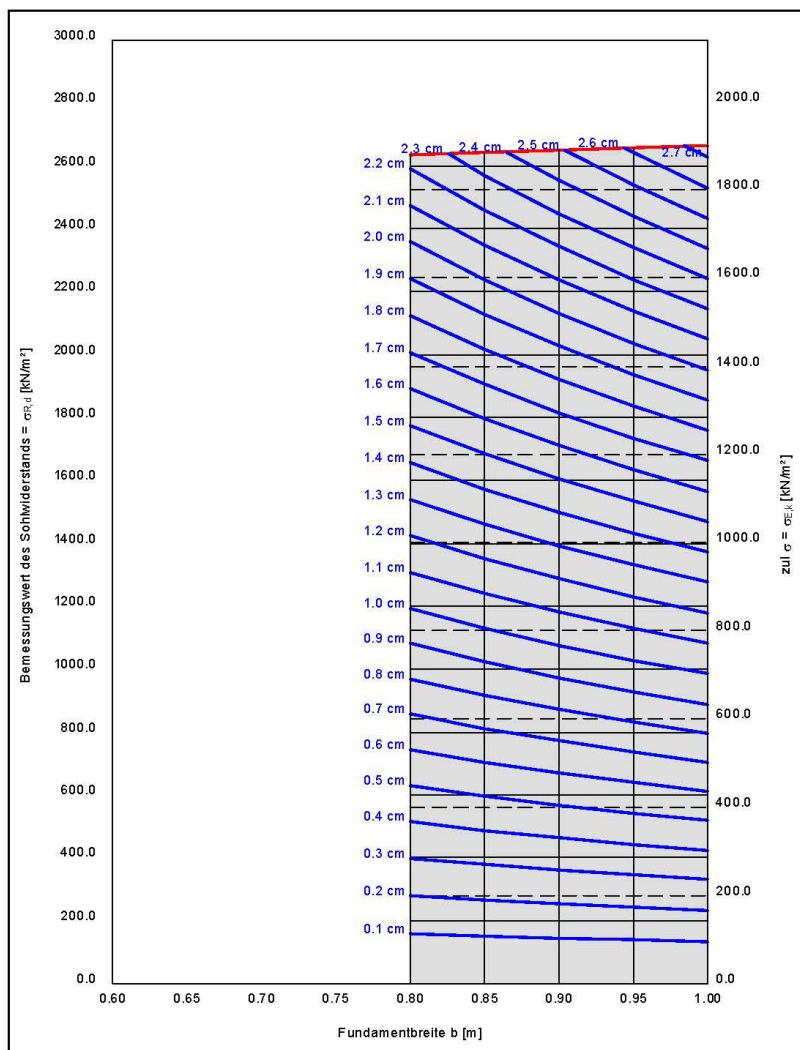
9. Gründung

Auf der Grundlage der vorliegenden Angaben wird davon ausgegangen, dass die Betonplomben bis auf die angewitterte bis verwitterte Weißjura-Verwitterungsschicht geführt wurden.

Unter Berücksichtigung einer Einbindung der quadratischen Betonplomben von mindestens 3,5 m unter GOK bzw. unter OK Bodenplatte, einem Anteil der Verkehrslast (Q) von 35 % und Gründung der quadratischen Betonplomben auf der angewitterten bis verwitterten Weißjura-Verwitterungsschicht sowie unter Ansatz der ständigen Bemessungssituation BS-P (ständige und während der Funktionszeit des Bauwerks regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen) nach EC 7 kann der **Bemessungswert**

des **Sohlwiderstandes** ($\sigma_{R,d}$) bzw. die **zulässige Bodenpressung** ($\sigma_{zul.}$) für quadratische Betonplomben ($a / b = 1,0$) für Fundamentbreiten $a = b = 0,8$ m bis 1,0 m nachfolgendem Diagramm entnommen werden. Die zu erwartenden Setzungen können ebenfalls dem Diagramm entnommen werden.

Betonplombe ($a / b = 1,0$), $t = 3,5$ m:



10. Schlussbemerkungen

Es liegen uns keine weiteren Angaben als die in der Aktennotiz [1] gemachten Angaben zur ausgeführten Gründungstiefe der hergestellten Betonplomben vor. Durch die Herstellung der Betonplomben mit einem Bagger mit Tiefenlöffel oder Greifer muss unter Berücksichtigung der hergestellten Kernbohrungen davon ausgegangen werden, dass die Betonplomben auf der obersten Kalksteinbank im Bereich der angewitterten bis verwitterten Weißjuraschicht abgesetzt wurden.

Für Rückfragen und weitere geotechnische Leistungen stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.



.....
Dipl.-Ing. Christian Rauser-Härle



.....
Prof. Dipl.-Ing. Rolf Schrodi



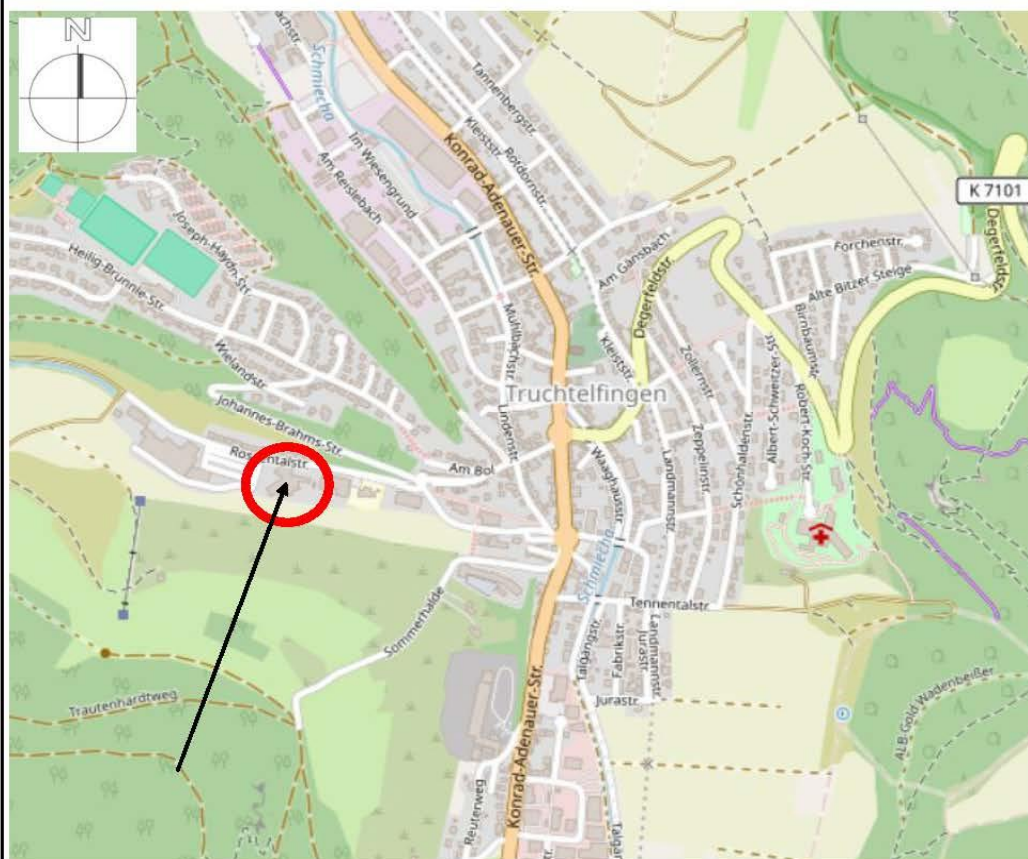
Von der Industrie- und Handelskammer
Ulm öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger für
Erd- und Grundbau; Felsböschungen
Zertifizierte Radonfachperson

Übersichtslageplan

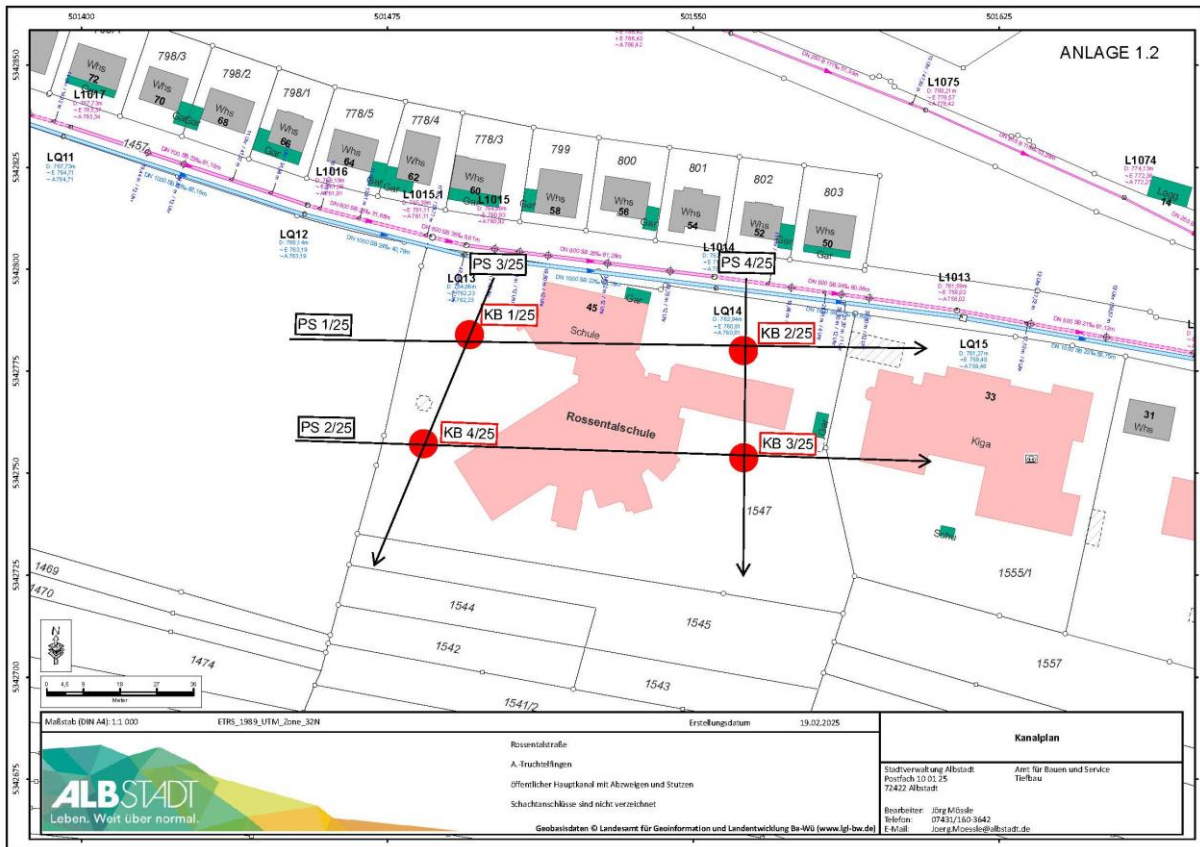
HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

ANLAGE 1.1

Projekt: BV Aufstockung Rossentalschule in 72461 Albstadt - Truchteltingen



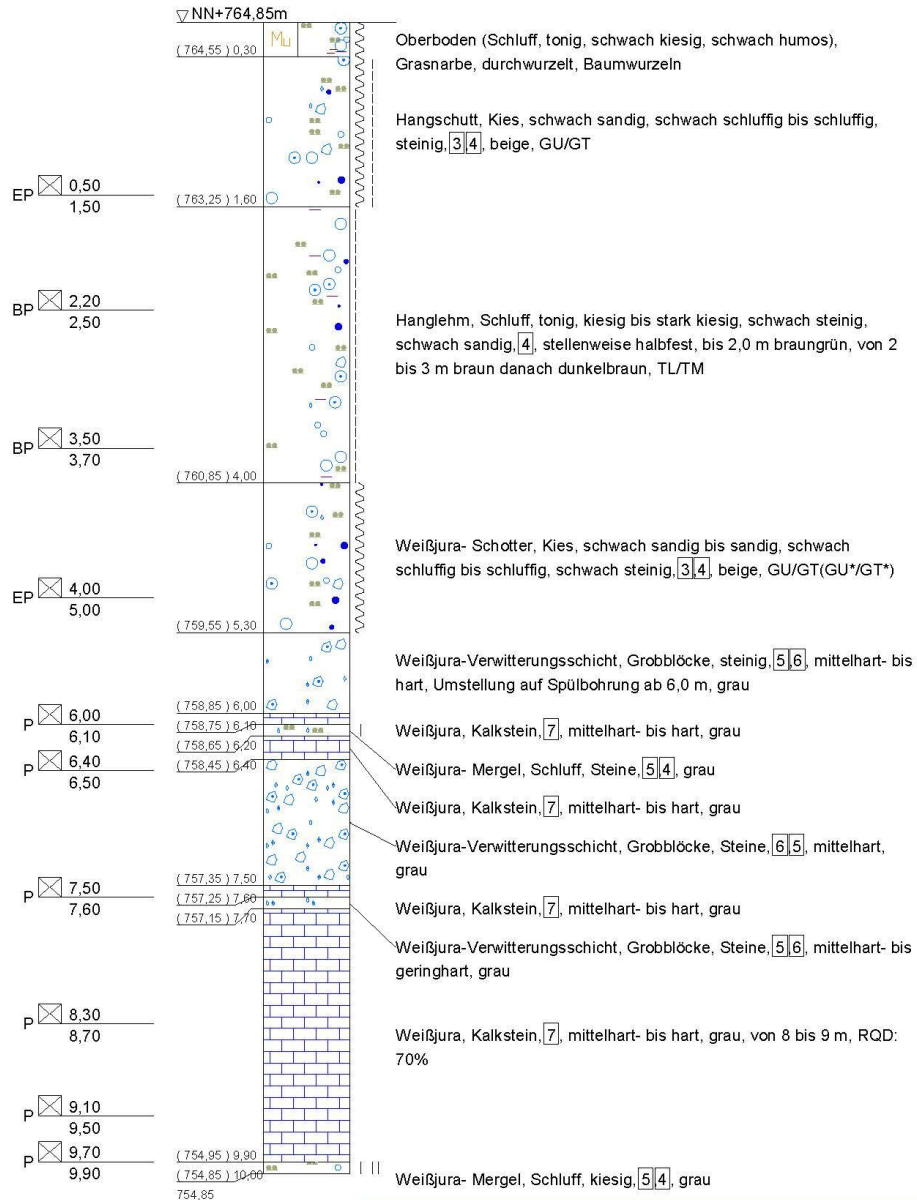
Karte: © OpenStreetMap-Mitwirkende
www.openstreetmap.org/copyright





KB 1/25

ANLAGE 2.1.1

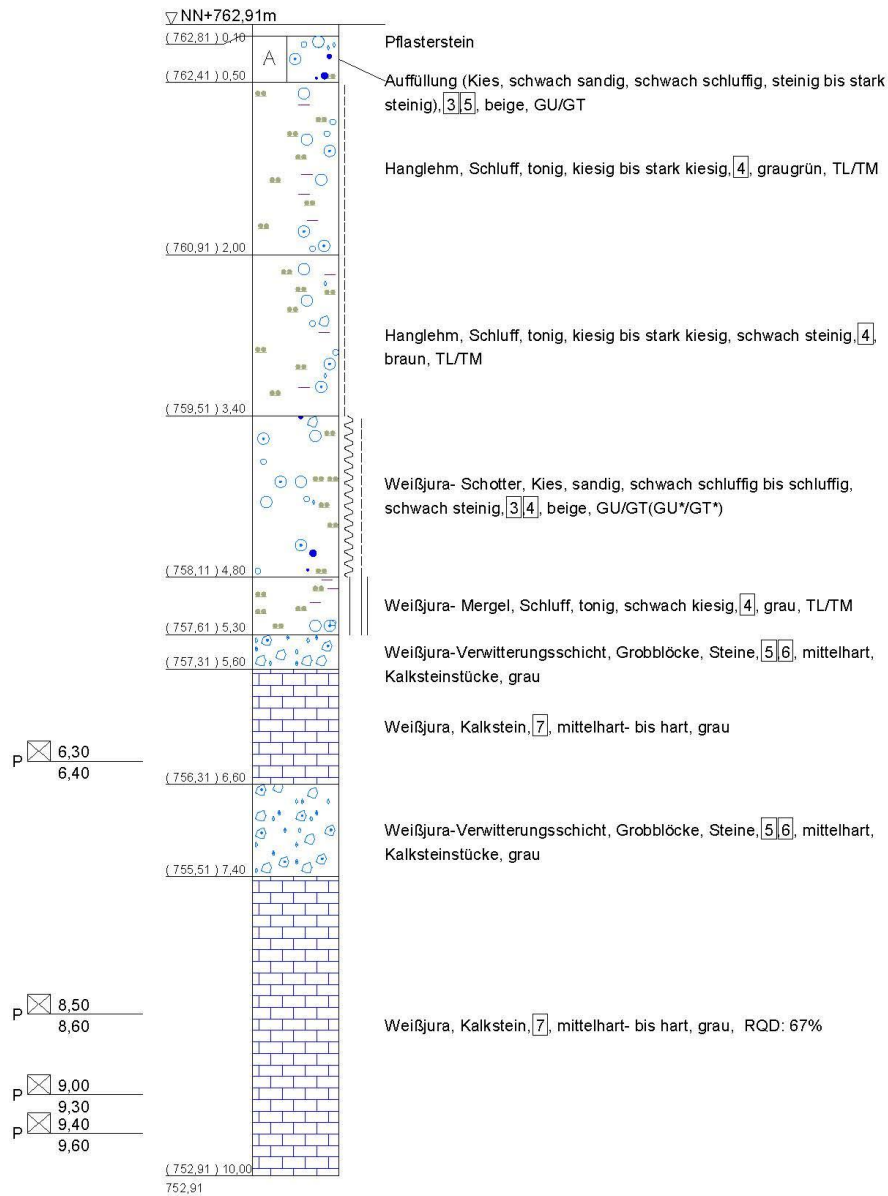


Bauvorhaben: BV Aufstockung Rossentalschule in 72461 Albstadt - Truchteltingen	
Planbezeichnung: Kernbohrung (KB) 1/25	
Plan-Nr: ASTFROS KB 1/25	Maßstab: 1:50
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 028	Bearbeiter: aa
	Gezeichnet: 24.02.25
	Geändert:
	Gesehen:
Projekt-Nr: ASTFROS	

Copyright © by IDAT GmbH 1994 - 2021 - B:\ASTFROS\Gelände\WimBohm\ASTFROS KB 1-25_BOP

KB 2/25

ANLAGE 2.2.1



Bauvorhaben: BV Aufstockung Rossentalschule in 72461 Albstadt - Truchteltingen	
Planbezeichnung: Kernbohrung (KB) 2/25	
Plan-Nr: ASTFROS KB 2/25	Maßstab: 1:50
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 028	Bearbeiter: aa
	Gezeichnet: 24.02.25
	Geändert:
	Gesehen:
Projekt-Nr: ASTFROS	

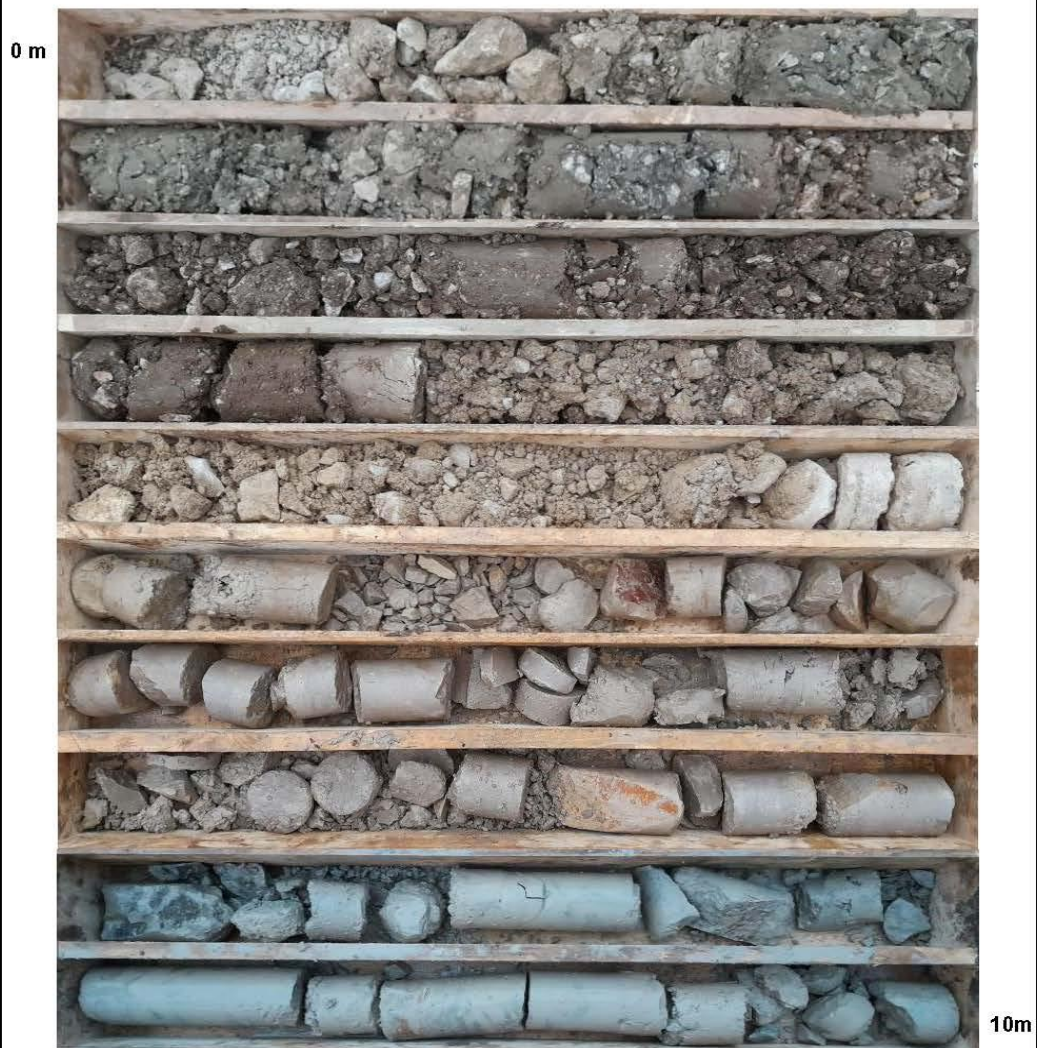
Copyright © by IDAAT GmbH 1994 - 2021 - E:\ASTFROS\Gelände\WimBohn\ASTFROS KB 2-25.BOP

Fotodokumentation

 HENKE UND PARTNER GMBH
 Ingenieurbüro für Geotechnik

Projekt: BV Aufstockung Rossentalschule in 72461 Albstadt - Truchteltingen

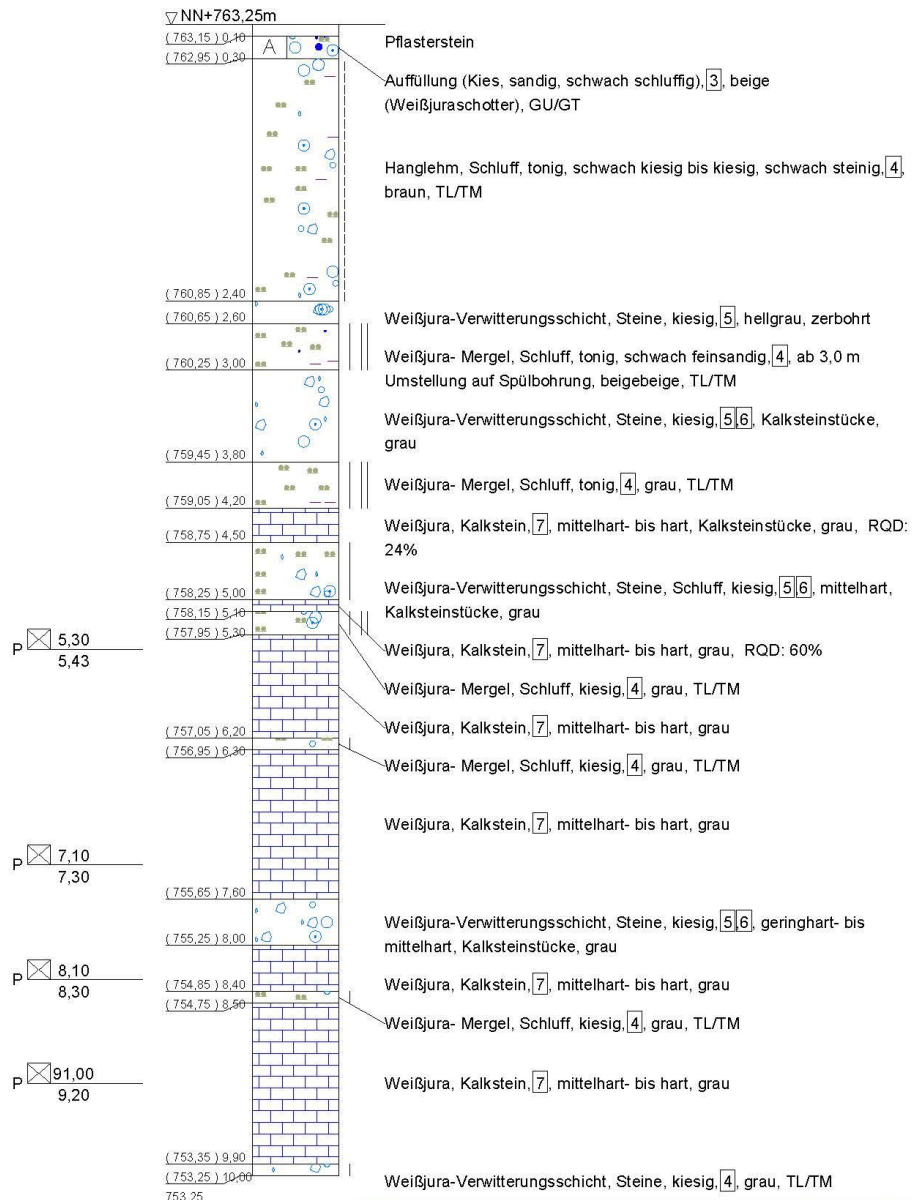
KB 2/25



bearb.		gepr.		geseh.	
--------	--	-------	--	--------	--

KB 3/25

ANLAGE 2.3.1



Bauvorhaben: BV Aufstockung Rossentalschule in 72461 Albstadt - Truchteltingen	
Planbezeichnung: Kernbohrung (KB) 3/25	
Plan-Nr.: ASTFROS KB 3/25	Maßstab: 1:50
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 028	Bearbeiter: aa
	Gezeichnet: 24.02.25
	Geändert:
	Gesehen:
Projekt-Nr.: ASTFROS	

Copyright © by IDAAT GmbH 1994 - 2021 - E:\ASTFROS\Gelände\WimBohm\ASTFROS KB 3-25.BOP

Fotodokumentation

 HENKE UND PARTNER GMBH
 Ingenieurbüro für Geotechnik

Projekt: BV Aufstockung Rossentalschule in 72461 Albstadt - Truchteltingen

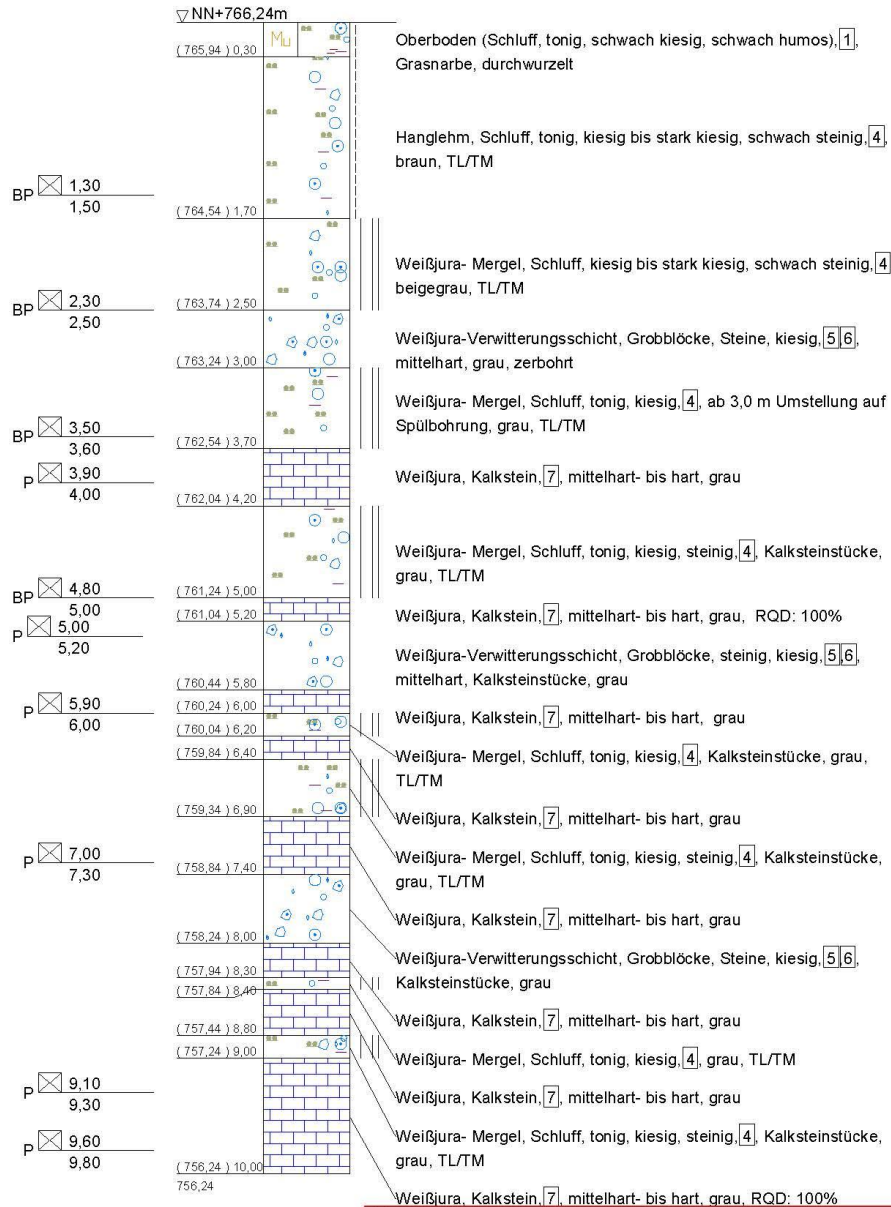
KB 3/25



bearb.		gepr.		geseh.	
--------	--	-------	--	--------	--

KB 4/25

ANLAGE 2.4.1



Bauvorhaben: BV Aufstockung Rossentalschule in 72461 Albstadt - Truchteltingen	
Planbezeichnung: Kernbohrung (KB) 4/25	
Plan-Nr: ASTFROS KB 4/25	Maßstab: 1:50
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 028	Bearbeiter: aa
	Gezeichnet: Datum: 24.02.25
	Geändert:
	Gesehen:
Projekt-Nr: ASTFROS	

Copyright © by IDAAT GmbH 1994 - 2021 - B:\ASTFROS\Gelände\WimBohm\ASTFROS KB 4-25.BOP

Fotodokumentation

HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Projekt: BV Aufstockung Rossentalschule in 72461 Albstadt - Truchteltingen

KB 4/25



bearb.		gepr.		geseh.	
--------	--	-------	--	--------	--

Zeichenerklärung (DIN 4023)

HENKE UND PARTNER GMBH

Ingenieurbüro für Geotechnik

ANLAGE 2.5

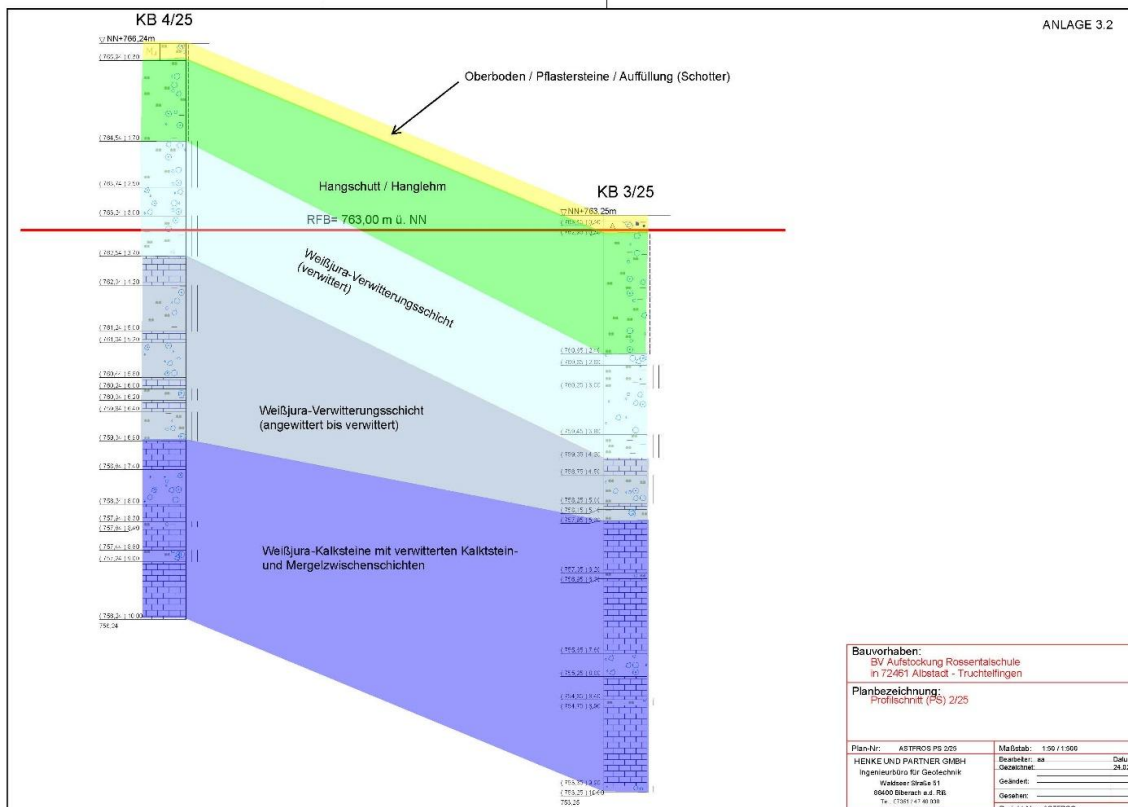
<u>Bodenarten</u>			<u>Felsarten</u>		
Blöcke	mit Blöcken	Y y		Fels allgemein	Z
Steine	steinig	X x		Fels verwittert	Zv
Kies	kiesig	G g		Brekzie, Konglomerat	Gst
Sand	sandig	S s		Sandstein	Sst
Schluff	schluffig	U u		Schluffstein	Ust
Ton	tonig	T t		Tonstein	Tst
Torf	torfig	H h		Kalkstein	Kst
Mergel	mergelig	Mg mg		Mergelstein	Mst
Auffüllung		A		Granit, Gneis	Ma

<u>Korngrößenbereich</u>	
f	fein
m	mittel
g	grob

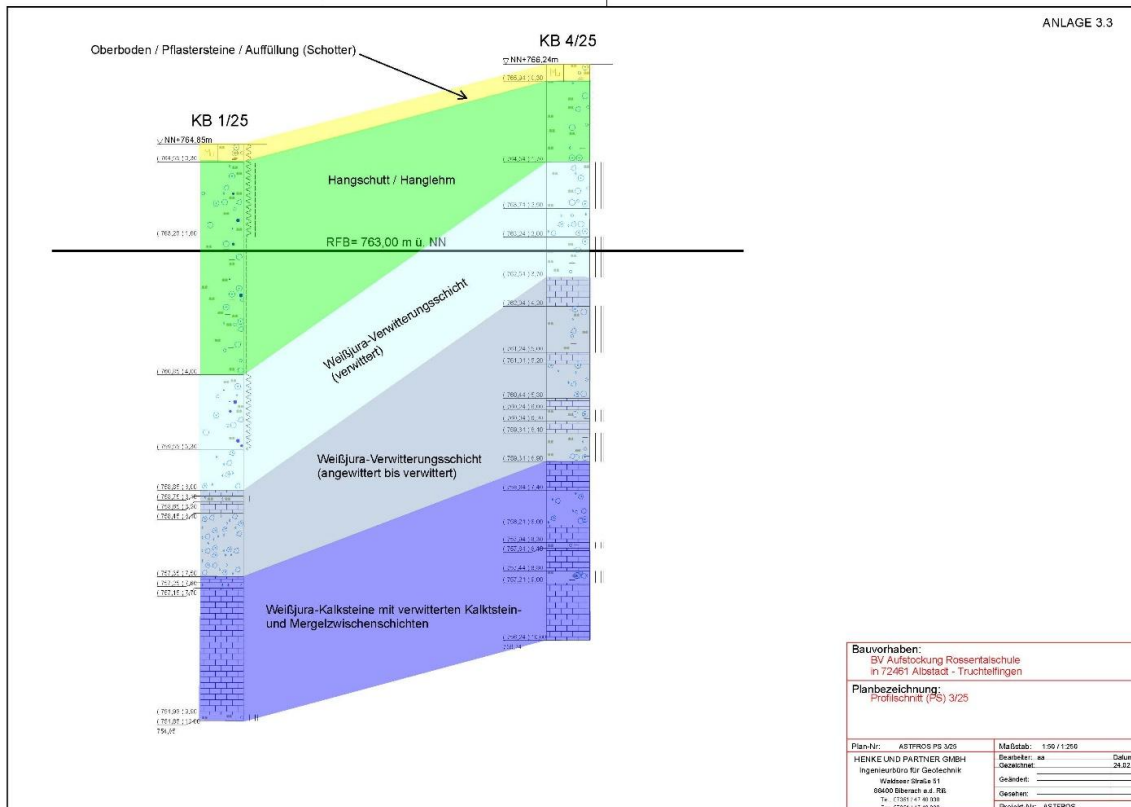
<u>Nebenanteile</u>	
t'	schwach (< 15 %), z.B. schwach tonig
ḡ	stark (ca. 30-40 %), z.B. stark kiesig

<u>Konsistenz/ Lagerungsdichte</u>		
	flüssig	halbfest
	breiig	fest
	weich	⚡ klüftig
	steif	⚡⚡ stark klüftig, brüchig
	locker	
	mittel dicht	
	dicht	
	sehr dicht	

<u>Probenentnahmen und Grundwasser</u>		
BP		Becherprobe
EP		Eimerprobe
FP		Felsprobe
GP		Glasprobe
MP		Mischprobe
ZP		Zylinderprobe
UP		ungestörte Probe
		Grundwasser angebohrt
		Grundwasser nach Bohrende
		Ruhewasserstand
k. GW		kein Grundwasser



Copyright © 2020, Michael Sieber-Im Stöcken, Albstadt-Truchtlingen, PS 2/25, P. 1



Copyright © 2015 Michael Sieber Ingenieurbüro (MSI)

