

MITTELSCHULE KRONACH

ENTWURFSSTATIK VERBAU



Bauherr: Schulverband Kronach III
Marktplatz 5
96317 Kronach

Projekt-Nr.: 19-1-200019 Datum: 14.10.21

Statik versandt an: Prüflingenieur 2x 14.10.2021

ENTWURFSSTATIK VERBAU

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES.....	2
1.1	Vorbemerkungen	2
1.2	Baugrundgutachten / Bodenkennwerte	4
1.3	Technische Vorschriften / Literatur	5
1.4	Verwendete Programme	5
2	LASTANNAHMEN	6
2.1	Ständige Einwirkungen	6
2.2	Erdrücke aus ständigen Lasten	6
2.3	Nutzlast aus Baustellenverkehr	6
2.4	Einwirkungen aus Bestand	7
2.5	Teilsicherheitsbeiwerte	9
3	TRÄGER-BOHL-VERBAU	10
3.1	Bemessung Verbau in Achse K	10
3.2	Bemessung Achse 16.....	13
3.3	Bemessung Achse I.....	16
3.4	Bemessung Stahlrahmen	20

1 ALLGEMEINES

1.1 Vorbemerkungen

Für die Erstellung der Baugrube bei der Mittelschule Kronach im Bereich des Aufzugs ist ein Träger-Bohl-Verbau erforderlich.

Die Bohrung der Träger ist im Fußbereich mit Beton C20/25 XC0 WF zu verfüllen.

Einbringen des Verbaus soll weitestgehend erschütterungsfrei erfolgen.

Zur Aussteifung des Verbaus kommt auf Höhe der Bestandsbodenplatte ein Stahlrahmen gemäß Positionsplan zur Ausführung. Die Konstruktion wird geschweißt hergestellt.

Das Übergabeplanum ist gemäß Abstimmung mit der Bauleitung bzw. dem Objektplaner auszuführen.

Rückbau Verbau:

Die Wände des Kellergeschoss sind bis auf eine Höhe von ca. 1,0 m unter GOK herzustellen. Der Arbeitsraum ist anschließend zu verfüllen und lagenweise zu verdichten. Im Anschluss kann der Stahlrahmen rückgebaut und die verbleibende Wandhöhe sowie die Decke über Kellergeschoss hergestellt werden. Danach können die Träger gezogen werden.

Die Ausführungsplanung einschließlich der Erstellung einer prüffähigen statischen Berechnung für den Träger-Bohl-Verbau wird auf der Grundlage des Tragwerkkonzeptes Verbau und des Bodengutachtens von der ausführenden Firma erbracht.

Verbaukonzept:
entsprechende Bemessung erforderlich!

Trägerbohlverbau:
Träger HEB240 $e \leq 1,5\text{m}$
mit Stahlrahmen HEM240, HEB200 verschweißt
Träger vorgebohrt einbringen
Bohrung $\Phi 420\text{mm}$

Bauablauf:

- 1) Verbauträger vorgebohrt einbringen
- 2) Abgraben bis maximal 1,0 m unter GOK
- 3) Einbringen des Stahlrahmens
- 4) Wände bis 1m unter GOK herstellen
- 5) Arbeitsraum lagenweise verfüllen und verdichten
- 6) Rückbau Stahlrahmen
- 7) Herstellen der Decke über KG
- 8) Rückbau Verbau

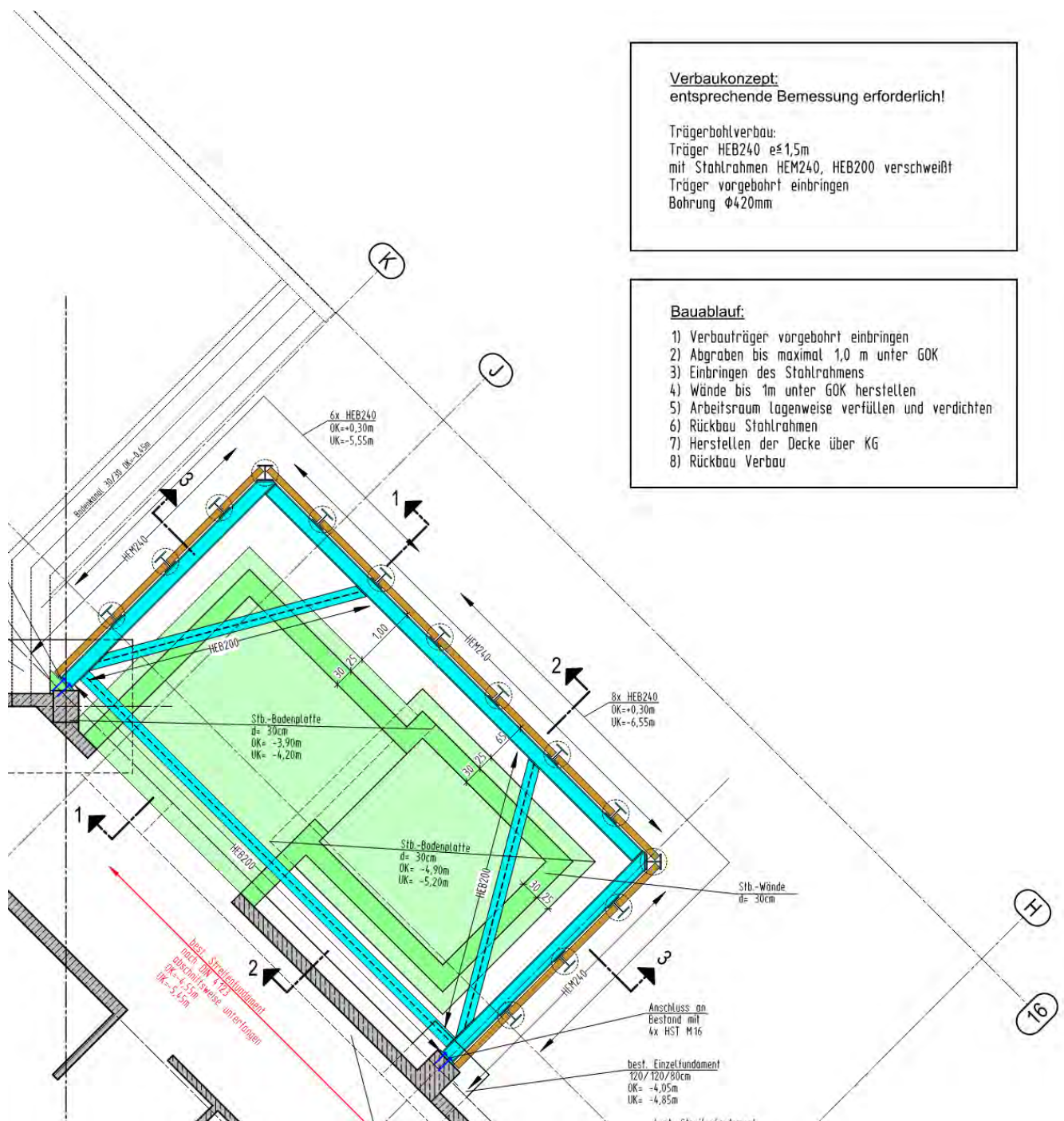


Abbildung 1: Übersichtsplan Verbau

1.2 Baugrundgutachten / Bodenkennwerte

Ersteller:

Geotechnischer Bericht - Baugrunduntersuchungen

Datum: 11.08.2020

Prüfbericht Ergänzungen Aufstockung und Anbau

Datum: 28.09.2020

Gemäß dem vorliegenden Baugrundgutachten stehen unter dem Mutterboden und Auffüllungen natürlich gewachsene Böden an. Hierbei handelt es sich um Tone und Sande.

Tone, weich

Feuchtwichte	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 8,0 \text{ kN/m}^3$
Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 25,0^\circ$
Steifemodul	$E_s = 2 \text{ bis } 4 \text{ MN/m}^2$

Tone, steif

Feuchtwichte	$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 27,5^\circ$
Steifemodul	$E_s = 8 \text{ bis } 15 \text{ MN/m}^2$

Tone, halbfest bis fest + Sande

Feuchtwichte	$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel bzw. Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 32,5^\circ$
Steifemodul	$E_s = 20 \text{ bis } 30 \text{ MN/m}^2$

Kiese

Feuchtwichte	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi = 32,5^\circ$
Steifemodul	$E_s = 20 \text{ bis } 30 \text{ MN/m}^2$

Abbildung 2: Maßgebende Bodenkennwerte gemäß Gutachten

Die Grenzmantelreibung für die Quartärkiese mit Schwemmmablagerungen ist mit 100 kN/m² angegeben.

KRB4

KRB5

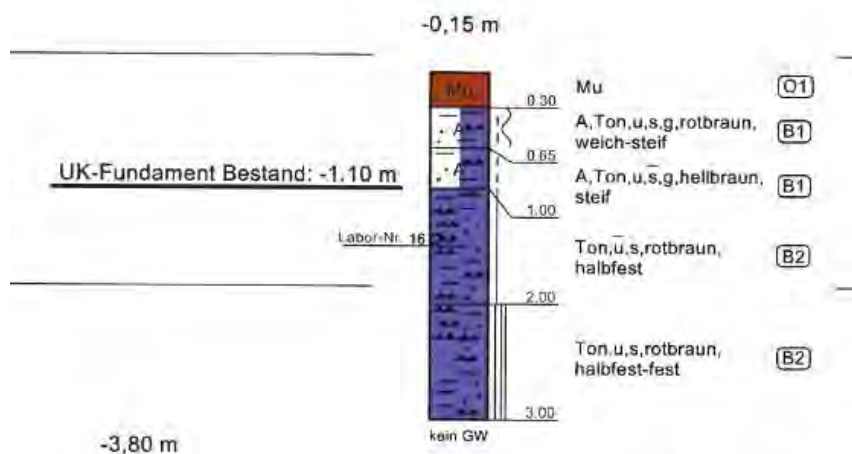
Schnitt A

Abbildung 3: Bodenerkundung im Bereich des Verbaus

1.3 Technische Vorschriften / Literatur

- | | | |
|------|--|---|
| [1] | DIN EN 1990:2010-12 | Grundlagen der Tragwerksplanung |
| [2] | DIN EN 1991:2010-12 | Einwirkungen auf Tragwerke |
| [3] | DIN EN 1992:2010-12 | Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken |
| [4] | DIN EN 1993:2010-12 | Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten |
| [5] | DIN EN 1995:2010-12 | Bemessung und Konstruktion von Holzbauten |
| [6] | DIN EN 1997-1:2009-09 | Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik- Teil 1: Allgemeine Regeln |
| | (sämtliche DIN EN mit zugehörigem nationalem Anwendungsdokument) | |
| [7] | DIN 1054:2010-12 | Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 |
| [8] | DIN 4085:2011-05 | Baugrund – Berechnung des Erddrucks |
| [9] | ZTV-Ing: 2017/02 | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien |
| [10] | Schneider - Bautabellen für Ingenieure, 23. Auflage 2018 | |
| [11] | Empfehlung des Baukreises „Baugruben“ (EAB) 5. Auflage 2012 | |

1.4 Verwendete Programme

FRILO Statik Software
GGU-RETAIN Version 9.38

2 LASTANNAHMEN

2.1 Ständige Einwirkungen

ANMERKUNG: Die Eigengewichte der Konstruktionen werden vom statischen Rechnerprogramm der einzelnen Positionen berücksichtigt.

2.2 Erdrücke aus ständigen Lasten

Als maßgebender Erddruck wird der aktive Erddruck angesetzt.

Begründung:

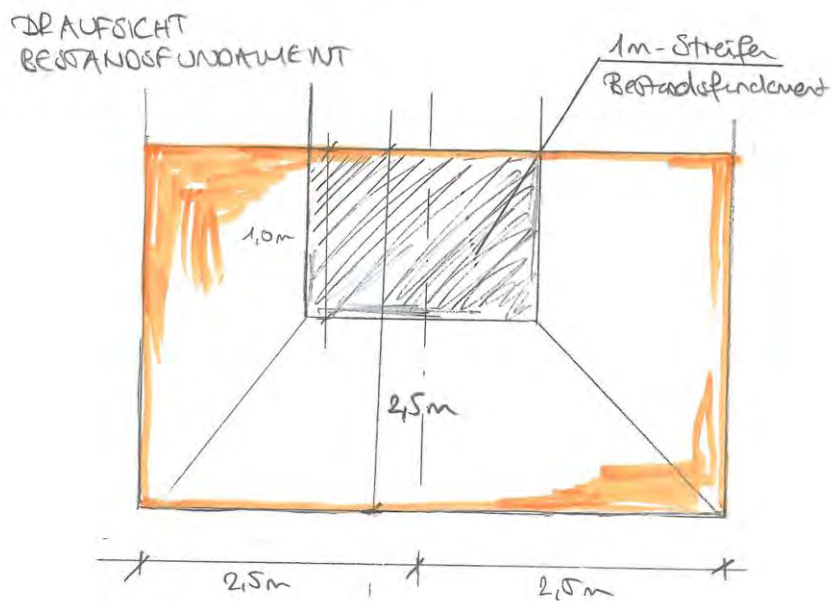
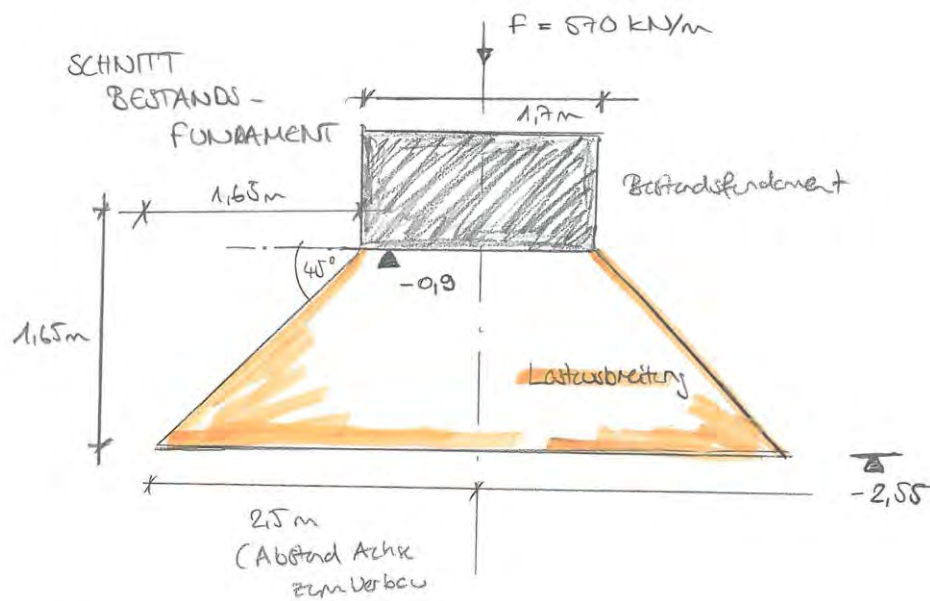
Beim Einbau der Holz-Ausfachung für einen Träger-Bohl-Verbau kann davon ausgegangen werden, dass sich der zu stützende Erdkörper mindestens so weit entspannt, dass sich der aktive Erddruck einstellt. Auch die rechnerisch ermittelten Verformungen lassen den Schluss zu, dass der Verbau so biegeweich reagiert, dass der Ansatz eines erhöht aktiven Erddrucks als unrealistisch verworfen werden kann.

2.3 Nutzlast aus Baustellenverkehr

Zur Berechnung werden die folgenden Auflasten angesetzt:

Großflächige Gleichlast gem. EAB EB 56 (3)

$p = 10 \text{ kN/m}^2$



Lastausbreitungsfäche:

$$A = 2.5 \text{ m} \cdot (2.5 \text{ m} + 2.5 \text{ m}) \\
 = 12.5 \text{ m}^2$$

Blocklast:

$$\frac{570 \text{ kN}}{12.5 \text{ m}^2} \approx 50 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Abbildung 5: Projektion der Bestandslasten

2.5 Teilsicherheitsbeiwerte

Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen (DIN 1054:2010-12 Tab. A 2.1)

Bemessungssituationen	BS-P	BS-T	BS-A
STR und GEO-2 Grenzzustand der Versagens von Bauwerken , Bauteilen			
Ständige Einwirkungen allgemein	1,35	1,20	1,15
Günstige ständige Einwirkungen	1,00	1,00	1,00
Ständige Einwirkungen aus Erdruchdruck	1,20	1,10	1,00
Veränderliche Einwirkungen allgemein	1,50	1,30	1,00
Günstige ständige Einwirkungen	0	0	0
EQU Grenzzustand des Verlusts der Lagesicherheit			
Ungünstige ständige Einwirkungen	1,10	1,05	1,00
Günstige ständige Einwirkungen	0,90	0,90	0,95
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	1,50	1,25	1,00
GEO-3 Grenzzustand der Versagens durch Verlust der Gesamtstandsicherheit			
Ständige Einwirkungen	1,00	1,00	1,00
Ungünstige veränderliche Einwirkungen	1,30	1,20	1,00

Teilsicherheitsbeiwerte für Widerstände (DIN 1054:2010-12 Tab. A 2.2)

Bemessungssituationen	BS-P	BS-T	BS-A
STR und GEO-2 Grenzzustand der Versagens von Bauwerken , Bauteilen			
Passiver Erddruck	1,40	1,30	1,20
Gleitwiderstand	1,10	1,10	1,10
Pfahlwiderstand			
aus Probenbelastung, Druck	1,20	1,20	1,20
aus Probenbelastung, Zug	1,30	1,30	1,30
Erfahrungswerte, Druck und Zug	1,40	1,40	1,40
Verpressankerwiderstand			
Stahlzugglied	1,15	1,15	1,15
Herauszieh Widerstand des Verpresskörpers	1,10	1,10	1,10
GEO-3 Grenzzustand der Versagens durch Verlust der Gesamtstandsicherheit			
Reibungsbeiwert $\tan \phi$	1,25	1,15	1,10
Kohäsion c'	1,25	1,15	1,10
Herauszieh Widerstände			
Boden- bzw. Felsnägel, Ankerzugpfähle	1,40	1,30	1,20
Verpresskörper von Verpressankern	1,10	1,10	1,10
Flexible Bewehrungselemente	1,40	1,30	1,20

3 TRÄGER-BOHL-VERBAU

3.1 Bemessung Verbau in Achse K

3.1.1 Bemessungsgrundlage

Erddruckansatz:	aktiver Erddruck
Trägerabstand:	1,50 m
Verkehrslast:	$p = 10,00 \text{ KN/m}^2$
Baugrubensohle:	- 4,45 m

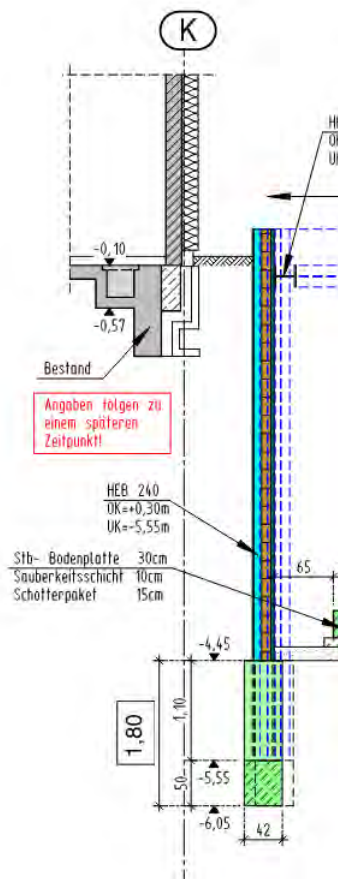
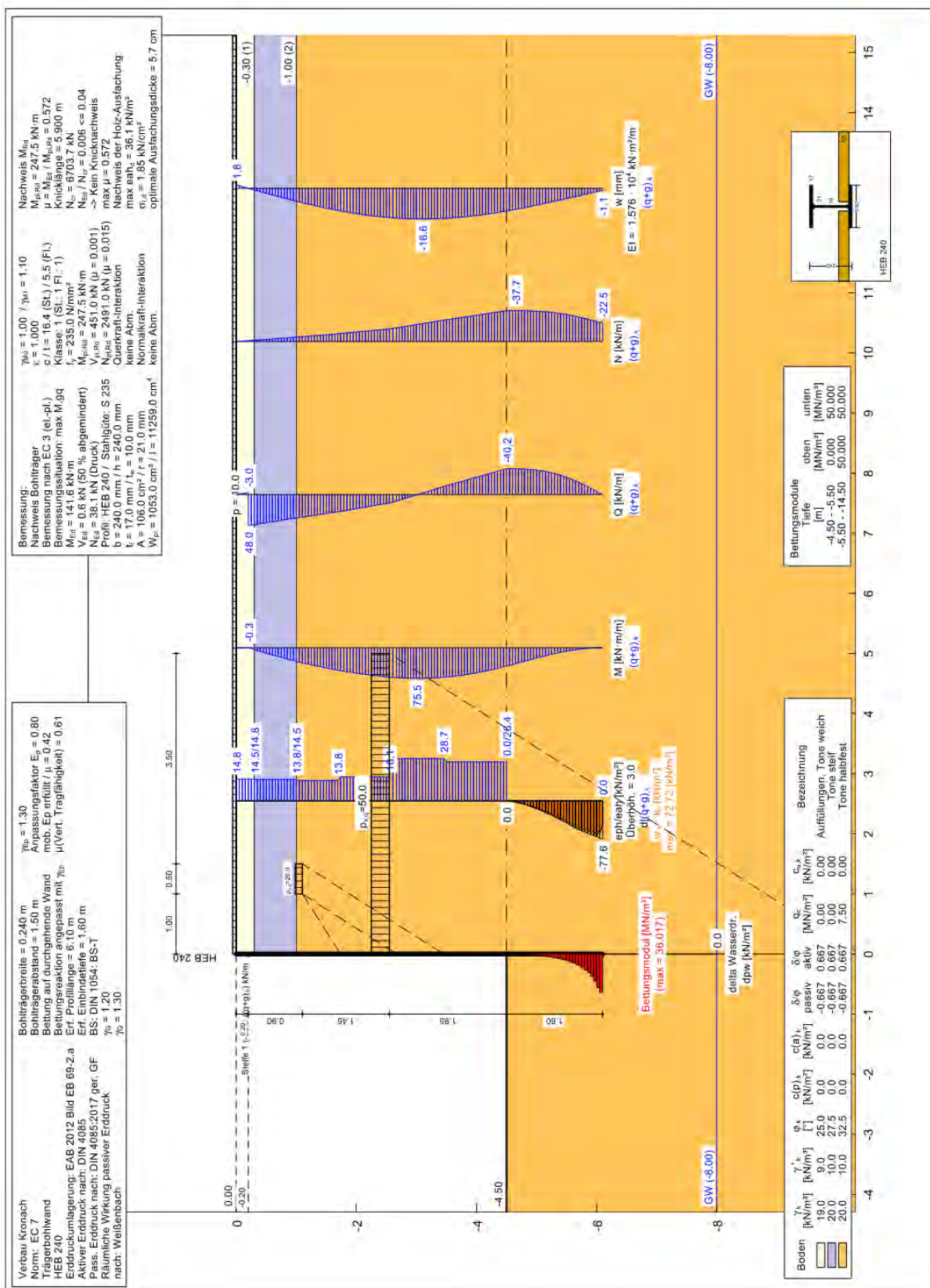


Abbildung 6: Schnitt durch die Verbausituation

3.1.2 Bemessung



Gewählt:

Bohlträger: HEB240
 Ausfachung: Holzausfachung C24, d = 10 cm
 Trägerabstand: 1,50 m
 Einbindetiefe: 1,80 m
 Bohrung: Ø420

Lasten auf Stahlrahmen:

N_d' = Bemessungswert (Steifen) mit BS-P (1.35/1.50)

Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	N(d) [kN/m]	N[(g+q).k] [kN/m]	N(g.k) [kN/m]	N(q.k) [kN/m]	N(w.k) [kN/m]	M(d) [kN·m/m]	N _d ' [kN/m]
1	-0.20	0.00	2.00	-80.741	-66.639	-58.895	-7.743	0.000	0.000	-91.124

3.2 Bemessung Achse 16

3.2.1 Bemessungsgrundlage

Erddruckansatz:	aktiver Erddruck
Trägerabstand:	1,50 m
Verkehrslast:	$p = 10,00 \text{ KN/m}^2$
Baugrubensohle:	- 4,45 m
Bodenerkundung:	DPH-21

Schnitt 1-1 M.1:50

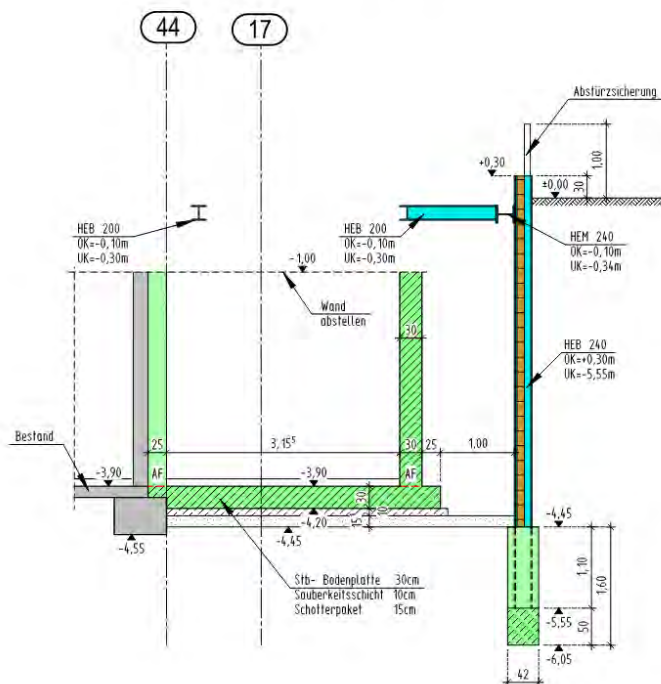
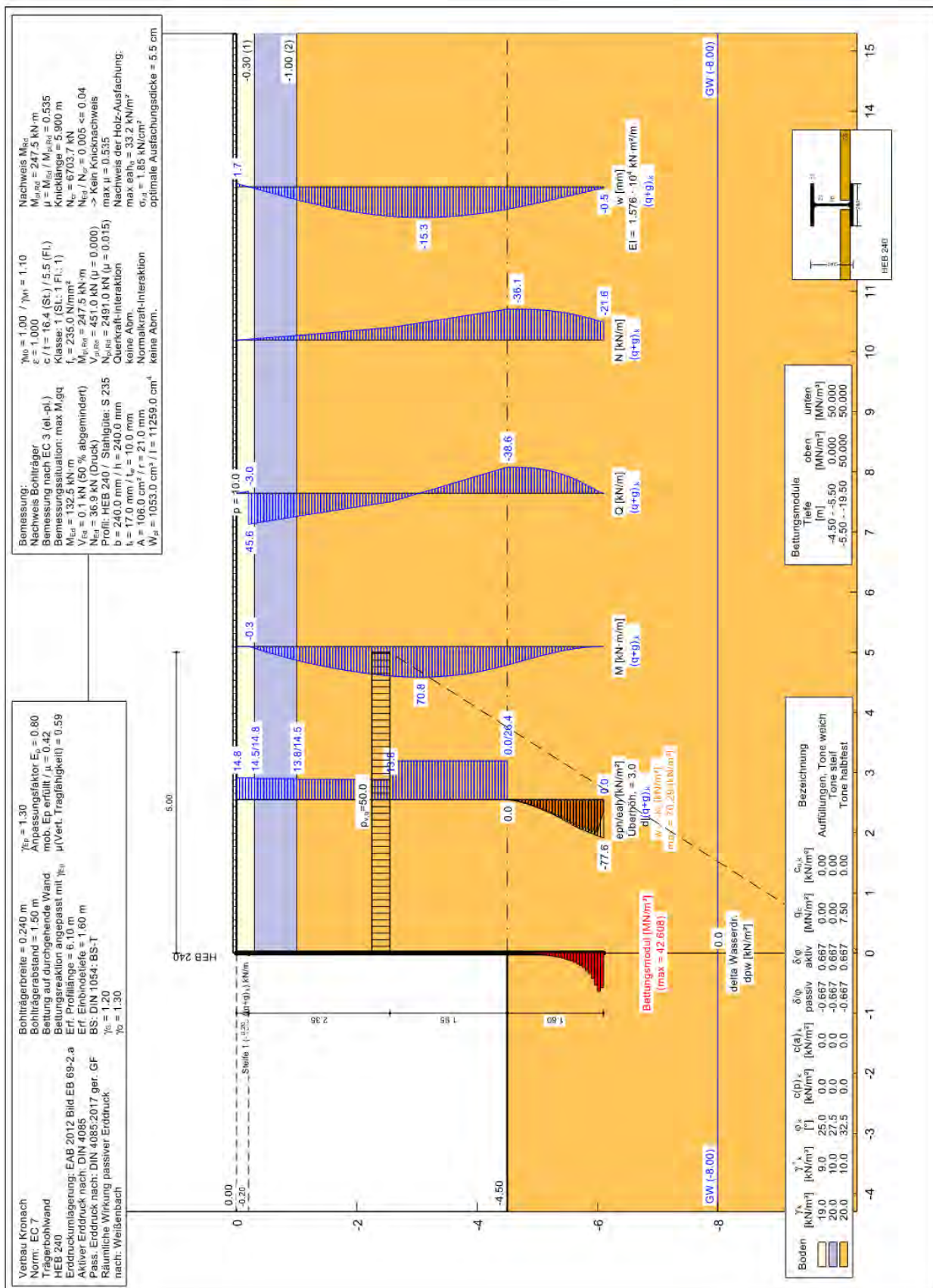


Abbildung 7: Schnitt durch die Verbausituation

3.2.2 Bemessung



Gewählt:

Bohlträger: HEB240
 Ausfachung: Holzausfachung C24, d = 10 cm
 Trägerabstand: 1,50 m
 Einbindetiefe: 1,60 m
 Bohrung: Ø420

Lasten auf Stahlrahmen:

N,d' = Bemessungswert (Steifen) mit BS-P (1.35/1.50)

Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	N(d) [kN/m]	N((g+q).k) [kN/m]	N(g.k) [kN/m]	N(q.k) [kN/m]	N(w.k) [kN/m]	M(d) [kN·m/m]	N,d' [kN/m]
1	-0.20	0.00	2.00	-56.948	-46.828	-39.276	-7.551	0.000	0.000	-64.350

3.3 Bemessung Achse I

3.3.1 Bemessungsgrundlage

Erddruckansatz:	aktiver Erddruck
Trägerabstand:	1,50 m
Verkehrslast:	$p = 10,00 \text{ KN/m}^2$
Baugrubensohle:	- 5,45 m

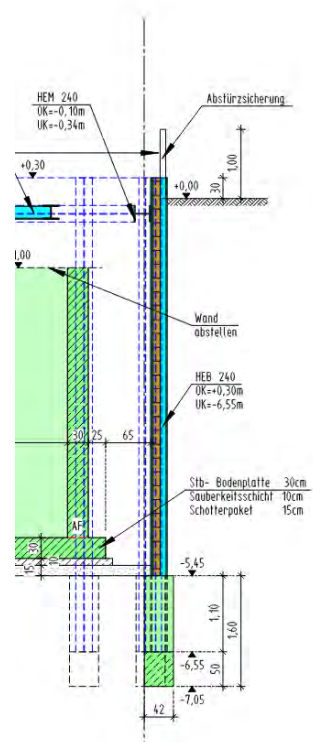
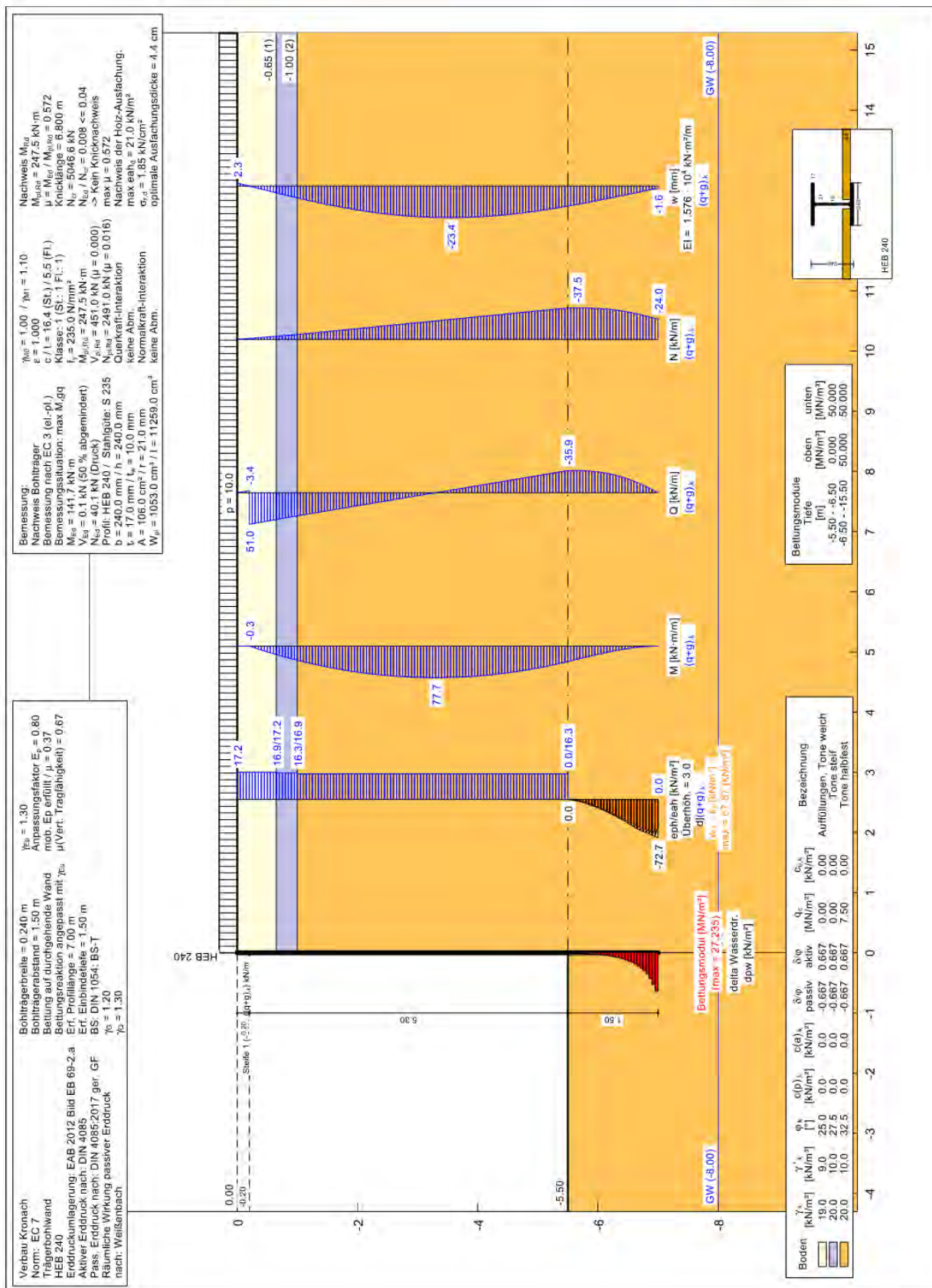


Abbildung 8: Schnitt durch die Verbausituation

3.3.2 Bemessung



Gewählt:

Bohlträger: HEB240
 Ausfachung: Holzausfachung C24, d = 10 cm
 Trägerabstand: 1,50 m
 Einbindetiefe: 1,60 m
 Bohrung: Ø420

Lasten auf Stahlrahmen:

N_d' = Bemessungswert (Steifen) mit BS-P (1.35/1.50)

Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	N(d) [kN/m]	N[(g+q).k] [kN/m]	N(g.k) [kN/m]	N(q.k) [kN/m]	N(w.k) [kN/m]	M(d) [kN·m/m]	N _d ' [kN/m]
1	-0.20	0.00	2.00	-65.517	-53.850	-44.882	-8.968	0.000	0.000	-74.043

PROJEKT: 19-1-200012 Mittelschule Kronach - Verbau	SEITE: 19

PROJEKT: 19-1-200012 Mittelschule Kronach - Verbau	SEITE: 20
3.4 Bemessung Stahlrahmen	

**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-80

Seite: 1/12

Blatt: 1

MODELL

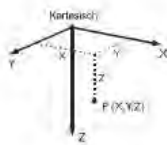
Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	Verbau Index A
	Projektname	Kronach
Optionen	Modelltyp	3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
	<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden	
	<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen	
	Erdbeschleunigung g	10,00 m/s ²

**1.1 KNOTEN**

Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	-	Kartesisch	0,000	0,000	0,000	
2	-	Kartesisch	0,000	0,000	0,000	
3	-	Kartesisch	0,000	5,000	0,000	
4	-	Kartesisch	0,000	5,000	0,000	
5	-	Kartesisch	2,000	0,000	0,000	
6	-	Kartesisch	7,000	0,000	0,000	
7	-	Kartesisch	0,000	4,500	0,000	
8	-	Kartesisch	0,143	4,642	0,000	
9	-	Kartesisch	0,000	4,500	0,000	
10	-	Kartesisch	4,500	0,000	0,000	

1.2 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehn. α [1/°C]	Teilsch.-Beiwert γ_m [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 235 EN 1993-1-1:2005-05 21000,00	8076,92	78,50	1,20E-05	1,00	Isotrop linear elastisch
2	Beton C50/60 DIN 1045-1:2008-08 3430,00	1429,17	25,00	1,00E-05	1,00	Isotrop linear elastisch

1.3 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	I_{yz} [cm ⁴]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm ²]	A_y [cm ²]	A_z [cm ²]			Breite b	Höhe h
1	HEB 320 1	225,10 161,30	30820,00 102,48	9239,00 32,08	0,00	0,00	300,0	320,0
2	HEB 300 1	185,00 149,10	25170,00 94,97	8563,00 28,65	0,00	0,00	300,0	300,0
3	HEB 240 1	102,70 106,00	11260,00 68,04	3923,00 20,61	0,00	0,00	240,0	240,0
4	HEB 200 1	59,28 78,08	5696,00 50,04	2003,00 15,35	0,00	0,00	200,0	200,0
5	HEB 280 1	143,70 131,40	19270,00 83,98	6595,00 25,42	0,00	0,00	280,0	280,0
6	HEM 240 1	627,90 199,60	24290,00 132,86	8153,00 39,85	0,00	0,00	248,0	270,0

1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	μ [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	3	7	Winkel	90,00	2	2	-	-	-	-	0,500	Y
2	Balkenstab	4	9	Winkel	90,00	2	2	-	-	-	-	0,500	Y
3	Balkenstab	1	5	Winkel	90,00	6	6	-	-	-	-	2,000	X
4	Balkenstab	5	10	Winkel	90,00	6	6	-	-	-	-	2,500	X
5	Balkenstab	6	2	Winkel	90,00	6	6	-	-	-	-	2,000	X
6	Fachwerk (nur N)	5	7	Winkel	0,00	4	4	-	-	-	-	4,924	XY
7	Fachwerk (nur N)	6	9	Winkel	0,00	4	4	-	-	-	-	4,924	XY
8	Fachwerk (nur N)	7	9	Winkel	0,00	4	4	-	-	-	-	9,000	X
9	Balkenstab	7	1	Winkel	90,00	6	6	-	-	-	-	4,500	Y
10	Balkenstab	8	3	Winkel	0,00	3	3	-	-	-	-	0,385	XY
11	Balkenstab	9	2	Winkel	90,00	6	6	-	-	-	-	4,500	Y
12	Balkenstab	10	6	Winkel	90,00	6	6	-	-	-	-	2,500	X

**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 2/12

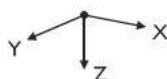
Blatt: 1

MODELL

Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

**1.8 KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
			um X	um Y	um Z		u_x	u_y	u_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	3	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	1,2	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	4	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 3/12

Blatt: 1

Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

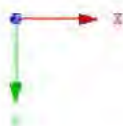
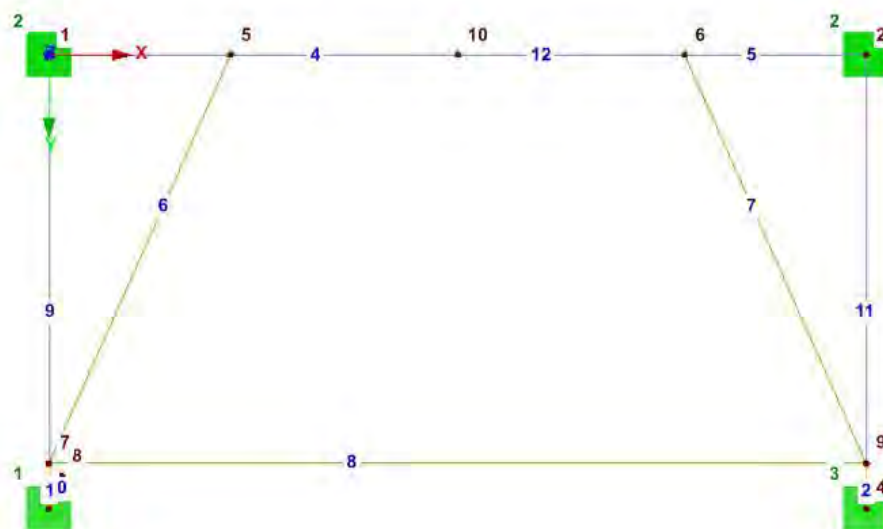
Datum: 14.10.2021

MODELL

LF3: Lastfall Q

In Z-Richtung

Querschnitte
2: HEB 300; I
3: HEB 240; I
4: HEB 200; I
6: HEB 240;



**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 4/12

Blatt: 1

LASTEN

Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF2	Lastfall G Erddruck	Ständig	<input type="checkbox"/>			
LF3	Lastfall Q	Nutzlasten - Kategorie F: Verkehrslasten - Fahrzeuglast ≤ 30 kN	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF2	Lastfall G Erddruck	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
LF3	Lastfall Q	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1		1.35*LF2 + 1.5*LF3	1	1.35	LF2 Lastfall G Erddruck
			2	1.50	LF3 Lastfall Q

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LK1	1.35*LF2 + 1.5*LF3	Berechnungstheorie	: <input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	: <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen
			: <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für:
			: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N
			: <input checked="" type="checkbox"/> Querkraften V_y und V_z
			: <input checked="" type="checkbox"/> Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

LF2
Lastfall G Erddruck**3.2 STABLASTEN**

LF2: Lastfall G Erddruck

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	Stäbe	2,11	Kraft	Konstant	X	Wahre Länge	p	-45.000	kN/m
2	Stäbe	1	Kraft	Konstant	X	Wahre Länge	p	35.000	kN/m
3	Stäbe	5	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	45.000	kN/m
4	Stäbe	3	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	35.000	kN/m
5	Stäbe	4	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	35.000	kN/m
6	Stäbe	9	Kraft	Konstant	X	Wahre Länge	p	35.000	kN/m
7	Stäbe	12	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	45.000	kN/m

LF3
Lastfall Q**3.2 STABLASTEN**

LF3: Lastfall Q

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	Stäbe	3	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	20.000	kN/m
2	Stäbe	2,11	Kraft	Konstant	X	Wahre Länge	p	-10.000	kN/m
3	Stäbe	1	Kraft	Konstant	X	Wahre Länge	p	20.000	kN/m
4	Stäbe	12	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	10.000	kN/m
5	Stäbe	5	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	10.000	kN/m
6	Stäbe	9	Kraft	Konstant	X	Wahre Länge	p	20.000	kN/m
7	Stäbe	4	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	20.000	kN/m

**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 5/12

Blatt: 1

Projekt: Kronach

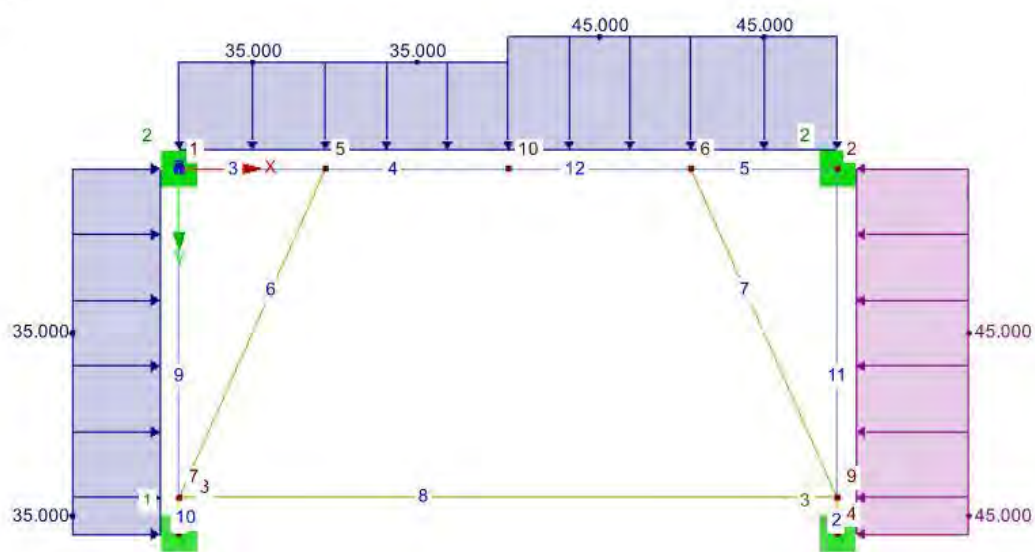
Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

MODELLLF2: Lastfall G Erddruck
Belastung [kN/m]

In Z-Richtung

Querschnitte
2: HEB 300; I
3: HEB 240; I
4: HEB 200; I
6: HEB 240; I



**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 6/12

Blatt: 1

Projekt: Kronach

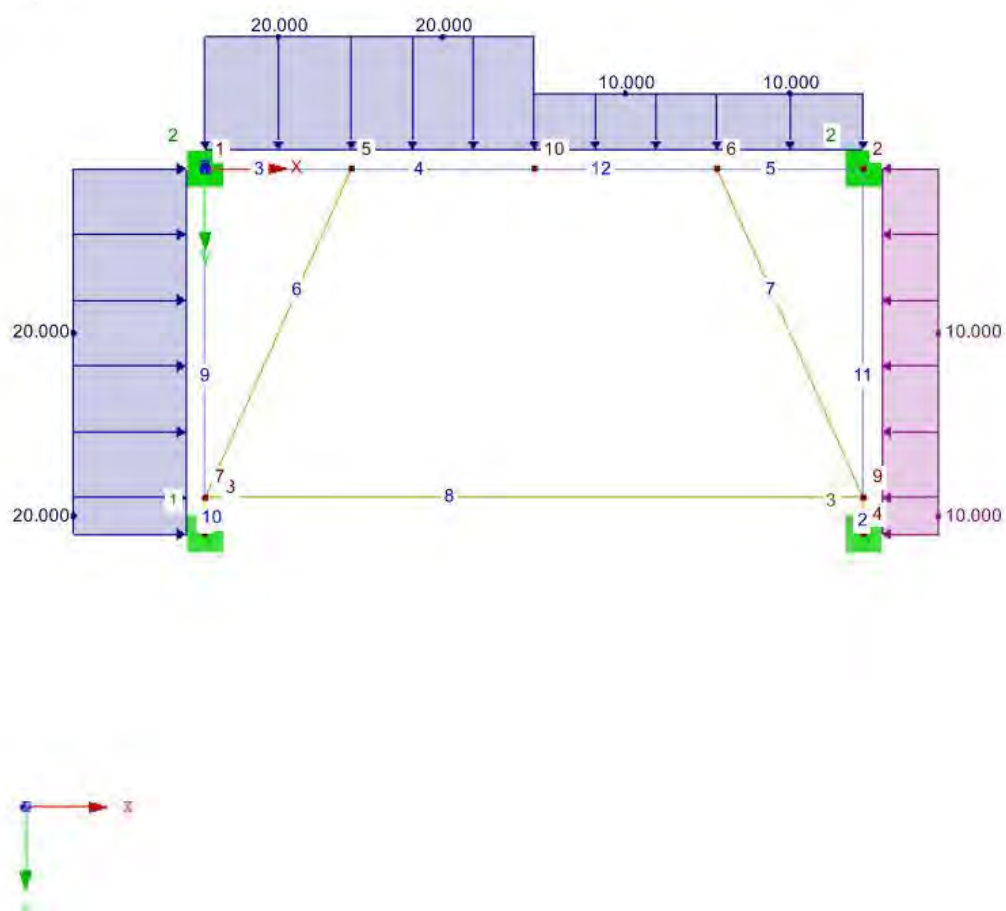
Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

MODELLLF3: Lastfall Q
Belastung [kN/m]

In Z-Richtung

Querschnitte
2: HEB 300; I
3: HEB 240; I
4: HEB 200; I
6: HEB 240; I



**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 7/12

Blatt: 1

ERGEBNISSE

Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
LF2 - Lastfall G Erddruck			
Summe Belastung in Richtung X	-50.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-50.00	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	360.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	360.00	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.47, Y:1.87, Z:0.00 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	145.01	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-2.7	mm	Stab Nr. 11, x: 2.700 m
Max. Verschiebung in Y	3.6	mm	Stab Nr. 12, x: 0.250 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	3.9	mm	Stab Nr. 12, x: 0.250 m
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	
Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	
Max. Verdrehung um Z	1.5	mrad	Stab Nr. 4, x: 1.000 m
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
StEIFigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
LF3 - Lastfall Q			
Summe Belastung in Richtung X	50.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	50.00	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	135.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	135.00	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.47, Y:1.87, Z:0.00 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	-127.97	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	1.8	mm	Stab Nr. 9, x: 3.150 m
Max. Verschiebung in Y	1.5	mm	Stab Nr. 4, x: 1.750 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	2.2	mm	Stab Nr. 4, x: 1.750 m
Max. Verdrehung um X	-0.0	mrad	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	
Max. Verdrehung um Z	0.7	mrad	Stab Nr. 9, x: 0.900 m
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
StEIFigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	1		
LK1 - 1.35*LF2 + 1.5*LF3			
Summe Belastung in Richtung X	7.50	kN	
Summe Lagerkräfte in X	7.50	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Y	688.50	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	688.50	kN	Abweichung 0.00%
Summe Belastung in Richtung Z	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.00	kN	
Max. Verschiebung in X	3.1	mm	Stab Nr. 9, x: 2.250 m
Max. Verschiebung in Y	6.9	mm	Stab Nr. 4, x: 2.500 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	
Max. Verschiebung vektoriell	6.9	mm	Stab Nr. 4, x: 2.500 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	
Max. Verdrehung um Z	-2.8	mrad	Stab Nr. 12, x: 1.750 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System	<input checked="" type="checkbox"/>		N, V _y , V _z , M _x , M _y , M _z
StEIFigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	<input checked="" type="checkbox"/>		
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	<input type="checkbox"/>		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	3		
Verzweigungslastfaktor ermitteln	<input type="checkbox"/>		
Gesamt			
Max. Verschiebung in X	3.1	mm	LK1, Stab Nr. 9, x: 2.250 m
Max. Verschiebung in Y	6.9	mm	LK1, Stab Nr. 4, x: 2.500 m
Max. Verschiebung in Z	0.0	mm	LK1
Max. Verschiebung vektoriell	6.9	mm	LK1, Stab Nr. 4, x: 2.500 m
Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	LK1
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	LK1
Max. Verdrehung um Z	-2.8	mrad	LK1, Stab Nr. 12, x: 1.750 m
Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente)	12		
Anzahl der FE-Knoten	10		
Anzahl der Gleichungen	60		
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Stabelemente für Ergebnisse der Stäbe	10		
Stabelemente der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Stab-Schubsteifigkeiten (A-y, A-z) berücksichtigen	<input checked="" type="checkbox"/>		
Sonstige Einstellungen			
Maximale Anzahl Iterationen	:	100	
Anzahl der Stabelemente für Ergebnisverläufe	:	10	
Stabelemente Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe	:	10	
Anzahl der Stabelemente für das Suchen der Maximalwerte	:	10	
Optionen			
<input checked="" type="checkbox"/> Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren			
<input checked="" type="checkbox"/> Steifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien, Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen)			
<input checked="" type="checkbox"/> Temperatur-Verformungslasten ohne Steifigkeitsänderungen anwenden			
Genauigkeit und Toleranz	<input type="checkbox"/> Standardeinstellung ändern		



Konstruktionsgruppe Bauen AG

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-80

Seite: 8/12

Blatt: 1

ERGEBNISSE

Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

■ 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z
Querschnitt-Nr. 2: HEB 300									
2	LF3	MAX N	0.000	-57.21	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00
1	LK1	MIN N	0.500	-345.82	0.00	30.87	0.00	97.51	0.00
1	LF3	MAX V _y	0.000	-77.79	0.00	-50.00	0.00	57.08	0.00
1	LF2	MIN V _y	0.000	-169.71	0.00	50.00	0.00	4.39	0.00
1	LF2	MAX V _z	0.500	-169.71	0.00	57.50	0.00	33.76	0.00
1	LF3	MIN V _z	0.000	-77.79	0.00	-50.00	0.00	57.08	0.00
1	LF3	MAX M _x	0.000	-77.79	0.00	-50.00	0.00	57.08	0.00
1	LK1	MIN M _x	0.000	-345.79	0.00	-7.51	0.00	91.67	0.00
1	LK1	MAX M _y	0.500	-345.82	0.00	30.87	0.00	97.51	0.00
2	LK1	MIN M _y	0.500	-342.73	0.00	-37.65	0.00	-92.35	0.00
1	LK1	MAX M _z	0.000	-345.79	0.00	-7.51	0.00	91.67	0.00
2	LK1	MIN M _z	0.000	-342.70	0.00	0.00	0.00	-82.93	0.00
Querschnitt-Nr. 3: HEB 240									
10	LF2	MAX N	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MIN N	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX V _y	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MIN V _y	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX V _z	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF3	MIN V _z	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX M _x	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF3	MIN M _x	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX M _y	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LK1	MIN M _y	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MAX M _z	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	LF2	MIN M _z	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Querschnitt-Nr. 4: HEB 200									
8	LF3	MAX N	0.000	13.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	LK1	MIN N	0.000	-344.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MAX V _y	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MIN V _y	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MAX V _z	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MIN V _z	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MAX M _x	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MIN M _x	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MAX M _y	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MIN M _y	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MAX M _z	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	LF2	MIN M _z	0.000	-194.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Querschnitt-Nr. 6: HEB 240									
11	LF3	MAX N	0.000	-17.55	0.00	15.19	0.00	-0.47	0.00
4	LK1	MIN N	2.500	-322.01	0.00	1.85	0.00	-120.55	0.00
4	LK1	MAX V _y	0.000	-321.51	0.00	-192.13	0.00	118.08	0.00
11	LK1	MIN V _y	0.000	-27.81	0.00	156.79	0.00	-92.35	0.00
12	LK1	MAX V _z	2.500	-321.52	0.00	192.02	0.00	122.59	0.00
4	LK1	MIN V _z	0.000	-321.51	0.00	-192.13	0.00	118.08	0.00
4	LK1	MAX M _x	0.000	-321.51	0.00	-192.13	0.00	118.08	0.00
5	LK1	MIN M _x	0.000	-182.32	0.00	-123.20	0.00	122.59	0.00
9	LK1	MAX M _y	4.500	-35.31	0.00	184.03	0.00	143.38	0.00
11	LK1	MIN M _y	4.500	-27.81	0.00	-182.14	0.00	-144.94	0.00
5	LK1	MAX M _z	0.000	-182.32	0.00	-123.20	0.00	122.59	0.00
12	LK1	MIN M _z	0.000	-322.01	0.00	1.85	0.00	-120.55	0.00

STAHL

FA1

Allgemeine
Spannungsanalyse von
Stäben

■ 1.1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:

Alle

Zu bemessende Lastkombinationen:

LK1

1.35*LF2 + 1.5*LF3

■ 1.2 MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor γ_M [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm ²]	Manuell	Grenzspannungen [kN/cm ²]		
					grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_y
1	Baustahl S 235	1.00	23.50	<input type="checkbox"/>	23.50	13.57	23.50

■ 1.3.1 QUERSCHNITTE



Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt-Bezeichnung	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	Kommentar
2	1	HEB 300	185.00	25170.00	8563.00	
3	1	HEB 240	149.10	11260.00	3823.00	
4	1	HEB 200	106.00	5896.00	2003.00	
6	1	HEB 240	185.00	25170.00	8563.00	

**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-80

Seite: 9/12

Blatt: 1

STAHL

Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

2.1 SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung [kN/cm ²]		Ausnutzung
						Vorhanden	Limit	
2	HEB 300							
	1	0.500	1	LK1	Sigma gesamt	-8.13	23.50	0.35
	2	0.500	13	LK1	Tau gesamt	-1.27	13.57	0.09
3	HEB 240							
	1	0.500	3	LK1	Sigma-v	8.14	23.50	0.35
	10	0.385	6	LK1	Sigma gesamt	0.00	23.50	0.00
4	HEB 200							
	10	0.000	1	LK1	Tau gesamt	0.00	13.57	0.00
	10	0.000	1	LK1	Sigma-v	0.00	23.50	0.00
6	HEB 200							
	7	0.000	1	LK1	Sigma gesamt	-4.41	23.50	0.19
	6	0.000	1	LK1	Tau gesamt	0.00	13.57	0.00
8	HEB 240							
	7	0.000	1	LK1	Sigma-v	4.41	23.50	0.19
	12	2.500	1	LK1	Sigma gesamt	-8.42	23.50	0.36
10	HEB 240							
	4	0.000	13	LK1	Tau gesamt	-4.65	13.57	0.34
	12	2.500	11	LK1	Sigma-v	9.52	23.50	0.41

STAHL EC3

FA1

Bemessung nach Eurocode 3

1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	1-12
Zu bemessende Stabsätze:	
Nationaler Anhang:	GEN
Tragfähigkeitsnachweise:	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 1.35*LF2 + 1.5*LF3

1.2 MATERIALIEN

Material-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm ²]	Schubmodul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f _{yk} [kN/cm ²]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235 EN 1993-1-1:2005-05	21000.00	8078.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0

1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material-Nr.	Querschnitt-Bezeichnung	Querschnittstyp	Maximale Ausnutzung	Kommentar
2	1	HEB 300	I-Profil gewalzt	0.31	
3	1	HEB 240	I-Profil gewalzt	0.00	
4	1	HEB 200	I-Profil gewalzt	0.36	
6	1	HEB 240	I-Profil gewalzt	0.32	

**1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE**

Stab Nr.	Knickern möglich	Knickern um Achse y			Knickern um Achse z			Biegedrillknicken				
		möglich	$k_{0,y}$	$L_{0,y}$ [m]	möglich	$k_{0,z}$	$L_{0,z}$ [m]	möglich	k_2	k_{0z}	L_{0z} [m]	L_T [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.500	0.500
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.500	0.500
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	2.000	2.000
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	2.500	2.500
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	2.000	2.000
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.924	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.924	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.924	4.924
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.924	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.924	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.924	4.924
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	9.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	9.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	9.000	9.000
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.500	4.500
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.385	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.385	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.385	0.385
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.500	4.500
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	2.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	2.500	2.500

1.12 PARAMETER - STÄBE

Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
1	Querschnitt Schubfeld Drehbetting Querschnittsfläche für Zugnachweis	2 - HEB 300 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Querschnitt	2 - HEB 300

**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 10/12

Blatt: 1

STAHL EC3

Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

1.12 PARAMETER - STÄBE

Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
3	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	6 - HEM 240
4	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	6 - HEM 240
5	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	6 - HEM 240
6	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	4 - HEB 200
7	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	4 - HEB 200
8	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	4 - HEB 200
9	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	6 - HEM 240
10	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	3 - HEB 240
11	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	6 - HEM 240
12	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	6 - HEM 240

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Gleichung Nr.	Bezeichnung
1	Querschnitt Nr. 2 - HEB 300				
	0.500	LK1	0.10	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.500	LK1	0.05	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	0.500	LK1	0.29	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.500	LK1	0.31	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
2	Querschnitt Nr. 2 - HEB 300				
	0.500	LK1	0.10	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.500	LK1	0.06	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.400	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	0.500	LK1	0.28	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.500	LK1	0.29	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
3	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240				
	2.000	LK1	0.04	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	2.000	LK1	0.15	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	2.000	LK1	0.24	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	2.000	LK1	0.26	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
4	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240				
	2.500	LK1	0.07	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.24	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	2.500	LK1	0.24	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	2.500	LK1	0.32	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
5	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240				
	0.000	LK1	0.04	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4

**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 11/12

Blatt: 1

STAHL EC3

Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

Datum: 14.10.2021

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Gleichung Nr.	Bezeichnung
	0.000	LK1	0.15	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	0.000	LK1	0.25	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK1	0.27	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
6	Querschnitt Nr. 4 - HEB 200				
	0.000	LK1	0.19	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.22	≤ 1	ST302) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	0.000	LK1	0.36	≤ 1	ST312) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
7	Querschnitt Nr. 4 - HEB 200				
	0.000	LK1	0.19	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.23	≤ 1	ST302) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	0.000	LK1	0.36	≤ 1	ST312) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
8	Querschnitt Nr. 4 - HEB 200				
	0.000	LK1	0.03	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.06	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.14	≤ 1	ST312) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
9	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240				
	2.250	LK1	0.01	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	4.500	LK1	0.23	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
10	Querschnitt Nr. 3 - HEB 240				
	0.385	LK1	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240				
	2.250	LK1	0.01	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
11	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240				
	4.500	LK1	0.22	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	4.500	LK1	0.29	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
12	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240				
	4.500	LK1	0.29	≤ 1	ST331) Stabilitätsnachweis - Biegedrillknicken nach 6.3.2.1 und 6.3.2.3 - I-Profil
	0.000	LK1	0.07	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	2.500	LK1	0.24	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240				
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	2.500	LK1	0.25	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	0.000	LK1	0.32	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2



Konstruktionsgruppe Bauen AG

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 12/12

Blatt: 1

RS-STAHLEC3

Projekt: Kronach

Modell: Verbau Index A

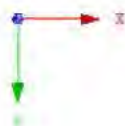
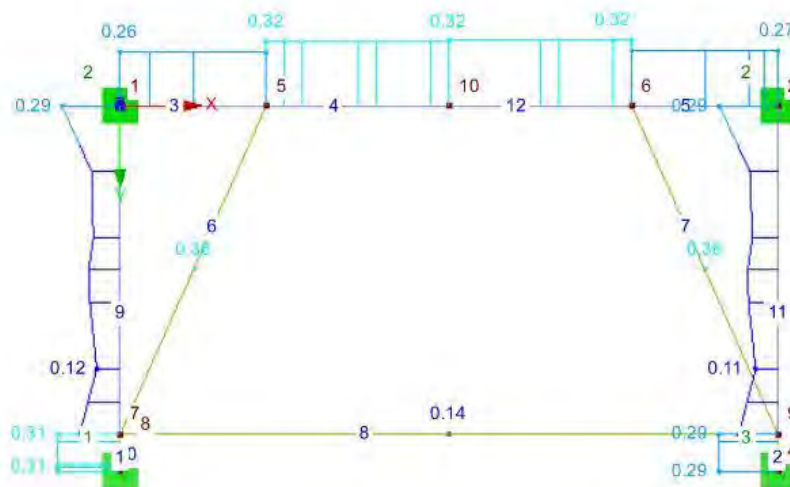
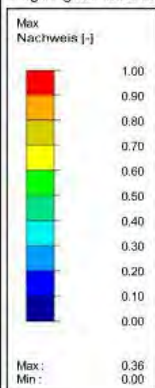
Datum: 14.10.2021

NACHWEIS

STAHL EC3 FA1

Tragfähigkeit: Querschnittsnachweis, Stabilitätsnachweis, Schweißnahtbemessung, Druckbemessung, Plastische Bemessung

In Z-Richtung



Max Nachweis: 0.36

1.755 m

**Konstruktionsgruppe Bauen AG**

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 11/12

Blatt: 1

STAHL EC3

Projekt: Kronach

Modell: Verbau

Datum: 14.07.2021

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis		Gleichung Nr.	Bezeichnung
6	Querschnitt Nr. 4 - HEB 200					
	0.000	LK1	0.17	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.20	≤ 1	ST302)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	0.000	LK1	0.32	≤ 1	ST312)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	0.000	LK1	0.20	≤ 1	ST322)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2
7	Querschnitt Nr. 4 - HEB 200					
	0.000	LK1	0.20	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.24	≤ 1	ST302)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	0.000	LK1	0.39	≤ 1	ST312)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	0.000	LK1	0.25	≤ 1	ST322)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2
8	Querschnitt Nr. 4 - HEB 200					
	0.000	LK1	0.02	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.04	≤ 1	ST301)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.10	≤ 1	ST312)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	0.000	LK1	0.03	≤ 1	ST321)	Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
9	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240					
	2.250	LK1	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	4.500	LK1	0.27	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	4.500	LK1	0.32	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
10	Querschnitt Nr. 3 - HEB 240					
	0.385	LK1	0.00	≤ 1	CS100)	Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
11	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240					
	4.500	LK1	0.32	≤ 1	CS111)	Querschnittsnachweis - Biegung um y-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	4.500	LK1	0.23	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	4.500	LK1	0.32	≤ 1	CS141)	Querschnittsnachweis - Biegung und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
11	Querschnitt Nr. 6 - HEM 240					
	4.500	LK1	0.32	≤ 1	ST331)	Stabilitätsnachweis - Biegedrillknicken nach 6.3.2.1 und 6.3.2.3 - I-Profil



Konstruktionsgruppe Bauen AG

Bahnhofplatz 1, 87435 KEMPTEN

Tel: 0831/52156-0 - Fax: 0831/52156-60

Seite: 12/12

Blatt: 1

RS-STAHLEC3

Projekt: Kronach

Modell: Verbau

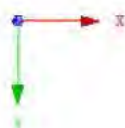
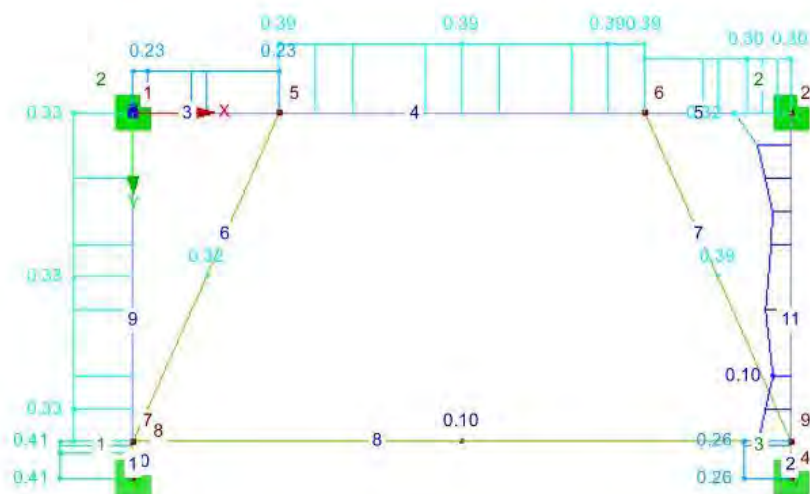
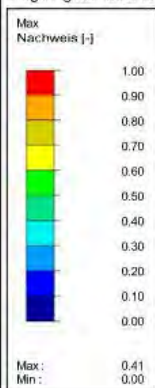
Datum: 14.07.2021

NACHWEIS

STAHL EC3 FA1

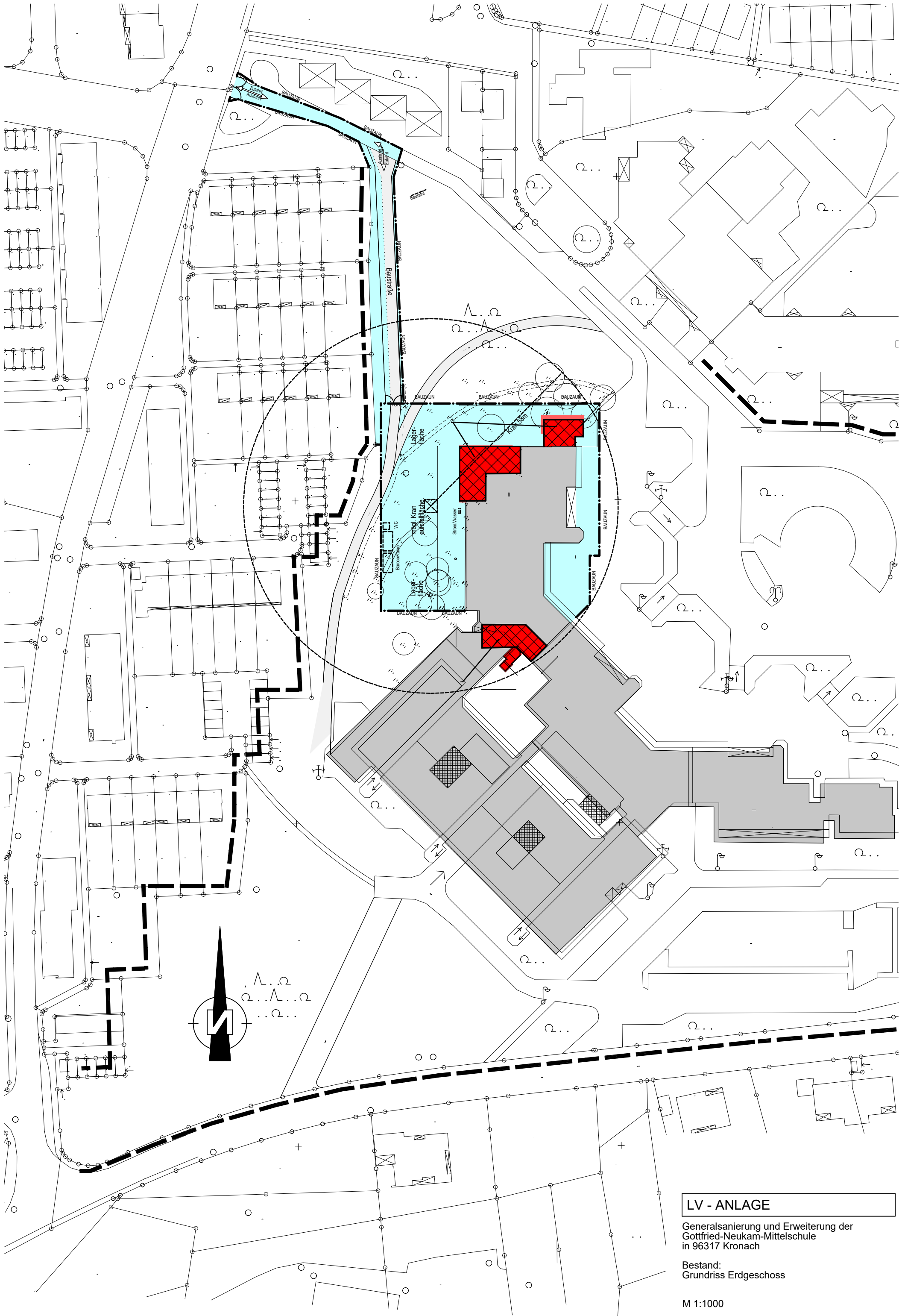
Tragfähigkeit: Querschnittsnachweis, Stabilitätsnachweis, Schweißnahtbemessung, Druckbemessung, Plastische Bemessung

In Z-Richtung



Max Nachweis: 0.41

1.755 m

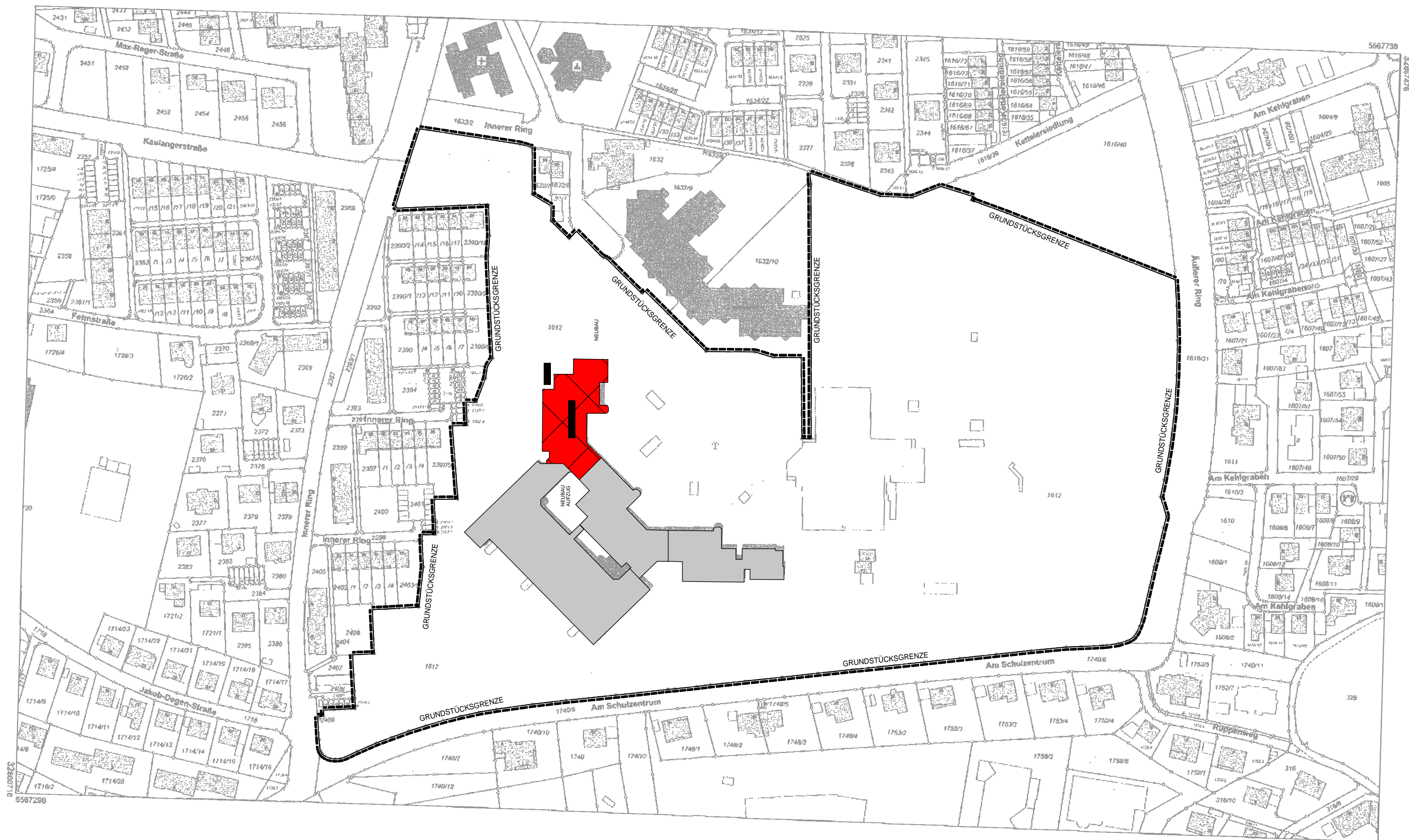


LV - ANLAGE

Generalsanierung und Erweiterung der
Gottfried-Neukam-Mittelschule
in 96317 Kronach

Bestand:
Grundriss Erdgeschoss

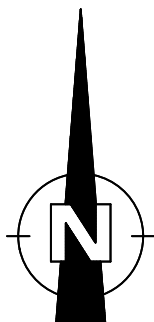
M 1:1000



Maßstab 1:2000 0 10 30 60 Meter

Vervielfältigung nur in analoger Form für den eigenen Gebrauch.
Zur Maßentnahme nur bedingt geeignet.

Geschäftszeichen: zwost_ev



Amt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
Kulmbach - Außenstelle Kronach
Kronach, 96317
Stempel und Unterschrift der abgebenden Stelle



Flurstück: 1612
Gemarkung: Kronach

Amt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
Kulmbach - Außenstelle Kronach -

Kaulanger 1
96317 Kronach

Gemeinde: Stadt Kronach
Landkreis: Kronach
Bezirk: Oberfranken

Ausz
Lieg

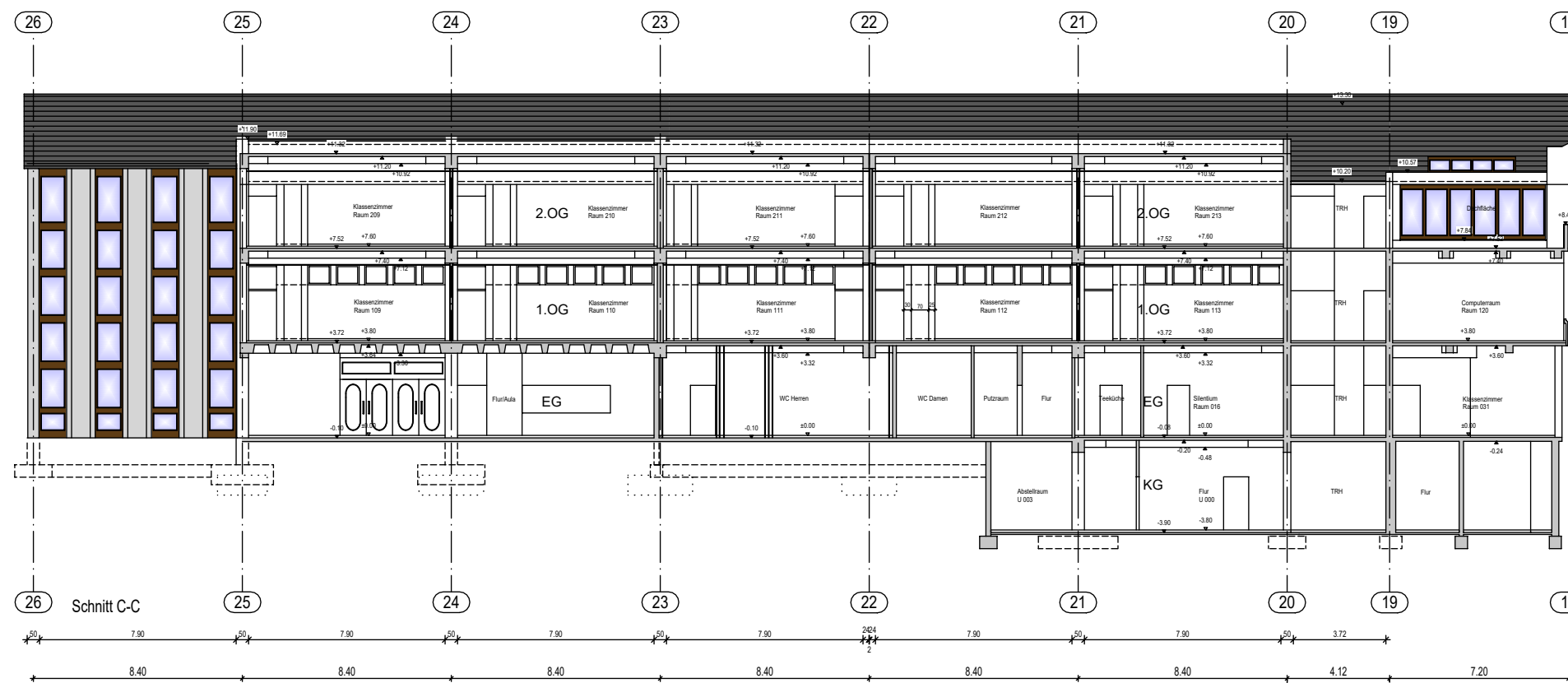
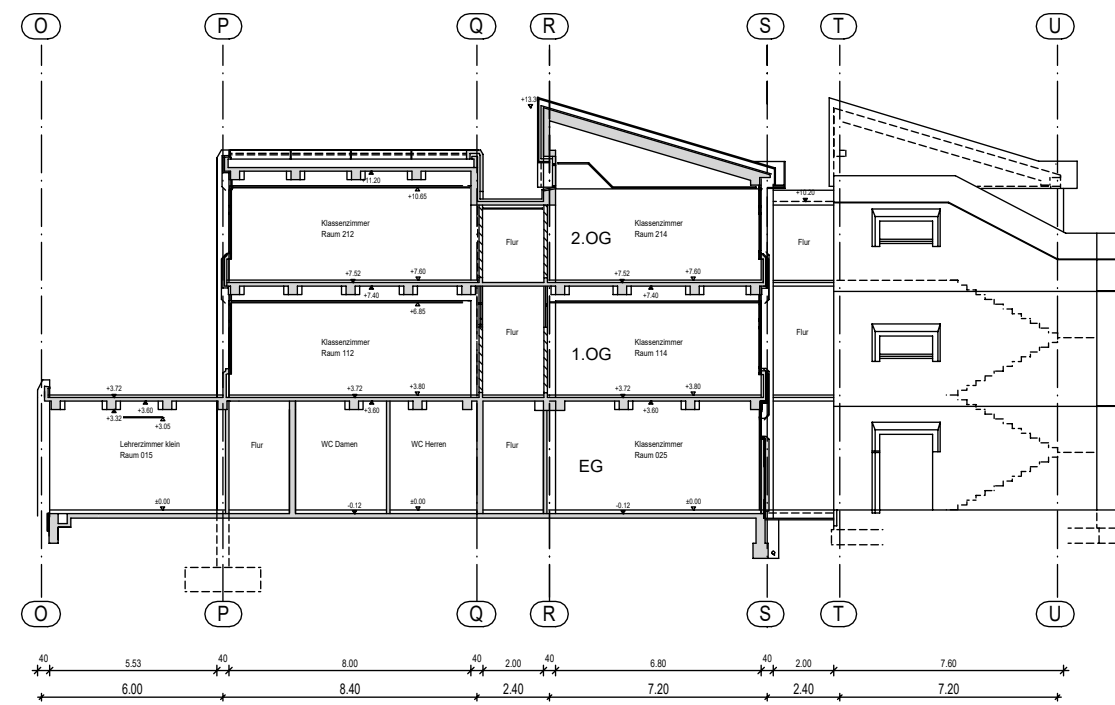
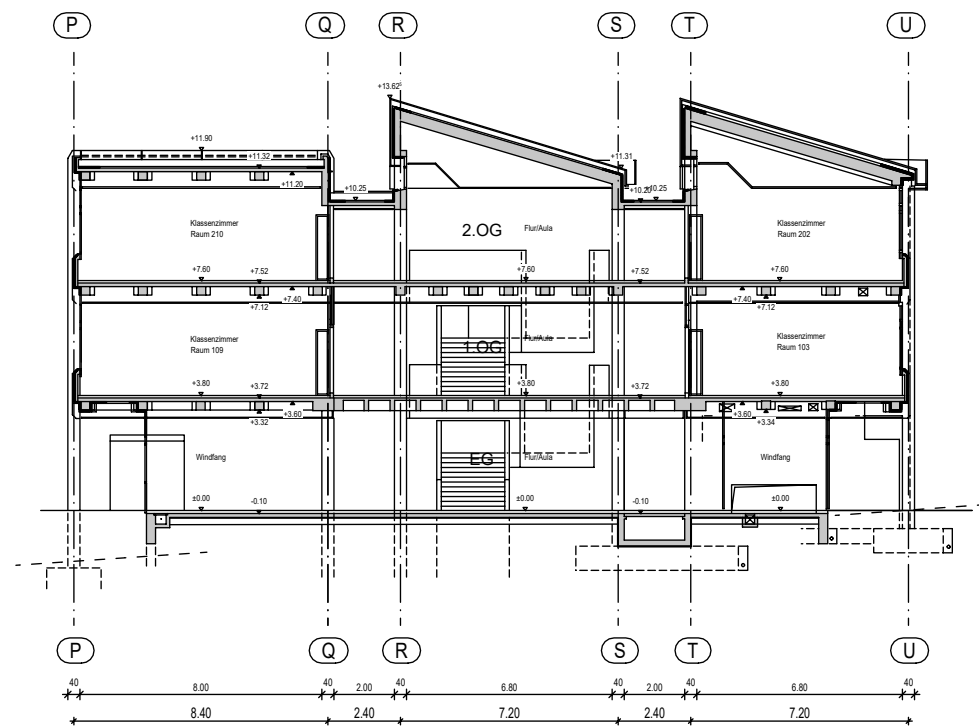
Flurkart
zur Bau
Erstellt an

LV - ANLAGE

Generalsanierung und Erweiterung der
Gottfried-Neukam-Mittelschule
in 96317 Kronach

Lageplan

M 1:2000

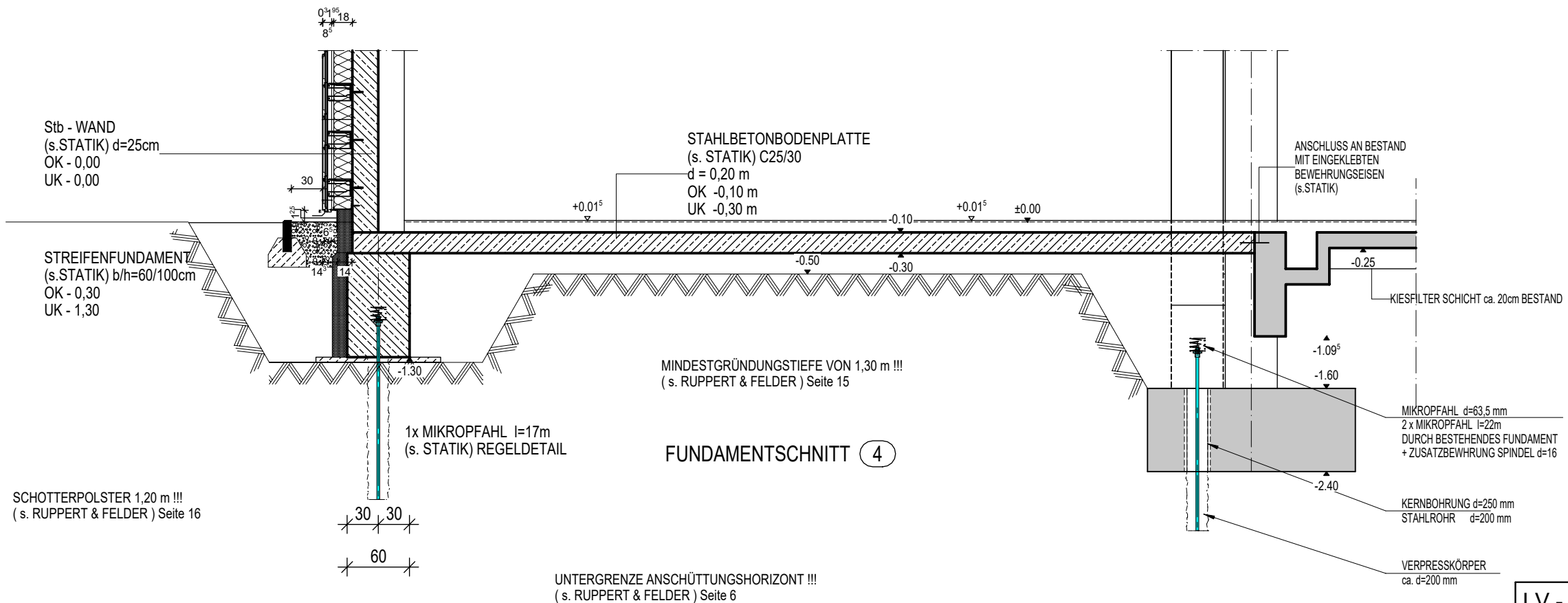


LV - ANLAGE

Generalsanierung und Erweiterung der
Gottfried-Neukam-Mittelschule
in 96317 Kronach

Bestand:
Schnitte B - C - D

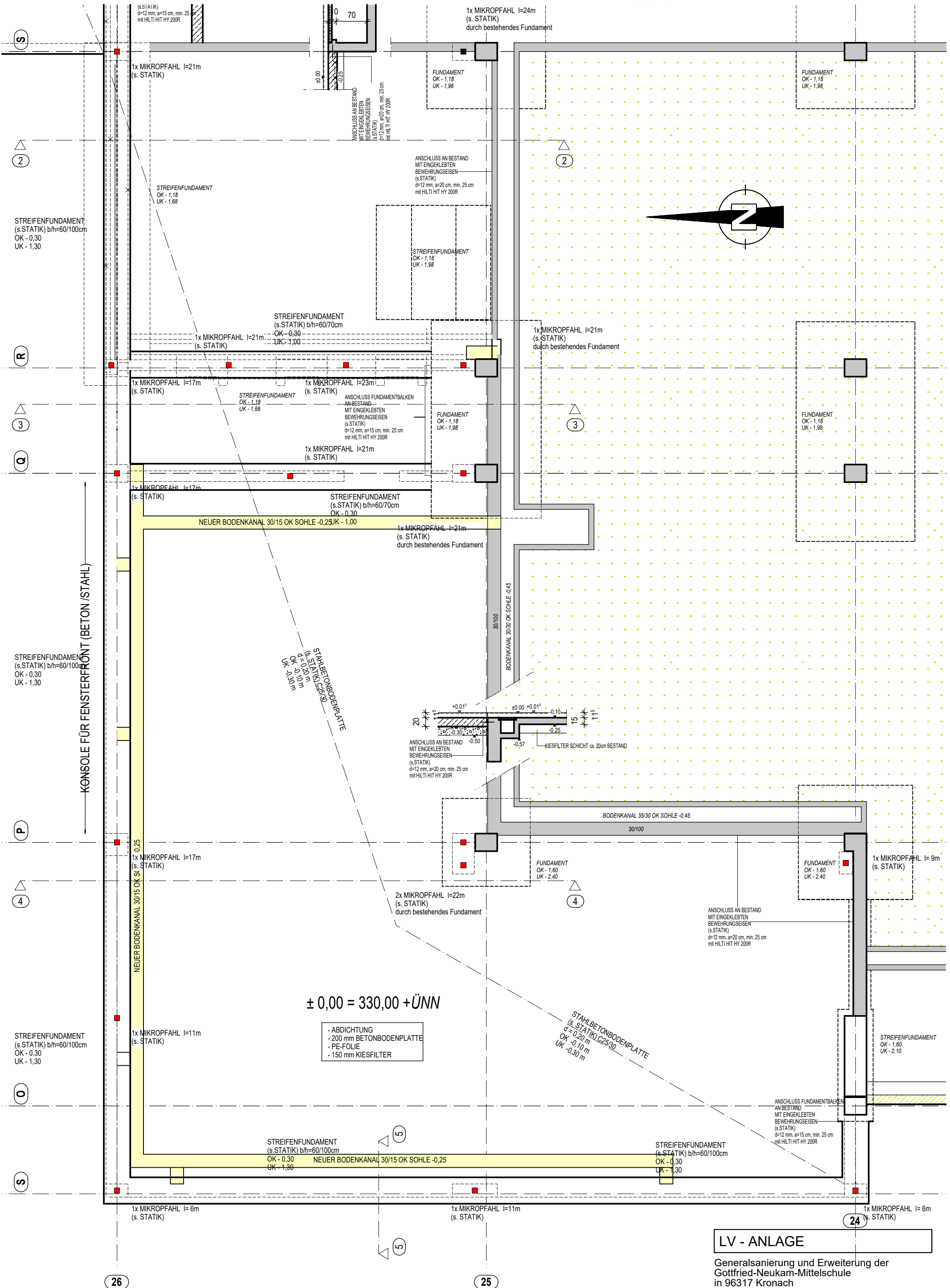
M 1:250



Generalsanierung und Erweiterung der
Gottfried-Neukam-Mittelschule
in 96317 Kronach

Mikropfähle Fundamentschnitt

M 1:50



LV - ANLAGE

Generalsanierung und Erweiterung der
Gottfried-Neukam-Mittelschule
in 96317 Kronach

Grundriss Mikropfähle

M 1:75

Geotechnischer Bericht Baugrunduntersuchungen

Projekt-Nr. 16342-bgr-01

Projekt: KRONACH Am Schulzentrum
Erweiterung der Gottfried-Neukam-Mittelschule

Bauherr: Schulverband Kronach III
Marktplatz 5
96317 Kronach

Vergabestelle: Hitzler Ingenieure
Erlenstegenstraße 5
90491 Nürnberg

Planung: Spindler + beratende Ingenieure – Architekten GmbH
Kühnlenzhof 4
96317 Kronach

Bearbeiter: Madeline Kaiser, B.Sc.

Bayreuth, den 11.08.2020

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. Vorbemerkung	3
2. Unterlagen	3
3. Lage und Geologie	4
4. Bauvorhaben	4
5. Baugrund	5
5.1 Aufbau	5
5.2 Bestandsfundamente	7
5.3 Hydrologie	7
6. Kennwerte der Böden	7
6.1 Laborversuche an Bodenproben	7
6.2 Charakteristische Bodenkenngößen	8
6.3 Grundwasser-Betonaggressivität	9
6.4 Chemische Bodenanalysen	10
7. Einteilung nach DIN 18 300:2016-09 Erdarbeiten	11
7.1 Festlegung der Homogenbereiche	11
7.2 Homogenbereich O1	12
7.3 Homogenbereich B1	12
7.4 Homogenbereich B2	14
8. Gründung	15
8.1 Anbau	15
8.2 Aufzug	17
8.3 Aufstockung Gebäude	17
9. Bautechnische Hinweise und Empfehlungen	18
9.1 Abdichtung und Dränagemaßnahmen	18
9.2 Baumaßnahmen	19
10. Bauüberwachung und Abnahme	19
11. Zusammenfassung	20

Anlage 1:	Lageplan
Anlagen 2.1 bis 2.3:	Schnitte und Profil
Anlagen 3.1 bis 3.3:	Bodenmechanische Laborversuche
Anlagen 4.1 bis 4.4:	Chemische Bodenanalysen
Anlage 5:	Fotodokumentation Schürfe

1. Vorbemerkung

Der Schulverband Kronach beabsichtigt die Erweiterung, den Anbau eines Aufzugs sowie die Aufstockung des Schulgebäudes an der Gottfried-Neukam-Schule in Kronach. Daher wurde das Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder, Bayreuth, beauftragt, Baugrunduntersuchungen durchzuführen und zu den geplanten Baumaßnahmen von bodenmechanischer und gründungstechnischer Seite Stellung zu nehmen.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Baugrunderkundung zusammenfassend dargestellt.

2. Unterlagen

Im Wesentlichen wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Geologische Karte von Bayern M 1 : 25 000
Blatt 5734 Wallenfels
Blatt 5733 Kronach
- Geologische Übersichtskarte von Bayern M 1 : 200 000
Blatt CC6334 Bayreuth
Blatt CC6326 Bamberg
- Von den Hitzler Ingenieuren, Nürnberg:
 - Lageplan Erweiterung M 1 : 1000 (Stand: 11.12.2017)
 - Grundriss Kellergeschoss M 1 : 100 (Stand: 24.10.2017)
 - Grundriss Erdgeschoss M 1 : 100 (Stand: 09.12.2019)
 - Grundriss 1. OG M 1 : 100 (Stand: 09.12.2019)
 - Grundriss 2. OG ohne Maßstab (Stand: ohne Datum)
 - Ansichten Gesamt Bestand M 1 : 100 (Stand: 24.10.2017)
 - Schnitte Details M 1 : 100/20 (Stand: 13.10.2017)
- Ergebnisse von Kleinrammbohrungen, Rammsondierungen und Laborversuchen durch das Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder, Bayreuth

- Ergebnisse von chemischen Bodenanalysen durch die AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
- Ergebnisse von Ortsbesichtigungen und Besprechungen zwischen Vertretern des Schulverbands Kronach, Vertretern der Hitzler Ingenieure, Vertretern der Spindler + beratende Ingenieure – Architekten GmbH und des Ing.-Büros Dr. Ruppert & Felder

3. Lage und Geologie

Die Gottfried-Neukam-Mittelschule befindet sich „Am Schulzentrum 7“ im Osten von Kronach. Die Erweiterung soll im Norden des bestehenden Gebäudes anschließen. Die für den Neubau vorgesehene Fläche liegt derzeit als Grünfläche da. Die Aufstockung sowie der Anbau des Aufzugs ist im südlichen Bereich des Schulgebäudes geplant.

Die Geländeoberfläche im unmittelbaren Baubereich ist nahezu eben und weist keine nennenswerten Höhenunterschiede auf.

Unter den künstlichen Auffüllungen sind gemäß der **Geologischen Karte** im Baubereich zunächst in größerer Mächtigkeit die **lehmigen Überdeckungen** aus verwitterten Triasschichten aus dem **Quartär** zu erwarten. Darunter stehen bis in die bautechnisch interessierenden Tiefen die **Schotter der 15 Meter- und 25 Meter-Terrasse des Pleistozäns** aus dem Erdzeitalter des Quartärs an. Es handelt sich dabei erfahrungsgemäß um Sande, Kiese und Gerölle aus dem Frankenwald.

Eine tektonische Störungszone ist im unmittelbaren Baubereich nicht bekannt.

Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 gehört Kronach zu keiner ausgewiesenen **Erdbebenzone**.

4. Bauvorhaben

Es ist ein nicht unterkellertes Anbau mit maximal drei Stockwerken an das bestehende Gebäude geplant. Die Gründung soll voraussichtlich mittels Streifenfundamenten oder mittels einer elastisch gebetteten Fundamentplatte erfolgen.

Weiterhin soll ein Aufzug angebaut und ein bestehender Gebäudeteil im Süden um ein zusätzliches Stockwerk aufgestockt werden. Das Bestandsgebäude ist in diesem Bereich unterkellert. Gemäß der durchgeführten Fundamentaufgrabung weisen die Streifenfundamente im Bereich der Außenwände Einbindetiefen von ca. 1,10 m unter der Geländeoberfläche auf.

Zur Vermessung der Bohransatzpunkte in der Höhe wurde ein Nivellement durchgeführt. Als Höhenbezugspunkt wurde die Fußbodenoberkante des Erdgeschosses (FOK-EG) mit einer Kote von $\pm 0,00$ m hergenommen.

5. Baugrund

5.1 Aufbau

Der Untergrundaufbau wurde durch fünf Kleinrammbohrungen (KRB) sowie einer Sondierung mit der schweren Rammsonde (DPH) erkundet (s. Lageplan Anlage 1). Die Ergebnisse sind entsprechend den Kennzeichnungen nach DIN 4023 in zwei von West nach Ost verlaufenden Schnitten (s. Anlage 2.1 und 2.2) sowie einem Profil (s. Anlage 2.3) dargestellt.

Entsprechend den ausgeführten Aufschlüssen kann der Untergrund vereinfachend in zwei Horizonte eingeteilt werden: Anschüttungshorizont und Deckhorizont.

Unter etwa 30 cm bis 60 cm dicken Mutterbodenschichten sowie den Oberflächenbefestigungen wurden in den Kleinrammbohrungen zunächst die Böden des **Anschüttungshorizonts** angetroffen. Diese bestehen aus künstlich aufgefüllten Tonen und Kiesen von grauer, hellbrauner, brauner und rotbrauner Färbung. Die Tone besitzen weiche bis halbfeste Konsistenzen. Innerhalb der Auffüllungen können anthropogene Fremdbestandteile wie Ziegelbruch vorgefunden werden. Bei den Auffüllungen, v.a. in der KRB1, handelt es sich voraussichtlich um die Arbeitsraumverfüllungen des bestehenden Gebäudes.

Die **Untergrenze des Anschüttungshorizonts** verläuft in folgenden Tiefen unter der Geländeoberfläche (Klammerwerte bezogen auf $\pm 0,00$ m):

Aufschluss	Untergrenze Anschüttungshorizont
KRB1	3,50 m (-3,65 m)
KRB2	1,10 m (-1,30 m)
KRB3	1,30 m (-1,45 m)
KRB4	nicht erreicht
KRB5	1,00 m (-1,15 m)
Sch1	0,70 m (-0,75 m)

Darunter folgen die Böden des **Deckhorizonts**. Diese bestehen aus den natürlich gewachsenen Tonen von rotbrauner, brauner und grauer Färbung. Die Tone weisen steife bis halbfeste Konsistenzen auf. In der KRB3 wurde in der Aufschlussendtiefe eine Sandschicht von hellgrauer Farbe angetroffen.

Durch die **Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH)** werden die vorliegenden Aufschlüsse ergänzt. Bei den hier anstehenden Böden kann erfahrungsgemäß ab Schlagzahlen von größer fünf Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe der Sondierspitze von einer mitteldichten Lagerung der Sande und Kiese bzw. vergleichbare Festigkeit der bindigen Böden ausgegangen werden.

Die Sondierungen zeigen im gesamten Profil nur geringe Schlagzahlen auf. Dies kann auf die bindigen Böden zurückgeführt werden. In den feinkörnigen Böden sind mit der schweren Rammsonde erfahrungsgemäß keine höheren Schlagzeilen erreichbar. Mit dem Erreichen des fünften Meters steigen die Schlagzahlen auf mindestens fünf Schläge pro 10 cm Eindringtiefe an, was eine zumindest mitteldichte Lagerungen der erreichten Sande aufweist.

Abweichungen und Besonderheiten sind vor allem in wechselnden Zusammensetzungen der künstlichen Auffüllungen, in einem unterschiedlichen Schichtgrenzenverlauf, in Schichtinhomogenitäten, in unterschiedlichen Lagerungsdichten der nichtbindigen Böden sowie in wechselnden Konsistenzen der bindigen Böden zu erwarten.

5.2 Bestandsfundamente

Im Innenhof der Mittelschule im Bereich des geplanten Aufzugs wurde eine Aufgrabung (Sch) hergestellt. Die Lage der Schürfe ist dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Der Untergrundaufbau ist im Schnitt (Anlage 2.3) mit dargestellt. Zudem sind Fotos der Schürfe in den Anlage 5 beigelegt.

Die Unterkante der Fundamente wurde in der Sch1 in einer Tiefe von 1,10 m unter der Geländeoberfläche festgestellt. Somit gründet das Gebäude in und auf den steifen bis halbfesten Tonen.

5.3 Hydrologie

Im Rahmen der Feldarbeiten wurde lediglich in der Kleinrammbohrung KRB2 Grundwasser in einer Tiefe von 2,90 m (-3,10 m) angetroffen. Es handelt sich dabei um lokal auftretendes Schichtenwasser. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen muss jedoch im gesamten Baubereich mit dem Zulauf von Sicker- und Schichtenwasser gerechnet werden.

6. Kennwerte der Böden

6.1 Laborversuche an Bodenproben

Es wurden insgesamt vier Bodenproben der Güteklasse 3 nach DIN EN ISO 22 475 entnommen und im eigenen Baugrundlabor hinsichtlich bodenmechanischer Parameter untersucht. An diesen Proben wurden drei kombinierte Sieb-Schlämmanalysen sowie zwei Plastizitätsversuche durchgeführt. Weiterhin wurden die Wassergehalte bestimmt. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in den Anlagen 3.1 bis 3.3 zusammenfassend dargestellt.

Die **Sieb-Schlämmanalysen** kennzeichnen drei feinkörnigen Tone mit Feingehaltsanteilen von 59,8 % bis 74,1 %.

Die durchgeführten **Wassergehaltsbestimmungen** ergaben Gehalte zwischen 16,6 % und 19,3 %.

Die durchgeführten **Plastizitätsversuche** ergaben Wassergehalte an der Fließgrenze von 37,5 % und 41,8 % sowie Wassergehalte an der Ausrollgrenze von 18,6 % und 19,3 %. Mit dem natürlichen Wassergehalt errechnen sich die Plastizitätszahlen zu 18,2 % und 23,2 %. Die Konsistenzbestimmungen ergaben dann Werte von 0,91 und 1,03. Demnach handelt es sich bei den untersuchten Böden um zwei mittelplastische Tone von steifer und halbfester Konsistenz.

Gemäß der DIN 18 196 handelt es sich bei den untersuchten Proben um Böden der Bodengruppen TM. Diese sind als sehr frostempfindlich einzustufen.

Nach den empirischen Formeln von BEYER besitzen die **Tone Durchlässigkeitskoeffizienten** in einer Größenordnung von $k_f = 1,0 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ bzw. liegen außerhalb des Gültigkeitsbereichs der empirischen Formeln von BEYER. Nach der DIN 18130-1 sind die anstehenden Böden damit als schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig zu bezeichnen.

6.2 Charakteristische Bodenkenngrößen

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse können erfahrungsgemäß vereinfachend die folgenden charakteristischen Bodenkenngrößen angesetzt werden:

Tone, weich

Feuchtwichte	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 8,0 \text{ kN/m}^3$
Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 25,0^\circ$
Steifemodul	$E_s = 2 \text{ bis } 4 \text{ MN/m}^2$

Tone, steif

Feuchtwichte	$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 27,5^\circ$
Steifemodul	$E_s = 8 \text{ bis } 15 \text{ MN/m}^2$

Tone, halbfest bis fest + Sande

Feuchtwichte	$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel bzw. Gesamtscherfestigkeit	$\varphi = 32,5^\circ$
Steifemodul	$E_s = 20 \text{ bis } 30 \text{ MN/m}^2$

Kiese

Feuchtwichte	$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$
Auftriebswichte	$\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi = 32,5^\circ$
Steifemodul	$E_s = 20 \text{ bis } 30 \text{ MN/m}^2$

Diese Größen sind für erdstatische Berechnungen zu verwenden.

6.3 Grundwasser-Betonaggressivität

Eine Grundwasserprobe aus der KRB2 wurde gemäß DIN 4030 auf Betonaggressivität untersucht. Der Befund lautet:

Auf- schluss	pH- Wert	kalklösende Kohlensäure nach Heyer CO_2	Ammono- nium NH_4^+	Sulfat SO_4^{2-}	Magnesium Mg^{2+}
KRB2	6,77	22,0 mg/l	0 mg/l	<200 mg/l	100 mg/l

Entsprechend den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist die untersuchte Grundwasserprobe gemäß der DIN 1045-2 bzw. der DIN EN 206-1 aufgrund des erhöhten Gehalts an kalklösender Kohlensäure als „**chemisch schwach angreifend**“ einzustufen. Für Betonbauteile, welche dauerhaft mit dem Grundwasser in Berührung kommen können, wäre hier entsprechend der DIN 1045 im Allgemeinen ein Beton mit der Expositions-kategorie XA 1 zu wählen.

6.4 Chemische Bodenanalysen

Zur Beurteilung der möglichen Wiederverwertungs- bzw. Entsorgungswege wurden im Zuge der Baugrunduntersuchungen zusätzliche Bodenproben aus den künstlichen Auffüllungen gewonnen. Diese Einzelproben wurden als Mischprobe der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, zur Analyse auf die Parameter der LAGA-Richtlinie sowie der Deponieverordnung (DepV) überstellt. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Anlagen 4.1 bis 4.4 dargestellt.

In der folgenden Tabelle sind die Entnahmepunkte und –tiefen sowie die **vorläufige** Einstufung gemäß der LAGA-Richtlinie sowie der Deponieverordnung entsprechend den vorliegenden, stichprobenartigen Ergebnissen zusammengefasst.

Probenbezeichnung	Aufschluss und Entnahmetiefe	Einstufung gemäß LAGA (ausschlaggebender Parameter)	Einstufung gemäß DepV
MP1	KRB1 (0,3-1,0 m) KRB1 (1,0-1,7 m) KRB2 (0,6-0,8 m) KRB2 (0,8-1,1 m) KRB5 (0,3-0,7 m) KRB5 (0,7-1,0 m)	Z1.1 (Cr, Ni im Feststoff)	DK0

Die Analyse der Mischprobe MP1 weist hinsichtlich der LAGA-Richtlinie Überschreitungen der Z0-Zuordnungswerte von Chrom und Nickel im Feststoff auf. Somit können die beim Aushub anfallenden Böden voraussichtlich als **Z1.1-Material** eingestuft werden. Ein offener Wiedereinbau von Böden, die gemäß der LAGA-Richtlinie als Z1.1-Material eingestuft werden, kann in technischen Bauwerken wie Verkehrsflächen, Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen sowie beispielsweise in Lärm- und Sichtschutzwällen erfolgen.

Hinsichtlich den Richtlinien der **Deponieverordnung** werden alle DK0-Zuordnungswerte in der Mischprobe eingehalten. Anhand dieser Ergebnisse wäre vorbehaltlich einer repräsentativen Beprobung eine Ablagerung auf einer **Deponie der Klasse DK0 oder höher** möglich.

Da es sich bislang nur um **stichprobenartige Ergebnisse** handelt, kann eine endgültige Beurteilung hinsichtlich der Wiederverwertung bzw. der Entsorgung jedoch erst nach dem Aushub und einer repräsentativen Beprobung entsprechend der anfallenden Kubatur erfolgen.

7. Einteilung nach DIN 18 300:2016-09 Erdarbeiten

Die Einteilung der Homogenbereiche erfolgt vorläufig auf Grundlage des vorliegenden Planungsstands. Sollten sich im Verlauf der weiteren Planungsphase bzw. der Bauausführung Änderungen ergeben, ist die Einteilung der Homogenbereiche erneut zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen. Im Falle von maßgeblichen Änderungen der Bauausführung können weitere Untersuchungen bzw. die Fortschreibung der Homogenbereiche notwendig werden.

7.1 Festlegung der Homogenbereiche

Bei der Bezeichnung der Homogenbereiche sind die Buchstaben B (überwiegend Boden), X (überwiegend Fels) und O (überwiegend Mutterboden) zu verwenden. Zudem werden die Homogenbereiche nummeriert.

Es ist ein Anbau an die bestehende Gottfried-Neukam Mittelschule in Kronach geplant. Weiterhin soll ein Bereich der Schule aufgestockt werden und ein Aufzug angebracht werden. Unter den Mutterbodenschichten und Oberflächenbefestigungen stehen zunächst künstlich aufgefüllten Tone und Kiese an. Diese werden von den natürlich gewachsenen, zumindest steifen Tönen und Sanden unterlagert.

Die beim Aushub anfallenden Böden sollen nach Möglichkeit wiederverwendet werden. Überschüssiges Bodenmaterial soll abgefahren und eventuell an anderer Stelle wieder eingebaut bzw. entsorgt werden.

Um die Böden besser beschreiben zu können, werden zudem die Bodenklassen entsprechend der alten DIN 18 300:2012-09 mit angegeben.

Aus den durchgeführten Kleinrammbohrungen und Laboranalysen ergibt sich unter Einbeziehung der umweltrelevanten Inhaltsstoffe der vorhandenen Böden die folgende Einteilung der Homogenbereiche:

Homogenbereich	Bodenschicht	Benennung
O1	Oberboden	Mutterboden
B1	Auffüllungen	Tone (weich bis halbfest) und Kiese
B2	Deckschichten	Tone (steif bis halbfest), Sand

Aufgrund der stichprobenhaften Probenentnahme sind Abweichungen der Eigenschaften und Kennwerte innerhalb der Homogenbereiche grundsätzlich möglich. Zur Einstufung der Homogenbereiche während der Arbeiten stehen wir gerne zur Verfügung.

7.2 Homogenbereich O1

Der **Mutterboden** wird in den Homogenbereich O1 eingeteilt. Die Böden des Homogenbereichs O1 wurden in den Bohrungen mit einer Mächtigkeit von 0,30 m bis 0,60 m angetroffen. Der Mutterboden entsprach gemäß der ehemaligen DIN 18 300: 2012-09 der Bodenklasse 1.

7.3 Homogenbereich B1

Die in den Kleinrammbohrungen angetroffenen künstlichen Auffüllungen werden in den Homogenbereich B1 eingeteilt. Hierbei handelt es sich um Tone und Kiese.

Die weiteren Eigenschaften und Kennwerte des Homogenbereichs B1 wurden im Zuge der Feldarbeiten sowie anhand von durchgeführten bodenmechanischen Laborversuchen im hauseigenen Labor ermittelt und werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Eigenschaften und Kennwerte für Boden (Auszug) nach VOB/C				
Ortsübliche Bezeichnung	künstliche Auffüllungen			
Benennung	Tone und Kiese			
Korngrößenverteilung [%]	T	U	S	G
Labor-Nr. 03	18,9	40,9	16,6	23,6
Massenanteil Steine	keine in Proben vorhanden			
Lagerungsdichte (Kiese)	locker bis mitteldicht			
Konsistenz (Tone)	weich bis halbfest (Handversuch)			
Wassergehalt [%]				
Labor-Nr. 03	16,6			
Undränierete Scherfestigkeit [kN/m²]	Gemäß Literatur: bindige Böden (weich): $c_u = 25$ bis 50 bindige Böden (steif): $c_u = 50$ bis 100 bindige Böden (halbfest): $c_u = 100$ bis 200			
Organischer Anteil [%]	keine organoleptischen Hinweise			
Bodengruppen	TM (Laborversuche) TL, GU, GU* (Erfahrungswerte)			
Einstufung gemäß LAGA und DepV	Z1.1 und DK0 (vorbehaltlich einer repräsentativen Beprobung)			

Die Böden des Homogenbereichs B1 können mit üblichen Hydraulikbaggern gut gelöst werden und sind bei guter Witterung unter Berücksichtigung ihrer umweltrelevanten Inhaltsstoffe für einen fachgerechten Wiedereinbau grundsätzlich geeignet.

Entsprechend der ehemaligen DIN 18 300:2012-09 wären die Böden des Homogenbereichs B1 in die Bodenklassen von 3 bis 5 (leicht bis schwer lösbare Bodenarten) eingestuft worden.

7.4 Homogenbereich B2

Die in den Kleinrammbohrungen angetroffenen natürlich gewachsenen Böden werden in den Homogenbereich B2 eingeteilt. Hierbei handelt es sich um Tone und Sande.

Die weiteren Eigenschaften und Kennwerte des Homogenbereichs B2 wurden im Zuge der Feldarbeiten sowie anhand von durchgeführten bodenmechanischen Laborversuchen im hauseigenen Labor ermittelt und werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Eigenschaften und Kennwerte für Boden (Auszug) nach VOB/C				
Ortsübliche Bezeichnung	Deckschichten			
Benennung	Tone und Sande			
Korngrößenverteilung [%]	T	U	S	G
Labor-Nr. 07	21,9	52,0	22,5	3,7
Labor-Nr. 16	29,5	49,6	20,8	0,1
Massenanteil Steine	keine in Proben vorhanden			
Lagerungsdichte (Sande)	locker bis mitteldicht			
Konsistenz (Tone)	steif bis halbfest (Handversuch)			
Labor-Nr. 08	steif (Laborversuch)			
Labor-Nr. 16	halbfest (Laborversuch)			
Plastizitätszahl (Tone)				
Labor-Nr. 08	23,2 (Laborversuch)			
Labor-Nr. 16	18,2 (Laborversuch)			
Wassergehalt [%]				
Labor-Nr. 07	19,3			
Labor-Nr. 16	18,7			

Undränierete Scherfestigkeit [kN/m²]	Gemäß Literatur: bindige Böden (steif): $c_u = 50$ bis 100 bindige Böden (halbfest): $c_u = 100$ bis 200
Organischer Anteil [%]	keine organoleptischen Hinweise
Bodengruppen	TM (Laborversuche) TL, SU, SU* (Erfahrungswerte)

Die Böden des Homogenbereichs B2 können mit üblichen Hydraulikbaggern gut gelöst werden und sind bei guter Witterung unter Berücksichtigung ihrer umweltrelevanten Inhaltsstoffe für einen fachgerechten Wiedereinbau grundsätzlich geeignet.

Entsprechend der ehemaligen DIN 18 300:2012-09 wären die Böden des Homogenbereichs B2 in die Bodenklassen von 3 bis 5 (leicht bis schwer lösbare Bodenarten) eingestuft worden.

8. Gründung

8.1 Anbau

Aus Gründen der Frostsicherheit ist eine Mindestgründungstiefe von 1,30 m unter der Geländeoberfläche einzuhalten.

Die Gründung des **nicht unterkellerten Anbaus** soll voraussichtlich mittels Streifenfundamenten oder mittels einer elastisch gebetteten Fundamentplatte erfolgen.

Mit den frostfreien Gründungstiefen werden noch die künstlichen Auffüllungen in Form von steifen Tonen angetroffen. Diese sind als kompressibel und wenig tragfähig anzusehen.

Zur Vereinheitlichung der Gründungsverhältnisse sowie zur Reduzierung der Setzungen empfehlen wir eine Gründung mittels einer **elastisch gebetteten Fundamentplatte** auf einem **Bodenaustauschpolster**. Durch eine Plattengründung erfolgt eine gleichmäßige Lastverteilung auf den Untergrund.

Erfahrungsgemäß beträgt die mittlere Geschossflächenlast ca. 15 kN/m^2 bis 20 kN/m^2 . Für den insgesamt dreigeschossigen Anbau ergibt sich demnach eine mittlere vertikale Bodenpressung von maximal 60 kN/m^2 .

Zur Ermittlung der Dicke des Schotterpolsters wurde eine Setzungsberechnung durchgeführt. Bei einer angenommenen, mittleren vertikalen Bodenpressung von 60 kN/m^2 und einer Bodenaustauschdicke von $1,20 \text{ m}$ wurden rechnerische Gesamtsetzungen von rund $2,0 \text{ cm}$ ermittelt. Somit empfehlen wir den Einbau eines zumindest rund **$1,20 \text{ m}$ dicken Schotterpolsters** unter dem gesamten Bauwerk vorzunehmen. Erfahrungsgemäß werden dabei rund ein Drittel der Setzungen aus dem Lastfall Eigengewicht bereits während der Bauzeit abklingen.

Das **Bodenaustauschpolster** ist aus einem gut abgestuften, verdichtungswilligen Schottermaterial, z.B. der Körnung $0/56 \text{ mm}$, herzustellen.

Zur Einbringung des Schotterpolsters ist auf den bindigen Böden ein Geotextil als Trennlage zu verwenden. Das Auffüllungsmaterial ist bei optimalem Wassergehalt lagenweise einzubauen und fachgerecht zu verdichten.

Erfahrungsgemäß wird bei einer Plattengründung in jedem Fall eine **ausreichende Grundbruchsicherheit** eingehalten. Für lastabtragende Streifen mit einer mitwirkenden Breite von wenigstens $b = 1,00 \text{ m}$ kann eine zulässige Bodenpressung von $\sigma_{zul} = 250 \text{ kN/m}^2$ (Globaler Sicherheitsbeiwert $\eta = 2,0$, nach DIN 1054:2005) bzw. ein Bemessungswert des Sohlerstandes von $\sigma_{R,d} = 355 \text{ kN/m}^2$ (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{R,v} = 1,4$, nach Eurocode 7) angesetzt werden.

Bei der Bemessung einer **elastisch gebetteten Fundamentplatte** kann bei einer Gründung auf dem Bodenaustauschpolster ein mittlerer **vertikaler Bettungsmodul von $k_s = 10,0 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden.

Im Anschluss an den Bestand sind die Fundamente bis auf gleiches Gründungsniveau zu führen. Ansonsten ist zwischen benachbarten Fundamenten ein Lastausbreitungswinkel von 30° einzuhalten. Die Gründungsverhältnisse des direkt angrenzenden Gebäudes sind vor Baubeginn z. B. durch Aufgrabungen zweifelsfrei festzustellen.

Sollte die Aushubsohlen des Neubaus tiefer als die Unterkanten der Bestandsfundamente liegen, können fachgerechte Unterfangungen nach DIN 4123 notwendig werden.

Durch die Neubelastung des Untergrunds muss mit geringen Nachsetzungen des direkt angrenzenden Bestandsgebäudes gerechnet werden.

8.2 Aufzug

Die Gründung des Aufzugs soll nach aktuellem Planungsstand in einer Tiefe von -3,80 m unter der derzeitigen Geländeoberkante auf Höhe des Kellergeschosses sowie voraussichtlich mittels Fundamentplatte erfolgen.

Mit der Gründungssohle des geplanten **Aufzugs** werden voraussichtlich bereits die halbfesten Tone erreicht. Diese sind aus bodenmechanischer Sicht für die zu erwartenden Lasten als ausreichend tragfähig anzusehen. Sollten bereichsweise noch künstliche Auffüllungen anstehen, sind diese auszubauen und gegen ein nichtbindiges Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

Genauere Berechnungen können auf Wunsch nach Vorlage eines Fundamentplans mit Lastangaben durchgeführt werden.

8.3 Aufstockung Gebäude

Gemäß dem durchgeführten Baggerschurf weisen die Bestandsfundamente Einbindetiefen von etwa 1,10 m unter der Geländeoberfläche auf. Entsprechend der Schürfe und der in diesem Bereich ausgeführten Kleinrammbohrung KRB5 stehen im Bereich der Gründungssohlen bereits die zumindest halbfesten Tone an.

Für eine Gründung mittels Streifenfundamenten auf und in den **steifen bis halbfesten Tönen** können die folgenden aufnehmbaren Sohlldrücke σ_{zul} [kN/m²] bzw. die Bemessungswerte der Sohlwiderstände $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] angesetzt werden:

Streifenfundamente (Globaler Sicherheitsbeiwert $\eta = 2,0$, nach DIN 1054:2005)

Einbindetiefe t [m]	Breite b [m]		
	0,5	1,0	1,5
0,5	140	230	310
1,5	330	400	450

σ_{zul} [kN/m²]

Streifenfundamente (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{R,v} = 1,4$, nach Eurocode 7)

Einbindetiefe t [m]	Breite b [m]		
	0,5	1,0	1,5
0,5	200	325	440
1,5	470	570	640

$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]

Die Setzungen aus der bisherigen Belastung dürften bereits weitgehend abgeklungen sein. Aus der eingeschossigen Aufstockung ergeben sich zusätzliche Setzungen in einer Größenordnung zwischen 1,0 und 2,0 cm.

Genauere Setzungsberechnungen und eine abschließende Beurteilung können jedoch erst nach Angabe der Lasten des Bestands sowie der zu erwartenden Neubelastung erfolgen.

9. Bautechnische Hinweise und Empfehlungen

9.1 Abdichtung und Dränagemaßnahmen

Bei den hier angetroffenen Untergrundverhältnissen wird unter der Voraussetzung einer dauerhaft funktionierenden, rückstaufreien Ringdränage eine Abdichtung der erdberührten Bauteile gegen **Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser** (Wassereinwirkungsklasse W1.2-E) gemäß DIN 18533-1:2017-07 erforderlich.

Die üblichen **Dränagemaßnahmen** sind als ausreichend anzusehen und gemäß den Vorgaben der DIN 4095 auszuführen. Als Flächenfilter ist unter der Fundamentplatte eine wenigstens 15 cm dicke Schicht aus einem Kies, z.B. der Körnung 8/16 mm oder vergleichbar, herzustellen. Der Flächenfilter muss in die Ringdränage entwässern können.

9.2 Baumaßnahmen

Eventuelle, temporäre **Baugrubenböschungen** sind in den weichen bindigen Böden, Sanden und Kiesen unter höchstens 45° und in den zumindest steifen Tonen unter maximal 60° zulässig.

Zur Ableitung von möglichen Niederschlags- oder Sicker- bzw. Grundwasser ist in den Aushubsohlen eine **offene Wasserhaltung** vorzusehen.

Die anstehenden bindigen Böden sind im hohen Maße **feuchtigkeitsempfindlich**. Bei zusätzlicher Beanspruchung, z. B. Befahren durch Baugeräte, verlieren sie an Strukturfestigkeit und verursachen zusätzliche kaum abschätzbare Setzungen. Das unmittelbare Befahren der Gründungsbereiche mit Baugeräten hat daher zu unterbleiben.

Freigelegte **Gründungssohlen** sind fachgerecht nachzuverdichten und umgehend mit einer Sauberkeitsschicht abzudecken.

10. Bauüberwachung und Abnahme

Die Erd- und Gründungsarbeiten sind unter Beachtung dieses Berichts fachgerecht auszuführen. Für geotechnische Beratungen während der Bauzeit vor Ort stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Zusätzlich zum vorliegenden Bericht wird eine Abnahme der Gründungssohlen durch das Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder empfohlen. Den prüfstatischen Bericht bitten wir uns vorzulegen, soweit er grundungstechnische Belange betrifft.

Ein Exemplar dieses Berichts ist durch den Bauherrn bzw. seinen Vertreter zur ständigen Einsichtnahme auf der Baustelle auszulegen.

Da die Baugrunduntersuchungen stichprobenartige, punktuelle Aufschlüsse darstellen, sind Abweichungen möglich. Bei geänderten Voraussetzungen oder abweichenden Untergrundverhältnissen ist eine umgehende Rücksprache erforderlich.

11. Zusammenfassung

Das Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder, Bayreuth, wurde beauftragt, für die Erweiterung der Gottfried-Neukam-Mittelschule in Kronach anhand durchgeführter Baugrunduntersuchungen Baugrund und Gründung von bodenmechanischer und gründungstechnischer Seite zu beurteilen.

Der Untergrund wurde durch fünf Kleinrammbohrungen, einer Rammsondierung mit der schweren Rammsonde sowie einer Fundamentaufgrabung erkundet. Mit den Gründungssohlen des nicht unterkellerten Anbaus werden die natürlich gewachsenen zumindest steifen Tone erreicht. Diese sind für den dreigeschossigen Anbau als wenig tragfähig einzustufen. Wir empfehlen hier eine Gründung mittels elastisch gebetteter Fundamentplatte auf einem etwa 1,20 m dicken Bodenaustauschpolster.

Im Aufzugsbereich stehen mit den Gründungssohlen ebenfalls zumindest steife Tone an. Diese sind für die Gründung des Aufzugs mittels elastisch gebetteter Fundamentplatte als ausreichend tragfähig anzusehen. Für die Aufstockung werden keine besonderen Gründungsmaßnahmen erforderlich.

Die Böden sind, vorbehaltlich einer repräsentativen Beprobung entsprechend der anfallenden Kubatur, gemäß der LAGA-Richtlinie, als Z1.1-Material einzustufen. Eine Entsorgung wäre auf einer Deponie der Klasse DK 0 möglich. Zu besonderen Punkten der Ausführung wurde im Einzelnen Stellung genommen.

Für weitere Fragen bodenmechanischer Art stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

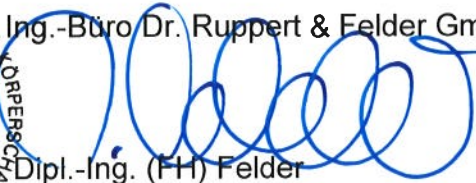
Die Bearbeiterin



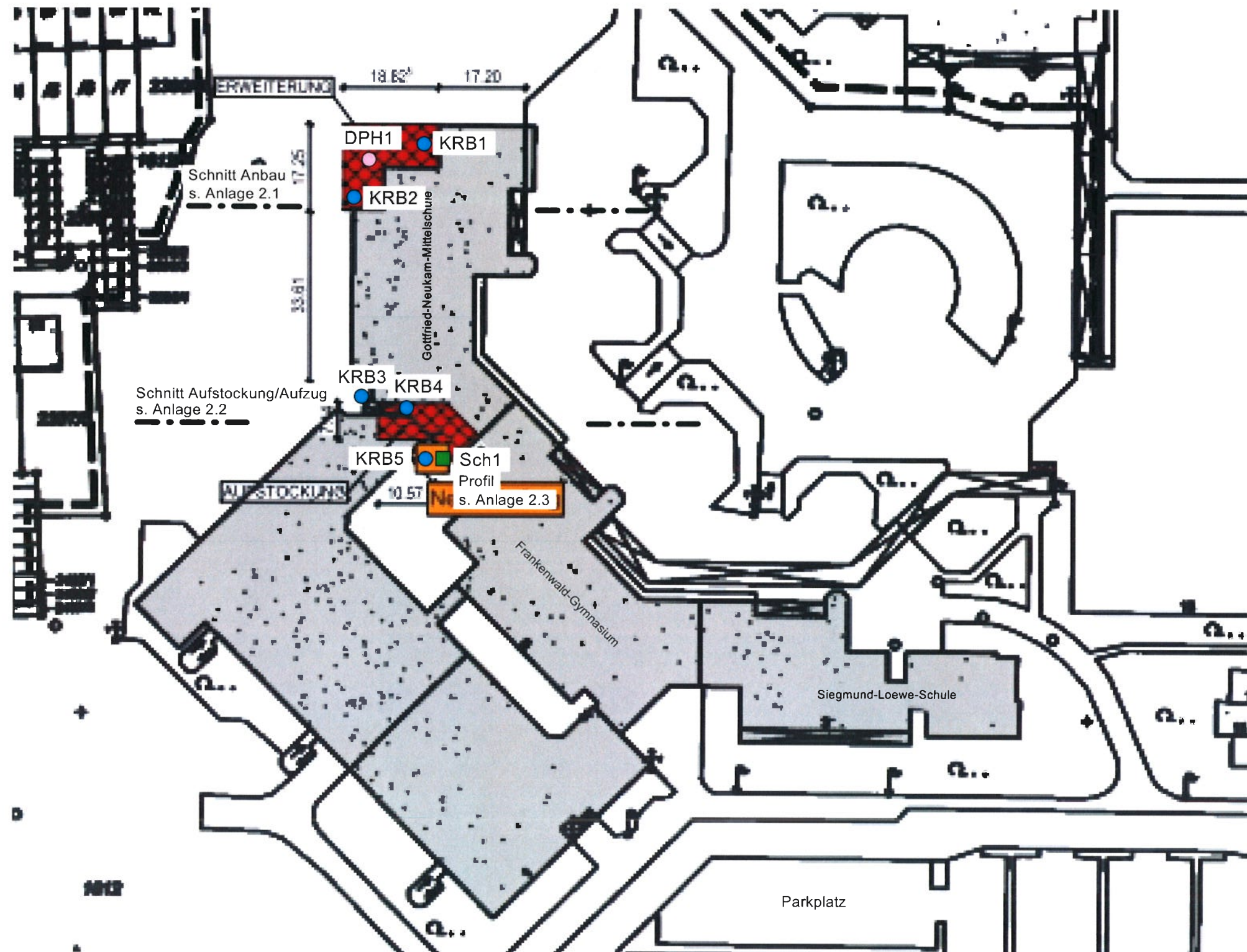
Madeline Kaiser, B.Sc.



Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH


Dipl.-Ing. (FH) Felder

Lageplan



M 1 : 1.250

- KRB Kleinrammbohrung
- DPH Schwere Rammsondierung
- Sch Schürfgrube

gez.: sch

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

halbfest	Mu	Mu (Mutterboden)	U (Schluff)	G (Kies)	Tiefe ∇ Datum	GW angetroffen
steif - halbfest	A	A (Auffüllung)	u (schluffig)	g (kiesig)	Tiefe ∇ Datum	GW Ruhe
steif	T	T (Ton)	S (Sand)	Tst (Tonstein)	(Fels) schwach verwittert	
	t (tonig)	t (tonig)	s (sandig)	Sst (Sandstein)	((Fels)) stark verwittert	
					entfestigt	
					S(Fels) Sand (Felszersatz)	
					Labor-Nr. <input type="checkbox"/> Bohrprobe (gestört)	
					<input type="checkbox"/> Homogenbereich	

Auftrag: 16342-bgr-01 Anlage 2.1

Projekt: Erweiterung Mittelschule

Ort: Kronach

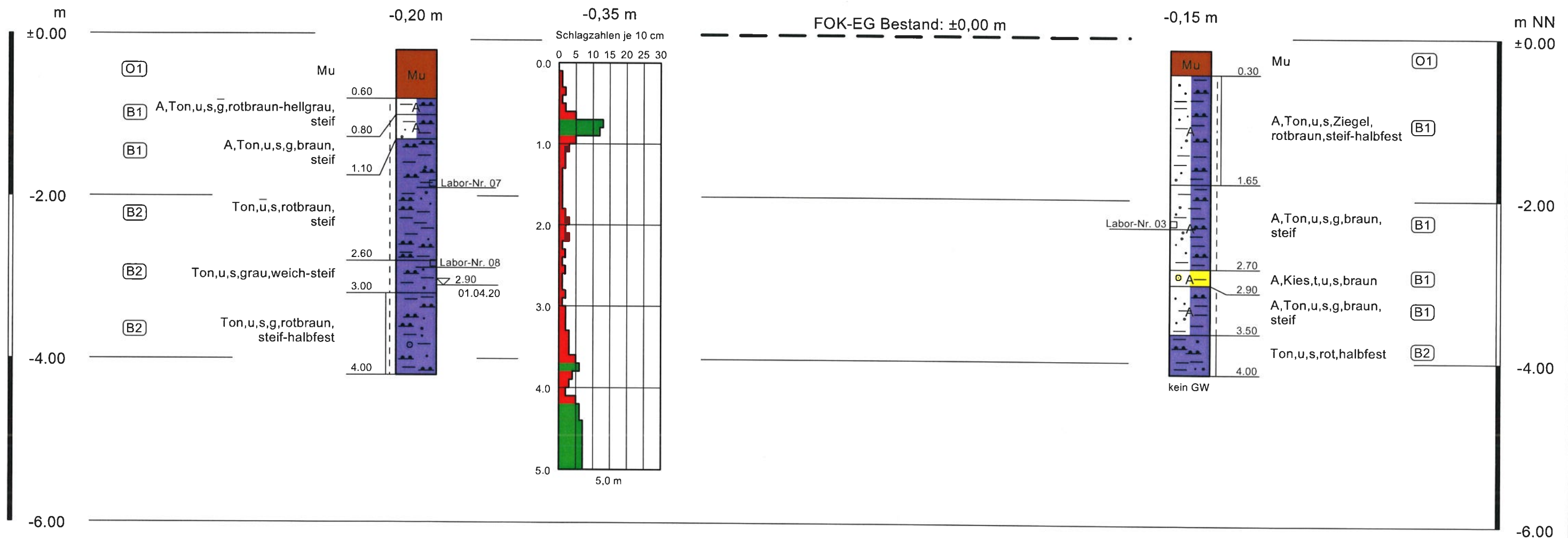
WEST - OST

KRB2

DPH1

KRB1

Schnitt Anbau



M.d.H. 1 : 50

M.d.L. 1 : 100

Lage siehe Anlage 1
gez.: sch

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

halbfest - fest	Mu	Mu (Mutterboden)	U (Schluff)	G (Kies)
halbfest	A	A (Auffüllung)	u (schluffig)	g (kiesig)
steif	T	T (Ton)	S (Sand)	
weich - steif	t	t (tonig)	s (sandig)	

Tiefe ∇ Datum GW angetroffen
 Tiefe ∇ Datum GW Ruhe
 (Fels) schwach verwittert
 ((Fels)) stark verwittert
 S(Fels) Sand (Felszersatz)
 Labor-Nr. ☐ Bohrprobe (gestört)
☐ Homogenbereich

Auftrag: 16342-bgr-01 Anlage 2.2

Projekt: Erweiterung Mittelschule

Ort: Kronach

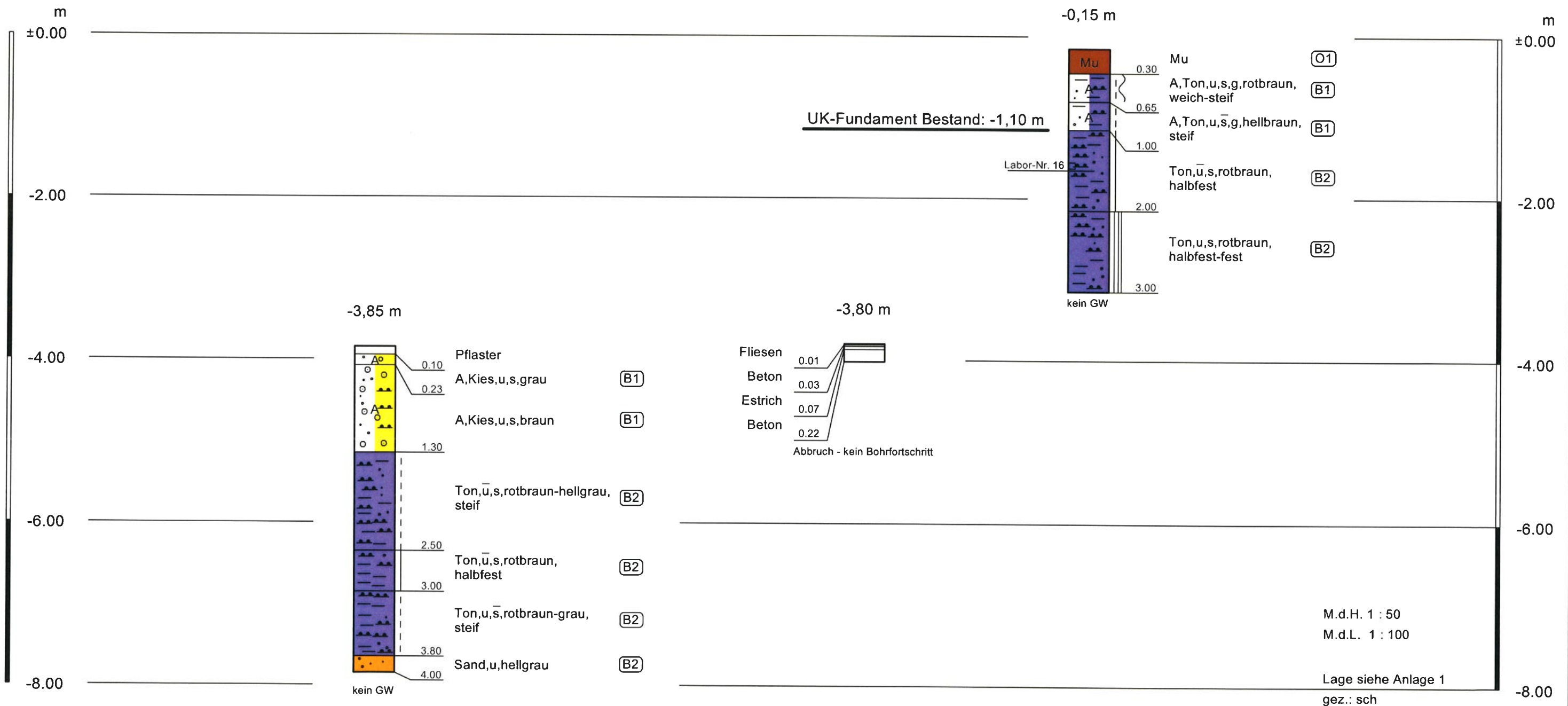
WEST - OST

KRB3

KRB4

KRB5

Schnitt Aufst./Aufzug



M.d.H. 1 : 50
 M.d.L. 1 : 100

Lage siehe Anlage 1
 gez.: sch

Legende für Untergrundaufschlüsse nach DIN 4023

	steif - halbfest		A (Auffüllung)		s (sandig)
	steif		T (Ton)		G (Kies)
			t (tonig)		g (kiesig)
			U (Schluff)		
			u (schluffig)		
			S (Sand)		

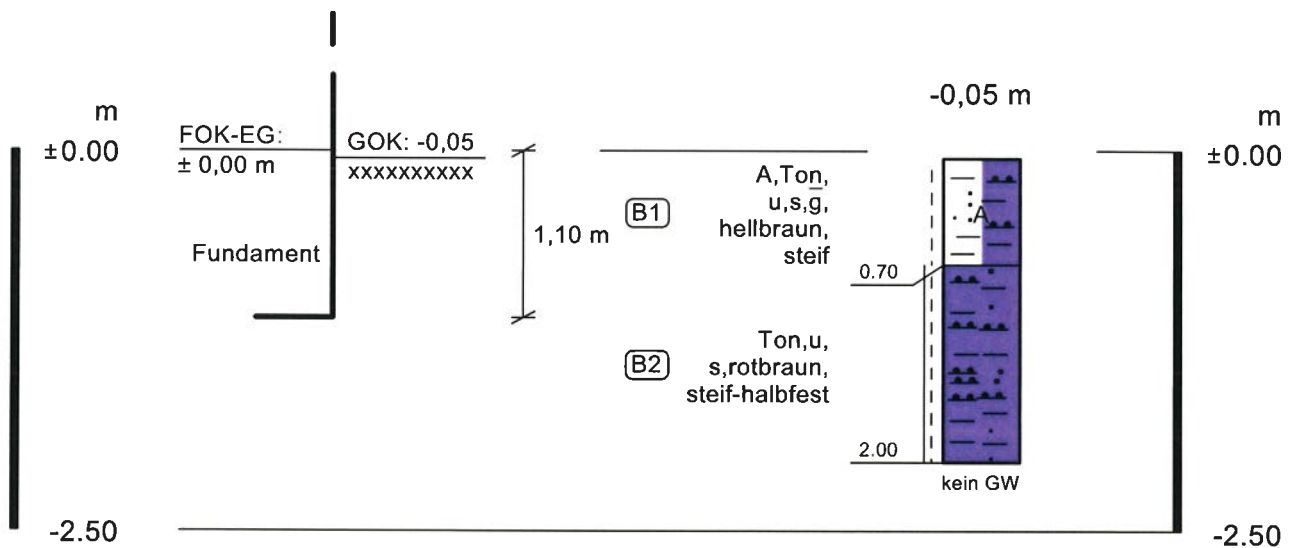
Auftrag: 16342-bgr-01 Anlage 2.3

Projekt: Erweiterung Mittelschule

Ort: Kronach

Profil

Sch1



M.d.H 1 : 50

Lage siehe Anlage 1

Körnungslinie nach EN ISO 17892-4

KRONACH

Erweiterung Mittelschule

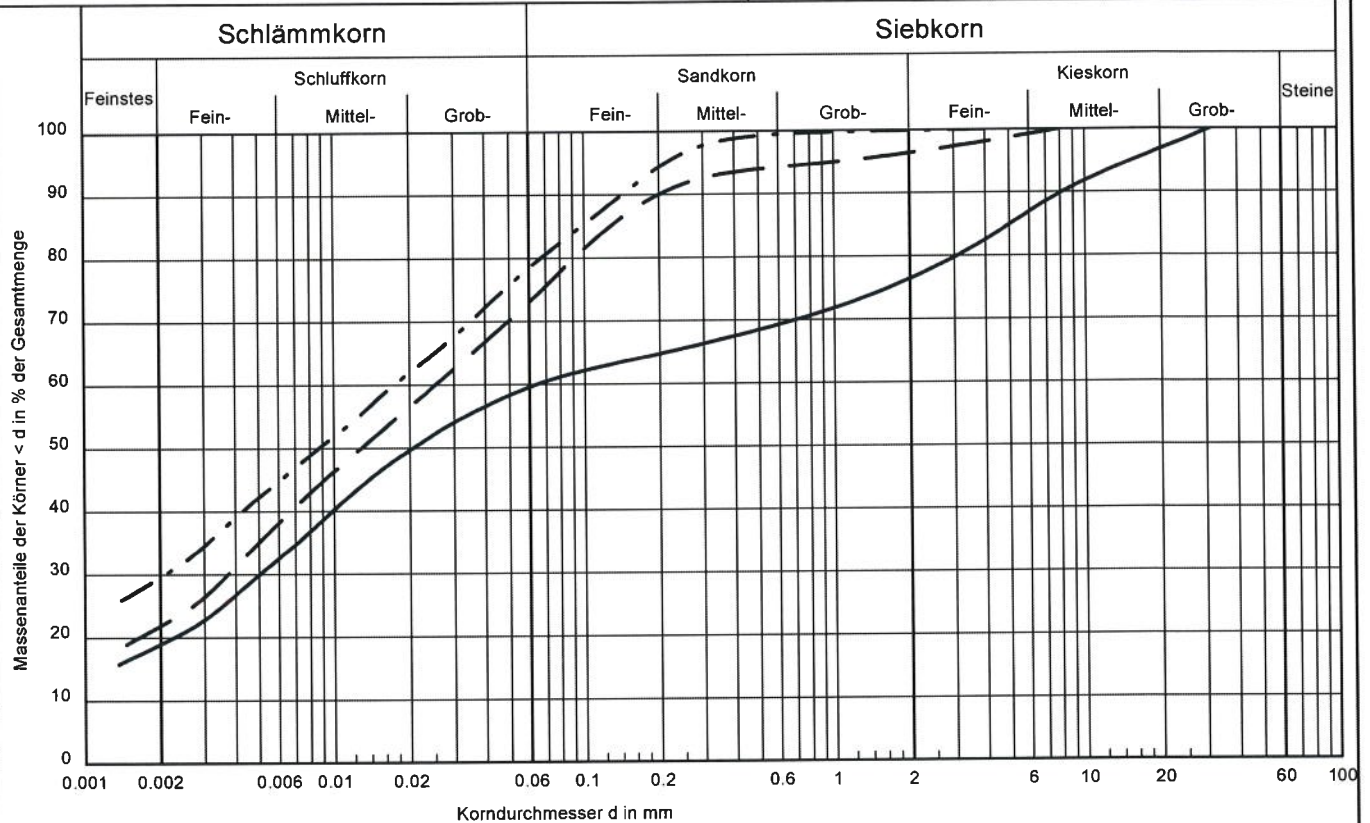
Probe entnommen am: 01.04.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb/Schlammanalyse

Bearbeiter: Kies

Datum: 22.04.2020



Labor Nr.	03	07	16
Signatur	—	— —	— — —
Bodenart	Ton,u,s,g	Ton,u,s	Ton,u,s
Bodengruppe / Homogenbereich	TM / B1	TM / B2	TM / B2
Entnahmestelle / Tiefe	KRB1 / 1,65-2,70 m	KRB2 / 1,10-2,60 m	KRB5 / 1,00-2,00 m
Wassergehalt [%]	16,6	19,3	18,7
d10/d60 [mm]	- / 0.0645	- / 0.0254	- / 0.0173
Ungleichförmigkeit / Krümmungszahl	-/-	-/-	-/-
k-Wert nach Beyer	$1.0 \cdot 10^{-8}$	$1.0 \cdot 10^{-8}$	$1.0 \cdot 10^{-8}$
Anteile T/U/S/G [%]	18.9/40.9/16.6/23.6	21.9/52.0/22.5/3.7	29.5/49.6/20.8/0.1

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

KRONACH

Erweiterung Mittelschule

Bearbeiter: Kies

Datum: 22.04.2020

Prüfungsnummer: 08

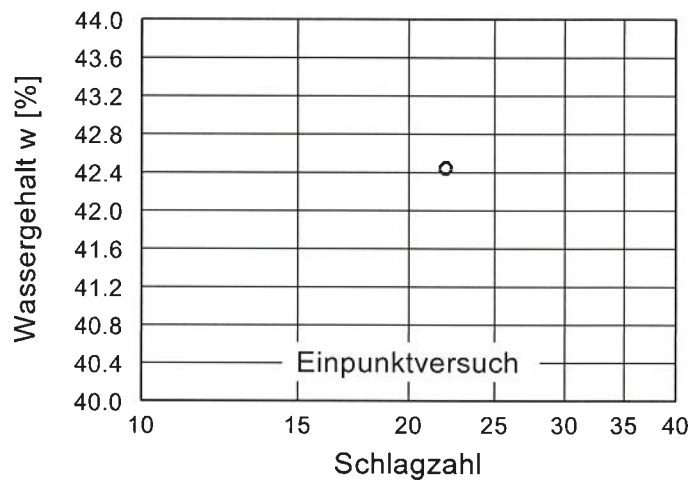
Entnahmestelle: KRB2

Tiefe: 2,60-3,00 m

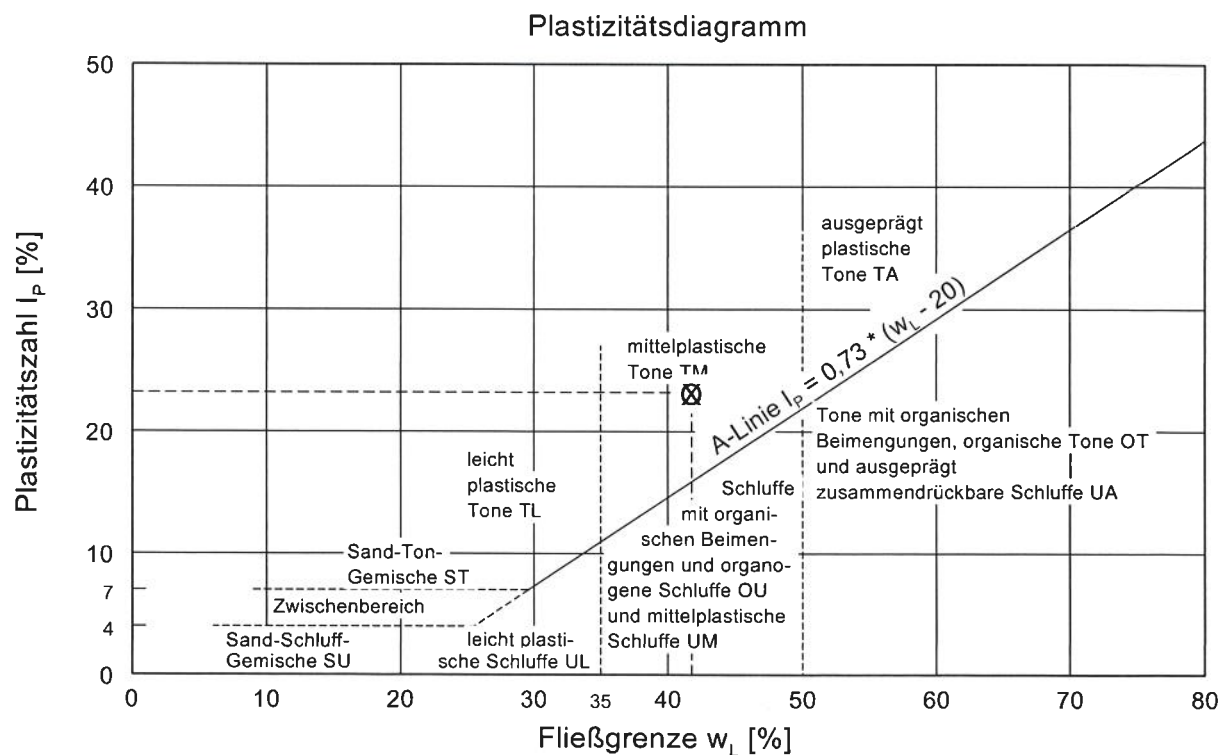
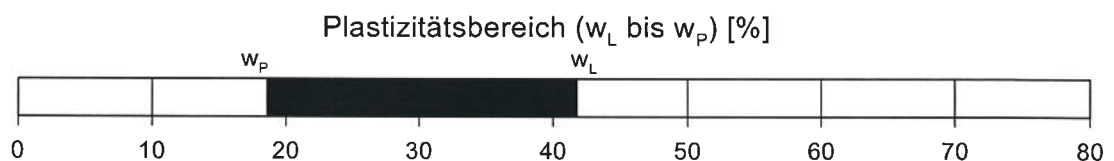
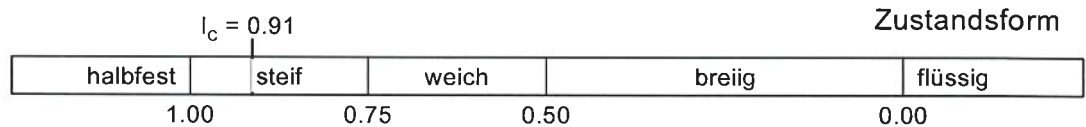
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton,u,s

Probe entnommen am: 01.04.2020



Wassergehalt $w = 20.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 41.8 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 18.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 23.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.91$



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

KRONACH

Erweiterung Mittelschule

Bearbeiter: Kies

Datum: 22.04.2020

Prüfungsnummer: 16

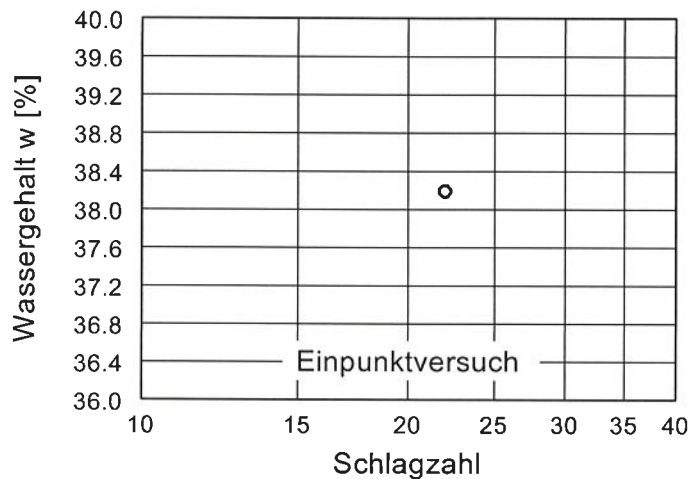
Entnahmestelle: KRB5

Tiefe: 1,00-2,00 m

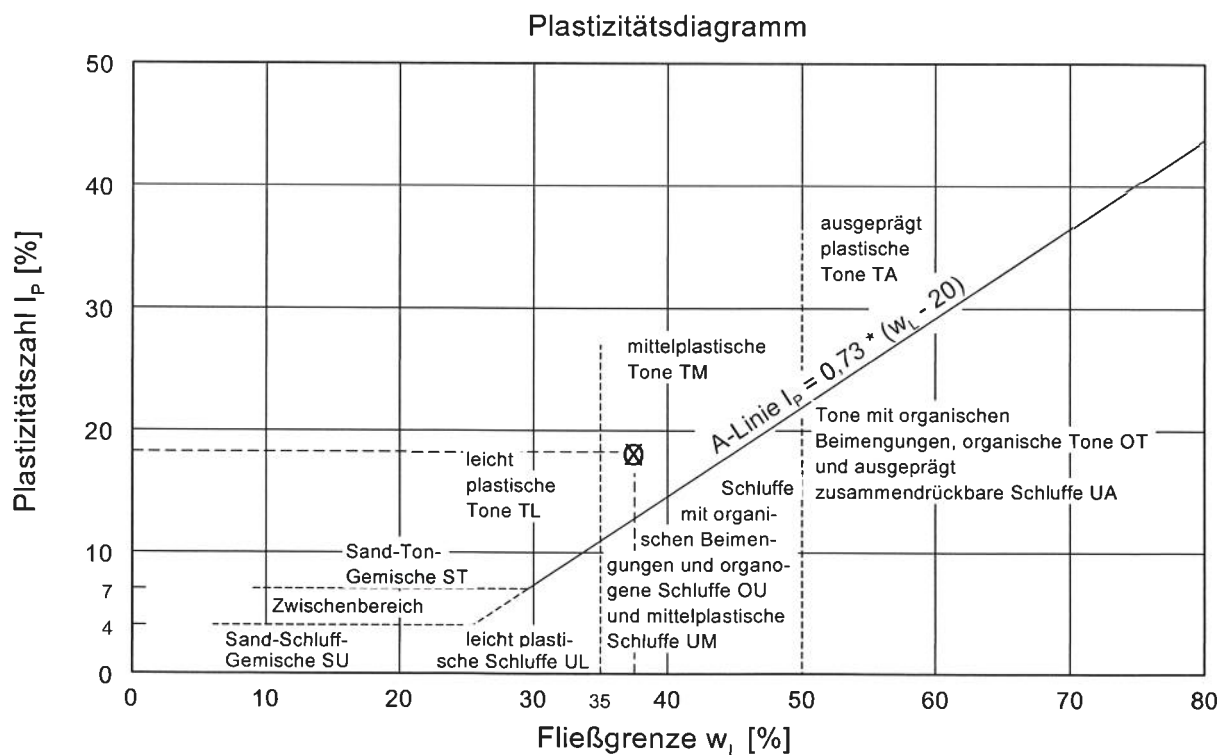
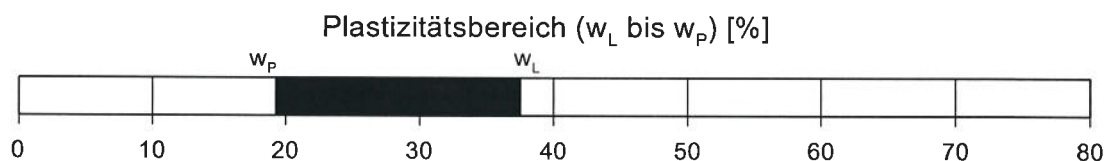
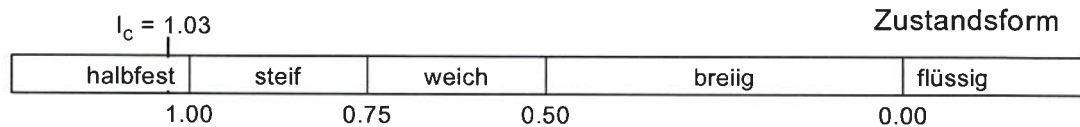
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton,u,s

Probe entnommen am: 01.04.2020



Wassergehalt $w = 18.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 37.5 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 19.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 18.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 1.03$



							PN 16342-bgr-01			
							KRONACH			
							Mittelschule			
							Anlage 4.1			
Schadstoffparameter nach LAGA (Feststoff)										
Probenahme:	01.04.2020									
	Parameter:									
Probe:	pH-Wert	KW-Index	EOX	Cyanide	Σ PAK	B(a)P	Naphtalin	LHKW	BTX	PCB
				(ges.)						
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
MP1	7,0	<50	<1,0	<0,3	2,9	0,25	<0,05	<0,2	<0,1	<0,02
LAGA:										
Z 0-Wert	5,5-8	100	1	1	1			<1	<1	0,02
Z 1.1-Wert	5,5-8	300	3	10	5	<0,5	<0,5	1	1	0,1
Z 1.2-Wert	5-9	500	10	30	15	<1	<1	3	3	0,5
Z 2-Wert	-	1000	15	100	20			5	5	1
	Parameter:									
Probe:	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn	
	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	
MP1	8,7	18	<0,2	51	23	49	0,05	0,3	92,2	
LAGA:										
Z 0-Wert	20	100	0,6	50	40	40	0,3	0,5	120	
Z 1.1-Wert	30	200	1	100	100	100	1	1	300	
Z 1.2-Wert	50	300	3	200	200	200	3	3	500	
Z 2-Wert	150	1000	10	600	600	600	10	10	1500	

						PN 16342-bgr-01			
						KRONACH			
						Mittelschule			
						Anlage 4.2			
Schadstoffparameter nach LAGA (Eluat)									
Probenahme:		01.04.2020							
Parameter:									
Probe:	pH	elektr. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanide ges.	Phenol- index			
		[µS/cm]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]			
MP1	8,1	32	<2,0	2,5	<0,005	<0,01			
LAGA-Richtlinie:									
Z 0-Wert	6,5-9	500	10	50	<0,01	<0,01			
Z 1.1-Wert	6,5-9	500	10	50	0,01	0,01			
Z 1.2-Wert	6-12	1000	20	100	0,05	0,05			
Z 2-Wert	5,5-12	1500	30	150	0,1	0,1			
Parameter:									
Probe:	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
MP1	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0002	<0,0005	<0,05
LAGA-Richtlinie:									
Z 0-Wert	0,01	0,02	0,002	0,015	0,05	0,04	0,0002	<0,001	0,1
Z 1.1-Wert	0,01	0,04	0,002	0,03	0,05	0,05	0,0002	0,001	0,1
Z 1.2-Wert	0,04	0,1	0,005	0,075	0,15	0,15	0,001	0,003	0,3
Z 2-Wert	0,06	0,2	0,01	0,15	0,3	0,2	0,002	0,005	0,6

					PN 16342-bgr-01		
					KRONACH		
					Mittelschule		
					Anlage 4.3		
Schadstoffparameter nach Deponieverordnung DepV (Feststoff)							
Probenahme:	01.04.2020						
	Parameter:						
Probe:	Glühverlust	TOC	BTX	KW-Index	PCB	PAK	Extrahierbare lipophile Stoffe
			Summe		Summe	Summe	
	[Masse-%]	[Masse-%]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[Masse-%]
MP1	3,7	0,17	<0,1	<50	<0,02	2,9	<0,05
Zuordnungswerte							
Geologische Barriere	≤ 3	≤ 1	≤ 1	≤ 100	≤ 0,02	≤ 1	
DK 0	≤ 3	≤ 1	≤ 6	≤ 500	≤ 1	≤ 30	≤ 0,1
DK I	≤ 3	≤ 1	≤ 30	≤ 4000	≤ 2	≤ 500	≤ 0,4
DK II	≤ 5	≤ 3	≤ 60	≤ 8000	≤ 2	≤ 1000	≤ 0,8
DK III	≤ 10	≤ 6					≤ 4

						PN 16342-bgr-01		
						KRONACH		
						Mittelschule		
						Anlage 4.4		
Schadstoffparameter nach Deponieverordnung DepV (Eluat)								
Probenahme:		01.04.2020						
Parameter:								
Probe:	pH-Wert	DOC [mg/l]	Phenole [mg/l]	Arsen [mg/l]	Blei [mg/l]	Cadmium [mg/l]	Kupfer [mg/l]	Nickel [mg/l]
MP1	8,1	1	<0,01	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,005	<0,005
Zuordnungswerte								
Geologische Barriere	6,5 - 9		≤ 0,05	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,002	≤ 0,05	≤ 0,04
DK 0	5,5 - 13	≤ 50	≤ 0,1	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,004	≤ 0,2	≤ 0,04
DK I	5,5 - 13	≤ 50	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,05	≤ 1	≤ 0,2
DK II	5,5 - 13	≤ 80	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 1	≤ 0,1	≤ 5	≤ 1
DK III	4 - 13	≤ 100	≤ 2,5	≤ 2,5	≤ 5	≤ 0,5	≤ 10	≤ 4
Parameter:								
Probe:	Zink [mg/l]	Chlorid [mg/l]	Sulfat [mg/l]	Cyanid [mg/l]	Fluorid [mg/l]	Barium [mg/l]	Quecksilber [mg/l]	
MP1	<0,05	<2,0	2,5	<0,005	<0,50	<0,01	<0,0002	
Zuordnungswerte								
Geologische Barriere	≤ 0,1	≤ 10	≤ 50	≤ 0,01			≤ 0,0002	
DK 0	≤ 0,4	≤ 80	≤ 100	≤ 0,01	≤ 1	≤ 2	≤ 0,001	
DK I	≤ 2	≤ 1.500	≤ 2.000	≤ 0,1	≤ 5	≤ 5	≤ 0,005	
DK II	≤ 5	≤ 1.500	≤ 2.000	≤ 0,5	≤ 15	≤ 10	≤ 0,02	
DK III	≤ 20	≤ 2.500	≤ 5.000	≤ 1	≤ 50	≤ 30	≤ 0,2	
Parameter:								
Probe:	Chrom [mg/l]	Molybdän [mg/l]	Antimon [mg/l]	Selen [mg/l]	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen [mg/l]			
MP1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<200			
Zuordnungswerte								
Geologische Barriere					≤ 400			
DK 0	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,01	≤ 400			
DK I	≤ 0,3	≤ 0,3	≤ 0,12	≤ 0,03	≤ 3.000			
DK II	≤ 1	≤ 1	≤ 0,15	≤ 0,05	≤ 6.000			
DK III	≤ 7	≤ 3	≤ 1	≤ 1	≤ 10.000			

KRONACH Erweiterung Mittelschule
Aufstockung, Aufzugneubau, Anbau



Bild 1

Schürfe Sch1

Tiefe: 2,0 m

UK-Fundament: -1,10 m

Grundriss M.1:50

Verbaukonzept:
entsprechende Bemaßung

Trägerbohlverbau:
Träger HEB240 e=15m
mit Stahlrahmen HEH240
Träger vorgebohrt einbohren
Bohrung Ø420mm

Bauablauf:
1) Verbaufüßer vorgebohren
2) Abgraben bis max. 1m unter
3) Einbringen des Stahls
4) Wände bis 1m unter
5) Arbeitsraum lagern
6) Rückbau Stahlrahmen
7) Herstellen der Decke
8) Rückbau Verbau

Angebote folgen zu einem späteren Zeitpunkt!

Ausführung der Umbauten gemäß Ausführungsplan A

Durchbrüche und Aussparungen im Bereich Bestandsbauwerk siehe E-HLS-pläne

Trägerbohlverbau:
Träger HEB240 $e \leq 1,5m$
mit Stahlrahmen HEM240, HEB200 verschweißt
Träger vorgebohrt einbringen
Bohrung $\phi 420mm$

- 1) Verbauträger vorgebohrt einbringen
- 2) Abgraben bis maximal 1,0 m unter GOK
- 3) Einbringen des Stahlrahmens
- 4) Wände bis 1m unter GOK herstellen
- 5) Arbeitsraum lagenweise verfüllen und verdichten
- 6) Rückbau Stahlrahmen
- 7) Herstellen der Decke über KG
- 8) Rückbau Verbau

Durchbrüche und Aussparungen
im Bereich Bestandsbauwerk
siehe E-HLS-pläne

Technical drawing of a building section showing a staircase and a wall. The drawing includes dimensions for heights, widths, and depths. Key components labeled include HEB 200, HEB 240, Wand, Stb-Bodenplatte, and various levels like +0.00 and -4.15. The drawing is divided into two parts by a vertical line, with dimensions 44 and 17 indicated at the top.

b			
a			
Index	Datum	git.	Änderung

Übersichtsskizze:

Planarstellung:
Positionsplan- Gründung und Verbau

Decke über Kellergeschoss

Bodenaustausch für Treppenhaus
Bereich Achse 26-27 +elastische Bodenplatte

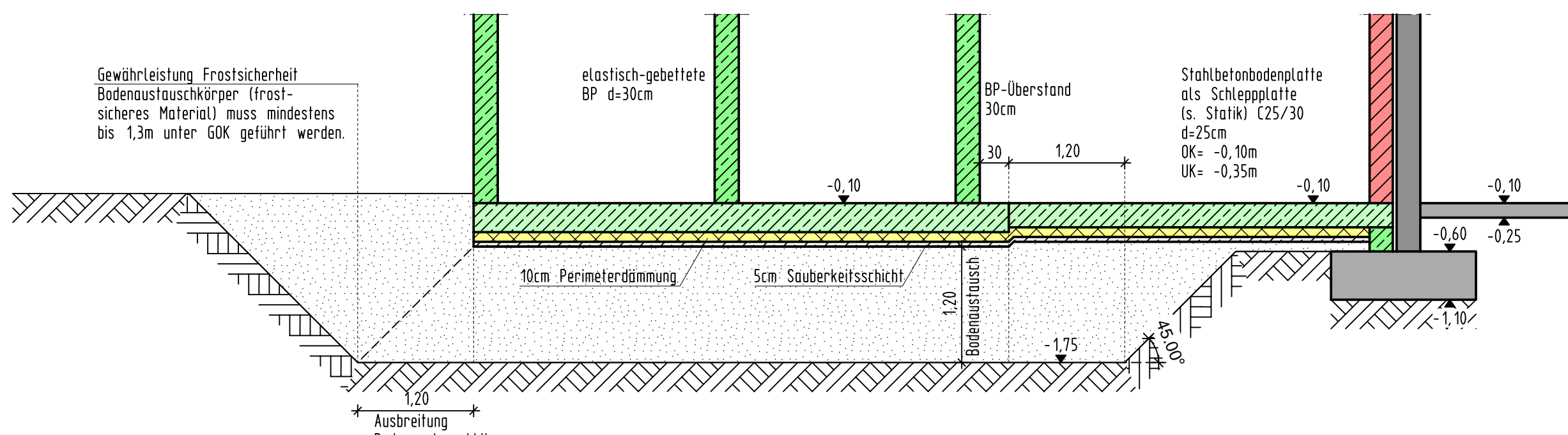
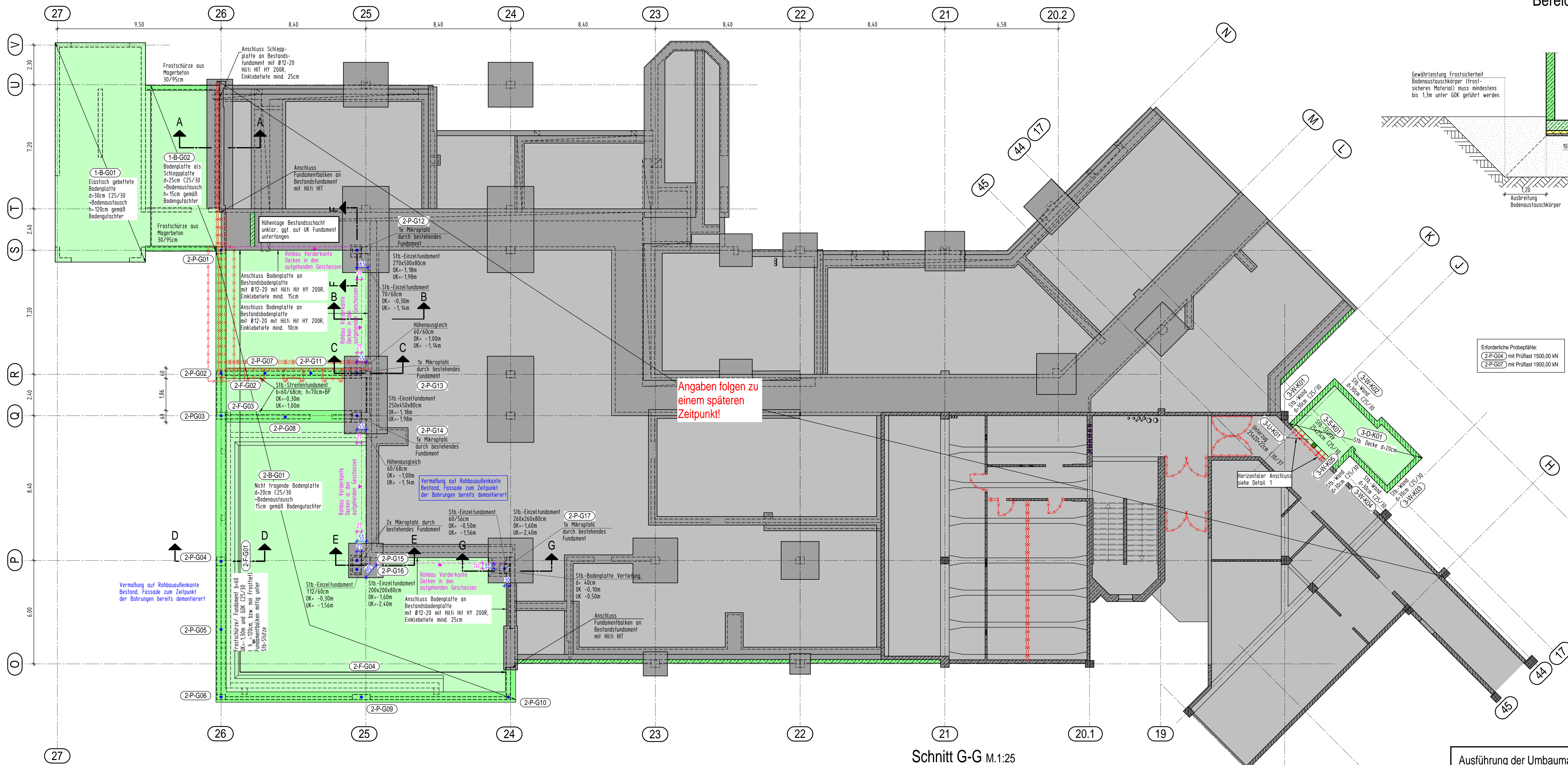


Tabelle für Pfähle GEWI:

Pfahl-Nr.	Nenn-durch-messer (mm)	Außerdurch-messer (mm)	Stahlgröße	Länge ab UK Fundament (m)	Überstand in Fundament (m)	Nd,max Drucklast (kN)	OK Pfahl	UK Pfahl	Übergangs-rohr
2-P-G01	63,5	28	S555/700	21	35	1300	-0,95	-22,3	
2-P-G02	63,5	28	S555/700	17	35	1050	-0,95	-18,3	
2-P-G03	63,5	28	S555/700	17	35	1040	-0,95	-18,3	
2-P-G04	63,5	28	S555/700	17	35	970	-0,95	-18,3	
2-P-G05	63,5	28	S555/700	12	35	730	-0,95	-13,3	
2-P-G06	63,5	28	S555/700	6	35	160	-0,95	-7,3	
2-P-G07	63,5	28	S670/800	21	35	1250	-0,65	-22	
2-P-G08	63,5	28	S555/700	21	35	1220	-0,65	-22	
2-P-G09	63,5	28	S555/700	11	35	620	-0,95	-12,3	
2-P-G10	63,5	28	S555/700	6	35	360	-0,95	-7,3	
2-P-G11	63,5	28	S555/700	23	35	1420	-0,65	-24	
2-P-G12	63,5	20	S555/700	25	35	1080	-0,79	-20,14	
2-P-G13	63,5	20	S555/700	21	35	940	-0,79	-22,14	
2-P-G14	63,5	20	S555/700	21	35	900	-0,79	-22,14	
2-P-G15	63,5	20	S555/700	21	35	870	-1,21	-22,56	
2-P-G16	63,5	20	S555/700	21	35	870	-1,21	-22,56	
2-P-G17	63,5	20	S555/700	9	35	390	-1,21	-10,56	

Es sind für das gesamte Bauvorhaben Prüfpfähle gemäß Baugrundgutachten und Norm herzustellen. Die erforderlichen Prüfpfähle sind in Absprache mit dem Baugrundgutachter über das gesamte Baufeld zu verteilen.

Baugrund und Grundwasser:

Gebäude	±0.00 = m üNN (OK FFB EG)
Grundwasser	siehe Geol. Gutachten
Bemessungswert Sahlwiderstand	gemäß Geol. Gutachten

Lasten:

Eigengewichtslasten	siehe DIN EN 1991-1-1/NA
Nutz- und Verkehrslasten	siehe statische Berechnung Kapitel 2
Auslastungen	siehe statische Berechnung Kapitel 2

Legende:

Mauerwerk	nichttragendes Mauerwerk
Stahlbeton	best. Holzkonstruktion
Stahlbeton-Fertigteil	neue Holzbauteile
Leichte Trennwände	neue Stahlbauteile
Neubau	Abbruch
Dämmung	Arbeitslage
Pos.NR	Positionen
Höhenkote OK Fertigkote	Höhenkote OK Rohkote

Vom Architekten für die Bauausführung freigegeben:

e	18.10.2021	Walecki	Umbaumaßnahmen übernommen/ Änderungen eingetragen
d	11.08.2021	Walecki	Mikropfähle bemessen
c	10.07.2021	Walecki	Planstellen mit PW-Anlage
b	02.06.2021	Walecki	Änderungen eingetragen
a	27.05.2021	Walecki	Änderungen eingetragen
Index	Datum	gez.	Änderung

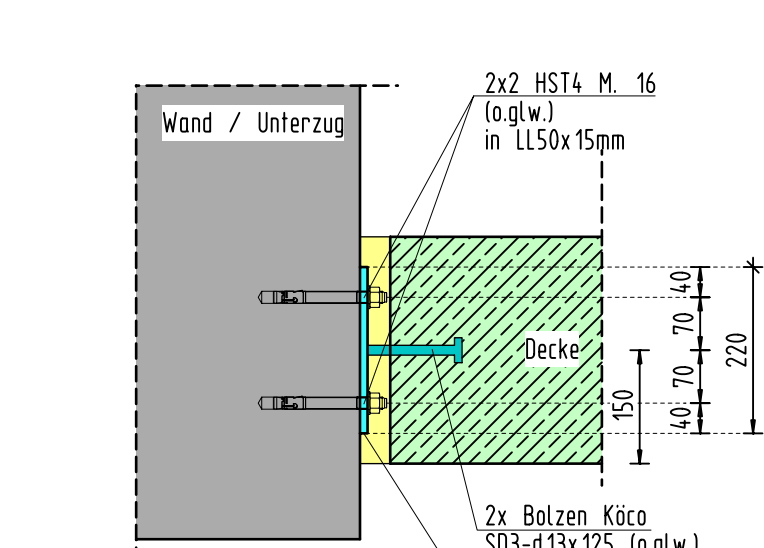
Zu diesem Plan gehörende Pläne:

Positionspläne, Schalpläne und Bewehrungspläne
Werkpläne des Architekten bzw. Werkstattzeichnungen

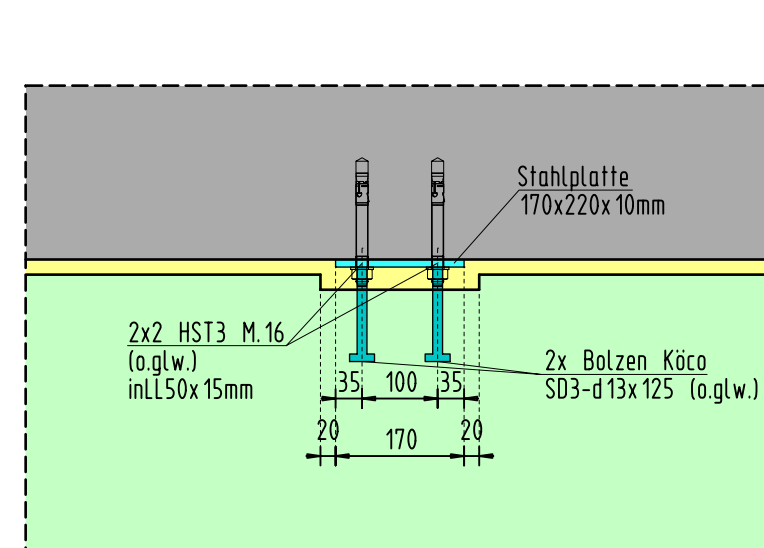
Übersichtsskizze:



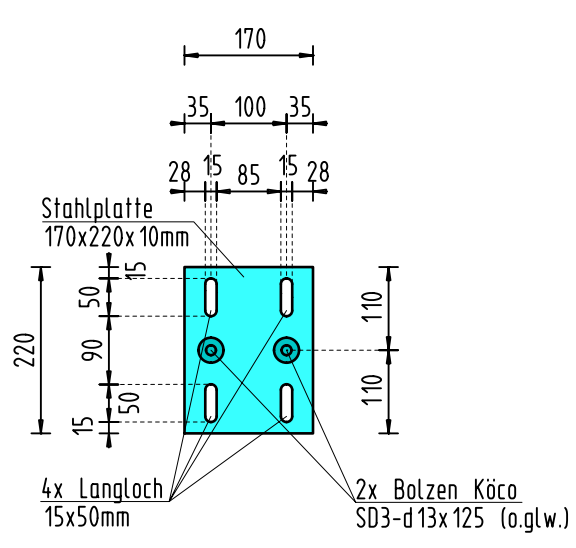
Schnitt



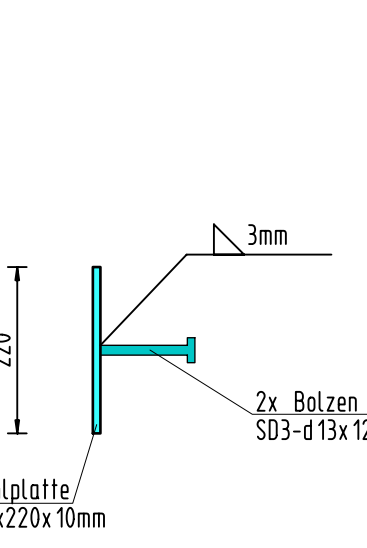
Draufsicht



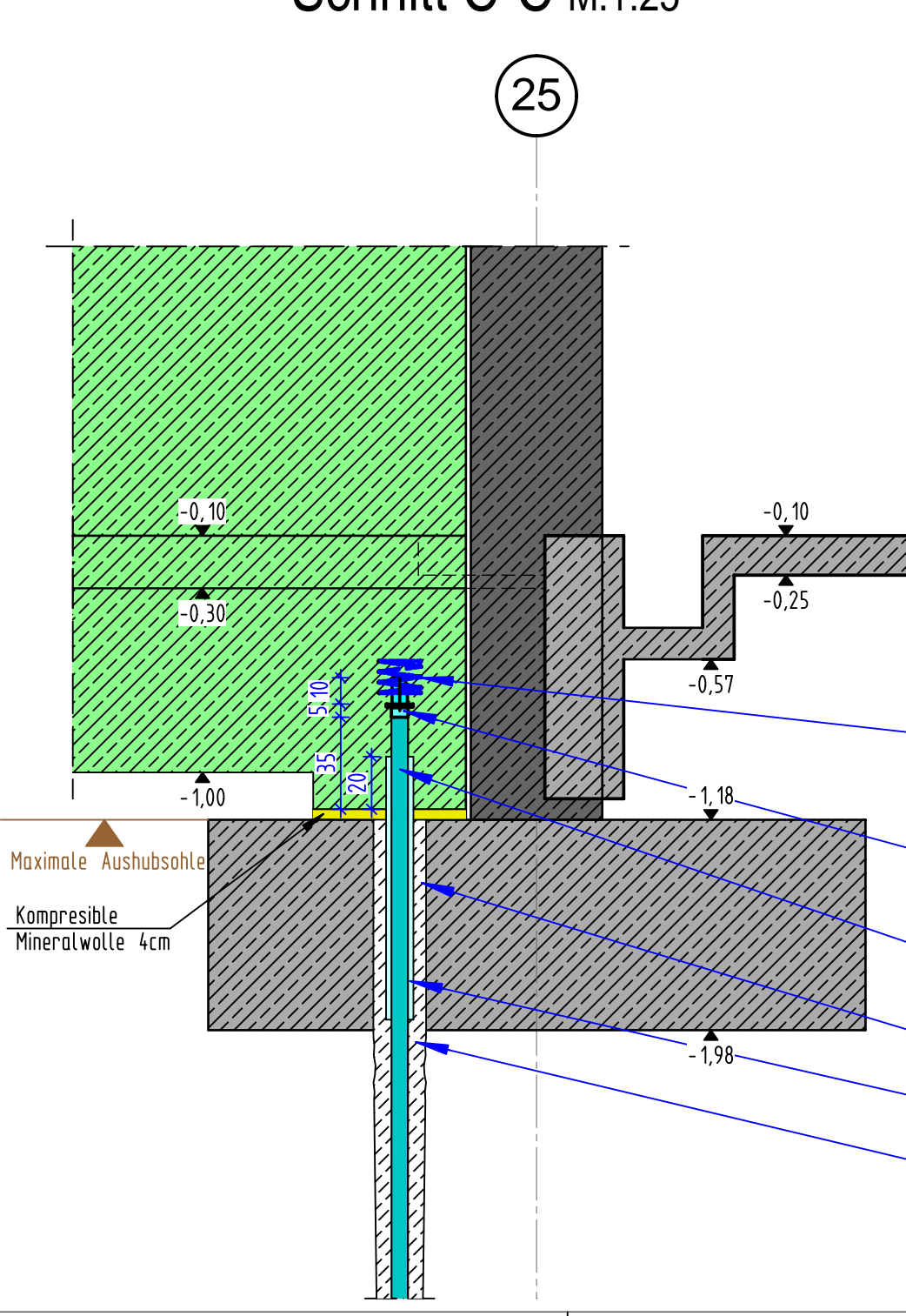
Ansicht



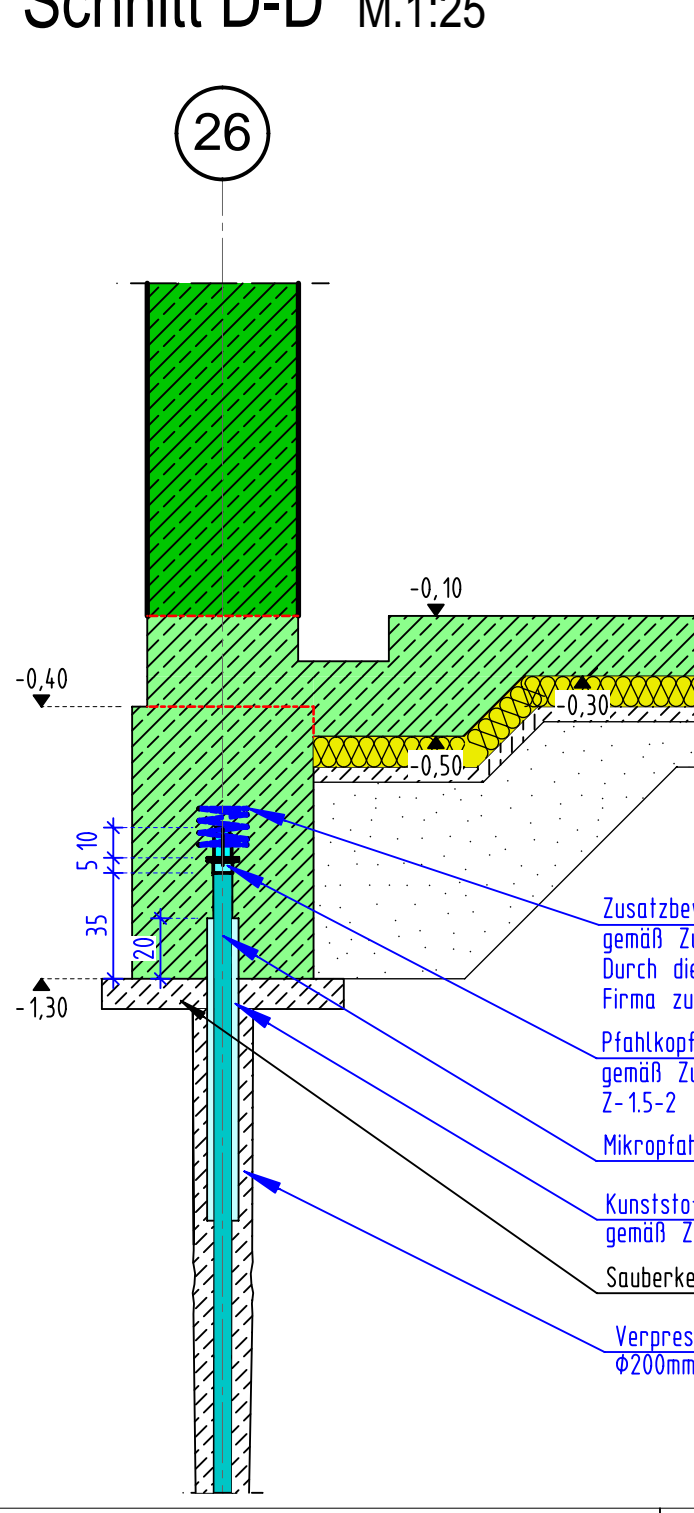
Seitenansicht



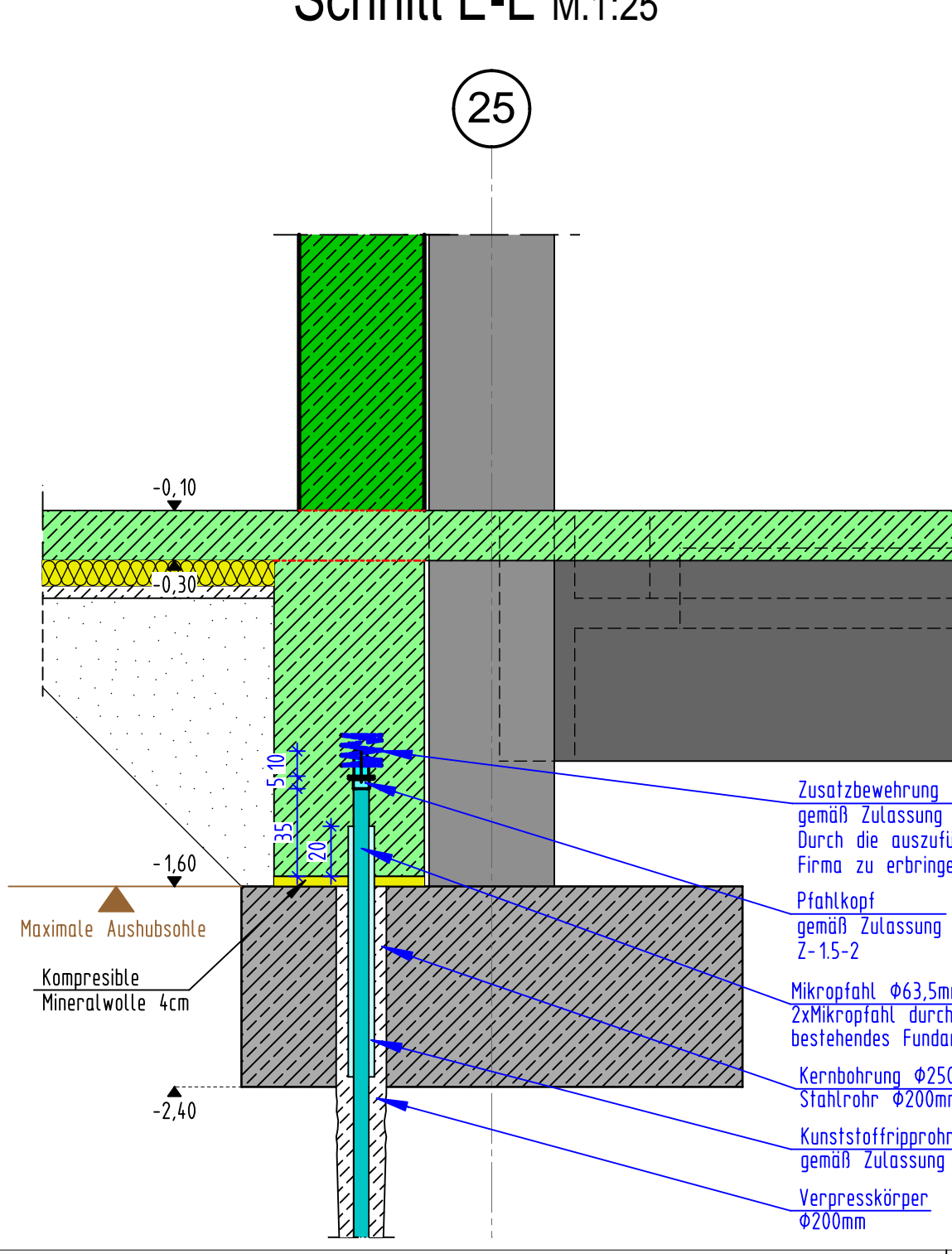
Schnitt C-C M.1:25



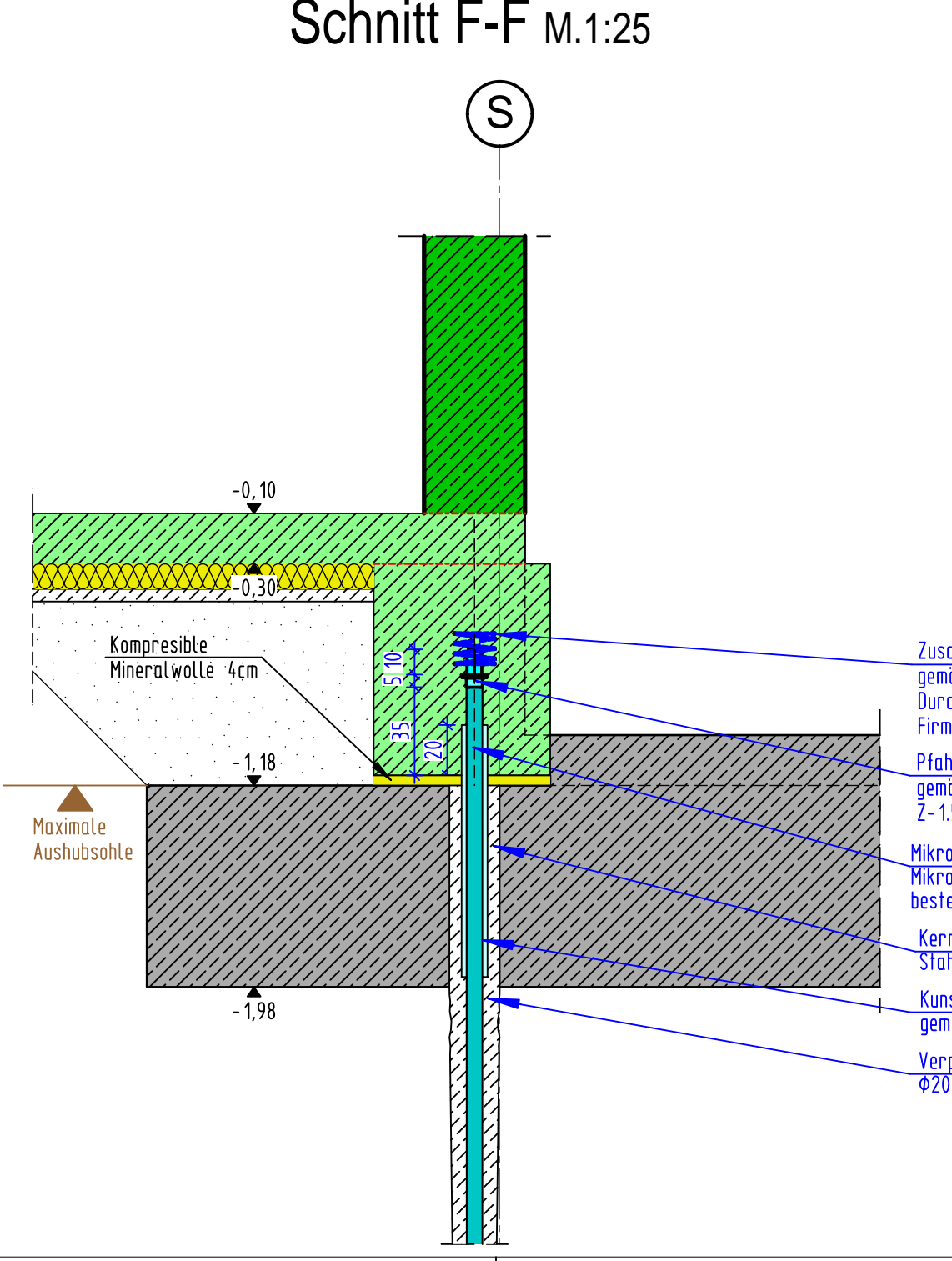
Schnitt D-D M.1:25



Schnitt E-E M.1:25



Schnitt F-F M.1:25



Für die Erstellung der Mikropfähle ist ein Spezialgerät erforderlich!
Bohrung muss in unmittelbarer Nähe zum Bestand erfolgen!
Angabe Maße im Plan beachten!

Decke über Kellergeschoss

Bodenaustausch für Treppenhaus
Bereich Achse 26-27 +elastische Bodenplatte

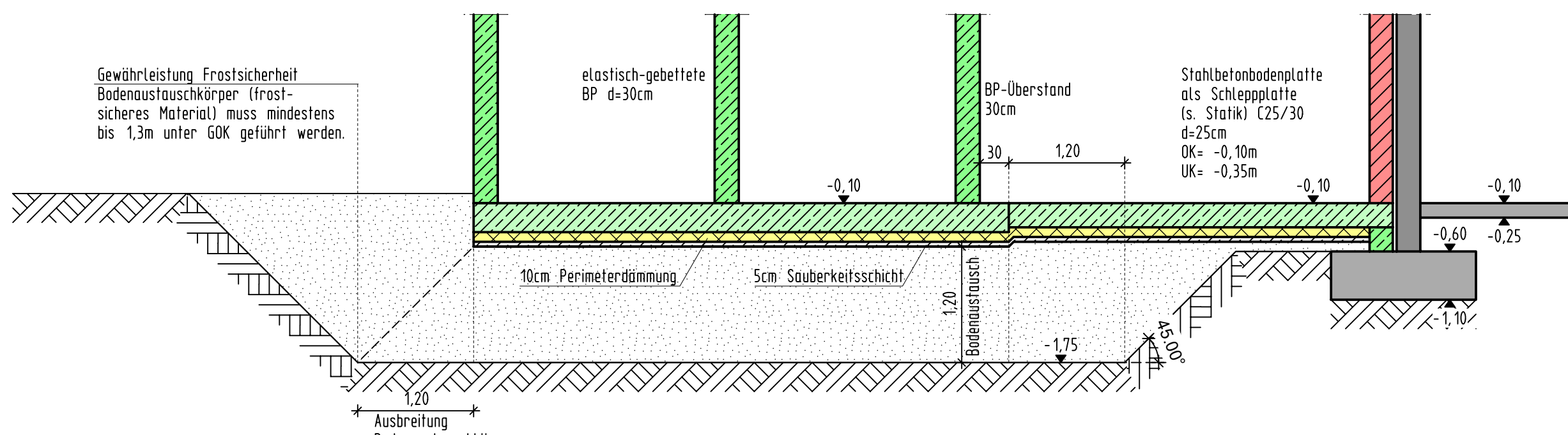
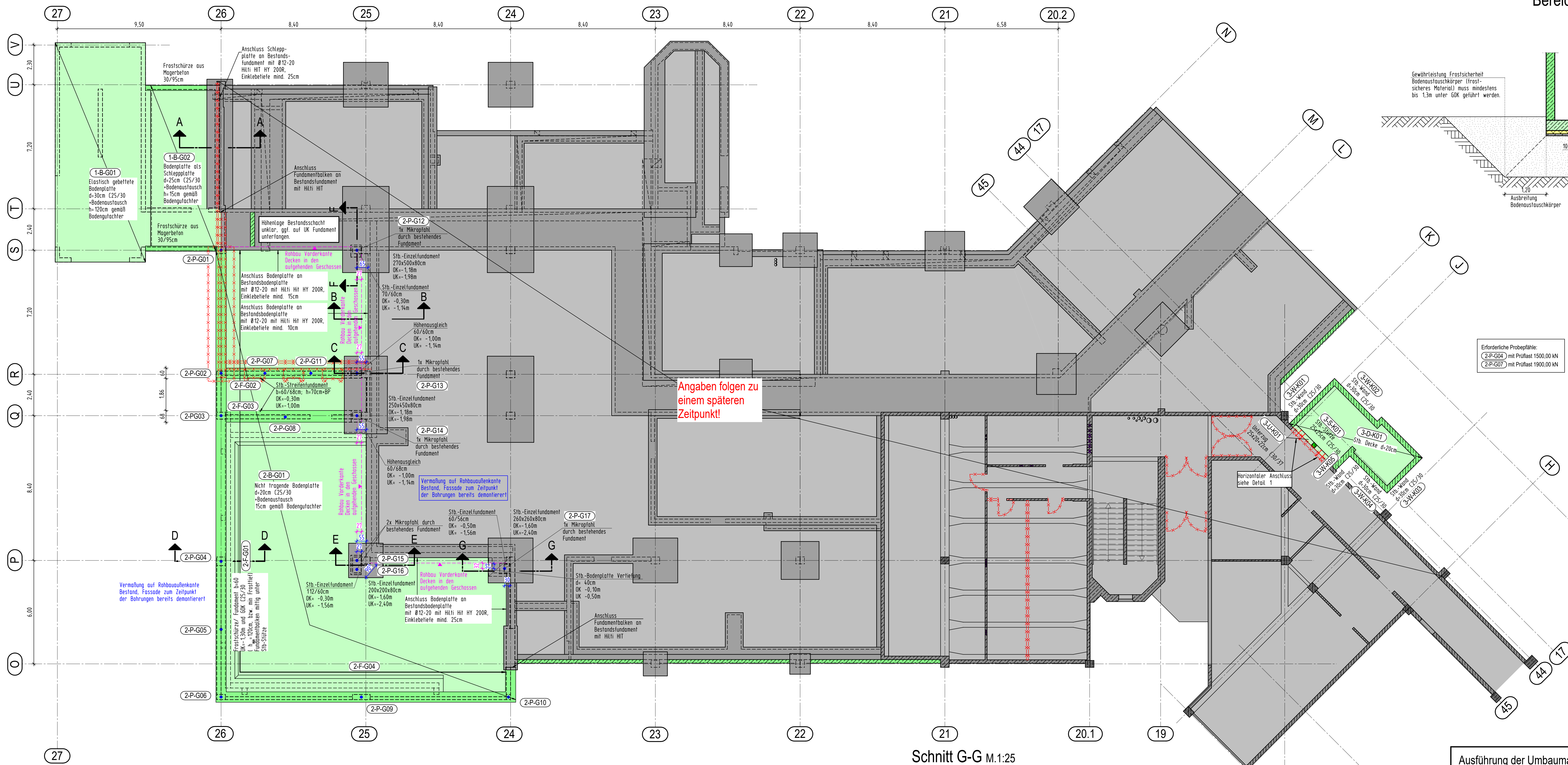


Tabelle für Pfähle GEWI:

Pfahl-Nr.	Pos.-Nr.	Nennendurchmesser (mm)	Außerdurchmesser (mm)	Stahlgröße	Länge ab UK (m)	Überstand in Fundament (m)	Nd,max Drucklast (kN)	OK Pfahl	UK Pfahl	Übergangsröhre
2-P-G01	63,5	28	5555/700	21	35	1300	-0,95	-22,3		
2-P-G02	63,5	28	5555/700	17	35	1050	-0,95	-18,3		
2-P-G03	63,5	28	5555/700	17	35	1040	-0,95	-18,3		
2-P-G04	63,5	28	5555/700	17	35	970	-0,95	-18,3		
2-P-G05	63,5	28	5555/700	12	35	730	-0,95	-13,3		
2-P-G06	63,5	28	5555/700	6	35	160	-0,95	-7,3		
2-P-G07	63,5	28	5670/800	21	35	1250	-0,65	-22		
2-P-G08	63,5	28	5555/700	21	35	1220	-0,65	-22		
2-P-G09	63,5	28	5555/700	11	35	620	-0,95	-12,3		
2-P-G10	63,5	28	5555/700	6	35	360	-0,95	-7,3		
2-P-G11	63,5	28	5555/700	23	35	1420	-0,65	-24		
2-P-G12	63,5	20	5555/700	25	35	1080	-0,79	-20,14		
2-P-G13	63,5	20	5555/700	21	35	940	-0,79	-22,14		
2-P-G14	63,5	20	5555/700	21	35	900	-0,79	-22,14		
2-P-G15	63,5	20	5555/700	21	35	870	-1,21	-22,56		
2-P-G16	63,5	20	5555/700	21	35	870	-1,21	-22,56		
2-P-G17	63,5	20	5555/700	9	35	390	-1,21	-10,56		

Es sind für das gesamte Bauvorhaben Prüfpfähle gemäß Baugrundgutachten und Norm herzustellen. Die erforderlichen Prüfpfähle sind in Absprache mit dem Baugrundgutachter über das gesamte Baufeld zu verteilen.

Baugrund und Grundwasser:

Gebäude ±0,00 = m üNN (OK FFB EG)

Grundwasser siehe Geolog. Gutachten

Bemessungswert Sahlwiderstand gemäß Geolog. Gutachten

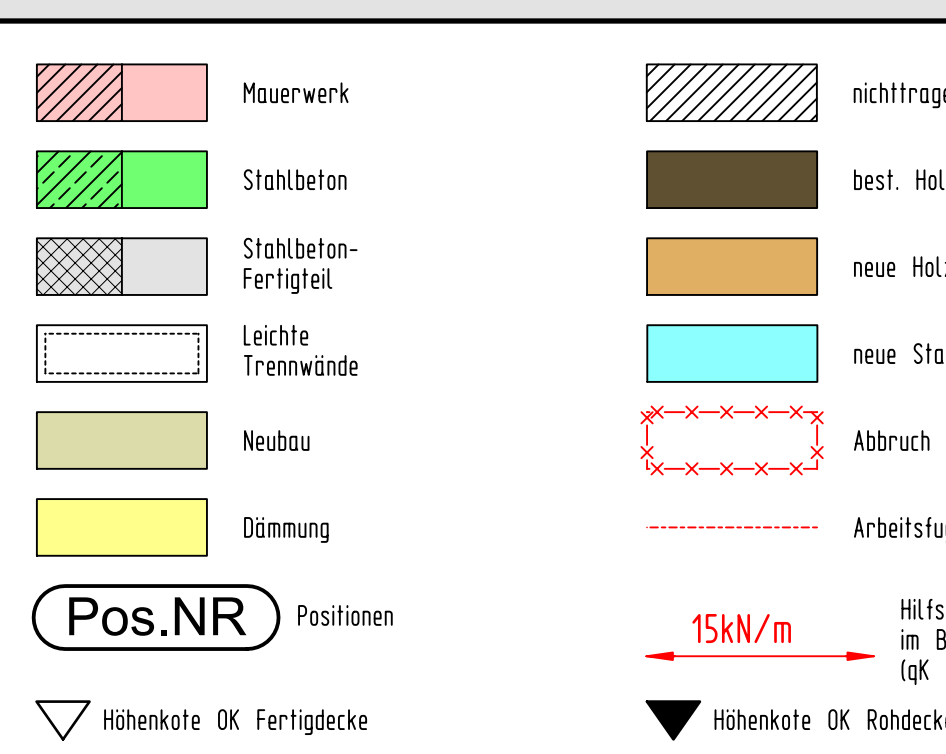
Lasten:

Eigengewichtslasten siehe DIN EN 1991-1-1/NA

Nutz- und Verkehrslasten siehe statische Berechnung Kapitel 2

Auslastungen siehe statische Berechnung Kapitel 2

Legende:



Vom Architekten für die Bauausführung freigegeben:

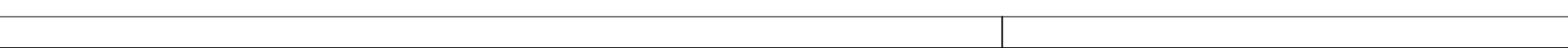
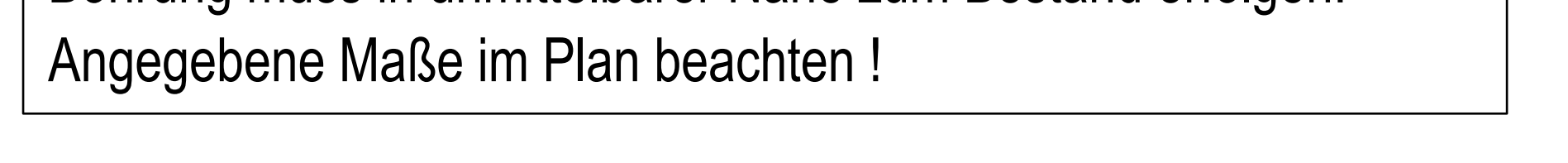
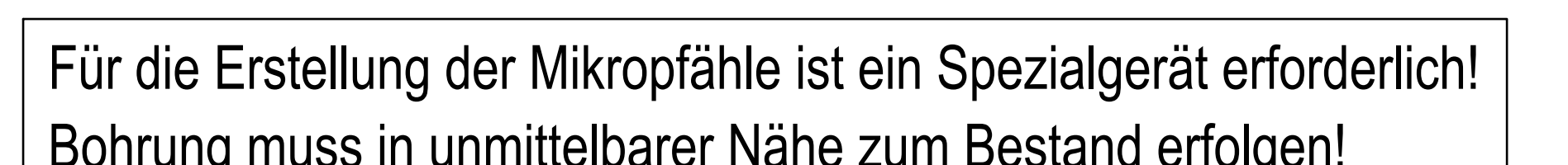
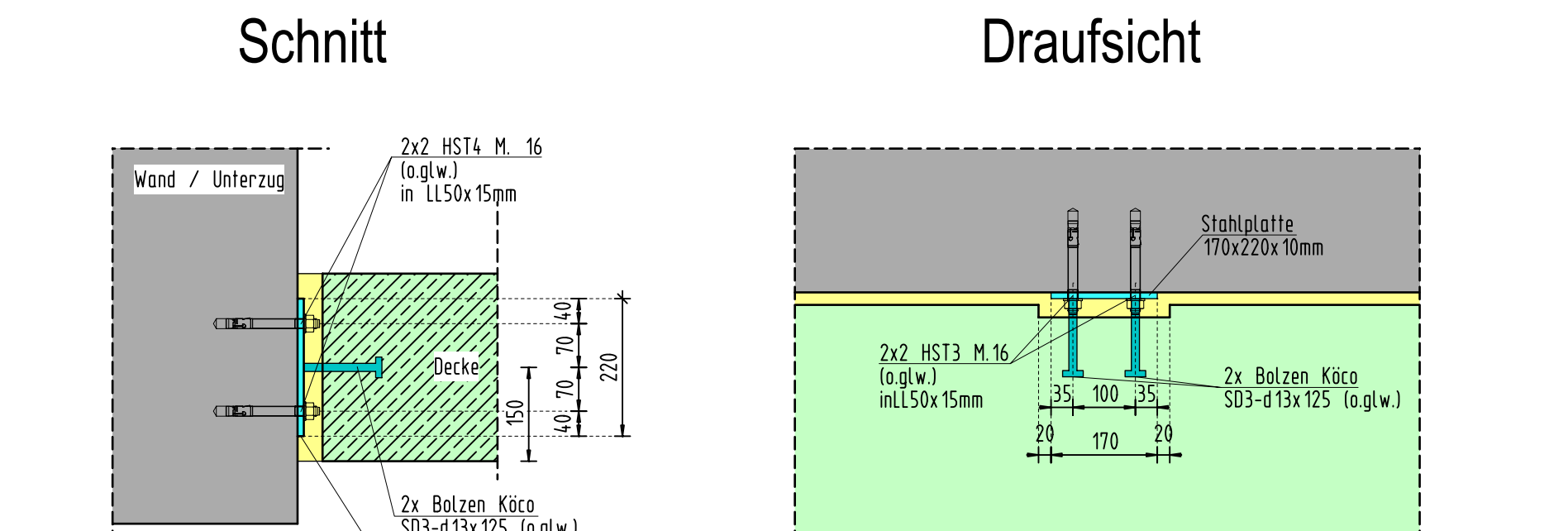
Nr.	Datum	Gezeichnet	Geprüft	Änderungen
a	18.10.2021	Walecki	Walecki	Umbaumaßnahmen übernommen
b	11.08.2021	Walecki	Walecki	Mikropfähle bemessen
c	10.07.2021	Walecki	Walecki	Planblätter mit PFA-Anlage
d	02.06.2021	Walecki	Walecki	Änderungen eingetragen
e	27.05.2021	Walecki	Walecki	Änderungen eingetragen
f				Änderung

Zu diesem Plan gehörende Pläne:

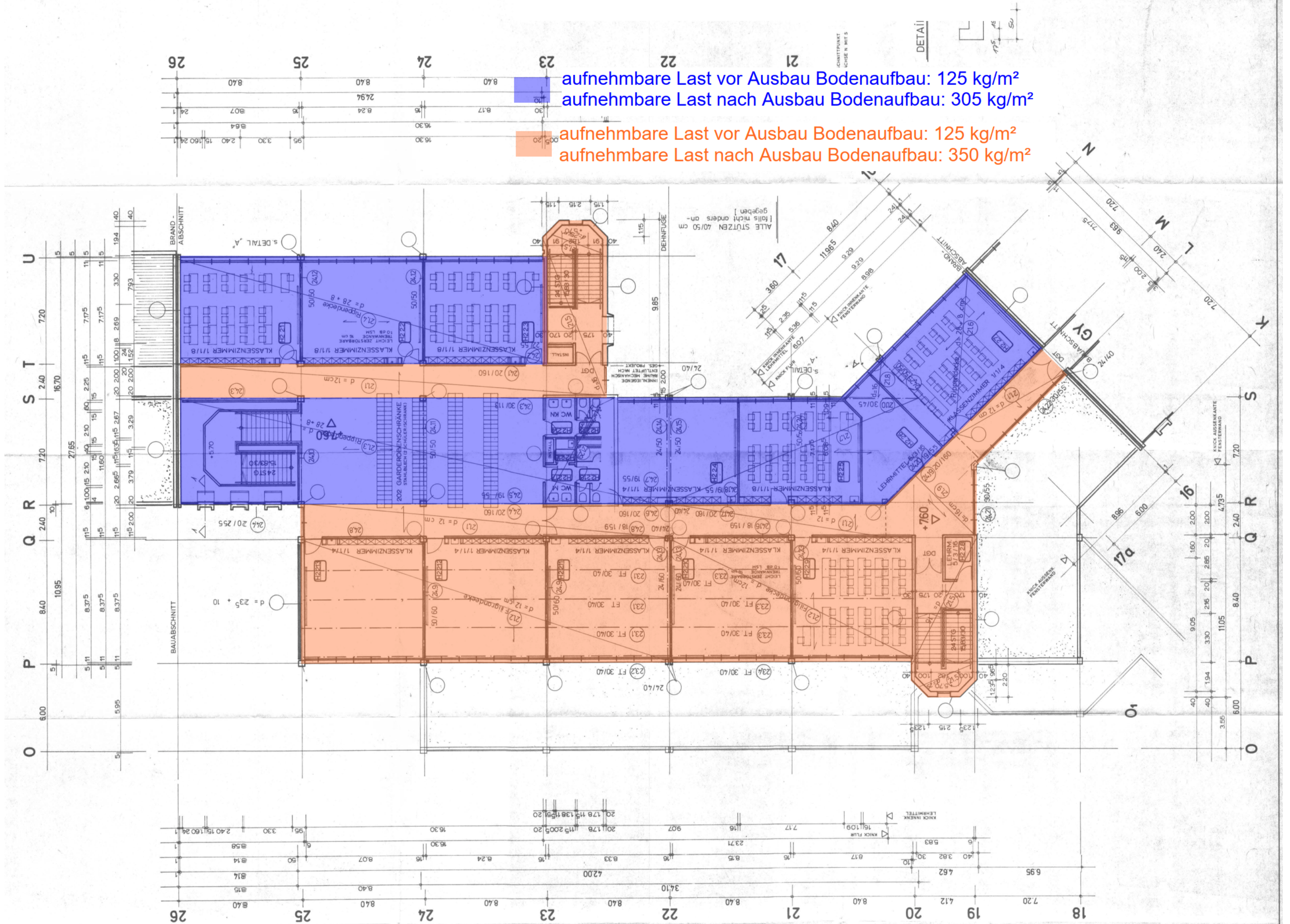
Positionspläne, Schalpläne und Bewehrungspläne

Werkpläne der Architekten bzw. Werkstattzeichnungen

Übersichtsskizze:



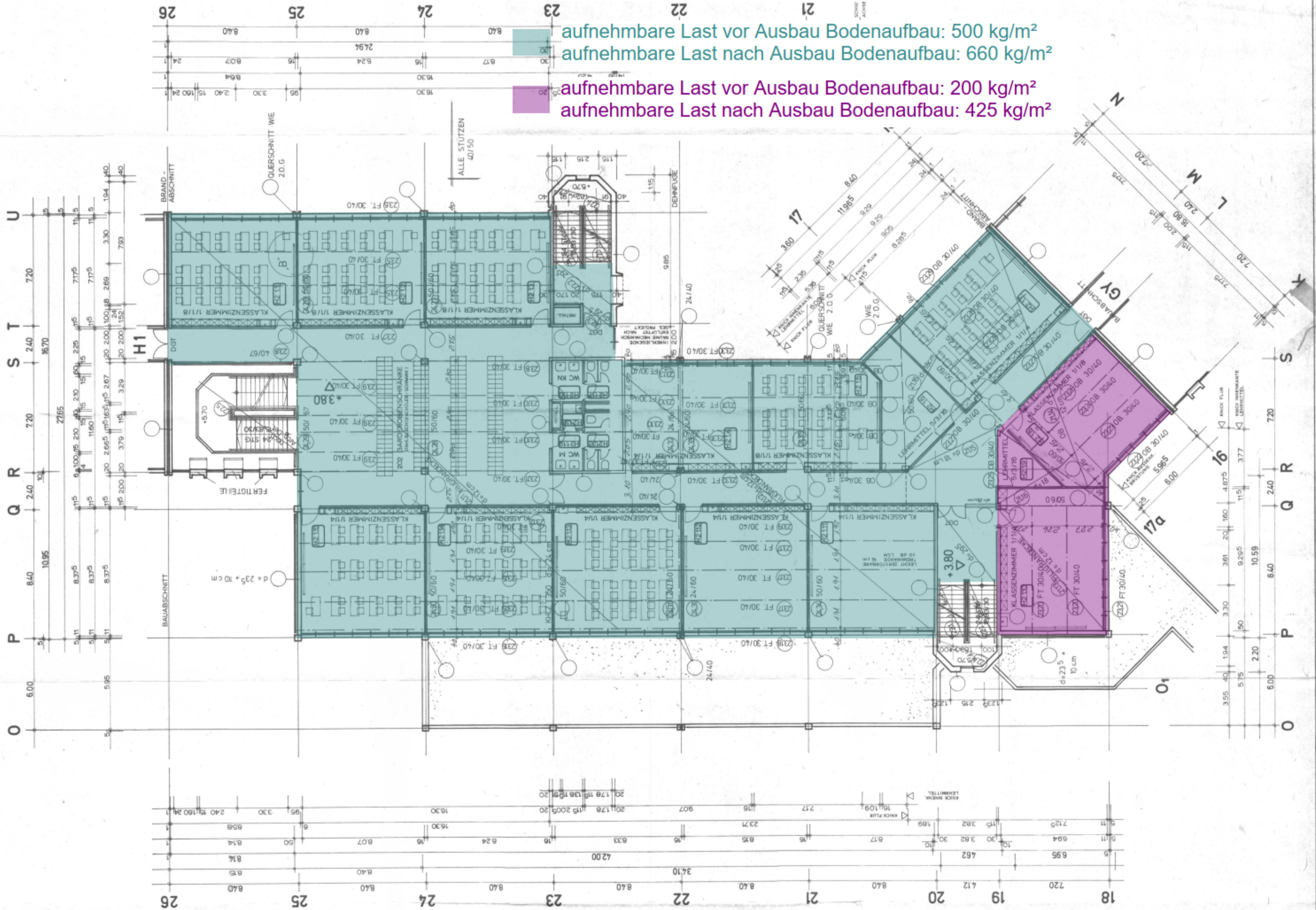
aufnehmbare Last vor Ausbau Bodenaufbau: 125 kg/m²
aufnehmbare Last nach Ausbau Bodenaufbau: 350 kg/m²



Decke über 1.OG

aufnehmbare Last vor Ausbau Bodenaufbau: 500 kg/m²
 aufnehmbare Last nach Ausbau Bodenaufbau: 660 kg/m²

aufnehmbare Last vor Ausbau Bodenaufbau: 200 kg/m²
 aufnehmbare Last nach Ausbau Bodenaufbau: 425 kg/m²



Decke über EG

aufnehmbare Last vor Ausbau Bodenaufbau: 500 kg/m²
aufnehmbare Last nach Ausbau Bodenaufbau: 660 kg/m²

aufnehmbare Last vor Ausbau Bodenaufbau: 200 kg/m²
aufnehmbare Last nach Ausbau Bodenaufbau: 425 kg/m²

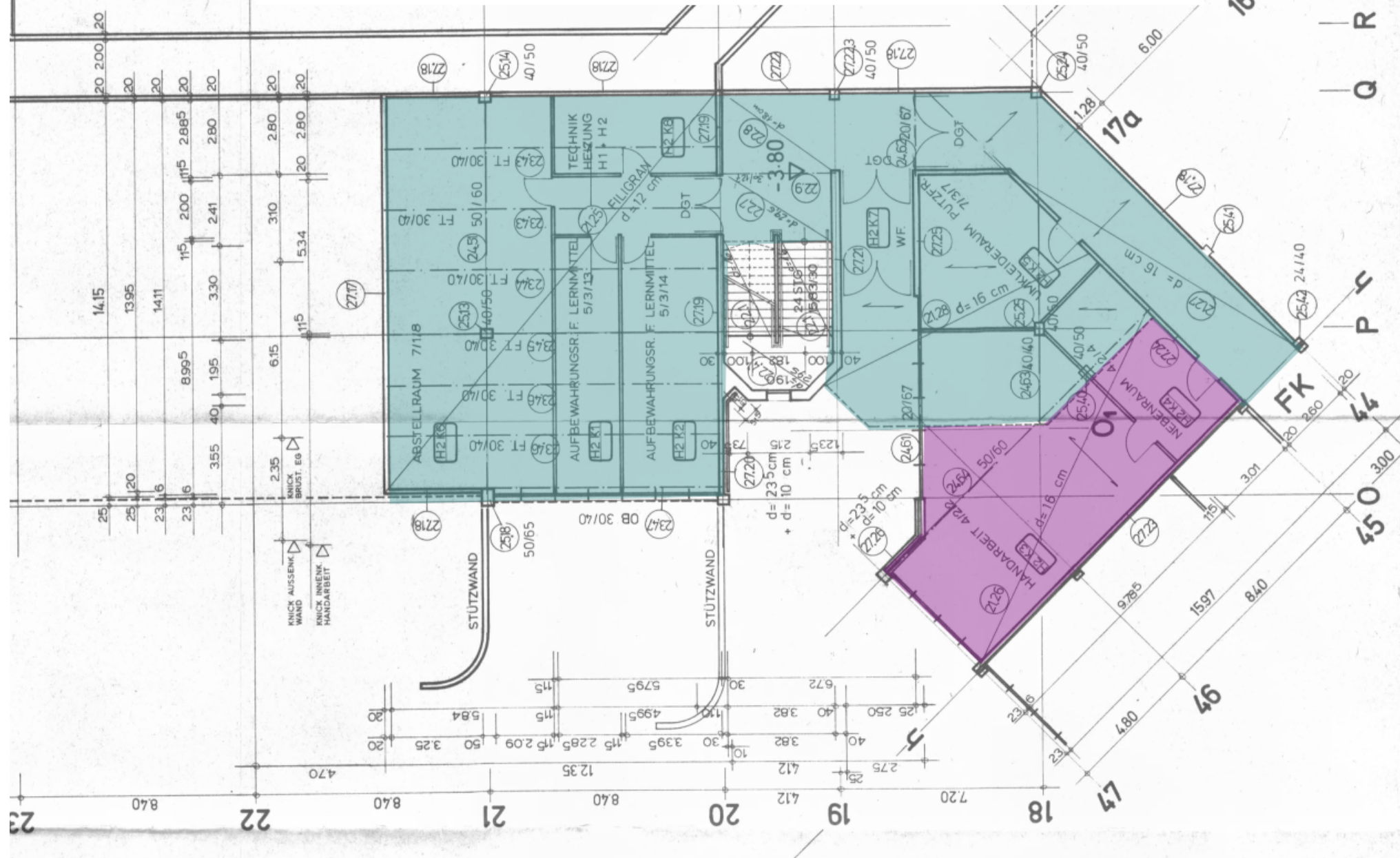
Annahme, Angaben fehlen in der Bestandsstatik



Decke über KG

aufnehmbare Last vor Ausbau Bodenaufbau: 500 kg/m^2
aufnehmbare Last nach Ausbau Bodenaufbau: 660 kg/m^2

aufnehmbare Last vor Ausbau Bodenaufbau: 200 kg/m^2
aufnehmbare Last nach Ausbau Bodenaufbau: 425 kg/m^2



Bodenplatten

aufnehmbare Last vor Ausbau Bodenaufbau: 500 kg/m²
aufnehmbare Last nach Ausbau Bodenaufbau: 660 kg/m²