

Geotechnischer Entwurfsbericht

zum
Projekt

Neubau Förderstufengebäude

Freiherr-vom-Stein-Schule

Gladenbach

AZ.: 03 23 22

3. Bericht vom 21.11.2023

Erstattet von:

Institut für Geotechnik
Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
Egerländer Straße 44
65556 Limburg
Tel.: 06431/2949-0
E-Mail: info@ifg.de



Auftraggeber:

Landkreis Marburg-Biedenkopf
Im Lichtenholz 60
35043 Marburg

LANDKREIS



 **MARBURG
BIEDENKOPF**





Inhaltsverzeichnis

1.0	Auftrag.....	4
2.0	Situation	4
3.0	Baugrund	6
4.0	Setzungsberechnung nach DIN 4019	11
5.0	Geotechnischer Entwurfsbericht für die Gründung.....	14
6.0	Schlussbemerkungen	16

Anlagenverzeichnis

1.1	Setzungsberechnung Flächengründung, Setzungen (Dämmung $t = 0$)
1.2	Setzungsberechnung Flächengründung, Sohldruckverteilung (Dämmung $t = 0$)
1.3	Setzungsberechnung Flächengründung, Bettungsmodulverteilung (Dämmung $t = 0$)
1.4	Setzungsberechnung Flächengründung, Schnitt durch den Baugrund mit Sohldruck und Setzungen (Dämmung $t = 0$)
1.5	Setzungsberechnung Flächengründung, vereinfachter Ansatz des Bettungsmoduls (Dämmung $t = 0$)
2.1	Setzungsberechnung Flächengründung, Setzungen (Dämmung $t = 50$ Jahre)
2.2	Setzungsberechnung Flächengründung, Sohldruckverteilung (Dämmung $t = 50$ Jahre)
2.3	Setzungsberechnung Flächengründung, Bettungsmodulverteilung (Dämmung $t = 50$ Jahre)
2.4	Setzungsberechnung Flächengründung, Schnitt durch den Baugrund mit Sohldruck und Setzungen (Dämmung $t = 50$ Jahre)
2.5	Setzungsberechnung Flächengründung, vereinfachter Ansatz des Bettungsmoduls (Dämmung $t = 50$ Jahre)
3	Berechnungsgrundlagen Tragwerk
4	Berechnungsgrundlagen Keller Bestand



Unterlagen

Mitgeltende Fremdunterlagen

- [FU 1]** E-Mail Jörg Berger - Ingenieurbüro für Baustatik und Baukonstruktion vom 31.07.2023 mit folgendem Anhang:
- Lastenplan.pdf
- [FU 2]** E-Mail Jörg Berger - Ingenieurbüro für Baustatik und Baukonstruktion vom 26.09.2023 mit folgenden Anhängen:
- 4_1a2.pdf
 - Austrotherm_aBG_Z-23.34-2107.pdf
- [FU 3]** E-Mail Keul und Müller Architekten vom 08.11.2023, Planstand: 08.11.2023 (Bauantrag):
- 231108-LMB-Ersatzneubau Förderstufe-Planungsstand 08.11.2023-BA01.pdf
 - 231108-LMB-Ersatzneubau Förderstufe-Planungsstand 08.11.2023-BA02.pdf
- [FU 4]** E-Mail Keul und Müller Architekten vom 03.08.2023 mit folgendem Anhang:
- 230803-LMB-Freiherr-vom-Stein-Schule-Förderstufe-Grundriss EG mit Bestandsumriss.pdf
- [FU 5]** E-Mail Keul und Müller Architekten vom 30.08.2023 mit Angaben zur Höhenlage der Kellersohlen des Bestandes bezogen auf Fußbodenoberkante Erdgeschoss
- [FU 6]** Angebotsaufforderung Landkreis Marburg-Biedenkopf vom 03.02.2023, daraus Anhang:
- 088_003_U1_A.PDF

Mitgeltende Unterlagen IfG

- [U 1]** Geotechnischer Bericht Neubau Förderstufengebäude (1. Bericht) vom 20.06.2023
- [U 2]** 1. Ergänzung zum Geotechnischen Bericht vom 09.08.2023



1.0 Auftrag

Der Landkreis Marburg-Biedenkopf erteilte den Auftrag zur Durchführung einer Setzungsberechnung nach DIN 4019 für die geplante Flächengründung des nach Passivhausstandard geplanten Förderstufengebäudes am Standort der Freiherr-vom-Stein-Schule, Gladenbach.

Die Ergebnisse sind in einem Geotechnischen Entwurfsbericht zu dokumentieren.

2.0 Situation

Der Landkreis Marburg-Biedenkopf plant den Neubau des Förderstufengebäudes auf dem Grundstück der Freiherr-vom-Stein-Schule in Gladenbach.

Als Grundlage für Planung und Tragwerksplanung wurde eine Baugrunderkundung veranlasst, deren Ergebnisse im Geotechnischen Bericht [U 1] dokumentiert sind.

Ausgehend von den Erkundungsergebnissen wurde eine konventionelle Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten empfohlen.

Im Verlauf der zurückliegenden Planungsphase wurde jedoch die Entscheidung getroffen, von dieser Art der Gründung Abstand zu nehmen und stattdessen eine Flächengründung mittels bewehrter Bodenplatte zu wählen.

Diese Art der Gründung hat sich als vorteilhaft erwiesen, um den Passivhausstandard für das Gebäude zu erzielen. Die Gründungsplatte erhält unterseitig eine 0,3 m starke Wärmedämmung Austrotherm XPS TOP 70 TB, welche sowohl vertikale als auch horizontale Einwirkungen übertragen kann.



Dieses Produkt wurde nach Durchführung einer Vorbemessung der Bodenplatte unter Ansatz eines durch das IfG im Vorfeld abgeschätzten Bettungsmoduls $k_s = 5 \text{ MN/m}^3$ und der daraus resultierenden Spannungsverteilung gewählt.

Grundlage für die Durchführung der Setzungsanalyse waren die in der allgemeinen Bauartzulassung für das Produkt enthaltenen Vorgaben; der entsprechende E-Modul wurde in die Berechnungen eingeführt.

Für die finale Bemessung der Bodenplatte gegenüber Materialversagen ist durch die Setzungsanalyse die tatsächliche Verteilung des Bettungsmoduls unter der Bodenplatte zu ermitteln. Dies erfolgte nach dem Steifemodulverfahren unter Anwendung der Finite-Elemente-Methode zur Diskretisierung der Bodenplatte. Die relevanten Baugrundparameter liegen mit den Ergebnissen der Hauptuntersuchungen [U 1] vor.



3.0 Baugrund

Am Standort des Förderstufengebäudes wird der neue Baukörper teilweise vom Grundriss des abzubrechenden, teilunterkellerten Gebäudes überdeckt. Das Baugrundmodell kann also nicht nur auf Basis der Ergebnisse der Bodenaufschlüsse seitlich des Gebäudes bzw. ausgehend vom EG-Niveau erstellt werden. Es muss auch die Verhältnisse abbilden, welche durch den Abbruch des Gebäudes entstehen.

Bei der geplanten Höhenstellung des Neubaus von

- OK FFB EG = 270,30 mNN
- OK RFB EG = 270,00 mNN
- UK Bodenplatte = 269,40 mNN
- UK Dämmung = 269,10 mNN
- UK Sauberkeitsschicht C 8/10 = 269,00 mNN (Betongüte nach [FU 2])
- UK Mischfilter 0/32 = 268,60 mNN

wird das Erdgeschoss des Altbaus im Zuge der Herstellung der planmäßigen Baugrubensohle, welche ca. 1,7 m unter EG-Niveau liegt, vollständig entfernt sein.

Die planmäßige Baugrubensohle von 268,60 mNN verläuft oberhalb der Kellersohlen mit folgender Höheneinordnung:

- OK FFB KG - Ebene 1 ≈ 267,55 mNN
- OK FFB KG - Ebene 2 = 265,69 mNN

Genaue Konstruktionszeichnungen und Angaben zum Trag- und Filterschichtaufbau unterhalb der Kellersohlen liegen nicht vor.



Es wird von einer Gesamtschichtstärke von ca. 0,5 m ausgegangen, was folgenden Baugrubensohlen im Erstellungsjahr 1957 des Bestandsgebäudes entspricht:

- Baugrubensohle KG - Ebene 1 = 267,05 mNN
- Baugrubensohle KG - Ebene 2 = 265,19 mNN

Im Vergleich mit den erkundeten Bodenverhältnissen liegt die Baugrubensohle der höherliegenden Kellerebene in den Basiszonen der Hangschuttformation. Die tieferliegende Kellersohle verläuft hingegen im Topbereich der durch eine geringere Setzungsanfälligkeit gekennzeichneten Felsersatzschicht.

Bereits in [U 1] wurde ein Rückbaukonzept mit teilweisem Rückbau des Altkellers bis auf Höhe der Bodenplattenoberkante der höherliegenden Kellerebene (ca. 267,55 mNN) und Herstellung eines Bodenpolsters, welches die Steifigkeitsunterschiede durch eine flache Neigung der Schüttkörperbasis nicht sprunghaft, sondern allmählich ändern soll, empfohlen. Es ergeben sich folgende Vorgaben, welche nach dem Ergebnis der durchgeführten Setzungsanalyse zur Gewährleistung einer gebrauchstauglichen Gründung geeignet sind:

Der Rückbau erfolgt in Anlehnung an das bereits in [U 1] vorgestellte Konzept bis auf Höhe der Kellerböden der höherliegenden Kellerebene (ca. 267,55 mNN). Bis auf diese Höhe werden auch die Außenwände der tieferliegenden Kellerebene abgebrochen. Die Sohlplatten selbst verbleiben im Untergrund; deren Perforation für den Endzustand ist nicht erforderlich.

Die Gewährleistung der Auftriebssicherheit im Zustand des Teilrückbaus ist im Rahmen der Abbruchstatik zu klären oder in geeigneter Weise herbeizuführen. Es ergibt sich hierzu der Hinweis, dass nach Informationsstand des IfG die Kellerkonstruktion nicht wasserdicht ist und Sickerwasser eintritt, welches über einen Pumpensumpf gefasst und abgeführt wird. Mit Außerbetriebnahme dieser Anlage ist zu erwarten, dass der Keller



teilweise geflutet wird. Es bietet sich an, mit Beginn der Rückbauarbeiten am Keller eine außenliegende, offene Wasserhaltung zu installieren, um den Außenwasserspiegel entsprechend abzusenken und auch die Kellerkonstruktion entleeren zu können, ohne dass diese der Gefahr des Aufschwimmens ausgesetzt wird.

Im Schutz der Wasserhaltung ist dann der Teiltrückbau sowie die Basisverfüllung der tieferliegenden Kellerebene durchzuführen.

Außerhalb des Gebäudeumrisses ist entlang der Kellerebene 1 die Arbeitsraumverfüllung bis auf ca. 267,0 mNN zu entfernen. Baubegleitend ist durch das IfG der Zustand der Arbeitsraumverfüllung unterhalb dieser Ebene entlang des tieferen Kellerbauteils zu beurteilen. Sollte sich hier ein nicht tragfähiges Verfüllmaterial befinden, erfolgt zusätzlich der Austausch der Arbeitsraumverfüllung bis zur Arbeitsraumsohle des tieferliegenden Kellerbauteils, wobei der Ersatz durch tragfähiges Verfüllmaterial auf die Kontur des ehemaligen Arbeitsraums beschränkt bleiben kann.

Ausgehend von der Ausschachtungsebene auf ca. 267,0 mNN ist nach Westen, Osten und Norden eine Böschung mit einem Steigmaß von 1 : 4 anzulegen. Deren Platzbedarf kann unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes zur Baugrubensohle auf 268,6 mNN mit ca. 6,4 m angesetzt werden.

Nach Süden ist die Anlage einer Böschung mit Steigmaß 1 : 1 ausreichend, da die Bodenplattenkante des Neubaus hier etwa der Außenkante des Altkellers entspricht und insofern ein setzungsverteilendes Bodenpolster nicht erforderlich wird. Es genügt hier eine standfeste Verfüllung der Abbruchgrube.

Zur Verfüllung ist ein Baustoffgemisch der Körnung 0/32-63 in Lieferkörnung möglich. Bei Baustoffgemischen, welche keiner Lieferkörnung entsprechen, wird eine Beschränkung des Größtkorns auf 63 mm (steinfreies Material) sowie eine Beschränkung des Feinkorngehaltes der Fraktion $\leq 0,063$ mm auf ≤ 10 % empfohlen. Zusätzlich ist auf eine angemessene Kornabstufung zu achten.



Bei RC-Baustoffgemischen ist zusätzlich darauf zu achten, dass diese keine Bestandteile enthalten, welche Hebungen infolge von Gips- bzw. Ettringitbildung hervorrufen können und deren umweltrechtliche Eignung behördlich bestätigt und freigegeben ist.

Das Baustoffgemisch ist lagenweise in den Altkeller bzw. die vorbereitete Baugrube einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten. Die Verfüllung mit diesem Material erfolgt bis auf Höhe der Baugrubensohle (ca. 268,60 mNN).

Zur Verdichtungskontrolle sind stichprobenartige Plattendruckversuche mit folgenden Prüfkriterien vorzusehen:

- statischer Plattendruckversuche: $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$
 $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$
- dynamischer Plattendruckversuche: $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$

Die vorgenannten Prüfwerte gelten ab einer Aufbaustärke der Verfüllung von 0,3 m im Bauwerksbereich sowie 0,8 m außerhalb des Altkellers.

Für die rechnerische Ermittlung der Setzungen sind folgende Schichten relevant, welchen nach [U 1] und [FU 2] bzw. unter Berücksichtigung der Verdichtungsanforderungen für das Verfüllmaterial folgende Steifemoduln zuzuordnen sind:



Schicht	Charakteristischer Wert des Steifemoduls $E_{s,k}$ (MN/m ²)
Wärmedämmung, Zeitpunkt $t = 0$ Jahre	starr
Wärmedämmung, Zeitpunkt $t = 50$ Jahre	12
Verfüllung Altkeller	100
Hangschutt	25
Felszersatz	50

Die Sauberkeitsschicht aus Beton der Mindestgüte C 8/10 nach [FU 2] wird im geotechnischen Modell vernachlässigt. Ihre Stauchung kann mit $s = 0$ cm bewertet werden.

Zur räumlichen Abbildung der Baugrundverhältnisse im Umfeld des Altkellers wird auf die Unterlagen [FU 4] bis [FU 6] in Verbindung mit den Vorgaben für den Teilrückbau und die Verfüllung zurückgegriffen. Sie wurden aus Gründen der Übersicht und Sicherung der Daten in Anlage 4 hinterlegt.

Es ergibt sich der Vollständigkeit halber der Hinweis, dass um das neue Gebäude eine Dränanlage installiert wird. Unterhalb der Wirkebene der Dränage ist ein Sickerwassereinstau in der Arbeitsraumverfüllung unkritisch und braucht dort nicht abgeführt werden.



4.0 Setzungsberechnung nach DIN 4019

Die Durchführung der Setzungsberechnung erfolgte mit dem Programm GGU-SLAB, Version 11.03.

Die 60 cm starke Gründungsplatte wurde nach der Finite-Elemente-Methode diskretisiert. Die Berechnung der Setzungen erfolgte nach dem Steifemodulverfahren. Die Geometrie der Bodenplatte sowie die Einwirkungen wurden aus [FU 1] übernommen. Zur Sicherung der Datengrundlage wurde der Lastplan in Anlage 3 hinterlegt.

Eine Abminderung der veränderlichen Einwirkungen zur Berücksichtigung nicht setzungserzeugender Verkehrslastanteile erfolgte nicht.

Es wurden zwei Berechnungsdurchläufe durchgeführt. Nach Maßgabe [FU 2] erfolgte zunächst die Berechnung der Setzungen für den Zeitpunkt $t = 0$; die unterseitige Wärmedämmung wurde als starr mit einem entsprechend hohen Steifemodul abgebildet.

Ein zweiter Berechnungsdurchlauf erfolgte für den Zeitpunkt $t = 50$ Jahre.

Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 1 (Zeitpunkt $t = 0$ Jahre) bzw. in Anlage 2 (Zeitpunkt $t = 50$ Jahre) zusammengestellt.

Auf die Erzeugung eines Ausgabeprotokolls mit sämtlichen Systemkoordinaten wurde verzichtet und stattdessen eine Ergebnisdokumentation in folgendem Umfang gewählt:

- Setzungen
- Sohldruck aus charakteristischen Einwirkungen
- Bettungsmodulverteilung



- Längsschnitt durch das Baugrund- und Plattenmodell mit Sohldruck und Setzungen
- Vereinfachter Ansatz des Bettungsmoduls

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

a) Zeitpunkt $t = 0$

- Setzungen: $s = 0,8 \text{ cm bis } 2,2 \text{ cm}$
- Setzungsdifferenzen: $\Delta s = 1,4 \text{ cm}$
- Winkelverdrehungen: bauwerksverträglich

B) Zeitpunkt $t = 50 \text{ Jahre}$

- Setzungen: $s = 0,9 \text{ cm bis } 2,3 \text{ cm}$
- Setzungsdifferenzen: $\Delta s = 1,4 \text{ cm}$
- Winkelverdrehungen: bauwerksverträglich

Die geringfügige Stauchung der Dämmung zum Zeitpunkt $t = 50 \text{ Jahre}$ hat einen vergleichsweise geringen Einfluss auf den Bettungsmodul. Beim Nachweis gegenüber Materialversagen ist dieser Unterschied bei den ohnehin relativ weichen Baugrund- und Bettungsverhältnissen vernachlässigbar.

Die Bettungsmodulverteilung lässt sich näherungsweise wie folgt beschreiben (siehe Anlagen 1.3 und 2.3):

- Feldbereich: $k_s \approx 4 \text{ MN/m}^3$
- Randbereich: $k_s \approx 8 \text{ MN/m}^3$
- KG Ebene 1: $k_s = 6 \text{ MN/m}^3$
- KG Ebene 2: $k_s = 8 \text{ MN/m}^3$



Im Übergang zwischen Ebene 1 und 2 ist ein lokaler Rückgang der Bettungsreaktion festzustellen, welcher daraus resultiert, dass der tieferreichende Altkeller etwas steifer reagiert und sich Lastumlagerungen zu diesem Bereich ergeben.

Dies führt auch zu lokal höheren Bettungsmoduln im Randbereich des Tiefkellers. Im Grundsatz ist jedoch gut zu erkennen, dass das ehemalige Kellergeschoss und seine Verfüllung erwartungsgemäß zu einem steiferen Baugrundverhalten führen.

Für den Nachweis gegenüber Materialversagen wird die Anwendung der vereinfachten Bettungsmodulverteilung empfohlen, welche in den Anlage 1.5 bzw. 2.5 zeichnerisch dargestellt wurde.

Unterschieden wurde ein umlaufender, 3 m breiter Randstreifen, in welchem der Bettungsmodul in zwei Schritten vom Feldwert auf den Randwert erhöht wird.

Weiterhin wurden die Kellerbereiche in Anlehnung an die errechnete Bettungsreaktion mit gegenüber dem Feldwert größeren Flächenfedern abgebildet.

Bei der Festlegung der Bettungsmodulverteilung für den Nachweis gegenüber Materialversagen wurde berücksichtigt, dass die Setzungsanalyse unter Ansatz von 100 % aller Einwirkungen erfolgt ist. Tatsächlich wirken nur ca. 80 % der Einwirkungen erfahrungsgemäß als setzungserzeugend. Entsprechend dieses Erfahrungswertes wurde die Bettungsreaktion auf einen Grenzwertbereich $k_s = 4 : 0,8 = 5 \text{ MN/m}^3$ bis $k_s = 8 : 0,8 = 10 \text{ MN/m}^3$ erhöht.



5.0 Geotechnischer Entwurfsbericht für die Gründung

a) Nachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	erfüllt	Bemerkung
Gesamtstandsicherheit	ja	Es liegt kein Geländesprung vor im Einflussbereich des Gebäudes vor.
Grundbruchwiderstand	ja	Die Grundbruchsicherheit ist bei dem gewählten System der Flächengründung mehrfach gewährleistet.
Gleitwiderstand	n.z.f.	Ein Gleitversagen im Baugrund kann ausgeschlossen werden. Schwächstes Glied in der Weiterleitungskette der Einwirkungen in den Untergrund bildet die Wärmedämmung. Es ist hier in der statischen Berechnung der nachweis zu führen, dass die Voraussetzungen aus [FU 2], Kapitel 2.2.1.2 erfüllt sind.
Stark exzentrische Belastung	ja	Eine stark exzentrische Belastung liegt nicht vor.
Tragversagen durch Fundamentbewegungen	ja n.z.f.	vertikal: Setzungen oder Hebungen die ein Tragwerksversagen auslösen könnten, treten nicht auf. horizontal: Horizontale Verschiebungen treten nicht auf, wenn die Schubkräfte schadlos von der Dämmung nach den Kriterien aus [FU 2], Kapitel 2.2.1.2 übertragen werden können. Das Verlegen von Folien als Trennschicht gegenüber Betonbauteilen ist zu unterlassen.

n.z.f. = noch zu führen

Für den Nachweis der Bodenplatte gegenüber Materialversagen nach dem Bettungsmodulverfahren wurden die notwendigen Festlegung getroffen.



b) Nachweise für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	erfüllt	Bemerkung
Setzungen	ja	Die Setzungen, Setzungsdifferenzen und Winkelverdrehungen erfüllen die Grenzwerte <ul style="list-style-type: none">• $s \leq 5,0 \text{ cm}$• $\Delta s \leq 1/500$ in Anlehnung an EC 7, Anhang H.
Hebungen	ja	Es treten keine Hebungen auf.
Schwingungsberechnung	ja	Es liegen keine dynamisch beanspruchten Gründungskörper vor.
Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge	ja	Die Bodenplatte ist vollständig überdrückt.
Verschiebung in der Sohlfläche	n.z.f.	Der im Baugrund mobilisierbare Gleitwiderstand beträgt ein Vielfaches der horizontalen Einwirkungen (vorwiegend Wind). Die Gebrauchstauglichkeit gilt als erfüllt, wenn die Dämmung die Schubkräfte nach [FU 2] Ziffer 2.2.1.2 übertragen kann.

n.z.f. = noch zu führen

Für den Nachweis der Bodenplatte gegenüber Materialversagen nach dem Bettungsmodulverfahren wurden die notwendigen Festlegungen getroffen.



6.0 Schlussbemerkungen

Der vorliegende Geotechnische Entwurfsbericht beschreibt und dokumentiert die Ergebnisse einer Setzungsberechnung nach DIN 4019 für die geplante Flächengründung des Förderstufengebäudes der Freiherr-vom-Stein-Schule, Gladenbach.

Betrachtet wurde dabei auch der Einfluss der vorgesehenen Wärmedämmung.

Festzustellen ist, dass die geplante Art der Gründung aus geotechnischer Sicht standsicher und gebrauchstauglich ist.

Der Nachweis gegenüber Materialversagen und der Druckspannungen gegenüber den zulässigen Druckspannungen gemäß Zulassung [FU 2] ist bei der weiteren technischen Bearbeitung durch den Tragwerksplaner noch zu führen. Gleiches gilt für die Übertragbarkeit der Schubspannungen über die Wärmedämmung. Es ist zu dokumentieren, dass die horizontalen Einwirkungen die in der allgemeinen Bauartzulassung vorgegebenen Grenzwerte nicht übersteigen, wobei davon auszugehen ist, dass dies bereits bei der Materialauswahl erfolgte.



Der vorliegende Bericht gilt nur in seiner Gesamtheit sowie in Verbindung mit dem Geotechnischen Bericht zur Baugrunderkundung [U 1] sowie der 1. Ergänzung zu diesem [U 2].

Limburg, den 21.11.2023

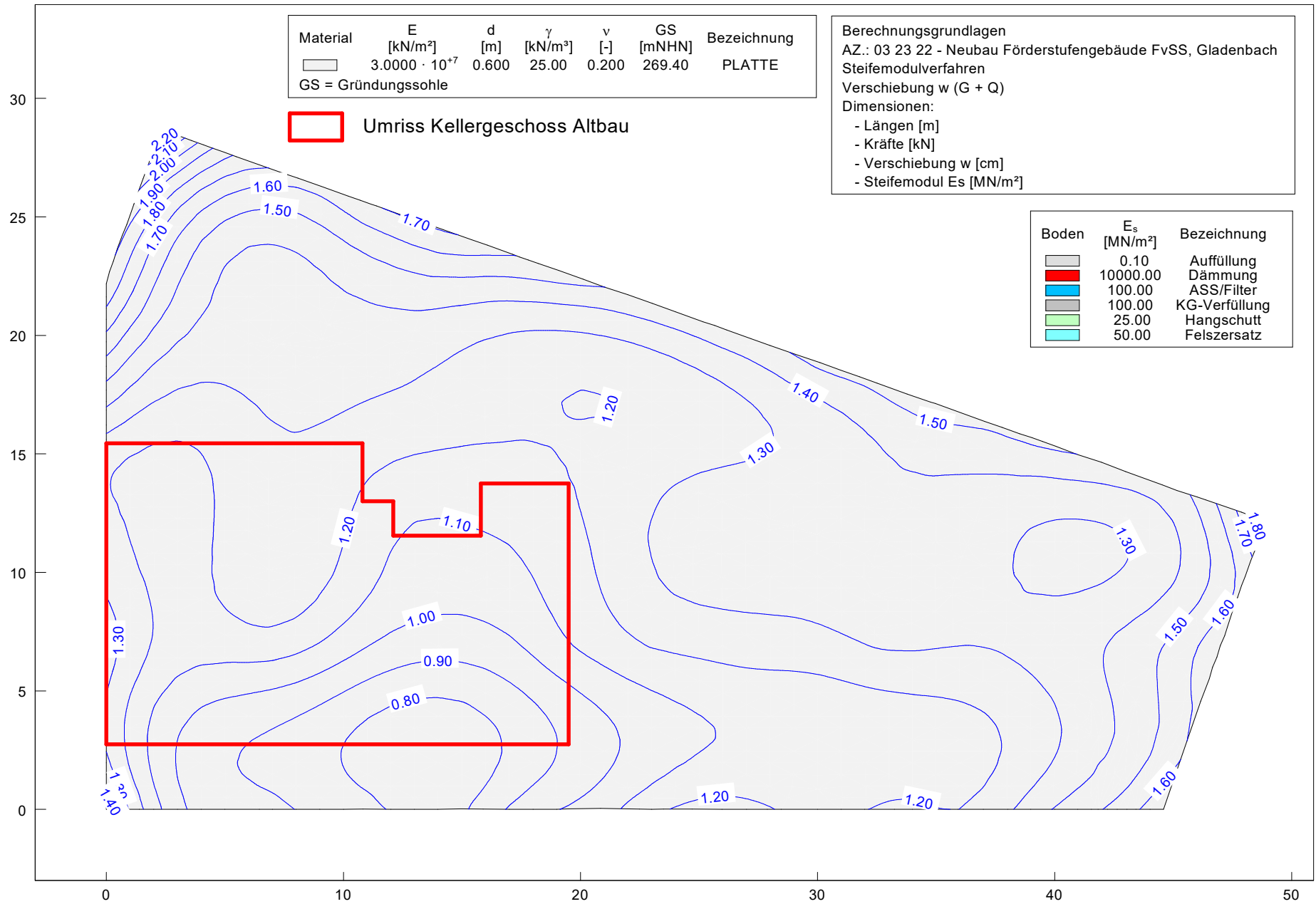
Bearbeiter
FE- Plattenmodell:
Dr. Sedar Koltuk
(Dipl.-Ing.)

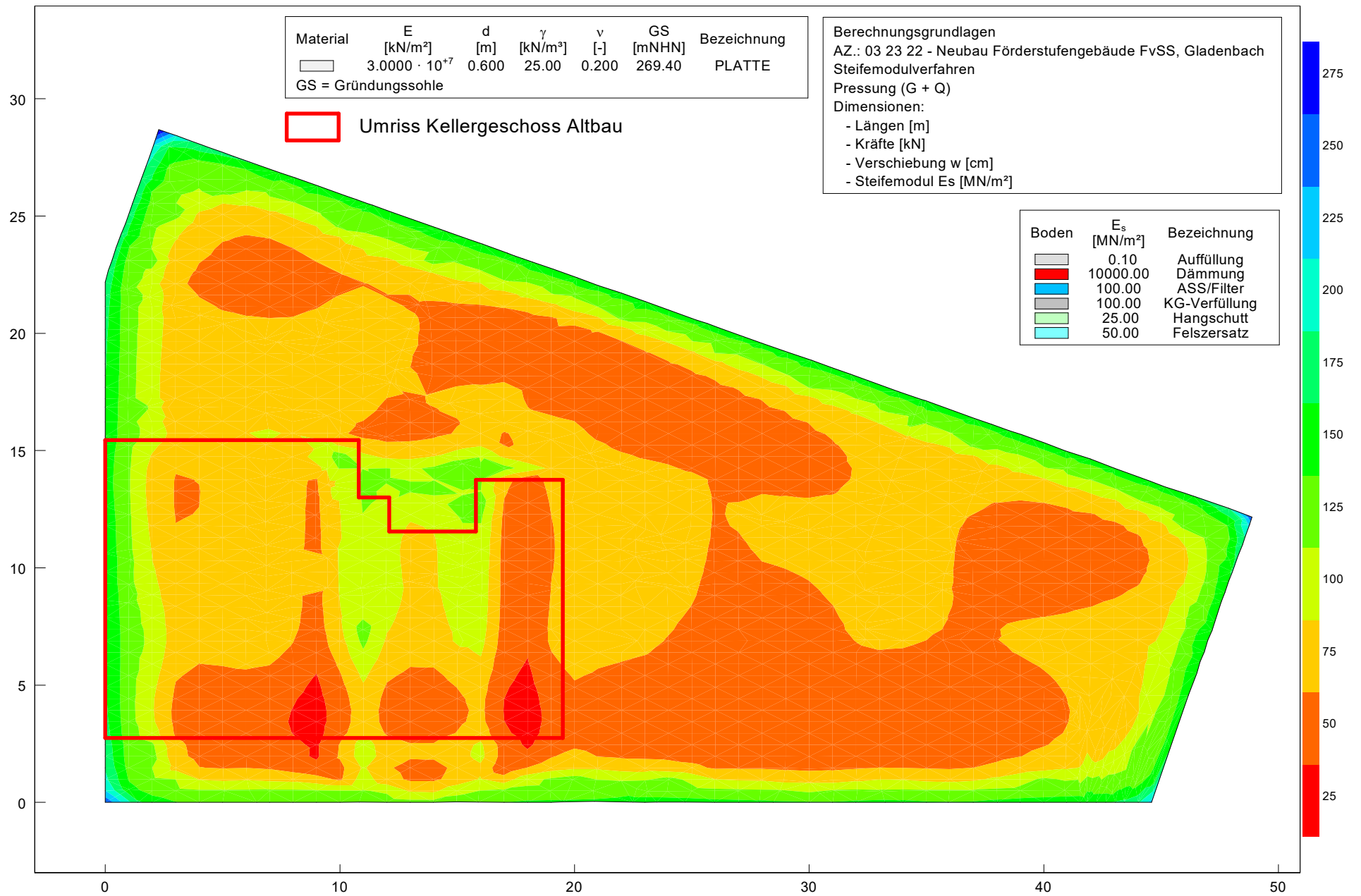
Bearbeiter
Baugrundmodell und Entwurfsbericht:
Jochen Stegemann
(Dipl.-Ing. FH)

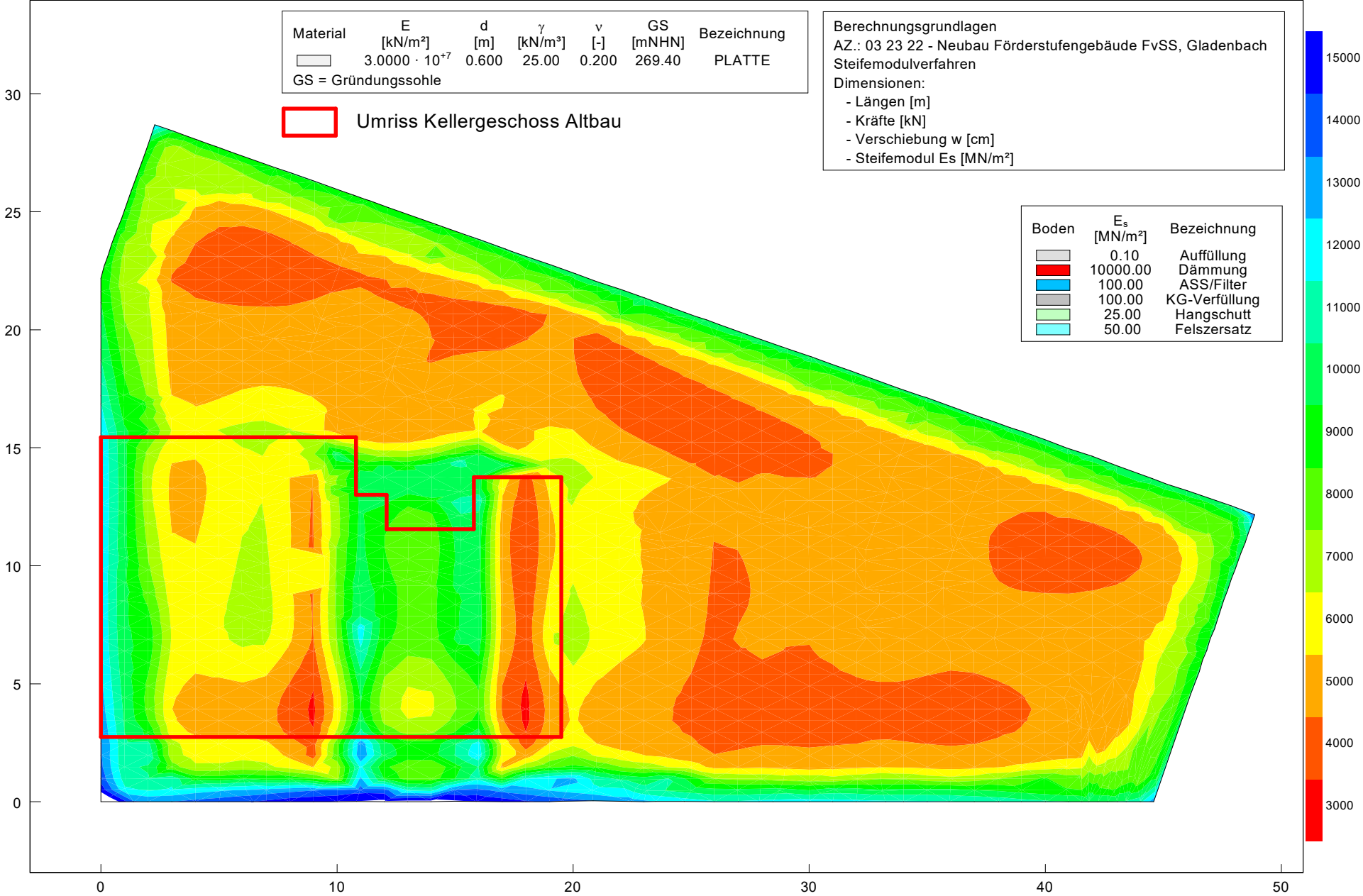
Ralph Schäffer
(Dipl.-Ing.)

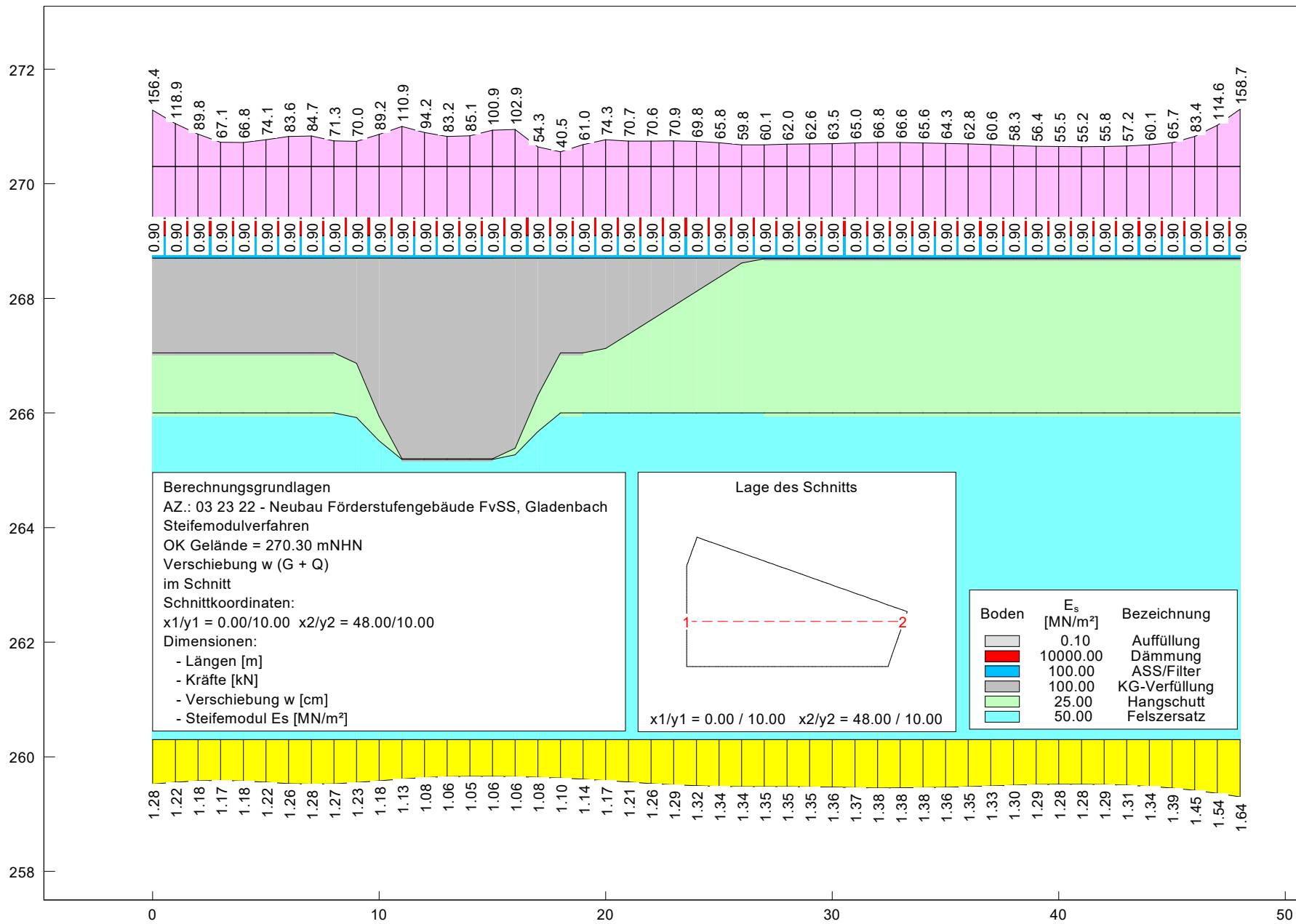
Christian Zirfas
(Bachelor of Engineering)
(M.A. European Business)

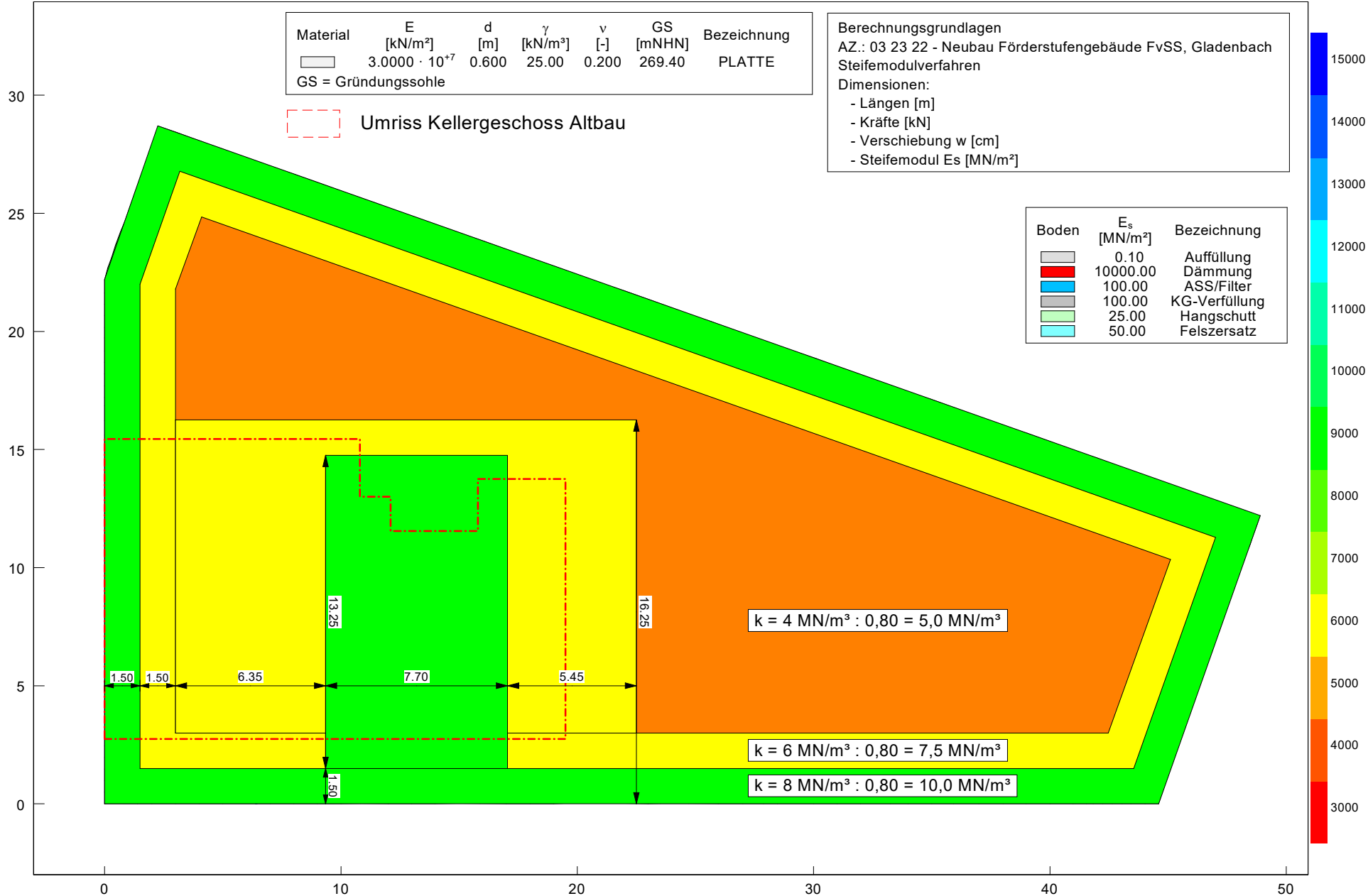
Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas
GmbH & Co. KG

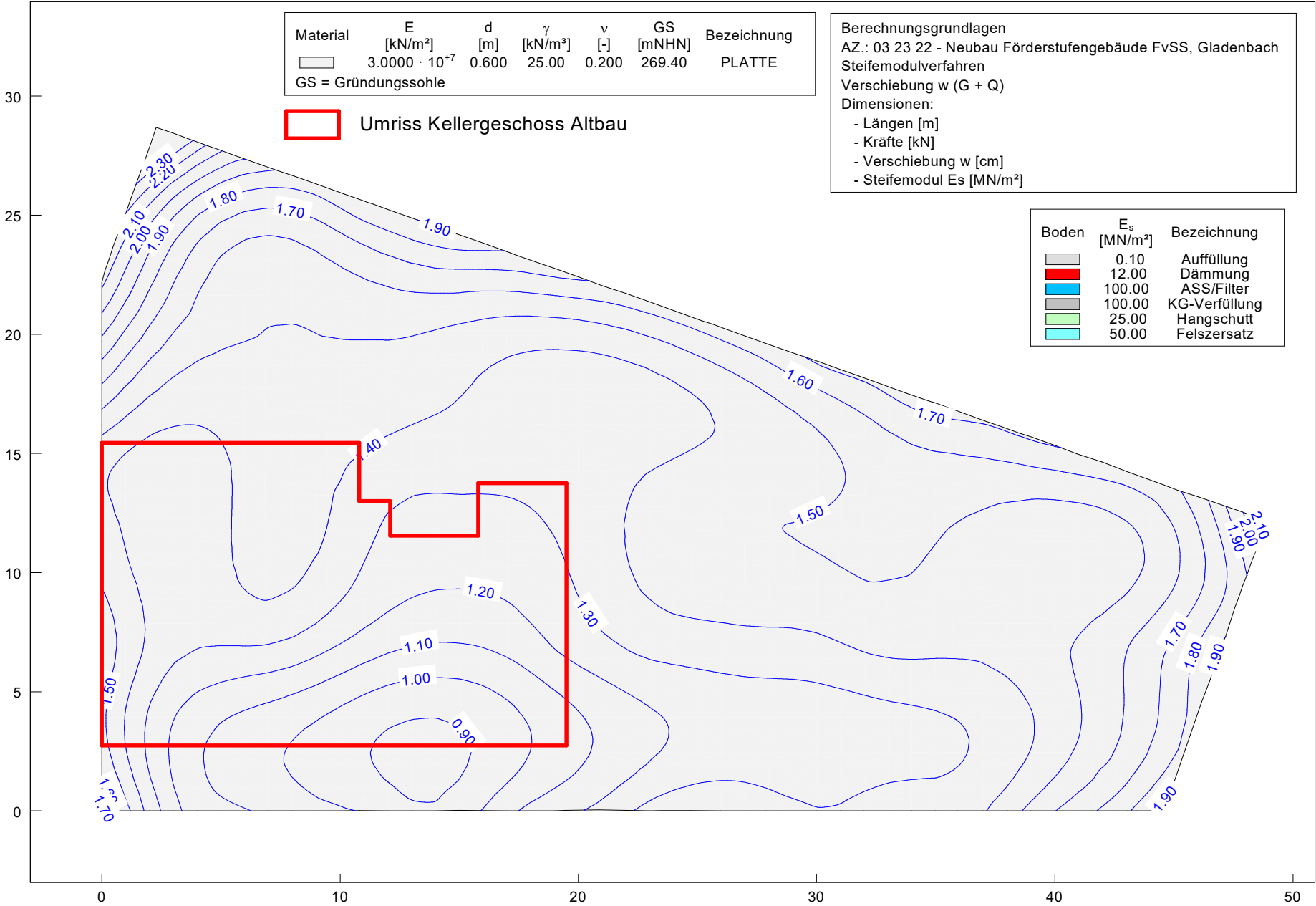


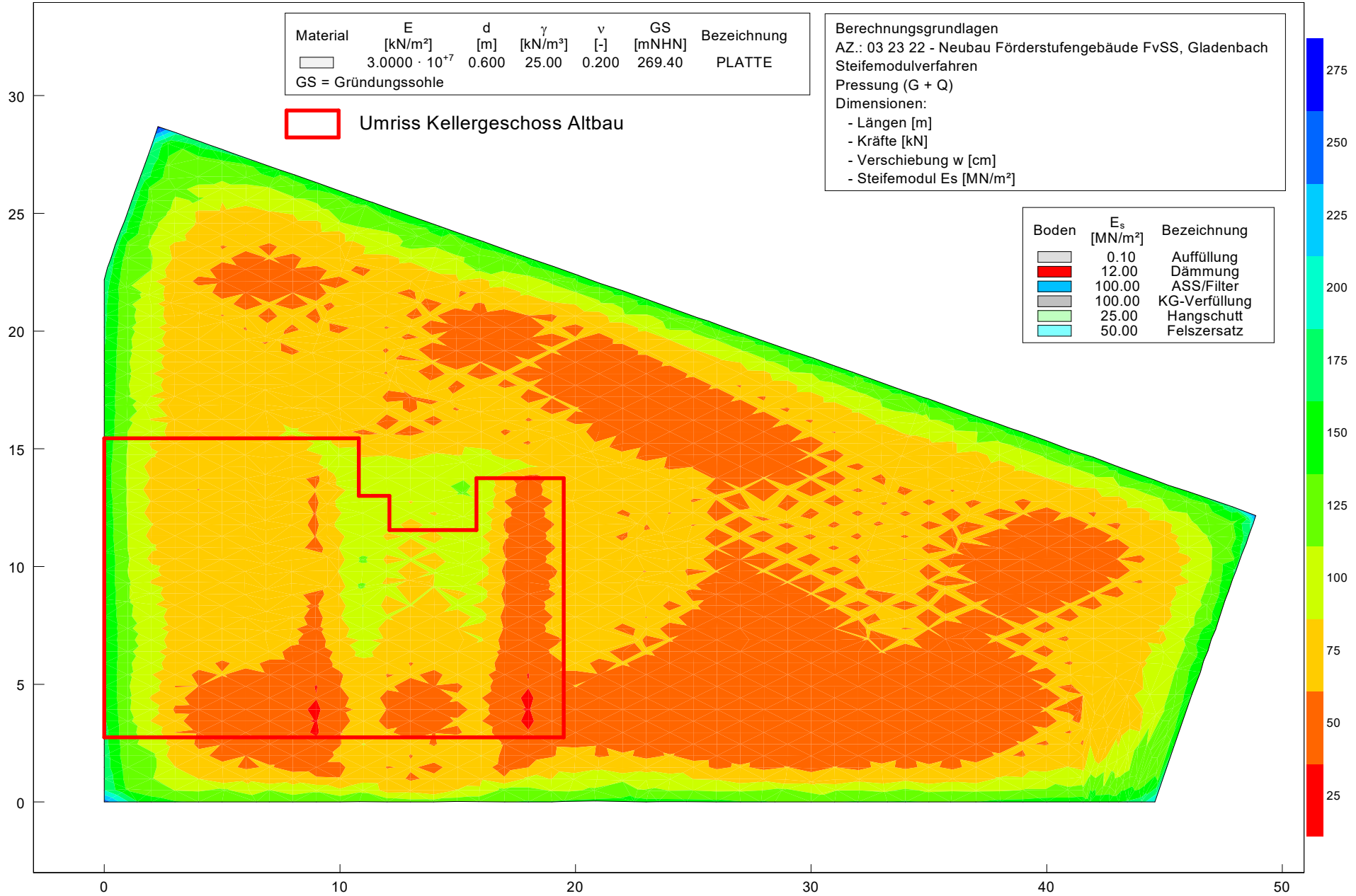


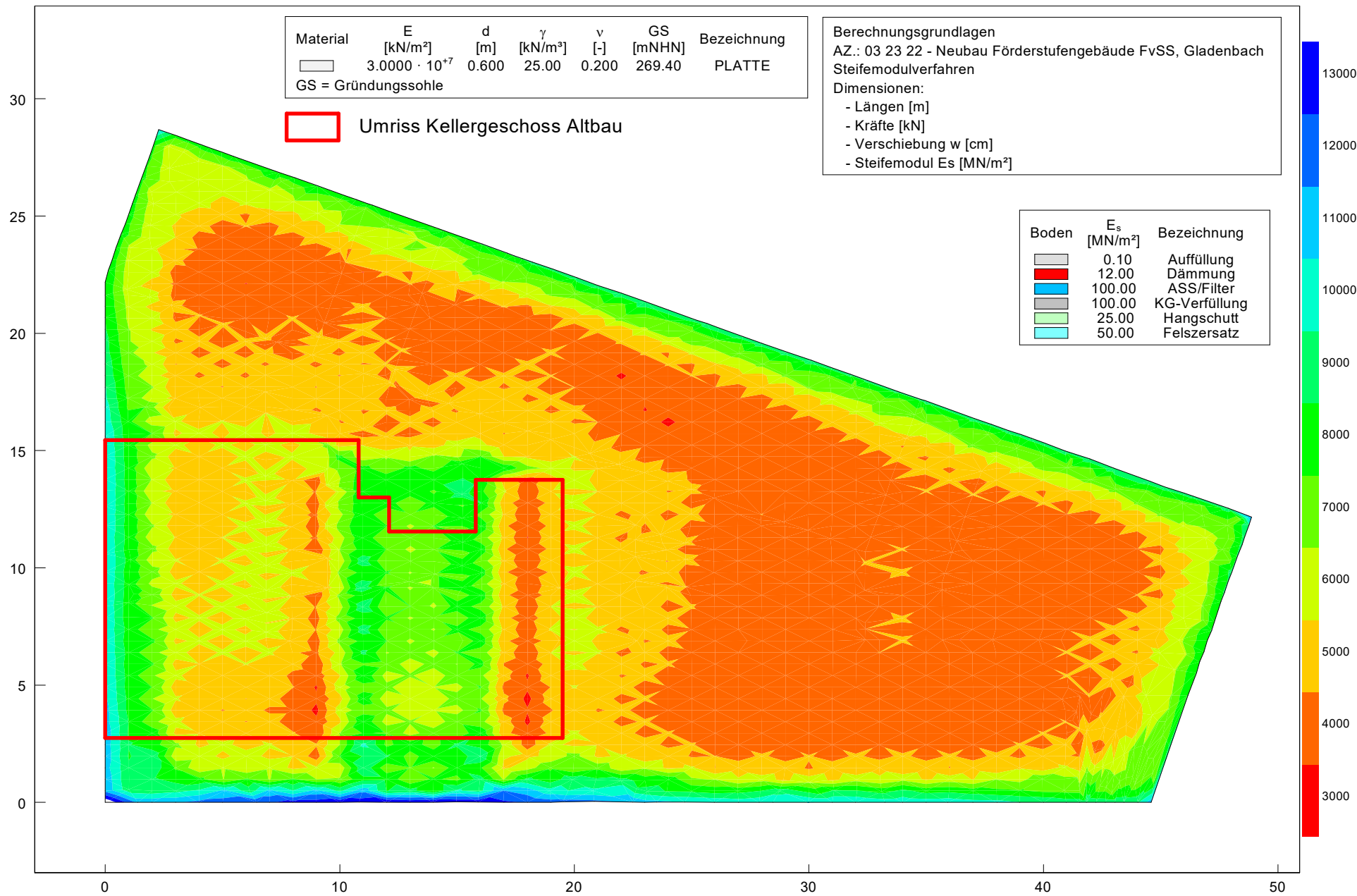


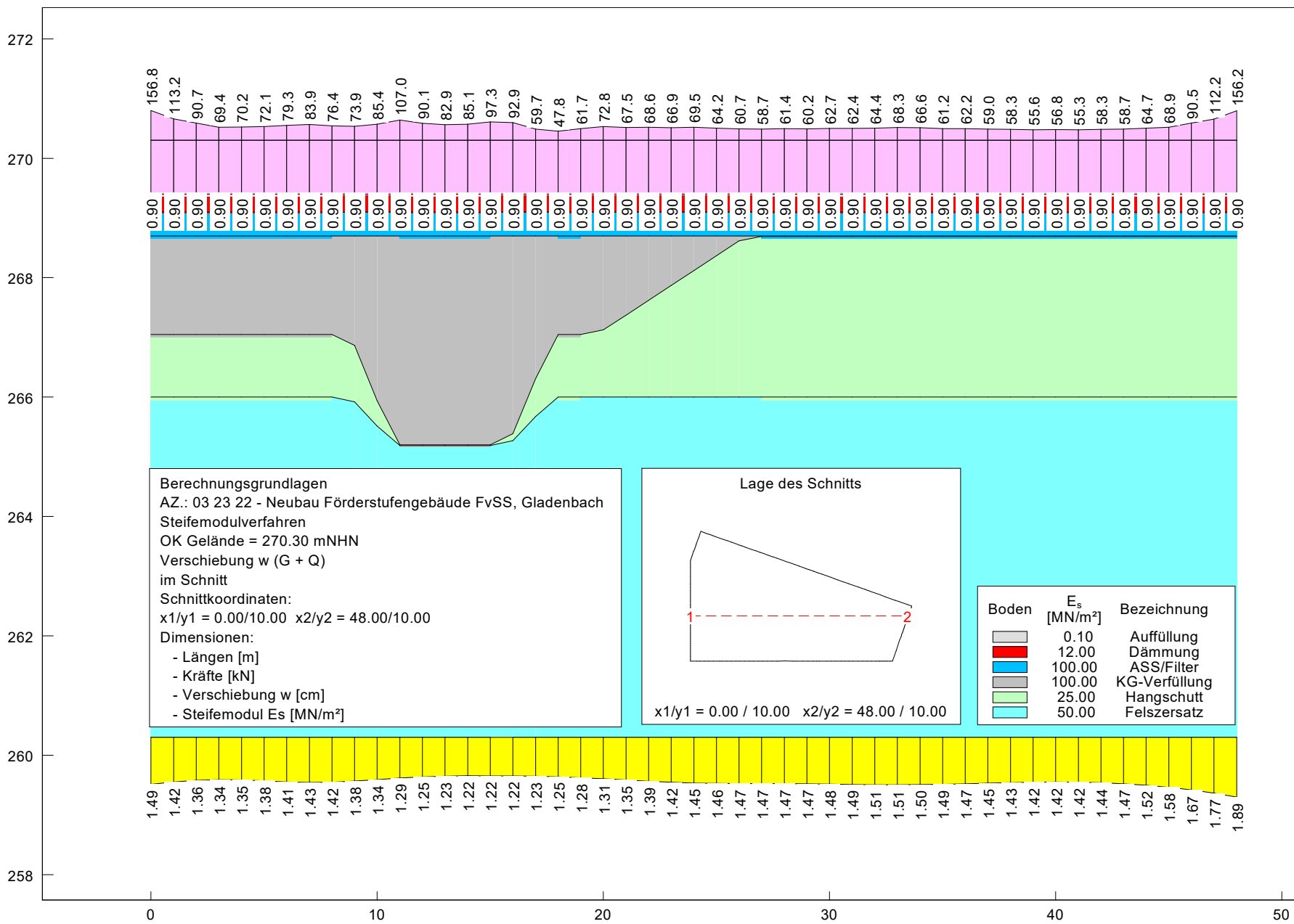


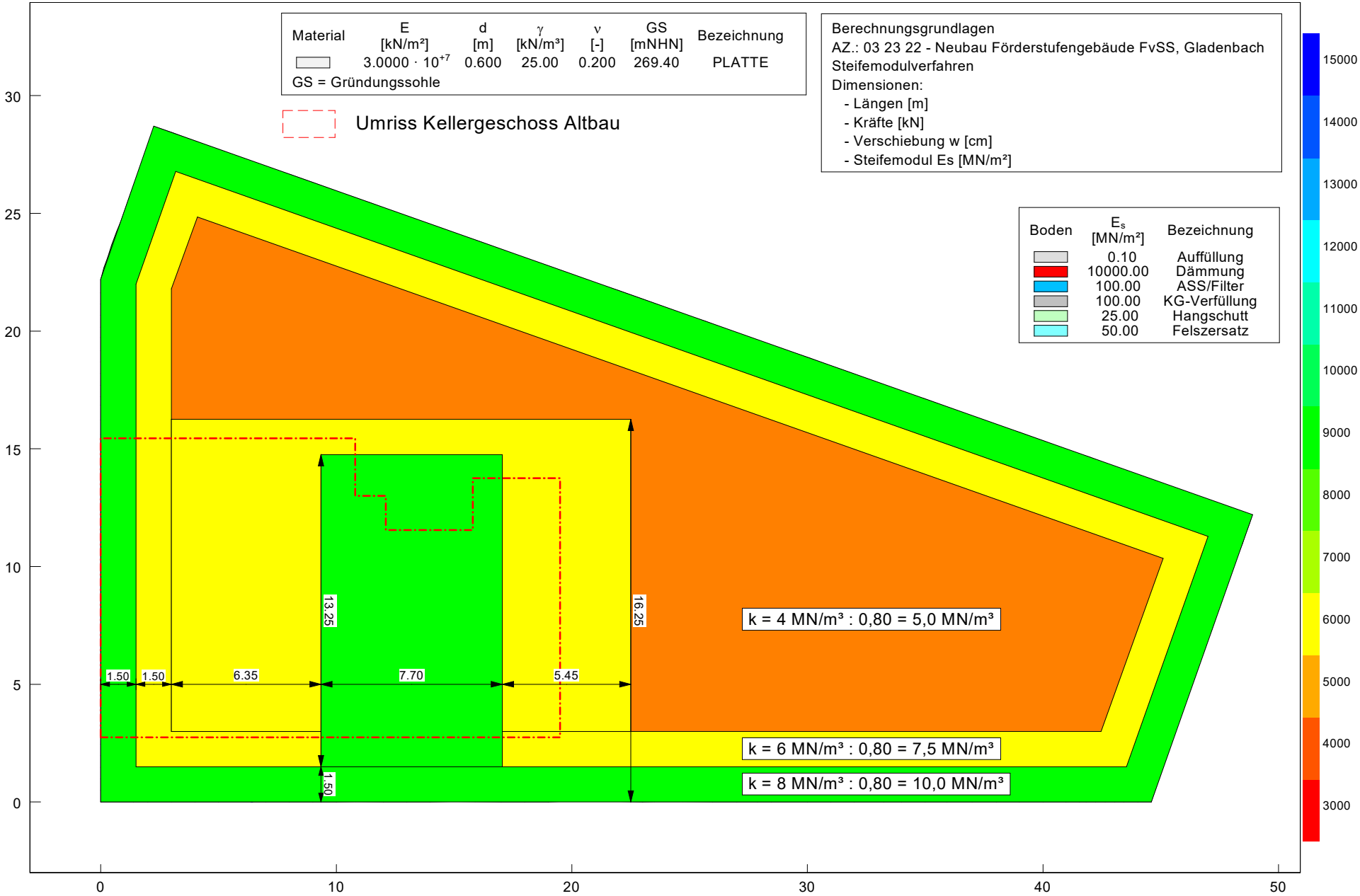












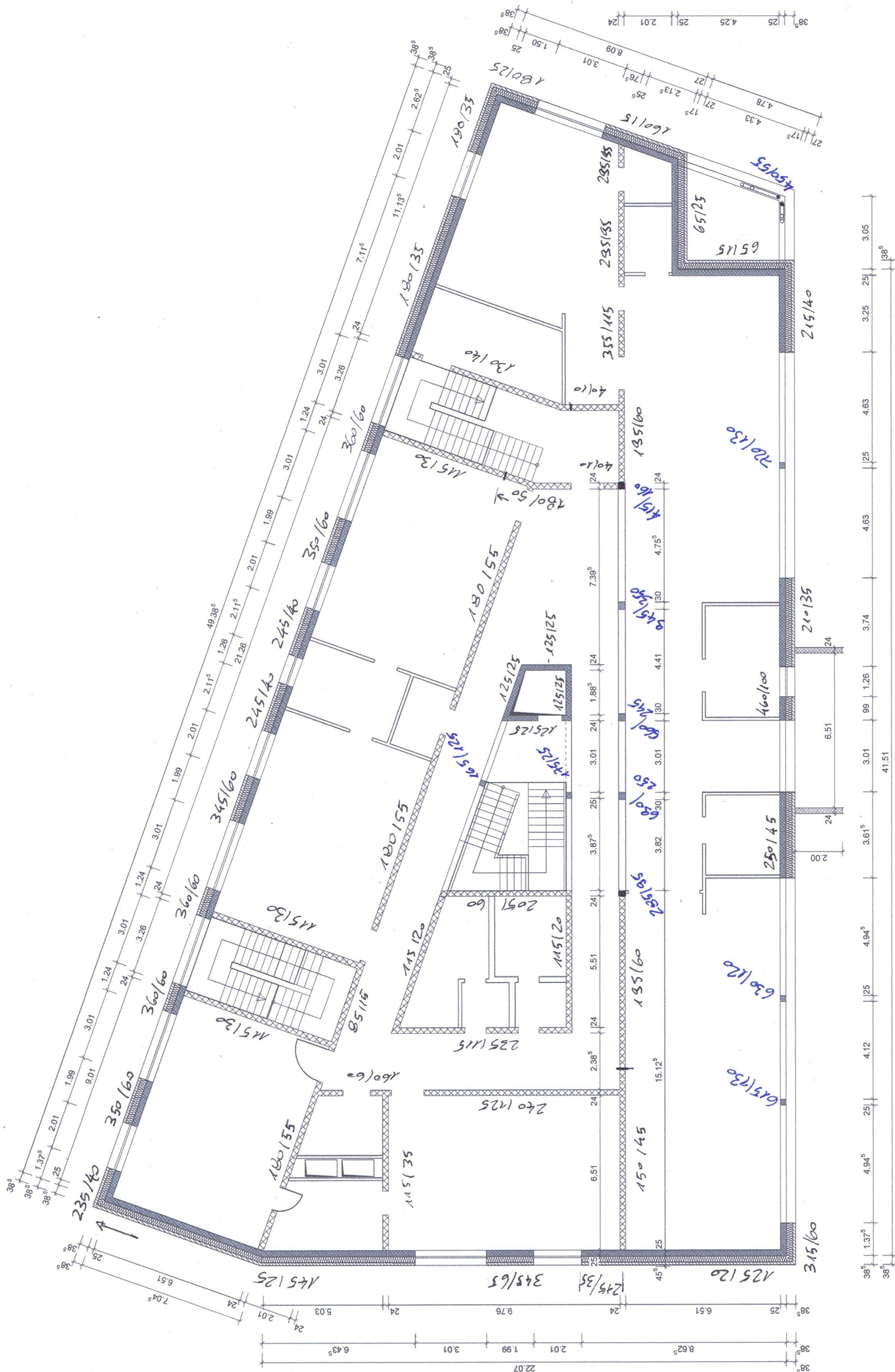
ANLAGE 3

Berechnungsgrundlagen Tragwerk

- Lastplan IB Berger

Projekt: Neubau Förderstufengebäude Freiherr-vom-Stein-Schule GLADENBACH	Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG Egerländer Straße 44 65556 Limburg		
Plan: - Berechnungsgrundlagen Tragwerk -	Proj.Nr.: 03 23 22	Datum: 16.11.23	Anlage: 3
	Maßstab: ohne	Gez.: STE	Gepr.: STE

LASTEN BIS OK BOP/A
LASTEN GIBS 10-FACH
gk/qk in kN/m
Gx/Qx in kN



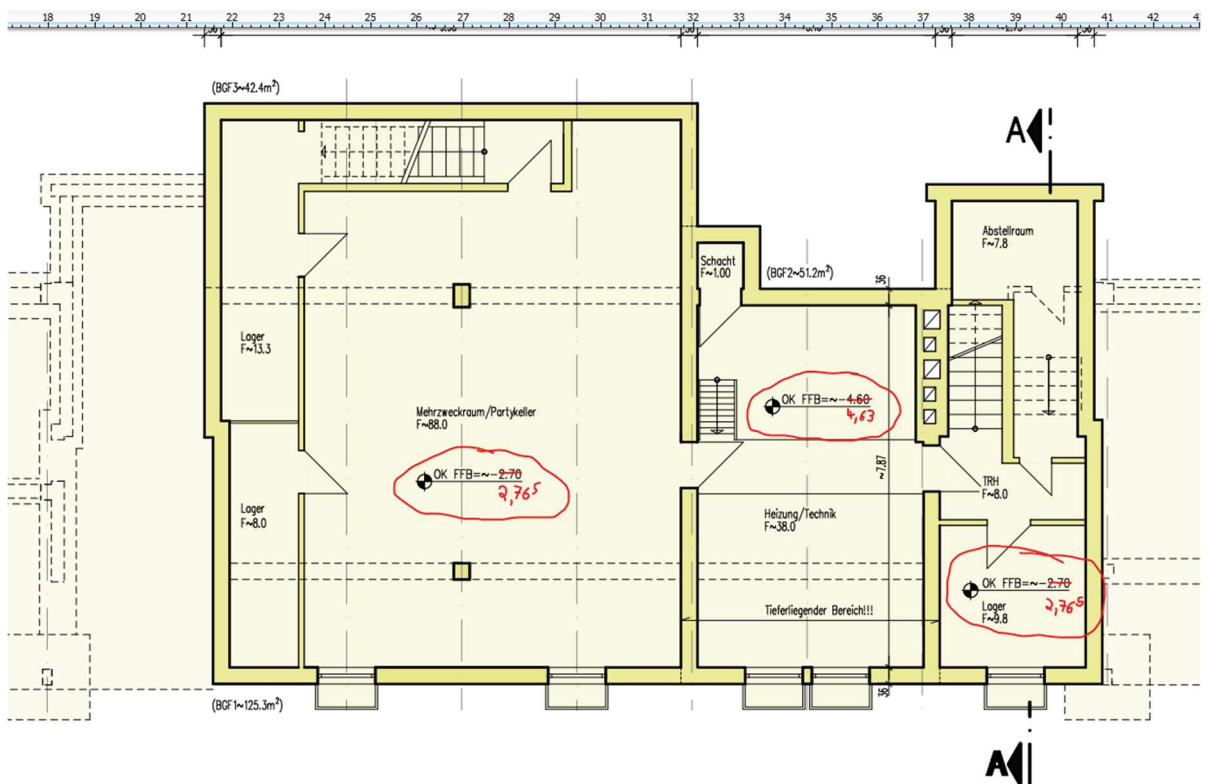
	Ingenieurbüro Berger		
	Schulstraße 11 · 35614 Albu	Telefon: 02441 97102-1	Fax: 02441 97102-22
	E-Mail: info@ingebur.de		
PROJEKT:	Ersatzneubau eines Förderstufengebäudes		
	Europaschule „Freiherr vom Stein Schule Gladbach“		
	Ringerstraße 33		
	50775 Gladbach		
BAUHER:	Kreisarchiv des Landkreises Marburg-Biedenkopf		
	Im Lichtenholz 60		
	35943 Marburg		
BAUTITEL:	Positionsplan Erdgeschoss		
DATUM:	14.07.2023	GEZEICHNET:	ON
		MASSSTAB:	1:400
		PLAN-NR.:	P3
		INDEX:	

Erdgeschoss

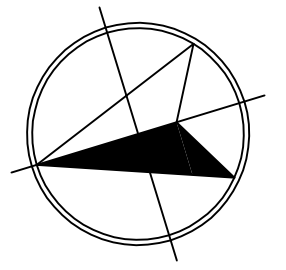
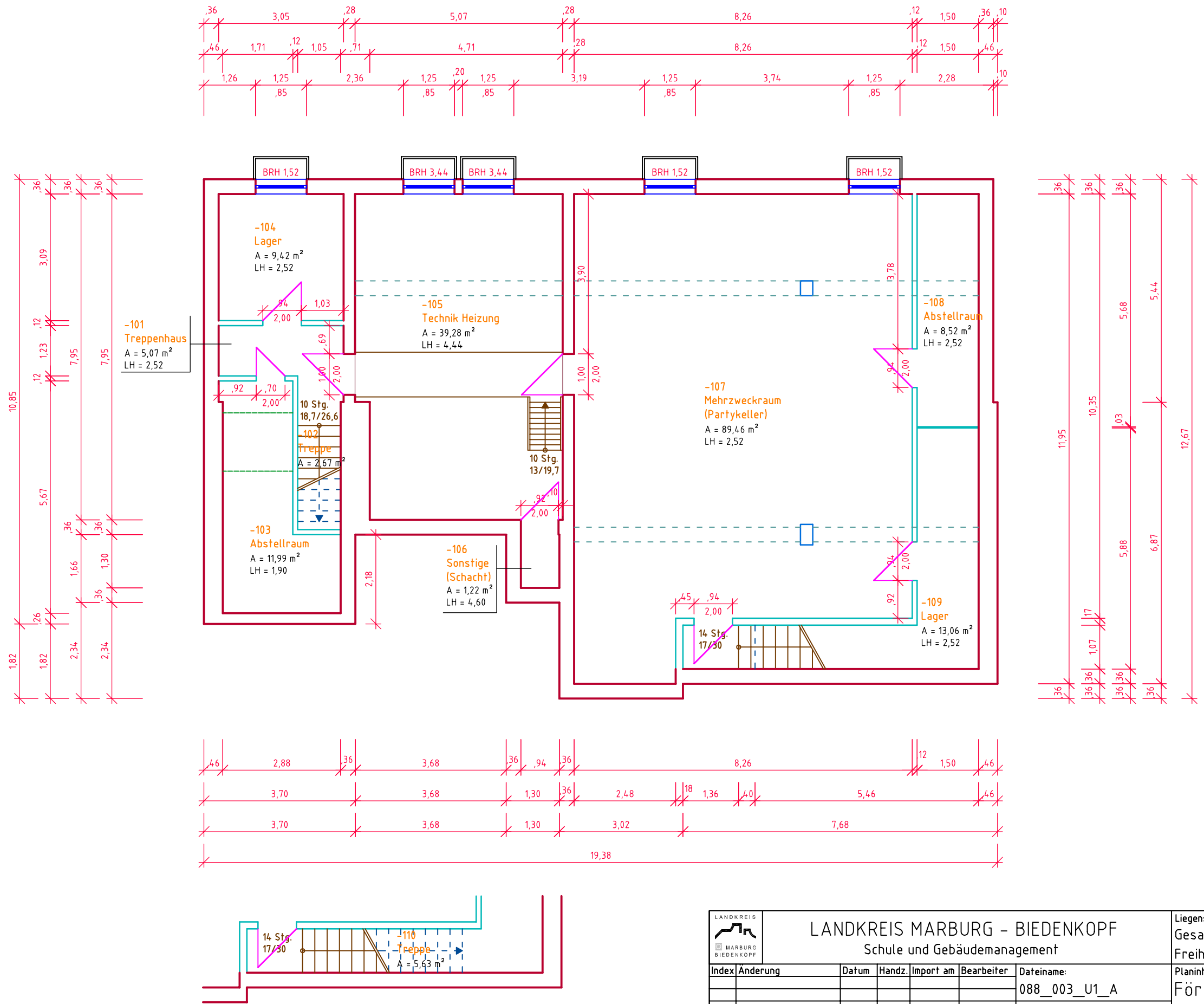
ANLAGE 4


Berechnungsgrundlagen Keller Bestand

- Grundriss Kellergeschoss Bestand
- Grundriss EG und Umriss Bestand (DIN A3 auf 50 % verkleinert)
- Höhenangaben Bodenplattenoberkanten, wie folgt:



Projekt: Neubau Förderstufengebäude Freiherr-vom-Stein-Schule GLADENBACH	Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG Egerländer Straße 44 65556 Limburg		
Plan: - Berechnungsgrundlagen KG Bestand-	Proj.Nr.: 03 23 22	Datum: 16.11.23	Anlage: 4
	Maßstab: ohne	Gez.: STE	Gepr.: STE



<div><div>LANDKREIS  MARBURG BIEDENKOPF</div><div>LANDKREIS MARBURG – BIEDENKOPF Schule und Gebäudemanagement</div></div>						Liegenschaft: Gesamtschule Gladenbach Freiherr-vom-Stein-Schule		
Index	Änderung	Datum	Handz.	Import am	Bearbeiter	Dateiname: 088__003__U1__A	Planinhalt: Förderstufe Grundriss UG	
						Zeichner: Z. Biro		
						Bauherr: Kreisausschuss des Landkreises Marburg-Biedenkopf Im Lichtenholz 60, 35043 Marburg	Planverfasser: Kreisausschuss des Landkreises Marburg-Biedenkopf FB Schule und Gebäudemanagement Im Lichtenholz 60, 35043 Marburg	Maßstab: 1:100 Blatt Nr.: 1/1

