Deckblatt

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 1
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	35211000				GE	TV	0001	00	Stand: 31.07.2023

Titel der Unterlage:

PLANUNGSBERICHT ZUR ENTWURFS-, GENEHMIGUNGS- UND AUSFÜHRUNGSPLANUNG FÜR DEN BOHRPLATZ REMLINGEN 18 EINSCHLIEßLICH ZUFAHRT

Ersteller/Unterschrift:	Prüfer/Unterschrift:
IMN INGENIEURBÜRO MÜLLER U. NÜMANN GMBH; [redacted]	ASE-RH.1 [redacted] [redacted]

Stempelfeld:

UVST:	bergrechtlich verantwortliche Person:	atomrechtlich verantwortliche Person:	Bereichsleitung:	Freigabe zur Anwendung:
06. DEZ. 2023 [redacted] Datum und Unterschrift	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.

Revisionsblatt

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 2
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	35211000				GE	TV	0001	00	Stand: 31.07.2023

Titel der Unterlage:

PLANUNGSBERICHT ZUR ENTWURFS-, GENEHMIGUNGS- UND AUSFÜHRUNGSPLANUNG FÜR DEN BOHRPLATZ REMLINGEN 18 EINSCHLIEßLICH ZUFAHRT

Rev.	Rev.-Stand Datum	Verantwortliche Stelle	Revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	31.07.2023	ASE-RH.1			Ersterstellung

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
Kategorie S = substantielle Änderung
mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden

PT050078

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Stand: 31.07.2023 | Blatt: 1

DECKBLATT

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	35211000	VS5			GE	LA	0001	00

Kurztitel der Unterlage:

Planungsbericht Bohrplatz Remlingen 18

Ersteller / Unterschrift:

IMN Ingenieurbüro Müller u. Nümann GmbH; [redacted]

Prüfer / Unterschrift:

ASE-RH.1/[redacted]

Titel der Unterlage:

Planungsbericht zur Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bohrplatz Remlingen 18 einschließlich Zufahrt

Freigabevermerk:

DokID: 12018823

Projekt	PSP Element	Funktion/Thema	Komponente
9A	35211000		

Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	GE	TV	0001	00

Freigabedurchlauf

Fachbereich: ASE-RH	Stabsstelle Qualitätssicherung:	Endfreigabe: Bereichsleitung ASE
Datum: 27.11.2023	Datum: 05. DEZ. 2023	Datum: 15. JAN. 2024
Name: [redacted]	Name: [redacted]	Name [redacted]
Unterschrift		

2019-07-22_KQM_Deck-Revisionsblatt_REV23

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Blatt: 2a

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	35211000	VS5			GE	LA	0001	00

Kurztitel der Unterlage:

Planungsbericht Bohrplatz Remlingen 18Planungsbericht zur Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bohrplatz Remlingen 18 einschließlich Zufahrt

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	31.07.2023	ASE-RH.1	-	-	Ersterstellung

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung.
Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

Inhaltsverzeichnis **Blatt**

Impressum		**6**
1	**Abkürzungsverzeichnis**	**7**
2	**Einleitung**	**8**
3	**Baumaßnahmen**	**9**
3.1	Baufeldfreimachung	10
3.2	Bodenaustausch, Bodenentsorgung und Winkelstützwand Zufahrt	10
3.3	Oberflächenbefestigungen Zufahrt	12
3.4	Mutterbodenabtrag Bohrplatz	13
3.5	Lagerfläche Mutterboden	14
3.6	Bodenaustausch, Auffüllung und Winkelstützwand Bohrplatz	14
3.7	Lagerfläche ungeeigneter Boden	16
3.8	Bohrplatz	16
3.8.1	Oberflächenbefestigungen	16
3.8.2	Bohrkeller und Bohranlagengründung	17
3.8.3	Oberflächenentwässerung	19
3.8.4	Sicherheitseinrichtungen	22
4	**Zusammenfassung**	**23**
5	**Mitgeltende Unterlagen**	**24**

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1.1: Übersichtsplan 25

Anhang 1.2: Bohrplatzplan 26

Anhang 1.3: Entwässerungsplan 27

Anhang 1.4: Schalplan Gründung 28

Anhang 1.5: Bewehrungsplan Bohrkeller 29

Anhang 1.6: Bewehrungsplan Turmfundamente 30

Anhang 1.7: Lageplan Zufahrt 31

Anhang 1.8: Übersichtslageplan 32

Anhang 1.9: Schnitte 33

Anhang 1.10: Höhenprofile P1-P22 34

Anhang 1.11: Höhenprofile P23-P30 35

Anhang 1.12: Bohrkeller & Fundament-Statische Berechnung 36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bodenmassen(Volumen)Bewegungen pro Bauphase 10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schnitt durch Achse P8 (Anhang 1.10) 11
Abbildung 2: Beispiel Winkelstützwand mit Unterbau (Aufbau hinter L) 12
Abbildung 3: Ausschnitt Zufahrt zu K513 (Anhang 1.7) 12
Abbildung 4: Schnitt durch Achse P5 (Anhang 1.10) 13
Abbildung 5: Schnitt durch Achse P23 (Anhang 1.11) 14
Abbildung 6: Schnitt durch Achse P23 (Anhang 1.11) 15
Abbildung 7: Schnitt durch Achse P25 (Anhang 1.11) 15
Abbildung 8: Beispiel Winkelstützwand mit Unterbau (Aufbau auf L) 16
Abbildung 9: Beispiel Aufbau für Bauklasse III, RStO 17
Abbildung 10: Skizze Bohrkeller mit Mauerflansch (Anhang 1.4) 19
Abbildung 11: Ausschnitt Entwässerungsplan (Anhang 1.3) 20
Abbildung 12: Ausschnitt Entwässerungsplan (Anhang 1.3) 21
Abbildung 13: Flächenberechnung Bohrplatz 21
Abbildung 14: Beispiel Fluchtwegtreppe mit Betonstufen 22
Abbildung 15: Zeichnungsausschnitt mit Anfahrschutz (Anhang 1.1) 23

Formelverzeichnis

Formel 1: Volumenberechnung Pyramidenstumpf 22

Gesamte Blattzahl dieser Unterlage **104**

Impressum

Die nachstehende Unterlage wurde durch die

Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)
Schachtanlage Asse
Am Walde 2
38319 Remlingen

bei Firma:

IMN INGENIEURBÜRO MÜLLER u. NÜMANN GmbH

Ingenieure · Architekten · Sachverständige

IMN Ingenieurbüro Müller u. Nümann GmbH
Sudermannstraße 110
29313 Hambühren29313 Hambühren
Telefon: +49 (0) 5084 9801-0
Fax: +49 (0) 5084 9801-29
E-Mail: post@imn-ing.de

bestellt.

Die Bestellnummer der Fa. BGE ist: 45209492.
Die Auftragsnummer der Fa. IMN ist: 42206

Die Unterlage wurde am 31.07.2023 fertiggestellt.

1 Abkürzungsverzeichnis

AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
BUmwS	DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen"
DAfStb	Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V.
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik (Anstalt öffentlichen Rechts)
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DIN EN	Deutsches Institut für Normung e. V., Europäische Norm
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
E_{v1}	Verformungsmodul, Ergebnis aus Plattendruckversuch DIN 18134, Erstbelastung
E_{v2}	Verformungsmodul, Ergebnis aus Plattendruckversuch DIN 18134, Wiederbelastung
FD-Beton	flüssigkeitsdichter Beton
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GK4, LS200	Gauß-Krüger Koordinatensystem, Meridianstreifen 4, Lagestatus 200
GOK	Geländeoberkante
LAU-Anlagen	Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LKW	Lastkraftwagen
MVV TB	Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen
NHN	Normalhöhennull
OK	Oberkante
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
SLW 60	Schwerlastwagen mit einem Gesamtgewicht von 60 t
STS	Schottertragschicht
TDS	Asphalttragdeckschicht
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
UK	Unterkante
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts - Wasserhaushaltsgesetz

2 Einleitung

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) plant den Neubau des Bohrplatzes Remlingen 18 einschließlich Zufahrt sowie die hierfür erforderliche Lagerung von Mutterboden und von Boden, der als Unterbau für Bohrplatz und Zufahrt nicht geeignet ist.

Der Bohrplatz liegt ca. 1,5 km nördlich von Remlingen-Semmenstedt, ca. 700 m östlich der Schachtanlage Asse II im FFH-Gebiet „Asse" im Bereich von Flur 7 auf den Flurstücken 7, 8 und 5/1(EU-Kennzahl 3829-301 des europäischen Schutzgebietes „Natura 2000") (Siehe Anhang 1.8).

Bohransatzpunkt im Gauß-Krüger Koordinatensystem, Meridianstreifen 4, Lagestatus 200 (GK4, LS200):

Rechtswert: RW = 4.409.676,000
Hochwert: HW = 5.777.896,000

Der Bohrplatz wird so hergerichtet, dass eine Kontamination des Untergrundes durch Einsickern von grundwassergefährdenden Stoffen oder durch unkontrolliertes Abschwemmen von kontaminiertem Material mit dem Oberflächenwasser verhindert wird. Eine ausführliche Beschreibung der Bauausführung des Bohrplatzes ist in den Anhängen zusammengefasst bzw. in Abs. 3.8. zu entnehmen.

Das Gelände für den geplanten Bohrplatz weist ein großes Gefälle auf. Die Geländehöhen im Bereich des asphaltierten Bereichs des Bohrplatzes (Kernbereich) liegen zwischen ca. +192,50 m ü. NHN und +199,50 m ü. NHN (Siehe Anhang 1.9).

Um den ökologischen „Fußabdruck" des Bohrplatzes so gering wie möglich zu halten und somit die in Anspruch genommene Fläche zu minimieren, ist an der Nord- und Südseite des Bohrplatzes der Einbau von Winkelstütz-Fertigteilelementen vorgesehen, die für Belastungen aus SLW 60 (Nordseite) bzw. eines weiter ansteigenden Geländes am Kopf der Winkelstützwand (Südseite) zugelassenen sind, siehe auch Abs. 3.2. und Abs. 3.6.

Böschungen, auch wenn diese z. B. mit entsprechenden Steinen zur Vermeidung von Hangabrutschen befestigt würden, sind aufgrund des deutlich höheren Platzbedarfs (FFH-Gebiet) nicht umsetzbar. Darüber hinaus bieten Winkelstützwände den Vorteil, dass diese Fertigteile bereits für unterschiedliche Belastungsszenarien durch Typenstatiken statisch dimensioniert von diversen Anbietern verfügbar sind.

Weitere Betrachtungen, den Höhenunterschied im Gelände durch Spundwände, Rammpfähle, etc. zu realisieren, wurden aufgrund der gemäß /MU°1./ schlechten bis nicht vorhandenen Rammbarkeit in den anstehenden Böden nicht weiter durchgeführt. Es müssten aller Voraussicht nach Zusatzmaßnahmen, wie z. B. Austausch- oder Lockerungsbohrungen, durchgeführt werden, deren Aufwand unverhältnismäßig erscheinen.

Hangbefestigungen aus Schwergewichtsmauern, Trockenmauern aus Naturstein, Gabionen, Holz, Pflanzringen, Ortbeton, Betonpalisaden, etc. wurden ebenfalls als unpraktikabel ausgeschlossen.

Durch den Einsatz der Winkelstützwände wird die Anzahl der zu rodenden Bäume und Sträucher und somit der Eingriff in die Natur minimiert. Nördlich und östlich des Bohrplatzes sowie nördlich des Parkplatzes wird außerhalb der eigentlichen Bohrplatzfläche einschließlich Nebenflächen lediglich ein ca. 10 m breiter zusätzlicher Schutzstreifen von Busch- und Baumbestand freigemacht, um den Bohrplatz herstellen zu können.

Die Flächengröße des asphaltierten Kernbereichs des Bohrplatzes von ca. 1.500 m² ergibt sich aus dem optimierten Flächenbedarf aus den Erfahrungen bereits durchgeführter Projekte, bei denen ein vergleichbares Bohrgerüst zum Einsatz kam.

Aufgrund der angetroffenen widrigen Bodenverhältnisse, sowohl aus Sicht der Tragfähigkeit als auch aus Sicht der Wasserdurchlässigkeit, ergeben sich erforderliche Maßnahmen hinsichtlich Bodenaustausch und hinsichtlich Oberflächenentwässerung, die in Abs. 3 näher beschrieben werden.

Im Bereich der Zufahrt und des eigentlichen Bohrplatzes mit Nebenflächen ist ein Bodenaustausch vorzunehmen. Der Austausch im Bereich der Zufahrt erfolgt der GOK folgend, der Austausch im Bereich des Bohrplatzes einschließlich Nebenflächen jedoch in Terrassen abgetreppt, siehe auch Abs. 3.2. und Abs. 3.6.

Die für einen späteren Wiedereinbau ungeeigneten Auffüllungen im Bereich der Zufahrt werden abgetragen und einer Wiederverwertung zugeführt bzw. fachgerecht entsorgt.

Abzutragender Mutterboden (Oberboden) und für einen sicheren Lastabtrag ungeeigneter unter dem Mutterboden anstehender Boden im Bereich des Bohrplatzes einschließlich Nebenflächen (Park- und Stellflächen) werden in separaten Mieten für einen späteren Wiedereinbau vor Ort gelagert. Hierbei ist zu beachten, dass vor dem Aufsetzen der Mieten für den ungeeigneten Boden die Mutterbodenschicht darunter ebenfalls abgetragen werden muss und der Boden der Mieten durch ein Vlies von dem freigelegten Planum getrennt werden sollte.

Die Möglichkeit einer Versickerung des Niederschlagswassers ist aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden gemäß /MU°1./ auszuschließen, die Betrachtung der Einleitung des Niederschlagswassers in einen geeigneten Vorfluter ist aufgrund der vorhandenen Oberflächengewässerstruktur in der näheren Umgebung ebenfalls nicht zielführend.

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden ist davon auszugehen, dass insbesondere bei Starkregenereignissen das Niederschlagswasser bereits zurzeit über die Geländeoberfläche und über die Böschung Richtung Norden abläuft und somit kaum bis gar nicht versickert.

Daher ist geplant, das unbelastete Niederschlagswasser während der Bohrphase über eine entsprechend ausgelegte Abscheider-Anlage „über den Hang" zu leiten. Für den Zeitraum nach der Bohrphase ist die Abscheider-Anlage nicht mehr erforderlich und das Niederschlagswasser wird direkt „über den Hang" geleitet. Eine ausführliche Beschreibung des Entwässerungskonzeptes der Oberflächenentwässerung ist /MU°2./ bzw. kurz zusammengefasst Abs. 3.8 zu entnehmen.

Angaben zu den in 8 Phasen eingeteilten auszuführenden Baumaßnamen sind in Abs. 3.1 bis 3.8. aufgeführt.

3 Baumaßnahmen

Die geplanten Baumaßnahmen zur Herstellung des Bohrplatzes einschließlich Zufahrt können in folgende Bauphasen unterteilt und entsprechende in Anspruch genommene Flächen zugewiesen werden:

- Phase 1 Baufeldfreimachung ca. 4.500 m²
- Phase 2 Bodenaustausch, Bodenentsorgung und Winkelstützwand Zufahrt ca. 820 m²
- Phase 3 Oberflächenbefestigungen Zufahrt ca. 820 m²
- Phase 4 Mutterbodenabtrag Bohrplatz ca. 2.620 m²

2020-10-26_PM_Textblatt A4 Hochformat_REV02

- Phase 5 Lagerfläche Mutterboden ca. 1.260 m²
- Phase 6 Bodenaustausch, Auffüllung und Winkelstützwand Bohrplatz ca. 2.620 m²
- Phase 7 Lagerfläche ungeeigneter Boden ca. 1.750 m²
- Phase 8 Bohrplatz ca. 2.620 m²

Während der einzelnen Bauphasen werden nachfolgend aufgeführte Bodenmassen bewegt:

Tabelle 1: Bodenmassen(Volumen)Bewegungen pro Bauphase

Phase	Bodenbewegung	Volumen [m³]	Entfernung zur Lagerfläche [m]
1	-	-	-
2	Aushub ungeeigneter Boden Einbau tragfähiges Kies-Sand-Gemisch Einbau Schottertragschicht	ca. 1.900 ca. 1.500 ca. 400	wird entsorgt wird antransportiert wird antransportiert
3	-	-	-
4	Abtrag Mutterboden	ca. 2.000	max. 200
5	Auftrag Mutterboden (wie Abtrag Bereich Bohrplatz)	ca. 2.000	max. 200
6	Abtrag ungeeigneter Boden Einbau tragfähiges Kies-Sand-Gemisch Einbau Schottertragschicht	ca. 4.600 ca. 8.700 ca. 800	max. 200 wird antransportiert wird antransportiert
7	Auftrag ungeeigneter Boden (wie Abtrag Bereich Bohrplatz)	ca. 4.600	max. 200
8	-	-	-

3.1 Baufeldfreimachung

Im Vorfeld der eigentlichen Baumaßnahme für die Herstellung des Bohrplatzes und der Zufahrt wird eine Baufeldfreimachung durchgeführt.

Hierzu gehören insbesondere die Anbringung eines Schutzes an im Baubereich vorhandenen Bäumen, die durch die örtliche Bauleitung in Absprache mit den zuständigen Genehmigungsbehörden entsprechend gekennzeichnet werden.

Anschließend werden Bäume im Baufeld und im Randbereich des Baufeldes gefällt, die Wurzelstöcke sowie Restholz und Gestrüpp bzw. Sträucher entfernt und einer Wiederverwertung zugeführt bzw. fachgerecht entsorgt. Zum Randbereich gehört nördlich und östlich des Bohrplatzes sowie nördlich des Parkplatzes ein ca. 10 m breiter zusätzlicher Schutzstreifen, siehe auch Übersichts- und Bohrplatzplan (Anhang 1.1 und Anhang 1.2).

In diesem Zuge werden ebenfalls die Bäume sowie Wurzelstöcke und Restholz für die Ausweichstelle im Bereich der Zufahrt entfernt und einer Wiederverwertung zugeführt bzw. fachgerecht entsorgt.

Die beschriebenen Arbeiten können mit den zum Einsatz kommenden Maschinen ohne weitere Ertüchtigungsmaßnahmen der beanspruchten Flächen durchgeführt werden.

3.2 Bodenaustausch, Bodenentsorgung und Winkelstützwand Zufahrt

Gemäß /MU°1./ steht im Bereich des bestehenden Wirtschaftsweges eine ca. 0,20 m bis 4,00 m, im Mittel ca. 1,00 m, mächtige anthropogene Auffüllung an.

Die gemischtkörnige Auffüllung in sandiger bis toniger Zusammensetzung und mit wechselndem Kalkgehalt besitzt eine steife bis halbfeste Konsistenz und weist unter anderem Ziegelstücke und Schlackereste auf.

Die Auffüllung wird bis in eine Tiefe von ca. 1,05 m auf einer Ausbaubreite der geplanten Zufahrt von ca. 3,50 m bis 4,00 m (in den Bereichen der Anbindung an die K513 und der Ausweichstelle entsprechend breiter) ausgehoben, auf LKW geladen und einer Wiederverwertung zugeführt bzw. fachgerecht entsorgt, siehe auch Höhenprofile P1 bis P30 (Anhang 1.10 und Anhang 1.11) und Abbildung 1 als Beispiel aus Anhang 1.10.

Das Volumen sowohl der auszuhebenden Auffüllung als auch des wieder einzubauenden tragfähigen Kies-Sand-Gemisches beträgt jeweils ca. 1.900 m³, siehe auch Tabelle 1.

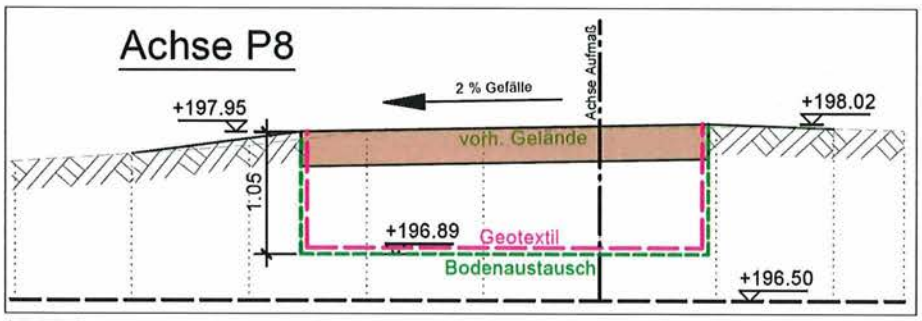


Abbildung 1: Schnitt durch Achse P8 (Anhang 1.10)

Die Höhenprofile sind als Prinzipdarstellungen zu verstehen. Ggf. sind für den Bodenaustausch noch Lastausbreitungs- und Böschungswinkel in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen zu berücksichtigen.

Gemäß DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten" dürfen Baugruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe ohne Verbau mit senkrechten Wänden hergestellt werden, bei einer Tiefe bis 1,75 m müssen lediglich die oberen 50 cm geböscht werden.

Nach dem Aushub der Auffüllung ist eine Nachverdichtung des Erdplanums vorzunehmen und in dem jeweiligen Baugrubenabschnitt ein frostsicherer Unterbau aus einem tragfähigen Kies-Sand-Gemisch bis zur Unterkante (UK) der Oberflächenbefestigung der Zufahrt (Schottertragschicht bzw. Asphalttragdeckschicht auf Schottertragschicht, siehe Abbildung 1) einzubauen. Zwischen Erdplanum und Kies-Sand-Gemisch ist ein Vlies zu verlegen.

Das erforderliche Verformungsmodul auf Oberkante (OK) Erdplanum beträgt $E_{v2} \geq 45$ MN/m², ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120$ MN/m² auf OK Unterbau ist anzustreben. Die Verformungsmodule E_{v2} sowie der Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} sind aufgrund der geringen Frequentierung bzw. Nutzungsdauer der Zufahrt mindestens für eine Belastungsklasse Bk1,0 gemäß RStO 12 durch Eigen- und Fremdüberwachung nachzuweisen, siehe auch /MU°1./ Abs. 5.1.2.

Im Zuge der Arbeiten für den Bodenaustausch wird südlich der Zufahrt zwischen Beginn Parkplatz westlich des Bohrplatzes bis Ende Stellfläche östlich des Bohrplatzes eine Winkelstützwand angeordnet, siehe auch Höhenprofile P21 bis P29 (Anhang 1.11).

Der abzufangende Höhenunterschied beträgt maximal 1,50 m, siehe auch Höhenprofile P21 bis P29 (Anhang 1.11).

Es gibt zahlreiche Fertigteilhersteller von Winkelstützwänden, die u. a. auch für eine Belastung durch ansteigendes Gelände am Kopf der Winkelstützwand dimensioniert sind und für die Typenstatiken vorliegen. Der Unterbau für die Elemente der Winkelstützwand ist entsprechend der jeweiligen Herstellervorschriften auszuführen, Beispiel aus der technischen Broschüre eines Herstellers siehe Abbildung 2.

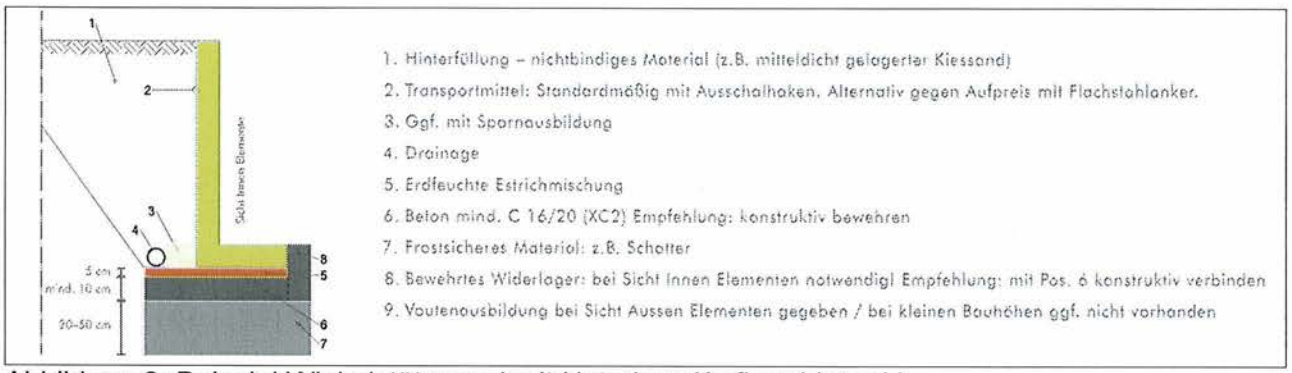


Abbildung 2: Beispiel Winkelstützwand mit Unterbau (Aufbau hinter L)

3.3 Oberflächenbefestigungen Zufahrt

OK neu befestigte Zufahrt ist möglichst nahe der jetzigen Höhenlage des Feldweges geplant, siehe auch Schnitte Bohrplatz (Anhang 1.10). Die nachfolgend angegebenen Stationen sind den Zeichnungen der Höhenprofile (Anhang 1.10 und Anhang 1.11) zu entnehmen.

Zwangspunkte für OK Zufahrt bilden die K513, die Forderung eines Gefälles von 2% auf 5,00 m Länge von der K513 weg und die geplante Bohrplatzhöhe, Zwangspunkt K513 siehe auch Abbildung 3 als Ausschnitt aus dem Lageplan Zufahrt (Anhang 1.7).

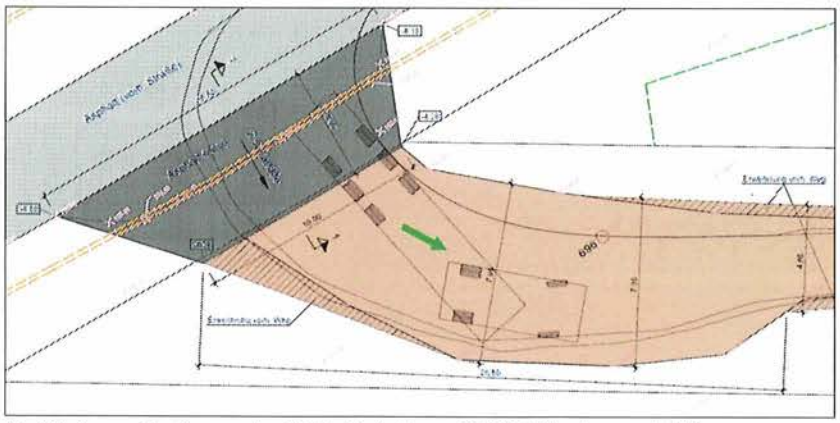


Abbildung 3: Ausschnitt Zufahrt zu K513 (Anhang 1.7)

Die geplanten Ausbaubreiten der Zufahrt im Bereich der Anbindung an die K513 ergeben sich aus den Kurvenradien und Schleppkurven der zu erwartenden Fahrzeuge, die für den Bohrplatzbau und für den Transport des Bohrgerüstes einschließlich Equipment zu erwarten sind.

Für die Oberflächenentwässerung wird die Zufahrt mit einem Quergefälle von ca. 2 % Richtung Norden ausgeführt und bei nördlich der Zufahrt höher anstehendem Gelände eine Mulde zur Ableitung des Regenwassers angeordnet, siehe auch Höhenprofile P1 bis P30 (Anhang 1.10 und Anhang 1.11) und Abbildung 4 als Beispiel eines Höhenprofils.

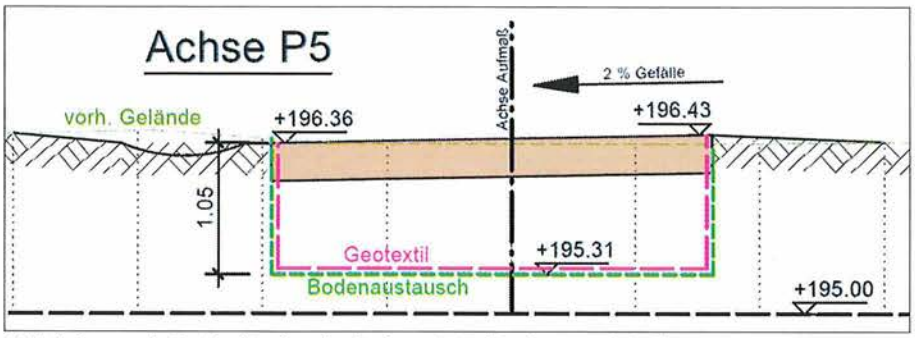


Abbildung 4: Schnitt durch Achse P5 (Anhang 1.10)

Die Anbindung an die K513 wird von Station 0-009.400 bis Station 0-005.700, jeweils gemessen in der Achse der Zufahrt, auf einer Länge von mindestens 5,00 m und mit einer Ausbaubreite von ca. 10,00 m bis ca. 16,50 m mit einer Asphalttragdeckschicht (TDS) befestigt.

Die Stationen 0+000.000 bis 0+290.000 sind als Orientierung dem Grundriss zu entnehmen, der sich auf den Zeichnungen der o. g. Höhenprofile befindet (Anhang 1.10 und Anhang 1.11).

Gewählter Aufbau von oben nach unten:

- 10 cm Asphalttragdeckschicht (TDS) AC 16 TD
- 40 cm Schottertragschicht (STS) Mineralgemisch 0/32
- Unterbau Bodenaustausch gemäß Abs. 3.2.

Die restliche Zufahrt von Station 0-005.700 bis Station 0+299.300 wird mit einer Ausbaubreite von ca. 3,50 m mit einer STS befestigt. Von Station 0-005.700 bis Station 0+016.300 wird die vorhandene Verbreiterung des Feldweges zu einer Ausweichstelle mit einer Ausbaubreite von ca. 5,00 m bis 8,00 m ebenfalls mit einer STS befestigt. Zwischen Station 0+143.700 und Station 0+189.300 wird eine zusätzliche Ausweichstelle mit einer Ausbaubreite von ca. 7,50 m angeordnet, die ebenfalls mit einer STS befestigt wird.

Gewählter Aufbau von oben nach unten:

- 30 cm Schottertragschicht (STS) Mineralgemisch 0/32
- Unterbau Bodenaustausch gemäß Abs. 3.2.

Das erforderliche Volumen der Schottertragschicht für die gesamte Zufahrt einschließlich Ausweichstellen beträgt ca. 400 m³, siehe auch Abs. 3.

3.4 Mutterbodenabtrag Bohrplatz

In allen Bohrungen außerhalb des Feldweges wurde gemäß /MU°1./ Mutterboden mit einer Mächtigkeit von 30 cm bis 60 cm, im Mittel ca. 45 cm, angetroffen, der zunächst im Bereich des Bohrplatzes einschließlich Nebenflächen abgetragen, zur Lagerfläche für Mutterboden transportiert und in Mieten aufgesetzt wird, siehe Abs. 3.5.

Das Volumen des abzutragenden Mutterbodens beträgt ca. 2.000 m³, siehe auch Abs. 3.

3.5 Lagerfläche Mutterboden

Der im Bereich des Bohrplatzes einschließlich Nebenflächen sowie im Bereich der Lagerfläche für ungeeigneten Boden abgetragene Mutterboden wird in Mieten mit einer maximalen Höhe von 2,00

m aufgesetzt, Lage, Geometrie und Kubatur der Mutterbodenmieten sind dem Übersichts-, Bohrplatz- und Entwässerungsplan (Anhang 1.1, Anhang 1.2 und Anhang 1.3) zu entnehmen.

Die Böschungen sind in einem Winkel von maximal 45° auszuführen, die Oberfläche der Mieten ist mit einer leichten Mulde zu profilieren.

Die Geometrie der Mutterbodenmieten wird an die Geländestruktur angepasst, vom Kronenrand im Norden und Westen ist vom Böschungsfuß der Mieten ein Mindestabstand von 2,00 m einzuhalten.

Das Volumen des in Mieten aufzusetzenden Mutterbodens beträgt ca. 2.000 m³, siehe auch Abs. 3.

3.6 Bodenaustausch, Auffüllung und Winkelstützwand Bohrplatz

Der unterhalb des Mutterbodens für den Lastabtrag ungeeignete anstehende Boden wird in einer Mindeststärke von 1,00 m abgetragen, zur Lagerfläche für ungeeigneten Boden transportiert und in Mieten aufgesetzt, siehe Abs. 3.7.

Der Abtrag erfolgt aufgrund der starken Geländeneigung von ca. 20 % in Süd-Nord-Richtung in Abstimmung mit der Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH in drei Terrassen abgetreppt, sodass die Gefahr eines Abrutschens der späteren Auffüllung auf dem Erdplanum ausgeschlossen werden kann.

Die Böschungsneigung zwischen den einzelnen Terrassen der Abtreppung kann aufgrund des anstehenden bindigen Bodens gemäß /MU°1./ unter einem Winkel von 60° erfolgen.

Das Erdplanum wird lediglich zur Ableitung von einsickerndem Oberflächenwasser Richtung Norden mit einem geringen Gefälle von 1 bis 2 % ausgeführt, siehe auch Höhenprofile P20 bis P29 (Anhang 1.10 und Anhang 1.11) und Abbildung 5 und Abbildung 6 als Beispiel aus Anhang 1.11.

In West-Ost-Richtung erfolgt der Abtrag aufgrund der Geländeneigung ebenfalls in Terrassen abgetreppt, siehe auch Längsschnitt in Bohrlochachse Anhang 1.11) und Abbildung 7 als Beispiel aus Anhang 1.11 (Ausschnitt aus dem Längsschnitt).

Das Volumen des für einen Lastabtrag ungeeigneten und somit abzutragenden Bodens beträgt ca. 4.600 m³. Zum Herstellen der Auffüllung ist ein tragfähiges Kies-Sand-Gemisch mit einem Volumen von ca. 8.700 m³ erforderlich, siehe auch Abs. 3.

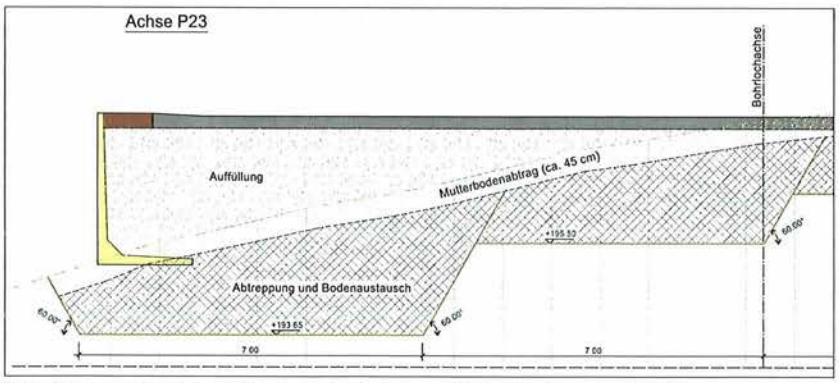


Abbildung 5: Schnitt durch Achse P23 (Anhang 1.11)

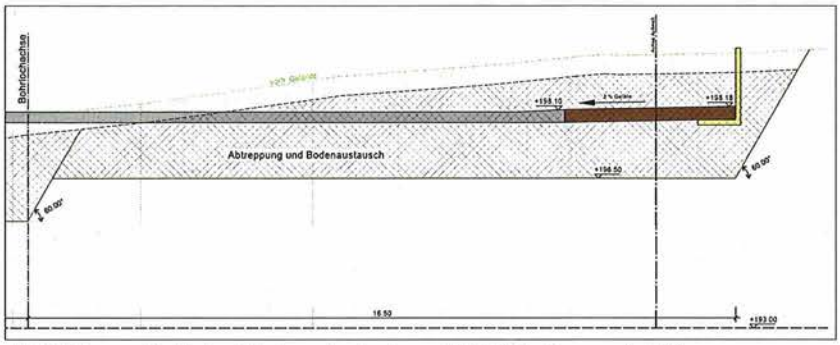


Abbildung 6: Schnitt durch Achse P23 (Anhang 1.11)

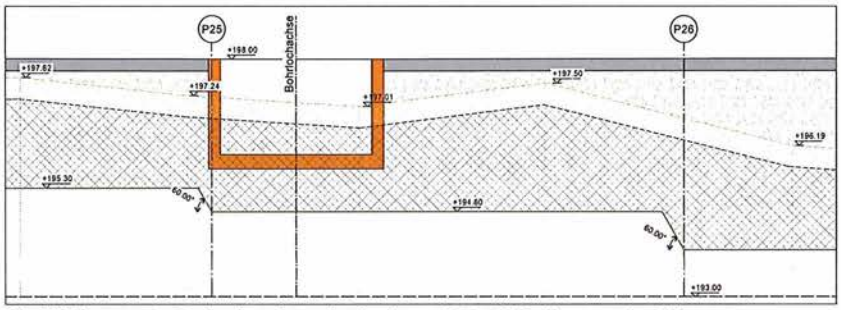


Abbildung 7: Schnitt durch Achse P25 (Anhang 1.11)

Der erforderliche Verformungsmodul auf OK Erdplanum beträgt E_{v2} ≥45 MN/m², ein Verformungsmodul von E_{v2} ≥120 MN/m² auf OK Unterbau ist anzustreben. Die Verformungsmodule E_{v2} sowie der Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} sind aufgrund der geringen Frequentierung bzw. Nutzungsdauer des Bohrplatzes mindestens für eine Belastungsklasse Bk1,0 gemäß RStO 12 durch Eigen- und Fremdüberwachung nachzuweisen, siehe auch /MU°1./ Abs. 5.1.2 (die Hinweise in /MU°1./ für die Zuwegung gelten entsprechend für den Bohrplatz).

Die vorgelegte Planung fordert für den Kernbereich des Bohrplatzes die Erfüllung der Anforderungen an mindestens die Belastungsklasse Bk1,8, siehe auch Abs. 3.8.1., Hinweise zu Abbildung 9.

Durch den großen Höhenunterschied des vorhandenen Geländes ist nach dem Abtrag des ungeeigneten Bodens eine Auffüllung des Geländes erforderlich, dessen Mächtigkeit Richtung Norden zunimmt, siehe auch Höhenprofile P20 bis P29 (Anhang 1.10 und Anhang 1.11).

Zur Herstellung eines verdichtungsfähigen Untergrundes ist die Auffüllung gemäß /MU°1./ mit geeignetem Material vorzusehen, bevorzugt weit gestuftes, verdichtungsfähiges Material, das in Lagen mit einer Stärke von jeweils maximal 30 cm eingebaut werden sollte.

Im Zuge der Arbeiten für den Bodenaustausch wird nördlich des Bohrplatzes auf einer Länge von ca. 80 m eine Winkelstützwand angeordnet.

Der abzufangende Höhenunterschied beträgt maximal 5,00 m, siehe auch Höhenprofile P23 bis P29 (Anhang 1.11).

Es gibt zahlreiche Fertigteilhersteller von Winkelstützwänden, die u. a. auch für eine Belastung durch SLW 60 am Kopf der Winkelstützwand dimensioniert sind und für die Typenstatiken vorliegen. Der Unterbau für die Elemente der Winkelstützwand ist entsprechend der jeweiligen Herstellervorschriften auszuführen, Beispiel aus der technischen Broschüre eines Herstellers siehe Abbildung 8.

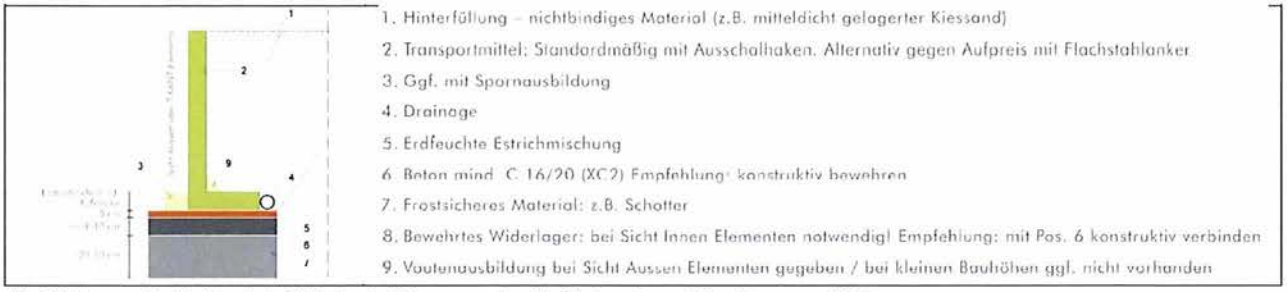


Abbildung 8: Beispiel Winkelstützwand mit Unterbau (Aufbau auf L)

3.7 Lagerfläche ungeeigneter Boden

Der im Bereich des Bohrplatzes einschließlich Nebenflächen unterhalb des Mutterbodens für den Lastabtrag ungeeignete anstehende Boden wird in Mieten mit einer maximalen Höhe von 3,50 m aufgesetzt.

Die Böschungen sind in einem Winkel von maximal 45° auszuführen, die Geometrie der Mieten wird an die Geländestruktur angepasst.

Das Volumen des in Mieten aufzusetzenden für einen Lastabtrag ungeeigneten Bodens beträgt ca. 4.600 m³, siehe auch Abs. 3.

Unterhalb der Mieten wird der anstehende Mutterboden zuvor abgetragen und zu den Mutterbodenmieten gemäß Abs. 3.5. gebracht. Vor dem Aufsetzen der Mieten für den ungeeigneten Boden wird auf dem freigelegten Planum ein Trennvlies ausgelegt, um das Abtragen der Mieten für den späteren Wiedereinbau zu erleichtern.

3.8 Bohrplatz

Der gesamte mit Asphalt und Beton befestigte Bohrplatz wird gemäß WHG und AwSV als Dichtfläche geplant und hergestellt, um den Trink- und Grundwasserschutz zu gewährleisten, ausführliche Beschreibung siehe auch /MU°2./ Abs. 4.

Die Ausführung des Bohrplatzes hinsichtlich Oberflächenbefestigungen, Bohrkeller und Bohranlagengründung, Oberflächenentwässerung und Sicherheitseinrichtungen sind den nachfolgenden Abs. 3.8.1 bis 3.8.4 zu entnehmen.

3.8.1 Oberflächenbefestigungen

Es ist geplant, den asphaltierten Kernbereich des Bohrplatzes mit einer Grundfläche von ca. 1.500 m² entsprechend Arbeitsblatt DWA-A 786 - TRwS 786 "Technische Regel wassergefährdender Stoffe - Ausführung von Dichtflächen", Oktober 2020, Tabelle 3 lfd. Nr. 2, aus Gussasphalt mit Eigenschaften gemäß den "Speziellen Zulassungs- und Prüfgrundsätzen für Asphaltdichtschichten zur Verwendung in LAU-Anlagen" des DIBt auszuführen.

Die Dichtschicht besteht aus einer Gussasphaltschicht auf einer Asphaltbinder- und Asphalttragschicht (3-Schicht-System), siehe auch Bohrplatzplan (Anhang 1.2) und Abbildung 9 als Beispiel aus der technischen Broschüre eines Herstellers.

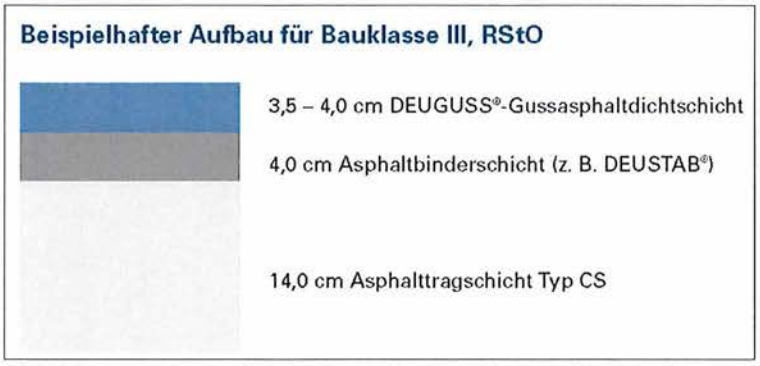


Abbildung 9: Beispiel Aufbau für Bauklasse III, RStO

Hinweise:

Die Bauklasse III gemäß RStO 01 entspricht einer Belastungsklasse > Bk1,8 und ≤Bk3,2 gemäß RStO 12.

Das in Abbildung 8 dargestellte System der DEUTAG GmbH & Co. KG als Beispiel wurde von der Basalt-Aktien-Gesellschaft übernommen und unter dem Namen „DEUGUSS-O Gussasphalt-Dichtschicht zur Verwendung in LAU-Anlagen" durch das DIBt zugelassen, Zulassungs-Nummer Z-75.1-12.

Gewählter Aufbau von oben nach unten:

- 4 cm Gussasphaltschicht (endgültige Kornverteilung und Einbaustärke gemäß Herstellervorschrift)
- 4 cm Asphaltbinderschicht (endgültige Kornverteilung und Einbaustärke gemäß Herstellervorschrift)
- 14 cm Asphalttragschicht (endgültige Kornverteilung und Einbaustärke gemäß Herstellervorschrift)
- 20 cm Schottertragschicht (STS) Mineralgemisch 0/32
- Unterbau Bodenaustausch und Auffüllung gemäß Abs. 3.6.

Die außerhalb des asphaltierten Kernbereichs des Bohrplatzes geplanten Stellflächen und Parkplätze werden mit einer STS befestigt.

Gewählter Aufbau von oben nach unten:

- 30 cm Schottertragschicht (STS) Mineralgemisch 0/32
- Unterbau Bodenaustausch und Auffüllung gemäß Abs. 3.6.

Das erforderliche Volumen der Schottertragschicht für den Kernbereich des Bohrplatzes sowie für Stellflächen und Parkplätze beträgt ca. 800 m³, siehe auch Abs. 3.

3.8.2 Bohrkeller und Bohranlagengründung

Für den Beton des Bohrkellers und der Bohranlagengründung (Windenfundamente) wird gemäß DWA-A 786 - TRwS 786 "Technische Regel wassergefährdender Stoffe - Ausführung von Dichtflächen", Oktober 2020, Tabelle 3 lfd. Nr. 7, ein rechnerischer Nachweis der Dichtheit geführt. Zum Einsatz kommt FD-Beton nach der DAfStb-Richtlinie "Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUmwS) des deutschen Ausschusses für Stahlbeton e. V., Ausgabe März 2011, Teil 2, siehe auch Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2021/1, C 2.15.16.

Die Dichtigkeit des Bohrkellers und der Windenfundamente wird nach BUmwS für eine einmalige Beaufschlagung unter Ansatz einer Beaufschlagungsdauer von 72 Stunden bemessen.

Gewählte Baustoffe:

- Beton: C 35/45 FD
- Expositionsklassen: XC4, XF3, XA1 (Bohrkeller)
- Expositionsklassen: XC4, XD2, XF2, XA1 (Windenfundamente)
- Feuchtigkeitsklasse: WF

Erläuterungen:

C 35/45 FD	Charakteristische Betondruckfestigkeit im Alter von 28 Tagen unter genormten Laborbedingungen 35 N/mm² (geprüft am Zylinder Durchmesser 150 mm und Höhe 300 mm), 45 N/mm² (geprüft am Würfel Kantenlänge 150 mm), flüssigkeitsdicht
XA1	Betonkorrosion durch chemischen Angriff: chemisch schwach angreifende Umgebung, z. B. Behälter von Kläranlagen
XC4	Bewehrungskorrosion durch Karbonatisierung: wechselnd nass und trocken, Außenbauteile mit direkter Beregnung
XD2	Bewehrungskorrosion durch Chloride (außer Meerwasser): nass, selten trocken, z. B. Bauteile, die chloridhaltigen Industrieabwässern ausgesetzt sind
XF2	Betonkorrosion durch Frostangriff mit und ohne Taumittel: mäßige Wassersättigung, mit Taumittel, z. B. Bauteile im Sprühnebel- oder Spritzwasserbereich von taumittelbehandelten Verkehrsflächen
XF3	Betonkorrosion durch Frostangriff mit und ohne Taumittel: hohe Wassersättigung, ohne Taumittel, z. B. offene Wasserbehälter
WF	Betonkorrosion infolge Alkali-Kieselsäure-Reaktion: Beton, der während der Nutzung häufig oder längere Zeit feucht ist, z. B. ungeschützte Bauteile

Die erforderlichen Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise werden gemäß der Eurocodes DIN EN 1990 EC 0 „Grundlagen der Tragwerksplanung", DIN EN 1991 EC 1 „Einwirkungen auf Tragwerke", DIN EN 1992 EC 2 „Stahlbetonbauten" und DIN EN 1997 EC 7 „Geotechnik" als grundlegende europäische Normen zur Vereinheitlichung der Bemessungsregeln im Bauwesen unter Berücksichtigung der nationalen Anwendungsdokumente (NA) geführt.

Der Bohrkeller ist mit den lichten Abmessungen

- Länge: ca. 3,20 m (A/C-Richtung - Längsrichtung des Bohrplatzes)
- Breite: ca. 3,20 m (B/D-Richtung - Querrichtung des Bohrplatzes)
- Tiefe: ca. 3,00 m

geplant.

Das Standrohr erhält einen 150 mm breiten umlaufenden Mauerflansch aus Stahl (t = ca. 10 mm), der umlaufend flüssigkeitsdicht an das Standrohr angeschweißt wird.

Der Mauerflansch wird mittig in der Bohrkellersohle einbetoniert und gewährleistet somit eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen Standrohr und Bohrkellersohle, siehe auch Abbildung 10.

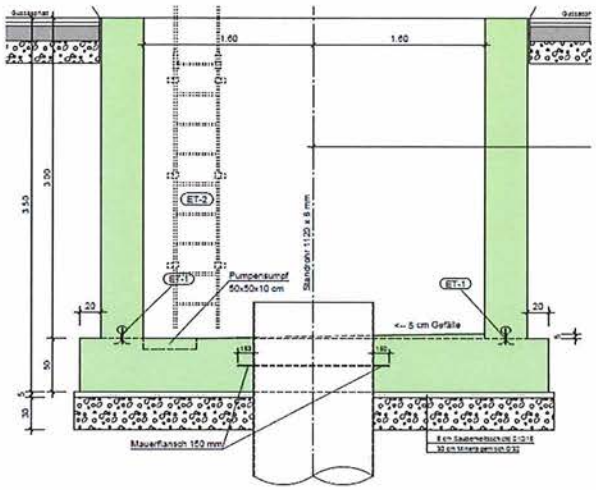


Abbildung 10: Skizze Bohrkeller mit Mauerflansch (Anhang 1.4)

Folgende Dokumente des Bohrkellers sind im Anhang 1.4, 1.5, 1.6 und 1.12 hinterlegt:

- Schalplan der Gründung,
- Bewehrungsplan,
- Bewehrungsplan der Turmfundamente,
- Statische Berechnung.

3.8.3 Oberflächenentwässerung

Eine ausführliche Beschreibung, Erläuterung und Darstellung der Oberflächenentwässerung ist dem Entwässerungskonzept der Oberflächenentwässerung (/MU°2./) sowie dem Entwässerungsplan (Anhang 1.3) zu entnehmen, daher wird die Oberflächenentwässerung nachfolgend lediglich im Grundsatz beschrieben.

Das Niederschlagswasser der mit Mineralgemisch befestigten Stellflächen und Parkplätze versickert sowohl in der Bohrphase als auch in der Betriebsphase ungezielt und diffus ohne weiteren Nachweis in den Flächen selbst bzw. über Oberflächengefälle im Seitenraum.

Der jetzige IST-Zustand wird somit nicht verändert.

Zur Sicherstellung der Oberflächenentwässerung im Bereich der Winkelstützwände werden, gemäß Herstellerempfehlung sowie in Absprache mit dem Bauherrn und der Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH Drainagerohre in einer Ummantelung aus Drainagekies angeordnet, die das Wasser einem Beregnungsschlauch im Hangbereich nördlich des Bohrplatzes zur zeitverzögerten Versickerung oder dem tiefer gelegenen angrenzenden Gelände zuführen, siehe auch Prinzipschnitt B-B und Prinzipschnitt „Winkelstützwand" Bohrplatzplan (Anhang 1.2).

Das anfallende Niederschlagswasser im asphaltierten Kernbereich des Bohrplatzes wird grundsätzlich über Oberflächengefälle, Straßenabläufe und verschweißte PEHD-Grundleitungen gesammelt und weitergeleitet.

Für die Oberflächenentwässerung im Kernbereich bestehen zwei unterschiedliche Konzepte für die Bohrphase, zwischen denen durch Anordnung entsprechender Absperrarmaturen in den Grundleitungen jederzeit gewechselt werden kann, und ein Konzept für die Betriebsphase.

2020-10-26_PM_Textblatt A4 Hochformat_REV02

- **Bohrphase**

Während der Bohrphase wird auf der befestigten Fläche des Kernbereichs des Bohrplatzes mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen. Daher wird das Niederschlagswasser über die Grundleitungen und einen Pumpenschacht mittels Tauchpumpe zunächst in einen obertägig aufgestellten Container mit einer abschließbaren Abdeckung geleitet.

Die Absperrarmatur in der Grundleitung vom Pumpenschacht zum Beregnungsschlauch ist geschlossen.

Von dem obertätig aufgestellten Container wird das Wasser gedrosselt über eine Abscheider-Anlage in einen weiteren Container mit einer abschließbaren Abdeckung geleitet, in dem das aufgefangene Wasser beprobt wird und nach Vorliegen der Analyseergebnisse in Abhängigkeit der Analyseergebnisse entweder dem Beregnungsschlauch im Hangbereich nördlich des Bohrplatzes zur zeitverzögerten Versickerung zugeführt (Szenario 1) oder abgepumpt, per TKW abgefahren und entsprechend der gemessenen Parameter fachgerecht entsorgt (Szenario 2) wird.

Die Szenarien 1 und 2 sind in Abbildung 11 als Ausschnitt aus dem Entwässerungsplan (Anhang 1.3) dargestellt.

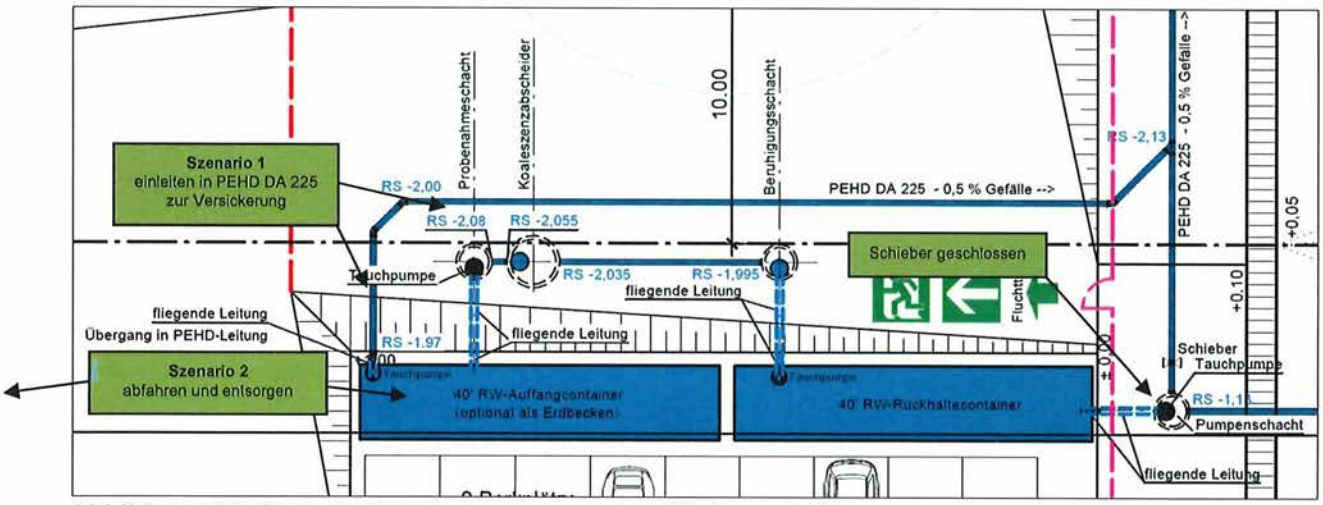


Abbildung 11: Ausschnitt Entwässerungsplan (Anhang 1.3)

- **Betriebsphase**

Nach Beendigung der Bohrarbeiten werden der Kernbereich des Bohrplatzes und die Grundleitungen fachgerecht gereinigt.

Während der anschließenden Betriebshase wird das Niederschlagswasser über die Grundleitungen und den Pumpenschacht direkt dem Beregnungsschlauch im Hangbereich nördlich des Bohrplatzes zur zeitverzögerten Versickerung zugeführt (Szenario 3), siehe Abbildung 12 als Ausschnitt aus dem Entwässerungsplan (Anhang 1.3).

Die Absperrarmatur in der Grundleitung vom Pumpenschacht zum Beregnungsschlauch ist geöffnet.

Die Abscheider-Anlage sowie die obertägig aufgestellten Container, Pumpen und fliegende Leitungen werden außer Betrieb genommen bzw. abgebaut.

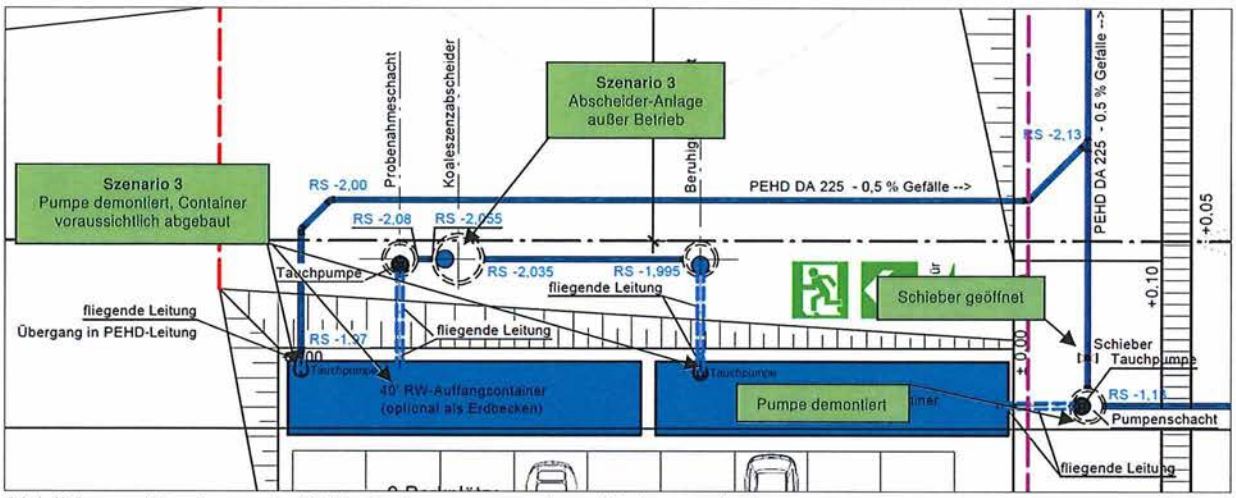


Abbildung 12: Ausschnitt Entwässerungsplan (Anhang 1.3)

Das geplante Oberflächengefälle des Kernbereichs des Bohrplatzes wurde bewusst so gewählt, damit ein zusätzliches Rückhaltevolumen für anfallende Wässer vorhanden ist, falls die Ableitung der Wässer z. B. durch Ausfall einer Pumpe behindert wird oder aus anderen Gründen unterbrochen werden muss.

Die vorgesehenen steuerbaren Pumpen in den Schächten und Containern sowie die bedienbaren Absperrarmaturen in den Grundleitungen verhindern bei Bedarf durch Abschalten bzw. Absperren das Abfließen des Oberflächenwassers aus dem Kernbereich des Bohrplatzes. Das anfallende Wasser staut sich anschließend über das Grundleitungssystem bis in die Fläche des Kernbereichs zurück.

Die Fläche des Kernbereichs bildet ein Rückhaltevolumen in Form von vier „umgedrehten" Pyramidenstümpfen, siehe Abbildung 13 mit eingetragenen Höhenkoten.

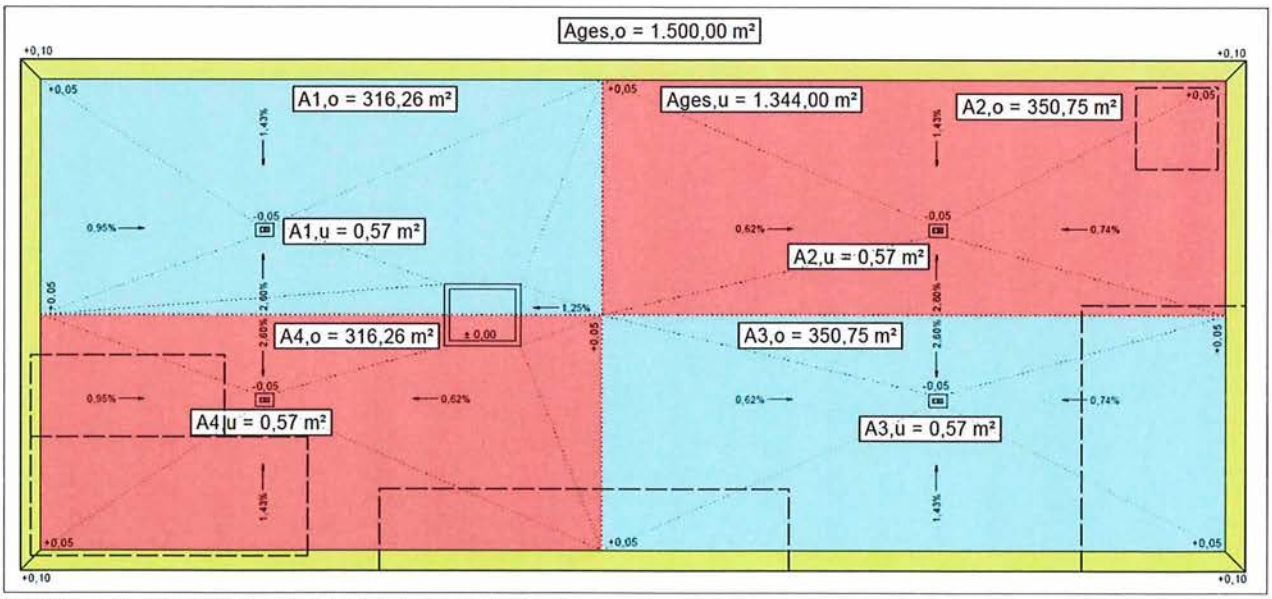


Abbildung 13: Flächenberechnung Bohrplatz

Das Rückhaltevolumen der Fläche des Kernbereichs (ohne Berücksichtigung des Bohrkellers) berechnet sich über die Formel:

Formel 1: Volumenberechnung Pyramidenstumpf

$$V_{Pyramidenstumpf} = \frac{1}{3} * \left(A_o + \sqrt{A_o * A_u} + A_u\right) * h$$

für die Teilbereiche A_1, A_2, A_3, A_4 und A_{ges} zu insgesamt ca. 117 m³.

3.8.4 Sicherheitseinrichtungen

Der Bohrplatz wird während der Bohrphase mit einem umlaufenden Bauzaun gesichert, lediglich im Süden entlang des vorhandenen Wirtschaftsweges ist eine Einfriedung aufgrund der Höhenunterschiede des Geländes nicht erforderlich bzw. möglich, Fluchttüren Richtung Norden, Osten und Westen sind vorgesehen.

Sofern es die Arbeiten in der Bohrphase zulassen, wird bereits vor Bohrbeginn der endgültige Anlagenzaun im Norden, Osten und Westen des Bohrplatzes errichtet.

Richtung Norden und Osten werden für die Fluchtwege die erforderlichen Treppen voraussichtlich mittels Beton-Blockstufen realisiert und mit einem Geländer versehen, Beispiel siehe Abbildung 14.

Es ist jedoch, entgegen der Darstellung in Abbildung 14, ein beidseitiges Geländer vorgesehen, das bis zum Bauzaun bzw. Anlagenzaun geführt wird.

Abbildung 14: Beispiel Fluchtwegtreppe mit Betonstufen

Der Bohrplatz ist nach der Bohrphase für die Betriebsphase vollständig mit einem Anlagenzaun umschlossen, dessen Verlauf dem Bauzaun während der Bohrphase entspricht, lediglich im Süden wird zusätzlich ein Anlagenzaun zwischen Bohrplatz und Wirtschaftsweg errichtet.

Während der Betriebsphase sind somit vier Fluchttüren im Anlagenzaun vorhanden, jeweils eine je Himmelsrichtung.

Die Absturzkante an der Winkelstützwand Richtung Norden ist durch den Bauzaun bzw. Anlagenzaun gesichert, daher wird auf die Anordnung eines Geländers verzichtet.

Während der Bohrphase werden LKW auf dem Bohrplatz rangieren, daher wird im Nord-Westen des Bohrplatzes vor der Winkelstützwand ein Anfahrschutz durch eine Leitplanke installiert, siehe Abbildung 15 als Ausschnitt aus dem Übersichtsplan (Anhang 1.1), ohne Darstellung der Bohranlagenaufstellung.

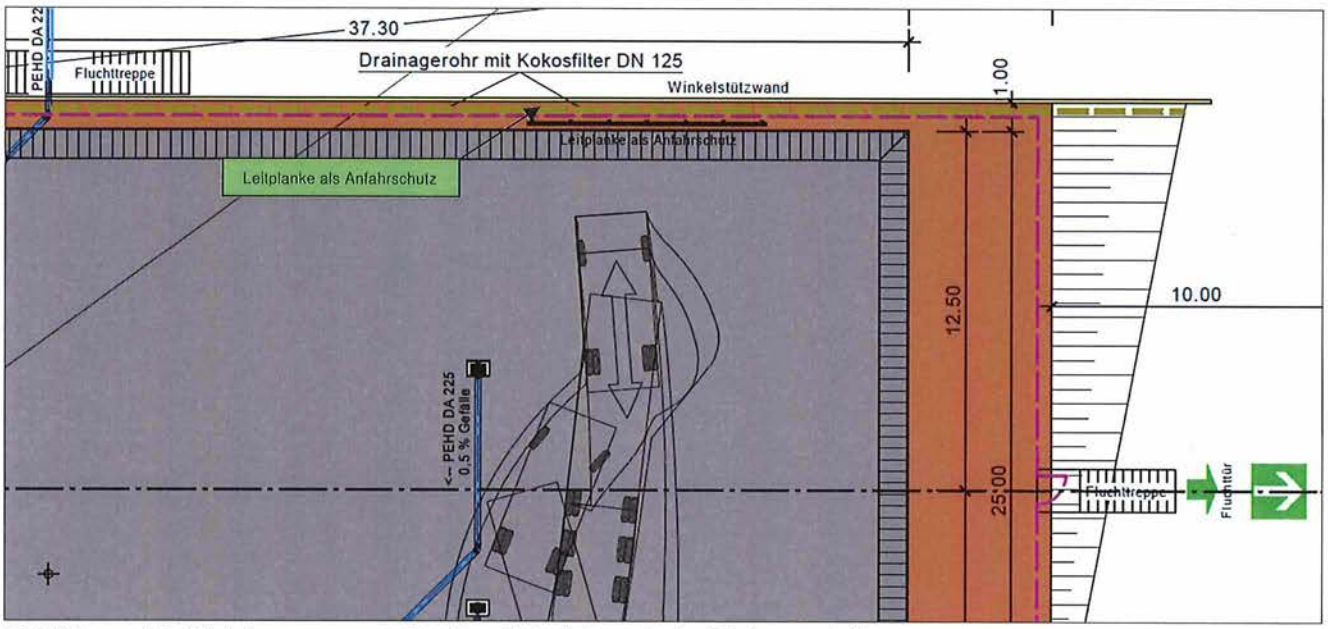


Abbildung 15: Zeichnungsausschnitt mit Anfahrschutz (Anhang 1.1)

4 Zusammenfassung

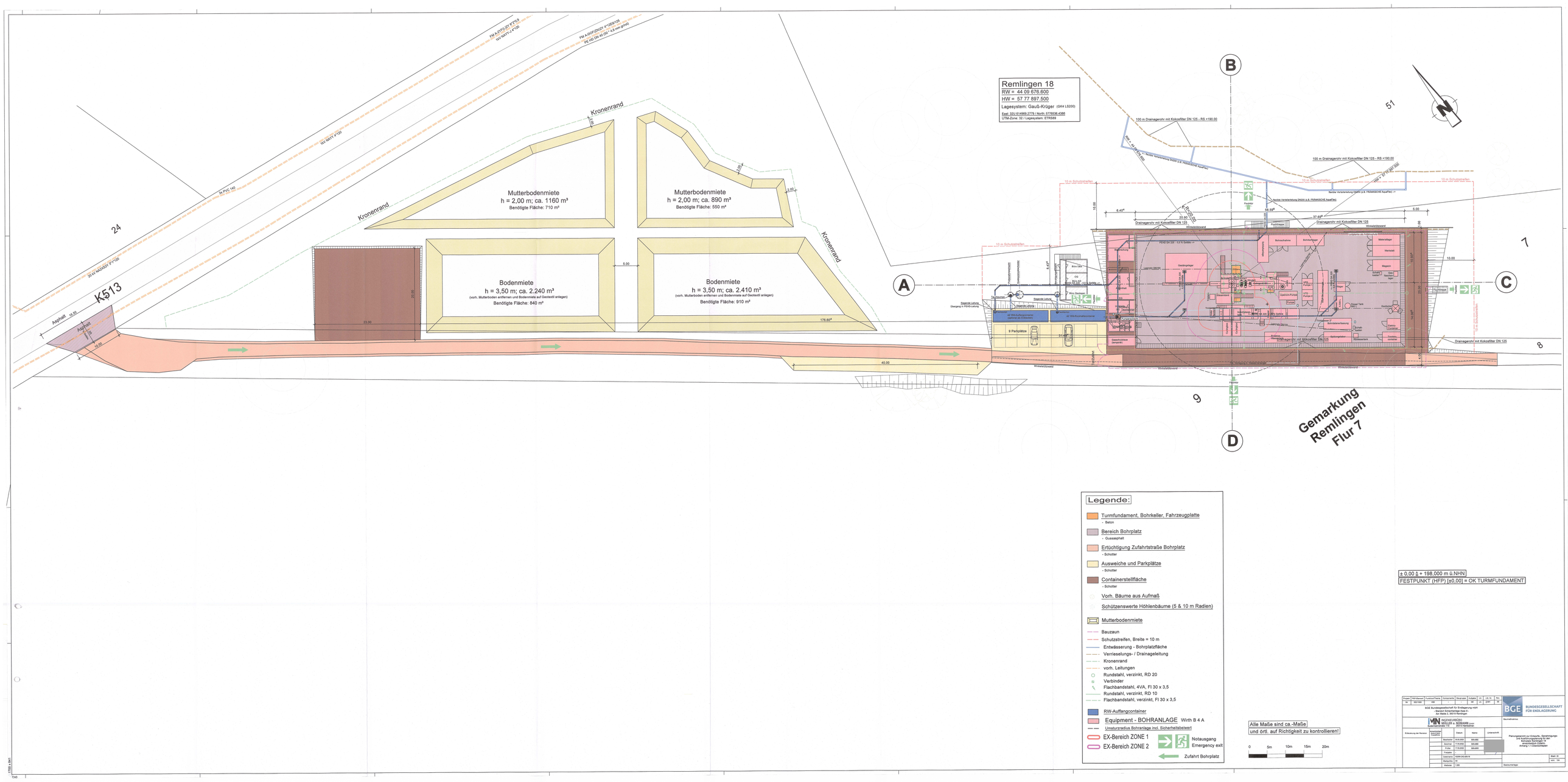
In Zusammenarbeit zwischen Bauherrn, Fachplanern, Sachverständigen und Genehmigungsbehörden sind Unterlagen im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung zur Herstellung des Bohrplatzes Remlingen 18 einschließlich der Zufahrt erstellt worden, die aufgrund ihres Detaillierungsgrades bereits weit in die Ausführungsplanung hineinreichen.

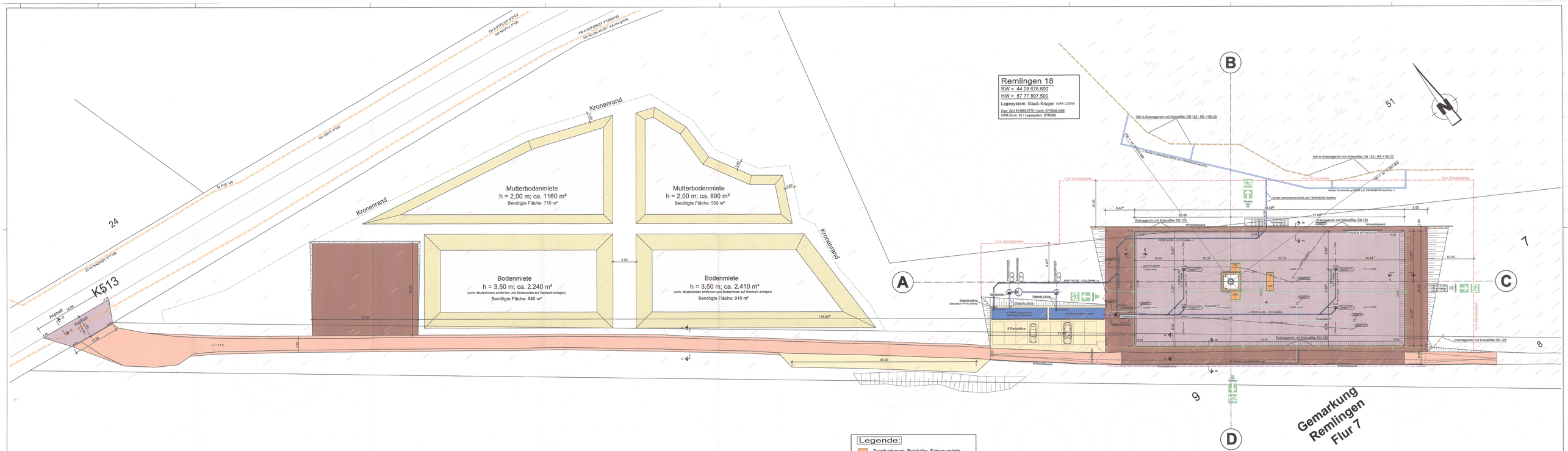
Unter besonderer Berücksichtigung des Umweltschutzes, insbesondere die größtmögliche Reduzierung der in Anspruch genommenen Flächen, u. a. auch, da die Baumaßnahme im FFH-Gebiet „Asse" (EU-Kennzahl 3829-301 des europäischen Schutzgebietes „Natura 2000") liegt, werden mit diesem Bericht einschließlich der beigefügten Anlagen Lösungen für die Umsetzung der Baumaßnahme vorgelegt, die den Eingriff in die Natur minimieren und die Anforderungen an einen Bohrplatz hinsichtlich des Schutzes von Boden, Wasser und Natur, der Arbeitssicherheit, Standsicherheit, Tragfähigkeit sowie der Gebrauchstauglichkeit erfüllen.

5 Mitgeltende Unterlagen

/MU°1./ Baugrunderkundung zur Herrichtung des Bohrplatzes Remlingen 18 und Zuwegung, Gründungsgutachten der Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, November 2022 (BGE-Asse-KZL: 9A/45211000/VS5/-/-/HB/BN/0001/00, PT-Nummer: PT050030)

/MU°2./ Entwässerungskonzept Oberflächenentwässerung für den Bohrplatz Remlingen 18, IMN Ingenieurbüro Müller u. Nümann GmbH, März 2023 (BGE-Asse-KZL: 9A/35211000/VS5/-/-/GE/RQ/001/00, PT-Nummer: PT050077)

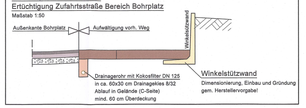

Remlingen 18
RW = 44 09 676.600
HW = 57 77 897.500
Lagesystem: Gauß-Krüger (GK4 LS200)
East: 32U E14969.2779 / North: 5776536.4385
UTM-Zone: 32 / Lagesystem: ETRS89
Mutterbodenmiete
h = 2,00 m; ca. 1160 m³
Benötigte Fläche: 710 m²
Mutterbodenmiete
h = 2,00 m; ca. 890 m³
Benötigte Fläche: 550 m²
Bodenmiete
h = 3,50 m; ca. 2.240 m³
(vorh. Mutterboden entfernen und Bodenmiete auf Oberteilf anlegen)
Benötigte Fläche: 840 m²
Bodenmiete
h = 3,50 m; ca. 2.410 m³
(vorh. Mutterboden entfernen und Bodenmiete auf Oberteilf anlegen)
Benötigte Fläche: 910 m²
Kronenrand
K513
Asphalt
24
51
7
8
9
A
B
C
D
Gemarkung
Remlingen
Flur 7
Legende:
Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte
- Beton
Bereich Bohrplatz
- Gussasphalt
Ertüchtigung Zufahrtsstraße Bohrplatz
- Schotter
Ausweiche und Parkplätze
- Schotter
Containerstellfläche
- Schotter
Vorh. Bäume aus Aufmaß
Schützenswerte Höhlenbäume (5 & 10 m Radien)
Mutterbodenmiete
Bauzaun
Schutzstreifen, Breite = 10 m
Entwässerung - Bohrplatzfläche
Verrieselungs- / Drainageleitung
Kronenrand
vorh. Leitungen
Rundstahl, verzinkt, RD 20
Verbinder
Flachbandstahl, 4VA, FI 30 x 3,5
Rundstahl, verzinkt, RD 10
Flachbandstahl, verzinkt, FI 30 x 3,5
RW-Auffangcontainer
Equipment - BOHRANLAGE Wirth B 4 A
Umsturzradius Bohranlage incl. Sicherheitsbelwert
EX-Bereich ZONE 1
EX-Bereich ZONE 2
Notausgang
Emergency exit
Zufahrt Bohrplatz
± 0,00 ≙ + 198,000 m ü.NHN
FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT
Alle Maße sind ca.-Maße
und ortl. auf Richtigkeit zu kontrollieren!!
0 5m 10m 15m 20m
BGE
BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
Bundesallee:
Planungsbereich zur Erkundung, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Ausbau der Bohrplatzzufahrt und einschließlich ZUMAN
Anlage 1 1:Übersichtsplan
BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
Bundesamt für Kernenergieaufsicht
Am Wasser 2, 38319 Remlingen
INGENIEUREBÜRO MÖLLER & SÖMANN GmbH
Salzgitterstraße 110 38310 Haldensleben
Erstellung der Revision
Bearbeitet 01.02.2021 MÖLLER
Zeichnet 17.05.2022 MÖLLER
Prüfer 17.05.2022 SÖMANN
Freigabe
Datei-name 4-0000-GA-000-R
Maßstab 1:200
Blatt 20
von 100
Bemerkungen



Prinzipschnitt B - B

Ertüchtigung Zufahrtsstraße Bereich Bohrplatz

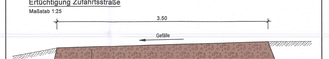
Maßstab 1:50



Prinzipschnitt C - C

Ertüchtigung Zufahrtsstraße

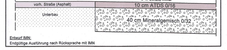
Maßstab 1:25



Prinzipschnitt D - D

Maßstab 1:25

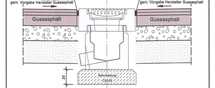
Einfahrtsbereich



Entwurf IMN:
Endgültige Ausführung nach Rücksprache mit IMN

Detail"1"

Prinzipielle Ablaufelement



Kortmann Beton TASIKO Ablaufelement

Ablaufelement Pullform 2-Teilig

Länge/Breite: 500mm/750mm

Einbau gemäß Spezifikation des Herstellers!

Entwurf IMN:
Endgültige Ausführung nach Rücksprache mit IMN

Detail"2"

Prinzipielle Aufpunkt-Leerrohr

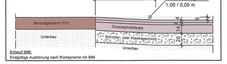
Leerrohr (Materialien: außer wenn eine dieser beiden Ecke unter 45° Neigung, im inneren Bereich)

Entwurf IMN:
Endgültige Ausführung nach Rücksprache mit IMN

Prinzipschnitt A - A

Maßstab 1:25

Aufkantung Bohrplatz

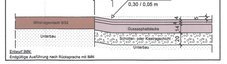


Entwurf IMN:
Endgültige Ausführung nach Rücksprache mit IMN

Prinzipschnitt E - E

Maßstab 1:25

Aufkantung Bohrplatz



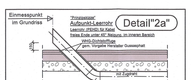
Entwurf IMN:
Endgültige Ausführung nach Rücksprache mit IMN

Detail"2a"

Prinzipielle Aufpunkt-Leerrohr

Leerrohr (PE80) für Kabel

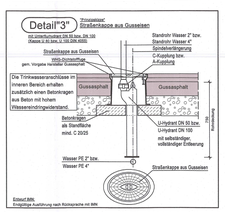
Leerrohr (Materialien: außer wenn eine dieser beiden Ecke unter 45° Neigung, im inneren Bereich)



Entwurf IMN:
Endgültige Ausführung nach Rücksprache mit IMN

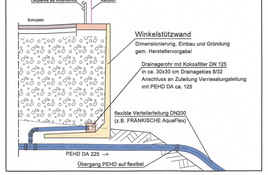
Detail"3"

Prinzipielle Straßenkappe aus Gusseisen

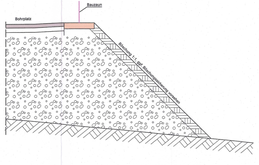


Entwurf IMN:
Endgültige Ausführung nach Rücksprache mit IMN

Prinzipschnitt "Winkelstützwand"



Prinzipschnitt "Böschung"



Legende:

- Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte
- Bereich Bohrplatz
  - Gussasphalt
  - Aufbau von oben nach unten:
  - 4 cm Gussasphaltdeckschicht
  - 4 cm Asphaltbindерschicht
  - 14 cm Asphalttragschicht Typ CS
  - 20 cm Mineralgemisch 0/32
- Ertüchtigung Zufahrt von vorh. Straße
  - Asphalt
  - Aufbau von oben nach unten:
  - 10cm ATOS 0/16
  - 40 cm Mineralgemisch 0/32
  - Unterbau
- Ertüchtigung Zufahrtsstraße Bohrplatz
  - Mineralgemisch
  - Aufbau von oben nach unten:
  - 30 cm Mineralgemisch 0/32
  - Unterbau
- Auswеiche und Parkplätze
  - Mineralgemisch
  - Aufbau von oben nach unten:
  - 30 cm Mineralgemisch 0/32
  - Unterbau
- Containerstellfläche
  - Mineralgemisch
  - Aufbau von oben nach unten:
  - 20 cm Mineralgemisch 0/32
  - Unterbau
- Vorh. Bäume aus Aufmaß
- Schützenswerte Höhlenbäume (5 & 10 m Radien)
- Mutterbodenmiete
- Bauzaun
- Schutzstreifen, Breite = 10 m
- Entwässerung - Bohrplatzfläche
- Verrieselungs- / Drainageleitung
- Kronenrand
- vorh. Leitungen
- Rundstahl, verzinkt, RD 20
- Verbinder
- Flachbandstahl, 4VA, Fl 30 x 3,5
- Rundstahl, verzinkt, RD 10
- Flachbandstahl, verzinkt, Fl 30 x 3,5
- RW-Auffangcontainer
  - vorh. Geländehöhen (m Ü.NHN)
- Notausgang
- Emergency exit
- Zufahrt Bohrplatz

1. Pumpenschacht DN1000 (innerer Bereich)
   - t = 1.00m
   - Abdeckung Klasse D 400
   - Genaue Lage örtlich festlegen
2. Beruhigungsschacht DN2000
   - t = 3.00m
   - Abdeckung Klasse D 400
   - Genaue Lage örtlich festlegen
3. Koaleszenzabscheider NS20
   - mall NeutraPro NS 20-5000
   - Abdeckung Klasse D 400
   - Genaue Lage örtlich festlegen
4. Probenahmeschacht DN1000
   - mall NeutraCheck
   - Abdeckung Klasse D 400
   - Genaue Lage örtlich festlegen

± 0,00 ≙ + 198,000 m ü.NHN
FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

Alle Maße sind ca.-Maße
und örtl. auf Richtigkeit zu kontrollieren!

0 5m 10m 15m 20m

Projekt	FNR Bearbeitung	Functional Factor	Kennzeichnung	Bauphase	Anlagenteil	Art	Lfd. Nr.	Rev.
1.21	1821.004	100			RE	LX	0.001	00

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
Bundesamt für Kartografie und Geodäsie
Am Walter-S. 38/39 Remlingen

INGENIEURTERRA
MÜLLER u. SOMANN GmbH
Sulzenammerstraße 112
20515 Hamburg

Erstellung der Gezeichnet	Gezeichnet Geprüft Gesamtprüfung		Datum	Name	Unterschrift
		Bearbeiter	07.05.2019	SOMANN	
		Zeichner	17.05.2019	SOMANN	
		Prüfer	17.05.2019	SOMANN	
		Freigabe			
		Gesamtprüfung	KEINE/UNGEEIGNET		
		Bearbeitung	00		
		Maßstab	1:25		

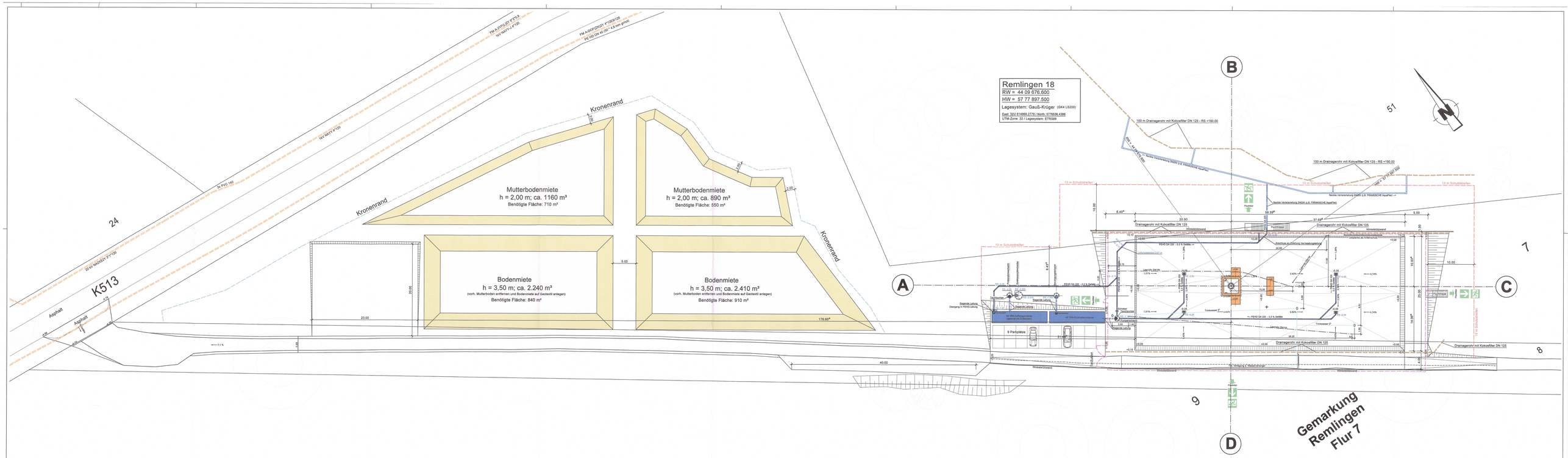
BGE
BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
Bauverantwortlicher

Planungsbereich zur Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bohrplatz Remlingen 18
Bohrplatzerschließung
Anhang 1.3 Bohrplatzplan

Blatt: 01
von: 01

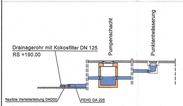
Bauhauptanfrage

1:25 DIN A4
1:50 DIN A3
1:100 CAD



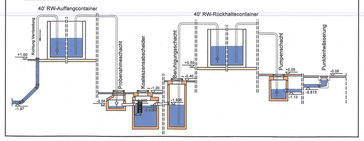
Prinzipschnitt Entwässerung innerer Bereich

Betriebsphase



Prinzipschnitt Entwässerung innerer Bereich

Bohrphase



Legende

- Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte
- Bauzaun
- Entwässerungsleitungen
- Verrieselungs- / Drainageleitung
- vorh. Leitungen
- RW-Auffangcontainer
- Mutterbodenmiete

± 0,00 ≙ + 198,000 m ü.NHN
FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

Alle Maße sind ca.-Maße
und örtl. auf Richtigkeit zu kontrollieren!

0 5m 10m 15m 20m

Projekt	PSP-Element	Funktion/Teilfa	Komponente	Bauzustand	Aufgabe	LV	Lfd. Nr.	Rev.
BA	3501100	VW	-	-	GE	LA	0161	00

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
Standort Schacht Konrad Area 8 –
Am Walde 2, 38319 Remlingen

INGENIEURBÜRO MÖLLER u. NOMANN GmbH
Gutenbergstraße 110
38370 Hahausen

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Bauvorhaben:

Erstellung des Bauwerks

Bearbeitungsstadium	Datum	Name	Unterschrift
Bearbeitet	01.03.2022	SMoller	
Geprüft	17.03.2022	SMoller	
Prüfer	17.03.2022	SMoller	
Freigabe			

Planungsbereich zur Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bau der Turmfundamente einschließlich Zufahrt
Anlage 1.0 Entwässerungsplan

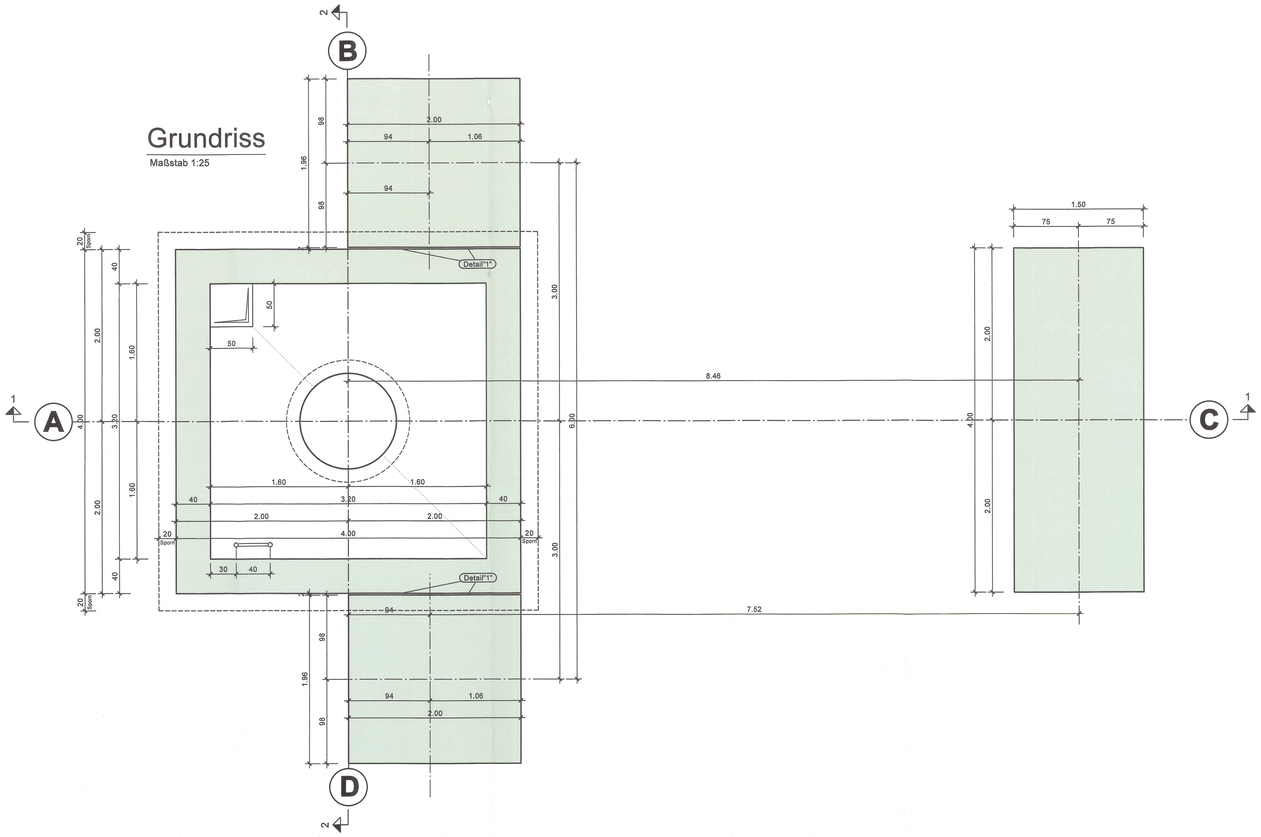
Datei name	K0261.000.00.01.01
Maßstab	1:50
Blatt nr.	01
Blatt anz.	01

Blattbezeichnung:

ISO A0

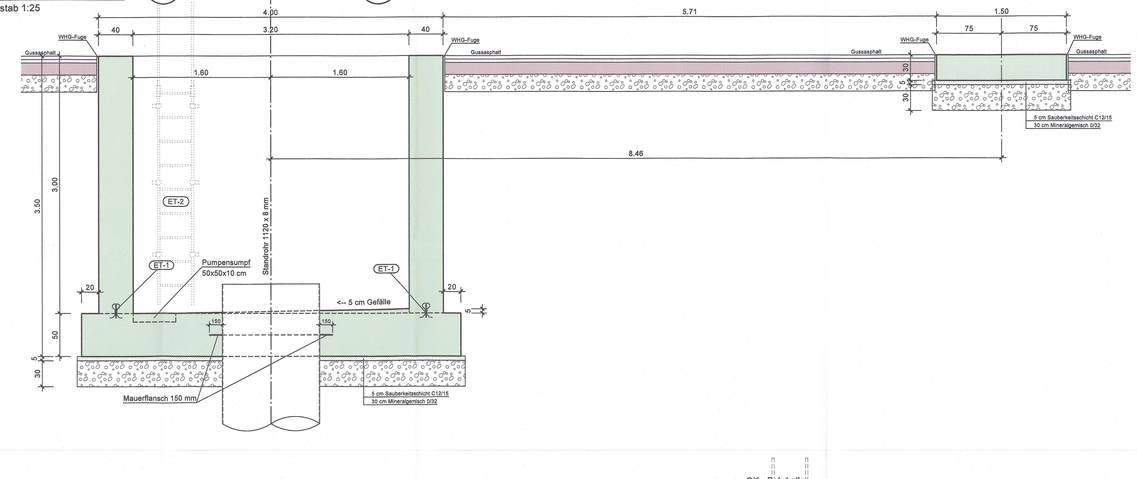
Grundriss

Maßstab 1:25



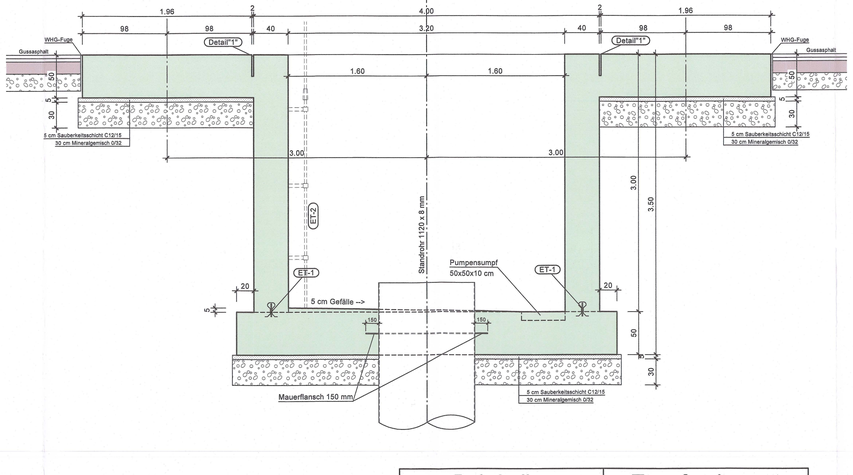
Schnitt 1 - 1

Maßstab 1:25



Schnitt 2 - 2

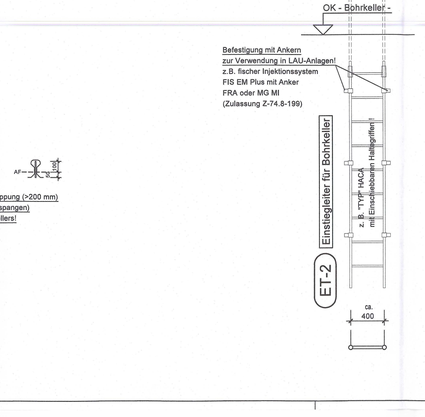
Maßstab 1:25



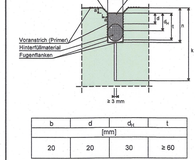
Zugehörige Zeichnungen	Zeichnung-Nr.:
Bewehrungsplan Bohrkeller	42206-CAD-501
Bewehrungsplan Turmfundament	42206-CAD-502

Einbauteil ET-1

Fugenblech für Arbeitsfugen
z.B.: Fa. BPA GmbH CEMflex VB
h = 150 mm, t = 0,75 mm
(Verbindung der Bleche durch Überlappung (>200 mm) und Klemmung mittels CEMflex Haltespangen)
Einbau gem. Spezifikation des Herstellers!
Lieferung Baufirma!
Zulassungsnummer: Z-74.10-138



Detail"1"



b	d	d_H	t
[mm]			
20	20	30	≥ 60

1) Fugenabdichtung mit bauaufsichtlich zugelassenem Fugenabdichtungssystem für LAU-Anlagen.
Als Hinterfüllstoff sind geschlossenzellige PE-Hinterfüllprofile einzusetzen.

Prinzipskizze

Scheinfuge

Hinweis:
Abmessung Nachschnitt gelten für SIKA Tank PK 25-G.
Bei der Verwendung eines alternativen Dichtstoffes, sind die Abmessungen an die Vorgaben des entspr. Fabrikats anzupassen!

k = Kerbschnittiefe h1/2
n = Nachschnitt b / t = 20 / ≥ 60 mm
a = Faseneite 3 - 5 mm
b = Fugenbreite 20 mm
d = Dicke des Fugendichtstoffes
d_H = Haft- bzw. Kontaktfläche des Fugendichtstoffes an der Fugenflanke
t = 3 b, dabei ist zu gewährleisten, dass die Fugenflanken parallel zueinander ausgeführt sind.

Es sind geeignete Abstandshalter aus Faserzement zu verwenden.

Es sind Schalungsanker für FD-Beton zu verwenden. Z.B. Fa. BETOMAX mit aufgeschweißter Wassersperre (Art.- Nr.: 1029181E2). Oder gleichwertig.

Die Nachbehandlung der Sauberkeitsschicht ist entsprechend der DIN EN 13670 in Verbindung mit der DIN 1045-3 Abschnitt 8 und BumwS Abschnitt 7.4.6 durchzuführen.

Wiederaufzufüllender Baugrund ist lagenweise einzubringen und zu verdichten

Das Fundament ist bis 80 cm unter Geländeoberkante auf frostsicherem Material zu gründen

Alle sichtbaren Kanten mittels Dreikantleiste brechen
Alle sichtbaren Flächen glatte Schalung

Genaue Lage und Höhe der Fundamente nach Fundament- und Höhenplan bzw. nach Angabe der örtl. Bauleitung

Bei benachbarten Fundamenten mit unterschiedlicher Gründungssohle:

Bei Rohrleitungen und Kabeltrassen die unterhalb der Fundamentsohle liegen, ist ebenso zu verfahren!

Bohrkeller

Beton nach Eigenschaften gemäß DIN EN 206-1 und DIN 1045-2

Art der Verwendung	: Stahlbeton
Betondruckfestigkeitsklasse	: C 35 / 45 FD-Beton
Expositionsklassen	: XC4 / XF3 / XA1
Feuchtigkeitsklassen	: WF
Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung	: ---
Wasserzementwert	: ---
Zusätzliche Anforderungen	: ---

Die Betondeckung ist einzuhalten!

Betondeckung :	unten/seitl.	Sohle oben
- Vertegemass c_V	: 4,0 cm	: 5,5 cm
- Mindestmass c_{min}	: 2,5 cm	: 4,0 cm
- Vorhaltemass Δf_{dev}	: 1,5 cm	: 1,5 cm
- Nennmass $c_{nom} = c_{min} + \Delta f_{dev}$	: 4,0 cm	: 5,5 cm

Betonstahlsorte (nach DIN 488): B 500 B(S) + B 500 A(M)

Mindestwerte für Biegerollendurchmesser D_{min} gem. DIN EN 1992-1-1 u. NA

Mindestwerte der Biegerollendurchmesser D_{min}		
für Biegerollen	≤ 16 mm	10 ds
nachrichtig	> 16 mm	15 ds
zur Biegeform	≤ 20	15 ds
von Bügeln	> 20 mm	20 ds
Bemerkung:	≤ 3ds	

Fundamentenränder nach Angabe der örtl. Bauleitung!
Alle Maße am Bau prüfen!

Turmfundament

Beton nach Eigenschaften gemäß DIN EN 206-1 und DIN 1045-2

Art der Verwendung	: Stahlbeton
Betondruckfestigkeitsklasse	: C 35 / 45
Expositionsklassen	: XC4 / XF2 / XA1 / XD2
Feuchtigkeitsklassen	: WA
Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung	: ---
Wasserzementwert	: ---
Zusätzliche Anforderungen	: ---

Die Betondeckung ist einzuhalten!

Betondeckung :	unten/seitl.	oben
- Vertegemass c_V	: 4,0 cm	: 5,5 cm
- Mindestmass c_{min}	: 2,5 cm	: 4,0 cm
- Vorhaltemass Δf_{dev}	: 1,5 cm	: 1,5 cm
- Nennmass $c_{nom} = c_{min} + \Delta f_{dev}$	: 4,0 cm	: 5,5 cm

Betonstahlsorte (nach DIN 488): B 500 B(S) + B 500 A(M)

Mindestwerte für Biegerollendurchmesser D_{min} gem. DIN EN 1992-1-1 u. NA

Mindestwerte der Biegerollendurchmesser D_{min}		
für Biegerollen	≤ 16 mm	10 ds
nachrichtig	> 16 mm	15 ds
zur Biegeform	≤ 20	15 ds
von Bügeln	> 20 mm	20 ds
Bemerkung:	≤ 3ds	

Fundamentenränder nach Angabe der örtl. Bauleitung!
Alle Maße am Bau prüfen!

± 0,00 ≙ + 198,000 m ü.NHN
FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

Project	PSP-Element	Function/Theme	Component	Beugruppe	Aufgabe	LA	Lfd. Nr.	Rev.
BA	3321000	V66	-	-	GE	LA	D001	00

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
- Standort Schachtanlage Asse II -
Am Walde 2, 38319 Remlingen

INGENIEURBÜRO MÜLLER u. NÜMANN GmbH
Sudermannstraße 110
29313 Hambühren

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Baumaßnahme:

Erläuterung der Revision:

Änderungen gem. Prüfvermerk Prüfer		Datum	Name	Unterschrift
	Bearbeiter	12.06.2023	IMN/ABE	
	Zeichner	12.06.2023	IMN/ABE	
	Prüfer	12.06.2023	IMN/CRA	
	Freigabe			
	Dateiname	42206-CAD-401-1		
	Blattgröße	A0		
	Maßstab	1:25		

Planungsbericht zur Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bohrplatz Remlingen 18 einschließlich Zufahrt
Anhang 1.4-Bohrplatz-Gründung

Blatt: 39
von: 154

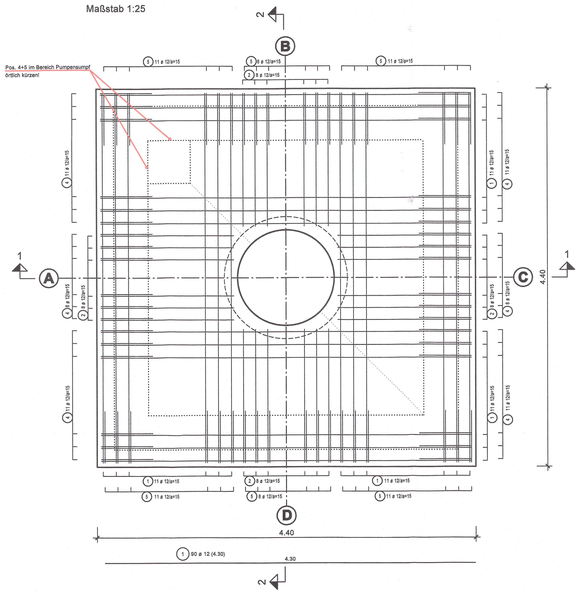
Basisunterlage:

1:1169 x 841

1:SSCAD

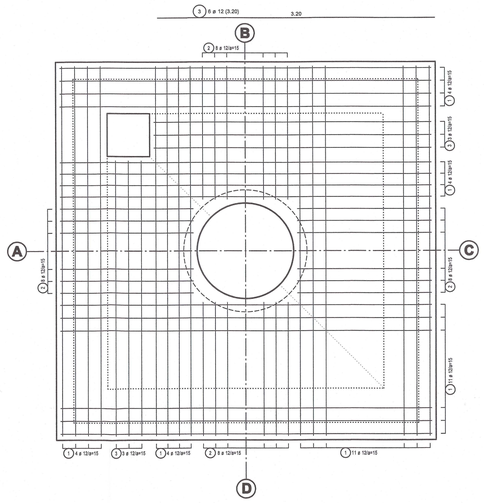
Grundriss Sohle - untere Bewehrung

Maßstab 1:25



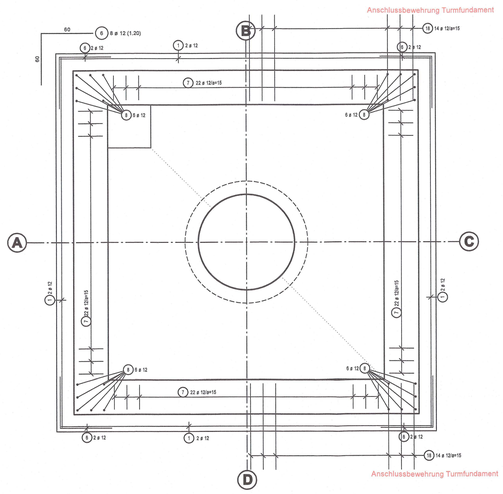
Grundriss Sohle - obere Bewehrung

Maßstab 1:25



Grundriss - Randeinfassung Sohle und Anschlussbewehrung Wände

Maßstab 1:25



RUNDSTAHL-STÜCKLISTE

POS.	STÜCK	ø (mm)	SCHNITTLÄNGE (m)	GEWICHT (kg)	GESAMTLÄNGE (m)
1	90	12	4,300	3,818	387,000
2	64	12	1,550	1,376	99,200
3	6	12	3,200	2,842	19,200
4	63	12	1,800	1,598	113,400
5	63	12	1,770	1,572	111,510
6	8	12	1,200	1,066	9,600
7	88	12	2,380	2,113	209,440
8	24	12	1,650	1,465	39,600
9	6	12	2,000	1,776	12,000
10	4	8	4,230	1,671	16,920
11	2	8	5,175	2,044	10,350
12	52	10	1,140	0,703	59,280
13	26	12	1,750	1,554	45,500
14	200	12	2,950	2,620	590,000
15	324	14	3,200	3,872	1.036,800
16	320	14	2,520	3,049	806,400
17	88	12	1,280	1,137	112,640
18	36	12	1,600	1,421	57,600
19	80	12	0,780	0,693	62,400

GESAMTMENGE (BETONSTAHL)

(mm)	(kg/m)	(m)	(kg)
8	0,395	27,270	10,771
10	0,617	59,280	36,576
12	0,888	1.869,090	1.659,753
14	1,210	1.843,200	2.230,272

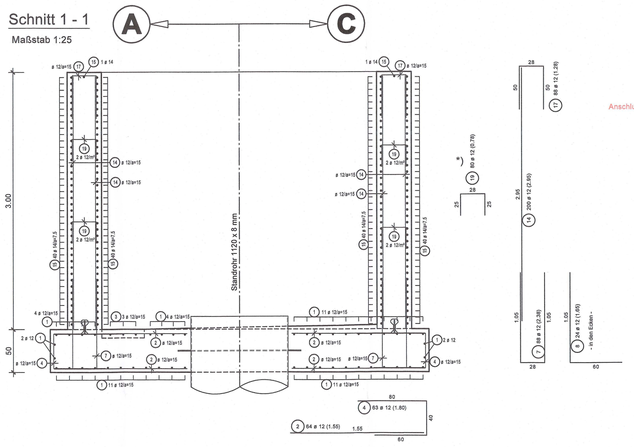
GESAMTGEWICHT 3.937,372

*) Vorschlag: Abstandhalter Pos. 7
Stecker 2 Stück pro qm — Wand

Sofern andere Unterstützungskörbe und Abstandhalter als vorgesehen verwendet werden sollen, ist Rücksprache mit IMN zu halten !

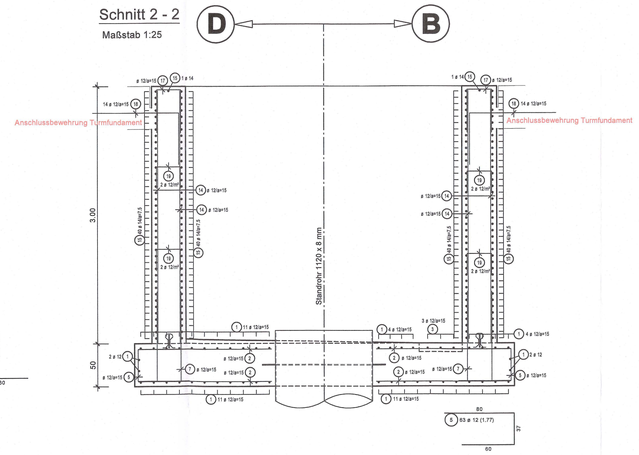
Schnitt 1 - 1

Maßstab 1:25



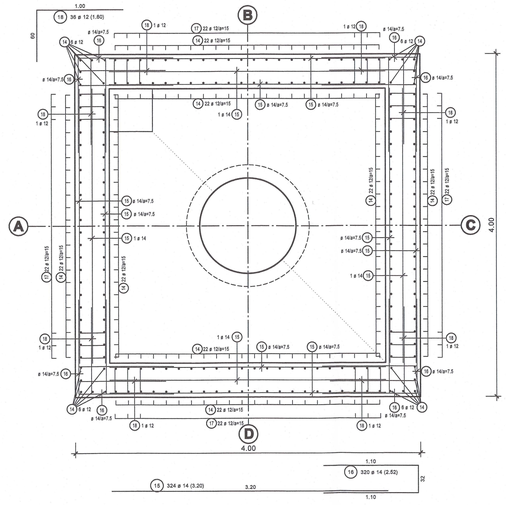
Schnitt 2 - 2

Maßstab 1:25



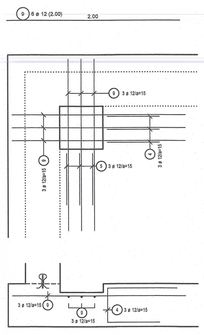
Grundriss - Randeinfassung Sohle und Anschlussbewehrung Wände

Maßstab 1:25

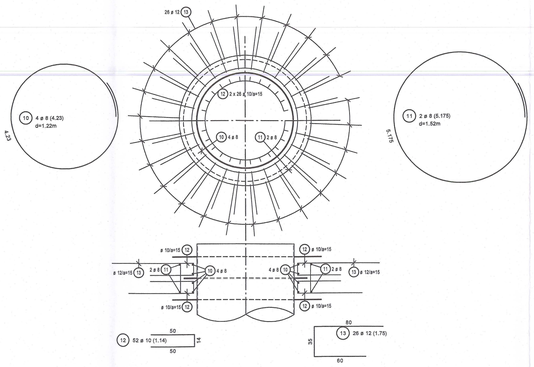


Zugehörige Zeichnungen	Zeichnung-Nr.:
Schalplan Gründung	42206-CAD-401
Bewehrungsplan Turmfundamente	42206-CAD-502

Auswechslung Pumpensumpf



Auswechslung Standrohr



Es sind geeignete Abstandshalter aus Faserzement zu verwenden.

Es sind Schalungsanker für FD-Beton zu verwenden. Z.B. Fa. BETOMAX mit aufgeschweißter Wassersperre (Art.-Nr.: 10291812). Oder gleichwertig.

Die Nachbehandlung der Bauteile muss entsprechend der DIN EN 13670 in Verbindung mit der DIN 1045-3 Abschnitt 8 und BumwS Abschnitt 7.4.6 durchgeführt werden.

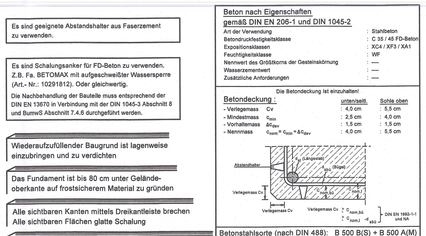
Wiederaufzufüllender Baugrund ist lagenweise einzubringen und zu verdichten

Das Fundament ist bis 80 cm unter Geländeoberkante auf frostsicherem Material zu gründen

Alle sichtbaren Kanten mittels Dreikantleiste brechen
Alle sichtbaren Flächen glatte Schalung

Genaue Lage und Höhe der Fundamente nach Fundament- und Höhenplan bzw. nach Angabe der örtl. Bauleitung

Bei benachbarten Fundamenten mit unterschiedlicher Gründungssohle:



Bei Rohrleitungen und Kabeltrassen die unterhalb der Fundamentsohle liegen, ist ebenso zu verfahren!

Beton nach Eigenschaften gemäß DIN EN 206-1 und DIN 1045-2

Art der Verwendung	: Stahlbeton
Betondruckfestigkeitsklasse	: C 35 / 45 FD-Beton
Expositionsklassen	: XC4 / XF3 / XA1
Feuchtigkeitsklasse	: WF
Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung	: ----
Wasserzementwert	: ----
Zusätzliche Anforderungen	: ----

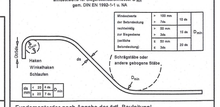
Die Betondeckung ist einzuhalten!

Betondeckung :		unterseitig	Sohle oben
- Verlegemass	c_V	: 4,0 cm	: 5,5 cm
- Mindestmass	c_{min}	: 2,5 cm	: 4,0 cm
- Vorhaltemass	Δc_{dev}	: 1,5 cm	: 1,5 cm
- Nennmass	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	: 4,0 cm	: 5,5 cm

Betonstahlsorte (nach DIN 488): B 500 B(S) + B 500 A(M)

Mindestwerte für Biegerollendurchmesser D_{min} gem. DIN EN 1992-1-1 u. NA

Rissbreite bei Betonstahl-zugspannung			
	≤ 100 N/mm²		10 ø
≤ 50 N/mm²	> 100 N/mm²		15 ø
> 50 N/mm²	> 50 N/mm²		20 ø
> 50 N/mm²	> 50 N/mm²	Schweißung	20 ø



ø ≤ 20	4 ø	ø > 20	7 ø
ø ≤ 20	4 ø	ø > 20	7 ø

Fundamentender nach Angabe der örtl. Bauleitung!
Alle Maße am Bau prüfen!

± 0,00 ≙ + 198,000 m ü.NHN

FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	Urk.	Urk. Nr.	Rev.
BA	50211000	V88	-	-	GE	LA	0001	00

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
- Standort Schachtanlage Asse II -
Am Walde 3, 38319 Remlingen

INGENIEURBÜRO MÜLLER u. NÜMANN GmbH
Sudemanstraße 110, 20313 Hamburg

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Baumaßnahme:

Erläuterung der Revision:

Arbeitsmittel Asse II Mitw. Fremdfirma	Datum	Name	Unterschrift
Bearbeiter	12.06.2023	IMN-MBE	
Zeichner	12.06.2023	IMN-MBE	
Prüfer	12.06.2023	IMN-DKA	
Freigabe	-	-	
Dateiname	42206-CAD-001-0		
Blattgröße	A0		
Maßstab	1:25		

Planungsbericht zur Entsorth-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bohrplatz Remlingen 16 einschließlich Zufahrt-
Anhang 1.5-Bewehrungsplan Bohrkeller

Blatt: 39
von: 154

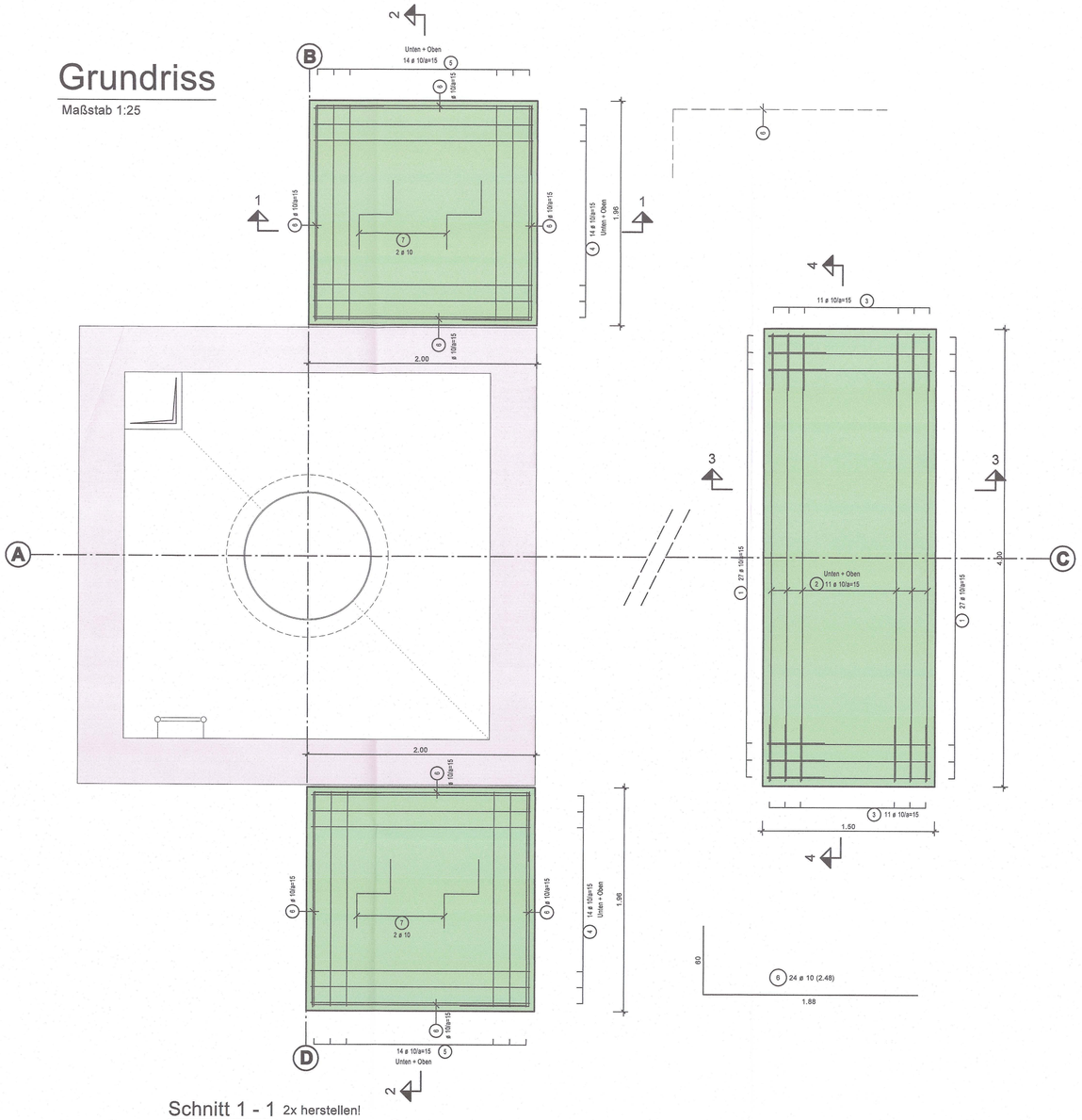
Basisunterlage:

1:500 x 841

ISBCAD

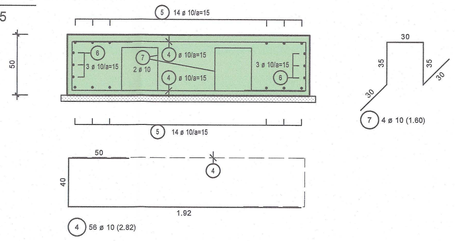
Grundriss

Maßstab 1:25



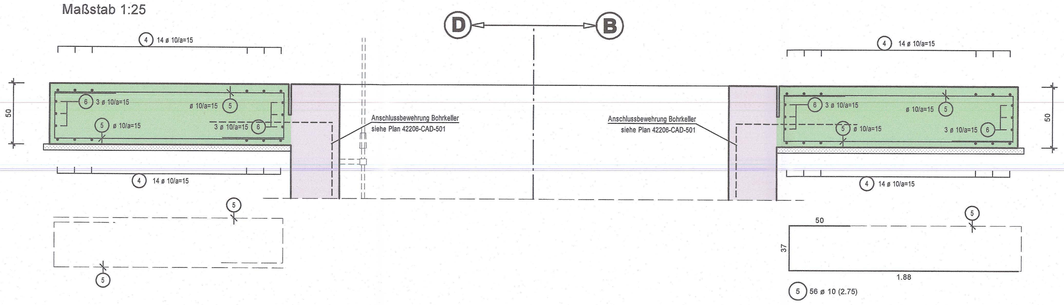
Schnitt 1 - 1 2x herstellen!

Maßstab 1:25



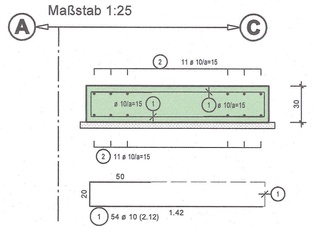
Schnitt 2 - 2

Maßstab 1:25



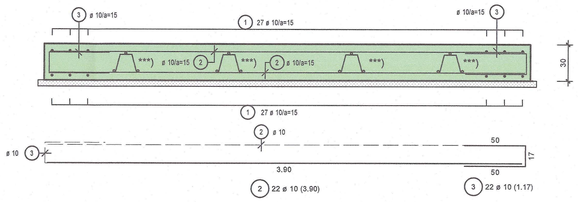
Schnitt 3 - 3

Maßstab 1:25



Schnitt 4 - 4

Maßstab 1:25



RUNDSTAHL-STÜCKLISTE

POS.	STÜCK	ø (mm)	SCHNITTLÄNGE (m)	GEWICHT (kg)	GESAMTLÄNGE (m)
1	54	10	2,120	1,308	114,480
2	22	10	3,900	2,406	85,800
3	22	10	1,170	0,722	25,740
4	56	10	2,820	1,740	157,920
5	56	10	2,750	1,697	154,000
6	24	10	2,480	1,530	59,520
7	4	10	1,600	0,987	6,400

GESAMTMENGE (BETONSTAHL)

(mm)	(kg/m)	(m)	(kg)
10	0,617	603,860	372,583
GESAMTGEWICHT			372,583

UNTERSTÜTZUNGSKÖRBE

TYP	Anzahl (Stück)	LÄNGE (m)
DBV-BT-15-B-L	3	6,000

GESAMTMENGE

	(kg/m)	(STÜCK)	(m)	(kg)
DBV-BT-15-B-L	0,643	3	6,000	3,858
GESAMTGEWICHT				3,858

***) Vorschlag: Unterstützungskörbe DBV-BT-15
0.7 Stück pro qm
Sohle

Sofern andere Unterstützungskörbe und Abstandhalter als vorgesehen verwendet werden sollen, ist Rücksprache mit IMN zu halten !

Zugehörige Zeichnungen	Zeichnung-Nr.:
Schalplan Gründung	42206-CAD-401
Bewehrungsplan Bohrkeller	42206-CAD-501

± 0,00 ≙ + 198,000 m ü.NHN

FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

Es sind geeignete Abstandshalter aus Faserzement zu verwenden.

Es sind Schalungsanker für FD-Beton zu verwenden. Z.B. Fa. BETOMAX mit aufgeschweißter Wassersperre (Art.- Nr.: 10291812). Oder gleichwertig.

Die Nachbehandlung der Bauteile muss entsprechend der DIN EN 13670 in Verbindung mit der DIN 1045-3 Abschnitt 8 und BumwS Abschnitt 7.4.6 durchgeführt werden.

Wiederaufzufüllender Baugrund ist lagenweise einzubringen und zu verdichten

Das Fundament ist bis 80 cm unter Geländeoberkante auf frostsicherem Material zu gründen

Alle sichtbaren Kanten mittels Dreikantleiste brechen
Alle sichtbaren Flächen glatte Schalung

Genaue Lage und Höhe der Fundamente nach Fundament - und Höhenplan bzw. nach Angabe der örtl. Bauleitung

Bei benachbarten Fundamenten mit unterschiedlicher Gründungssohle:

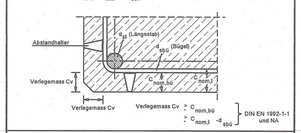
Bei Rohrleitungen und Kabeltrassen die unterhalb der Fundamentsohle liegen, ist ebenso zu verfahren!

Beton nach Eigenschaften gemäß DIN EN 206-1 und DIN 1045-2

Art der Verwendung	: Stahlbeton
Betondruckfestigkeitsklasse	: C 35 / 45
Expositionsklassen	: XC4 / XF2 / XA1 / XD2
Feuchtigkeitsklasse	: WA
Nennwert des Größtkorns der Gesteinskörnung	: ----
Wasserzementwert	: ----
Zusätzliche Anforderungen	: ----

Die Betondeckung ist einzuhalten!

Betondeckung :		unten/seitl.	oben
- Verlegemass	Cv	: 4,0 cm	: 5,5 cm
- Mindestmass	c_{min}	: 2,5 cm	: 4,0 cm
- Vorhaltemass	Δc_{dev}	: 1,5 cm	: 1,5 cm
- Nennmass	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	: 4,0 cm	: 5,5 cm



Betonstahlsorte (nach DIN 488): B 500 B(S) + B 500 A(M)

Mindestwerte für Biegerollendurchmesser D_{min} gem. DIN EN 1992-1-1 u. NA

Mindestwerte der Betondeckung rechtwinklig zur Biegeebene (seitliche Betondeckung)	> 100 mm > 7ds	10 ds	D_{min}
	> 50 mm > 3ds	15 ds	
	≤ 50 mm ≤ 3ds	20 ds	

Fundamenterder nach Angabe der örtl. Bauleitung!
Alle Maße am Bau prüfen!

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
9A	35211000	VS5	-	-	GE	LA	0001	00

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
- Standort Schachtanlage Asse II -
Am Walde 2, 38319 Remlingen

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

IMN INGENIEURBÜRO MÜLLER u. NÜMANN GmbH
Sudermannstraße 110 29313 Hambühren

Baumaßnahme:

Erläuterung der Revision	Schachtanlage Asse II bzw. Firmaffirma		Datum	Name	Unterschrift
		Bearbeiter	12.06.2023	IMN-MBE	
		Zeichner	12.06.2023	IMN-BJM	
		Prüfer	12.06.2023	IMN-CKA	
		Freigabe	-		
		Dateiname	42206-CAD-502-0		
		Blattgröße	A0		
		Maßstab	1:25		

Planungsbericht zur Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bohrplatz Remlingen 18 einschließlich Zufahrt-Anhang
1.6-Bewehrungsplan Turmfundamente

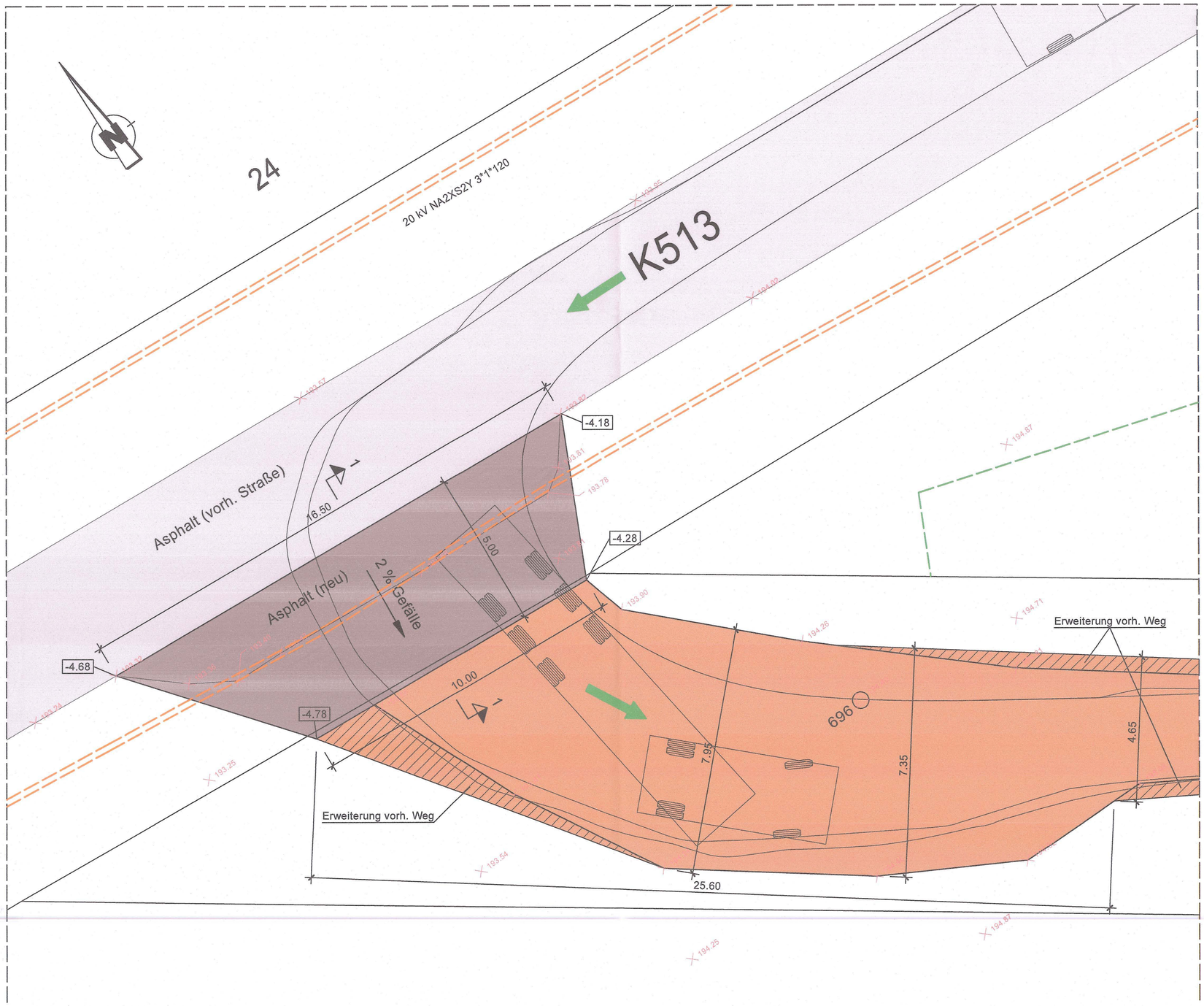
Blatt: 30
von: 104

Basisunterlage:

841 x 594

ISBCAD

Grundriss Maßstab 1:100



Legende:

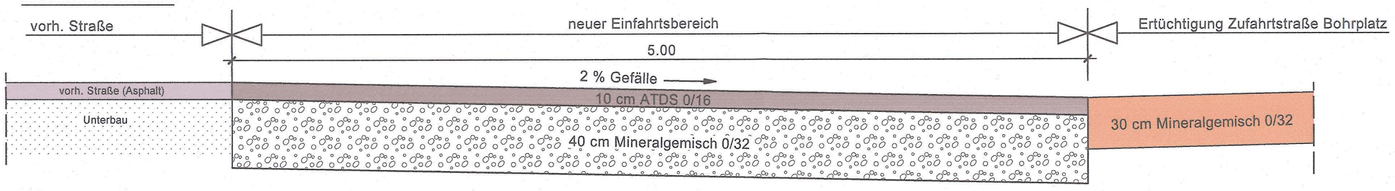
- Vorhandene Kreisstraße
- Ertüchtigung Zufahrt von vorh. Straße
  - Asphalt
  - Aufbau von oben nach unten:
  - 10 cm AC 16 TD
  - 40 cm Mineralgemisch 0/32
  - Unterbau
- Ertüchtigung Zufahrtstraße Bohrplatz
  - Mineralgemisch
  - Aufbau von oben nach unten:
  - 30 cm Mineralgemisch 0/32
  - Unterbau
- Kronenrand
- vorh. Leitungen
- vorh. Geländehöhen (m Ü.NHN)
- Zufahrt Bohrplatz

± 0,00 ≙ + 198,000 m ü.NHN

FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

Schnitt 1 - 1 Maßstab 1:25

Einfahrtsbereich



Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
9A	35211000	VS5	-	-	GE	LA	0001	00

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
- Standort Schachtanlage Asse II -
Am Walde 2, 38319 Remlingen

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

IMN INGENIEURBÜRO MÜLLER u. NÜMANN GmbH
Sudermannstraße 110 29313 Hambühren

Baumaßnahme:

Erläuterung der Revision	Schachtanlage Asse II bzw. Fremdfirma		Datum	Name	Unterschrift
		Bearbeiter	30.03.2023	IMN-MBE	
		Zeichner	07.02.2023	IMN-MKR	
		Prüfer	07.02.2023	IMN-MKR	
		Freigabe	-		
		Dateiname	42206-CAD-802-3		
		Blattgröße	A2		
		Maßstab	1:100 / 25		

Planungsbericht zur Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bohrplatz Remlingen 18 einschließlich Zufahrt-
Anhang 1.7-Lageplan Zufahrt

Blatt: 31
von: 104

Basisunterlage:

594 x 420

ISBCAD

Legende

- Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte
- Bereich Bohrplatz
- Ertüchtigung Zufahrtstraße Bohrplatz
- Ausweiche und Parkplätze
- Containerstellfläche
- Vorh. Bäume aus Aufmaß
- Schützenswerte Höhlenbäume (5 & 10 m Radien)
- Mutterbodenmiete
- Bauzaun
- Kronenrand
- RW-Auffangcontainer
- Gewässer
- Gemeindegrenze
- Flurgrenze
- vorh. Leitungen
- Grenze: von Bewuchs freizulegende Fläche

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
9A	35211000	VS5	-	-	GE	LA	0001	00

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
- Standort Schachtanlage Asse II -
Am Walde 2, 38319 Remlingen

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

IMN INGENIEURBÜRO MÜLLER u. NÜMANN GmbH
Sudermannstraße 110 29313 Hambühren

Baumaßnahme:

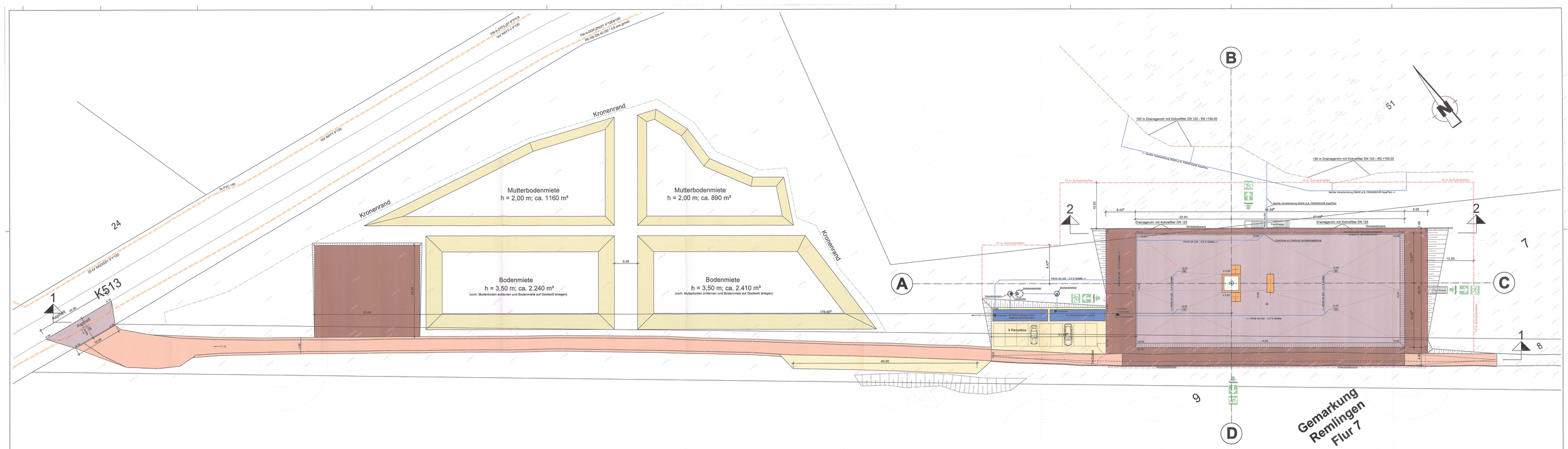
Erläuterung der Revision	Schachtanlage Asse II bzw. Fremdfirma		Datum	Name	Unterschrift
		Bearbeiter	30.03.2023	IMN-MBE	
		Zeichner	18.08.2022	IMN-MKR	
		Prüfer	21.11.2022	IMN-MKR	
		Freigabe	-		
		Dateiname	42206-CAD-803-8		
		Blattgröße	A3		
		Maßstab	1 : 2.500		

Planungsbericht zur Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bohrplatz Remlingen 18 einschließlich Zufahrt-
Anhang 1.8-Übersichtslageplan

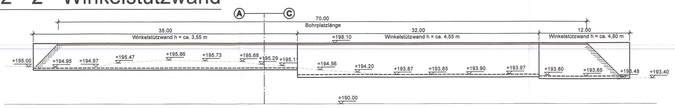
Blatt: 32
von: 104

Basisunterlage:

420 x 297



Schnitt 2 - 2 - Winkelstützwand



Schnitt 1 - 1 - Zufahrt

Legende:

- Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte
- Bereich Bohrplatz – Gussasphalt
- Ertüchtigung Zufahrtstraße Bohrplatz – Mineralgemisch
- Ausweiche und Parkplätze – Mineralgemisch
- Containerstellfläche – Mineralgemisch
- Vorh. Bäume aus Aufmaß
- Schützenswerte Höhlenbäume (5 & 10 m Radien)
- Mutterbodenmiete
- Bauzaun
- Schutzstreifen, Breite = 10 m
- Entwässerung - Bohrplatzfläche
- Verieselungs- / Drainageleitung
- Kronenrand
- vorh. Leitungen
- vorh. Geländeoberkante
- RW-Auffangcontainer
- vorh. Geländehöhen (m Ü.NHN)
- Notausgang / Emergency exit
- Zufahrt Bohrplatz

Alle Maße sind ca.-Maße
und örtl. auf Richtigkeit zu kontrollieren!

0 5m 10m 15m 20m

± 0,00 ≙ + 198,000 m ü.NHN
FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

Projekt	FNR Bohrung	Funktionsstelle	Teilprojekt	Teilgebiet	Aufgabe	VP	Lfd. Nr.	Rev.
00	000 000	VB0	-	-	00	LV	0001	00

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
Bundesamt für Kernenergie
- Am Walde 3, 38319 Remlingen -

INGENIEUROBÜRO MÜLLER u. SOMANN GmbH
Gabelsbergerstraße 112 — 30173 Hannover

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Bauvorhaben:

Planungsbereich zur Erkundung, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Schrapp Eerdinger 18
Bohrplatz Remlingen
Anlage 1.5.02/VNN

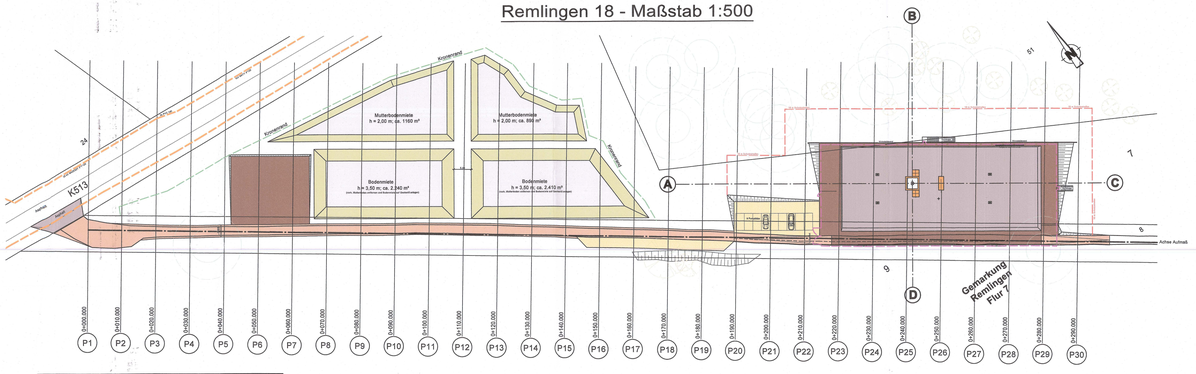
Änderungen der Revision	Kennzeichen Änderungsindex		Datum	Name	Unterschrift
		Bearbeitet	01.03.2023	SSN-MSS	
		Geprüft	11.01.2023	SSN-MSS	
		Freig.	11.01.2023	SSN-MSS	
		Freigabe			
		Datei/name	A0200-CAD-001-2		
		Bearbeitung	64		
		Maßstab	1:250		

Blatt: 01
von: 04

Bauteilnummer:

1:250 A0

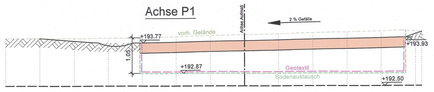
Remlingen 18 - Maßstab 1:500



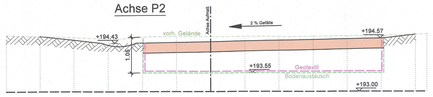
Legende:

- Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte
- Bereich Bohrplatz
  - Gussasphalt
- Ertüchtigung Zufahrtstraße Bohrplatz
  - Mineralgemisch
- Ausweiche und Parkplätze
  - Mineralgemisch
- Containerstellfläche
  - Mineralgemisch
- Vorh. Bäume aus Aufmaß
- Schützenswerte Höhlenbäume (5 & 10 m Radien)
- Mutterbodenmiete

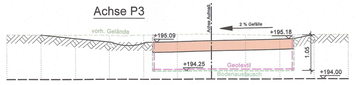
Achse P1



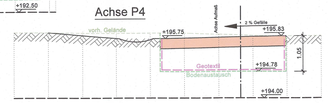
Achse P2



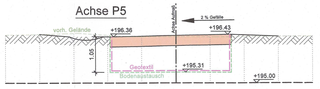
Achse P3



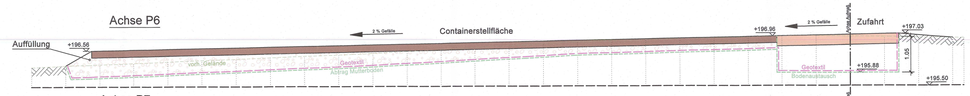
Achse P4



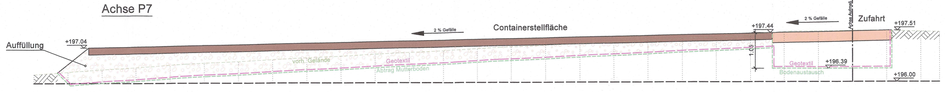
Achse P5



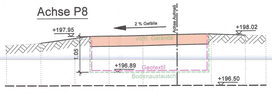
Achse P6



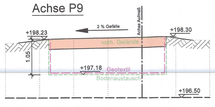
Achse P7



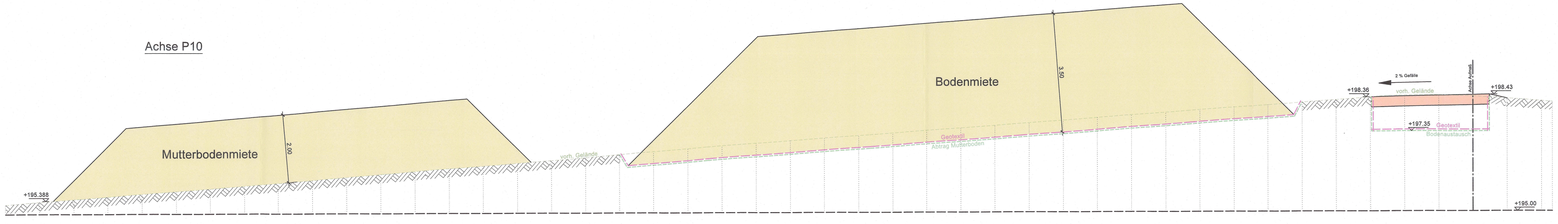
Achse P8



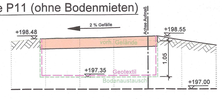
Achse P9



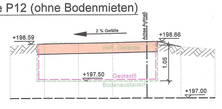
Achse P10



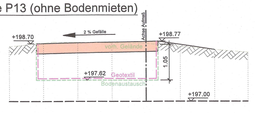
Achse P11 (ohne Bodenmieten)



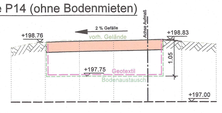
Achse P12 (ohne Bodenmieten)



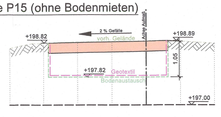
Achse P13 (ohne Bodenmieten)



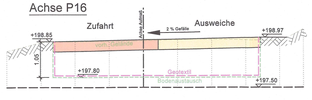
Achse P14 (ohne Bodenmieten)



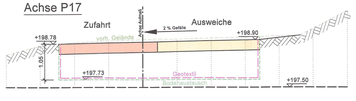
Achse P15 (ohne Bodenmieten)



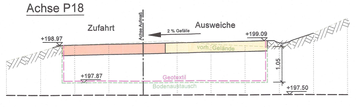
Achse P16



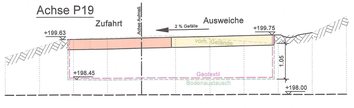
Achse P17



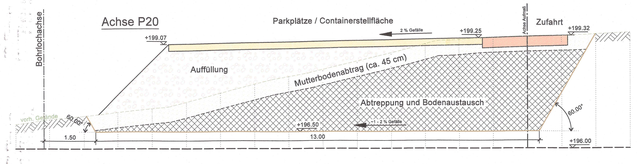
Achse P18



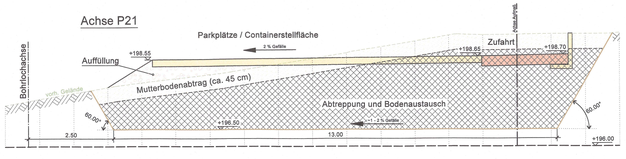
Achse P19



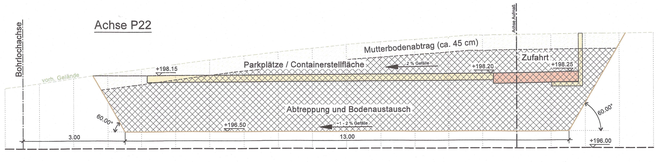
Achse P20



Achse P21



Achse P22



Alle Maße sind ca.-Maße
und örtl. auf Richtigkeit zu kontrollieren!

Projekt	PSP-Element	Funktionsstelle	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	LA	Lfd. Nr.	Rev.
NA	3521100	V00	—	—	NE	LA	2001	00

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
Standort Schacht Konrad Asse II
Am Walde 2, 38319 Remlingen

INGENIEUROBRO MÜLLER + NÖMANN GmbH
Braunschweiger Str. 115, 38372 Jerxheim

Erläuterung der Revision: Änderungen Datum Paraphen

	Datum	Name	Unterschrift
Bearbeiter	15.05.2023	BRA-MBE	
Zeichner	15.05.2023	BRA-MBE	
Prüfer	15.05.2023	BRA-MBE	
Freigabe			
Dateiname	4200R-DAG-BR-4		
Blattgröße	A3		
Maßstab	1:500 / 50		

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Bauwerksname:

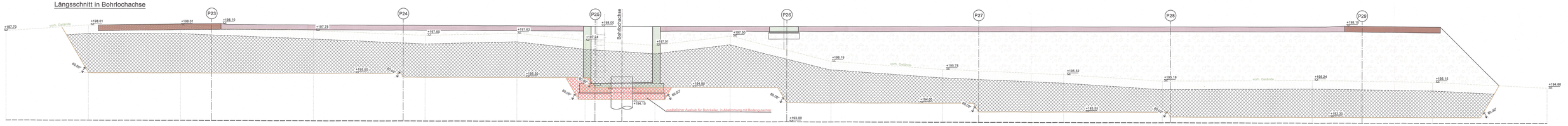
Planungsbericht zur Erweiterungs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung für den Bohrplatz Remlingen 18 einschließlich Zufahrt
Anhang 1.10-Höhenprofile P1-P22

Blatt: 34
von: 184

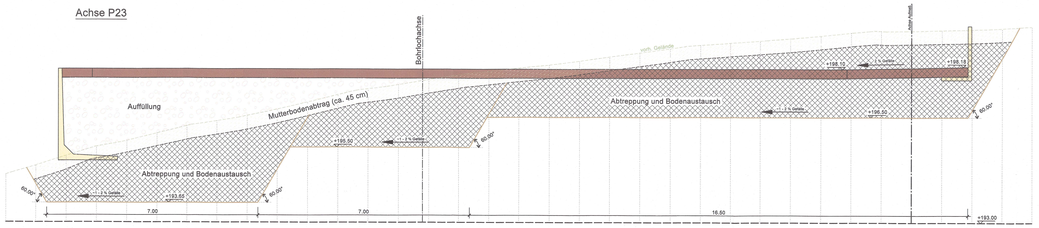
Basisunterlage:

1:500 x 841
19CA3

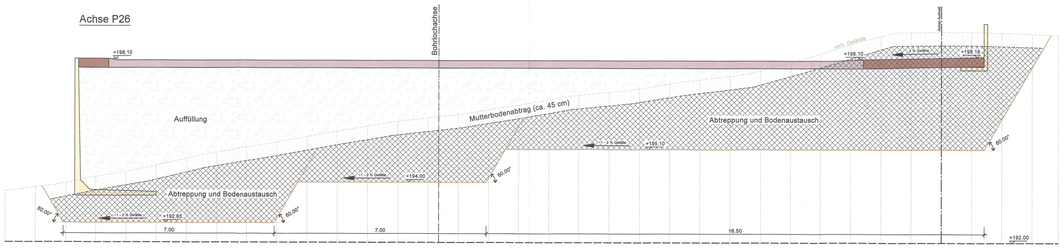
Längsschnitt in Bohrlochachse



Achse P23

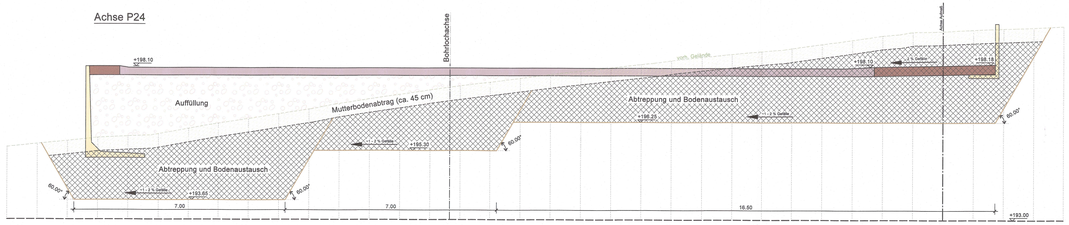


Achse P26

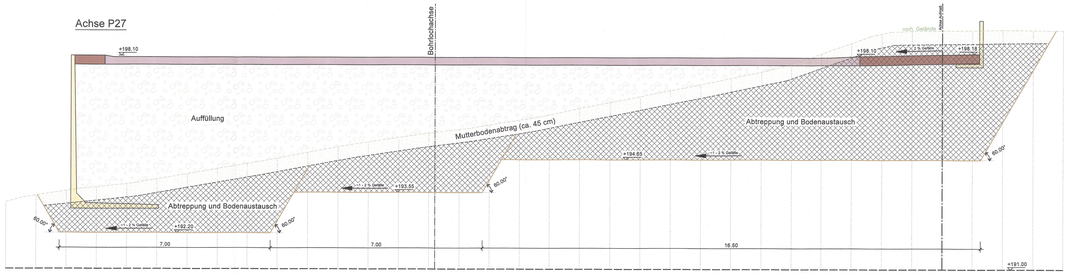


Achse P30

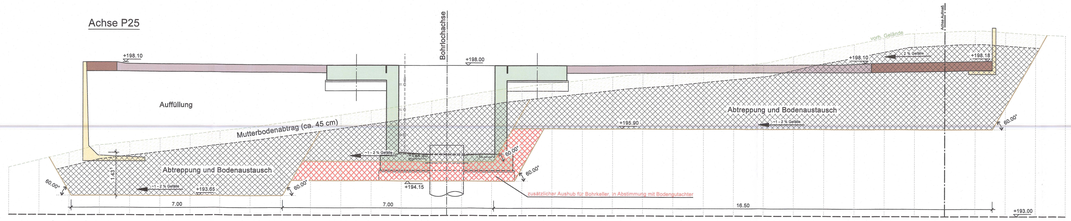
Achse P24



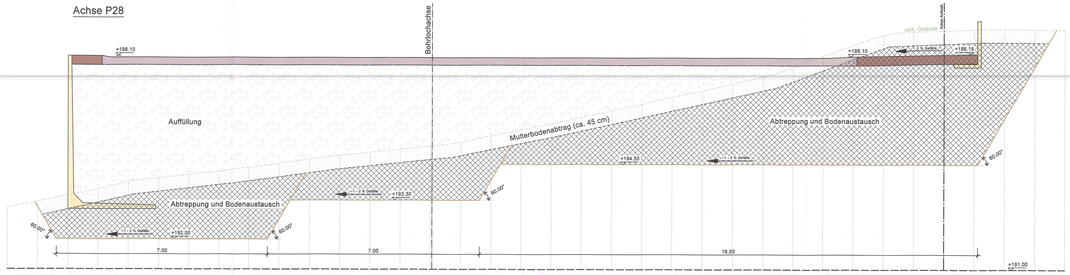
Achse P27



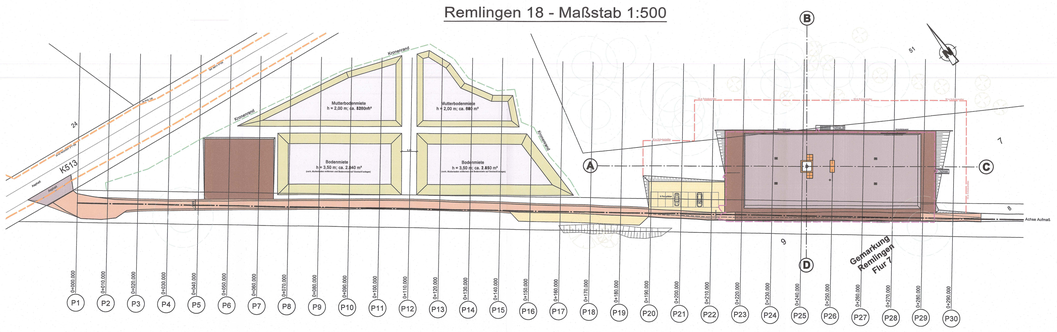
Achse P25



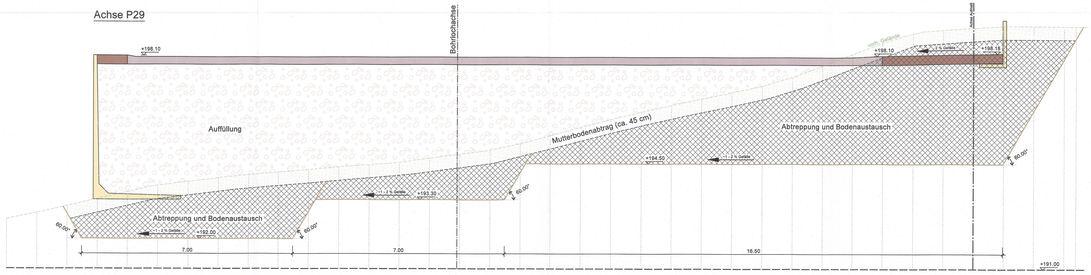
Achse P28



Remlingen 18 - Maßstab 1:500



Achse P29



Legende:

- Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte
- Bereich Bohrplatz
  - Gussasphalt
- Ertüchtigung Zufahrtstraße Bohrplatz
  - Mineralgemisch
- Ausweiche und Parkplätze
  - Mineralgemisch
- Containerstellfläche
  - Mineralgemisch
- Vorh. Bäume aus Aufmaß
- Schützenswerte Höhlenbäume (5 & 10 m Radien)
- Mutterbodenmiete

Alle Maße sind ca.-Maße und örtl. auf Richtigkeit zu kontrollieren!

Projekt	PSP-Element	Funktion/Teilobj.	Hauptsystem	Benutzer	Kurzbez.	LVS	LB. Nr.	Rev.
BA	BB1000	V50	-	-	-	GE	LA	2560
01								

BGE Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
Standort Schacht Konrad Asse II -
An Walter 2, 38319 Remlingen

INGENIEURBÜRO MÖLLER u. NÜMANN GmbH
Gabelsbergerstraße 110
20010 Hamburg

BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Bauhalbjahrlinie:

Erstellung von Revision	Name/Kürzel Erstellung	Datum	Name	Unterschrift
		Bearbeitet	01.01.2023	Möller/MN
		Geprüft	01.01.2023	Möller/MN
		Freigegeben	01.01.2023	Möller/MN
		Freigabe		
		Genehmigt	01.01.2023	Möller/MN
		Bestätigt bei		
		Anzahl	1 Blatt / 34	

Planungsbericht zur Erweiterung, Genehmigungs- und Betriebsbestandsaufnahme für den Bohrplatz Remlingen 18 einschließlich ZUBAU
Anhang 1.1.1 Hilfsmaßnahme P18-P30

Blatt: 30
Lauf.: 134

Bearbeitungstage:

17000 x 9000
DIN A0

INGENIEURBÜRO
MÜLLER u. NÜMANN GmbH
Ingenieure · Architekten · Sachverständige

Sudermannstraße 110
29313 Hambühren
Telefon: +49 (0) 5084 9801-0
Fax: +49 (0) 5084 9801-29
E-Mail: post@imn-ing.de
Internet: www.imn-ing.de

Amtsgericht Lüneburg
Reg-Nr.: HRB 100955
Steuer-Nr.: 17/201/05399
USt.-IdNr.: DE812712836

Statische Berechnung

für das Bauvorhaben:

Neubau Bohrplatz Remlingen 18
Bohrkeller und Turmfundament für Bohranlage
Daldrup & Söhne B4

Bauort: Gelände des Bohrplatzes Remlingen 18

Bauherr: Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)
Asseweg 18
D-38319 Remlingen-Semmenstedt

Dokumentennummer: 42206-CAL-001-0

Aufsteller: [redacted], **Dipl.-Ing. (FH)**

Statische Berechnung

Geschäftsführer:
Michael Korte
Dipl.-Ing. Architekt
Mitglied der Architektenkammer Niedersachsen

Geschäftsführer:
Torsten Sander
Dipl.-Ing.
Beratender Ingenieur
Mitglied der Ingenieurkammer Niedersachsen

Bernd Müller
Dipl.-Ing.
Sachverständiger für Gebäude und Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken

Hermann Nümann
Dipl.-Ing.
Beratender Ingenieur
Mitglied der Ingenieurkammer Niedersachsen
Vom LBEG Clausthal-Zellerfeld anerkannter Sachverständiger für Bohr- und Fördergerüste

Anmerkung: Der nachfolgenden statischen Berechnung liegen die zurzeit gültigen technischen Baubestimmungen zugrunde.

Baustoffe:	Profilstahl:	-
	Betonstahl:	B500
	Betonfestigkeitsklasse:	C35/45 (Turmfundament) C35/45 FD (Bohrkeller)
	Expositionsklasse:	XC4, XF2, XA1, XD2 (Turmfundament) XC4, XF3, XA1 (Bohrkeller)
	Feuchtigkeitsklasse:	WF (Bohrkeller) WA (Turmfundament)
Grundlagen:	Zulässiger Sohlwiderstand:	siehe Vorbemerkung
	Windlastzone:	-
	Geländekategorie:	-
	Schneelastzone:	-
	Norddeutsche Tiefebene:	☐

Diese statische Berechnung ist ausschließlich für das oben genannte Objekt erstellt worden. Vervielfältigungen dürfen nur für diesen Betreff angefertigt werden. Jegliche Vervielfältigung, Änderung, Ergänzung oder Weiterleitung, gleich welcher Art der Nutzung für ein anderes, ein ähnliches oder ein gleichartiges Bauvorhaben, sind ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Aufstellers nicht gestattet.

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel	Bezeichnung	Seite
	Deckblatt	
	Inhaltsverzeichnis	3
1.	Berechnungsgrundlagen	4
2.	Vorbemerkungen	5
3.	Skizzen	
4.	**Turmfundament und Bohrkeller**	
4.1	Einwirkungen	
4.1.1	Bohranlage B4	
4.1.2	Bohrkeller	
4.2	EDV-Berechnung	14
	- System- und Lasteingabe	14
	- Ergebnisse - Zusammenfassung	33
	- Knoten - Lagerkräfte	35
	- Sohlspannungen	36
	- Stahlbetonbemessung	39
4.3	Rissbreitennachweis Bohrkeller	50
4.4	Dichtheitsnachweis Bohrkeller	51
	- Sohle	52
	- Wände	55
4.5	Bewehrungsskizzen	58
	- Turmfundament	58
	- Bohrkeller	59
5.	**Standsicherheit Fundament für P7 und P8**	60
	(Lagesicherheit und klaffende Fuge)	
5.1	Einwirkungen	60
5.2	EDV-Berechnung	60
	Datum und Unterschrift	63
Anlage	**Anlage zur statischen Berechnung**	
A1	Loadplan [3.1]	
A2	Auszüge [3.2]	

1. Berechnungsgrundlagen

[1] Einschlägige Normen und Richtlinien, insbesondere:

- ☒ DIN EN 1990 EC 0 / NA Grundlagen der Tragwerksplanung
- ☒ DIN EN 1991 EC 1 / NA Einwirkungen auf Tragwerke
- ☒ DIN EN 1992 EC 2 / NA Stahlbetonbauten
- ☐ DIN EN 1993 EC 3 / NA Stahlbauten
- ☐ DIN EN 1994 EC 4 / NA Stahlbetonverbundbauten
- ☐ DIN EN 1995 EC 5 / NA Holzbauten
- ☐ DIN EN 1996 EC 6 / NA Mauerwerksbauten
- ☒ DIN EN 1997 EC 7 / NA Geotechnik
- ☒ Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: DAfStb-Richtlinie „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen", (nachfolgend Wassergefährdende-Stoffe-Richtlinie genannt)
- ☐ Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)",

[2] EDV - Programme:

Name: **RSTAB** (Version 8.xx) „3D- Stabwerk"
mit verschiedenen Bemessungsprogrammen
Herausgeber: Ing.- Software Dlubal GmbH
D – 93464 Tiefenbach

Name: **RFEM** (Version 5.xx) "3D FEM-Analyse-Programm"
mit verschiedenen Bemessungsprogrammen
Herausgeber: Ing.- Software Dlubal GmbH
D – 93464 Tiefenbach

Name: Nemetschek **Frilo**, diverse Bemessungsmodule
Herausgeber: Nemetschek Frilo GmbH
D – 70469 Stuttgart

Name: **pcae** - Programmsystem, diverse Bemessungsmodule
Herausgeber: pcae GmbH
D – 30167 Hannover

Sollte sich vor Ort herausstellen, dass eine in dieser Statik getroffene Annahme nicht zutrifft oder sollten sich die tatsächlichen Gegebenheiten anders darstellen als in der statischen Berechnung berücksichtigt, so ist Rücksprache mit dem Aufsteller dieser Berechnung zu halten.

[3] Bohranlage Daldrup B4

[3.1] Lastplan

Planinhalt:	Lastplan – Bohranlage B4-A60_9-14
aufgestellt:	pollmann.ingenieure GmbH Ingenieurbüro für Tragwerksplanung An der Hansalinie 48-50 59387 Ascheberg
Projektnr.:	2019-075
Blattnr.:	TWP-L01, Index a vom 20.03.2020
geprüft:	AHA – Prüfung und Abnahme GmbH Dipl.-Ing. [redacted] Sachverständiger für Tiefbohrungen nach BVOT
Datum Prüfung:	14.05.2020
Auftragsnummer:	S1363-20

[3.2] Standsicherheitsnachweis (Auszüge: Deckblatt und Seite 10)

Projekt:	2019-075 – B4A-60 9-14
aufgestellt:	pollmann.ingenieure GmbH Ingenieurbüro für Tragwerksplanung An der Hansalinie 48-50 59387 Ascheberg am 20.03.2020
Projektnr.:	2019-075
geprüft:	AHA – Prüfung und Abnahme GmbH Dipl.-Ing. [redacted] Sachverständiger für Tiefbohrungen nach BVOT
Datum Prüfung:	14.05.2020
Auftragsnummer:	S1363-20

[4] Baugrunderkundung

Titel:	Baugrunderkundung zur Herrichtung des Bohrplatzes Remlingen 18 und Zuwegung
aufgestellt:	Dr. Spang - Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geolgie und Umwelttechnik mbH
Projekt-Nr.:	P 42.8323
Revision:	0 vom 17.01.2023

2. Vorbemerkungen

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) plant den Neubau des Bohrplatzes Remlingen 18 ca. 1,5 km nördlich von Remlingen-Semmenstedt. Für die Bohrung soll die Bohranlage Daldrup & Söhne B4 zum Einsatz kommen.

Die statische Berechnung beinhaltet die Nachweise für eine neue Bohranlagengründung, bestehend aus Turmfundament und Bohrkeller.

Baugrund

Eine Baugrunderkundung [4] liegen vor. In Anlehnung an [4] wird von den folgenden Bodenkennwerten ausgegangen:

Steifemodul Auffüllung:	$E_s \approx 50$ MN/m² (Annahme)
E-Modul Festgestein:	$E_k = 250$- 4000 MN/m²
Bettungsmodul Turmfundament:	ks = 30.000 kN/m² (gewählt E_s 50 MN/m³)
Bettungsmodul Bohrkeller:	ks = 30.000 kN/m² bzw. 2.500.000 kN/m² (gewählt)
Sohlwiderstand:	$\sigma_{Rd.}$ = 200 kN/m² (sichere Seite)

Um die Schwankungen der Bodenverhältnisse unter dem Bohrkeller zu berücksichtigen wird das Gesamtsystem mit zwei verschiedenen Bettungen untersucht:

System 1 (weich / steif):	Bettung Turmfundament k_s = 30000 kN/m² Bettung Bohrkeller k_s = 2.500.000 MN/m²
System 2 (weich / weich):	Bettung Turmfundament k_s = 30.000 kN/m² Bettung Bohrkeller k_s = 30.0000 MN/m²

Dichtheitsnachweis

Die Dichtigkeit des Bohrkellers wird in der statischen Berechnung nach der DAfStb-Richtlinie – Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen – für eine einmalige Beaufschlagung, unter Ansatz einer Beaufschlagungsdauer von 72 Stunden, bemessen.

Baustoffe

Turmfundament

Beton:	C35/45
Betonstahl:	B 500
Expositionsklassen	XC4, XD2, XF2, XA1
Feuchtigkeitsklasse:	WA
Betondeckung:	$C_{nom,\ oben}$ = 5,5 cm
	$C_{nom,\ unten}$ = 4,0 cm

Bohrkeller

Beton:	C35/45 FD
Betonstahl:	B 500
Expositionsklassen	XC4, XF3, XA1
Feuchtigkeitsklasse:	WF
Betondeckung:	$C_{nom,\ innen}$ = 4,0 cm
	$C_{nom,\ außen}$ = 4,0 cm

Einwirkungkombinationen

Nachweis GZT - Grenzzustand der Tragfähigkeit

Einwirkungskombination

$$\gamma_g * G_k + \sum \gamma_Q * Q_k$$

mit $\gamma_g = 1{,}35$; $\gamma_Q = 1{,}35$

Nachweis GZG - Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Einwirkungskombination

Der Rissbreitennachweis unter Last wird unter quasi-ständiger Kombination geführt.

$$G_k + \sum \psi_2 * Q_k$$

mit $\psi_2 = 0{,}8$ für Nutzlast

Rechenwert der Rissbreite: wk = 0,1 mm (Bohrkeller)
wk = 0,3 mm (Turmfundament)

Nachweis Dichtheit

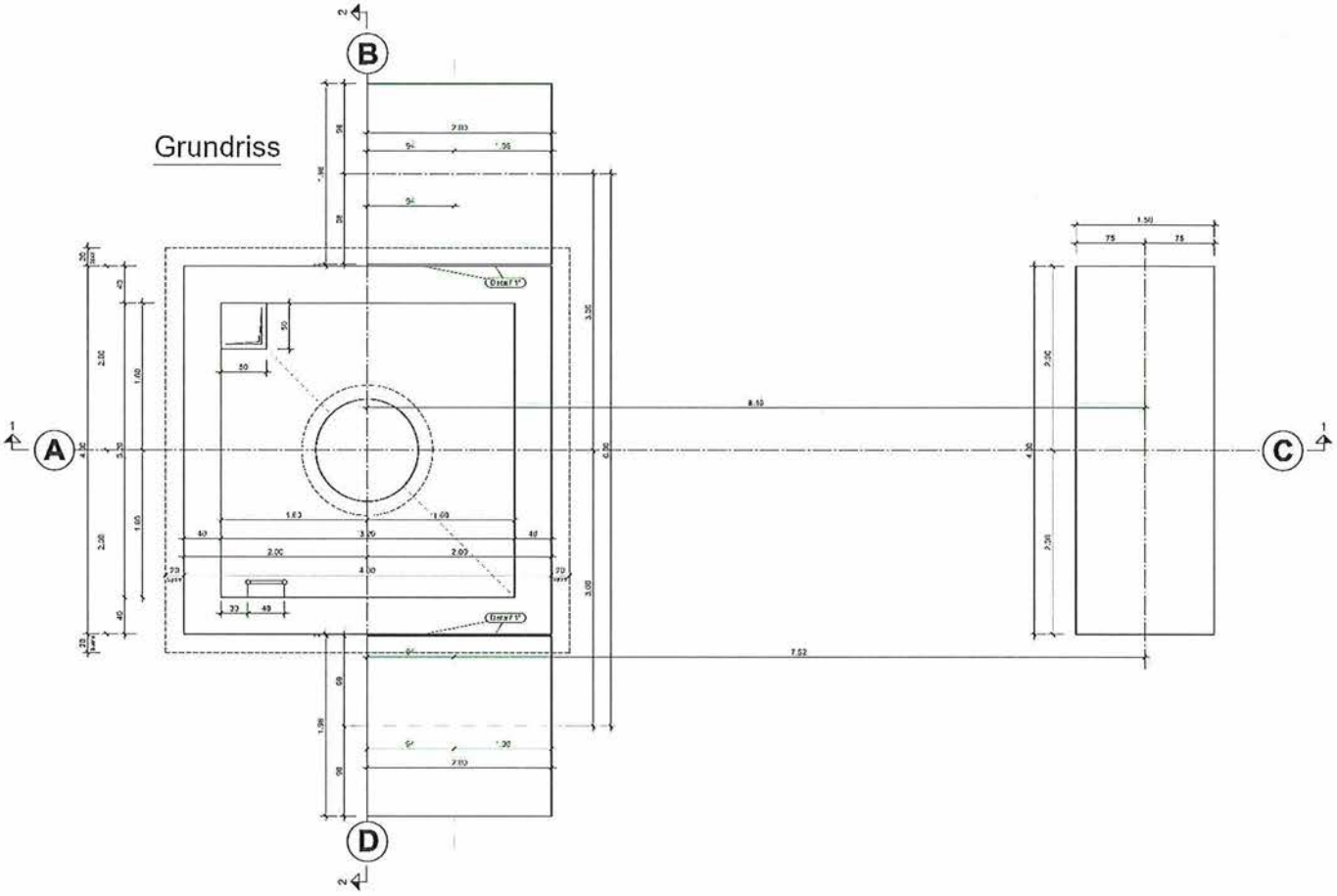
Einwirkungskombination

$$G_k + Q_k + \sum \psi_0 * Q_k$$

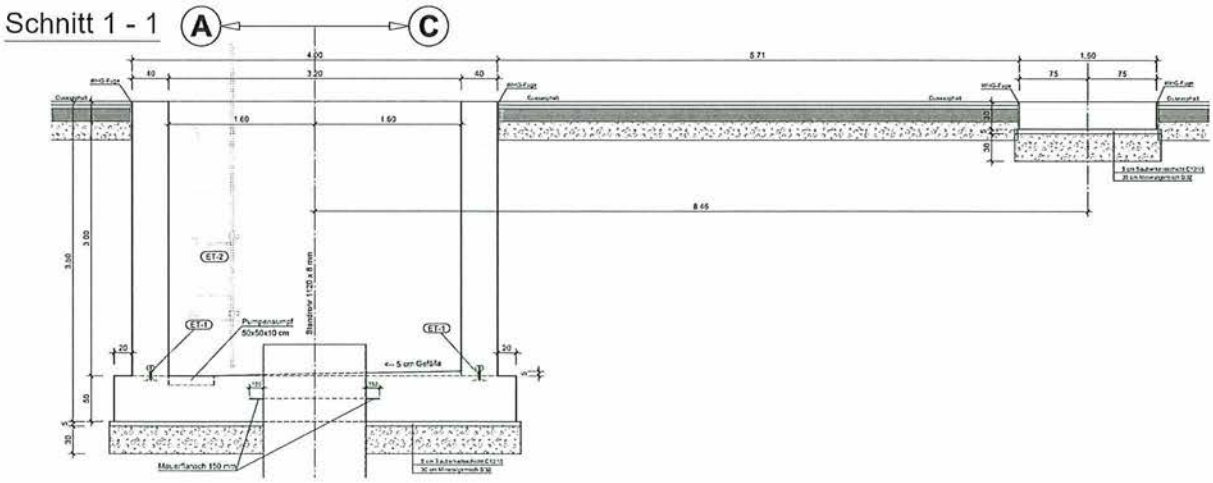
mit $\psi_0 = 0{,}8$ für Nutzlast

3. Skizzen

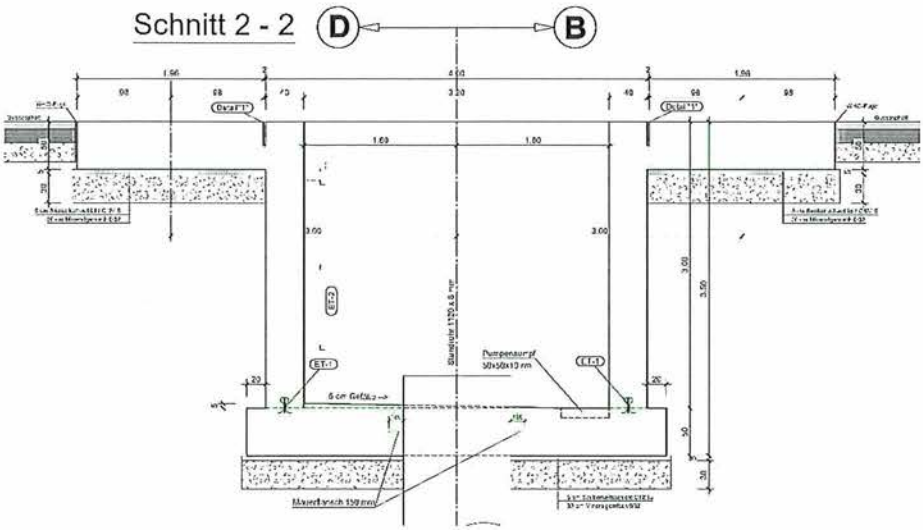
Grundriss



Schnitt 1 - 1



Schnitt 2 - 2


D
B
1.00
3.20
1.00
1.60
1.80
3.00
3.00
3.50
Pumpensumpf
50x50x10 cm
6 cm Gefälle
Mauerfraß 150 mm

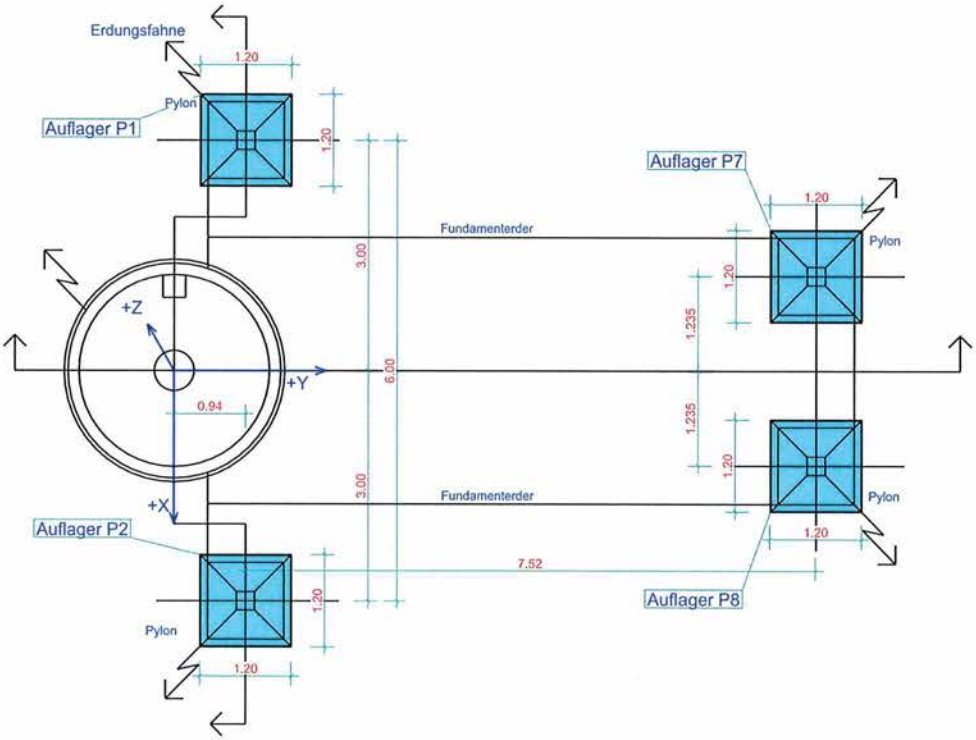
4. Turmfundament und Bohrkeller

4.1 Einwirkungen

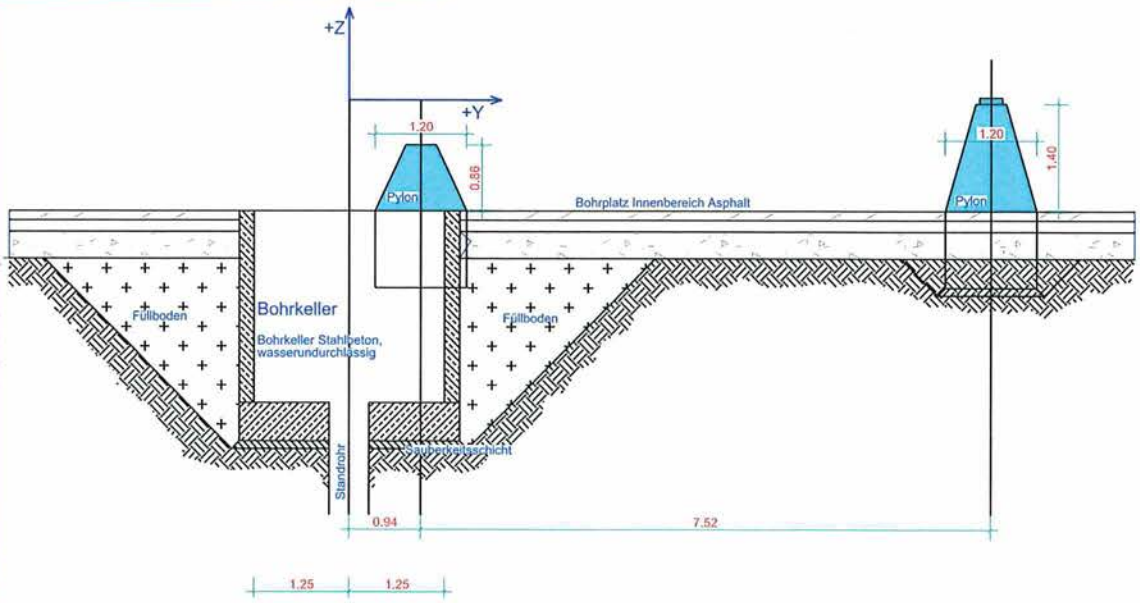
4.1.1 Bohranlage B4

- Auszüge aus [3.1]

Aufsicht Fundamente und Bohrkeller



Schnitte A-A', Fundamente und Bohrkeller



Bezeichnung	maßgebend	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]	Lastfall-Kombination
P1	max Rx	38,77	1,56	104,45	0,4	0	0	Lastfallkombination-11
P1	min Rx	-38,69	8,48	33,6	0,45	0	0	Lastfallkombination-10
P1	max Ry	0	12,64	89,87	0,02	0	0	Lastfallkombination-13
P1	min Ry	0,01	-13,35	565,23	-1,4	0	0	Lastfallkombination-27
P1	max Rz	8,14	-13,06	579,62	-1,48	0	0	Lastfallkombination-26
P1	min Rz	-38,69	8,48	33,6	0,45	0	0	Lastfallkombination-10
P2	max Rx	0	12,63	89,86	0,02	0	0	Lastfallkombination-13
P2	min Rx	0	-13,38	565,09	-1,39	0	0	Lastfallkombination-27
P2	max Ry	0	12,63	89,86	0,02	0	0	Lastfallkombination-13
P2	min Ry	0	-13,38	565,09	-1,39	0	0	Lastfallkombination-27
P2	max Rz	0	-12,29	575,44	-1,47	0	0	Lastfallkombination-25
P2	min Rz	0	8,51	33,47	0,45	0	0	Lastfallkombination-11
P7	max Rx	23,56	-9	118,88	0	0	0,01	Lastfallkombination-11
P7	min Rx	-8,06	-1,06	14,1	0	0	-0,96	Lastfallkombination-10
P7	max Ry	5,06	14,53	44,64	0	0	1,38	Lastfallkombination-28
P7	min Ry	10,34	-17,48	87,36	0	0	-1,55	Lastfallkombination-12
P7	max Rz	16,81	-2,83	143,02	0	0	-0,25	Lastfallkombination-70
P7	min Rz	-8,06	-1,06	14,1	0	0	-0,96	Lastfallkombination-10
P8	max Rx	8,07	-1,04	13,9	0	0	0,96	Lastfallkombination-11
P8	min Rx	-23,55	-8,99	118,72	0	0	0	Lastfallkombination-10
P8	max Ry	-5,07	14,54	44,24	0	0	-1,38	Lastfallkombination-28
P8	min Ry	-10,35	-17,48	87,36	0	0	1,55	Lastfallkombination-12
P8	max Rz	-16,81	-2,83	143,02	0	0	0,25	Lastfallkombination-70
P8	min Rz	8,07	-1,04	13,9	0	0	0,96	Lastfallkombination-11

Notiz 1: Das Eigengewicht der Pylone ist hierin nicht enthalten. Diese sind der obigen Tabelle der charakterischen Auflagerreaktionen zu entnehmen.
Notiz 2: Die Werte dieser Tabelle sind "design Lasten". Die Sicherheits- und Kombonationsbeiwerte sind der Statik auf Seite 10 zu entnehmen.
Notiz 3: Der Lastangriffspunkt befindet sich an Oberkante (OK) Pylon.

Siehe Anlage!

Name des Auflagers	Lastfälle
P1	LF11 Konstruktionsgewicht
	zzgl. Pylon
	LF12 Zusatzlasten
	LF13 Ergänzungslasten
	LF22 Personenlasten
	LF31 Regel 60t
	LF32 Tisch 60t
	LF33 Ausnahme 72t
	LF34 Tisch 72t
	LF41 Wind E +X
	LF42 Wind E -X
	LF43 Wind E +Y
	LF44 Wind E -Y
	LF51 Wind B +X
	LF52 Wind B -X
	LF53 Wind B +Y
	LF54 Wind B -Y
	LF61 Sturm +X
	LF62 Sturm -X
	LF63 Sturm +Y
	LF64 Sturm -Y

- Auflager P1 und P2

Für die Berechnung wir auf der sicheren Seite eine Vertikallast von $R_{z,d}$ = 600 kN (max. gem. $R_{z,d}$ [3.1] = 579,62 kN) angesetzt. Die Horizontallast wird o.w. Nachweis über die Bohrkeller abgeleitet. Die beiden Fundamente werden mit Anschlussbewehrung am Bohrkeller angebunden.

- Auflager P7 und P8

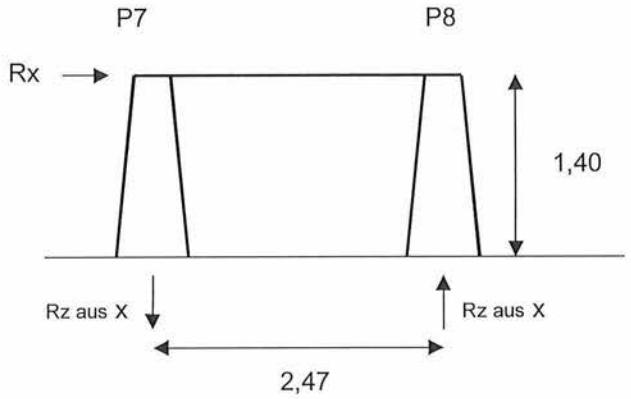
Zusammenstellung der maßgebenden Lasten (sortiert nach Lk's)

		Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Eigengewicht Pylon	P7	-	-	20,83
	P8	-	-	20,83
Lastfallkombination-10	P7	-8,06	-1,06	14,1
1,0 x LF 11 + 1,0 x LF 12 + 1,0 x LF13 + 1,35 x LF61	P8	-23,55	-8,99	118,72
	Summe x / y	**-31,61**	**-10,05**	
Lastfallkombination-11	P7	23,56	-9,00	118,88
1,0 x LF 11 + 1,0 x LF 12 + 1,0 x LF13 + 1,35 x LF62	P8	8,07	-1,04	13,9
	Summe x / y	**31,63**	**-10,04**	
Lastfallkombination-12	P7	10,34	-17,48	87,36
1,0 x LF 11 + 1,0 x LF 12 + 1,0 x LF13 + 1,35 x LF63	P8	-10,35	-17,48	87,36
	Summe x / y	**-0,01**	**-34,96**	
Lastfallkombination-28	P7	5,06	14,53	44,64
1,35 x LF 11 + 1,35 x LF 12 + 1,35 x LF13 + 1,15 x LF33 +1,0 x LF54	P8	-5,07	14,54	44,24
	Summe x / y	**-0,01**	**29,07**	
Lastfallkombination-70	P7	16,81	-2,83	143,02
1,35 x LF 11 + 1,35 x LF 12 + 1,35 x LF13 + 1,35 x LF22	P8	-16,81	-2,83	143,02
	Summe x / y	**0**	**-5,66**	

Tragsicherheit

Die Nachweise erfolgen für die maßgebenden Lastfallkombinationen 10 / 11 und 70.

Da sich der Lastangriffspunkt an der Ok der Pylone befindet wird der zusätzliche V-Lastanteil (Rz aus x) aus Rx wie folgt berücksichtigt:



LK 10/11: Rz aus x = 31,61 kN * 1,4 m / 2,47 m = ± 17,92 kN

LK 70: Rz aus x = 5,66 kN * 1,4 / 2,47 = ± 3,2 KN

Der V-Lastanteil (ca. 2,0 kN) aus Ry ist gering und wird nachfolgend nicht berücksichtigt.

Standsicherheit

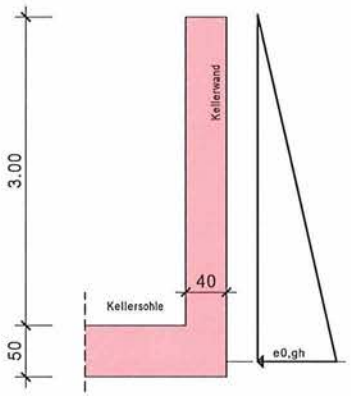
Der Standsicherheitsnachweis (siehe Ziffer 5) erfolgt für die zuvor aufgelisteten LK's 10/11, 12, 28 und 70.

Die Höhe der Pylone wird durch ein zus. Moment My für die H-Last Rx (31,6 kN * 1,4 m = 44,24 kNm) in der LK 10 / 11 berücksichtigt.

Für die LK 28 (Ausnahmelast + Wind y) wird, auf der sicheren Seite, nur eine Last Rz von 20 kN berücksichtigt. Die entlastende Komponente aus der H-Last wird hierdurch abgedeckt.

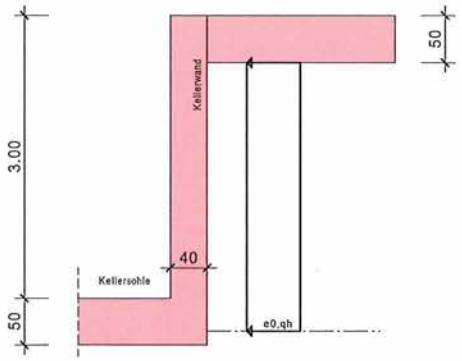
4.1.2 Bohrkeller

- Erddruck



$E_{0,gh}$ = 20 kN/m³ * 0,5 * 3,25 m = 32,5 kN/m²

- Auflast B4



σ mittel ≈ 135 kN/m² (127,92 siehe Seite 36)

Unter Berücksichtigung einer Lastausbreitung (Faktor 0,75) unter den Einzelfundament wir für die Kellerwand eine Flächenlast angesetzt:

=> e0, qh = 135 kN/m² * 0,5 * 0,75 = 50 kN/m²

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

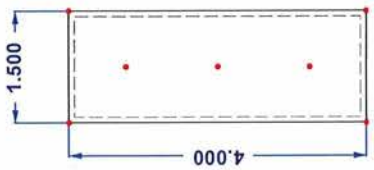
Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

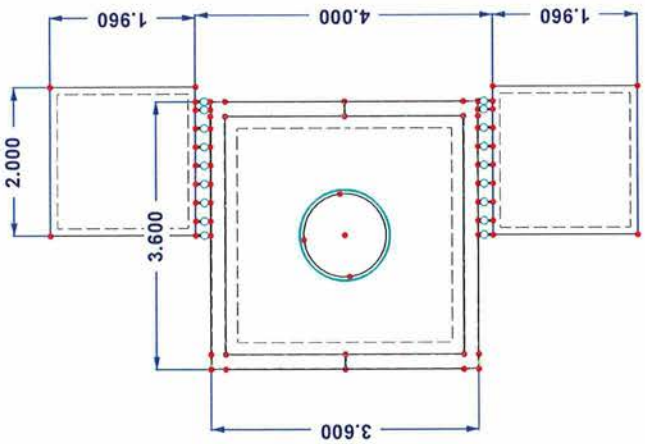
4.2 EDV-BERECHNUNG

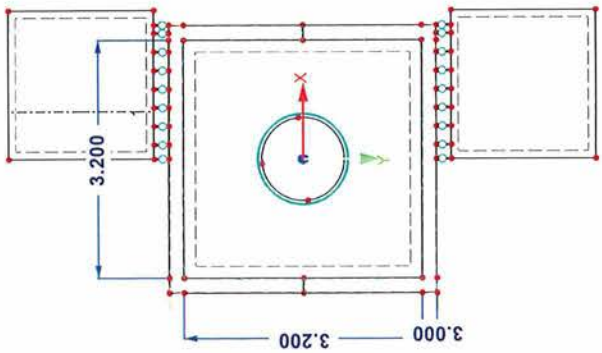
- oben: Platte für LP 7 und 8
- mitte: System weich / weich
- unten: System weich / steif

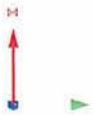
MODELL

In Z-Richtung









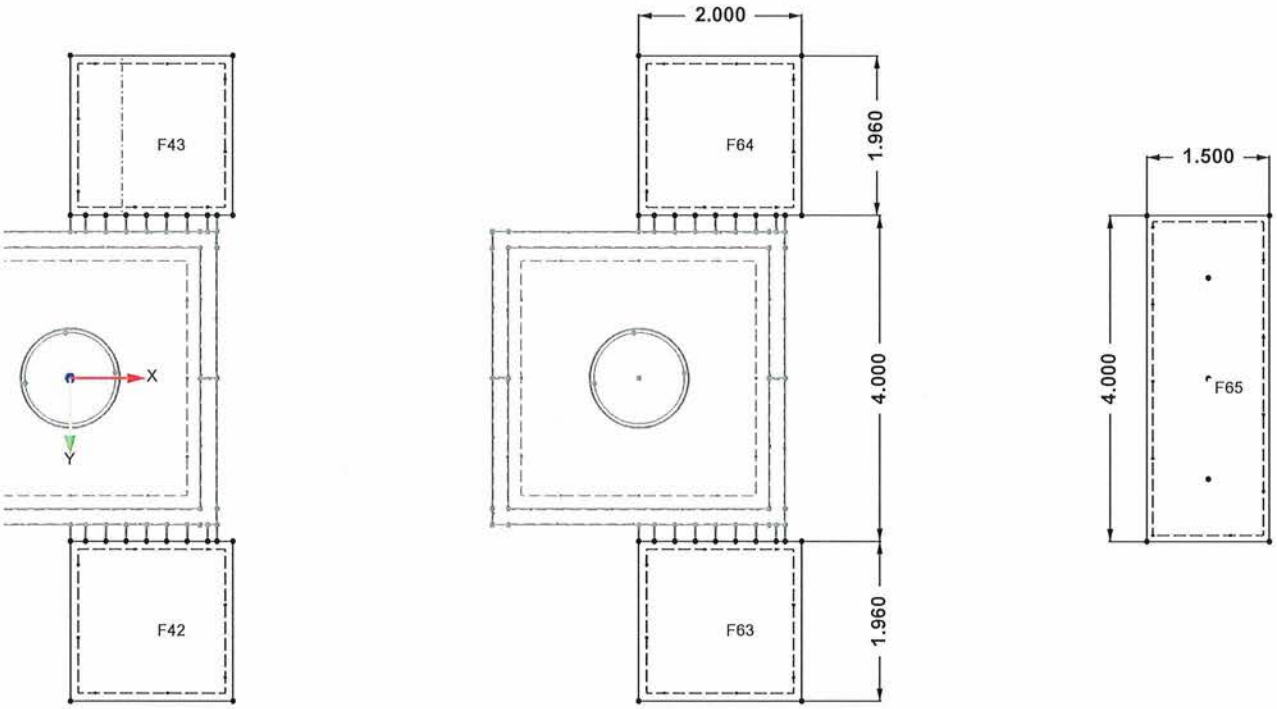
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

MODELL TURMFUNDAMENT

Flächen-Nummerierung
Stabnummerierung
Lagernummerierung

In Z-Richtung



1.783 m

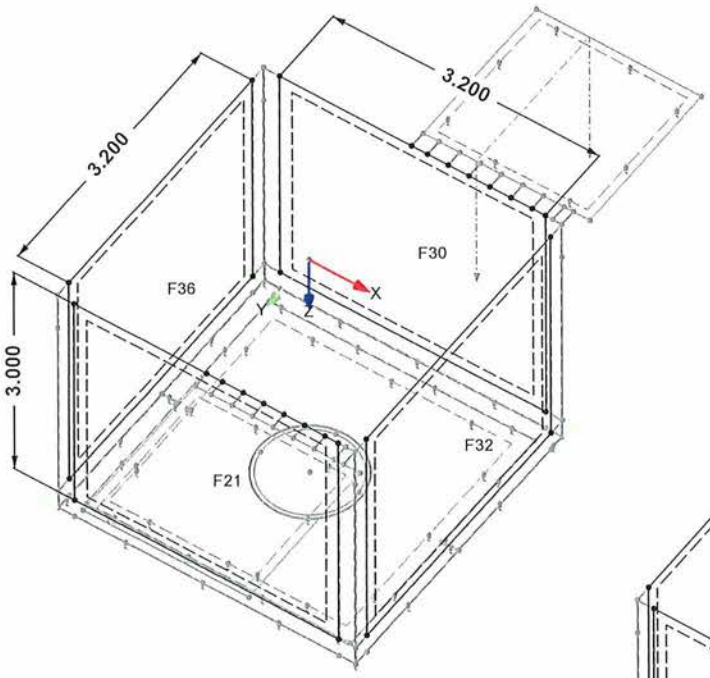
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

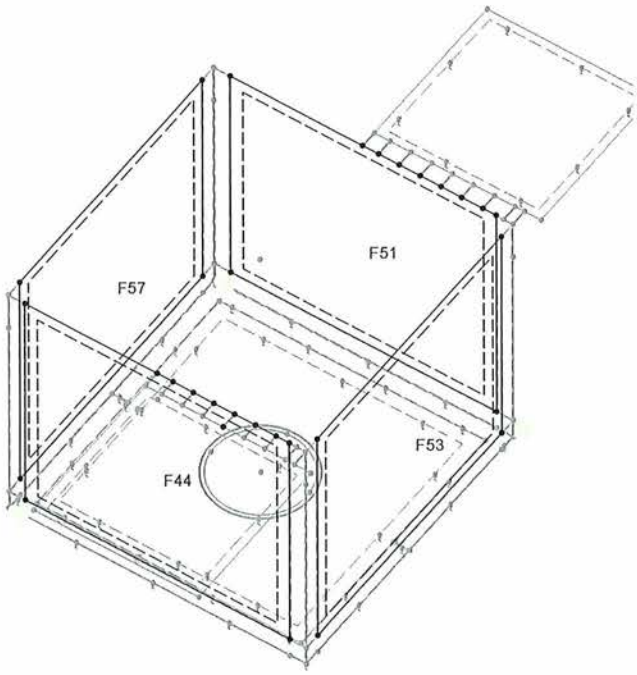
Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

MODELL WÄNDE

Flächen-Nummerierung
Stabnummerierung
Lagernummerierung

Isometrie





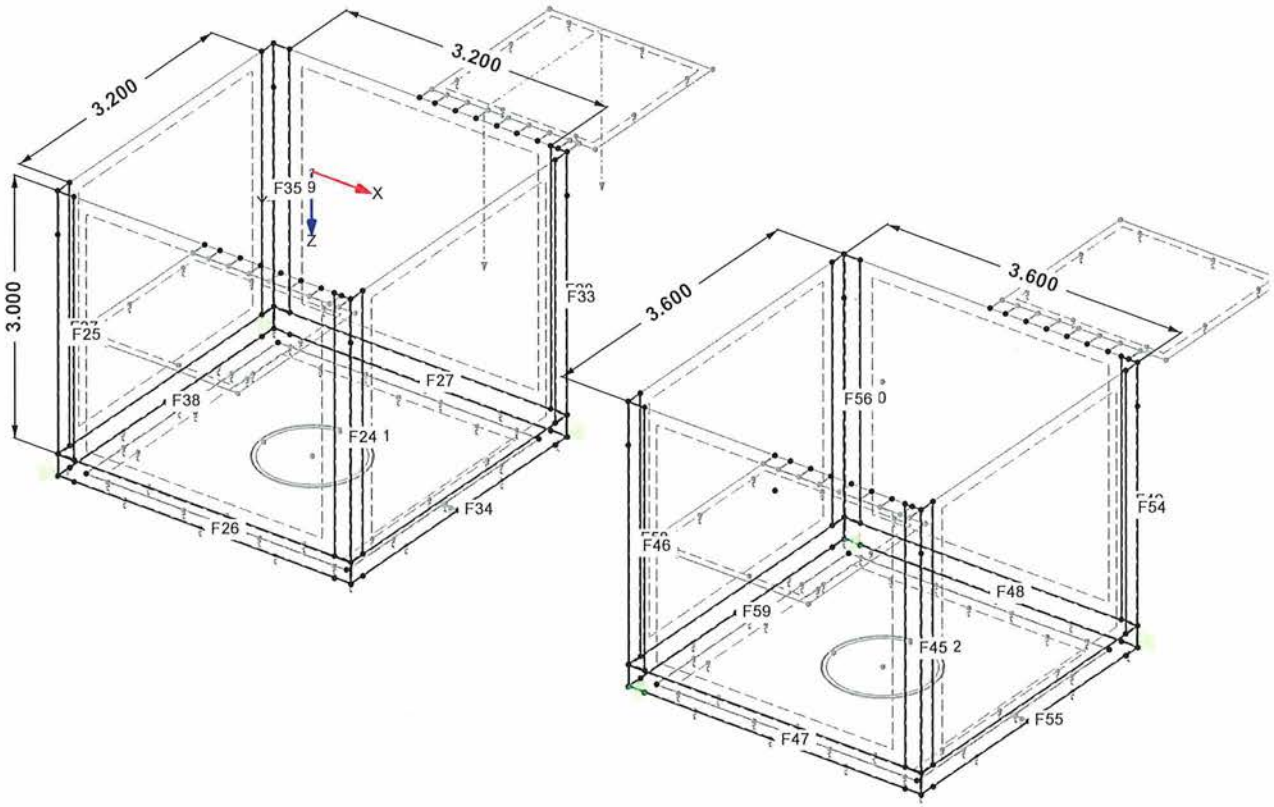
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

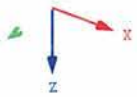
Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

MODELL WÄNDE

Flächen-Nummerierung
Stabnummerierung

Isometrie





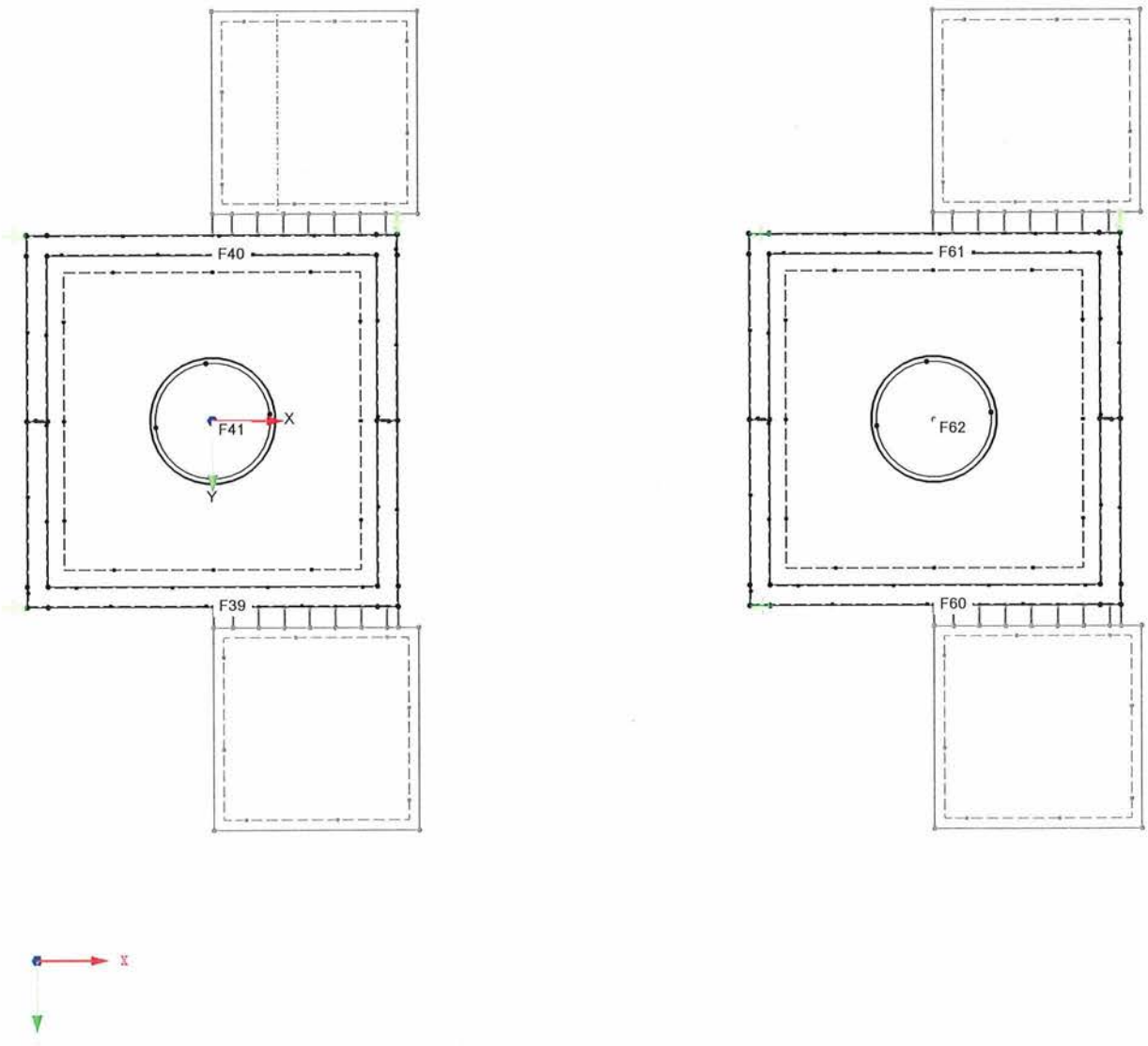
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

MODELL SOHLE

Flächen-Nummerierung
Stabnummerierung

In Z-Richtung

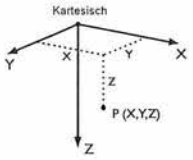


1.321 m

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

MODELL

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023



KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Kommentar
72	Standard	-	Kartesisch	0.000	0.000	0.000	
73	Standard	-	Kartesisch	1.800	1.800	0.000	
78	Standard	-	Kartesisch	1.800	-1.800	0.000	
79	Standard	-	Kartesisch	-1.800	1.800	0.000	
82	Standard	-	Kartesisch	-1.800	-1.800	0.000	
83	Standard	-	Kartesisch	1.800	-1.600	0.000	
84	Standard	-	Kartesisch	-1.800	-1.600	0.000	
85	Standard	-	Kartesisch	1.800	1.600	0.000	
96	Standard	-	Kartesisch	-1.800	1.600	0.000	
97	Standard	-	Kartesisch	-1.600	1.800	0.000	
98	Standard	-	Kartesisch	-1.600	-1.800	0.000	
99	Standard	-	Kartesisch	1.600	1.800	0.000	
100	Standard	-	Kartesisch	1.600	-1.800	0.000	
101	Standard	-	Kartesisch	-1.800	0.000	3.250	
102	Standard	-	Kartesisch	1.800	1.800	3.000	
103	Standard	-	Kartesisch	1.800	-1.800	3.000	
104	Standard	-	Kartesisch	-1.800	1.800	3.000	
105	Standard	-	Kartesisch	-1.800	-1.800	3.000	
106	Standard	-	Kartesisch	1.800	-1.600	3.000	
107	Standard	-	Kartesisch	-1.800	-1.600	3.000	
108	Standard	-	Kartesisch	1.800	1.600	3.000	
109	Standard	-	Kartesisch	-1.800	1.600	3.000	
110	Standard	-	Kartesisch	-1.600	1.800	3.000	
111	Standard	-	Kartesisch	-1.600	-1.800	3.000	
112	Standard	-	Kartesisch	1.600	1.800	3.000	
113	Standard	-	Kartesisch	1.600	-1.800	3.000	
114	Standard	-	Kartesisch	0.000	0.000	3.250	
115	Standard	-	Kartesisch	1.800	1.800	3.250	
116	Standard	-	Kartesisch	1.800	-1.800	3.250	Abgestützt
117	Standard	-	Kartesisch	-1.800	1.800	3.250	Abgestützt
118	Standard	-	Kartesisch	-1.800	-1.800	3.250	Abgestützt
119	Standard	-	Kartesisch	1.800	-1.600	3.250	
120	Standard	-	Kartesisch	-1.800	-1.600	3.250	
121	Standard	-	Kartesisch	1.800	1.600	3.250	
122	Standard	-	Kartesisch	-1.800	1.600	3.250	
123	Standard	-	Kartesisch	-1.600	1.800	3.250	
124	Standard	-	Kartesisch	-1.600	-1.800	3.250	
125	Standard	-	Kartesisch	1.600	1.800	3.250	
126	Standard	-	Kartesisch	1.600	-1.800	3.250	
127	Standard	-	Kartesisch	-1.600	-1.600	3.250	
128	Standard	-	Kartesisch	1.600	-1.600	3.250	
129	Standard	-	Kartesisch	-1.600	1.600	3.250	
130	Standard	-	Kartesisch	1.600	1.600	3.250	
131	Standard	-	Kartesisch	0.000	1.800	0.000	
132	Standard	-	Kartesisch	0.940	1.800	0.000	
133	Standard	-	Kartesisch	1.690	1.800	0.000	
134	Standard	-	Kartesisch	0.190	1.800	0.000	
135	Standard	-	Kartesisch	1.690	2.000	0.000	
136	Standard	-	Kartesisch	0.190	2.000	0.000	
137	Standard	-	Kartesisch	0.690	1.800	0.000	
138	Standard	-	Kartesisch	0.440	1.800	0.000	
139	Standard	-	Kartesisch	1.190	1.800	0.000	
140	Standard	-	Kartesisch	1.440	1.800	0.000	
141	Standard	-	Kartesisch	0.940	2.000	0.000	
142	Standard	-	Kartesisch	0.690	2.000	0.000	
143	Standard	-	Kartesisch	0.440	2.000	0.000	
144	Standard	-	Kartesisch	1.190	2.000	0.000	
145	Standard	-	Kartesisch	1.440	2.000	0.000	
146	Standard	-	Kartesisch	0.000	2.000	0.000	
148	Standard	-	Kartesisch	-1.600	0.000	3.250	
149	Standard	-	Kartesisch	1.600	0.000	3.250	
150	Standard	-	Kartesisch	1.800	0.000	3.250	
151	Standard	-	Kartesisch	0.556	-0.064	3.250	
152	Standard	-	Kartesisch	-0.064	-0.556	3.250	
153	Standard	-	Kartesisch	-0.556	0.064	3.250	
156	Standard	-	Kartesisch	0.940	-1.800	0.000	
157	Standard	-	Kartesisch	1.690	-1.800	0.000	
158	Standard	-	Kartesisch	0.190	-1.800	0.000	
159	Standard	-	Kartesisch	0.690	-1.800	0.000	
160	Standard	-	Kartesisch	0.440	-1.800	0.000	
161	Standard	-	Kartesisch	1.190	-1.800	0.000	
162	Standard	-	Kartesisch	1.440	-1.800	0.000	
163	Standard	-	Kartesisch	1.690	-2.000	0.000	
164	Standard	-	Kartesisch	0.190	-2.000	0.000	
165	Standard	-	Kartesisch	0.000	3.960	0.000	
166	Standard	-	Kartesisch	0.940	-2.000	0.000	
167	Standard	-	Kartesisch	0.690	-2.000	0.000	
168	Standard	-	Kartesisch	0.440	-2.000	0.000	
169	Standard	-	Kartesisch	1.190	-2.000	0.000	
170	Standard	-	Kartesisch	1.440	-2.000	0.000	
177	Standard	-	Kartesisch	0.000	-2.000	0.000	
178	Standard	-	Kartesisch	0.000	-1.800	0.000	
180	Standard	-	Kartesisch	0.000	-3.960	0.000	
181	Standard	-	Kartesisch	2.000	2.000	0.000	
182	Standard	-	Kartesisch	2.000	3.960	0.000	
183	Standard	-	Kartesisch	1.800	2.000	0.000	
184	Standard	-	Kartesisch	2.000	-2.000	0.000	
185	Standard	-	Kartesisch	2.000	-3.960	0.000	
186	Standard	-	Kartesisch	1.800	-2.000	0.000	
187	Standard	-	Kartesisch	7.000	0.000	0.000	
188	Standard	-	Kartesisch	8.800	1.800	0.000	
189	Standard	-	Kartesisch	8.800	-1.800	0.000	
190	Standard	-	Kartesisch	5.200	1.800	0.000	
191	Standard	-	Kartesisch	5.200	-1.800	0.000	
192	Standard	-	Kartesisch	8.800	-1.600	0.000	

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

MODELL

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Kommentar
193	Standard	-	Kartesisch	5.200	-1.600	0.000	
194	Standard	-	Kartesisch	8.800	1.600	0.000	
195	Standard	-	Kartesisch	5.200	1.600	0.000	
196	Standard	-	Kartesisch	5.400	1.800	0.000	
197	Standard	-	Kartesisch	5.400	-1.800	0.000	
198	Standard	-	Kartesisch	8.600	1.800	0.000	
199	Standard	-	Kartesisch	8.600	-1.800	0.000	
200	Standard	-	Kartesisch	5.200	0.000	3.250	
201	Standard	-	Kartesisch	8.800	1.800	3.000	
202	Standard	-	Kartesisch	8.800	-1.800	3.000	
203	Standard	-	Kartesisch	5.200	1.800	3.000	
204	Standard	-	Kartesisch	5.200	-1.800	3.000	
205	Standard	-	Kartesisch	8.800	-1.600	3.000	
206	Standard	-	Kartesisch	5.200	-1.600	3.000	
207	Standard	-	Kartesisch	8.800	1.600	3.000	
208	Standard	-	Kartesisch	5.200	1.600	3.000	
209	Standard	-	Kartesisch	5.400	1.800	3.000	
210	Standard	-	Kartesisch	5.400	-1.800	3.000	
211	Standard	-	Kartesisch	8.600	1.800	3.000	
212	Standard	-	Kartesisch	8.600	-1.800	3.000	
213	Standard	-	Kartesisch	7.000	0.000	3.250	
214	Standard	-	Kartesisch	8.800	1.800	3.250	
215	Standard	-	Kartesisch	8.800	-1.800	3.250	Abgestützt
216	Standard	-	Kartesisch	5.200	1.800	3.250	Abgestützt
217	Standard	-	Kartesisch	5.200	-1.800	3.250	Abgestützt
218	Standard	-	Kartesisch	8.800	-1.600	3.250	
219	Standard	-	Kartesisch	5.200	-1.600	3.250	
220	Standard	-	Kartesisch	8.800	1.600	3.250	
221	Standard	-	Kartesisch	5.200	1.600	3.250	
222	Standard	-	Kartesisch	5.400	1.800	3.250	
223	Standard	-	Kartesisch	5.400	-1.800	3.250	
224	Standard	-	Kartesisch	8.600	1.800	3.250	
225	Standard	-	Kartesisch	8.600	-1.800	3.250	
226	Standard	-	Kartesisch	5.400	-1.600	3.250	
227	Standard	-	Kartesisch	8.600	-1.600	3.250	
228	Standard	-	Kartesisch	5.400	1.600	3.250	
229	Standard	-	Kartesisch	8.600	1.600	3.250	
230	Standard	-	Kartesisch	7.000	1.800	0.000	
231	Standard	-	Kartesisch	7.940	1.800	0.000	
232	Standard	-	Kartesisch	8.690	1.800	0.000	
233	Standard	-	Kartesisch	7.190	1.800	0.000	
234	Standard	-	Kartesisch	8.690	2.000	0.000	
235	Standard	-	Kartesisch	7.190	2.000	0.000	
236	Standard	-	Kartesisch	7.690	1.800	0.000	
237	Standard	-	Kartesisch	7.440	1.800	0.000	
238	Standard	-	Kartesisch	8.190	1.800	0.000	
239	Standard	-	Kartesisch	8.440	1.800	0.000	
240	Standard	-	Kartesisch	7.940	2.000	0.000	
241	Standard	-	Kartesisch	7.690	2.000	0.000	
242	Standard	-	Kartesisch	7.440	2.000	0.000	
243	Standard	-	Kartesisch	8.190	2.000	0.000	
244	Standard	-	Kartesisch	8.440	2.000	0.000	
245	Standard	-	Kartesisch	7.000	2.000	0.000	
247	Standard	-	Kartesisch	5.400	0.000	3.250	
248	Standard	-	Kartesisch	8.600	0.000	3.250	
249	Standard	-	Kartesisch	8.800	0.000	3.250	
250	Standard	-	Kartesisch	7.556	-0.064	3.250	
251	Standard	-	Kartesisch	6.936	-0.556	3.250	
252	Standard	-	Kartesisch	6.444	0.064	3.250	
255	Standard	-	Kartesisch	7.940	-1.800	0.000	
256	Standard	-	Kartesisch	8.690	-1.800	0.000	
257	Standard	-	Kartesisch	7.190	-1.800	0.000	
258	Standard	-	Kartesisch	7.690	-1.800	0.000	
259	Standard	-	Kartesisch	7.440	-1.800	0.000	
260	Standard	-	Kartesisch	8.190	-1.800	0.000	
261	Standard	-	Kartesisch	8.440	-1.800	0.000	
262	Standard	-	Kartesisch	8.690	-2.000	0.000	
263	Standard	-	Kartesisch	7.190	-2.000	0.000	
264	Standard	-	Kartesisch	7.000	3.960	0.000	
265	Standard	-	Kartesisch	7.940	-2.000	0.000	
266	Standard	-	Kartesisch	7.690	-2.000	0.000	
267	Standard	-	Kartesisch	7.440	-2.000	0.000	
268	Standard	-	Kartesisch	8.190	-2.000	0.000	
269	Standard	-	Kartesisch	8.440	-2.000	0.000	
274	Standard	-	Kartesisch	9.000	2.000	0.000	
275	Standard	-	Kartesisch	9.000	3.960	0.000	
276	Standard	-	Kartesisch	8.800	2.000	0.000	
277	Standard	-	Kartesisch	9.000	-2.000	0.000	
278	Standard	-	Kartesisch	9.000	-3.960	0.000	
279	Standard	-	Kartesisch	8.800	-2.000	0.000	
280	Standard	-	Kartesisch	7.000	1.800	0.400	
281	Standard	-	Kartesisch	7.000	-2.000	0.000	
282	Standard	-	Kartesisch	7.000	-1.800	0.000	
283	Standard	-	Kartesisch	7.000	-3.960	0.000	
286	Standard	-	Kartesisch	1.800	1.800	0.500	
287	Standard	-	Kartesisch	1.800	-1.800	0.500	
288	Standard	-	Kartesisch	-1.800	1.800	0.500	
289	Standard	-	Kartesisch	-1.800	-1.800	0.500	
290	Standard	-	Kartesisch	8.800	1.800	0.500	
291	Standard	-	Kartesisch	8.800	-1.800	0.500	
292	Standard	-	Kartesisch	5.200	1.800	0.500	
293	Standard	-	Kartesisch	5.200	-1.800	0.500	
295	Standard	-	Kartesisch	14.000	0.000	0.000	
296	Standard	-	Kartesisch	13.250	-2.000	0.000	

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

MODELL

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten X [m]	Y [m]	Z [m]	Kommentar
297	Standard	-	Kartesisch	13.250	2.000	0.000	
298	Standard	-	Kartesisch	14.750	-2.000	0.000	
299	Standard	-	Kartesisch	14.750	2.000	0.000	
300	Standard	-	Kartesisch	14.000	1.235	0.000	
301	Standard	-	Kartesisch	14.000	-1.235	0.000	
302	Standard	-	Kartesisch	-10.000	-6.000	0.000	

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
117	Polylinie	79,97	0.200	X	
118	Polylinie	73,85	0.200	Y	
119	Polylinie	78,157	0.110	X	
120	Polylinie	82,84	0.200	Y	
121	Polylinie	104,110	0.200	X	
122	Polylinie	102,108	0.200	Y	
123	Polylinie	103,113	0.200	X	
124	Polylinie	105,107	0.200	Y	
125	Polylinie	131,134	0.190	X	
126	Polylinie	73,102	3.000	Z	
127	Polylinie	78,103	3.000	Z	
128	Polylinie	79,104	3.000	Z	
129	Polylinie	82,105	3.000	Z	
130	Polylinie	83,106	3.000	Z	
131	Polylinie	84,107	3.000	Z	
132	Polylinie	85,108	3.000	Z	
133	Polylinie	96,109	3.000	Z	
134	Polylinie	97,110	3.000	Z	
135	Polylinie	98,111	3.000	Z	
136	Polylinie	99,112	3.000	Z	
137	Polylinie	100,113	3.000	Z	
138	Polylinie	97,131	1.600	X	
139	Polylinie	99,133	0.090	X	
140	Polylinie	85,83	3.200	Y	
141	Polylinie	83,78	0.200	Y	
142	Polylinie	100,162	0.160	X	
143	Polylinie	98,82	0.200	X	
144	Polylinie	84,96	3.200	Y	
145	Polylinie	96,79	0.200	Y	
146	Polylinie	102,115	0.250	Z	
147	Polylinie	103,116	0.250	Z	
148	Polylinie	104,117	0.250	Z	
149	Polylinie	117,123	0.200	X	
150	Polylinie	115,121	0.200	Y	
151	Polylinie	116,126	0.200	X	
152	Polylinie	118,120	0.200	Y	
153	Polylinie	105,118	0.250	Z	
154	Polylinie	101,148	0.200	X	
155	Polylinie	101,122	1.600	Y	
156	Polylinie	148,129	1.600	Y	
157	Polylinie	149,150	0.200	X	
158	Polylinie	150,119	1.600	Y	
159	Polylinie	149,130	1.600	Y	
160	Polylinie	157,100	0.090	X	
161	Polylinie	162,161	0.250	X	
162	Polylinie	110,112	3.200	X	
163	Polylinie	112,102	0.200	X	
164	Polylinie	108,106	3.200	Y	
165	Polylinie	106,103	0.200	Y	
166	Polylinie	113,111	3.200	X	
167	Polylinie	111,105	0.200	X	
168	Polylinie	107,109	3.200	Y	
169	Polylinie	109,104	0.200	Y	
170	Polylinie	121,150	1.600	Y	
171	Polylinie	119,116	0.200	Y	
172	Polylinie	123,125	3.200	X	
173	Polylinie	125,115	0.200	X	
174	Polylinie	126,124	3.200	X	
175	Polylinie	124,118	0.200	X	
176	Polylinie	120,101	1.600	Y	
177	Polylinie	122,117	0.200	Y	
178	Polylinie	127,128	3.200	X	
179	Polylinie	127,148	1.600	Y	
180	Polylinie	128,149	1.600	Y	
181	Polylinie	129,130	3.200	X	
182	Polylinie	132,137	0.250	X	
183	Polylinie	132,141	0.200	Y	
184	Polylinie	133,73	0.110	X	
185	Polylinie	133,135	0.200	Y	
186	Polylinie	134,136	0.200	Y	
187	Polylinie	137,138	0.250	X	
188	Polylinie	138,134	0.250	X	
189	Polylinie	132,139	0.250	X	
190	Polylinie	137,142	0.200	Y	
191	Polylinie	139,140	0.250	X	
192	Polylinie	140,99	0.160	X	
193	Polylinie	138,143	0.200	Y	
194	Polylinie	139,144	0.200	Y	
195	Polylinie	140,145	0.200	Y	
196	Polylinie	136,143	0.250	X	
197	Polylinie	143,142	0.250	X	

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

MODELL

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
198	Polylinie	142,141	0.250	X	
199	Polylinie	141,144	0.250	X	
200	Polylinie	144,145	0.250	X	
201	Polylinie	145,135	0.250	X	
202	Polylinie	181,182	1.960	Y	
203	Polylinie	131,146	0.200	Y	
204	Polylinie	165,182	2.000	X	
205	Kreis	151-153	3.519	XY	
206	Polylinie	166,156	0.200	Y	
207	Polylinie	163,157	0.200	Y	
208	Polylinie	164,158	0.200	Y	
209	Polylinie	167,159	0.200	Y	
210	Polylinie	168,160	0.200	Y	
211	Polylinie	169,161	0.200	Y	
212	Polylinie	170,162	0.200	Y	
213	Polylinie	168,164	0.250	X	
214	Polylinie	167,168	0.250	X	
215	Polylinie	166,167	0.250	X	
216	Polylinie	169,166	0.250	X	
217	Polylinie	170,169	0.250	X	
218	Polylinie	163,170	0.250	X	
219	Polylinie	185,184	1.960	Y	
220	Polylinie	177,178	0.200	Y	
227	Polylinie	185,180	2.000	X	
228	Polylinie	161,156	0.250	X	
229	Polylinie	156,159	0.250	X	
230	Polylinie	159,160	0.250	X	
231	Polylinie	160,158	0.250	X	
232	Polylinie	158,178	0.190	X	
233	Polylinie	146,165	1.960	Y	
235	Polylinie	136,146	0.190	X	
236	Polylinie	180,177	1.960	Y	
237	Polylinie	177,164	0.190	X	
238	Polylinie	178,98	1.600	X	
239	Polylinie	73,183	0.200	Y	
240	Polylinie	135,183	0.110	X	
241	Polylinie	183,181	0.200	X	
242	Polylinie	186,78	0.200	Y	
243	Polylinie	186,163	0.110	X	
244	Polylinie	184,186	0.200	X	
245	Polylinie	190,196	0.200	X	
246	Polylinie	188,194	0.200	Y	
247	Polylinie	189,256	0.110	X	
248	Polylinie	191,193	0.200	Y	
249	Polylinie	203,209	0.200	X	
250	Polylinie	201,207	0.200	Y	
251	Polylinie	202,212	0.200	X	
252	Polylinie	204,206	0.200	Y	
253	Polylinie	230,233	0.190	X	
254	Polylinie	188,201	3.000	Z	
255	Polylinie	189,202	3.000	Z	
256	Polylinie	190,203	3.000	Z	
257	Polylinie	191,204	3.000	Z	
258	Polylinie	192,205	3.000	Z	
259	Polylinie	193,206	3.000	Z	
260	Polylinie	194,207	3.000	Z	
261	Polylinie	195,208	3.000	Z	
262	Polylinie	196,209	3.000	Z	
263	Polylinie	197,210	3.000	Z	
264	Polylinie	198,211	3.000	Z	
265	Polylinie	199,212	3.000	Z	
266	Polylinie	196,230	1.600	X	
267	Polylinie	198,232	0.090	X	
268	Polylinie	194,192	3.200	Y	
269	Polylinie	192,189	0.200	Y	
270	Polylinie	199,261	0.160	X	
271	Polylinie	197,191	0.200	X	
272	Polylinie	193,195	3.200	Y	
273	Polylinie	195,190	0.200	Y	
274	Polylinie	201,214	0.250	Z	
275	Polylinie	202,215	0.250	Z	
276	Polylinie	203,216	0.250	Z	
277	Polylinie	216,222	0.200	X	
278	Polylinie	214,220	0.200	Y	
279	Polylinie	215,225	0.200	X	
280	Polylinie	217,219	0.200	Y	
281	Polylinie	204,217	0.250	Z	
282	Polylinie	200,247	0.200	X	
283	Polylinie	200,221	1.600	Y	
284	Polylinie	247,228	1.600	Y	
285	Polylinie	248,249	0.200	X	
286	Polylinie	249,218	1.600	Y	
287	Polylinie	248,229	1.600	Y	
288	Polylinie	256,199	0.090	X	
289	Polylinie	261,260	0.250	X	
290	Polylinie	209,211	3.200	X	
291	Polylinie	211,201	0.200	X	
292	Polylinie	207,205	3.200	Y	
293	Polylinie	205,202	0.200	Y	
294	Polylinie	212,210	3.200	X	
295	Polylinie	210,204	0.200	X	
296	Polylinie	206,208	3.200	Y	
297	Polylinie	208,203	0.200	Y	
298	Polylinie	220,249	1.600	Y	

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

MODELL

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
299	Polylinie	218,215	0.200	Y	
300	Polylinie	222,224	3.200	X	
301	Polylinie	224,214	0.200	X	
302	Polylinie	225,223	3.200	X	
303	Polylinie	223,217	0.200	X	
304	Polylinie	219,200	1.600	Y	
305	Polylinie	221,216	0.200	Y	
306	Polylinie	226,227	3.200	X	
307	Polylinie	226,247	1.600	Y	
308	Polylinie	227,248	1.600	Y	
309	Polylinie	228,229	3.200	X	
310	Polylinie	231,236	0.250	X	
311	Polylinie	231,240	0.200	Y	
312	Polylinie	232,188	0.110	X	
313	Polylinie	232,234	0.200	Y	
314	Polylinie	233,235	0.200	Y	
315	Polylinie	236,237	0.250	X	
316	Polylinie	237,233	0.250	X	
317	Polylinie	231,238	0.250	X	
318	Polylinie	236,241	0.200	Y	
319	Polylinie	238,239	0.250	X	
320	Polylinie	239,198	0.160	X	
321	Polylinie	237,242	0.200	Y	
322	Polylinie	238,243	0.200	Y	
323	Polylinie	239,244	0.200	Y	
324	Polylinie	235,242	0.250	X	
325	Polylinie	242,241	0.250	X	
326	Polylinie	241,240	0.250	X	
327	Polylinie	240,243	0.250	X	
328	Polylinie	243,244	0.250	X	
329	Polylinie	244,234	0.250	X	
330	Polylinie	274,275	1.960	Y	
331	Polylinie	230,245	0.200	Y	
332	Polylinie	264,275	2.000	X	
333	Kreis	250-252	3.519	XY	
334	Polylinie	265,255	0.200	Y	
335	Polylinie	262,256	0.200	Y	
336	Polylinie	263,257	0.200	Y	
337	Polylinie	266,258	0.200	Y	
338	Polylinie	267,259	0.200	Y	
339	Polylinie	268,260	0.200	Y	
340	Polylinie	269,261	0.200	Y	
341	Polylinie	267,263	0.250	X	
342	Polylinie	266,267	0.250	X	
343	Polylinie	265,266	0.250	X	
344	Polylinie	268,265	0.250	X	
345	Polylinie	269,268	0.250	X	
346	Polylinie	262,269	0.250	X	
347	Polylinie	278,277	1.960	Y	
348	Polylinie	281,282	0.200	Y	
349	Polylinie	278,283	2.000	X	
350	Polylinie	260,255	0.250	X	
351	Polylinie	255,258	0.250	X	
352	Polylinie	258,259	0.250	X	
353	Polylinie	259,257	0.250	X	
354	Polylinie	257,282	0.190	X	
355	Polylinie	245,264	1.960	Y	
357	Polylinie	235,245	0.190	X	
358	Polylinie	283,281	1.960	Y	
359	Polylinie	281,263	0.190	X	
360	Polylinie	282,197	1.600	X	
361	Polylinie	188,276	0.200	Y	
362	Polylinie	234,276	0.110	X	
363	Polylinie	276,274	0.200	X	
364	Polylinie	279,189	0.200	Y	
365	Polylinie	279,262	0.110	X	
366	Polylinie	277,279	0.200	X	
367	Polylinie	297,299	1.500	X	
368	Polylinie	299,298	4.000	Y	
369	Polylinie	298,296	1.500	X	
370	Polylinie	296,297	4.000	Y	

MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm²]	Modul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Beton C35/45 | DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12						
	3400.00	1416.67	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Beton C35/45 | DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12						
	3400.00	1416.67	0.200	0.00E+00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

MODELL

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp Geometrie	Steifigkeit	Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	d [mm]	Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
21	Eben	Standard	192,191,189,182,187, 188,125,138,134,162, 136	1	Konstant	400.0	9.600	9600.00
24	Eben	Standard	126,184,139,136,163	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
25	Eben	Standard	117,128,121,134	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
26	Eben	Standard	146,163,162,121,148, 149,172,173	1	Konstant	400.0	0.900	900.00
27	Eben	Standard	151,174,175,153,167, 166,123,147	1	Konstant	400.0	0.900	900.00
28	Eben	Standard	127,123,137,160,119	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
29	Eben	Standard	135,143,129,167	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
30	Eben	Standard	166,135,238,232-228, 161,142,137	1	Konstant	400.0	9.600	9600.00
31	Eben	Standard	118,126,122,132	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
32	Eben	Standard	140,132,164,130	1	Konstant	400.0	9.600	9600.00
33	Eben	Standard	141,130,165,127	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
34	Eben	Standard	165,164,122,146,150, 170,158,171,147	1	Konstant	400.0	0.900	900.00
35	Eben	Standard	129,120,131,124	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
36	Eben	Standard	144,131,168,133	1	Konstant	400.0	9.600	9600.00
37	Eben	Standard	133,145,128,169	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
38	Eben	Standard	177,148,169,168,124, 153,152,176,155	1	Konstant	400.0	0.900	900.00
39	Eben	Standard	150,170,157,159,181, 156,154,155,177,149, 172,173	1	Konstant	500.0	1.360	1700.00
40	Eben	Standard	152,176,154,179,178, 180,157,158,171,151, 174,175	1	Konstant	500.0	1.360	1700.00
41	Eben	Standard	180,178,179,156,181, 159	1	Konstant	500.0	9.299	11624.00
42	Eben	Standard	201-196,235,233,204, 202,241,240	1	Konstant	500.0	3.920	4900.00
43	Eben	Standard	218-213,237,236,227, 219,244,243	1	Konstant	500.0	3.920	4900.00
44	Eben	Standard	320,319,317,310,315, 316,253,266,262,290, 264	1	Konstant	400.0	9.600	9600.00
45	Eben	Standard	254,312,267,264,291	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
46	Eben	Standard	245,256,249,262	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
47	Eben	Standard	274,291,290,249,276, 277,300,301	1	Konstant	400.0	0.900	900.00
48	Eben	Standard	279,302,303,281,295, 294,251,275	1	Konstant	400.0	0.900	900.00
49	Eben	Standard	255,251,265,288,247	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
50	Eben	Standard	263,271,257,295	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
51	Eben	Standard	294,263,360,354-350, 289,270,265	1	Konstant	400.0	9.600	9600.00
52	Eben	Standard	246,254,250,260	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
53	Eben	Standard	268,260,292,258	1	Konstant	400.0	9.600	9600.00
54	Eben	Standard	269,258,293,255	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
55	Eben	Standard	293,292,250,274,278, 298,286,299,275	1	Konstant	400.0	0.900	900.00
56	Eben	Standard	257,248,259,252	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
57	Eben	Standard	272,259,296,261	1	Konstant	400.0	9.600	9600.00
58	Eben	Standard	261,273,256,297	1	Konstant	400.0	0.600	600.00
59	Eben	Standard	305,276,297,296,252, 281,280,304,283	1	Konstant	400.0	0.900	900.00
60	Eben	Standard	278,298,285,287,309, 284,282,283,305,277, 300,301	1	Konstant	500.0	1.360	1700.00
61	Eben	Standard	280,304,282,307,306, 308,285,286,299,279, 302,303	1	Konstant	500.0	1.360	1700.00
62	Eben	Standard	308,306,307,284,309, 287	1	Konstant	500.0	9.299	11624.00
63	Eben	Standard	329-324,357,355,332, 330,363,362	1	Konstant	500.0	3.920	4900.00
64	Eben	Standard	346-341,359,358,349, 347,366,365	1	Konstant	500.0	3.920	4900.00
65	Eben	Standard	367-370	1	Konstant	300.0	6.000	4500.00

FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Integrierte Objekte Nr. Knoten	Linien	Öffnungen	Kommentar
41			2	
62			3	

ÖFFNUNGEN

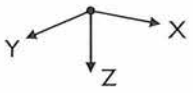
Öffnung Nr.	Begrenzungslinien Nr.	In Fläche Nr.	Fläche A [m²]	Kommentar
2	205	41	0.979	
3	333	62	0.979	

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

MODELL

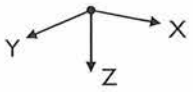
Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

KNOTENLAGER



Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder u_X	u_Y	u_Z	φ_X	φ_Y	φ_Z
1	118,217	Global X,Y,Z	☐	☒	☒	☐	☐	☐	☐
2	116,215	Global X,Y,Z	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐
3	117,216	Global X,Y,Z	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

FLÄCHENLAGER

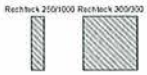


Bettung Nr.	Flächen Nr.	Federkonstanten RF-SOILIN	Stützung bzw. Feder [kN/m³] u_x	u_y	u_z	Schubfeder [kN/m] v_{xz}	v_{yz}
1	39-41	-	☐	☐	2500000.000	☐	☐
2	42,43,63-65	-	☐	☐	30000.000	☐	☐
3	60-62	-	☐	☐	30000.000	☐	☐

FLÄCHENLAGER - AUSFALL

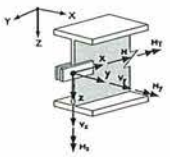
Bettung Nr.	Flächen Nr.	Ausfall des Lagers bei σ_z	Fließen ab Kontaktspannung $\sigma_{z'}$ [kN/m²]	Reibungszahl μ_z [-]
1	39-41	Negativ		
2	42,43,63-65	Negativ		
3	60-62	Negativ		

QUERSCHNITTE



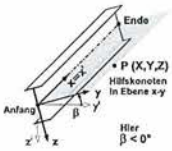
Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [cm⁴] / A [cm²]	I_y [cm⁴] / A_y [cm²]	I_z [cm⁴] / A_z [cm²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm] Breite b	Höhe h
1	Rechteck 250/1000							
	2	438828.53	2083333.38	130208.33	0.00	0.00	250.0	1000.0
		2500.00	2083.33	2083.33				
2	Rechteck 300/300							
	2	113940.00	67500.00	67500.00	0.00	0.00	300.0	300.0
		900.00	750.00	750.00				

STABENDGELENKE



Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder[kN/m] u_x	u_y	u_z	Momentengelenk bzw. Feder[kNm/ra φ_x	φ_y	φ_z	Kommentar
1	Lokal x,y,z	☐	☐	☐	☐	☒	☒	

STÄBE



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung Typ	β [°]	Querschnitt Anfang	Ende	Gelenk Nr. Anfang	Ende	Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
17	183	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
18	185	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
19	186	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
20	190	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
21	193	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
22	194	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
23	195	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
24	206	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
25	207	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
26	208	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
27	209	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
28	210	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
31	211	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
32	212	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
33	203	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
34	220	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
35	239	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
36	242	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
37	311	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
38	313	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
39	314	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
40	318	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
41	321	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
42	322	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
43	323	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
44	334	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
45	335	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
46	336	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
47	337	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
48	338	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
49	339	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
50	340	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
51	331	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y
52	348	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y
53	361	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	-	1	-	-	0.200	Y

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

MODELL

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung Typ	Drehung β [°]	Querschnitt Anfang	Querschnitt Ende	Gelenk Nr. Anfang	Gelenk Nr. Ende	Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
54	364	Balkenstab	Winkel	0.00	1	1	1	-	-	-	0.200	Y

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

LASTEN

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

LASTFÄLLE

Last-fall	LF-Bezeichnung	EN 1990 | DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv	X	Y	Z
LF1		Ständig	☒	0.000	0.000	1.000
LF10	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)	Ständig/Nutzlast	☐			
LF11	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11	Ständig/Nutzlast	☐			
LF12	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70	Ständig/Nutzlast	☐			
LF20	aus Auflast Daldrup B4	Ständig/Nutzlast	☒	0.000	0.000	1.E-04

LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK1		1.35*LF1 + LF10	1	1.35	LF1	
			2	1.00	LF10	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
LK2		1.35*LF1 + LF10 + 1.35*LF20	1	1.35	LF1	
			2	1.00	LF10	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
			3	1.35	LF20	aus Auflast Daldrup B4
LK3		1.35*LF1 + 1.35*LF20	1	1.35	LF1	
			2	1.35	LF20	aus Auflast Daldrup B4
LK4		1.35*LF1 + 1.35*LF11	1	1.35	LF1	
			2	1.35	LF11	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11
LK5		1.35*LF1 + 1.35*LF12	1	1.35	LF1	
			2	1.35	LF12	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70
LK10		LF1 + LF10	1	1.00	LF1	
			2	1.00	LF10	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
LK11		LF1 + LF10 + LF20	1	1.00	LF1	
			2	1.00	LF10	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
			3	1.00	LF20	aus Auflast Daldrup B4
LK12		LF1 + LF20	1	1.00	LF1	
			2	1.00	LF20	aus Auflast Daldrup B4
LK13		LF1 + LF11	1	1.00	LF1	
			2	1.00	LF11	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11
LK14		LF1 + LF12	1	1.00	LF1	
			2	1.00	LF12	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70

ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1		LK10 oder bis LK14

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

LASTEN

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

LF1

FREIE RECHTECKLASTEN

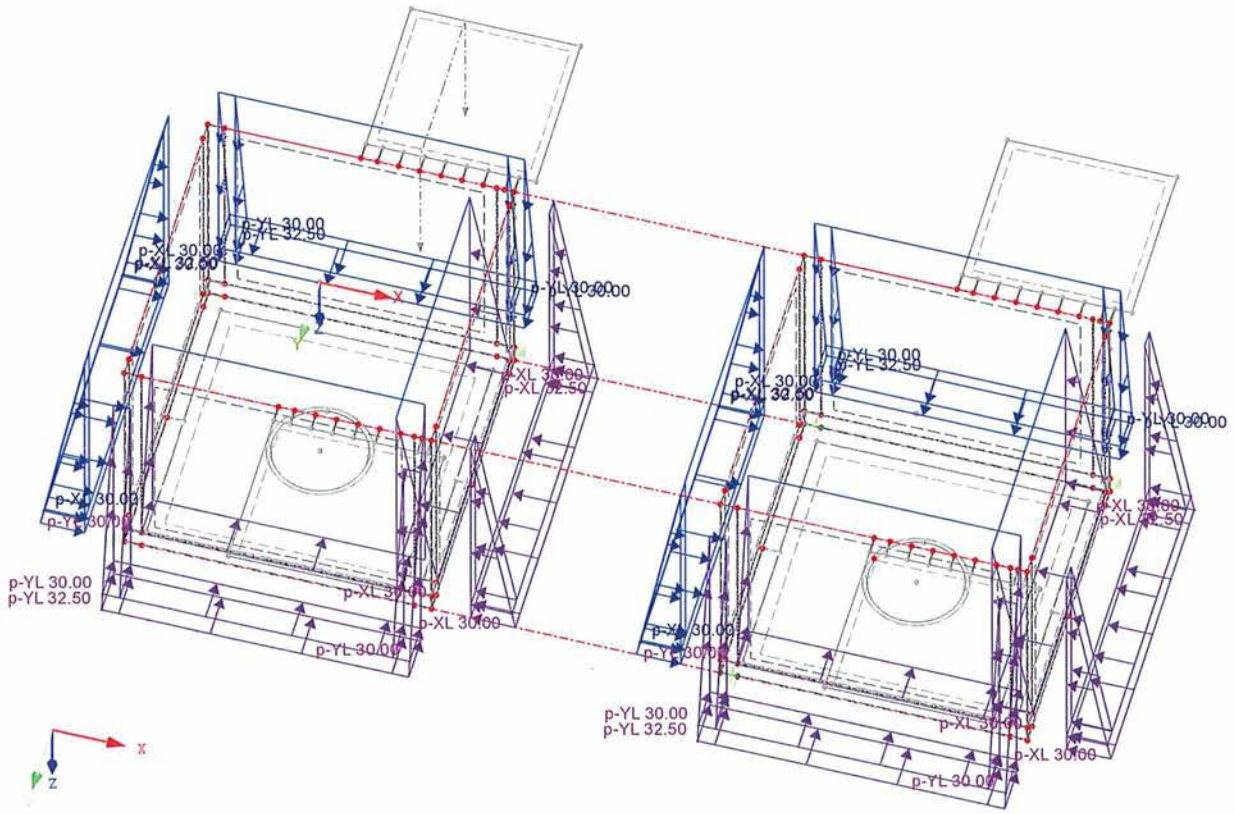
LF1

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastgröße Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
1	35-38,56-59	YZ	Linear Z	XL	p_1	0.00	kN/m²		-1.800	0.000
					p_2	32.50	kN/m²		1.800	3.250
								20 kN/m² * 0,5 * 3,25 m = 32,5 kN/m		
2	31-34,52-55	YZ	Linear Z	XL	p_1	0.00	kN/m²		-1.800	0.000
					p_2	-32.50	kN/m²		1.800	3.250
								20 kN/m² * 0,5 * 3,25 m = 32,5 kN/m		
3	21,24-26	XZ	Linear Z	YL	p_1	0.00	kN/m²	-1.800		0.000
					p_2	-32.50	kN/m²	1.800		3.250
5	44-47	XZ	Linear Z	YL	p_1	0.00	kN/m²	5.200		0.000
					p_2	-32.50	kN/m²	8.800		3.250
6	48-51	XZ	Linear Z	YL	p_1	0.00	kN/m²	5.200		0.000
					p_2	32.50	kN/m²	8.800		3.250
8	27-30	XZ	Linear Z	YL	p_1	0.00	kN/m²	-1.800		0.000
					p_2	32.50	kN/m²	1.800		3.250

LF1

LF1
Belastung [kN/m^2]

Isometrie



IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

LASTEN

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

LF10
Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)

FREIE POLYGONLASTEN

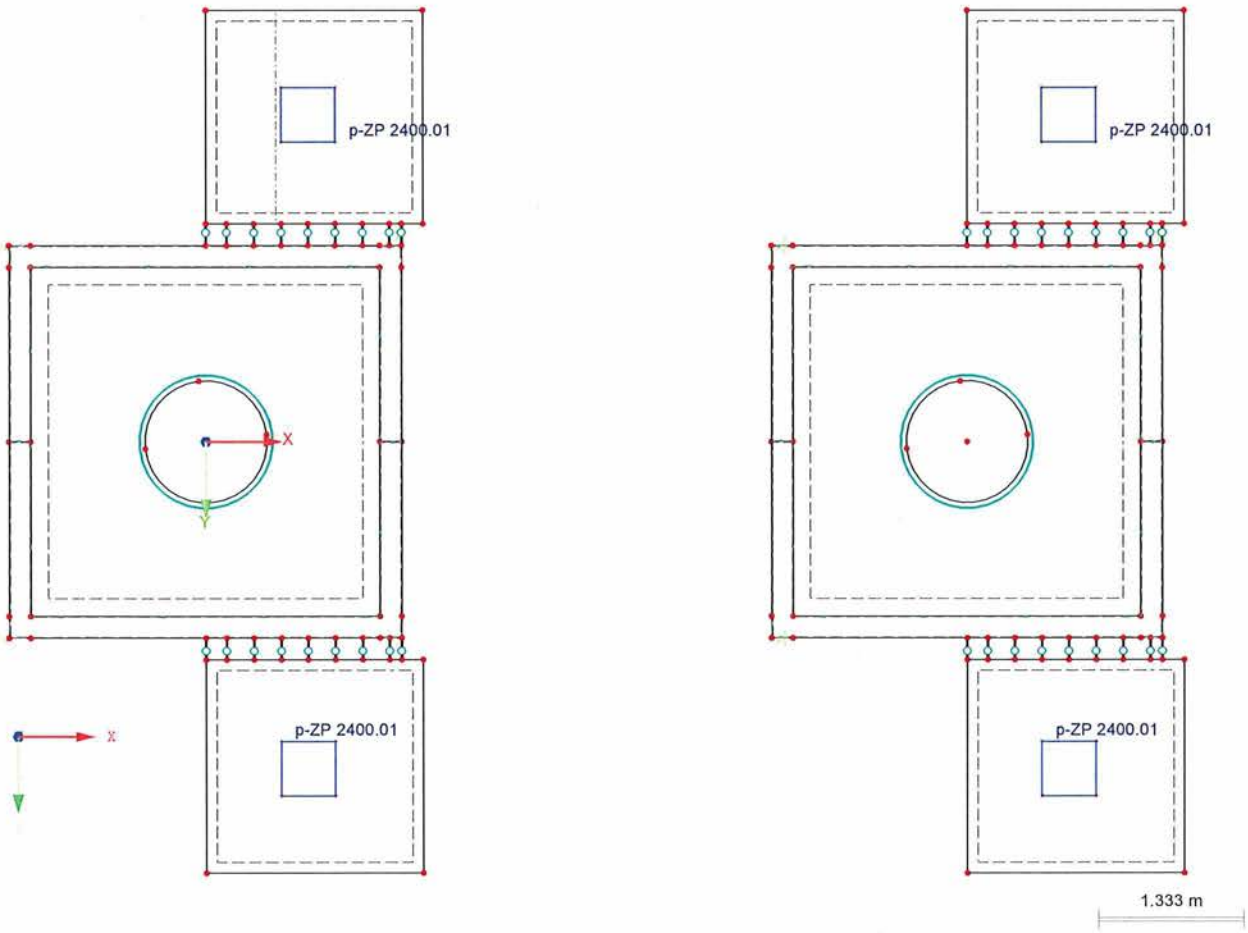
LF10: Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastparameter Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
3	42	XY	Konstant	ZP	p	2400.01	kN/m²	0.690	2.750	0.000
					p	2400.01	kN/m²	1.190	2.750	0.000
					p	2400.01	kN/m²	1.190	3.250	0.000
					p	2400.01	kN/m²	0.690	3.250	0.000
									Aus Knotenlast 600.0 kN	
4	43	XY	Konstant	ZP	p	2400.01	kN/m²	0.690	-2.750	0.000
					p	2400.01	kN/m²	1.190	-2.750	0.000
					p	2400.01	kN/m²	1.190	-3.250	0.000
					p	2400.01	kN/m²	0.690	-3.250	0.000
									Aus Knotenlast 600.0 kN	
5	63	XY	Konstant	ZP	p	2400.01	kN/m²	7.690	2.750	0.000
					p	2400.01	kN/m²	8.190	2.750	0.000
					p	2400.01	kN/m²	8.190	3.250	0.000
					p	2400.01	kN/m²	7.690	3.250	0.000
									Aus Knotenlast 600.0 kN	
6	64	XY	Konstant	ZP	p	2400.01	kN/m²	7.690	-2.750	0.000
					p	2400.01	kN/m²	8.190	-2.750	0.000
					p	2400.01	kN/m²	8.190	-3.250	0.000
					p	2400.01	kN/m²	7.690	-3.250	0.000
									Aus Knotenlast 600.0 kN	

LF10: DALDRUP B4 (FAKTORISIRT, LP 1+2)

LF10 : Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
Belastung [kN/m^2]

In Z-Richtung



IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

LASTEN

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

LF11
Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11

FREIE POLYGONLASTEN

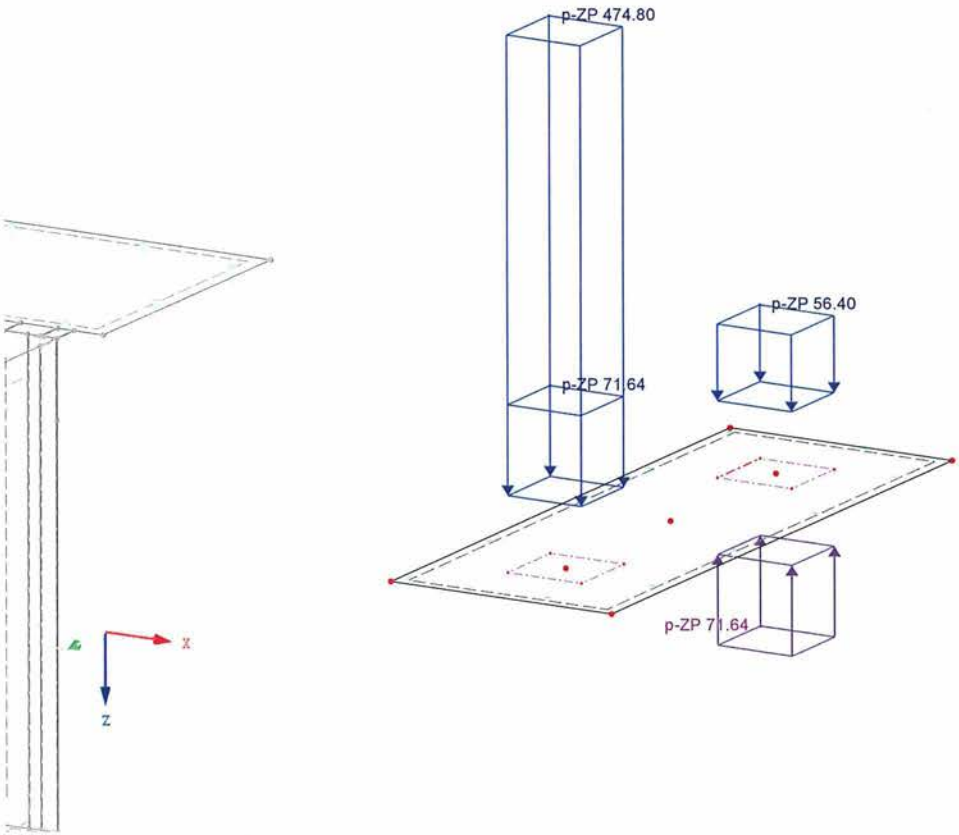
LF11: Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastparameter Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
1	65	XY	Konstant	ZP	p	71.64	kN/m²	13.750	0.985	0.000
					p	71.64	kN/m²	14.250	0.985	0.000
					p	71.64	kN/m²	14.250	1.485	0.000
					p	71.64	kN/m²	13.750	1.485	0.000
					aus H-Last: 31,6 * 1,4 / 2,47 m = 17,91 (Aus Knotenlast 17.91 kN)					
2	65	XY	Konstant	ZP	p	474.80	kN/m²	13.750	0.985	0.000
					p	474.80	kN/m²	14.250	0.985	0.000
					p	474.80	kN/m²	14.250	1.485	0.000
					p	474.80	kN/m²	13.750	1.485	0.000
									Aus Knotenlast 118.7 kN	
3	65	XY	Konstant	ZP	p	-71.64	kN/m²	13.750	-1.485	0.000
					p	-71.64	kN/m²	14.250	-1.485	0.000
					p	-71.64	kN/m²	14.250	-0.985	0.000
					p	-71.64	kN/m²	13.750	-0.985	0.000
					aus H-Last: 31,6 * 1,4 / 2,47 m = 17,91 (Aus Knotenlast -17.91 kN)					
4	65	XY	Konstant	ZP	p	56.40	kN/m²	13.750	-1.485	0.000
					p	56.40	kN/m²	14.250	-1.485	0.000
					p	56.40	kN/m²	14.250	-0.985	0.000
					p	56.40	kN/m²	13.750	-0.985	0.000
									Aus Knotenlast 14.1 kN	

LF11: DALDRUP B4 LP 7 UND 8, LK 10/11

LF11 : Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11
Belastung [kN/m^2]

Isometrie



IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

LASTEN

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

LF12
Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70

FREIE POLYGONLASTEN

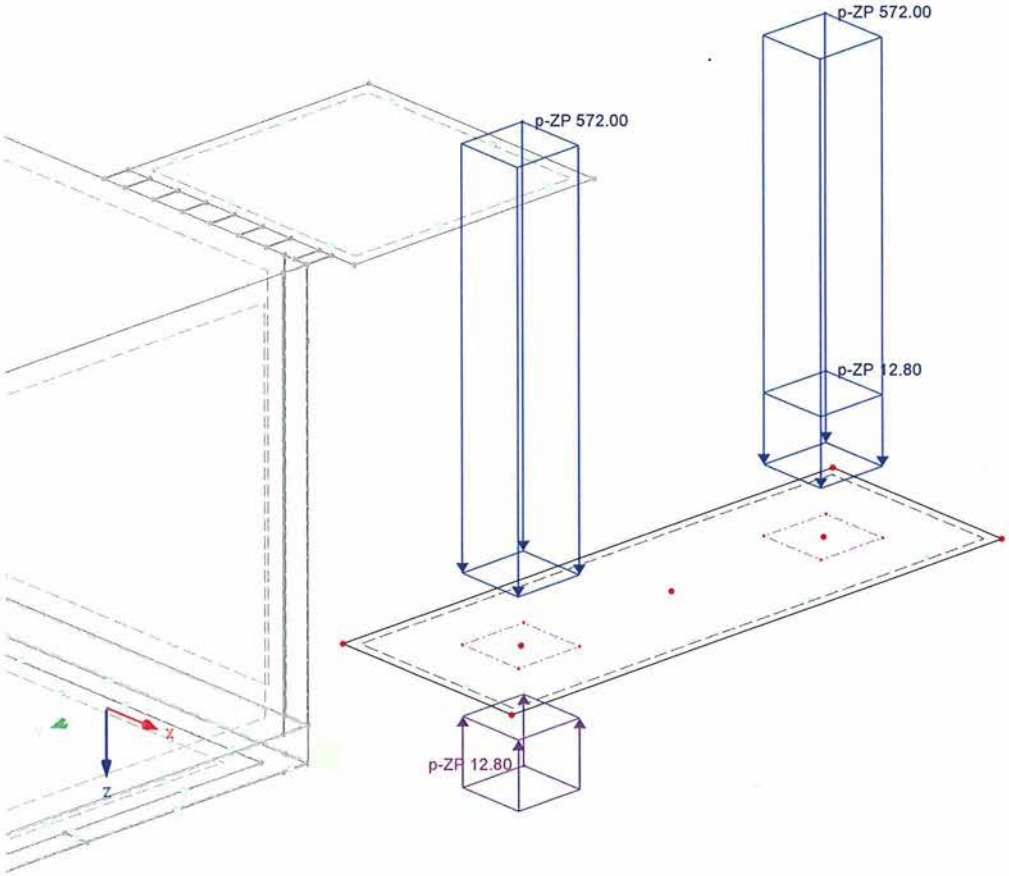
LF12: Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastparameter Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
1	65	XY	Konstant	ZP	p	572.00	kN/m²	13.750	0.985	0.000
					p	572.00	kN/m²	14.250	0.985	0.000
					p	572.00	kN/m²	14.250	1.485	0.000
					p	572.00	kN/m²	13.750	1.485	0.000
									Aus Knotenlast 143.0 kN	
2	65	XY	Konstant	ZP	p	572.00	kN/m²	13.750	-1.485	0.000
					p	572.00	kN/m²	14.250	-1.485	0.000
					p	572.00	kN/m²	14.250	-0.985	0.000
					p	572.00	kN/m²	13.750	-0.985	0.000
									Aus Knotenlast 143.0 kN	
3	65	XY	Konstant	ZP	p	12.80	kN/m²	13.750	-1.485	0.000
					p	12.80	kN/m²	14.250	-1.485	0.000
					p	12.80	kN/m²	14.250	-0.985	0.000
					p	12.80	kN/m²	13.750	-0.985	0.000
									aus H-Last: 5,66 * 1,4 / 2,47 m = 3,2 kN	
4	65	XY	Konstant	ZP	p	-12.80	kN/m²	13.750	0.985	0.000
					p	-12.80	kN/m²	14.250	0.985	0.000
					p	-12.80	kN/m²	14.250	1.485	0.000
					p	-12.80	kN/m²	13.750	1.485	0.000
									aus H-Last: 5,66 * 1,4 / 2,47 m = 3,2 kN	

LF12: DALDRUP B4 LP 7 UND 8, LK 70

LF12 : Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70
Belastung [kN/m^2]

Isometrie



IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

LASTEN

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

LF20
aus Auflast Daldrup B4

FREIE RECHTECKLASTEN

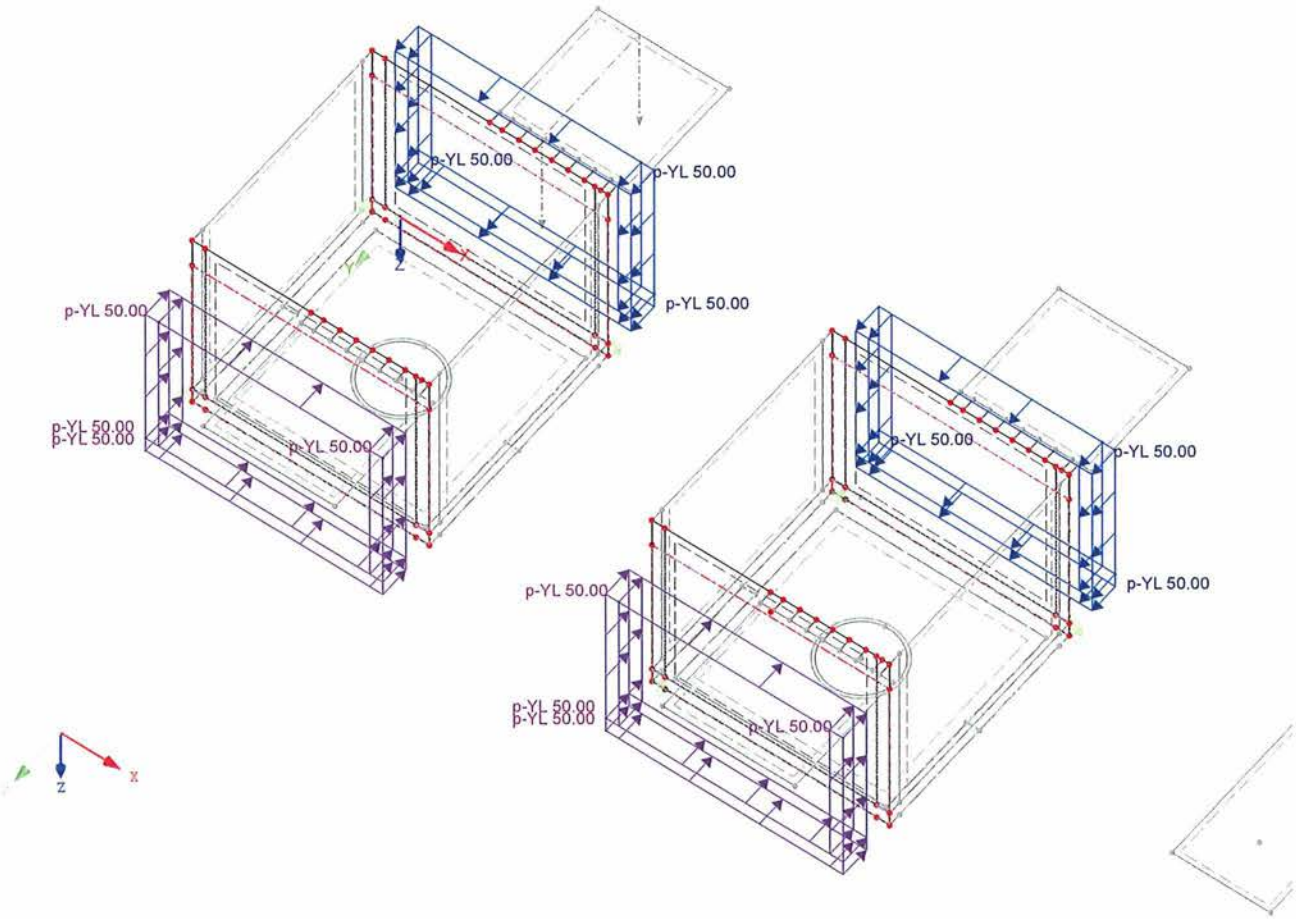
LF20: aus Auflast Daldrup B4

Nr.	An Flächen Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastgröße Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
1	21,24-26	XZ	Konstant	YL	p	-50.00	kN/m²	-1.800		0.500
								1.800		3.250
3	44-47	XZ	Konstant	YL	p	-50.00	kN/m²	5.200		0.500
								8.800		3.250
4	27-30	XZ	Konstant	YL	p	50.00	kN/m²	-1.800		0.500
								1.800		3.250
6	48-51	XZ	Konstant	YL	p	50.00	kN/m²	5.200		0.500
								8.800		3.250

LF20: AUS AUFLAST DALDRUP B4

LF20 : aus Auflast Daldrup B4
Belastung [kN/m^2]

Isometrie



IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einhe	Kommentar
Lastfall LF1				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	1477.48	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1477.48	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.025	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.952, Y:0.000, Z:1.690 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.005	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	-0.4	mm	FE-Netzknoten Nr. 275 (X: 9.000, Y: 3.960, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 1797 (X: 7.000, Y: 3.400, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung in Z	1.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 190 (X: 5.200, Y: 1.800, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 190 (X: 5.200, Y: 1.800, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 235 (X: 7.190, Y: 2.000, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1698 (X: 5.703, Y: 0.112, Z: 3.250 m)
	Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 2265 (X: -1.800, Y: -1.018, Z: 1.200 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	4		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E+14		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.726E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.803E+1460 43		
	Unendlich-Norm	2.953E+14		
Lastfall LF10 - Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	2399.99	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	2399.99	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.952, Y:0.000, Z:1.690 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-1170.100	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	1.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 275 (X: 9.000, Y: 3.960, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung in Y	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 892 (X: 0.000, Y: -3.680, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung in Z	7.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 814 (X: 0.444, Y: 3.960, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	7.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 814 (X: 0.444, Y: 3.960, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	4.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 142 (X: 0.690, Y: 2.000, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.3	mrad	FE-Netzknoten Nr. 248 (X: 8.600, Y: 0.000, Z: 3.250 m)
	Max. Verdrehung um Z	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 234 (X: 8.690, Y: 2.000, Z: 0.000 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	4		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E+14		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.726E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.677E+1460 43		
	Unendlich-Norm	2.953E+14		
Lastfall LF11 - Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Z	132.80	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	132.80	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	173.418	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.952, Y:0.000, Z:1.690 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-1334.310	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	0.0	mm	
	Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	
	Max. Verschiebung in Z	-2.9	mm	FE-Netzknoten Nr. 2017 (X: 13.850, Y: -2.000, Z: 0.000 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	2.9	mm	FE-Netzknoten Nr. 2017 (X: 13.850, Y: -2.000, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um X	1.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 296 (X: 13.250, Y: -2.000, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1950 (X: 13.550, Y: 1.385, Z: 0.000 m)
	Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	7		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E+14		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.726E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	6.570E+1460 41		
	Unendlich-Norm	2.953E+14		
Lastfall LF12 - Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70				
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einhe	Kommentar
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	286.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	286.00	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	-7.904	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.952, Y:0.000, Z:1.690 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	-2873.590	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	0.0	mm	
Max. Verschiebung in Y	0.0	mm	
Max. Verschiebung in Z	1.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 2017 (X: 13.850, Y: -2.000, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	1.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 2017 (X: 13.850, Y: -2.000, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-0.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1999 (X: 13.850, Y: -1.077, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1997 (X: 13.250, Y: -1.077, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Z	0.0	mrad	
Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	2		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E+14		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.726E+07		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	2.843E+1460 43		
Unendlich-Norm	2.953E+14		

Lastfall LF20 - aus Auflast Daldrup B4

Berechnungsstatus :			
Die Summe der Lasten und die Summe der Lagerkräfte in Richtung Y sind nicht im Gleichgewicht (Abweichung -11.69%).			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Z	0.15	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	0.15	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:3.952, Y:0.000, Z:1.690 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	0.000	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	-0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 275 (X: 9.000, Y: 3.960, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 892 (X: 0.000, Y: -3.680, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Z	-0.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 146 (X: 0.000, Y: 2.000, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	0.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 283 (X: 7.000, Y: -3.960, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	-0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 981 (X: 7.019, Y: 1.800, Z: 2.700 m)
Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 1567 (X: 5.200, Y: 0.145, Z: 2.100 m)
Max. Verdrehung um Z	0.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 98 (X: -1.600, Y: -1.800, Z: 0.000 m)
Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.000 m
Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.000, Y: 0.000, Z: 0.000 m)
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	11		
Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.477E+14		
Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.726E+07		
Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.897E+1460 23		
Unendlich-Norm	2.953E+14		

Gesamt

Berechnungsstatus: Problem in LF20			
Max. Verschiebung in X	1.1	mm	LF10, FE-Netzknoten Nr. 275 (X: 9.000, Y: 3.960, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Y	0.2	mm	LF20, FE-Netzknoten Nr. 892 (X: 0.000, Y: -3.680, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung in Z	7.8	mm	LF10, FE-Netzknoten Nr. 814 (X: 0.444, Y: 3.960, Z: 0.000 m)
Max. Verschiebung vektoriell	7.8	mm	LF10, FE-Netzknoten Nr. 814 (X: 0.444, Y: 3.960, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um X	4.0	mrad	LF10, FE-Netzknoten Nr. 142 (X: 0.690, Y: 2.000, Z: 0.000 m)
Max. Verdrehung um Y	-0.3	mrad	LF10, FE-Netzknoten Nr. 248 (X: 8.600, Y: 0.000, Z: 3.250 m)
Max. Verdrehung um Z	0.1	mrad	LF20, FE-Netzknoten Nr. 98 (X: -1.600, Y: -1.800, Z: 0.000 m)
Sonstige Einstellungen:			
Anzahl 1D-Finite-Elemente	540		
Anzahl 2D-Finite-Elemente	1975		
Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
Anzahl FE-Netzknoten	2524		
Anzahl der Gleichungen	15144		
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	0		
Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
Ausgefallene Lager aktivieren	☒		
Optionen:			
Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	☒		
Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	☒		

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

ERGEBNISSE

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	☒
Rotationsfreiheitsgrade ignorieren	☐
Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	☒
Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	☐
Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Gerade
Platten-Biegetheorie	Mindlin
Solver-Version	64-bit
Genauigkeit und Toleranz: Standardeinstellung ändern	☐
Nichtlineare Effekte - Aktivieren: Lager und elastische Bettungen	☒

KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN] $P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	Lagermomente [kNm] $M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$	
116	LF1	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	
	LF10	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70
	LF20	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	aus Auflast Daldrup B4
117	LF1	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	LF10	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70
	LF20	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	aus Auflast Daldrup B4
118	LF1	-0.16	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	
	LF10	-1.54	-1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70
	LF20	-0.03	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	aus Auflast Daldrup B4
215	LF1	0.00	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
	LF10	0.00	1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70
	LF20	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	aus Auflast Daldrup B4
216	LF1	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	LF10	1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70
	LF20	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	aus Auflast Daldrup B4
217	LF1	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
	LF10	-1.16	-1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 (faktorisirt, LP 1+2)
	LF11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 10/11
	LF12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Daldrup B4 LP 7 und 8, LK 70
	LF20	-0.03	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	aus Auflast Daldrup B4
Σ Lager	LF1	0.00	0.00	0.00				
Σ Lasten	LF1	0.00	0.00	1477.48				
Σ Lager	LF10	0.00	0.00	0.00				
Σ Lasten	LF10	0.00	0.00	2399.99				
Σ Lager	LF11	0.00	0.00	0.00				
Σ Lasten	LF11	0.00	0.00	132.80				
Σ Lager	LF12	0.00	0.00	0.00				
Σ Lasten	LF12	0.00	0.00	286.00				
Σ Lager	LF20	0.00	0.00	0.00				
Σ Lasten	LF20	0.00	0.00	0.15				

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

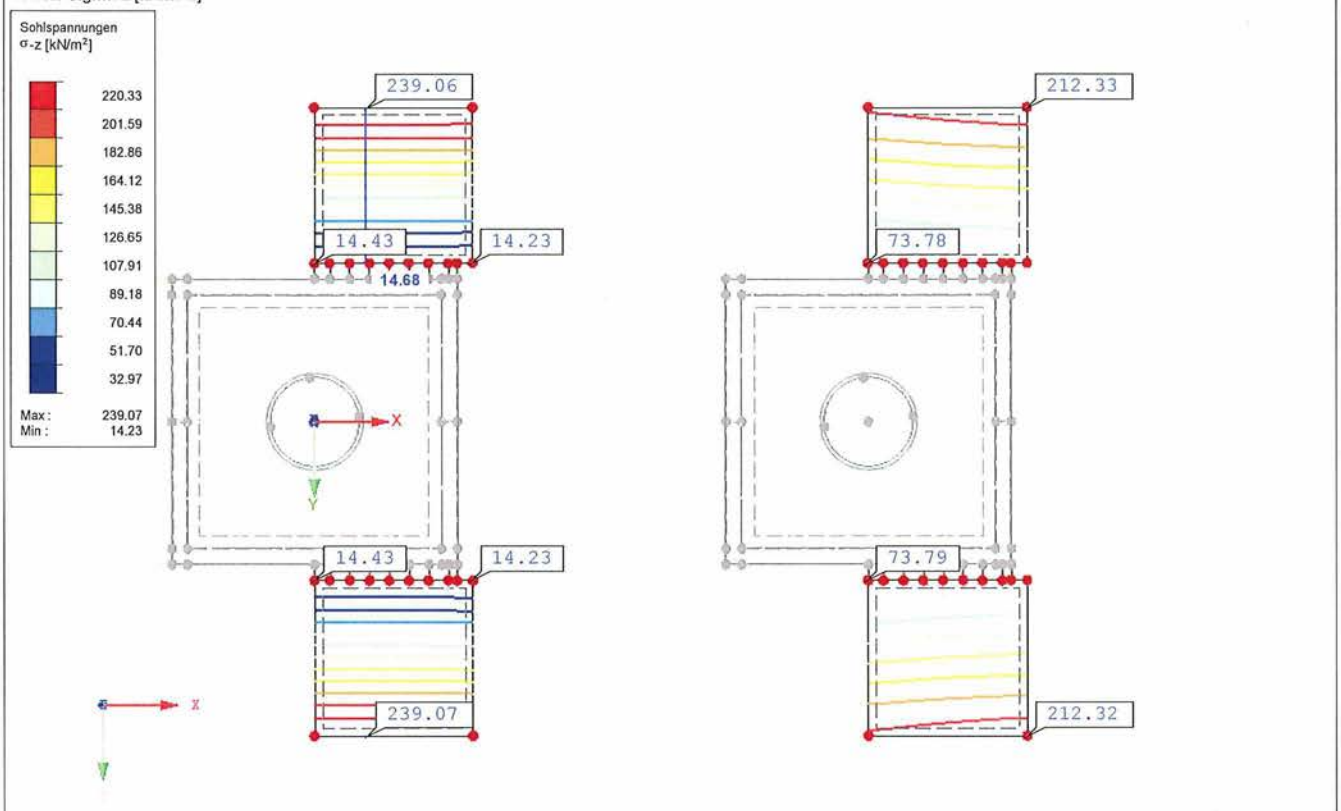
ERGEBNISSE

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

SOHLSPANNUNGEN σ_z TURMFUNDAMENT H = 50 CM

EK1 : LK10 oder bis LK14
Flächen Kontaktspannungen Sigma-z [kN/m²]
Ergebniskombinationen: Max-Werte
Werte: Sigma-z [kN/m^2]

In Z-Richtung



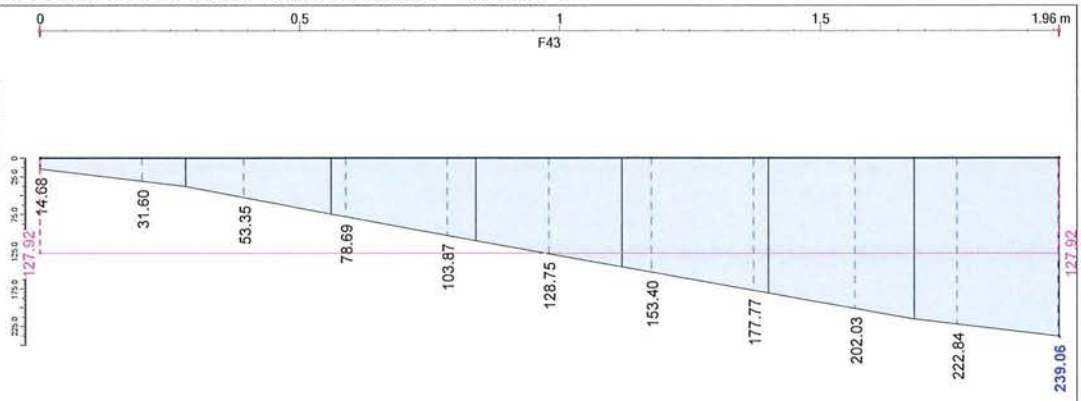
Max Sigma-z: 239.07, Min Sigma-z: 14.23 kN/m²

1.832 m

ERGEBNISVERLÄUFE IM SCHNITT - NAME 1

RFEM5
EK1: LK10 oder bis LK14
Sohlspannungen - σz

	x [m]	σz [kN/m2]
max	1.960	239.06
min	–	–



–

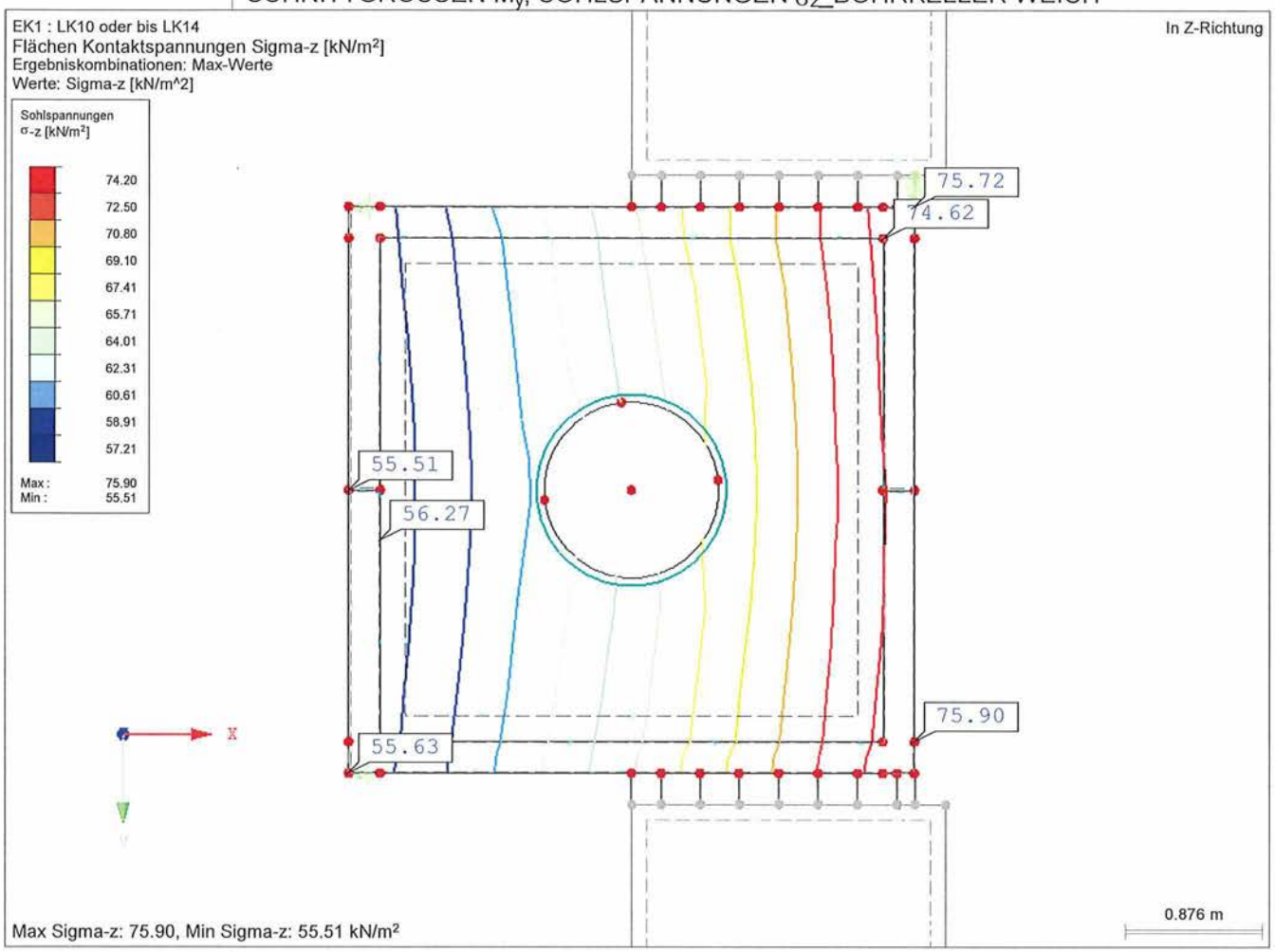
Sigma i.M ≤ 200 kN/m² => o.w. Nachweis

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

ERGEBNISSE

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

SCHNITTGRÖSSEN M_y; SOHLSPANNUNGEN σ_z_BOHRKELLER WEICH



_

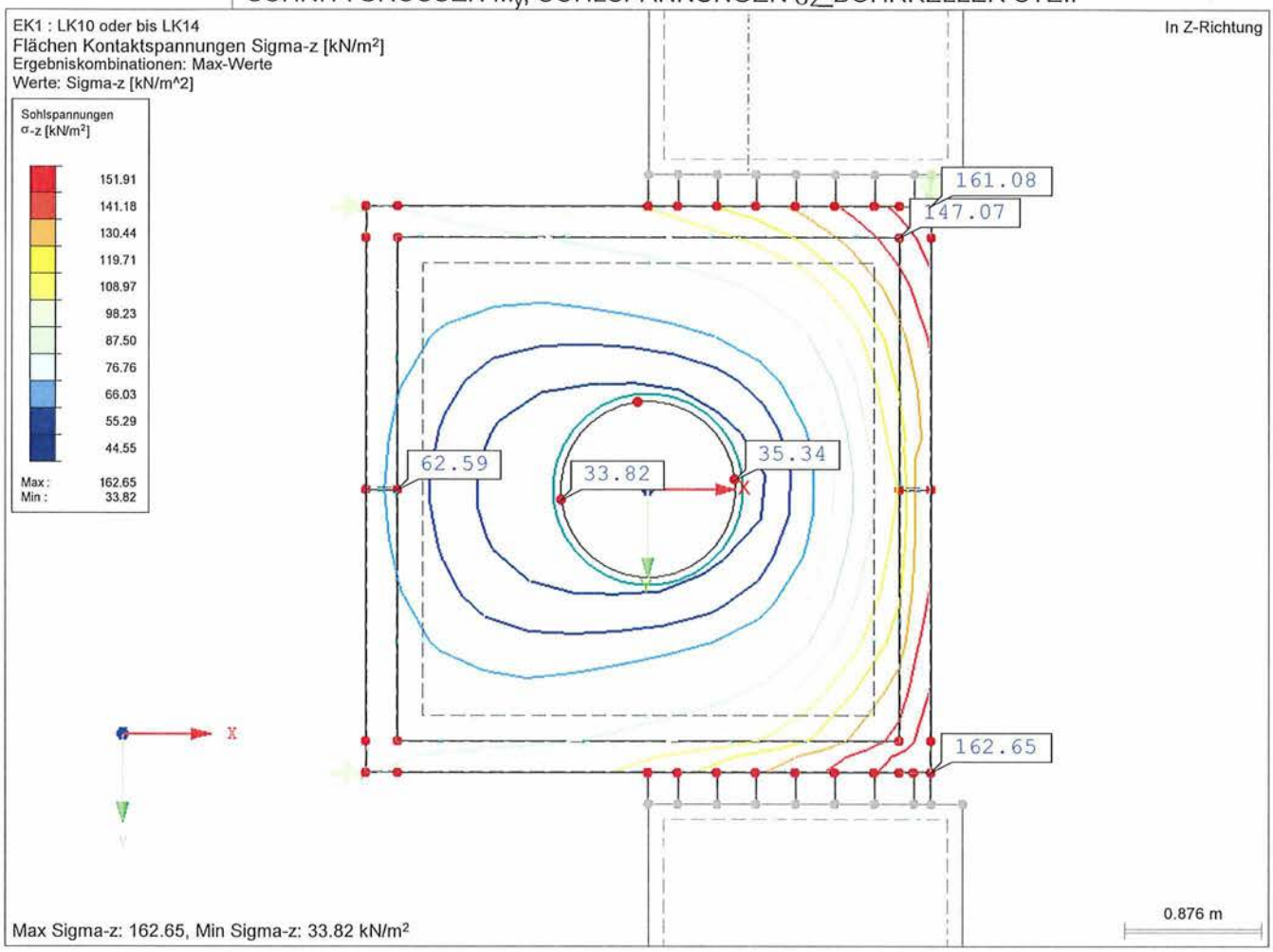
Sigma ≤ 200 kN/m² => o.w. Nachweis

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

ERGEBNISSE

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

- SCHNITTGRÖSSEN M_y; SOHLSPANNUNGEN σ_z_BOHRKELLER STEIF



- => NICHT MASSGEBEND

–

- –

Bodenpressung Fundament d = 30 cm (LP 7 und 8) siehe Ziffer 5!

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

RF-BETON Flächen
FA1
Stahlbeton-Bemessung

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

BASISANGABEN

Bemessung nach Norm: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

TRAGFÄHIGKEIT
Zu bemessende Lastkombinationen:

LK1	1.35*LF1 + LF10 Ständig und vorübergehend
LK2	1.35*LF1 + LF10 + 1.35*LF20 Ständig und vorübergehend
LK3	1.35*LF1 + 1.35*LF20 Ständig und vorübergehend
LK4	1.35*LF1 + 1.35*LF11 Ständig und vorübergehend
LK5	1.35*LF1 + 1.35*LF12 Ständig und vorübergehend

Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung: Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4

DETAILEINSTELLUNGEN
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende: Gemischte
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil: ☐

Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise
Lastkombination:
Charakteristisch mit Direktlast: Nachweise: k_1*f_{ck}, k_3*f_{yk}
Charakteristisch mit Zwangsverformung: Nachweise: k_1*f_{ck}, k_4*f_{yk}
Häufig: Nachweise: w_k
Quasi-ständig: Nachweise: k_2*f_{ck}, w_k, u_l

MATERIALIEN

Material Nr.	Materialbezeichnung: Beton-Festigkeitsklasse	Materialbezeichnung: Stahl-Bezeichnung	Kommentar
1	Beton C35/45	B 500 S (A)	

MATERIALKENNWERTE

Material Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	**Beton-Festigkeitsklasse: Beton C35/45**			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	35.00	N/mm^2
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk;0.05}$	2.20	N/mm^2
	Charakteristische für nichtlineare Berechnungen			
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	34000.00	N/mm^2
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	43.00	N/mm^2
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	3.20	N/mm^2
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ε_{c1}	-2.250	‰
	Bruchdehnung	ε_{c1u}	-3.500	‰
	Schubmodul	G	14166.70	N/mm^2
	Querdehnzahl	ν	0.200	-
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ε_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ε_{cu2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2.000	-
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m^3
	Betonstahl: B 500 S (A)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000.00	N/mm^2
	Mittelwert der Streckgrenze	f_{ym}	550.00	N/mm^2
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500.00	N/mm^2
	Mittelwert der Zugfestigkeit	f_{tm}	551.25	N/mm^2
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	525.00	N/mm^2
	Stahldehnung unter Höchstlast	ε_{uk}	25.000	‰

FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke [mm]	Anmerkungen	Kommentar
21	1	Konstant	400.00		
30	1	Konstant	400.00		
32	1	Konstant	400.00		
36	1	Konstant	400.00		
41	1	Konstant	500.00		
42	1	Konstant	500.00		
43	1	Konstant	500.00		
44	1	Konstant	400.00		
51	1	Konstant	400.00		
53	1	Konstant	400.00		
57	1	Konstant	400.00		
62	1	Konstant	500.00		
63	1	Konstant	500.00		
64	1	Konstant	500.00		
65	1	Konstant	300.00		

BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen: 21,30,32,36,41-44,51,53,57,62-65

BEWEHRUNGSGRAD
Mindest-Querbewehrung: 20.0 %

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Mindest-Bewehrung generell	0.0 %
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %
Betondeckung nach Norm	☐
ANORDNUNG DER GRUNDBEWEHRUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 40.00, d-2: 50.00 mm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 0.00, As-2,-z (oben): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER GRUNDBEWEHRUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 40.00, d-2: 50.00 mm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 0.00, As-2,+z (unten): 0.00 cm²/m
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 30.00, d-2: 40.00 mm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)	
Anzahl der Bahnen	2
Achsmaßdeckungen	d-1: 30.00, d-2: 40.00 mm
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3

LÄNGSBEWEHRUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.

EINSTELLUNGEN ZU DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	
Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1	☐
Mindestlängsbewehrung für Wände nach 9.6	☐
Mindestschubbewehrung	☒
Verhältnis b/h	> 5
Begrenzung der Druckzone	☒
Veränderliche Druckstrebenneigung - Min	18.434 °
Veränderliche Druckstrebenneigung - Max	45.000 °
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	ST+V 1.50, AU 1.30, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m] X	Y	Z	Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung Erforderlich	Vorhanden	Einheit	Anmerkungen
21	N97	-1.600	1.800	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	1.55	0.00	1.55	1.55	cm²/m	
	N8	-0.800	1.800	3.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	1.35	0.00	1.35	1.35	cm²/m	
	N131	0.000	1.800	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	3.90	0.00	3.90	3.90	cm²/m	
	N86	0.371	1.800	1.200	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	1.54	0.00	1.54	1.54	cm²/m	
	N134	0.190	1.800	0.000	a_{sw}	6.14	-	-	-	cm²/m²	
30	N98	-1.600	-1.800	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	1.53	0.00	1.53	1.53	cm²/m	
	N1106	-1.018	-1.800	3.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	1.31	0.00	1.31	1.31	cm²/m	
	N158	0.190	-1.800	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	3.90	0.00	3.90	3.90	cm²/m	
	N2532	0.322	-1.800	1.200	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	1.55	0.00	1.55	1.55	cm²/m	
	N158	0.190	-1.800	0.000	a_{sw}	6.14	-	-	-	cm²/m²	
32	N85	1.800	1.600	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	1.57	0.00	1.57	1.57	cm²/m	
	N2110	1.800	-1.018	0.900	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	0.45	0.00	0.45	0.45	cm²/m	
	N85	1.800	1.600	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	1.21	0.00	1.21	1.21	cm²/m	
	N83	1.800	-1.600	0.000	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	0.26	0.00	0.26	0.26	cm²/m	
	N83	1.800	-1.600	0.000	a_{sw}	0.00	-	-	-	cm²/m²	
36	N2211	-1.800	-1.600	0.600	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	1.20	0.00	1.20	1.20	cm²/m	
	N2255	-1.800	-1.309	0.900	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	0.62	0.00	0.62	0.62	cm²/m	
	N2225	-1.800	-0.145	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	0.39	0.00	0.39	0.39	cm²/m	
	N2312	-1.800	1.309	2.700	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	0.21	0.00	0.21	0.21	cm²/m	
	N84	-1.800	-1.600	0.000	a_{sw}	0.00	-	-	-	cm²/m²	
41	N152	-0.064	-0.556	3.250	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	2.17	0.00	2.17	2.17	cm²/m	
	N152	-0.064	-0.556	3.250	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	0.43	0.00	0.43	0.43	cm²/m	
	N152	-0.064	-0.556	3.250	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	1.57	0.00	1.57	1.57	cm²/m	
	N128	1.600	-1.600	3.250	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	0.60	0.00	0.60	0.60	cm²/m	
	N127	-1.600	-1.600	3.250	a_{sw}	0.00	-	-	-	cm²/m²	
42	N135	1.690	2.000	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	0.86	0.00	0.86	0.86	cm²/m	
	N183	1.800	2.000	0.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	1.37	0.00	1.37	1.37	cm²/m	
	N843	0.911	3.120	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	4.07	0.00	4.07	4.07	cm²/m	
	N853	0.918	2.840	0.000	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	4.80	0.00	4.80	4.80	cm²/m	
	N833	0.903	3.400	0.000	a_{sw}	6.14	-	-	-	cm²/m²	
43	N163	1.690	-2.000	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	0.89	0.00	0.89	0.89	cm²/m	
	N177	0.000	-2.000	0.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	1.36	0.00	1.36	1.36	cm²/m	

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m] X	Y	Z	Symbol	Erford. Bewehrung GZT	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung Erforderlich	Vorhanden	Einheit	Anmerkungen
	N923	0.911	-3.120	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	4.07	0.00	4.07	4.07	cm²/m	
	N933	0.918	-2.840	0.000	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	4.79	0.00	4.79	4.79	cm²/m	
	N913	0.903	-3.400	0.000	a_{sw}	6.14	-	-	-	cm²/m²	
44	N196	5.400	1.800	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	1.61	0.00	1.61	1.61	cm²/m	
	N233	7.190	1.800	0.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	1.75	0.00	1.75	1.75	cm²/m	
	N233	7.190	1.800	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	4.19	0.00	4.19	4.19	cm²/m	
	N1054	7.371	1.800	1.200	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	1.67	0.00	1.67	1.67	cm²/m	
	N233	7.190	1.800	0.000	a_{sw}	6.14	-	-	-	cm²/m²	
51	N197	5.400	-1.800	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	1.59	0.00	1.59	1.59	cm²/m	
	N257	7.190	-1.800	0.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	1.73	0.00	1.73	1.73	cm²/m	
	N257	7.190	-1.800	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	4.19	0.00	4.19	4.19	cm²/m	
	N1275	7.322	-1.800	1.200	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	1.68	0.00	1.68	1.68	cm²/m	
	N257	7.190	-1.800	0.000	a_{sw}	6.14	-	-	-	cm²/m²	
53	N1334	8.800	1.600	1.200	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	1.19	0.00	1.19	1.19	cm²/m	
	N1335	8.800	1.600	1.500	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	0.69	0.00	0.69	0.69	cm²/m	
	N1354	8.800	0.145	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	0.44	0.00	0.44	0.44	cm²/m	
	N1424	8.800	0.145	2.100	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	0.20	0.00	0.20	0.20	cm²/m	
	N192	8.800	-1.600	0.000	a_{sw}	0.00	-	-	-	cm²/m²	
57	N1482	5.200	-1.600	0.600	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	1.24	0.00	1.24	1.24	cm²/m	
	N1528	5.200	-1.309	0.900	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	0.63	0.00	0.63	0.63	cm²/m	
	N1498	5.200	-0.145	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	0.35	0.00	0.35	0.35	cm²/m	
	N1585	5.200	1.309	2.700	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	0.24	0.00	0.24	0.24	cm²/m	
	N193	5.200	-1.600	0.000	a_{sw}	0.00	-	-	-	cm²/m²	
62	N251	6.936	-0.556	3.250	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	2.42	0.00	2.42	2.42	cm²/m	
	N1692	7.514	0.223	3.250	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	0.76	0.00	0.76	0.76	cm²/m	
	N1690	7.064	0.556	3.250	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	1.61	0.00	1.61	1.61	cm²/m	
	N228	5.400	1.600	3.250	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	0.61	0.00	0.61	0.61	cm²/m	
	N226	5.400	-1.600	3.250	a_{sw}	0.00	-	-	-	cm²/m²	
63	N243	8.190	2.000	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	0.52	0.00	0.52	0.52	cm²/m	
	N241	7.690	2.000	0.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	1.16	0.00	1.16	1.16	cm²/m	
	N1811	7.911	3.120	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	4.09	0.00	4.09	4.09	cm²/m	
	N1821	7.918	2.840	0.000	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	4.31	0.00	4.31	4.31	cm²/m	
	N234	8.690	2.000	0.000	a_{sw}	0.00	-	-	-	cm²/m²	
64	N269	8.440	-2.000	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	0.52	0.00	0.52	0.52	cm²/m	
	N266	7.690	-2.000	0.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	1.16	0.00	1.16	1.16	cm²/m	
	N1891	7.911	-3.120	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	4.09	0.00	4.09	4.09	cm²/m	
	N1901	7.918	-2.840	0.000	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	4.31	0.00	4.31	4.31	cm²/m	
	N262	8.690	-2.000	0.000	a_{sw}	0.00	-	-	-	cm²/m²	
65	N1975	13.850	0.154	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	0.46	0.00	0.46	0.46	cm²/m	
	N1975	13.850	0.154	0.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	2.30	0.00	2.30	2.30	cm²/m	
	N2005	13.850	-1.385	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	1.55	0.00	1.55	1.55	cm²/m	
	N1957	13.850	1.077	0.000	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	1.58	0.00	1.58	1.58	cm²/m	
	N296	13.250	-2.000	0.000	a_{sw}	0.00	-	-	-	cm²/m²	

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

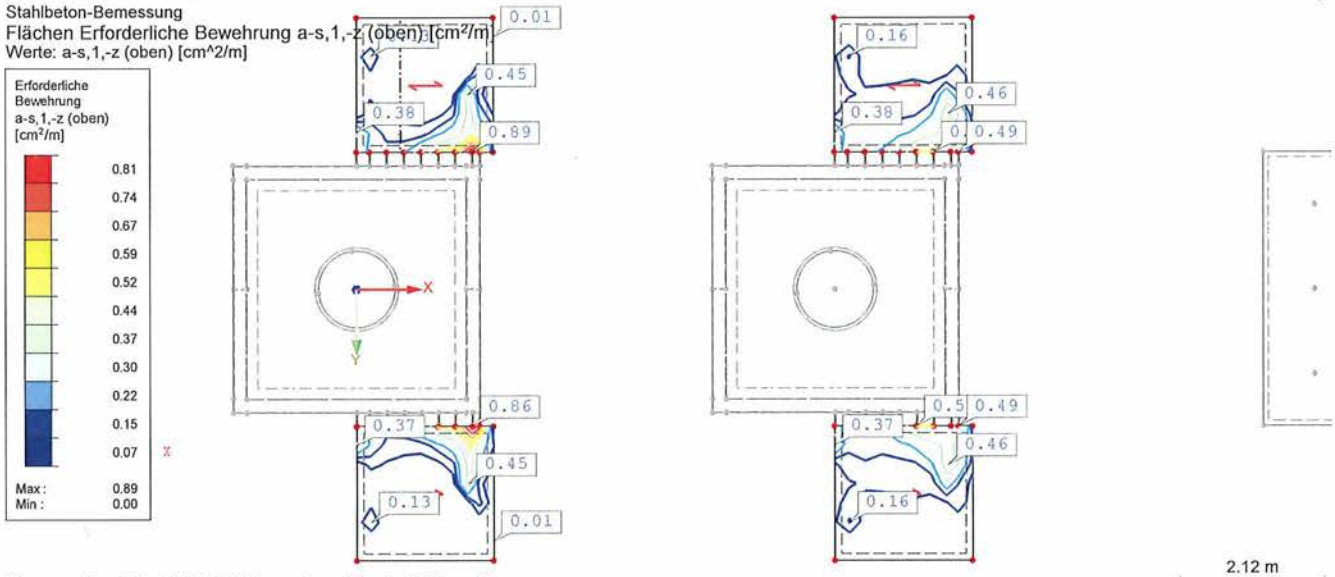
- TURMFUNDAMENT H = 50 CM

–

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,-z\ (oben)}$

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,1,-z (oben) [cm²/m]
Werte: a-s,1,-z (oben) [cm^2/m]

In Z-Richtung



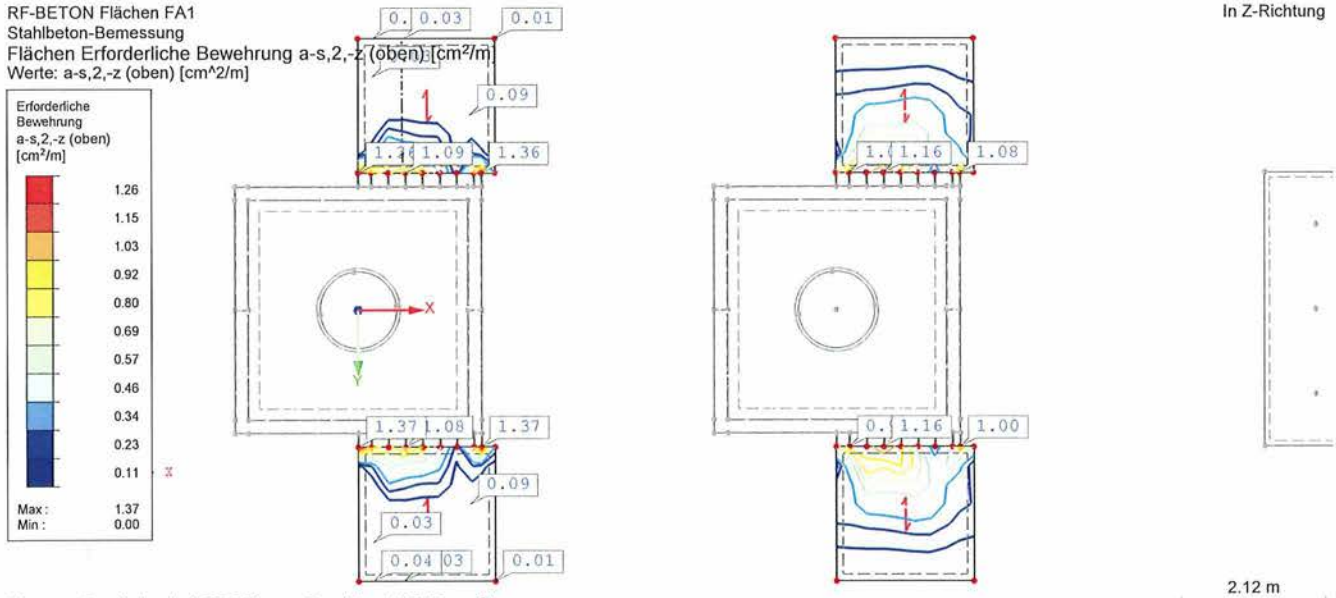
2.12 m

Max a-s,1,-z (oben): 0.89, Min a-s,1,-z (oben): 0.00 cm²/m

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,-z\ (oben)}$

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,2,-z (oben) [cm²/m]
Werte: a-s,2,-z (oben) [cm^2/m]

In Z-Richtung



2.12 m

Max a-s,2,-z (oben): 1.37, Min a-s,2,-z (oben): 0.00 cm²/m

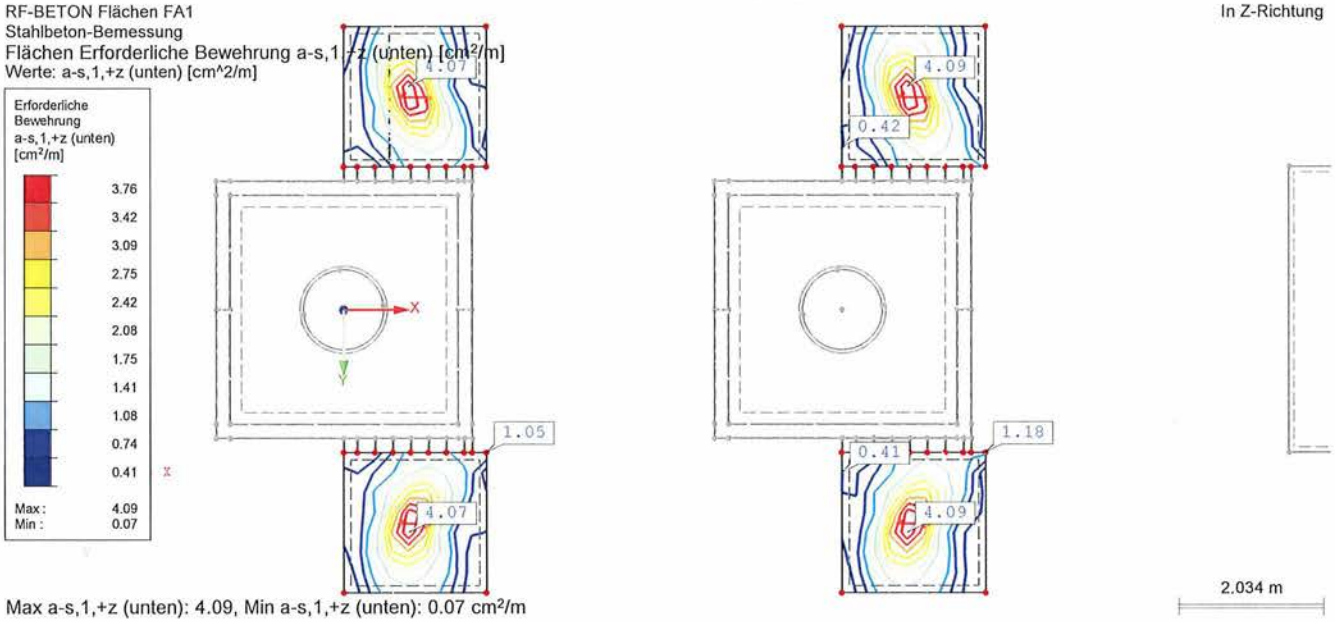
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,+z\ (unten)}$

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,1,+z (unten) [cm²/m]
Werte: a-s,1,+z (unten) [cm^2/m]

In Z-Richtung

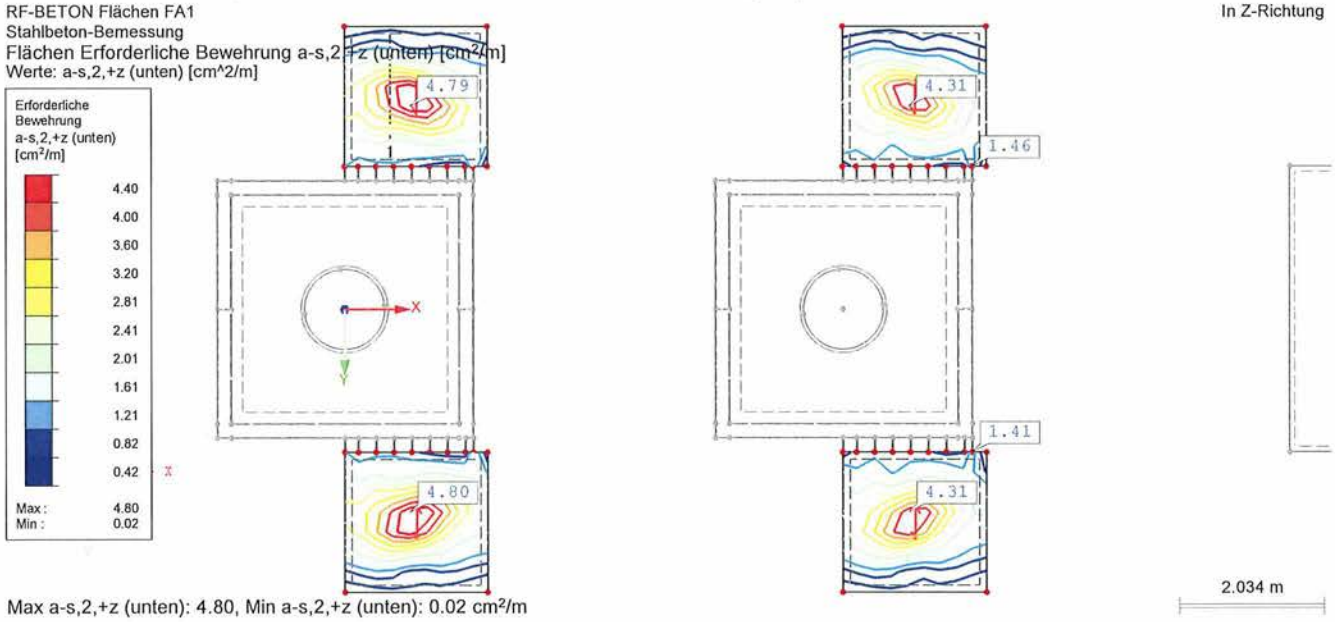


Max a-s,1,+z (unten): 4.09, Min a-s,1,+z (unten): 0.07 cm²/m

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,+z\ (unten)}$

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,2,+z (unten) [cm²/m]
Werte: a-s,2,+z (unten) [cm^2/m]

In Z-Richtung



Max a-s,2,+z (unten): 4.80, Min a-s,2,+z (unten): 0.02 cm²/m

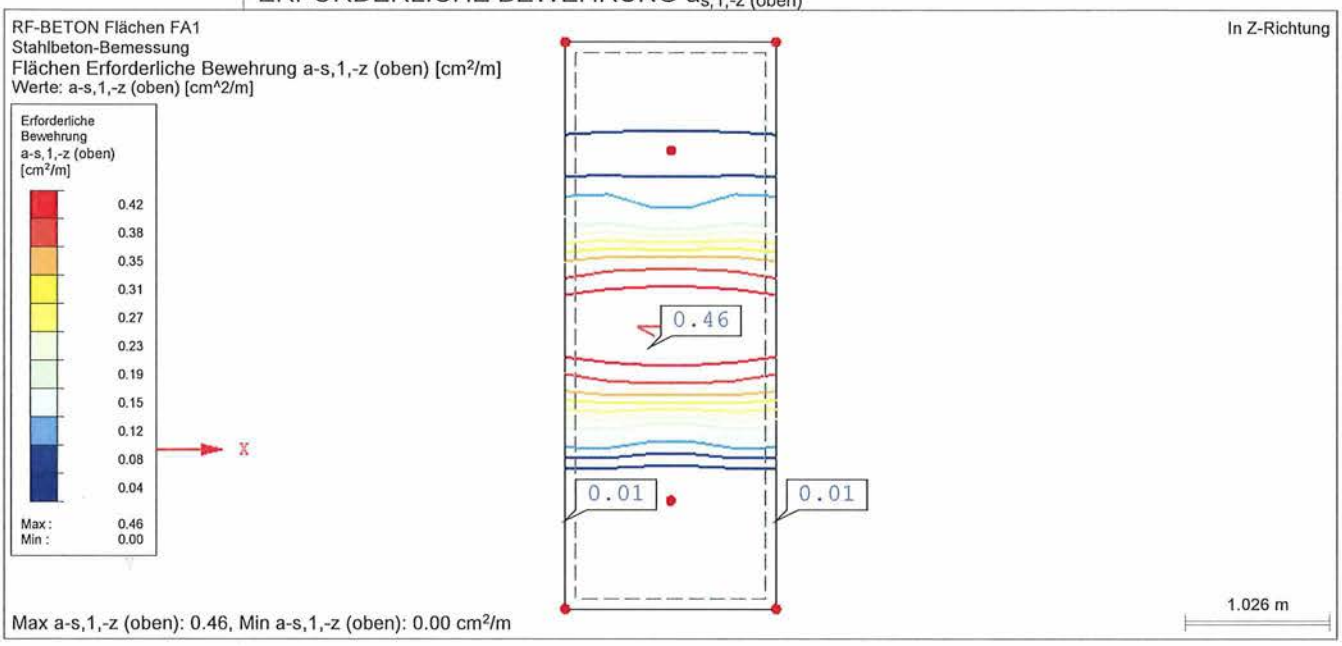
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

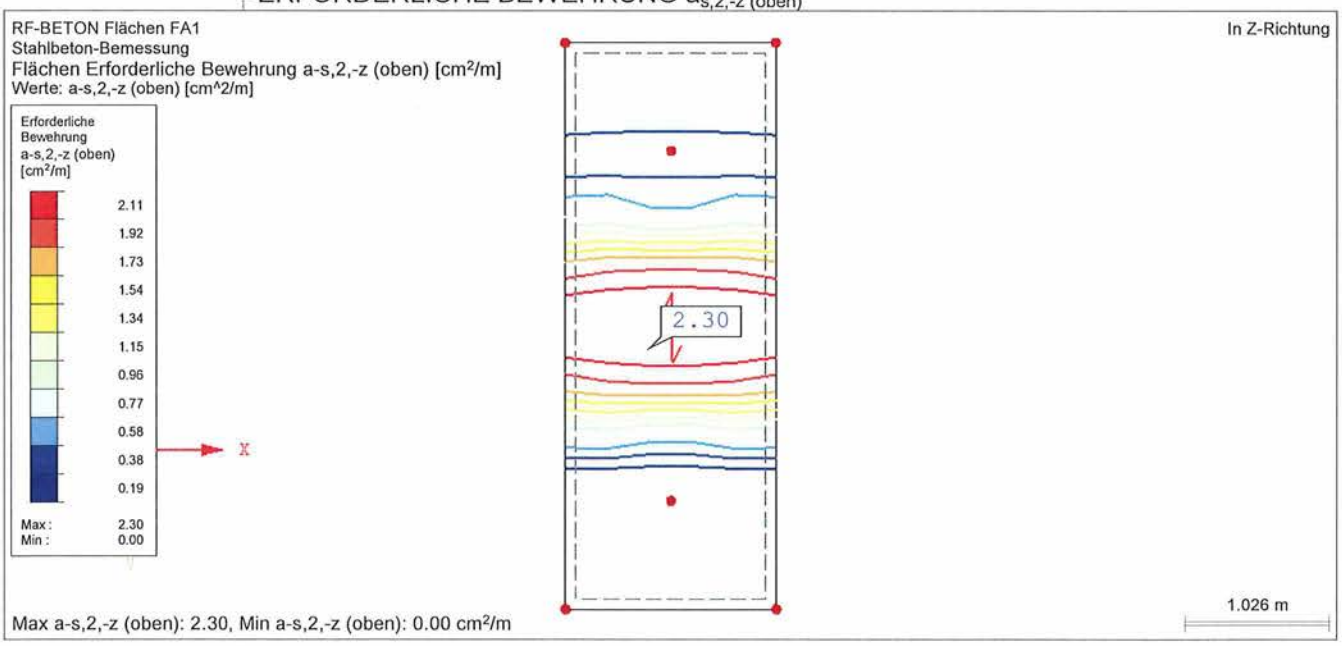
- TURMFUNDAMENT H = 30 CM

–

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,-z\ (oben)}$



ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,-z\ (oben)}$



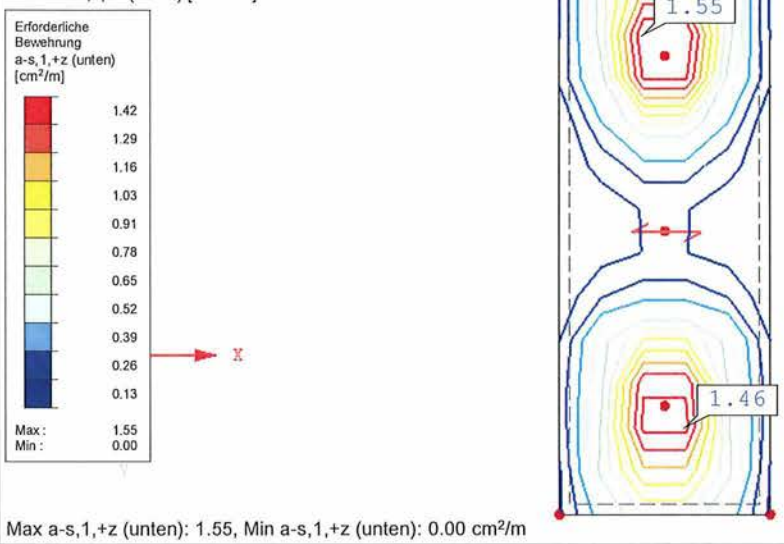
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,+z\ (unten)}$

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,1,+z (unten) [cm²/m]
Werte: a-s,1,+z (unten) [cm^2/m]

In Z-Richtung



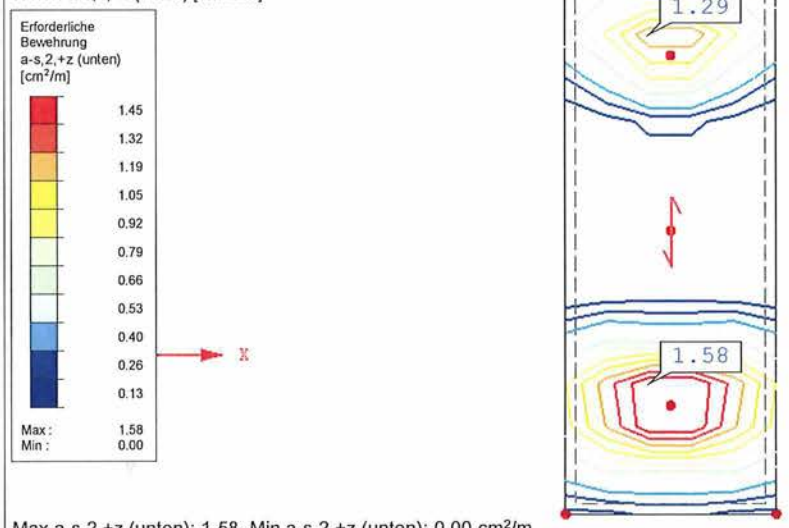
1.026 m

Max a-s,1,+z (unten): 1.55, Min a-s,1,+z (unten): 0.00 cm²/m

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,+z\ (unten)}$

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erforderliche Bewehrung a-s,2,+z (unten) [cm²/m]
Werte: a-s,2,+z (unten) [cm^2/m]

In Z-Richtung



1.026 m

Max a-s,2,+z (unten): 1.58, Min a-s,2,+z (unten): 0.00 cm²/m

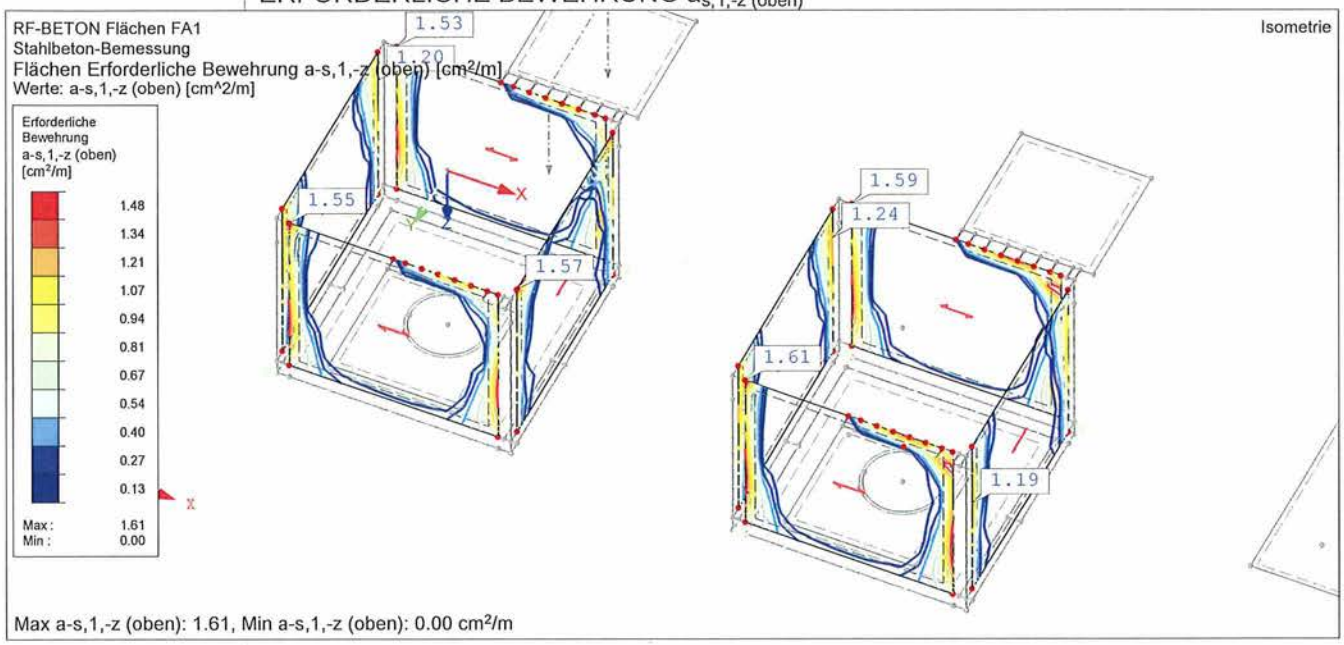
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

- BOHRKELLERWÄNDE

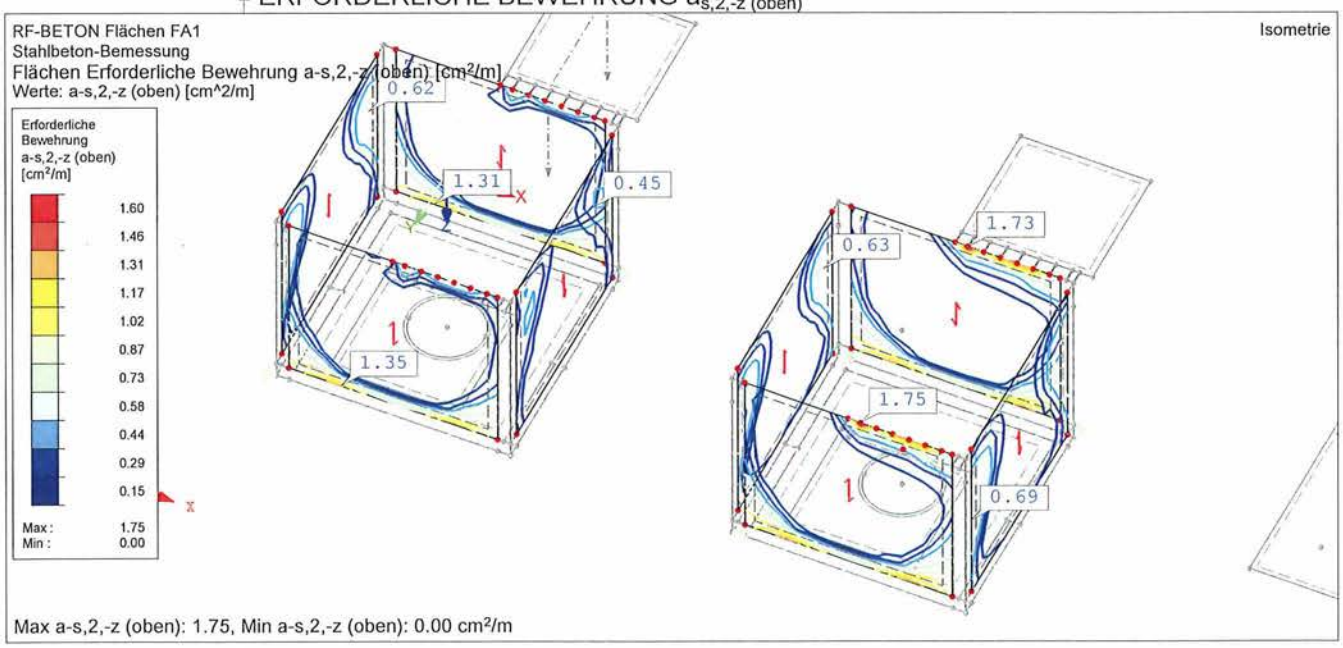
–

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,-z\ (oben)}$



Max a-s,1,-z (oben): 1.61, Min a-s,1,-z (oben): 0.00 cm²/m

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,-z\ (oben)}$

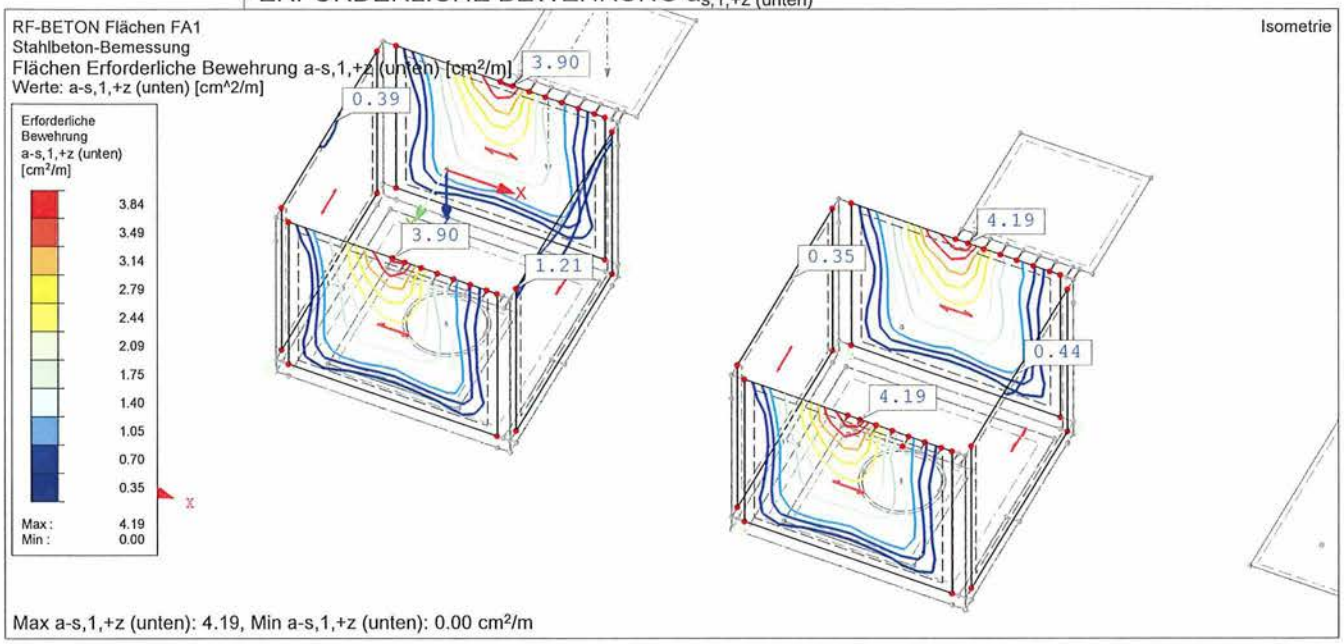


Max a-s,2,-z (oben): 1.75, Min a-s,2,-z (oben): 0.00 cm²/m

IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

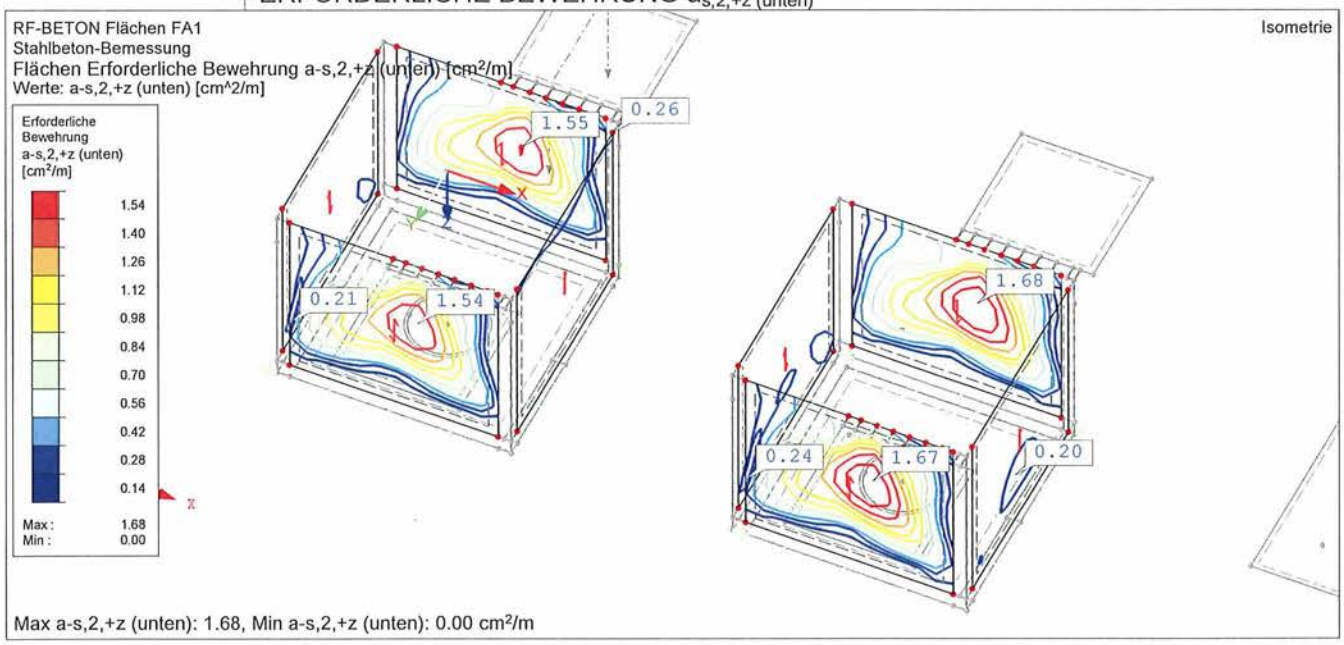
Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,+z\ (unten)}$



Max a-s,1,+z (unten): 4.19, Min a-s,1,+z (unten): 0.00 cm²/m

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,+z\ (unten)}$



Max a-s,2,+z (unten): 1.68, Min a-s,2,+z (unten): 0.00 cm²/m

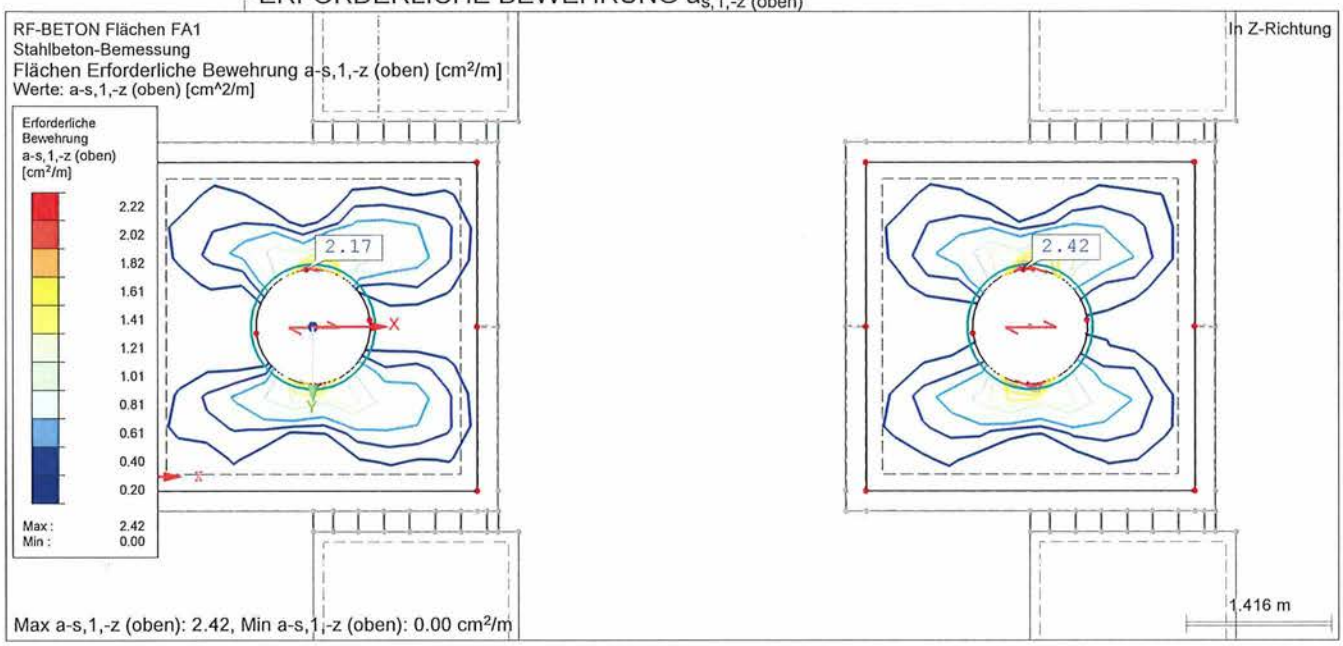
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

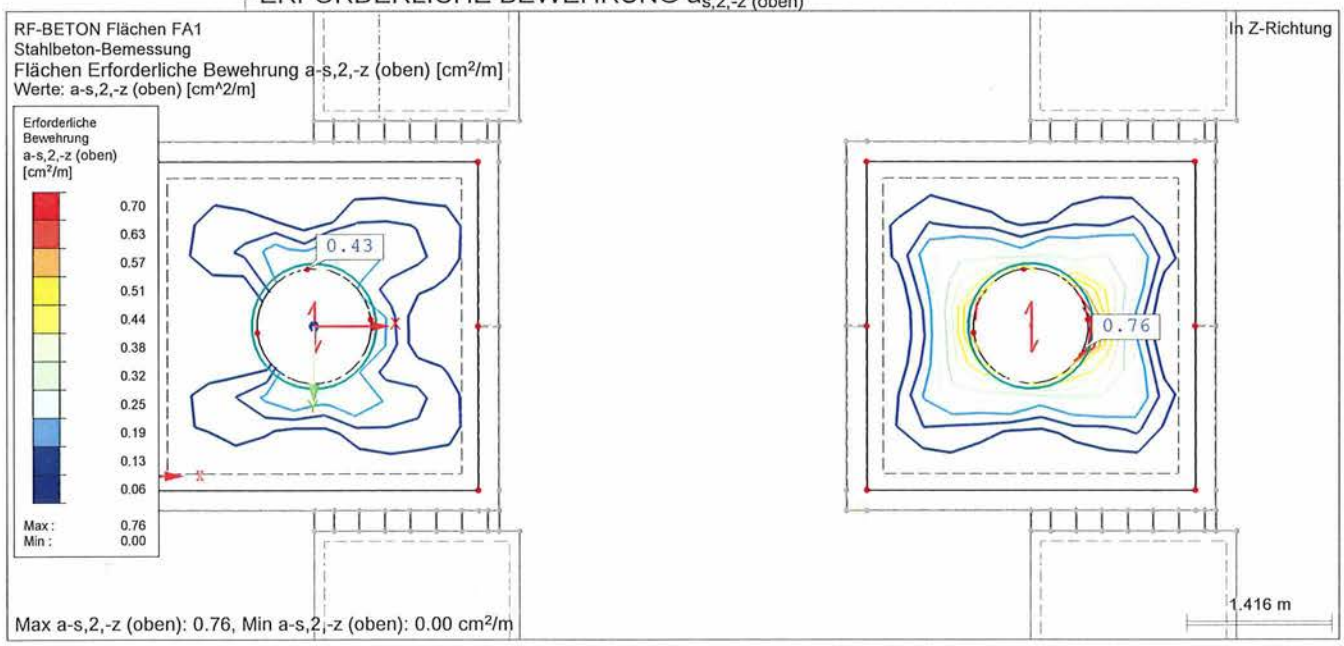
- BOHRKELLERSOHLE

–

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,-z\ (oben)}$



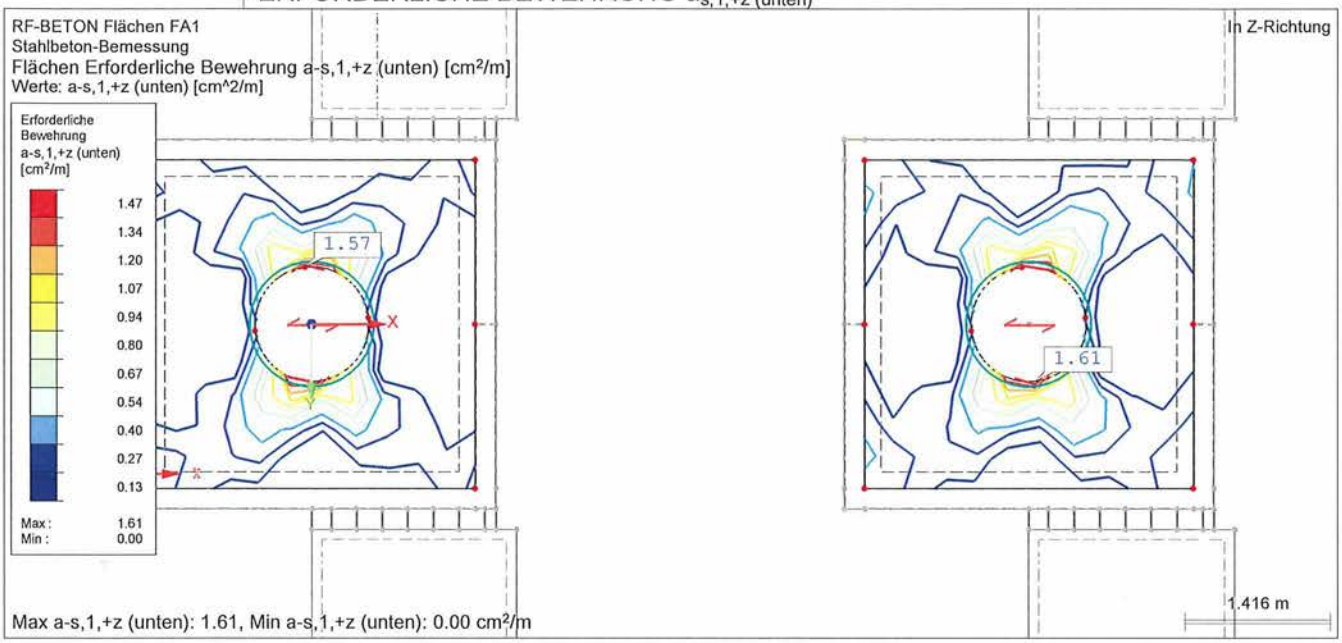
ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,-z\ (oben)}$



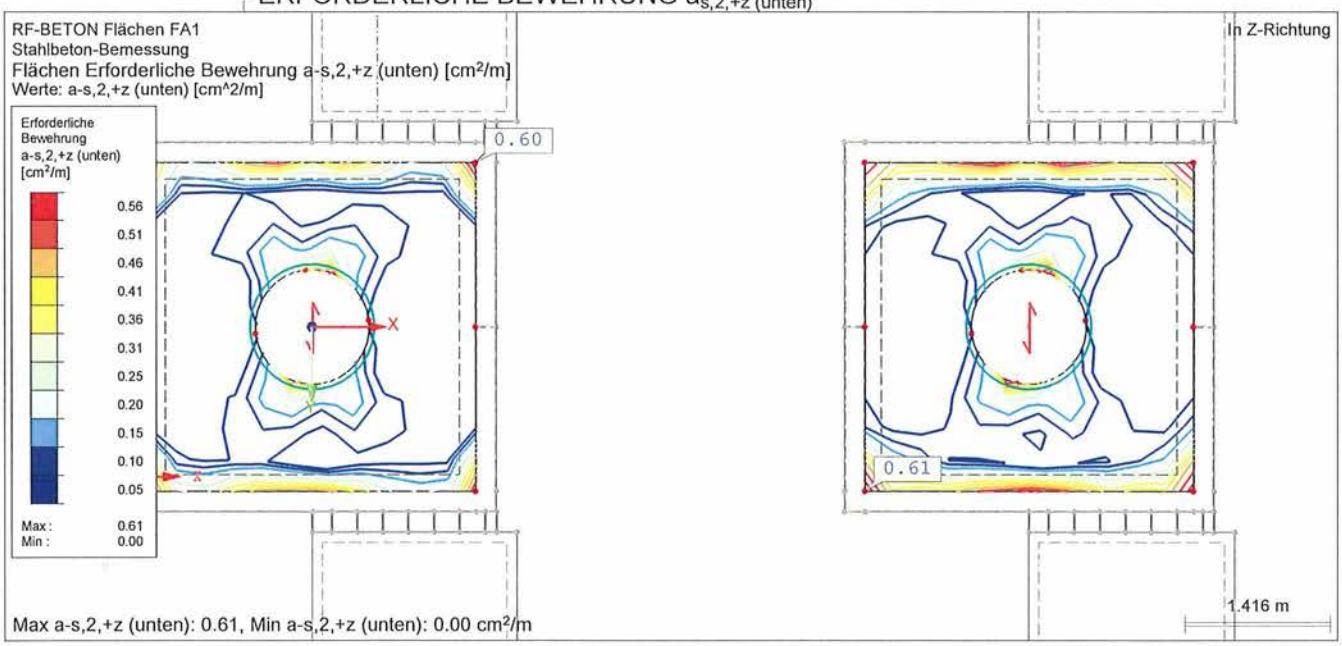
IMN Ingenieurbüro Müller und Nümann GmbH
Sudermannstraße 110, 29313 HAMBÜHREN
Tel: 05084/9801-0 - Fax: 05084/9801-29

Projekt: 42206_BGE Remlingen 18 Modell: 1.1 Datum: 15.06.2023

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,1,+z\ (unten)}$



ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{s,2,+z\ (unten)}$



4.3 Rissbreitennachweis

- Bohrkellerwand (Zwang aus Hydratation)

$A_{s,min} = k_c * k * f_{ct,eff} * A_{ct} / \sigma_s$ $= 1{,}0 * 0{,}74 * 1{,}6 * 0{,}40 / 120 = 3{,}95 * 10^{-3}$ m²/m = 39,5 cm²/m

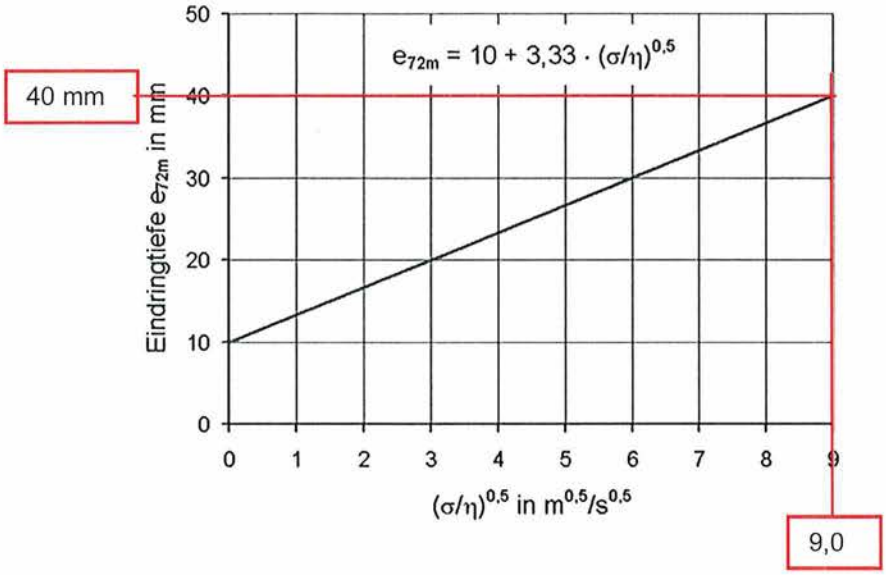
gew.: 2 * Ø 14/7,5 = 41,06 cm²/m

mit:
- kc = 1,0
- k = 0,74 (für h= 40 cm)
- $F_{ct,eff}$ = 1,6 MN/m² = 0,5 * 3,2
- A_{ct} = 1,0 * 0,40 = 0,40 m²/m
- σ_s = 120 MN/m² (gewählt)

Nachweis des gew. Durchmessers (für w_k = 0,1 mm)

$Ø_s = Ø_s^* * (f_{ct,eff} / f_{cto}) = 25 * 1{,}6 / 2{,}9 = 13{,}8$ mm ≈ vorh. $Ø_s$

4.4 Dichtheitsnachweis Bohrkeller



$e_{tm} = 40{,}0\ \mathrm{mm} * \sqrt{\frac{72}{72}} = 40\ \mathrm{mm}$ (für 72 Std.) => e_{tk} = 40,0 *1,35 = 54 mm

Nachweis im ungerissenen Bereich

$$h \geq \gamma_e * e_{tk}$$

mit: e_{tk} = 54 mm; γ_e = 1,5

400 mm ≥ 81,0 mm = 54 mm * 1,5

- Sohle

Nachweis für Zustand 1 (Bohrkellersohle)

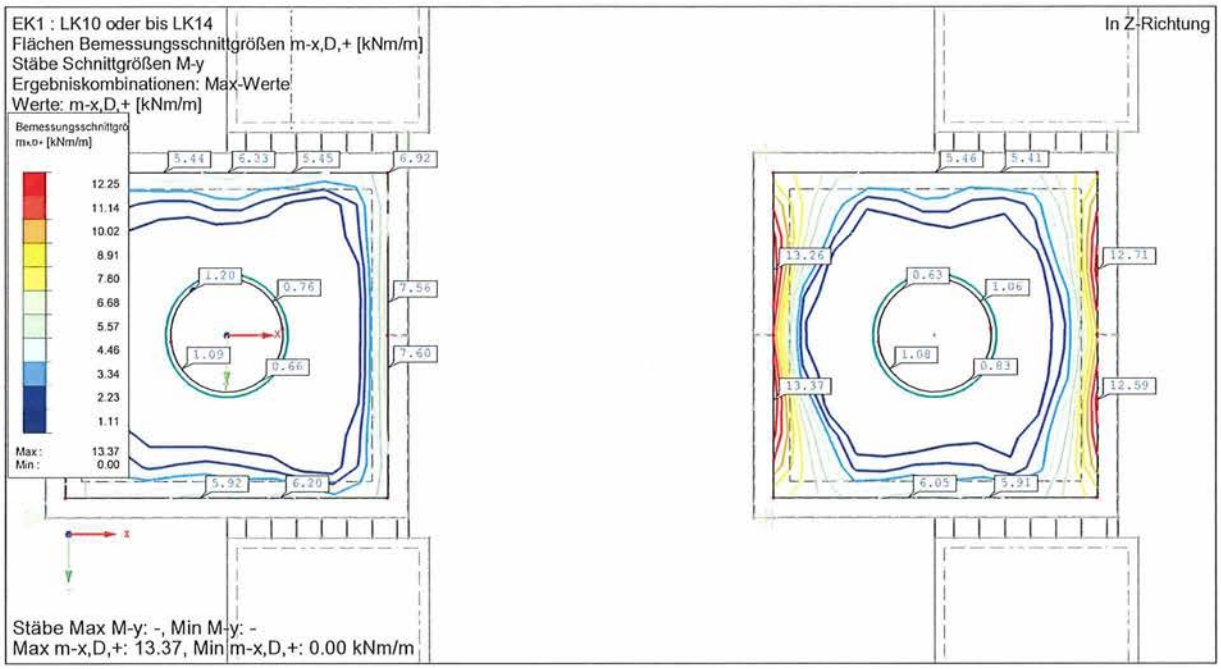
$f_{cbk;0,05}$ darf bei elastischer Bettung um 30% erhöht werden (s. DAfStb-Richtlinie BUmwS Teil 1, 5.1.3 (3)

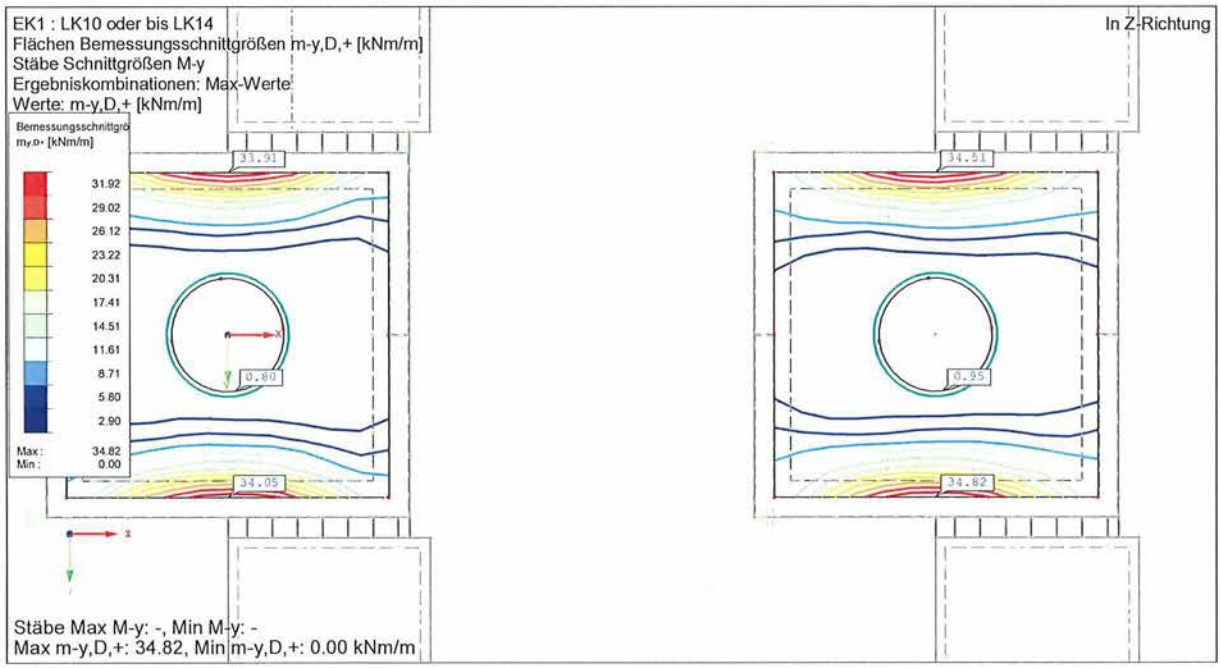
$$f_{cbk;0,05} = 1{,}3\left(1 + 0{,}13\sqrt{\left(\frac{l}{h}\right)}\right) * f_{ctk;0,05}$$

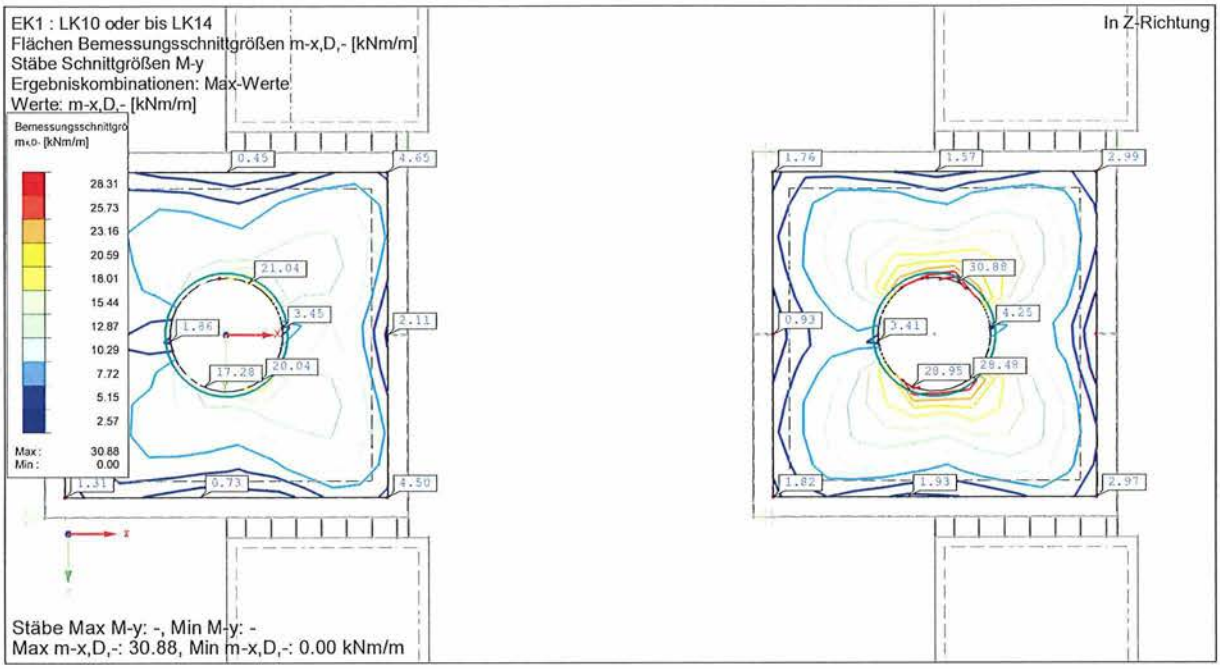
$$f_{cbk;0,05} = 1{,}3\left(1 + 0{,}13\sqrt{\left(\frac{1}{0{,}5}\right)}\right) * 2{,}25 = 3{,}46 N/mm^2$$

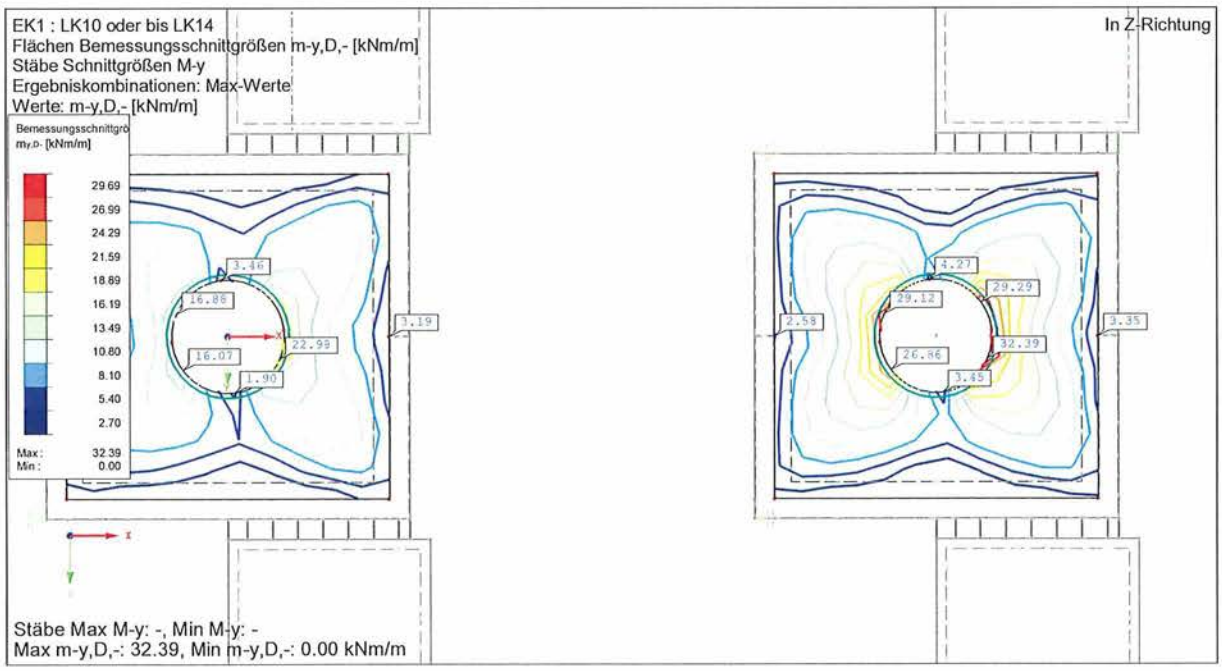
$$zul.M = \frac{0{,}346*100*50^2}{6*1{,}25} = 11533\ kNcm \triangleq 115{,}33 kNm$$

=> Nachweis s. folgend


EK1 : LK10 oder bis LK14
Flächen Bemessungsschnittgrößen m-x,D,+ [kNm/m]
Stäbe Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max-Werte
Werte: m-x,D,+ [kNm/m]
In Z-Richtung
Bemessungsschnittgrö
mx,D+ [kNm/m]
12.25
11.14
10.02
8.91
7.80
6.68
5.57
4.46
3.34
2.23
1.11
Max: 13.37
Min: 0.00
5.44
6.33
5.45
6.92
1.20
0.76
7.56
1.09
0.66
7.40
5.92
6.20
5.46
5.41
13.26
0.63
1.06
12.71
1.08
0.83
13.37
12.59
6.05
5.91
Stäbe Max M-y: -, Min M-y: -
Max m-x,D,+: 13.37, Min m-x,D,+: 0.00 kNm/m


EK1 : LK10 oder bis LK14
Flächen Bemessungsschnittgrößen m-y,D,+ [kNm/m]
Stäbe Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max-Werte
Werte: m-y,D,+ [kNm/m]
In Z-Richtung
Bemessungsschnittgrö
my,D+ [kNm/m]
31.92
29.02
26.12
23.22
20.31
17.41
14.51
11.61
8.71
5.80
2.90
Max: 34.82
Min: 0.00
33.91
0.80
34.05
34.51
0.95
34.82
Stäbe Max M-y: -, Min M-y: -
Max m-y,D,+: 34.82, Min m-y,D,+: 0.00 kNm/m





max. m = 34,82 kNm/m ≤ 115,33 => ungerissen!

- Wände

Nachweis für Zustand 1 (Bohrkellerwände h = 40 cm)

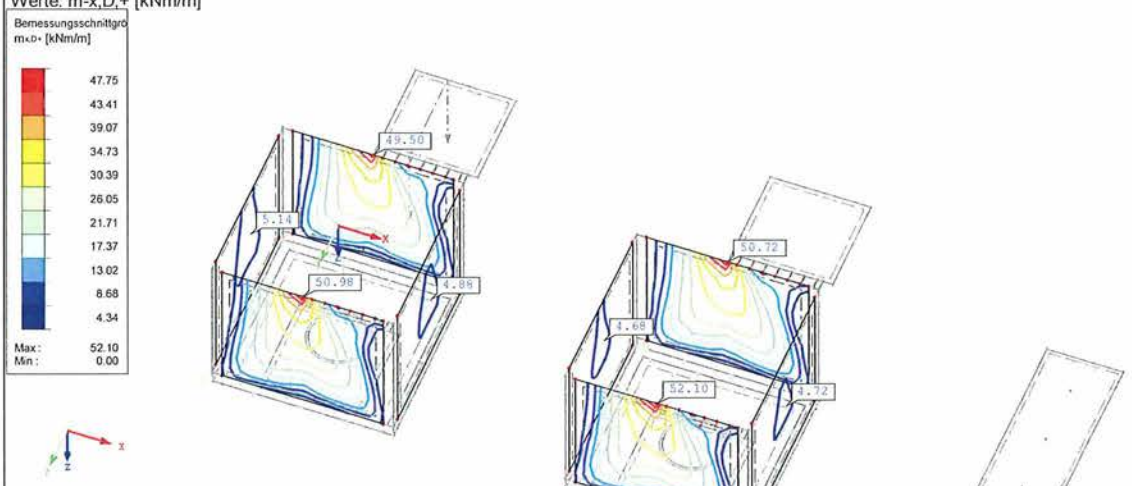
$$f_{cbk;0,05} = \left(1 + 0{,}13\sqrt{\left(\frac{l}{h}\right)}\right) * f_{ctk;0,05}$$

$$f_{cbk;0,05} = \left(1 + 0{,}13\sqrt{\left(\frac{1}{0{,}4}\right)}\right) * 2{,}25 = 2{,}71 N/mm^2$$

$$zul.M \quad = \frac{0{,}271 * 100 * 40^2}{6 * 1{,}25} = 5781{,}3\ kNcm \triangleq 57{,}87 kNm$$

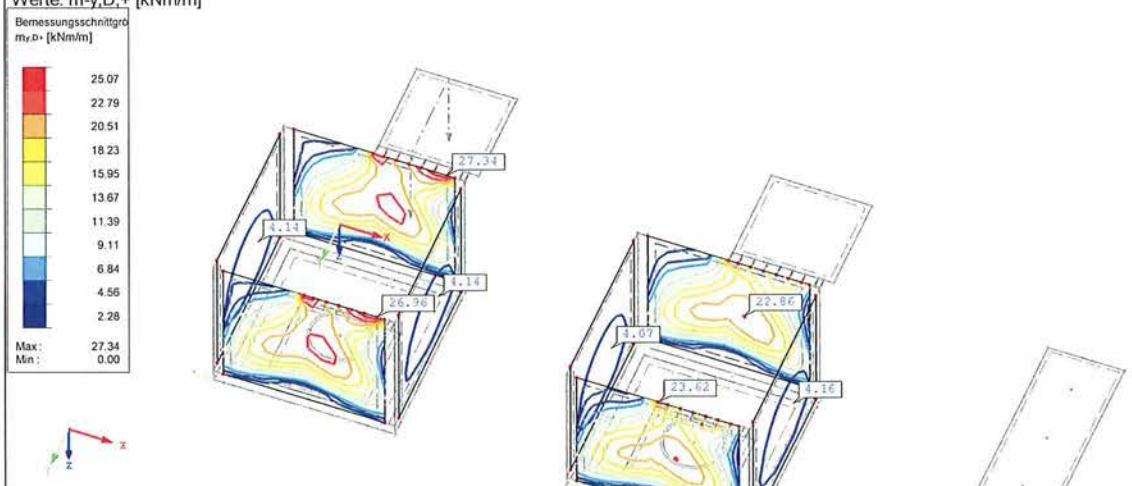
=> Nachweis s. folgend

EK1 : LK10 oder bis LK14 Isometrie
Flächen Bemessungsschnittgrößen m-x,D,+ [kNm/m]
Stäbe Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max-Werte
Werte: m-x,D,+ [kNm/m]

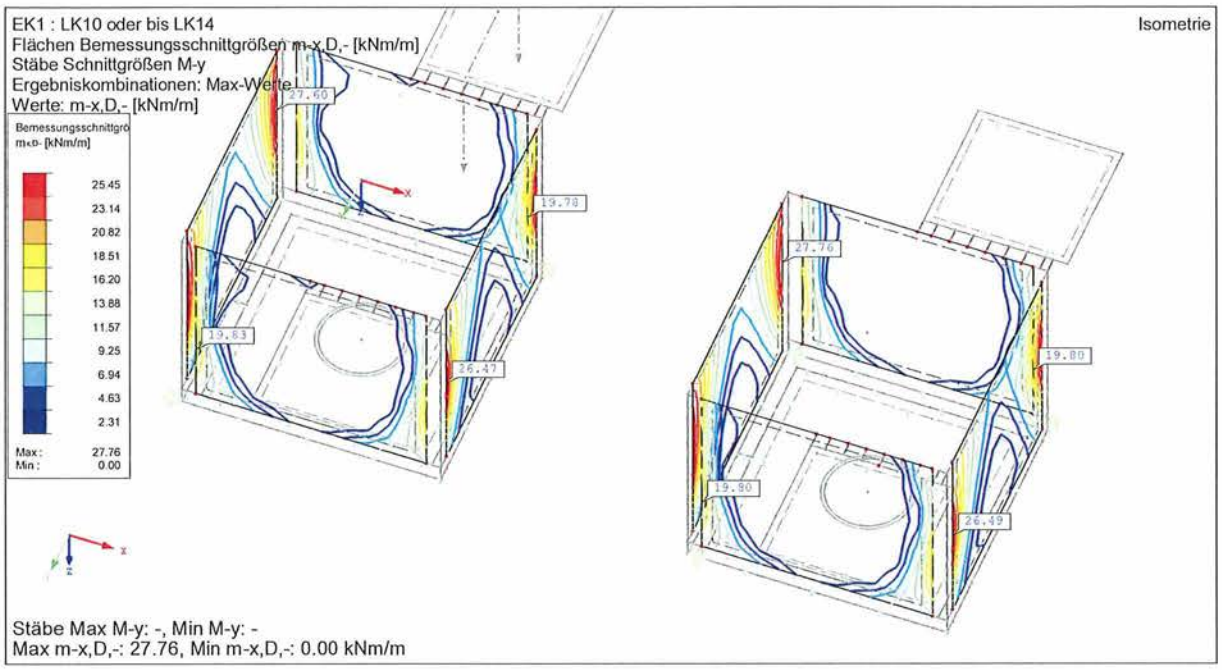


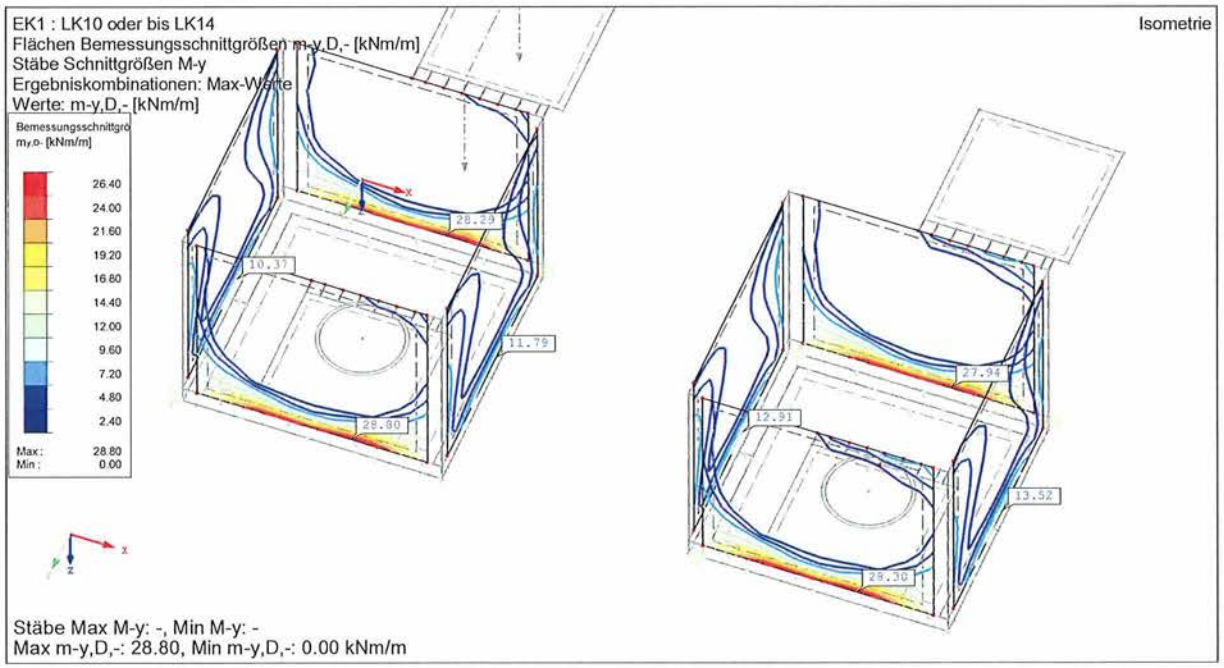
Stäbe Max M-y: -, Min M-y: -
Max m-x,D,+: 52.10, Min m-x,D,+: 0.00 kNm/m

EK1 : LK10 oder bis LK14 Isometrie
Flächen Bemessungsschnittgrößen m-y,D,+ [kNm/m]
Stäbe Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max-Werte
Werte: m-y,D,+ [kNm/m]



Stäbe Max M-y: -, Min M-y: -
Max m-y,D,+: 27.34, Min m-y,D,+: 0.00 kNm/m

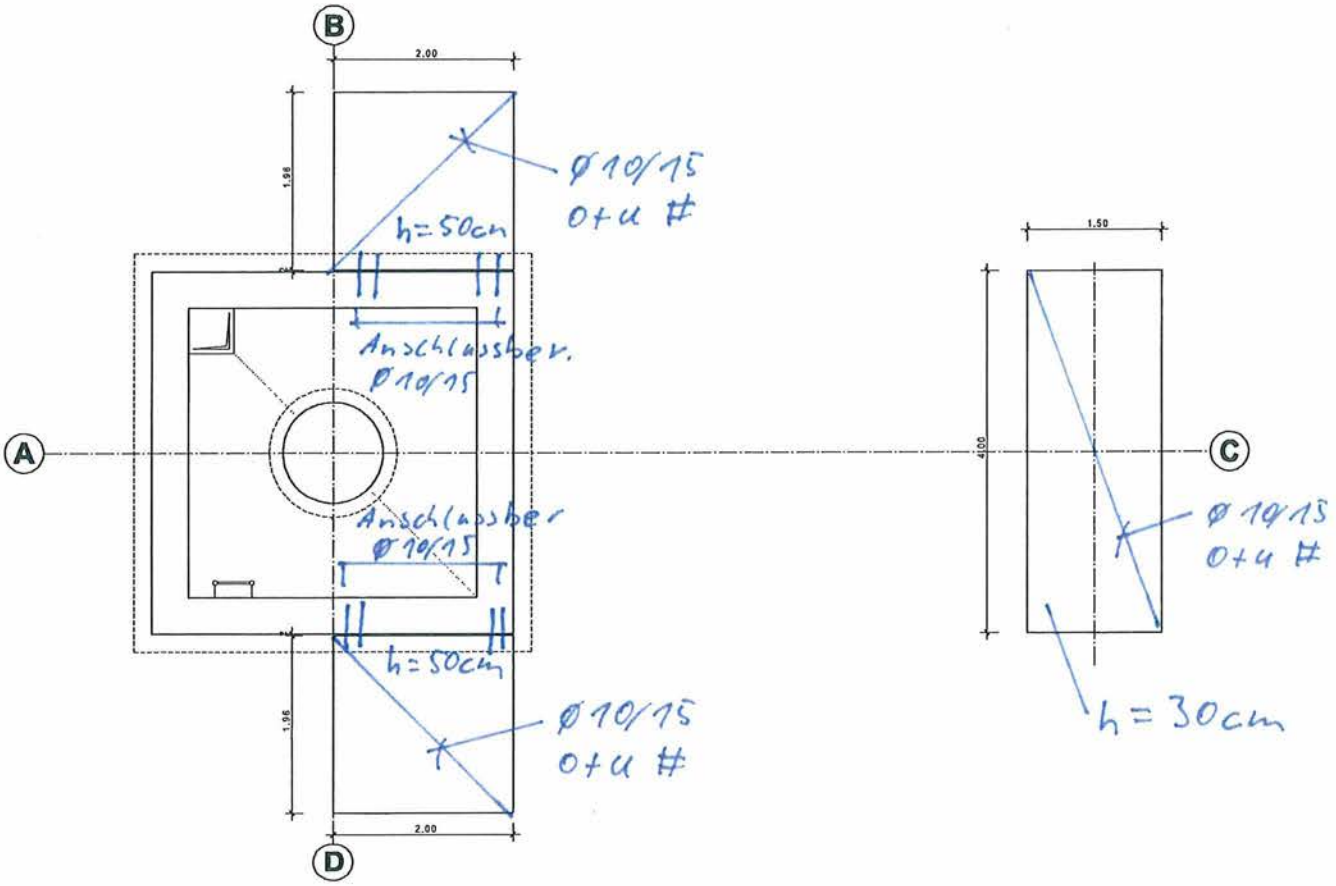




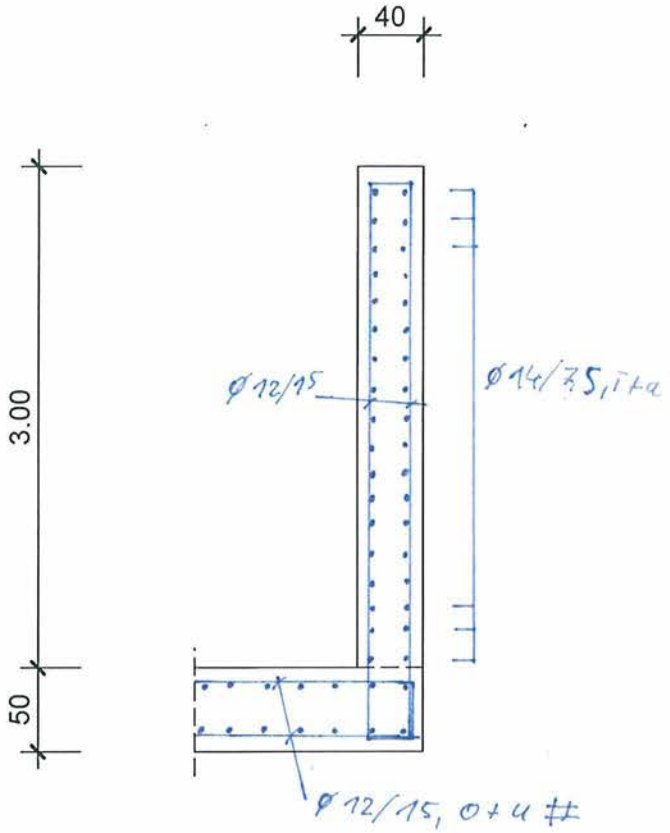
max. m = 52,1 kNm/m ≤ 57,87 => ungerissen!

4.5 Bewehrungsskizzen

- Turmfundament



- Bohrkeller



5. Standsicherheit Fundament für P7 und P8 (Lagesicherheit und klaffende Fuge)

5.1 Einwirkungen

Siehe Seite 13

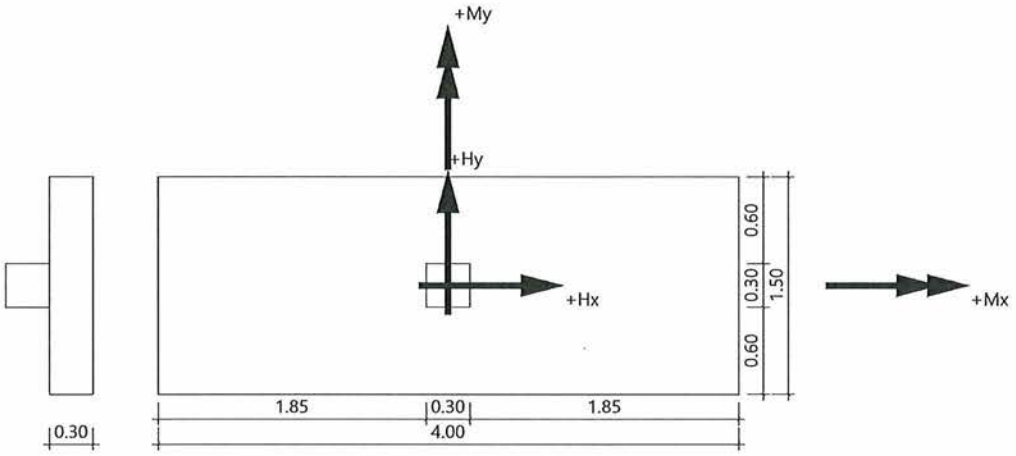
5.2 EDV-Berechnung

Position: FD+-001

Fundament (x64) FD+ 02/2023A (FRILO R-2023-2/P03)

System

Draufsicht



Fundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

Bauteil

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Breite (y) m	Höhe (z) m
Fundament	C 25/30	B500A	4.00	1.50	0.30
Stütze	C 25/30	B500A	0.30	0.30	0.00

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0.30 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 210.00 kN/m².

Boden

Nr	Bezeichung	d m	von m	bis m	γ kN/m³	γ' kN/m³	ϕ' °	c' kN/m²
1		1.50	0.30	-1.20	18.50	11.00	30.0	0.00

Lasten

Stützenlasten - charakteristisch

Nr	Ew	Bezeichnung	N kN	M_x kNm	M_y kNm	H_x kN	H_y kN	Zus	Alt
1	g	g Fund. + Pylon	20.8	0.00	0.00	0.0	0.0	0	0
2	A	LK10 / 11	0.0	0.00	44.24	31.6	10.1	0	1
3	A	LK12	0.0	0.00	0.00	0.0	35.0	0	1
4	A	LK28	0.0	0.00	0.00	0.0	29.1	0	1
5	A	LK70	0.0	0.00	0.00	0.0	5.7	0	1

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : γ = 25.00 kN/m³. Gesamtfundament ohne Sockel bzw. Stütze 1.800 m³ / 45.00 kN. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Sockels bzw. der Stütze an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

Einzellasten - charakteristisch

Nr	wirksam in Lastfall	N kN	ax m	ay m
1	2	118.7	1.24	0.00
2	2	14.1	-1.24	0.00
3	3	87.0	1.24	0.00
4	3	87.0	-1.24	0.00
5	4	20.0	1.24	0.00
6	4	20.0	-1.24	0.00
7	5	143.0	1.24	0.00
8	5	143.0	-1.24	0.00

Überlagerung

Nr	BS	Überlagerung
1	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
2	P	0,9 bzw. 1,1 x (1) + 1.5 x (5)
3	P	0,9 bzw. 1,1 x (1) + 1.5 x (2)
4	P	0,9 bzw. 1,1 x (1) + 1.5 x (4)
5	P	0,95 bzw. 1,05 x (1) + 1.5 x (5)
6	P	1.35 x (1) + 1.5 x (4)
7	P	1.0 x (1)
8	P	1.0 x (1) + 1.0 x (2)
9	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)
10	P	1.35 x (1) + 1.5 x (5)
11	P	1.0 x (1) + 1.5 x (5)
12	perm	1.0 x (1) + 0.3 x (5)
13	perm	1.0 x (1) + 0.3 x (2)

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten SLS charakteristisch	7	0.00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten SLS charakteristisch	8	0.48
Lagesicherheit	3	0.25
Vereinfachter Nachweis ULS	1	0.43
Gleitsicherheit	6	0.79
Grundbruch	1	0.52

Lagesicherheit nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	bei		m	$M_{Ed,dst}$ kNm	$M_{Ed,st}$ kNm	η
3	x	=	2.00	80.58	322.36	0.25
2	x	=	-2.00	0.00	976.49	0.00
4	y	=	0.75	13.08	89.44	0.15
2	y	=	-0.75	0.00	368.73	0.00

Lagesicherheit: stabilisierende und destabilisierende Momente um Aussenkanten
Die Teilsicherheitsbeiwerte der Überlagerungen sind Lastfallweise konstant.
Die vertikale Erddruckkomponente aus Fundamenteinbindung ist nicht berücksichtigt.

Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ = 210.00 kN/m²

σ_{Rd} = 210.00 kN/m². Der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands ist direkt vorgegeben worden.

Vereinfachter Nachweis Überlagerung

Nr	GZ	BS	N_d kN	R_0 kN	a' m	b' m	σ_d kN/m²	σ_{Rd} kN/m²	η
1	GEO	P	288.1	0.0	2.15	1.47	91.05	210.00	0.43

Der Sohldruck ist mit Sicherheitsbeiwerten behaftet.

Gleitsicherheit nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	T_{Edx} kN	T_{Edv} kN	N_k kN	δ_{SK} °	R_{tk} kN	R_{td} kN	γ_{Rh}	η
6	0.0	43.6	105.8	30.00	61.1	55.5	1.1	0.79

Der Sohlreibungswinkel ist aus der Bodenschicht in Höhe der Fundamentsohle prozentual entnommen und auf 35° begrenzt worden. Der prozentuale Anteil am inneren Reibungswinkel beträgt: 100%.

Grundbruch

Grundbruch nach DIN 4017:2006 Überlagerung

Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m³	γ_2 kN/m³	c' kN/m²	φ' °	α °	p_v kN/m²
2.15	1.47	0.30	0.00	0.0	18.50	18.50	0.00	30.0	0.0	0.00

DIN 4017:2006 - Grundbruchnachweis Überlagerung 1

d' m	N_{Ek} kN	T_{Ekx} kN	T_{Ekv} kN	δ °	ω °	N_{Ed} kN	T_{Edx} kN	T_{Edv} kN	R_{nk} °	R_{nd} kN	η
0.30	198.7 kN	31.6 kN	10.1 kN	9.5	17.6	288.1 kN	47.4 kN	15.1 kN	775.7 kN	554.1 kN	0.52

klaffende Fuge nach DIN 1054:2021 Überlagerung

Nr	GZ	BS	N kN	ex m	ey m	a*/(1/6)	b*/(1/9)	ηG	ηG,Q
7	SLS	P	65.8	0.00	0.00	0.000/0.167		0.00	
8	SLS	P	198.7	0.92	0.02		0.053/0.111		0.48

a*=ex/bx+ey/by b*=(ex/bx)²+(ey/by)²

Die statische Berechnung ist abgeschlossen.

Hambühren, 15.06.2023

Unterschrift Aufsteller

Anlage 1

Loadplan [3.1]

Name des Auflagers	Lastfälle	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	charakteristische lastfallbezogene Auflagerreaktionen						
P1	LF11 Konstruktionsgewicht	0	0,32	48,1	0,16	0	0
	zzgl. Pylon	0	0	13,09	0	0	0
	LF12 Zusatzlasten	0	5,13	20,12	0,32	0	0
	LF13 Ergänzungslasten	0	-0,02	-0,02	0	0	0
	LF22 Personenlasten	0	-1,08	6,37	0,44	0	0
	LF31 Regel 60t	0	-14	339,47	-2	0	0
	LF32 Tisch 60t	-0,05	-1,71	40,07	-0,24	0	0
	LF33 Ausnahme 72t	0	-16,89	409,4	-2,41	0	0
	LF34 Tisch 72t	0	-1,19	38,73	-0,18	0	0
	LF41 Wind E +X	-2,3	0,02	-2	0	0	0
	LF42 Wind E -X	2,3	-0,02	2	0	0	0
	LF43 Wind E +Y	0	-0,16	-1,16	0,07	0	0
	LF44 Wind E -Y	0	0,13	1,16	-0,07	0	0
	LF51 Wind B +X	-7,62	0,01	-4,83	0	0	0
	LF52 Wind B -X	9,19	-0,07	8,02	0	0	0
	LF53 Wind B +Y	0	-0,62	-4,66	0,29	0	0
	LF54 Wind B -Y	0	0,62	4,66	-0,29	0	0
	LF61 Sturm +X	-30,39	0,23	-26,51	-0,02	0	0
	LF62 Sturm -X	30,38	-0,23	26,5	0,01	0	0
	LF63 Sturm +Y	0	-2,05	-15,4	0,95	0	0
	LF64 Sturm -Y	0	2,06	15,4	-0,95	0	0

Name des Auflagers	Lastfälle	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	charakteristische lastfallbezogene Auflagerreaktionen						
P2	LF11 Konstruktionsgewicht	0	[illegible]	[illegible]	0,16	0	0
	zzgl. Pylon	0	[illegible]	13,09	0	0	0
	LF12 Zusatzlasten	0	5,13	20,12	0,32	0	0
	LF13 Ergänzungslasten	0	-0,02	-0,02	0	0	0
	LF22 Personenlasten	0	-1,08	6,37	0,44	0	0
	LF31 Regel 60t	0	-14,01	339,45	-2	0	0
	LF32 Tisch 60t	0	-1,54	38,22	-0,24	0	0
	LF33 Ausnahme 72t	0	-16,9	409,38	-2,41	0	0
	LF34 Tisch 72t	0	-1,2	38,73	-0,18	0	0
	LF41 Wind E +X	0	-0,02	2	0	0	0
	LF42 Wind E -X	0	0,02	-2	0	0	0
	LF43 Wind E +Y	0	-0,16	-1,16	0,07	0	0
	LF44 Wind E -Y	0	0,13	1,16	-0,07	0	0
	LF51 Wind B +X	0	-0,01	4,83	0	0	0
	LF52 Wind B -X	0	0,07	-8,01	-0,01	0	0
	LF53 Wind B +Y	0	-0,62	-4,66	0,29	0	0
	LF54 Wind B -Y	0	0,62	4,66	-0,29	0	0
	LF61 Sturm +X	0	-0,23	26,49	0,01	0	0
	LF62 Sturm -X	0	0,23	-26,49	-0,02	0	0
	LF63 Sturm +Y	0	-2,05	-15,4	0,95	0	0
	LF64 Sturm -Y	0	2,05	15,4	-0,95	0	0

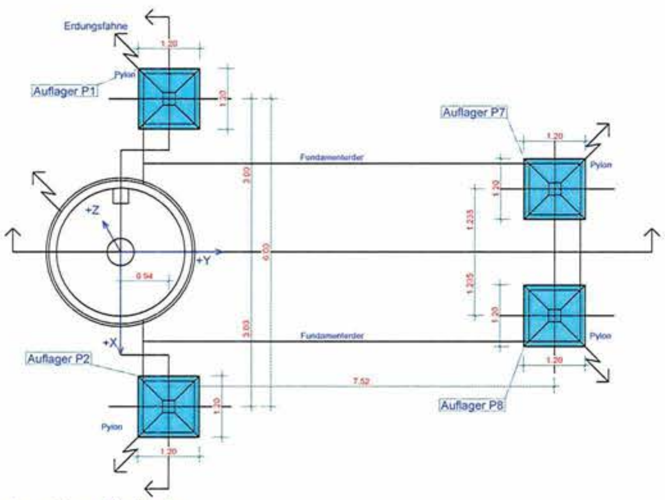
Name des Auflagers	Lastfälle	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	charakteristische lastfallbezogene Auflagerreaktionen						
P7	LF11 Konstruktionsgewicht	3	-0,32	26,05	0	0	-0,03
	zzgl. Pylon	0	0	20,83	0	[illegible]	0
	LF12 Zusatzlasten	4,81	-5,13	40,37	0	0	-0,49
	LF13 Ergänzungslasten	0,01	0,02	0,12	0	0	0
	LF22 Personenlasten	4,67	1,08	39,49	0	0	0,11
	LF31 Regel 60t	-2,98	13,97	-24,55	0	0	1,35
	LF32 Tisch 60t	-0,3	1,66	-2,95	0	0	0,15
	LF33 Ausnahme 72t	-3,59	16,85	-29,61	0	0	1,63
	LF34 Tisch 72t	-0,27	1,19	-2,24	0	0	0,11
	LF41 Wind E +X	-0,82	0,23	-2,81	0	0	-0,03
	LF42 Wind E -X	0,82	-0,23	2,81	0	0	0,03
	LF43 Wind E +Y	0,14	-0,97	1,17	0	0	-0,09
	LF44 Wind E -Y	-0,14	0,95	-1,16	0	0	0,09
	LF51 Wind B +X	-3,18	0,5	-6,39	0	0	-0,08
	LF52 Wind B -X	3,27	-0,93	11,25	0	0	0,13
	LF53 Wind B +Y	0,57	-3,88	4,66	0	0	-0,35
	LF54 Wind B -Y	-0,57	3,88	-4,66	0	0	0,35
	LF61 Sturm +X	-10,81	3,08	-37,2	0	0	-0,43
	LF62 Sturm -X	10,82	-3,08	37,21	0	0	0,43
	LF63 Sturm +Y	1,89	-12,81	15,41	0	0	-1,15
	LF64 Sturm -Y	-1,89	12,81	-15,41	0	0	1,15

Name des Auflagers	Lastfälle	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	charakteristische lastfallbezogene Auflagerreaktionen						
P8	LF11 Konstruktionsgewicht	-3	-0,32	26,05	0	0	0,03
	zzgl. Pylon	0	0	20,83	0	0	0
	LF12 Zusatzlasten	-4,81	-5,13	40,37	0	0	0,49
	LF13 Ergänzungslasten	-0,01	0,02	0,12	0	0	0
	LF22 Personenlasten	-4,67	1,08	39,49	0	0	-0,11
	LF31 Regel 60t	2,98	13,96	-24,51	0	0	-1,35
	LF32 Tisch 60t	0,35	1,58	-2,36	0	0	-0,16
	LF33 Ausnahme 72t	3,59	16,83	-29,56	0	0	-1,63
	LF34 Tisch 72t	0,27	1,19	-2,23	0	0	-0,12
	LF41 Wind E +X	-0,82	-0,23	2,81	0	0	-0,03
	LF42 Wind E -X	0,82	0,23	-2,81	0	0	0,03
	LF43 Wind E +Y	-0,14	-0,97	1,16	0	0	0,09
	LF44 Wind E -Y	0,14	0,95	-1,16	0	0	-0,09
	LF51 Wind B +X	-3,18	-0,5	6,4	0	0	-0,08
	LF52 Wind B -X	3,27	0,93	-11,26	0	0	0,13
	LF53 Wind B +Y	-0,57	-3,88	4,66	0	0	0,35
	LF54 Wind B -Y	0,57	3,88	-4,66	0	0	-0,35
	LF61 Sturm +X	-10,81	-3,09	37,21	0	0	-0,43
	LF62 Sturm -X	10,82	3,09	-37,22	0	0	0,43
	LF63 Sturm +Y	-1,89	-12,81	15,4	0	0	1,15
	LF64 Sturm -Y	1,89	12,81	-15,4	0	0	-1,15

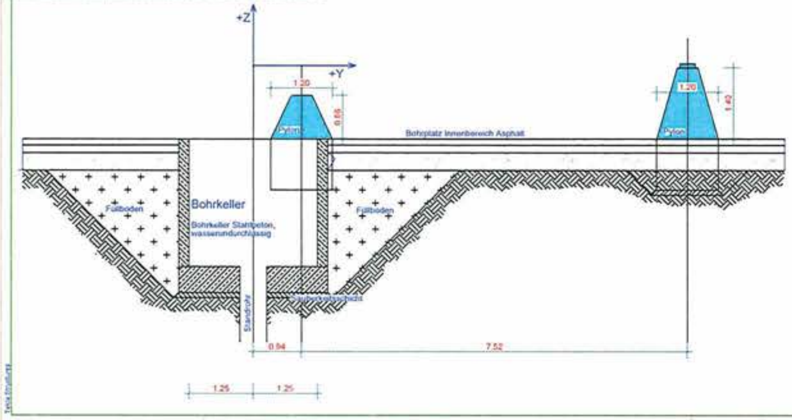
Bezeichnung	maßgebend		Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]	Lastfall-Kombination
P1	max	Rx	38,77	1,56	104,45	0,4	0	0	Lastfallkombination-11
P1	min	Rx	-38,69	8,48	33,6	0,45	0	0	Lastfallkombination-10
P1	max	Ry	0	12,64	89,87	0,02	0	0	Lastfallkombination-13
P1	min	Ry	0,01	-13,35	565,23	-1,4	0	0	Lastfallkombination-27
P1	max	Rz	8,14	-13,06	579,62	-1,48	0	0	Lastfallkombination-26
P1	min	Rz	-38,69	8,48	33,6	0,45	0	0	Lastfallkombination-10
P2	max	Rx	0	12,63	89,86	0,02	0	0	Lastfallkombination-13
P2	min	Rx	0	-13,38	565,09	-1,39	0	0	Lastfallkombination-27
P2	max	Ry	0	12,63	89,86	0,02	0	0	Lastfallkombination-13
P2	min	Ry	0	-13,38	565,09	-1,39	0	0	Lastfallkombination-27
P2	max	Rz	0	-12,29	575,44	-1,47	0	0	Lastfallkombination-25
P2	min	Rz	0	8,51	33,47	0,45	0	0	Lastfallkombination-11
P7	max	Rx	23,56	-9	118,88	0	0	0,01	Lastfallkombination-11
P7	min	Rx	-8,06	-1,06	14,1	0	0	-0,96	Lastfallkombination-10
P7	max	Ry	5,06	14,53	44,64	0	0	1,38	Lastfallkombination-28
P7	min	Ry	10,34	-17,48	87,36	0	0	-1,55	Lastfallkombination-12
P7	max	Rz	16,81	-2,83	143,02	0	0	-0,25	Lastfallkombination-70
P7	min	Rz	-8,06	-1,06	14,1	0	0	-0,96	Lastfallkombination-10
P8	max	Rx	8,07	-1,04	13,9	0	0	0,96	Lastfallkombination-11
P8	min	Rx	-23,55	-8,99	118,72	0	0	0	Lastfallkombination-10
P8	max	Ry	-5,07	14,54	44,24	0	0	-1,38	Lastfallkombination-28
P8	min	Ry	-10,35	-17,48	87,36	0	0	1,55	Lastfallkombination-12
P8	max	Rz	-16,81	-2,83	143,02	0	0	0,25	Lastfallkombination-70
P8	min	Rz	8,07	-1,04	13,9	0	0	0,96	Lastfallkombination-11

Notiz 1: Das Eigengewicht der Pylone ist hierin nicht enthalten. Diese sind der obigen Tabelle der charakteristischen Auflagerreaktionen zu entnehmen.
Notiz 2: Die Werte dieser Tabelle sind "design Lasten". Die Sicherheits- und Kombinationsbeiwerte sind der Statik auf Seite 10 zu entnehmen.
Notiz 3: Der Lastangriffspunkt befindet sich an Oberkante (OK) Pylon.

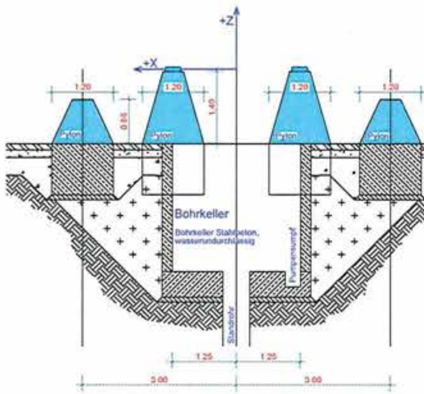
Aufsicht Fundamente und Bohrkeller



Schnitte A-A', Fundamente und Bohrkeller



Schnitte B-B', Fundamente und Bohrkeller



Anhang 1.12-Bohrkeller & Fundament-Statische Berechnung
BGE-Asse-KZL: 9A/35211000/VSS/-/-/GE/LA/0001/00 Blatt 100 von 104

Rev	Änderung	Datum	Name
a	Einarbeitung der Prüfanmerkungen	25.03.2020	Pollmann

pollmann.ingenieure GmbH
Ingenieurbüro für Tragwerksplanung
An der Hansalinie 46-50 59387 Ascheberg
Tel. 02593 / 89 24 70-0
Fax. 02593 / 89 24 70-1
E-Mail: info@ing-pollmann.de

Projekt: Ascheberg-Daldrup

Bauherr: Daldrup & Söhne AG

Baustelle: Lüdinghauser Str. 42-46 59387 Ascheberg

Planinhalt: **Lastplan**
Bohranlage B4-A60_9-14

Projektnummer: 2019-075

Plannummer: TWP-L01

Index: a

Maßstab: 1:50

Format: 841x594

charakteristische lastfallbezogene Auflagerreaktionen							
Name des Auflagers	Lastfälle	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
P1	LF11 Konstruktionsgewicht	0	0,32	48,1	0,16	0	0
	zzgl. Pylon	0	0	13,09	0	0	0
	LF12 Zusatzlasten	0	5,13	20,12	0,32	0	0
	LF13 Ergänzungslasten	0	-0,02	-0,02	0	0	0
	LF22 Personenlasten	0	-1,08	6,37	0,44	0	0
	LF31 Regel 60t	0	-14	339,47	-2	0	0
	LF32 Tisch 60t	-0,05	-1,71	40,07	-0,24	0	0
	LF33 Ausnahme 72t	0	-16,89	409,4	-2,41	0	0
	LF34 Tisch 72t	0	-1,19	38,73	-0,18	0	0
	LF41 Wind E +X	-2,3	0,02	-2	0	0	0
	LF42 Wind E -X	2,3	-0,02	2	0	0	0
	LF43 Wind E +Y	0	-0,16	-1,16	0,07	0	0
	LF44 Wind E -Y	0	0,13	1,16	-0,07	0	0
	LF51 Wind B +X	-7,62	0,01	-4,83	0	0	0
	LF52 Wind B -X	9,19	-0,07	8,02	0	0	0
	LF53 Wind B +Y	0	-0,62	-4,66	0,29	0	0
	LF54 Wind B -Y	0	0,62	4,66	-0,29	0	0
	LF61 Sturm +X	-30,39	0,23	-26,51	-0,02	0	0
	LF62 Sturm -X	30,38	-0,23	26,5	0,01	0	0
	LF63 Sturm +Y	0	-2,05	-15,4	0,95	0	0
	LF64 Sturm -Y	0	2,06	15,4	-0,95	0	0

charakteristische lastfallbezogene Auflagerreaktionen							
Name des Auflagers	Lastfälle	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
P2	LF11 Konstruktionsgewicht	0	[illegible]	48,1	0,16	0	0
	zzgl. Pylon	0	[illegible]	13,09	0	0	0
	LF12 Zusatzlasten	0	5,13	20,12	0,32	0	0
	LF13 Ergänzungslasten	0	-0,02	-0,02	0	0	0
	LF22 Personenlasten	0	-1,08	6,37	0,44	0	0
	LF31 Regel 60t	0	-14,01	339,45	-2	0	0
	LF32 Tisch 60t	0	-1,54	38,22	-0,24	0	0
	LF33 Ausnahme 72t	0	-16,9	409,38	-2,41	0	0
	LF34 Tisch 72t	0	-1,2	38,73	-0,18	0	0
	LF41 Wind E +X	0	-0,02	2	0	0	0
	LF42 Wind E -X	0	0,02	-2	0	0	0
	LF43 Wind E +Y	0	-0,16	-1,16	0,07	0	0
	LF44 Wind E -Y	0	0,13	1,16	-0,07	0	0
	LF51 Wind B +X	0	-0,01	4,83	0	0	0
	LF52 Wind B -X	0	0,07	-8,01	-0,01	0	0
	LF53 Wind B +Y	0	-0,62	-4,66	0,29	0	0
	LF54 Wind B -Y	0	0,62	4,66	-0,29	0	0
	LF61 Sturm +X	0	-0,23	26,49	0,01	0	0
	LF62 Sturm -X	0	0,23	-26,49	-0,02	0	0
	LF63 Sturm +Y	0	-2,05	-15,4	0,95	0	0
	LF64 Sturm -Y	0	2,05	15,4	-0,95	0	0

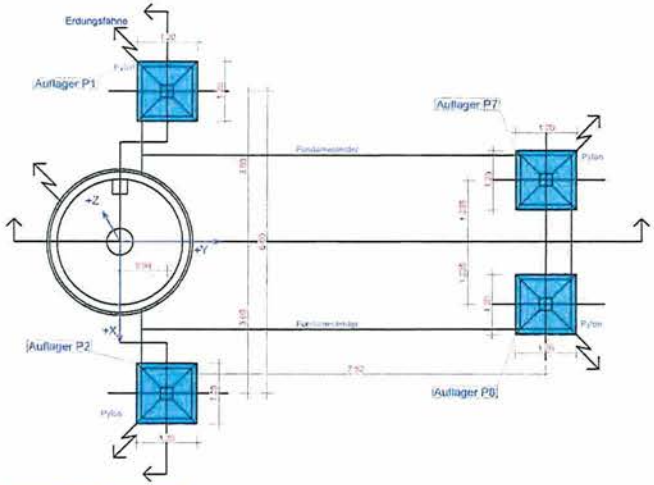
charakteristische lastfallbezogene Auflagerreaktionen							
Name des Auflagers	Lastfälle	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	[illegible]	Mz [kNm]
P7	LF11 Konstruktionsgewicht	3	-0,32	26,05	0	[illegible]	-0,03
	zzgl. Pylon	0	0	20,83	0	0	0
	LF12 Zusatzlasten	4,81	-5,13	40,37	0	0	-0,49
	LF13 Ergänzungslasten	0,01	0,02	0,12	0	0	0
	LF22 Personenlasten	4,67	1,08	39,49	0	0	0,11
	LF31 Regel 60t	-2,98	13,97	-24,55	0	0	1,35
	LF32 Tisch 60t	-0,3	1,66	-2,95	0	0	0,15
	LF33 Ausnahme 72t	-3,59	16,85	-29,61	0	0	1,63
	LF34 Tisch 72t	-0,27	1,19	-2,24	0	0	0,11
	LF41 Wind E +X	-0,82	0,23	-2,81	0	0	-0,03
	LF42 Wind E -X	0,82	-0,23	2,81	0	0	0,03
	LF43 Wind E +Y	0,14	-0,97	1,17	0	0	-0,09
	LF44 Wind E -Y	-0,14	0,95	-1,16	0	0	0,09
	LF51 Wind B +X	-3,18	0,5	-6,39	0	0	-0,08
	LF52 Wind B -X	3,27	-0,93	11,25	0	0	0,13
	LF53 Wind B +Y	0,57	-3,88	4,66	0	0	-0,35
	LF54 Wind B -Y	-0,57	3,88	-4,66	0	0	0,35
	LF61 Sturm +X	-10,81	3,08	-37,2	0	0	-0,43
	LF62 Sturm -X	10,82	-3,08	37,21	0	0	0,43
	LF63 Sturm +Y	1,89	-12,81	15,41	0	0	-1,15
	LF64 Sturm -Y	-1,89	12,81	-15,41	0	0	1,15

charakteristische lastfallbezogene Auflagerreaktionen							
Name des Auflagers	Lastfälle	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
P8	LF11 Konstruktionsgewicht	-3	-0,32	26,05	0	0	0,03
	zzgl. Pylon	0	0	20,83	0	0	0
	LF12 Zusatzlasten	-4,81	-5,13	40,37	0	0	0,49
	LF13 Ergänzungslasten	-0,01	0,02	0,12	0	0	0
	LF22 Personenlasten	-4,67	1,08	39,49	0	0	-0,11
	LF31 Regel 60t	2,98	13,96	-24,51	0	0	-1,35
	LF32 Tisch 60t	0,35	1,58	-2,36	0	0	-0,16
	LF33 Ausnahme 72t	3,59	16,83	-29,56	0	0	-1,63
	LF34 Tisch 72t	0,27	1,19	-2,23	0	0	-0,12
	LF41 Wind E +X	-0,82	-0,23	2,81	0	0	-0,03
	LF42 Wind E -X	0,82	0,23	-2,81	0	0	0,03
	LF43 Wind E +Y	-0,14	-0,97	1,16	0	0	0,09
	LF44 Wind E -Y	0,14	0,95	-1,16	0	0	-0,09
	LF51 Wind B +X	-3,18	-0,5	6,4	0	0	-0,08
	LF52 Wind B -X	3,27	0,93	-11,26	0	0	0,13
	LF53 Wind B +Y	-0,57	-3,88	4,66	0	0	0,35
	LF54 Wind B -Y	0,57	3,88	-4,66	0	0	-0,35
	LF61 Sturm +X	-10,81	-3,09	37,21	0	0	-0,43
	LF62 Sturm -X	10,82	3,09	-37,22	0	0	0,43
	LF63 Sturm +Y	-1,89	-12,81	15,4	0	0	1,15
	LF64 Sturm -Y	1,89	12,81	-15,4	0	0	-1,15

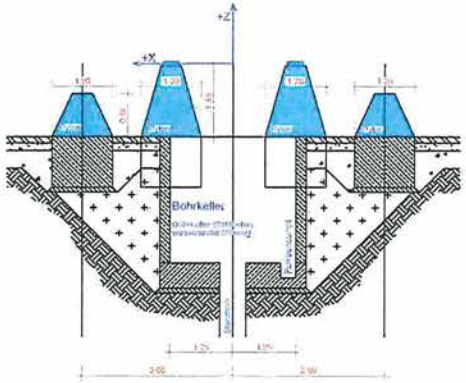
Bezeichnung	maßgebend	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]	Lastfall-Kombination
P1	max Rx	38,77	1,56	104,45	0,4	0	0	Lastfallkombination-11
P1	min Rx	-38,69	8,48	33,6	0,45	0	0	Lastfallkombination-10
P1	max Ry	0	12,64	89,87	0,02	0	0	Lastfallkombination-13
P1	min Ry	0,01	-13,35	565,23	-1,4	0	0	Lastfallkombination-27
P1	max Rz	8,14	-13,06	579,62	-1,48	0	0	Lastfallkombination-26
P1	min Rz	-38,69	8,48	33,6	0,45	0	0	Lastfallkombination-10
P2	max Rx	0	12,63	89,86	0,02	0	0	Lastfallkombination-13
P2	min Rx	0	-13,36	565,09	-1,39	0	0	Lastfallkombination-27
P2	max Ry	0	12,63	89,86	0,02	0	0	Lastfallkombination-13
P2	min Ry	0	-13,38	565,09	-1,39	0	0	Lastfallkombination-27
P2	max Rz	0	-12,29	575,44	-1,47	0	0	Lastfallkombination-25
P2	min Rz	0	8,51	33,47	0,45	0	0	Lastfallkombination-11
P7	max Rx	23,56	-9	118,88	0	0	0,01	Lastfallkombination-11
P7	min Rx	-8,06	-1,06	14,1	0	0	-0,96	Lastfallkombination-10
P7	max Ry	5,06	14,53	44,64	0	0	1,38	Lastfallkombination-28
P7	min Ry	10,34	-17,48	87,36	0	0	-1,55	Lastfallkombination-12
P7	max Rz	16,81	-2,83	143,02	0	0	-0,25	Lastfallkombination-70
P7	min Rz	-8,06	-1,06	14,1	0	0	-0,96	Lastfallkombination-10
P8	max Rx	8,07	-1,04	13,9	0	0	0,96	Lastfallkombination-11
P8	min Rx	-23,55	-8,99	118,72	0	0	0	Lastfallkombination-10
P8	max Ry	-5,07	14,54	44,24	0	0	-1,38	Lastfallkombination-28
P8	min Ry	-10,35	-17,48	87,36	0	0	1,55	Lastfallkombination-12
P8	max Rz	-16,81	-2,83	143,02	0	0	0,25	Lastfallkombination-70
P8	min Rz	8,07	-1,04	13,9	0	0	0,96	Lastfallkombination-11

*Notiz 1: Das Eigengewicht der Pylone ist hierin nicht enthalten. Diese sind der obigen Tabelle der charakteristischen Auflagerreaktionen zu entnehmen.
Notiz 2: Die Werte dieser Tabelle sind "design Lasten". Die Sicherheits- und Kombinationsbeiwerte sind der Statik auf Seite 10 zu entnehmen.
Notiz 3: Der Lastangriffspunkt befindet sich an Oberkante (OK) Pylon.

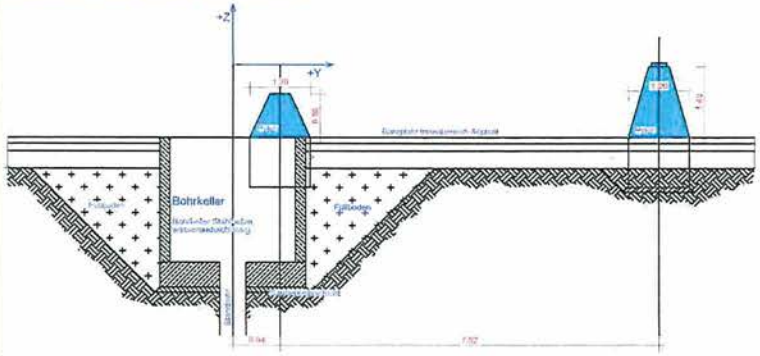
Aufsicht Fundamente und Bohrkeller

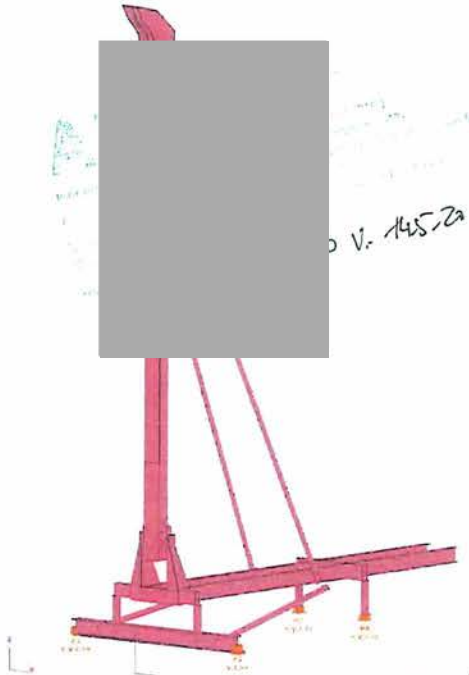


Schnitte B-B', Fundamente und Bohrkeller



Schnitte A-A', Fundamente und Bohrkeller





Prüfanmerkungen sind anwesend beiliegend

0	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Änd	Änderung	Datum	Name

pollmann.ingenieure GmbH
Ingenieurbüro für Tragwerksplanung
An der Hanseallee 48-50 59387 Ascheberg
Tel. 02599 / 89 24 70-0
Fax. 02599 / 89 24 70-1
E-Mail: info@ing-pollmann.de

PROJEKT: Ascheberg-Daldrup

BAUHERR: Daldrup & Söhne AG

BAUORT: Lüdinghauser Str. 42-46 59387 Ascheberg

ZEICHNUNGSINHALT: /

PLANINHALT: Lastplan
Bohranlage B4-A60_9-14

PROJEKTNAME: 2019-075

	DATUM	NAME
gez.	30.09.2020	
gepr.	23.09.2020	

PLANTYPENNR.: TWP-L01

NR.: a

PLANFORMAT: 841x594

MAßSTAB: 1:50

Anhang 1.12-Bohrkeller & Fundament-Statische Berechnung
BGE-Asse-KZL: 9A/35211000/VS5/-/-/GE/LA/0001/00 Blatt 101 von 104

Anlage 2

Auszüge [3.2]

51363-20 . besp. 200514 - grau - statik

Standsicherheitsnachweis

Projekt

2019-075
B4A-60 9-14

Nutzer

Daldrup & Söhne AG
Lüdinghauser Straße 42-46
59387 Ascheberg

Auftraggeber

Daldrup & Söhne AG
[redacted]
Lüdinghauser Straße 42-46
59387 Ascheberg

20.03.2020

Aufsteller

pollmann.ingenieure
Ingenieurbüro für Tragwerksplanung

pollmann.ingenieure GmbH
An der Hansalinie 48-50
59387 Ascheberg
Tel. +49 2599 89 24 70-0
Fax. +49 2599 89 24 70-1
www.ing-pollmann.de

Aufsteller [redacted]

Dipl.-Ing.(TU) [redacted] (IWE)
Tel. +49 2599 89 24 70[redacted]
[redacted]@ing-pollmann.de

20.03.2020

Die Statik darf nur für das o. g. Projekt auf Grundlage der in den Vorbemerkungen genannten Annahmen und Unterlagen verwendet werden. Für im Grundriss bzw. Ausführung ähnliche Projekte muss eine eigenständige Berechnung erfolgen. Die Berechnung umfasst die im Inhaltsverzeichnis aufgeführten Seiten bzw. Pläne und Anlagen.

[redacted]

-20-PR_200514

1.3.3 Lastfallkombinationen

Name	Grenzzustand	LF11 Konstruktio... Kombinationsfak...	LF12 Zusatzlasten Kombinationsfak...	LF13 Ergänzungs... Kombinationsfak...	LF21 Einrichtelasten Kombinationsfak...	LF22 Personenlas... Kombinationsfak...	LF31 Regal 60t Kombinationsfak...	LF32 Tisch 60t Kombinationsfak...	LF33 Ausnahme... Kombinationsfak...	LF34 Tisch 72t Kombinationsfak...	LF41 Wind E +X Kombinationsfak...	LF42 Wind E -X Kombinationsfak...	LF43 Wind E +Y Kombinationsfak...	LF44 Wind E -Y Kombinationsfak...	LF51 Wind B +X Kombinationsfak...	LF52 Wind B -X Kombinationsfak...	LF53 Wind B +Y Kombinationsfak...	LF54 Wind B -Y Kombinationsfak...	LF61 Sturm +X Kombinationsfak...	LF62 Sturm -X Kombinationsfak...	LF63 Sturm +Y Kombinationsfak...	LF64 Sturm -Y Kombinationsfak...
Lastfallkombination-1	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-2	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-3	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-4	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-5	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-6	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	1,15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-7	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	1,15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-8	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-9	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-10	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0	0	0
Lastfallkombination-11	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0	0
Lastfallkombination-12	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0
Lastfallkombination-13	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,35
Lastfallkombination-14	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-15	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-16	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-17	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-18	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lastfallkombination-19	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-20	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-21	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-22	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-23	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lastfallkombination-24	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-25	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-26	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-27	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-28	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lastfallkombination-29	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-30	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-31	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-32	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-33	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lastfallkombination-34	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-35	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-36	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-37	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-38	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-39	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-40	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-41	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0
Lastfallkombination-42	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0
Lastfallkombination-43	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0
Lastfallkombination-44	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25	0
Lastfallkombination-45	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25
Lastfallkombination-46	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	1,15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-47	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	1,15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-48	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-49	(ULS) Tragfähigkeit	1	1	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-50	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-51	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-52	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-53	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-54	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lastfallkombination-55	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-56	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-57	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-58	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-59	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lastfallkombination-60	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-61	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-62	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-63	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-64	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	1,15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lastfallkombination-65	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-66	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-67	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-68	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lastfallkombination-69	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lastfallkombination-70	(ULS) Tragfähigkeit	1,35	1,35	1,35	0	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0