

Bundesministerium für Digitales und Verkehr

Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksplanungen für Ingenieurbauten

RAB-ING

Teil 3 Entwurf

Abschnitt 6 Musterbeispiele

Unterabschnitt 4 Tunnel in offener Bauweise

Straßenbauverwaltung:	_____
Straßenklasse und Nr.:	B 001
Streckenbezeichnung:	A-Stadt - B-Stadt
Baumaßnahme/Bauwerk:	Musterbeispiel Tunnel in offener Bauweise
	Neubau
Bauwerks-Nr. (ASB-ING):	1234 567

Träger der Baumaßnahme:	Bundesrepublik Deutschland
-------------------------	----------------------------

Bauwerksentwurf
- Erläuterungsbericht -

Aufgestellt:	Geprüft:
---------------------	-----------------

Gesehen:	Genehmigt:
-----------------	-------------------

Inhalt	Seite
1 Allgemeines	5
1.1 Notwendigkeit der Maßnahme, Verkehrswege, örtliche Randbedingungen.....	5
1.2 Bauwerksgestaltung und Bauweise.....	5
1.2.1 Bauwerksangaben	5
1.2.2 Variantenuntersuchungen.....	6
1.2.3 Gestaltung.....	6
1.2.4 Portalbereiche	6
2 Bodenverhältnisse, Grundwasser	7
2.1 Baugrund, Schichtaufbau.....	7
2.2 Homogenbereiche und bodenmechanische Kennwerte.....	7
2.3 Grundwasser, Wasserhaltung.....	9
2.4 Altlasten, Kampfmitteluntersuchung.....	9
3 Trog- und Tunnelbauwerk.....	9
3.1 Konstruktion	9
3.2 Bauverfahren.....	11
3.3 Abdichtung	11
3.4 Fugenausbildung.....	12
3.5 Baulicher Brandschutz.....	12
3.6 Fahrbahnaufbau	12
3.7 Rampen- und Portalbereich	12
4 Entwässerung.....	12
4.1 Fahrbahntwässerung und Sohldränage.....	12
4.2 Bauwerkshinterfüllung und Dränage	13
4.3 Gewässerschutzanlagen.....	13
5 Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen.....	13
6 Betriebstechnische Ausstattung	13
6.1 Grundlagen	13
6.2 Beleuchtung	14
6.3 Lüftung.....	14
6.4 Verkehrstechnische Einrichtungen.....	14
6.5 Sicherheitseinrichtungen.....	14
6.6 Stromversorgung	16
6.7 Betriebsräume	16

Inhalt	Seite
7 Herstellung, Bauzeit	16
7.1 Bauablauf	16
7.2 Bauzeit	17
7.3 Baustelleneinrichtung	18
7.4 Verwendung der Aushubmassen	18
8 Kosten.....	18
9 Baurechtsverfahren.....	18

1 Allgemeines

1.1 Notwendigkeit der Maßnahme, Verkehrswege, örtliche Randbedingungen

Die Bundesstraße B 001 verbindet in West-Ost-Richtung die in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Bundesstraßen Bxx und Byy. Daher hat die Bundesstraße B 001 für die Stadt C eine wesentliche verkehrliche Bedeutung.

Die Bundesstraße B 001 verläuft heute quer durch C-Stadt. Durch die signalgesteuerten Knotenpunkte ist die Leistungsfähigkeit im Abschnitt zwischen A-Straße und C-Straße sehr stark eingeschränkt.

Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit sollen im Zuge des 4-spurigen-Ausbaus der B 001 die Verkehrsknoten planfrei gestaltet werden. Hierfür wird von km 2+490 bis 3+290 ein 800 m langer oberflächennaher Tunnel erforderlich. Aufgrund der hydrologischen Randbedingungen sind dem Tunnel im Westen und Osten Trogstrecken vorgelagert.

Die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke beträgt 45.000 Kfz/24 h bei einem Schwerlastanteil von 9 %. Die Fahrgeschwindigkeit im Tunnel beträgt 80 km/h.

Aufgrund der Verkehrsstärke wird als Regelquerschnitt ein RQ 31 t nach Bild 11 der RAA 2008 gewählt. Der Tunnel wird im Richtungsverkehr betrieben. Im Rahmen der Voruntersuchung wurden mehrere Varianten hinsichtlich der Tunnellänge untersucht. Auch ein Überführungsbauwerk über die C-Straße wurde vergleichend der Tunnellösung gegenübergestellt.

Im Rahmen der Variantenuntersuchung stellte sich die gewählte Lösung hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Schall und Städtebau als die günstigste Lösung heraus.

Aufgrund der innerstädtischen Lage werden die Trogwände mit hochabsorbierenden Schallschutzelementen verkleidet. Ebenso werden die jeweiligen Tunneleingangsbereiche auf 20 m Länge an Decke und Wänden mit Schallschutzelementen verkleidet.

Durch die im Nahbereich der Portale sich befindenden Ein- und Ausfahrtrampen kann bei Wartungsarbeiten im Tunnel der Tunnel in den Nachtstunden gesperrt und der Verkehr über das städtische Straßennetz umgeleitet werden. Daher ist der Betrieb einer Tunnelröhre im Gegenverkehr für Wartungsarbeiten nicht vorgesehen.

Für den Betrieb des Tunnels sind folgende Organisationseinheiten vorgesehen:

- Verwaltungsbehörde: NN
- Tunnelmanager: NN
- Tunnelüberwachung: NN

1.2 Bauwerksgestaltung und Bauweise

1.2.1 Bauwerksangaben

Der Tunnel verläuft aus wirtschaftlichen und hydrologischen Gründen oberflächennah. Zwangspunkte für die Trassierung im Höhenplan waren die Unterfahrung der A-Straße und der C-Straße und für die Trassierung im Lageplan die Nutzung der im Eigentum des Bundes sich befindenden Verkehrsflächen entlang der bestehenden Bundesstraße. Für das Tunnelbauwerk ergibt sich von Westen folgende Trassierung:

	A = 1095
km 2+398,203	R = 4000
km 2+450,784	A = 1095
km 2+750,541	R = ∞
km 3+010,708	A 272
km 3+116,40	R 700
km 3+388,129	A 240

RAB-ING - Teil 3 Entwurf - Abschnitt 6 Musterbeispiele - Unterabschnitt 4 Tunnel in offener Bauweise

Die Gradiente fällt zunächst von Westen bis km 2+560,13 mit 3 %. Danach steigt die Gradiente bis km 3+253,29 mit 0,7 % und danach mit 3 % an. Der Tiefpunkt befindet sich bei km 2+622,805.

Die Gesamtlänge des Bauwerks gliedert sich wie folgt:

Trogbauwerk West	km 2+310 bis km 2+490	180 m
Tunnelbauwerk	km 2+490 bis km 3+290	800 m
Trogbauwerk Ost	km 3+290 bis km 3+415	125 m

Für die Trogbauwerke und den Tunnel wurde ein Regelquerschnitt RQ 31 t mit einer Fahrbahnbreite von 2 x 3,75 m je Richtungsfahrbahn einschließlich Randsteifen von 0,25 m sowie beidseitigen 1,0 m breiten Notgehwegen gewählt. Die erforderliche Lichte Höhe beträgt 4,50 m über FOK. Gemäß RE-ING 3-2 sind über dem Lichtraumprofil mindestens 35 cm für den Einbau der betriebstechnischen Einrichtungen vorzusehen. Unter Berücksichtigung der maximalen Querneigung von 3,5 % ist die Tunneldecke auf + 5,00 m über der jeweiligen Fahrbahngradienten anzuordnen.

Aufgrund der Tunnellänge von 800 m werden 2 Fluchtwege in die Nachbarröhre erforderlich.

1.2.2 Variantenuntersuchungen

Im Zuge der Vorplanung wurden neben dem RQ 31 t auch ein RQ 31 T (Querschnitt mit Seitenstreifen) sowie ein RQ 31 T⁺, der einen 4+0 Verkehr im Tunnel erlauben würde, untersucht.

Der Vergleich RQ 31 t zu RQ 31 T wurde gemäß ARS 6/2000 durchgeführt. Im Ergebnis war der verkehrliche Nutzen beim RQ 31 T im Vergleich zu den zusätzlichen Baulastträgerkosten zu gering.

Der RQ 31 T⁺ wurde wegen der relativ geringen Verkehrszahlen, den hohen Kosten und wegen der vorhandenen Umleitungsstrecke bei Sperrung des Tunnels für Unterhaltungsmaßnahmen im Tunnel verworfen.

1.2.3 Gestaltung

Die Gestaltung wird sowohl im Westen als auch im Osten durch die vorgelagerten Tröge bestimmt.

Sowohl im Westen als auch im Osten werden die Trogwände mit hochabsorbierenden Alu-Elementen verkleidet. Die Alu-Elemente werden farblich dunkel gestaltet. Für die Anordnung der Schallschutzelemente werden 15 cm tiefe Aussparungen in den Wänden vorgesehen. Im Tunnel werden die Wände und Decken auf den ersten 20 m ebenfalls mit hochabsorbierenden Alu-Elementen verkleidet. Analog zum Tunnelwandanstrich werden diese im RAL-Farbtönen 9010 ausgeführt.

Die übrigen Tunnelwände werden gemäß ZTV-ING 7-1, Nr. 11.2, bis auf 3 m über Fahrbahnoberkante mit einer Beschichtung im Farbtönen RAL 9010 (reinweiß) versehen.

1.2.4 Portalbereiche

Die Gestaltung der Portale wird sowohl im Westen als auch im Osten durch die vorgelagerten Tröge bestimmt.

Durch den Rechteckrahmen des Tunnelquerschnitts und den sich anschließenden senkrechten Trogwänden bleibt als Gestaltungselement lediglich die Portalbrüstung, die ausgerundet ausgebildet wird. Die Rundung wird mit gehobelten Nut- und Federbrettern hergestellt.

Um Beschädigungen an den betriebstechnischen Einrichtungen an der Tunneldecke zu verhindern, wird die Portalbrüstung im Abstand von 4,70 m parallel zur Fahrbahn als Anprallbalken ausgeführt.

Vor und hinter den Trogbauwerken wird auf den Querschnitt der freien Strecke (RQ 25), der einen Standstreifen aufweist, verzogen.

Bei km 2+255 und 3+465 werden 4 m lange Rettungsüberfahrten angeordnet.

Die Anbindung der Schutzeinrichtung der freien Strecke an die Trogwände erfolgt über eine Übergangskonstruktion. Die Trogwand ist nach RPS Punkt 3.7.1 als nicht verformbares Hindernis senkrecht zur Fahrbahn einzustufen und der Gefährdungsstufe 3 zuzuordnen. Gemäß RPS ist eine Schutzeinrichtung der Aufenthaltstufe N2 erforderlich. Der Anschluss an die Trogwand erfolgt über eine Übergangskonstruktion. Im Bereich der freien Strecke verläuft die Schutzeinrichtung im Bankett im Abstand von 0,5 m vom Fahrbahnrand. Die Verzierungen sind mit den Regelneigungen 1:12 bzw. 1:20 herzustellen. Um den Rettungsplatz zu erreichen, wird westlich des Betriebsgebäudes in die Schutzeinrichtung eine 4 m lange Öffnung vorgesehen. Maßnahmen für die 4 m lange Öffnung sind nach RPS nicht erforderlich.

2 Bodenverhältnisse, Grundwasser

2.1 Baugrund, Schichtaufbau

Im Rahmen der Erkundungskampagne im Jahr zzzz wurden 50 Trockenbohrungen mit $t = 22$ bis 31 m Tiefe ausgeführt. 10 Bohrungen davon wurden als Grundwassermessstellen ausgebaut.

Weiter wurden 11 Kleinbohrungen bis 9,0 m Tiefe ausgeführt.

Zusätzlich wurden Baggerschürfe und Drucksondierungen durchgeführt. Die aus den Bohrungen gewonnenen Bodenproben wurden bodenmechanisch untersucht.

Die Ergebnisse sind im Geotechnischen Bericht zur geplanten Baumaßnahme Tunnel BW-Nr. 2345 678 zusammengestellt.

Nachfolgend werden die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse zusammenfassend beschrieben:

Unter den künstlichen Auffüllungen stehen im Westen zunächst Auelehme und Hochflutlehme an.

Unter den Decklehmen im Westen und unter den Auffüllungen stehen Terrassensande und Terrassenkiese an. Unter den vorgenannten fluvial abgelagerten Böden wurden Schmelzwassersande angetroffen, die von einer Wechsellagerung aus Beckenton, Beckenschluff, Beckensand, Geschiebemergel und Schmelzwasserkies unterlagert werden.

Zwischen Beckensand und Beckenschluff sowie zwischen Beckenschluff und Beckenton sind fließende Übergänge möglich. Die Basis der erkundeten Schichtenfolge bildet der Kreideton.

Der gesamte Tunnel liegt unterhalb des Grundwasserspiegels. Im Zuge der Baugrunderkundung wurden folgende Grundwasserstände ermittelt:

— maßgebender höchster Grundwasserstand (HGW)

- Westen 51 m NHN
- Mitte 52 m NHN
- Osten 53 m NHN

— maßgebender Bauwasserstand (HGW_{Bau})

- 1,0 m unter HGW

— Niedrigster Wasserstand (GW_{min})

- 3,0 m unter HGW

2.2 Homogenbereiche und bodenmechanische Kennwerte

Die verschiedenen Bodenarten Auffüllung, Aue- bzw. Hochflutlehm, Sand, Kies, Beckensand, Beckenschluff, Beckenton, Geschiebemergel und Kreideton wurden für Erdarbeiten (DIN 18300), Bohrarbeiten (DIN 18301) und Nassbaggerarbeiten (DIN 18311) auf die in den DIN-Normen geforderten Eigenschaften und Kennwerte untersucht und entsprechenden Homogenbereichen zugeordnet.

Die einzelnen Kennwerte und Zuordnungen zu den Homogenbereichen sind dem Geotechnischen Bericht zu entnehmen.

In der Ausschreibungsplanung sind die Homogenbereiche nochmals zwischen dem Ausschreibenden und dem geotechnischen Sachverständigen auf bauspezifische Belange hin abzustimmen.

Die der statischen Berechnung zugrunde zu legenden bodenmechanischen Kennwerte werden nachfolgend zusammengefasst dargestellt.

**RAB-ING - Teil 3 Entwurf - Abschnitt 6 Musterbeispiele -
Unterabschnitt 4 Tunnel in offener Bauweise**

Geologische Bezeichnung			Auffüllung	Auelehm	Hochflutlehm
Wichte	γ/γ'	[kN/m ³]	18/10	18/8	18/9
Reibungswinkel	ϕ'	[°]	32,5	28	30
Kohäsion	c'	[kN/m ²]	0	2-5	2-5
undrÄnierte Scherfestigkeit	c_u	[kN{m ² }]	-	40	40
Steifemodul	E_s	[MN/m ²]	20-50	3-5	4-8
DurchlÄssigkeit	k_f	[m/s]	$\leq 1,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-8}$

Geologische Bezeichnung			Sand	Kies	Beckenschluff t < 10 m
Wichte	γ/γ'	[kN/m ³]	19/11	20/12	19/9
Reibungswinkel	ϕ'	[°]	35	37	25
Kohäsion	c'	[kN/m ²]	0	0	5-10
undrÄnierte Scherfestigkeit	c_u	[kN{m ² }]	-	-	60
Steifemodul	E_s	[MN/m ²]	30-80	50-150	5-10
DurchlÄssigkeit	k_f	[m/s]	$2,5 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-7}$

Geologische Bezeichnung			Beckenschluff t > 10 m	Beckenton t < 10 m	Beckenton t > 10 m
Wichte	γ/γ'	[kN/m ³]	20/10	19/9	20/10
Reibungswinkel	ϕ'	[°]	25	22	22
Kohäsion	c'	[kN/m ²]	10-20	15-20	20-30
undrÄnierte Scherfestigkeit	c_u	[kN{m ² }]	100	60	100
Steifemodul	E_s	[MN/m ²]	10-20	4-8	8-15
DurchlÄssigkeit	k_f	[m/s]	$1,0 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-8}$

Geologische Bezeichnung			Beckensand	Geschiebe- mergel t < 10 m	Geschiebe- mergel t > 10 m	Kreideton
Wichte	γ/γ'	[kN/m ³]	19/11	20/10	21/11	20,5/10,5
Reibungswinkel	ϕ'	[°]	35	28	30	20
Kohäsion	c'	[kN/m ²]	0	5-10	10-20	25-50
undrÄnierte Scherfestigkeit	c_u	[kN{m ² }]	-	60	150	200
Steifemodul	E_s	[MN/m ²]	30-80	10-20	20-50	15-50
DurchlÄssigkeit	k_f	[m/s]	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-7}$	$1,0 \times 10^{-8}$

2.3 Grundwasser, Wasserhaltung

Gemäß den durchgeführten Wasseranalysen nach DIN 4030 ist das Grundwasser als nicht betonangreifend einzustufen. Die Grundwasserfließrichtung verläuft weitestgehend parallel zum geplanten Tunnelbauwerk. Lediglich im Ostbereich stellt das Trog- und Tunnelbauwerk eine untergeordnete Barriere für die Grundwasserströmung dar.

Die durchgeführten Berechnungen ergaben einen Grundwasseraufstau von max. 10 cm, der keinen Einfluss auf die umliegende Bebauung darstellt.

Um die Barrierewirkung des Tunnels zu reduzieren, wird der Spundwandverbau gezogen und unter der Bodenplatte eine 50 cm dicke Filterschicht eingebaut. Zusammen mit dem seitlichen Kiesfilter und der Arbeitsraumhinterfüllung wird damit ein Flächenfilter hergestellt.

Während der gesamten Bauzeit wird eine Wasserhaltung erforderlich.

Nach Fertigstellung der Verbauwände ist im Rahmen der Aushubarbeiten eine Tag- und Sickerwasserhaltung im Zuge des Voraushubs der jeweiligen Baudocks erforderlich.

Im Zuge der Nassbaggerarbeiten unter HGW_{Bau} ist zunächst kontinuierlich Wasser zuzuführen, damit der Innenwasserspiegel über dem Außenwasserspiegel zu liegen kommt. Nach Fertigstellung des Unterwasseraushubs mit Schlammabsaugung werden die Rückverankerungen und die Unterwasserbetonsohle eingebracht. Die Filtratwässer werden über Absetzbecken und Neutralisationsanlage der Vorflut zugeführt.

Nach Fertigstellung der Unterwasserbetonsohle wird das Baudock gelenzt. Das gelenzte Wasser wird über die Neutralisationsanlage in die Vorflut eingeleitet.

Bis zur Fertigstellung des Tunnel- bzw. Trogquerschnitts im jeweiligen Baudock wird eine Restwasserhaltung erforderlich. Das durch den Verbau eindringende Sickerwasser wird in der Drainageschicht unter der Tunnelsohle gefasst und über Absetzbecken und Neutralisationsanlage in die Vorflut eingeleitet.

2.4 Altlasten, Kampfmitteluntersuchung

Ausgewählte Bodenproben wurden hinsichtlich umweltrelevanter Inhaltsstoffe untersucht. Die Ergebnisse sind im Gutachten „Abfall- und bodenschutzrechtliche Untersuchungen von Böden und Baustoffen“ zusammengestellt.

Die untersuchten Bodenproben der Auffüllungen sind nach LAGA in Z2 und > Z2 einzustufen. Die > Z2-Proben sind der Deponieklasse DK I zuzuordnen und einer fachgerechten Entsorgung zuzuführen.

Die Bodenproben aus Hochflutlehm, Kies und Sand wurden als Z0-Material eingestuft.

Im östlichen Bereich des geplanten Tunnels können Bombenblindgänger nicht ausgeschlossen werden. Daher sind in diesem Bereich Gefahrenerforschungsmaßnahmen durchzuführen.

3 Trog- und Tunnelbauwerk

3.1 Konstruktion

Das Trog- und Tunnelbauwerk wird als wasserundurchlässige Betonkonstruktion (WUB-KO) gemäß ZTV-ING 7-2 in offener Bauweise vorgesehen. Der Tunnelquerschnitt wird als zweizelliger Rahmen mit Lichten Weiten von jeweils 9,50 m ausgebildet.

In Bereichen, in denen die Tunneldecke oberflächennah zu liegen kommt, wird zusätzlich auf der Tunneldecke eine Abdichtung mit Bitumenschweißbahn gemäß ZTV-ING 6-1 vorgesehen.

Das Trog- und Tunnelbauwerk wird flach gegründet.

Die Bauteilstärken werden nach statischen und konstruktiven Erfordernissen ausgeführt. Die Bodenplattendicke des Tunnelquerschnitts beträgt i. d. R. 1,20 m, die Wanddicken betragen 0,90 m und die Decke weist eine Bauteildicke von 1,00 m auf. Die Herstellung der Trog- und Tunnelblöcke erfolgt mit Arbeitsfuge zwischen Sohle/Wand und Wand/Decke.

Die Auftriebssicherung des Bauwerks erfolgt über Schwergewicht. Im Bereich der Tröge werden Sporne angeordnet. Um den Bewehrungsgrad niedrig zu halten, wird der bewehrte Konstruktionsbeton in der Sohle auf 1,50 m begrenzt. Der zur Auftriebssicherung erforderliche zusätzliche Ballastbeton wird als unbewehrter

**RAB-ING - Teil 3 Entwurf - Abschnitt 6 Musterbeispiele -
Unterabschnitt 4 Tunnel in offener Bauweise**

Beton lagenweise auf dem Konstruktionsbeton eingebracht. Die oberste Lage des Ballastbetons wird konstruktiv mit einer Betonstahlmatte bewehrt.

Die Blocklänge beträgt im Tunnel maximal 10 m, gemessen in der Bauwerksachse. Im Trogbereich werden die Bodenplatten in 15 m langen Blöcken, die Wände in 7,5 m langen Blöcken hergestellt. Für den Tunnel ist eine Stahlschalung in Sichtbetonklasse SB 2 vorgesehen. Die sichtbaren Flächen im Trog sowie die Ansichtsflächen der Portale sind in Sichtbetonklasse SB 3 herzustellen.

Im Abstand von ca. 150 m werden Nischen für Notrufräumen mit Lichten Weiten von $l \times t \times h = 2,60 \times 1,30 \times 2,30$ m über Notgehwege in der Außenwand vorgesehen.

Die Strahlventilatoren werden in Deckennischen eingebaut, die sich über 3 Blöcke erstrecken. Die Decke wird im Ventilatorbereich auf 12 m Länge um einen Meter angehoben. Die Verziehung der Decke erfolgt über einen Winkel von 10° .

Im Abstand von ca. 280 m werden in der Tunnelmittelwand Türöffnungen gemäß RiZ T Tür 2 vorgesehen. Für die Hydranten werden ebenfalls in der Tunnelmittelwand Öffnungen $b \times h = 1,50 \times 2,0$ m vorgesehen, die mit T 90 Türen verschlossen werden.

Unterhalb der Notgehwege werden Leerrohre in Füllbeton verlegt. Die Notgehwege werden mit einem 15 cm bzw. 20 cm dicken Kappenbeton ausgeführt.

Nachfolgende Baustoffe sind für die Baumaßnahme vorgesehen:

Baustoffangaben Trog						
Bauteil	Hauptbaustoff	Expositions-Klassen	Entwicklung der Betonfestigkeit	Zusätze	Betonstahl	Bemerkungen
Wände	C30/37	XC4, XD2, XF2, XA1	$r \geq 0,3$	ohne	B500B	WUB-KO
Sohle	C30/37	XC4, XD2, XF2, XA1	$r \geq 0,3$	ohne	B500B	WUB-KO
Ballastbeton	C25/30	X0		ohne	--	--
Notgehwege	C25/30	XC4, XD3, XF4	$r \leq 0,3$	ohne	B500 B	LP
Sauberkeitsschicht	C12/15	X0		ohne	--	--
Füllbeton	C16/20	X0		ohne	--	--
Schlitzrinne	Beton C35/45	XF4, XD3		ohne		

Baustoffangaben Tunnel						
Bauteil	Hauptbaustoff	Expositions-Klassen	Entwicklung der Betonfestigkeit	Zusätze	Betonstahl	Bemerkungen
Wände	C30/37	XC3, XD2, XF2, XA1	$r \geq 0,3$	2 kg/m ³ PP-Fasern	B500B	WUB-KO W/Z $\leq 0,50$
Decke	C30/37	XC3, XD2, XF2, XA1		2 kg/m ³ PP-Fasern	B500B	
Sohle	C30/37	XC2, XD2, XF2, XA1	$r \geq 0,3$	ohne	ohne	WUB-KO W/Z $\leq 0,50$
Portalbauwerke Wände und Decke	C30/37	XC4, XD2, XF2, XA1	$r \geq 0,3$	2 kg/m ³ PP-Fasern	B500B	WUB-KO W/Z $\leq 0,50$
Notgehwege	C25/30	XC4, XD3, XF4	$r \leq 0,3$	ohne	B500 B	LP
Sauberkeitsschicht	C12/15	X0		ohne	--	--
Füllbeton	C16/20	X0		ohne	--	--

Der Beton für Sohle, Wände und Decke sowie der Notgehwege wird der Feuchtigkeitsklasse WA zugeordnet.

3.2 Bauverfahren

Der Tunnel und das Trogbauwerk werden in ca. 100 m langen Baudocks hergestellt.

Als Verbau ist ein Spundwandverbau vorgesehen. Im Bereich querender Leitungen werden zwischen den Spundwandlamellen Düsenstrahlkörper ausgeführt.

Nach Fertigstellung des senkrechten Verbaus erfolgt zunächst der Aushub im Trockenen bis ca. 50 cm über OK Bauwasserspiegel ($H_{GW,Bau}$) und der Einbau der oberen Ankerlage. Danach erfolgt der Unterwasseraushub bis zur Baugrubensohle.

Zur Abdichtung der Baugrubensohle wird eine unbewehrte rückverankerte Unterwasserbetonsohle gemäß ZTV-ING 2-1 mit einer Mindestdicke von 1,0 m hergestellt.

Die Unterwasserbetonsohle ist aus Beton der Festigkeitsklasse C 25/30 vorgesehen.

Vor dem Einbau der Unterwasserbetonsohle sind die Anschlussbereiche Sohle/Verbauwand mit Tauchereinsatz zu kontrollieren und zu säubern.

Die Oberfläche der Unterwasserbetonsohle ist eben herzustellen. Die Kontrolle erfolgt durch Peilstab während des Betoneinbaus.

Das durch das Sohlabdichtungssystem eindringende Wasser ist auf 1,5 l/s x 1.000 m² benetzte Fläche zu begrenzen.

Für die Rückverankerung werden Mikroverpresspfähle im Raster von ca. 3,0 x 3,0 bis 2,0 x 2,0 m vorgesehen. Der Bohrlochdurchmesser beträgt ca. 25 cm. Der Durchmesser des Zuggliedes beträgt zwischen 25 mm und 60 mm, die Länge zwischen ca. 10 und 20 m.

Im Bereich oberhalb des Grundwasserspiegels wird eine offene Wasserhaltung vorgesehen. Dabei wird das anfallende Niederschlagswasser in Gräben gefasst und abgepumpt.

Während der Herstellung des Unterwasseraushubs und der Schlammabsaugung wird zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs Wasser der Baugrube aus dem Nachbardock zugeführt, damit ein Wasserstand oberhalb der Grundwasserspiegeldruckhöhe erreicht wird.

Nach Herstellung der Unterwasserbetonsohle wird das Baugrubenwasser abgepumpt.

In der fertiggestellten Baugrube werden infolge unvermeidbarer Durchlässigkeit des Verbaus Restwasser und Niederschlagswasser anfallen.

Die Fassung der Restwässer erfolgt über eine auf der Baugrubensohle angeordnete Drainageschicht. Diese Restwasserhaltung wird bis zum Erreichen der Auftriebssicherheit des Bauwerks betrieben.

Das in der offenen Bauweise anfallende Regen- und Sickerwasser wird mit tonigen und schluffigen Schwebstoffen verunreinigt sein. Auch ist durch die Herstellung der Schlitzwände eine Änderung des pH-Wertes zu erwarten.

Daher wird das gesamte anfallende Wasser sowohl über Absetzbecken als auch über eine CO₂-Neutralisationsanlage geleitet.

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass infolge Bautätigkeiten Leichtflüssigkeiten von den befestigten Flächen mit abgeschwemmt werden, wird innerhalb des Absetzbeckens eine Tauchwand zur Leichtflüssigkeitsabscheidung vorgesehen.

Auch das Lenzwasser sowie das Wasser aus der Restwasserhaltung werden über Absetzbecken und Neutralisationsanlagen der Vorflut zugeführt.

Nach Fertigstellung der jeweiligen Baugrube folgen der Einbau der Filterschicht und die Herstellung des Tunnel- bzw. Trogbauwerks.

3.3 Abdichtung

Die Trogstrecken und der in offener Bauweise zu erstellende Tunnel werden als wasserundurchlässige Betonkonstruktion (WUB-KO) gemäß ZTV-ING 7-2, Nr. 7, hergestellt.

In Bereichen mit geringer Überlagerung und kreuzenden Verkehrswegen wird zusätzlich auf der Tunneldecke eine bituminöse Abdichtung gemäß ZTV-ING 6-1 aufgebracht. Die Abdichtung ist 20 cm über die Arbeitsfuge Wand/Decke zu führen. Im östlichen Tunnelbereich muss die Lüfternische (Block 61 bis 63) bei km 3+104,5 und dann wieder der Portalbereich zwischen Block 72 und dem Ostportal (Block 81) wegen der geringen Überlagerung der Tunneldecke abgedichtet werden. Der Zwischenbereich zwischen Block 64 und 71 unter der C-Straße wird ebenfalls abgedichtet, auch wenn hier die Überdeckung zwischen 1,1 m und 1,50 m beträgt. Dadurch werden aufwendige Verwahrungen auf der Tunneldecke vermieden.

3.4 Fugenausbildung

In den Sohlen, Decken und Wänden des Tunnels werden die Blockfugen gemäß RiZ T Fug 1 und RiZ T Fug 2 als Raumbfugen mit innenliegenden Raumbfugenbändern mit Stahllaschen und Nachinjektionsmöglichkeit ausgebildet. Luftseitig wird ein Fugenabschlussband vorgesehen.

Die Trogsohle wird in Bereichen mit hoher Längsneigung oberhalb des Fugenbandes als Raumbfuge und unterhalb als Pressfuge gemäß RiZ T Fug 1 ausgebildet. Daher ist hier ein innenliegendes Fugenband mit Mittelschlauchummantelung vorzusehen.

Die Arbeitsfugen Sohle/Wand und Wand/Decke werden gemäß Richtzeichnung T Fug 3 mit Fugenblech $d = 2 \text{ mm}$ und Injektionsschlauch hergestellt.

Die Längsfugen im Kappenbeton werden gemäß ZTV Fug-StB mit heiß verarbeitbarer Fugenmasse ausgeführt. Die Querfugen in den Blockfugen werden mit einem Fugenabschlussband ausgeführt.

3.5 Baulicher Brandschutz

Gemäß ZTV-ING 7-2, Nr. 10.3, werden Wände und Decken des Tunnels mit PP-Faserbeton hergestellt. Die Betondeckung beträgt 6 cm.

Für den konstruktiven Innenausbau werden nur Baustoffe der Baustoffklasse A nach DIN 4102 verwendet.

Die Fluchttüren in der Tunnelmittelwand werden gemäß den Technischen Lieferbedingungen und Technischen Prüfvorschriften für Türen und Tore im Straßentunnel (TL/TP TTT) in T90 ausgebildet.

3.6 Fahrbahnaufbau

Der Fahrbahnaufbau wird analog der freien Strecke ausgeführt.

Im Tunnel ist die Deckschicht so aufzuhellen, dass ein Leuchtdichtekoeffizient $q_0 \geq 0,09 \text{ cd/m}^2$ gemäß RE-ING 3-2 erreicht wird.

Es wird ein temperaturabgesenkter Asphalt verwendet (ZTV-ING 7-1, Nr. 11.1).

Die seitlichen Notgehwege werden mit einem $\geq 15 \text{ cm}$ dicken bewehrten Kappenbeton ohne gesonderten Bordstein ausgebildet. Unter dem Notweg verlaufen die Kabelleerrohre, die im Füllbeton verlegt werden. Im Abstand von ca. 50 m werden Kabelzugschächte vorgesehen. Die Festlegung der Kabelzugschächte erfolgt im Zuge der Planung der technischen Ausrüstung.

Die Markierung des Fahrbahnrandes ist als profilierte Markierung mit haptischer und akustischer Warnwirkung auszuführen.

3.7 Rampen- und Portalbereich

Die Portale werden als rechteckiger Rahmen ausgebildet. Die Trogwände sowie die Tunnelwände im Eingangsbereich werden mit hochabsorbierenden Schallschutzelementen verkleidet.

Auf der Portalbrüstung und auf den Trogwänden werden Geländer gemäß RiZ Gel 4 vorgesehen.

4 Entwässerung

4.1 Fahrbahnenentwässerung und Sohldränage

Das in den Trögen West und Ost anfallende Wasser wird über Schlitzrinnen gefasst und zusammen mit dem anfallenden Wasser der Streckenentwässerung einem Hebewerk am West- bzw. Ostportal zugeführt. Von

dort wird das Wasser gepumpt und der Vorflut zugeführt. Da das anfallende Wasser in den Tunnel hineingeführt wird, wird das Wasser nicht über Einzeleinläufe gefasst, sondern analog der Entwässerung im Tunnel in Schlitzrinnen mit Tauchwandschächten.

Die Regenwasserleitung DN 300 aus duktilem Guss wird in einer Aussparung im Ballastbeton verlegt. Die Blockfugenübergänge werden gemäß RiZ T Was 3 ausgeführt.

Das im Tunnel bei Lösch- und Reinigungsarbeiten anfallende Schmutzwasser sowie das Schlagregenwasser und das Schleppwasser werden ebenfalls in Schlitzrinnen mit einem Abflussquerschnitt von 1006 cm² gefasst und i. d. R. alle 50 m über Tauchwandschächte einer Tunnellängsentwässerungsleitung DN 300/400, die in die Sohlplatte einbetoniert wird, zugeführt. Der größere Schlitzrinnenquerschnitt wurde gewählt, da im Bereich der Ausrundung im Tiefpunkt trotz geringer Längsneigung dieses Profil beibehalten werden kann.

Im Nahbereich des Tiefpunktes bei km 2+614,5 wird ein unterirdisches Havariebecken mit einem Auffangvolumen von $\geq 102 \text{ m}^3$ unter der Sohlplatte des Tunnels angeordnet. Von dort wird das anfallende Schleppwasser über eine Druckleitung in die Schmutzwasserkanalisation gepumpt. Die nass aufgestellten Pumpen für das Beseitigen des anfallenden Schleppwassers werden nur dann zugeschaltet, wenn sichergestellt ist, dass sich kein Havariewasser im Havariebecken befindet. Bei einem Havariefall wird die anfallende Flüssigkeit mit Tankwagen über ein Saugrohr aus dem Auffangbecken abgepumpt und entsorgt.

Auf der Tunnelsohle wird eine Drainageleitung gemäß ZTV-ING 7-1 zur Ableitung von eventuellem Leckwasser angeordnet, welche ebenfalls im unterirdischen Auffangbecken endet. Im Abstand von 100 m wird die Drainageleitung an die Auffangschächte der Tunnelentwässerung angeschlossen.

4.2 Bauwerkshinterfüllung und Dränage

Zur Herstellung einer Grundwasserumläufigkeit im Endzustand wird der Arbeitsraum mit Filterkies verfüllt. Unter der Sohlplatte wird eine 50 cm dicke Drainageschicht angeordnet.

Im Bereich der Tröge werden Sporne angeordnet. In den Spornen werden Aussparungen vorgesehen, um einen hydraulischen Anschluss an die Drainageschicht in der Sohle zu erhalten.

Auf der Tunneldecke wird geeignetes Aushubmaterial eingebaut, um ein Überströmen des Bauwerks zu gewährleisten.

4.3 Gewässerschutzanlagen

Bei ca. km 2+614,5 wird unter der Sohlplatte des Tunnels ein Havariebecken mit einem Fassungsvermögen von $\geq 102 \text{ m}^3$ angeordnet. Im Havariebecken wird eine nass aufgestellte Pumpenanlage vorgesehen, die anfallendes Schleppwasser über eine Steigleitung der Schmutzwasserkanalisation zuführt.

Das Havariebecken ist im Wartungsfall sowohl über den Tunnel als auch über einen Zugangsschacht von der Oberfläche zugänglich.

Die Anordnung des Havariebeckens unter der Fahrbahn wurde gewählt, da bei dieser Lösung die Fassung des anfallenden Havariewassers jederzeit gewährleistet ist. Projektspezifisch kann das Havariebecken auch für trocken aufgestellte Pumpen konzipiert werden. Ebenfalls projektspezifisch kann das anfallende Wasser auch in ein oberflächennah angeordnetes Havariebecken gepumpt werden.

5 Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen

Auf den Trogwänden und dem Portalkragen wird ein 1 m hohes Holmgeländer gemäß RiZ Gel 3 als Absturzsicherung angeordnet.

An die Trogwände und an die Lüftungstrennwand werden die Schutzeinrichtungen der freien Strecke der Aufenthaltsstufe N2 über eine Übergangskonstruktion angeschlossen.

6 Betriebstechnische Ausstattung

6.1 Grundlagen

Die Planung der betriebstechnischen Ausstattung erfolgt auf Basis der RE-ING 3-3 unter Einbeziehung der EABT-80/100.

Nachfolgend werden die betriebstechnischen Einrichtungen in Kurzform beschrieben. Die ausführliche Beschreibung ist dem gesonderten betriebstechnischen Entwurf zu entnehmen.

6.2 Beleuchtung

An den Tunneleinfahrportalen ist jeweils eine Adaptationsbeleuchtung vorgesehen, die als Gegenstrahlbeleuchtung ausgeführt wird. Die Durchfahrtsbeleuchtung ist als symmetrische Beleuchtung vorgesehen. Die Nachtbeleuchtung entspricht der Notbeleuchtung. Die Notbeleuchtung wird an die unterbrechungsfreie Stromversorgung angeschlossen.

6.3 Lüftung

Für den Regelbetrieb und den Brandfall kommt eine Längslüftung mit Strahlventilatoren zum Einsatz. Es sind 2 Lüftungsquerschnitte mit je 4 Strahlventilatoren mit einem Laufraddurchmesser von xxxx mm je Tunnelröhre vorgesehen.

Zur Steuerung der Lüftung werden Sichttrübungsmessstellen, CO- und Strömungsmessgeräte über den Tunnel verteilt angeordnet.

Zusätzlich werden Temperatur- und Feuchtefühler im Tunnelraum vorgesehen.

Im Regelbetrieb erfolgt die Steuerung der Belüftung mittels CO- und Sichttrübungs-Messwerten.

Im Brandbetrieb werden während der Selbstrettungsphase die Rauchgase aus dem in Fahrtrichtung gelegenen Portal ausgeblasen. Dabei werden nur die Ventilatoren im rauchfreien Bereich betrieben.

6.4 Verkehrstechnische Einrichtungen

Hinsichtlich der verkehrstechnischen Einrichtungen ist die Grundausstattung vorgesehen. Tunnelsperreinrichtungen (Sperrschranken, Lichtzeichenanlage, Wechsellichtzeichen und Wechselverkehrszeichen) sind an die Tunnelsteuerung angebunden.

6.5 Sicherheitseinrichtungen

Seitenstreifen

Für den Tunnel ist aufgrund der prognostizierten Verkehrsbelastung kein Seitenstreifen vorgesehen.

Pannenbuchten

Gemäß RE-ING 3-1 sind Pannenbuchten erst ab einer Tunnellänge von 900 m erforderlich. Für den 800 m langen Tunnel ist daher keine Pannenbucht notwendig.

Vor den Trogbauwerken wird der Standstreifen der freien Strecke eingezogen.

Notausgänge, Flucht- und Rettungswege

Unabhängig vom Lüftungssystem sind Fluchtwege im Abstand von ≤ 300 m ins Freie bzw. in einen gesicherten Bereich vorzusehen.

Aufgrund des Richtungsverkehrstunnels werden 2 Fluchtwege in die Nachbarröhre erforderlich. Die Ausführung erfolgt gemäß RiZ T Tür 2.

Die Notausgänge werden bei folgenden Stationen angeordnet:

Notausgang Nr.	Bau-Km	Fluchtwegabstand
Westportal	2+490	264,5 m
1	2+754,5	280,0 m
2	3+034,5	255,5 m
Ostportal	3+290	

Notgehwege

Beidseits der Fahrbahn werden 1,0 m breite Notgehwege angeordnet, die mit einem 3 cm hohen Bord von der Fahrbahn abgegrenzt werden.

Ausbildung der Wände

Die Wände werden gemäß ZTV-ING 7-1 bis 3,0 m über FOK mit einem hellen Anstrich versehen.

Höhenkontrolle

Eine automatische Höhenkontrolle ist nicht vorgesehen. Die betriebstechnischen Einrichtungen werden $\geq 4,70$ m über der Fahrbahn angeordnet.

Leiteinrichtungen im Tunnel

Zur Verbesserung der visuellen Führung im Tunnel sind beidseitig auf den Notgehwegen im Abstand von 25 m mittig zwischen der kombinierten Fluchtweg- und Orientierungsbeleuchtung selbstleuchtende Markierungselemente mit 2 getrennt schaltbaren Leuchtelementen vorgesehen.

Notrufstationen

Im Tunnel sind im Abstand von ca. 140 m 5 Notrufstationen je Tunnelröhre vorgesehen, die in seitlichen Nischen angeordnet werden und durch eine T 90-Tür mit Glasfenster vom Tunnel getrennt sind.

In den Trögen Ost und West wird jeweils eine Sprechstelle je Fahrtrichtung vorgesehen.

Videoüberwachung

Für den Tunnel ist eine Videoanlage vorgesehen. Die Kameras sind vor den Portalen (Schwenk-Neige-Kameras) und im Tunnel an der Tunneldecke geplant. Die Versorgung der Videokameras erfolgt über die USV-Anlage.

Funkanlagen mit Verkehrsfunk

Für die Funkanlage in Tunnel sind folgende Kanäle vorgesehen:

- 2 m Analogfunk Tunnelbetreiber
- 2 m Analogfunk für Feuerwehr und DRK (2 Kanäle)
- 4 m Analogfunk für Feuerwehr und DRK (2 Kanäle)
- BOS TETRA TMO
- UKW Funk (1 Sender)

Jede Röhre wird mit einem Schlitzbandkabel ausgestattet.

Die Signalzuführung erfolgt über Anbindeantennen, die möglichst an der Betriebszentrale oder an der Unterzentrale angebracht werden.

Lautsprechanlagen

Im Tunnel werden Grenzflächen-Hornlautsprecher außermittig an der Tunneldecke installiert. Die Energieversorgung erfolgt über das USV-Netz. Für die Einsprache sind folgende Möglichkeiten vorgesehen:

- aus der Tunnelüberwachungsstelle
- aus der Betriebszentrale

Brandmeldeanlagen

Der Tunnel wird über ein Linienbrandmeldekabel überwacht, welches an der Tunneldecke installiert wird.

Die Betriebszentrale und die Unterstation werden ebenfalls überwacht. Die Überwachung erfolgt durch automatische Mehrkriterienmelder.

Neben den Fluchttüren und an den Notrufsprechstellen werden Druckknopfmelder angebracht.

Die Feuerwehrinformationszentralen sind im Bereich der Portale sowie am Hauptzugang zur Betriebszentrale angeordnet.

Löscheinrichtungen

Der Tunnel kann aus dem Wassernetz der Stadt C nicht direkt versorgt werden. Daher muss ein Löschwasserbecken mit einer Mindestkapazität von 72 m³ sowie eine Druckerhöhungsanlage (DEA) angeordnet werden.

Im Bereich der Unterzentrale Ost muss ein neuer Hausanschluss zur Speisung des Löschwasserbeckens hergestellt werden. Die erforderliche Druckerhöhungsanlage wird in die Unterzentrale Ost integriert.

Im Tunnel werden im Abstand von ca. 140 m Überflurhydranten in der Tunnelmittelwand 10 m gegen die Notrufstationen versetzt angeordnet. Die Löschwasserleitung, die als Ringleitung ausgebildet wird, erhält eine Rohrbegleitheizung und wird auf der Tunnelsohle verlegt

Aus Wartungsgründen wird die Druckerhöhungsanlage trocken aufgestellt. Die Druckerhöhungsanlage wird nicht an die Notstromversorgung angeschlossen. Im Regelbetrieb ist die Leitung befüllt. Wird eine Brandfallalarmierung abgesetzt, wird die DEA aufgeschaltet, damit ein Druck zwischen 6 und 10 bar an den Hydranten gewährleistet ist.

Orientierungsbeleuchtung und Fluchtwegkennzeichnung

Die Fluchtwegkennzeichnung und Orientierungsbeleuchtung erfolgt als kombinierte LED-Leuchte, die im Abstand von 25 m an der Tunnelmittelwand angebracht wird.

Zusätzlich sind an der Tunnelmittelwand gesonderte innenbeleuchtete LED-Fluchtweghinweisschilder bei den Notausgängen vorgesehen.

6.6 Stromversorgung

Die Energieversorgung für alle betriebstechnischen Einrichtungen erfolgt durch das Energieversorgungsunternehmen.

Es ist vorgesehen, die Betriebszentrale mit einem Mittelspannungsanschluss 20 kV als Ringleitung zu versorgen. Die Anbindung der Unterstation erfolgt mit einem 20 kV-Kabel durch den Tunnel.

Für die Ersatzstromversorgung wird in der Betriebszentrale eine USV-Anlage für eine Überbrückungszeit von 60 Minuten vorgesehen, an die die sicherheitsrelevanten Einrichtungen angeschlossen werden.

6.7 Betriebsräume

Nördlich des Trogbereichs West ist eine 2-stöckige Betriebszentrale mit einem Grundriss von ca. 27 x 9 m vorgesehen.

Die Betriebszentrale dient zur Unterbringung der zentralen Anlagen und der Warte, von der aus der Tunnelbetrieb überwacht und gesteuert werden kann.

Die Zugänglichkeit zur Betriebszentrale erfolgt über das übergeordnete Stadtstraßennetz der Stadt C.

Am Ostportal wird entsprechend dem Versorgungskonzept eine einstöckige Unterzentrale mit den Außenmaßen ca. 13,65 m x 5,50 m erforderlich, in welche eine Mittelspannungsanlage, ein Trafo und die allgemeine Elektroversorgung für die Versorgung der östlichen Stromabnehmer sowie die Druckerhöhungsanlage untergebracht werden. Das Löschwasserbecken sowie die Druckerhöhungsanlage werden in der -1-Ebene angeordnet.

Die Andienung erfolgt über das übergeordnete Stadtstraßennetz.

7 Herstellung, Bauzeit

7.1 Bauablauf

Die Herstellung und somit der Bauablauf wird im Wesentlichen durch folgende Randbedingungen bestimmt:

- a) Verlegung der B 001 in Seitenlage
- b) Querung der A-Straße durch Verlegung in Seitenlage
- c) Querung der C-Straße durch Verlegung in Seitenlage

Zur Bauzeitminimierung wird daher gleichzeitig westlich und östlich der A-Straße mit den Arbeiten begonnen, um durch die Umverlegung keine Stillstände zu verursachen.

Der generelle Ablauf je Baudock ist wie folgt vorgesehen:

- Baufeldfreimachung mit Leitungsverlegung
- Herstellen der Verbauwände
- Voraushub bis OK Grundwasser mit offener Wasserhaltung und Einbau der 1. Ankerlage
- Baugrubenaushub unter Grundwasser
- Einbringen der Rückverankerung für die Unterwasserbetonsohle
- Abgleichen und Absaugen der Aushubsohle und Herstellung der Ankerköpfe
- Betonieren der Unterwasserbetonsohle
- Lenzen der Baugrube
- Einbau des Flächenfilters und der Sauberkeitsschicht
- Herstellen der Tunnelkonstruktion bzw. des Trogbauwerks
- Wiederverfüllung

Zunächst wird die Bundesstraße B 001 in Seitenlage verlegt. Wegen der Platz- und Eigentumsverhältnisse war eine einseitige Verlegung auf die Nord- oder Südseite nicht möglich. Daher musste die B 001 für den Bauzustand gespreizt werden. Die Lage wurde so gewählt, dass der Fahrbahnrand i. d. R. einen Abstand von 3,50 m vom Verbau aufweist.

Es wird von ca. 100 m langen Baudocks ausgegangen. Die Baudocks werden durch Querschotts unterteilt. Das jeweilige Querschott darf erst abgebrochen werden, wenn das Nachbarbaudock gelenzt und die Dichtigkeit des Verbaus nachgewiesen ist. Die Wasserhaltung im jeweiligen Baudock wird nach Überschütten des Tunnels und Einbau des Dichtsotts an dem jeweils letzten Block im Baudock abgeschaltet.

Die Herstellung der Verbauwände erfolgt aus dem Baufeld. Die Zu- und Abfahrt des Materials erfolgt über die in Seitenlage verlegte Bundesstraße B 001. Die erforderliche Baustelleneinrichtung ist im Baufeld zu errichten und entsprechend dem Baufortschritt mitzuführen.

Nach Einbau des Verbaus und der Leiteinrichtungen, ist die Baustelle nur noch kopfseitig anzudienen. Der Bauablauf ist daher so einzutakten, dass gewährleistet ist, dass Materialtransporte des Aushubs über Rampen und über die voreilenden Baufelder ins öffentliche Straßennetz gewährleistet sind.

Innerhalb der Baudocks sind unterhalb des Wasserspiegels die Arbeiten auf Pontons durchzuführen. Der gesamte Unterwasseraushub ist über die Stirnseite, z. B. mit Förderbändern, abzutransportieren.

Der Einbau des Konstruktionsbetons erfolgt über die bereits fertiggestellten Tunnelblöcke vor Kopf.

Auf dem kritischen Weg für die Rohbauarbeiten liegt die Herstellung des Betonbauwerks. Hierfür wird von einer mittleren Leistung von 1,5 Wochen pro 10 m Tunnelblock bei 2 Schalungssätzen ausgegangen.

Querende Leitungen, deren Rohrsohle ≥ 8 m über Gradiente liegt, werden mit Rohrbrücken über die Baugrube geführt. Tiefer liegende Leitungen werden großräumig umverlegt.

Im Bereich kreuzender Verkehrswege wird wie folgt verfahren:

Westlich der A-Straße werden die Baudocks 1 und 2 hergestellt. Das Querschott des Baudocks 2 wird so angeordnet, dass der Verkehr auf der A-Straße aufrechterhalten werden kann. Parallel dazu wird am Baudock 4 beginnend der Tunnelrohbau von West nach Ost hergestellt.

Nach Fertigstellung der westlich der A-Straße herzustellenden 5 Tunnelblöcke mit Abdichtung und Wiederverfüllung wird die A-Straße auf den fertiggestellten Tunnel verschwenkt.

Danach kann dann das Baudock 3 als Lückenschluss zum Baudock 4 hergestellt werden.

Die Herstellung des Tunnels im Bereich der C-Straße erfolgt analog. Die kreuzende B-Straße kann während der Bauzeit gesperrt werden.

7.2 Bauzeit

Unter Beachtung des unter Nr. 7.1 beschriebenen Bauablaufs ergibt sich unter Berücksichtigung eines Planungsvorlaufes von 3 Monaten und einer 2-monatigen Baustelleneinrichtungsphase eine Gesamtbauzeit für den Tunnelrohbau von ca. 41 Monaten.

Nach Fertigstellung des Tunnelrohbaus wird die betriebstechnische Ausstattung installiert.

7.3 Baustelleneinrichtung

Aufgrund der innerstädtischen Lage können als Baustelleneinrichtungsflächen nur die angrenzenden Baustreifen bis zu den Grundstücksgrenzen sowie der Trassenbereich der B 001 alt zur Verfügung gestellt werden

Die Zufahrt zur Baustelle erfolgt generell über die in Seitenlage verlegte B 001.

7.4 Verwendung der Aushubmassen

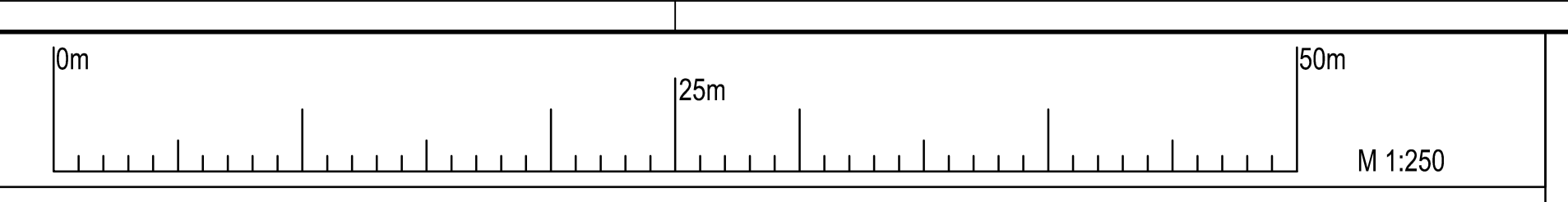
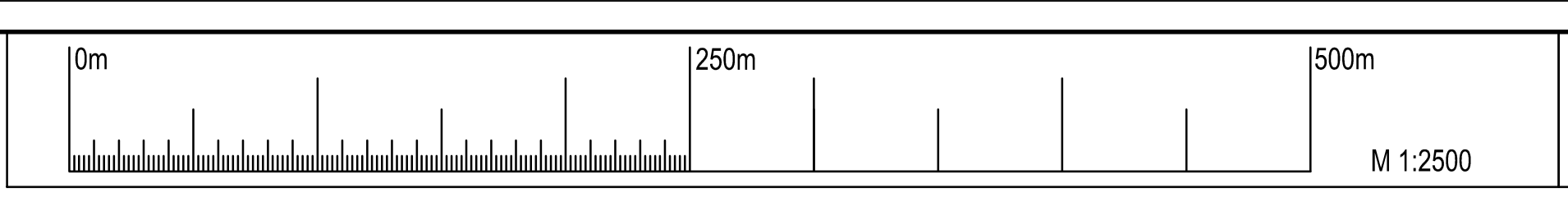
Die Verwendung von ca. 260.000 m³ Überschussmassen ist noch festzulegen. Voraussichtlich kann wiederverwertbares Material im westlichen Teil der Gesamtbaumaßnahme als Dammbaustoff weiterverwendet werden.

8 Kosten

Die Rohbaukosten für die Trog- und Tunnelbaumaßnahme einschließlich Lärmschutz an den Trog- und Tunnelwänden, die Rohbaukosten für die Betriebszentralen einschließlich der Kosten für die Ausführungsplanung betragen insgesamt ca. xx Mio. € brutto.

9 Baurechtsverfahren

Grundlage für die Durchführung der Gesamtmaßnahme ist der rechtskräftige Planfeststellungsbeschluss vom xx.yy.zzzz.



Geotechnischer Längsschnitt M. 1:2500/250

Darstellung der Boden- und Gesteinsarten in den Schichtenprofilen der Bodenaufschlüsse nach dem geotechnischen Bericht ...

Bohrprofile siehe Unterlage 8 Blatt 05.1 bis 05.6

Legende Bohrprofile

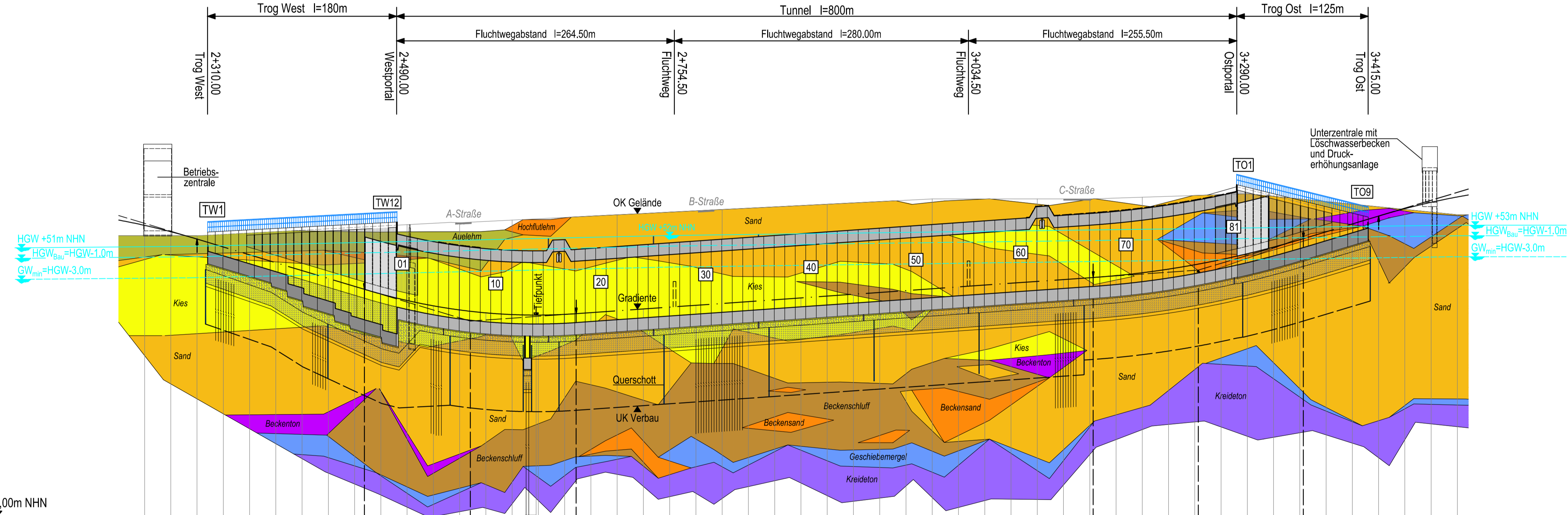
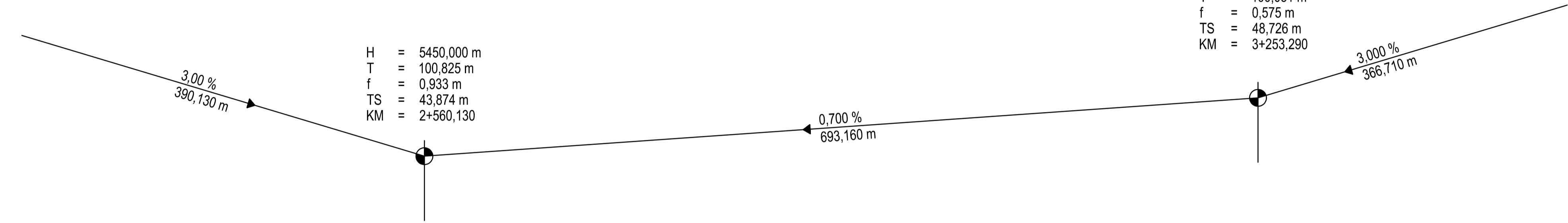
- Auffüllung
- Sand
- Beckensand
- Kies
- Auelehm
- Beckenschluff
- Beckenton
- Geschiebemergel
- Kreideton

Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

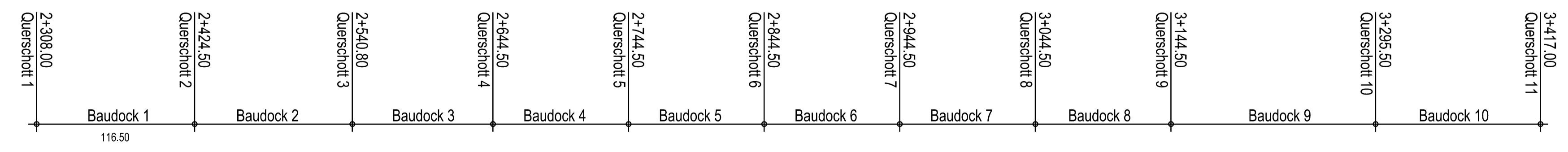
Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:	
	Datum	Zeichen
	Bearb.:	
	Gez.:	
	Gepr.:	
Geändert		Datum
		Gez.
		Geprüft
a		
b		
c		
d		
Straßenbauverwaltung:		Unterlage: 8
Streckenbezeichnung: A-Stadt - B-Stadt		Blatt - Nr.: 02
Straßenklasse und Nr.: B 001		Projekt - Nr.:
Gemarkung: C-Stadt		
Bauwerk/Baumaßnahme:		Datum
Neubau des Mustertunnels im Zuge der B 001		Bearb.:
		Gez.:
		Gepr.:
ASB-Nr.: 2345678		
Plandarstellung:		Bauwerksplan
Geotechnischer Längsschnitt		Maßstab: 1:2500/250
Aufgestellt:		Geprüft:
RAB-ING Musterbeispiel 3-6-4		
Gesehen:		Genehmigt:

H = 8700,000 m
T = 100,051 m
f = 0,933 m
TS = 48,726 m
KM = 3+253,290

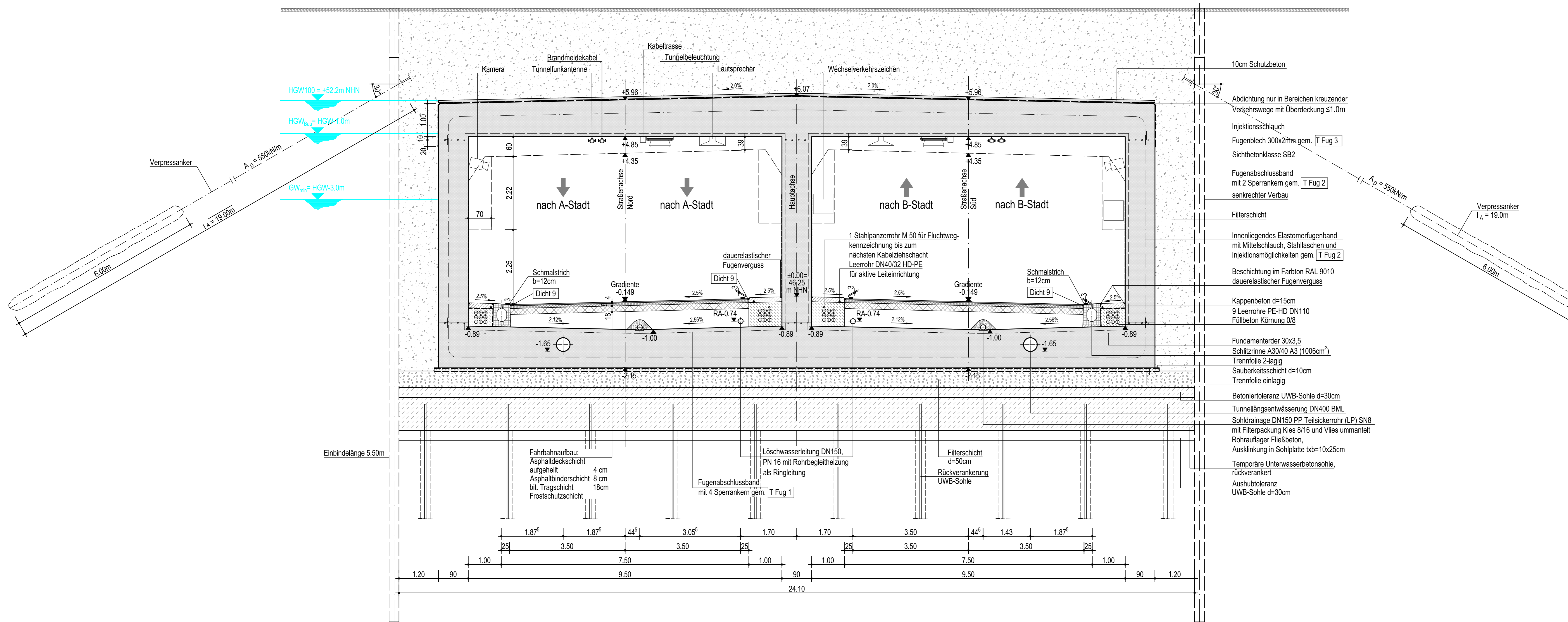
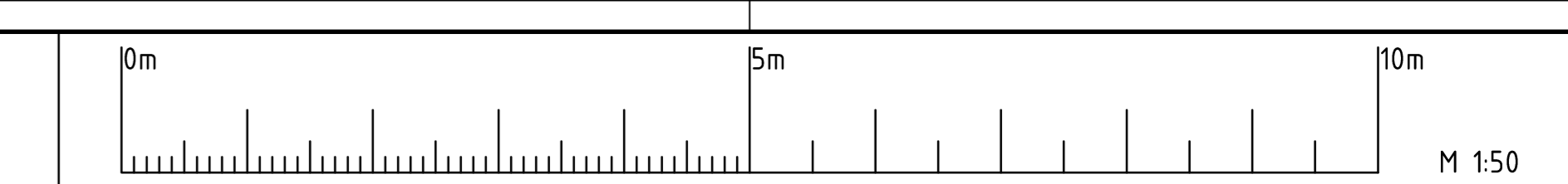
H = 5450,000 m
T = 100,825 m
f = 0,933 m
TS = 43,874 m
KM = 2+560,130



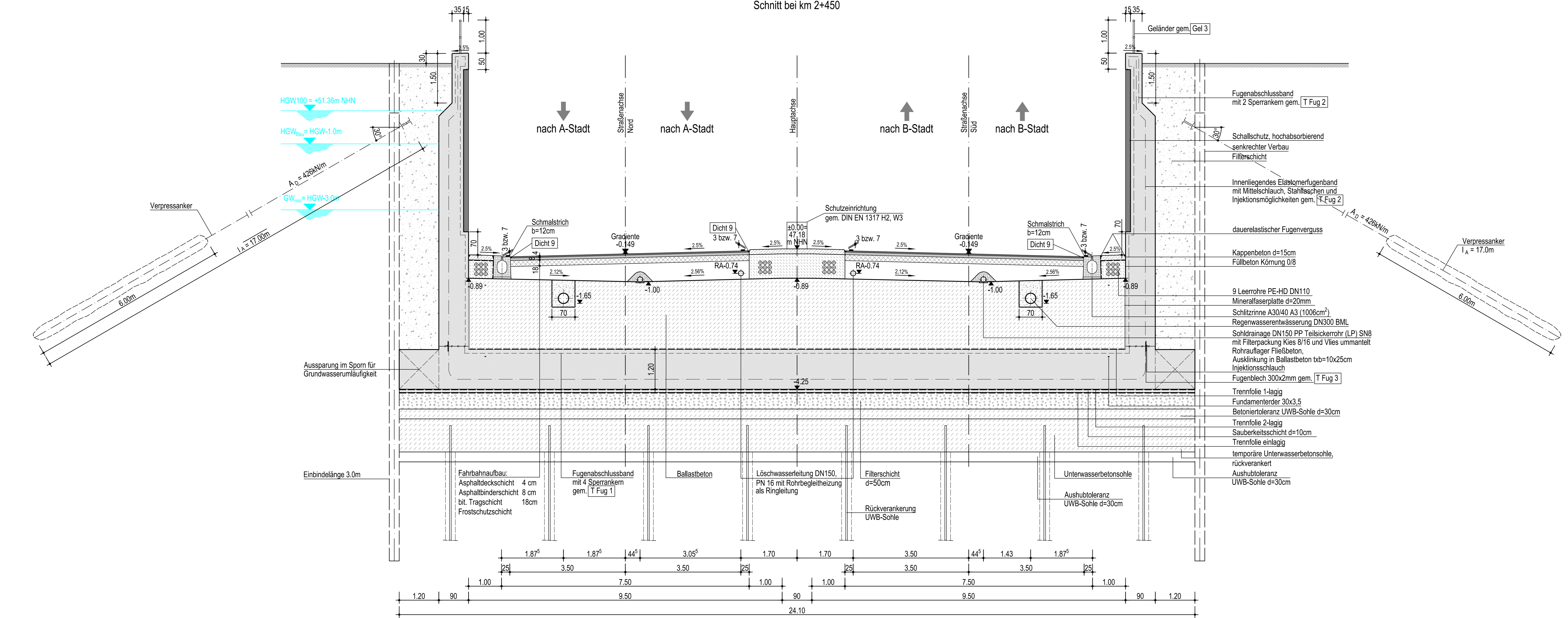
	2+250	2+500	2+750	3+000	3+250	3+500
Gradientenhöhe Hauptachse	52,99	52,38	51,68	50,93	50,18	49,43
Geländehöhe Hauptachse	52,00	52,00	52,53	47,93	47,18	46,45
Station Hauptachse	250,00	300,00	325,00	350,00	375,00	400,00



Regelquerschnitt Tunnel West M. 1:50
Schnitt bei km 2+900



Regelquerschnitt Trog West M. 1:50
Schnitt bei km 2+450

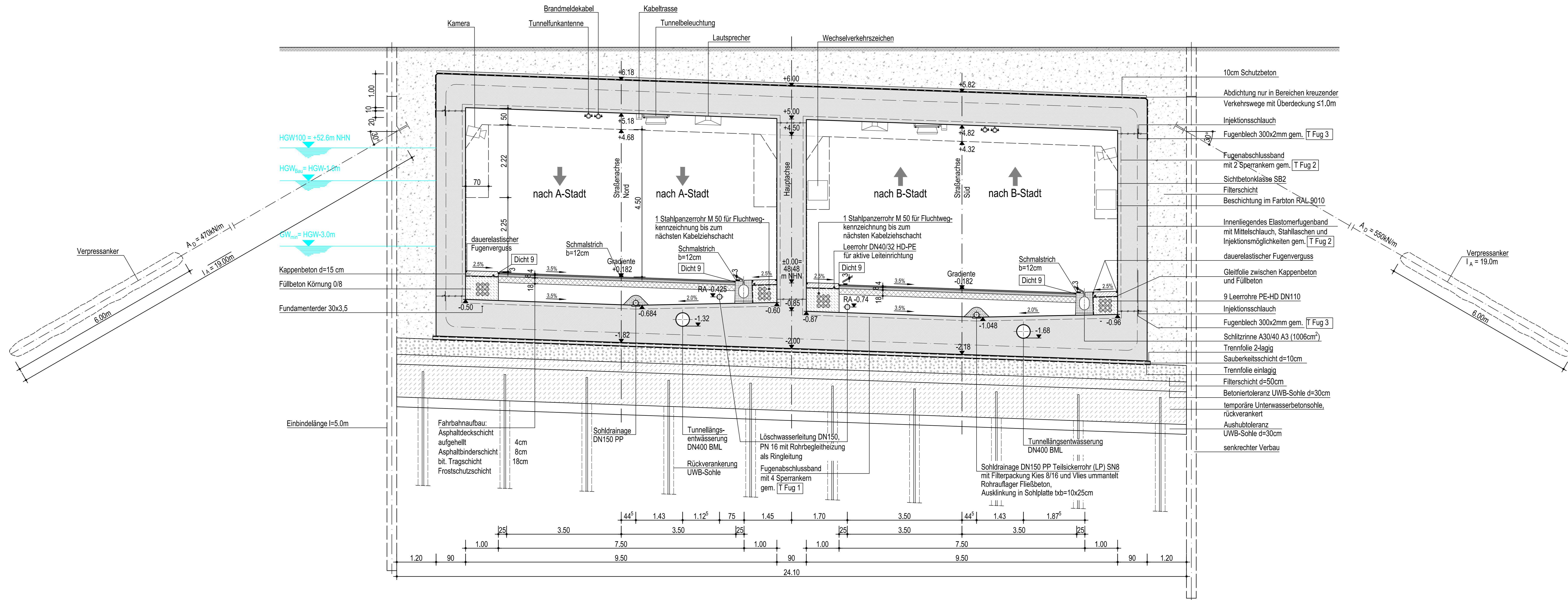


Darstellung der betriebstechnischen Ausrüstung nachrichtlich. Siehe hierzu gesonderten betriebstechnischen Entwurf.

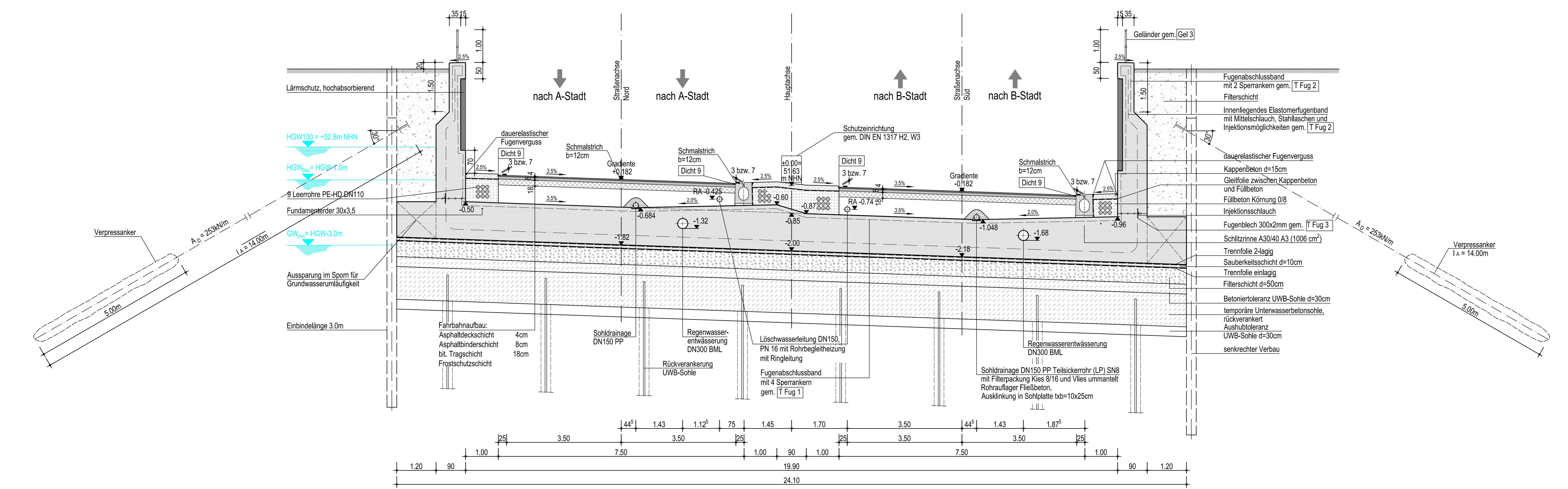
Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:			
	Datum			
	Zeichen			
	Bearb.:			
Geändert	Gez.:			
	Gepr.:			
	Datum			
	Gepr.:			
Straßenbauverwaltung:	Unterlage:	8		
	Blatt - Nr.:	03		
	Projekt - Nr.:			
	Streckenbezeichnung:	A-Stadt - B-Stadt		
Bauwerk/Baumaßnahme:	Datum			
	Zeichen			
	Bearb.:			
	Gez.:			
Plandarstellung:	Gepr.:			
	ASB-Nr.:	2345678		
	Bauwerksplan			
	Maßstab:	1:50		
Aufgestellt:	Gepr.:			
	RAB-ING Musterbeispiel 3-6-4			
Gesehen:	Gepr.:			

Regelquerschnitt Tunnel Ost M. 1:50
Schnitt bei km 3+200



Regelquerschnitt Trog Ost M. 1:50
Schnitt bei km 3+350



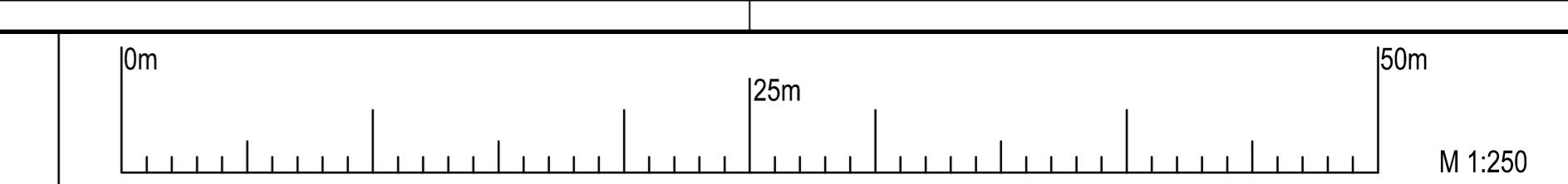
Darstellung der betriebstechnischen Ausrüstung nachrichtlich. Siehe hierzu gesonderten betriebstechnischen Entwurf.

Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

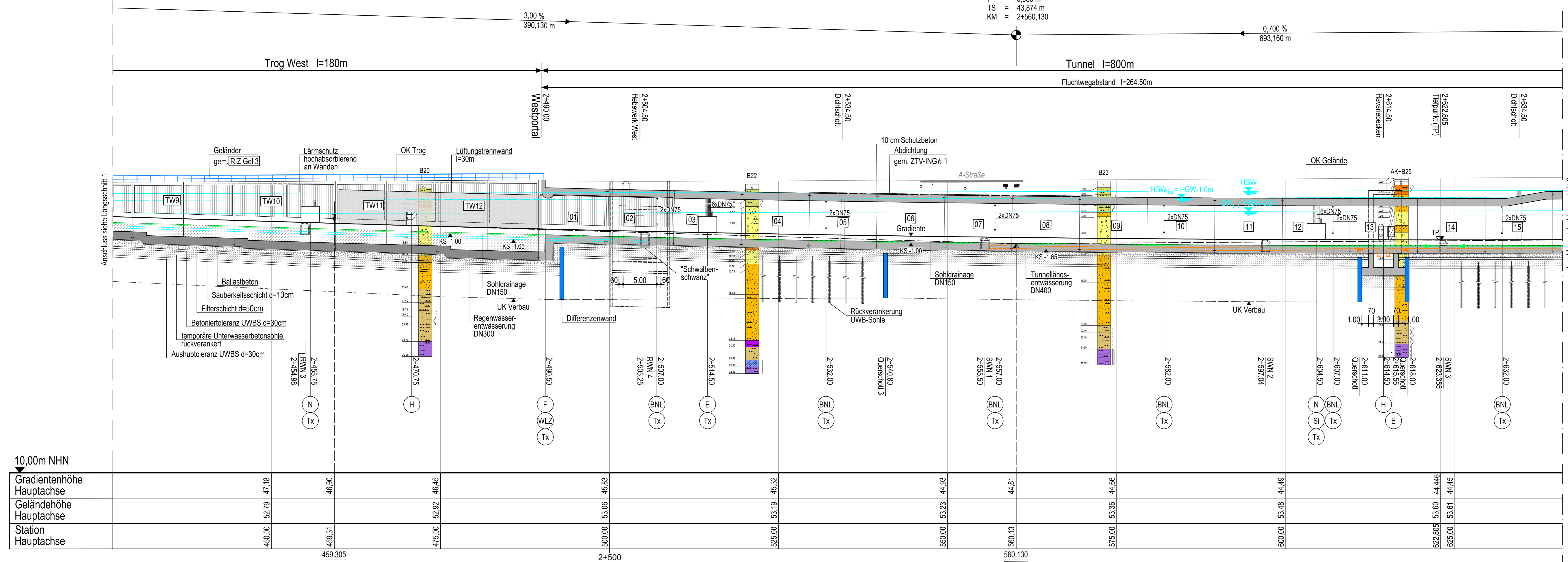
Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:			
	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
Geändert	Datum			
	Gez.			
	Gepr.:			
	Geprüft			
Straßenbauverwaltung:	Unterlage:	8		
	Blatt - Nr.:	04		
	Projekt - Nr.:			
	Streckenbezeichnung:	A-Stadt - B-Stadt		
Bauwerk/Baumaßnahme:	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
	Gepr.:			
Plandarstellung:	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
	Gepr.:			
Aufgestellt:	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
	Gepr.:			
Gesehen:	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
	Gepr.:			

RAB-ING
Musterbeispiel 3-6-4

Längsschnitt 2 M. 1:250



H = 5450,000 m
T = 100,825 m
f = 0,933 m
TS = 43,874 m
KM = 2+560,130



Legende

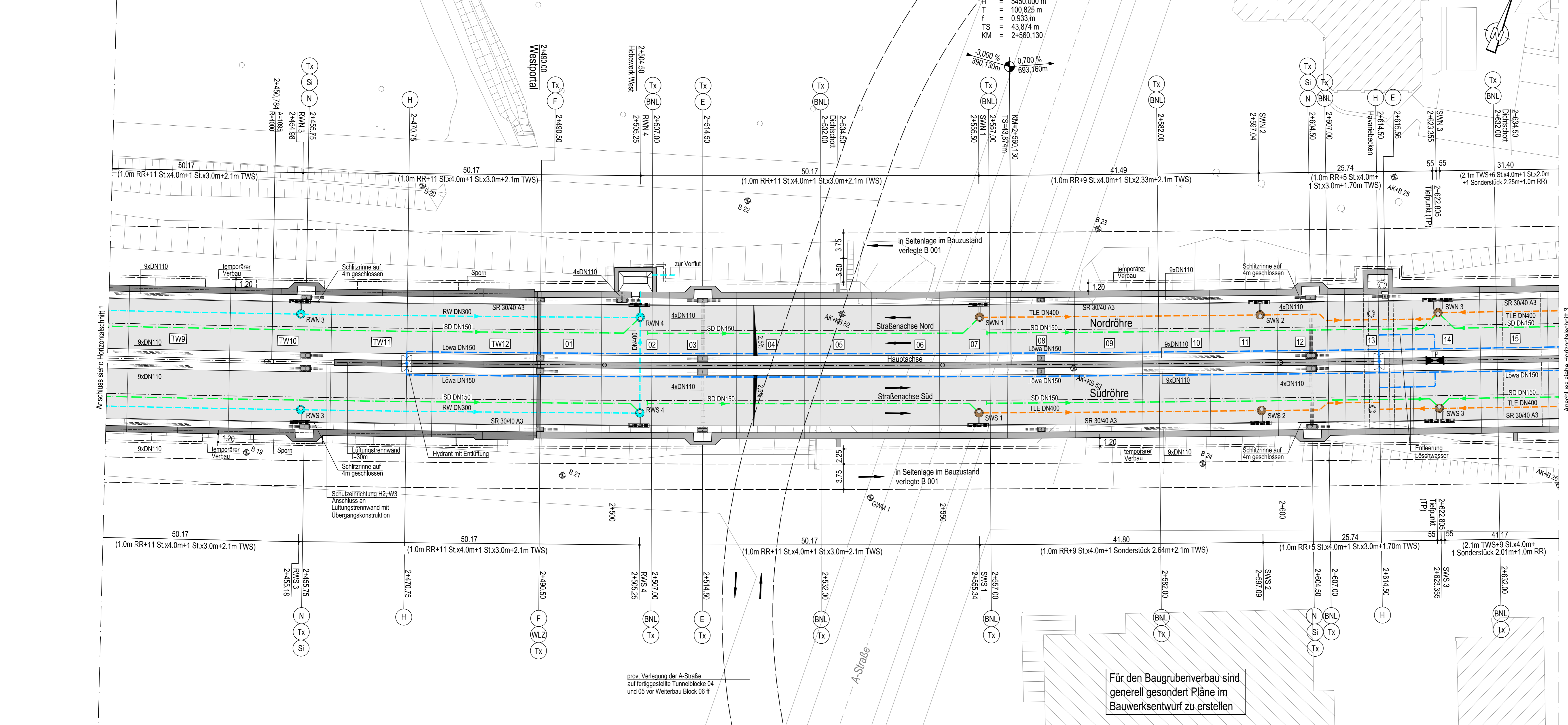
- TW1 Blocknummer 1 Trog West
- TO1 Blocknummer 1 Trog Ost
- 35 Blocknummer 35 Tunnel
- TLE DN400 Tunnelängsentwässerung DN400 BML
- RW DN300 Regenwasserentwässerung DN300 BML
- SD DN150 Sohlrinne Profil III SR 30/40 A3
- SR 30/40 A3 Schlitzrinne Profil III SR 30/40 A3
- Löwa DN150 Löschwasserleitung DN150 PN 16
- RWN1 bzw. RWS1 Schachnummer 1 Regenwasser Nordröhre bzw. Süd röhre
- SWN1 bzw. SWS1 Schachnummer 1 Schmutzwasser Nordröhre bzw. Süd röhre
- TWS Tauchwandschacht
- Reinigungsstück
- Kabelzugschacht 600x1300
- Kabelzugschacht 450x1300
- Kabelzugschacht 600x1000
- Kabelzugschacht 450x1000
- Kabelzugschacht 600x600
- Kabelzugschacht 450x600
- N Notrufröhre hxbxt = 2.30x2.60x1.30m
- H Hydrantennische / Hydrant
- BNL Brandnotleuchte mit Fluchtwegzeichnung
- WLS Wechselschilde (Signalanlage)
- V Strahlventilator
- CO CO-Messung
- Si Sichtsichtmessung
- Str Strömungsmessung
- Tx Leerdetail-Nr. (siehe Betriebstechnische Ausstattung)
- E Elektronische
- F Funk

Legende Bohrprofile

- Auffüllung
- Sand
- Beckensand
- Kies
- Auelehm
- Beckenschluff
- Beckenton
- Geschiebemergel
- Kreideton
- B xx = Bohrung
- KB xx = Kleinbohrung
- AK+B xx = Asphaltkern+Bohrung
- AK+KB xx = Asphaltkern+Kleinbohrung
- GWM = Grundwasserstandsstelle

Detaillierte Beschreibung der Bohrprofile siehe Anlage X Schichtenprofile Bohrungen des Geotechnischen Bereichs

Horizontalschnitt 2 M. 1:250



Leitungsverlegung siehe koordinierte Leitungsplanung

Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:	Datum	Zeichen
Geändert	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		
a	Datum	Gez.	Geprüft
b			
c			
d			

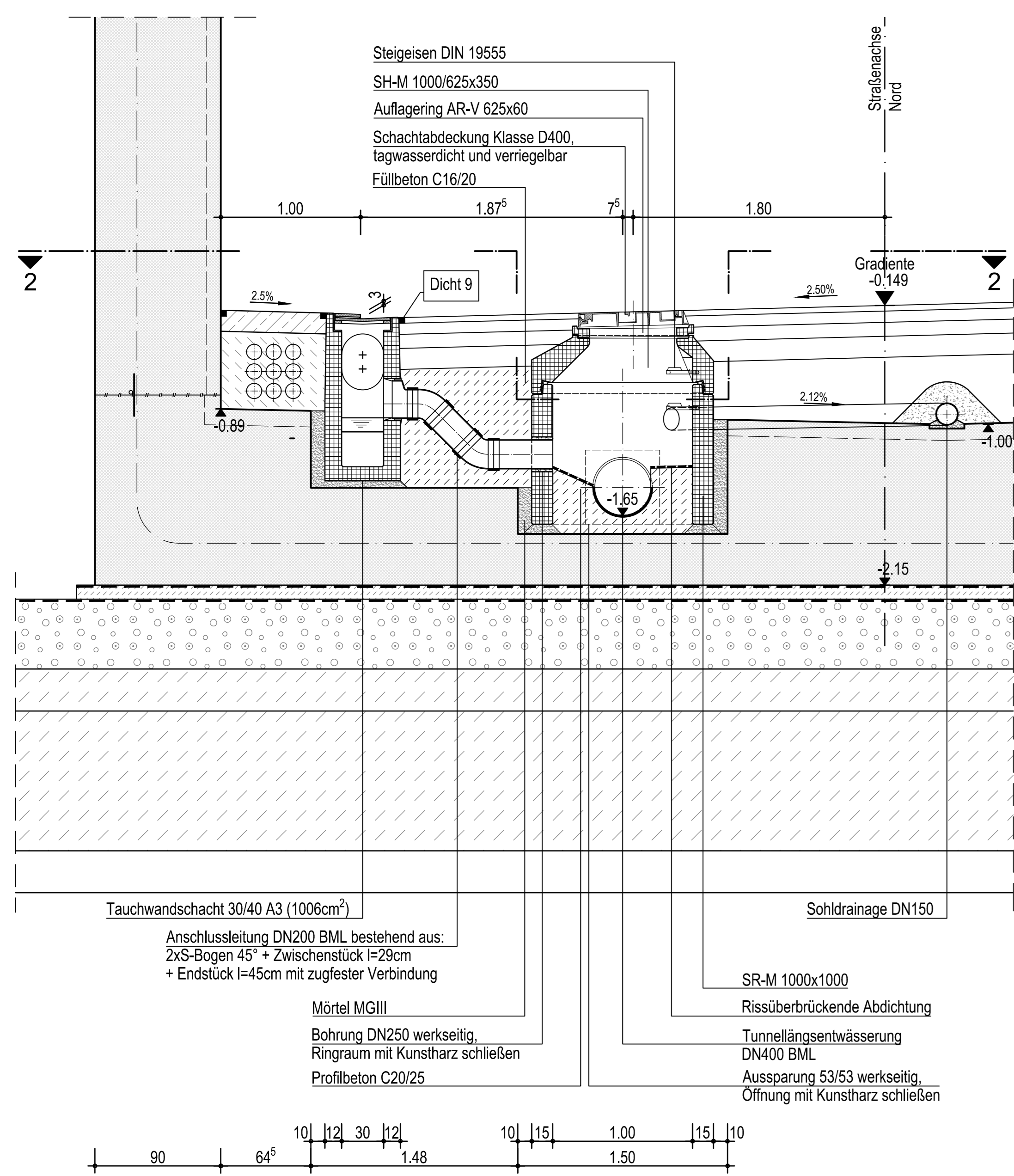
Straßenbauverwaltung:	Unterlage: 8
Streckenbezeichnung: A-Stadt - B-Stadt	Blatt - Nr.: 05.2
Straßenklasse und Nr.: B 01	Projekt - Nr.:
Gemarkung: C-Stadt	

Bauwerk/Baumaßnahme:	Datum	Zeichen
Neubau des Mustertunnels im Zuge der B 01	Bearb.:	
	Gez.:	
	Gepr.:	
ASB-Nr.: 2345678		

Plandarstellung:	Bauwerksplan	
Längs- und Horizontalschnitt km 2+425 bis km 2+640	Maßstab:	1:250
Aufgestellt:	Geprüft:	
RAB-ING Musterbeispiel 3-6-4		
Gesehen:	Genehmigt:	

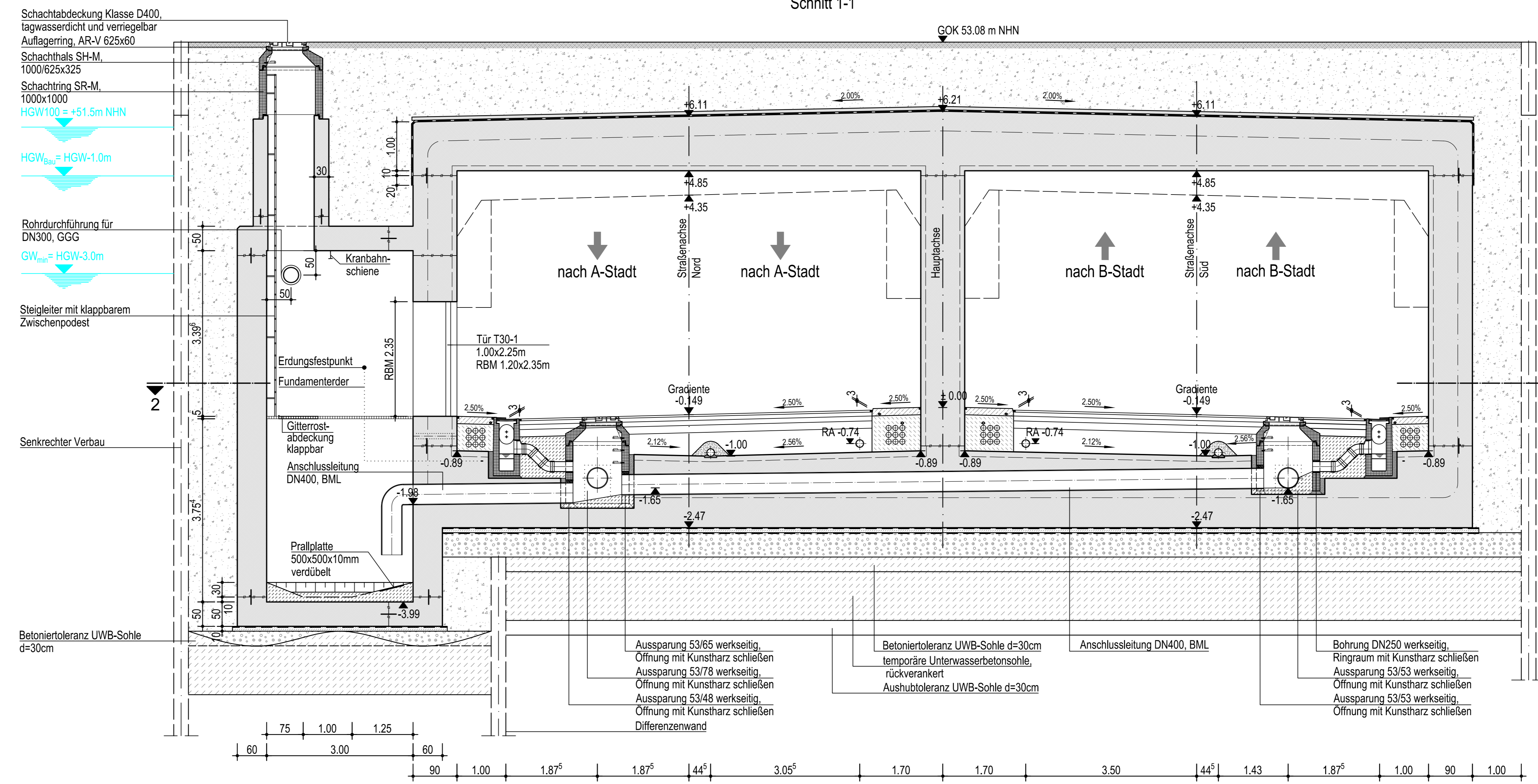
Regeldetail Entwässerung M. 1:25

Schnitt 1-1



Hebwerk West M. 1:50

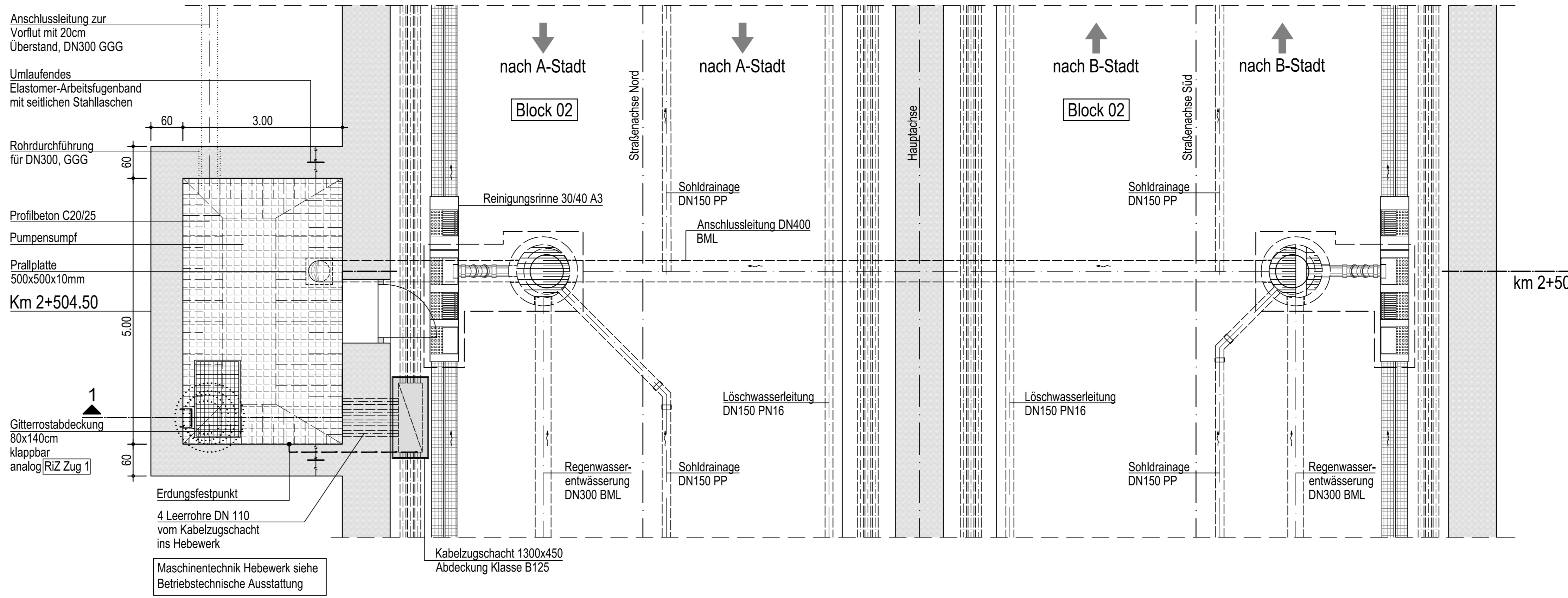
Schnitt 1-1



Ob das Hebwerk für nass oder trocken aufgestellte Pumpen zu planen ist, ist mit dem Auftraggeber abzustimmen. Hier dargestellt ist ein Hebwerk mit nass aufgestellten Pumpen.

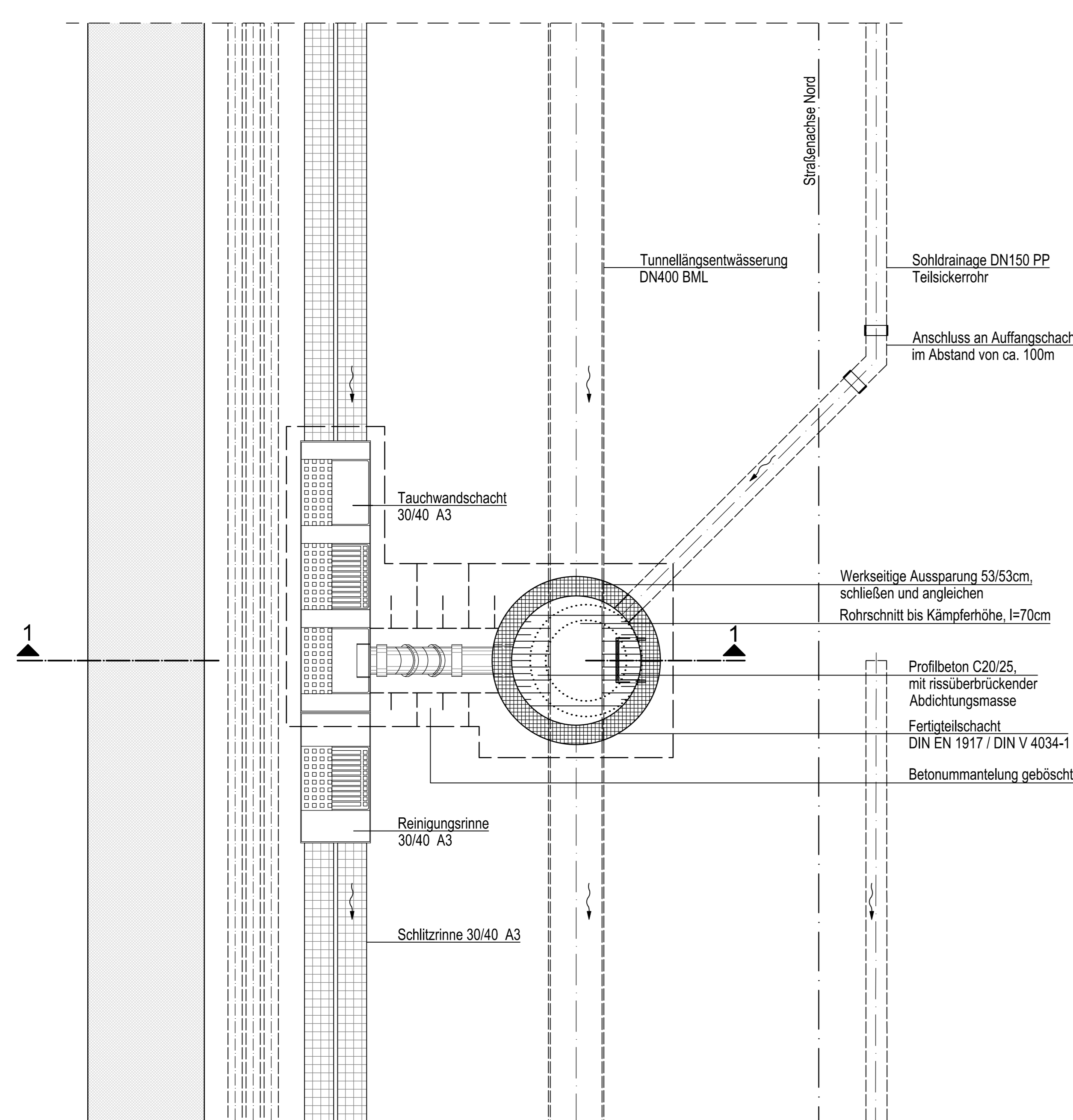
Hebwerk West M. 1:50

Schnitt 2-2



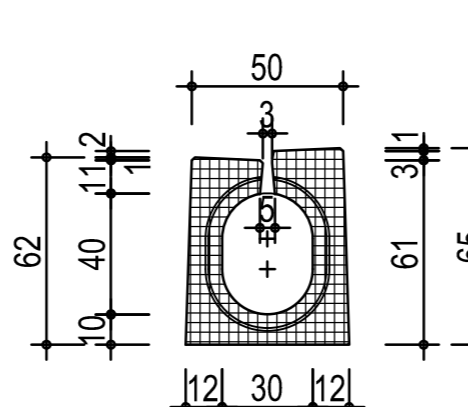
Regeldetail Draufsicht M. 1:25

Schnitt 2-2

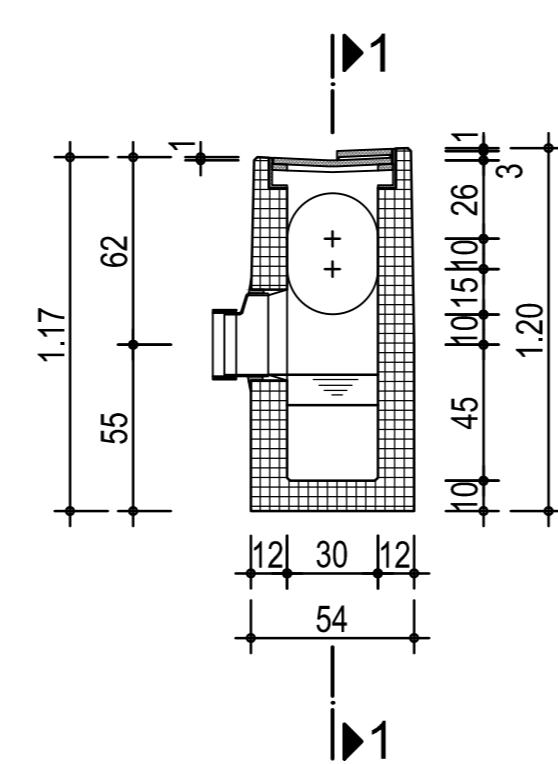


Regeldetail Schlitzrinne und Tauchwandschacht M. 1:25

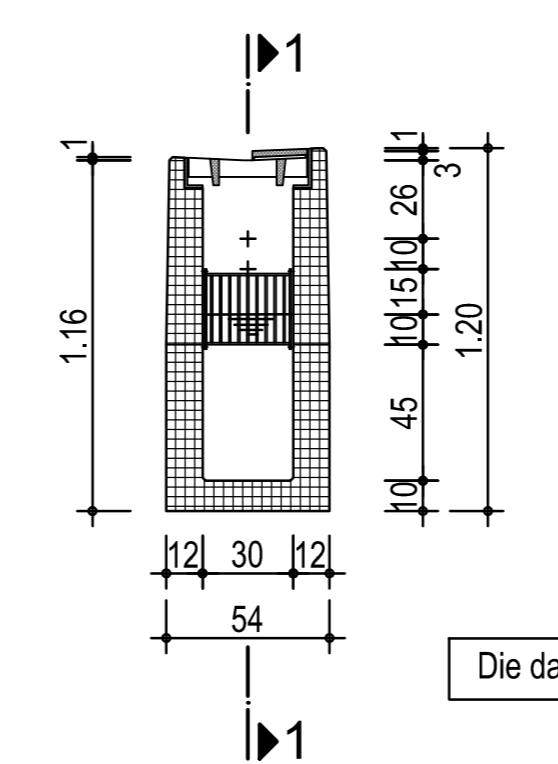
Schlitzrinne 30/40 A3



Schnitt 3-3

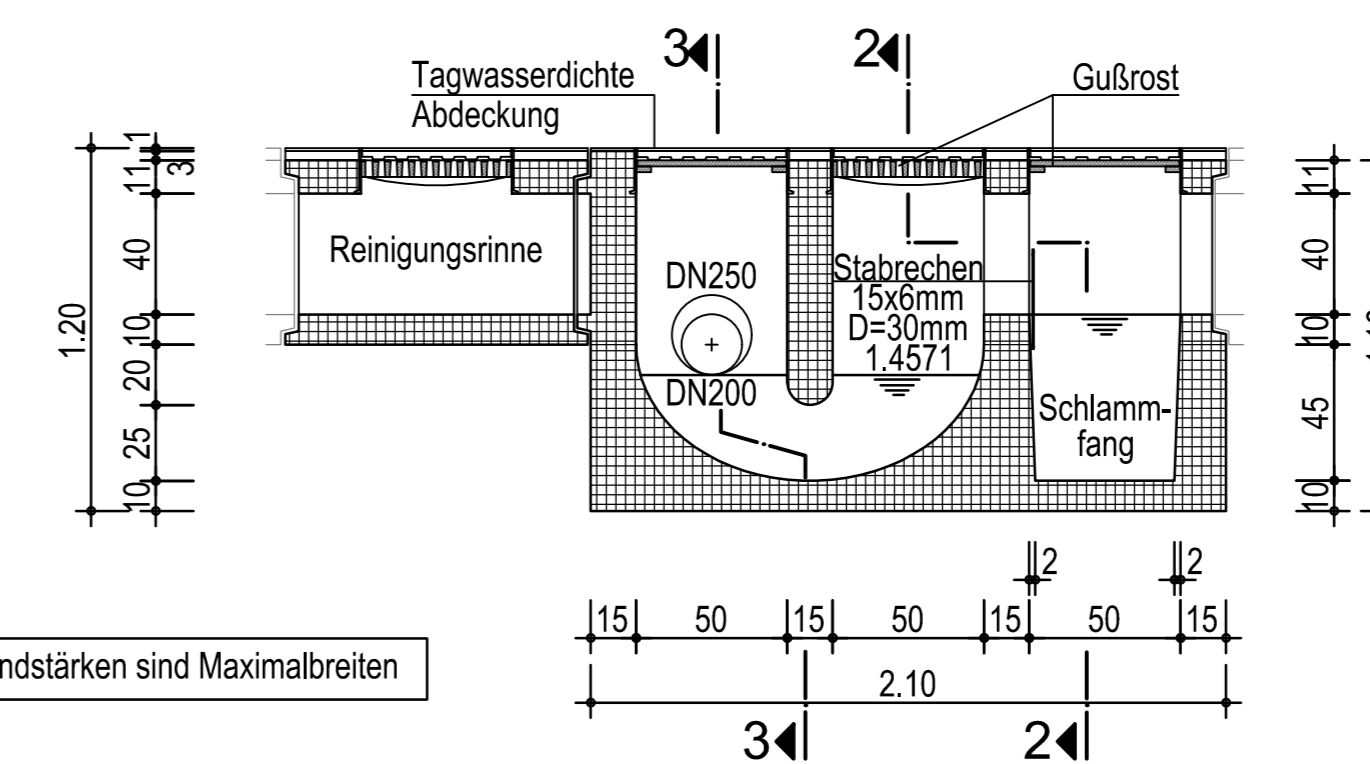


Schnitt 2-2



Tauchwandschacht 30/40 A3 mit Schlammfang vorgeschaltet

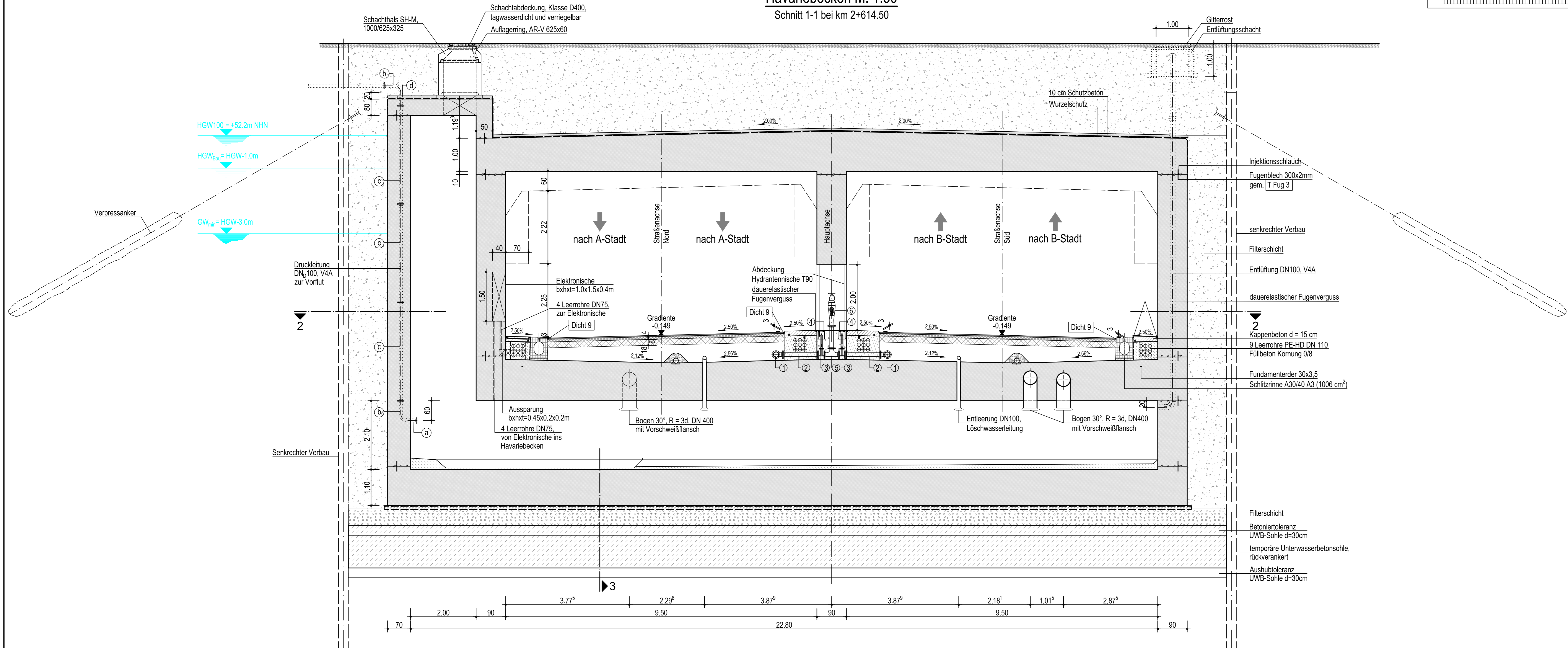
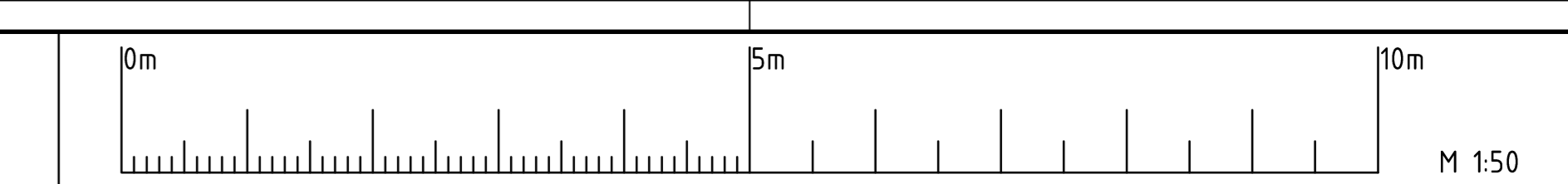
Schnitt 1-1



Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:	Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gez.:		
	Datum	Gez.	Geprüft
Geändert			
a			
b			
c			
d			
Straßenbauverwaltung:		Unterlage:	8
Streckenbezeichnung: A-Stadt - B-Stadt		Blatt - Nr.:	06
Straßenklasse und Nr.: B 001		Projekt - Nr.:	
Gemarkung: C-Stadt			
Bauwerk/Baumaßnahme:	Datum	Zeichen	
Neubau des Mustertunnels im Zuge der B 001	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		
	ASB-Nr.:	2345678	
Plandarstellung:		Bauwerksplan	
Entwässerungsdetail und Hebwerk West		Maßstab: 1:25, 1:50	
Aufgestellt:	Geprüft:		
RAB-ING			
Musterbeispiel 3-6-4			
Gesehen:	Genehmigt:		

Havariebecken M. 1:50
Schnitt 1-1 bei km 2+614.50



Legende Druckleitung Vorflut

- (a) Rohrstück DN100 PN16 mit 2 Vorschweißflanschen l = 200mm, Edelstahl 1.4571
- (b) Rohrbogen 90° R = 5d, DN100 Geradenstück l = 294mm mit 1 Vorschweißflansch
- (c) FFG - DN100, PN16, l = 3000mm, Edelstahl 1.4571
- (d) Flanschplatte mit Durchdringung

Legende Hydrant

- (1) MMA - Stück 150/100
- (2) FFG - Stück DN100
- (3) Schieber Kurzbauform
- (4) Straßenkappe Größe 1
- (5) T - Stück DN150/100
- (6) Überflurhydrant

Legende Entleerung Löschwasserleitung

- (a) MMA - Stück, 150/100
- (b) FFG - Stück, DN100
- (c) Absperklappe, DN100
- (d) F-Stück, DN100
- (e) Übergangsmanschette, l=0.30m
- (f) BML, DN100
- (g) Flex Inox, DN100
- (h) BML - Bogen 88°

Legende Schachtaufbau

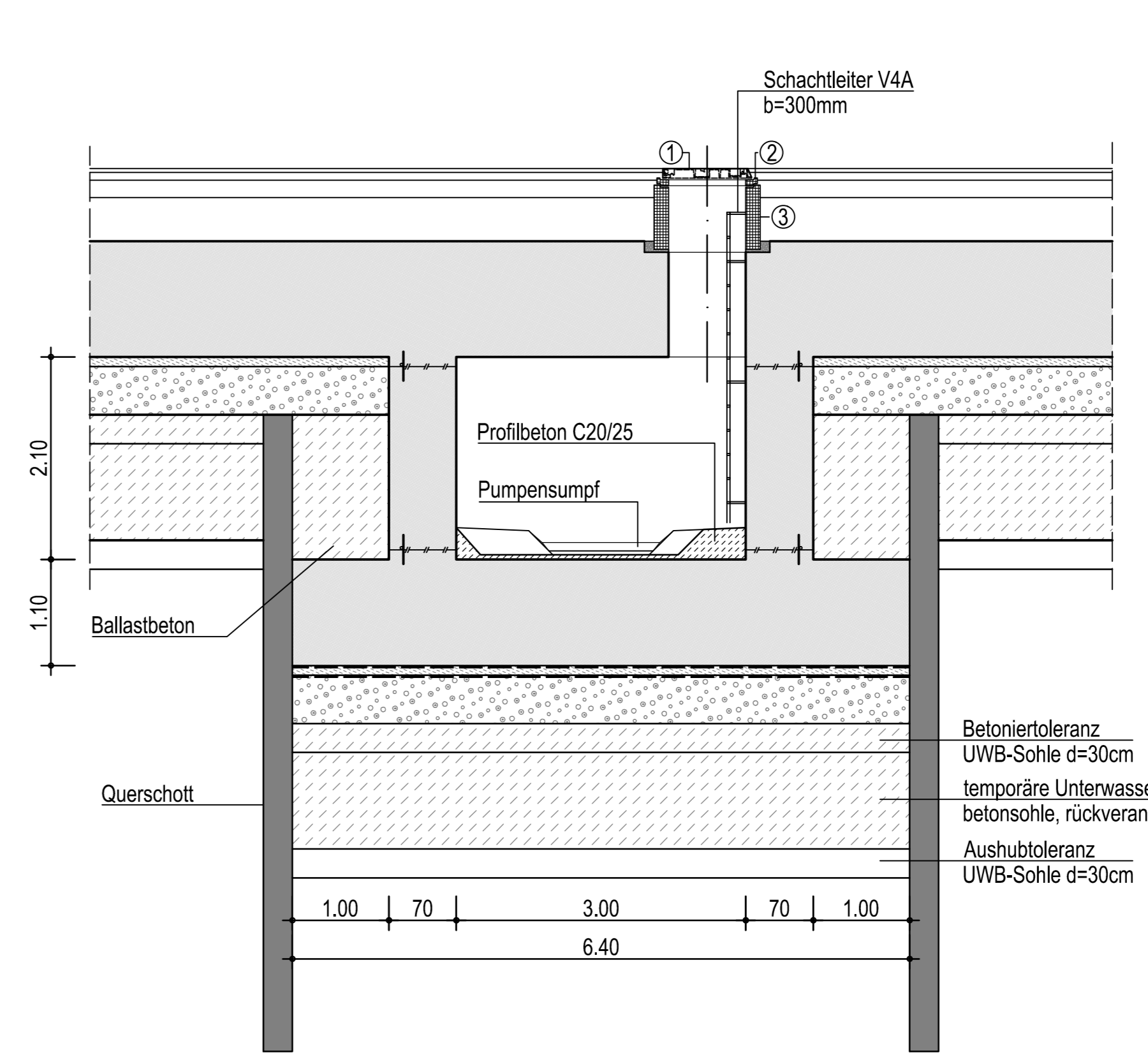
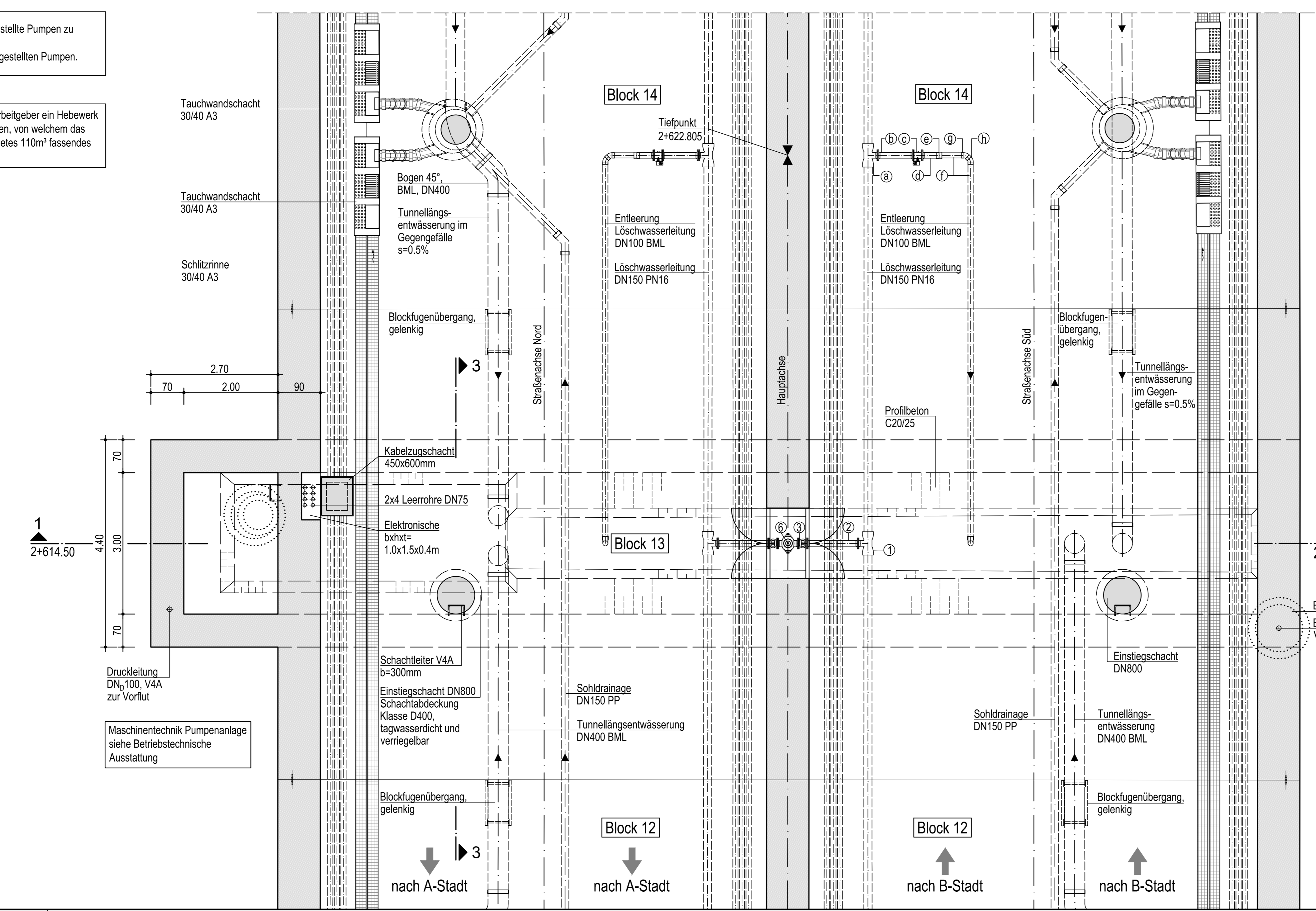
- (1) Schachtabdeckung Kl. D400 lagwasserdicht und verriegelbar
- (2) Auflagering AR-V 800x80mm
- (3) Schachtring DN800

Havariebecken M. 1:50
Schnitt 2-2

Havariebecken M. 1:50
Schnitt 3-3

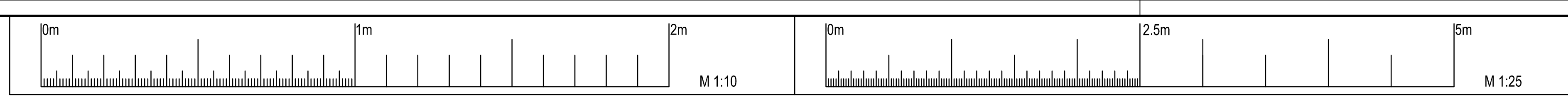
Ob das Havariebecken für nass oder trocken aufgestellte Pumpen zu planen ist, ist mit dem Auftraggeber abzustimmen. Hier dargestellt ist das Havariebecken mit nass aufgestellten Pumpen.

Je nach Örtlichkeit kann in Abstimmung mit dem Arbeitgeber ein Hebewerk mit ausreichendem Pufferbecken ausgebildet werden, von welchem das anfallende Wasser in ein oberflächennah angeordnetes 110m² fassendes Havariebecken gepumpt wird.



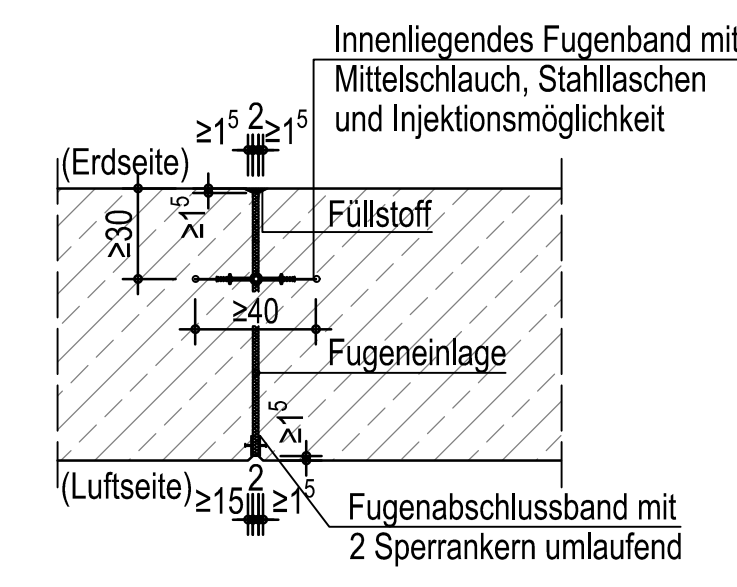
Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

Entwurfsbearbeitung:		Projekt-Nr.:	
		Datum	Zeichen
		Bearb.:	
		Gez.:	
		Gepr.:	
Geändert		Datum	Gez.
a			
b			
c			
d			
Straßenbauverwalter:		Unterlage: 8	
Streckenbezeichnung: A-Stadt - B-Stadt		Blatt - Nr.: 07	
Straßenklasse und Nr.: B 001		Projekt - Nr.:	
Gemarkung: C-Stadt			
Bauwerk/Baumaßnahme:		Datum	Zeichen
Neubau des Mustertunnels im Zuge der B 001		Bearb.:	
		Gez.:	
		Gepr.:	
		ASB-Nr.:	2345678
Planarstellung:		Bauwerksplan	
Havariebecken		Maßstab: 1:50	
Aufgestellt:	Geprüft:		
RAB-ING	Musterbeispiel 3-6-4		
Gesehen:	Genehmigt:		



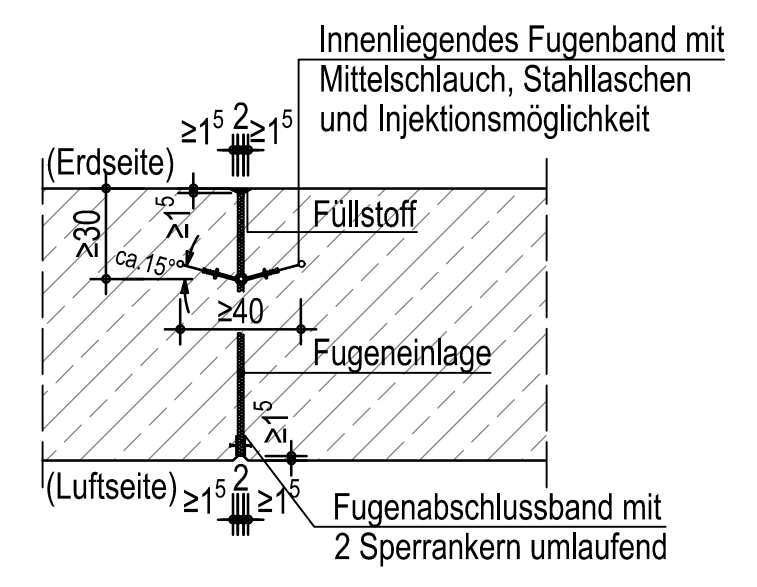
Raumfuge Wand M. 1:25

T Fug 2



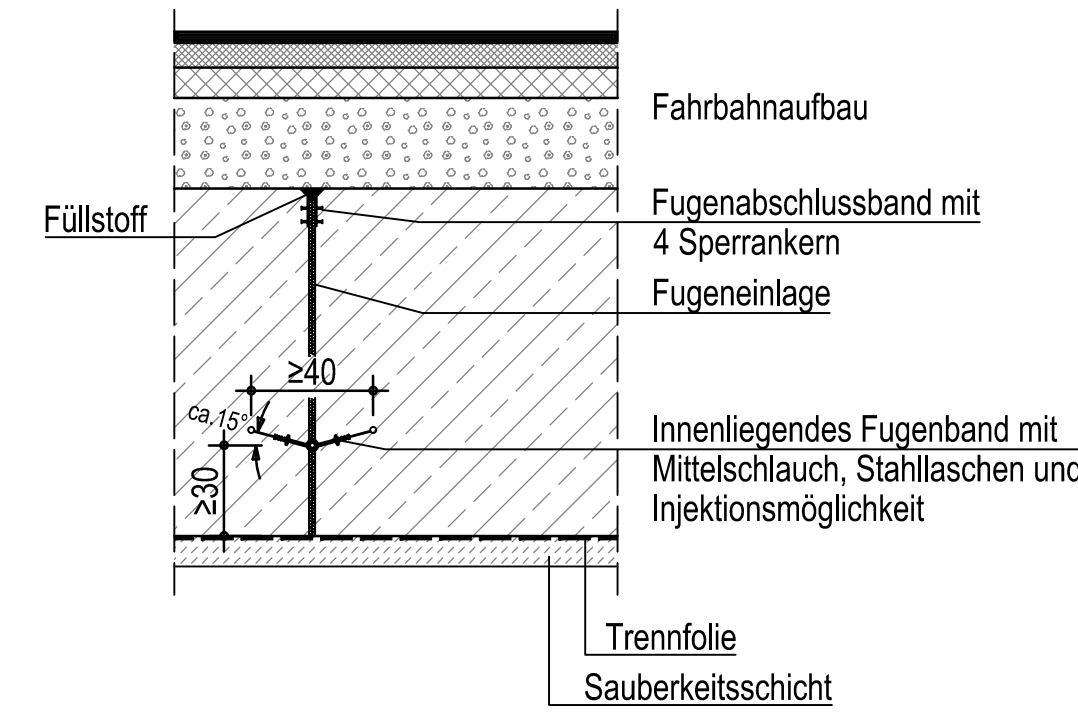
Raumfuge Decke M. 1:25

T Fug 2 (ohne Abdichtung erdseitig)



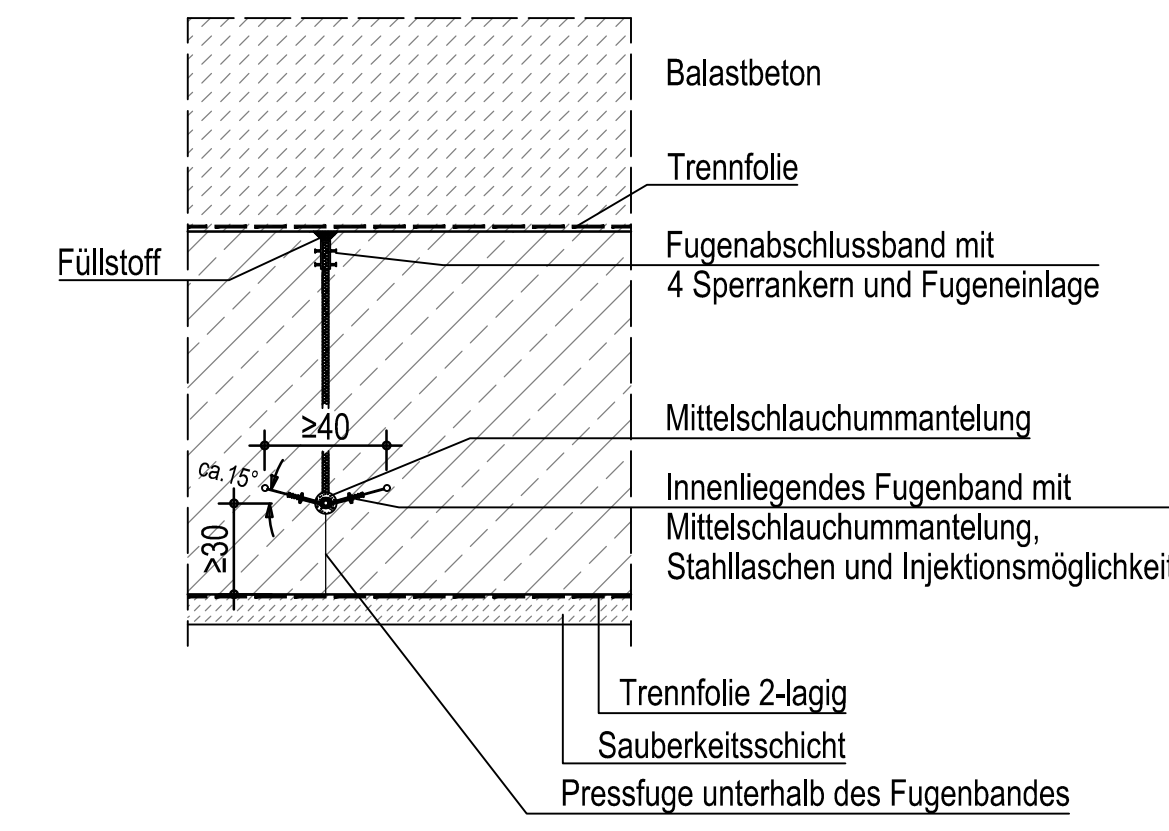
Raumfuge Sohle Tunnel M. 1:25

T Fug 1



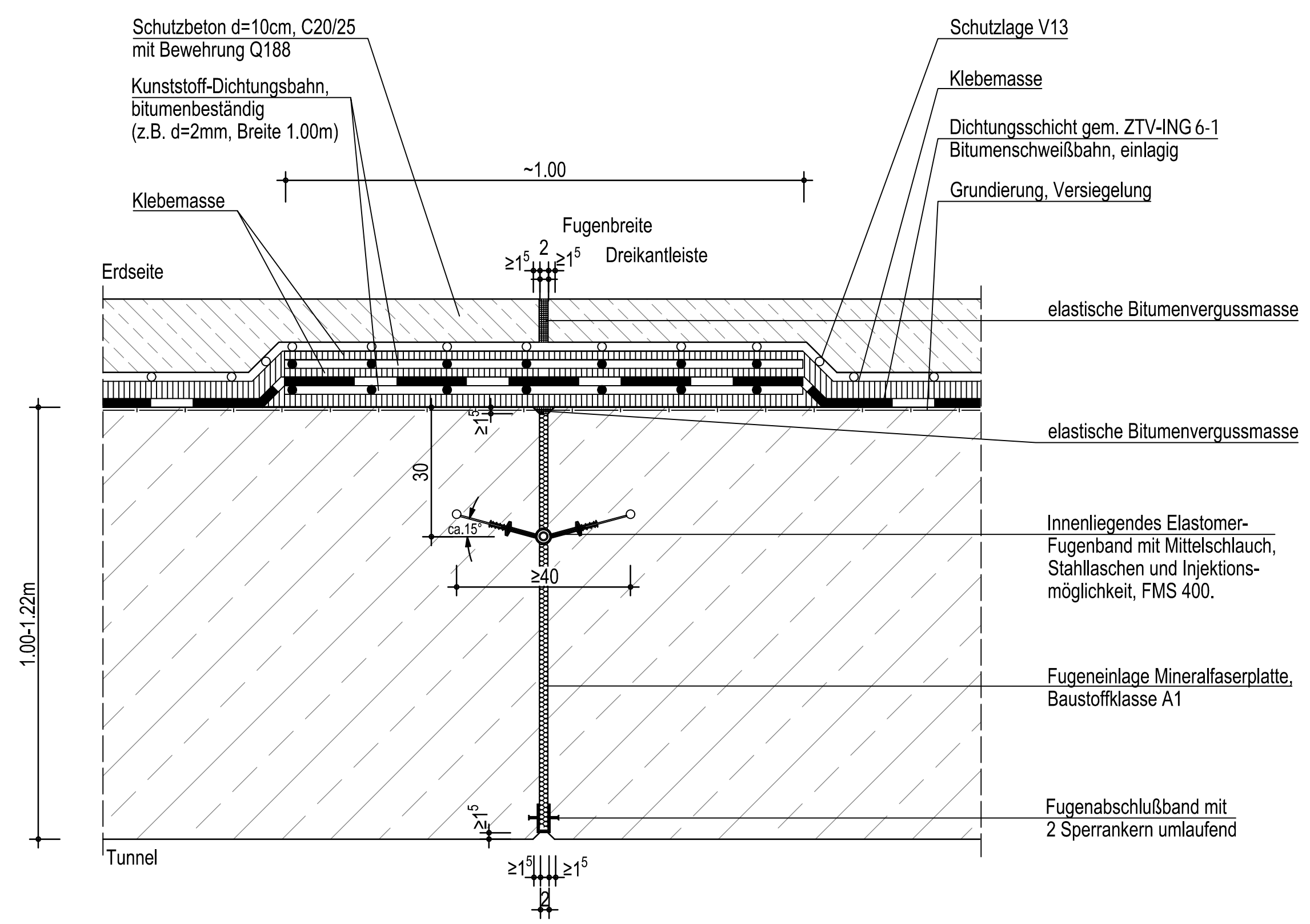
Raumfuge Sohle Trog M. 1:25

T Fug 1



Abdichtung auf Tunneldecke im Fugenbereich M. 1:10

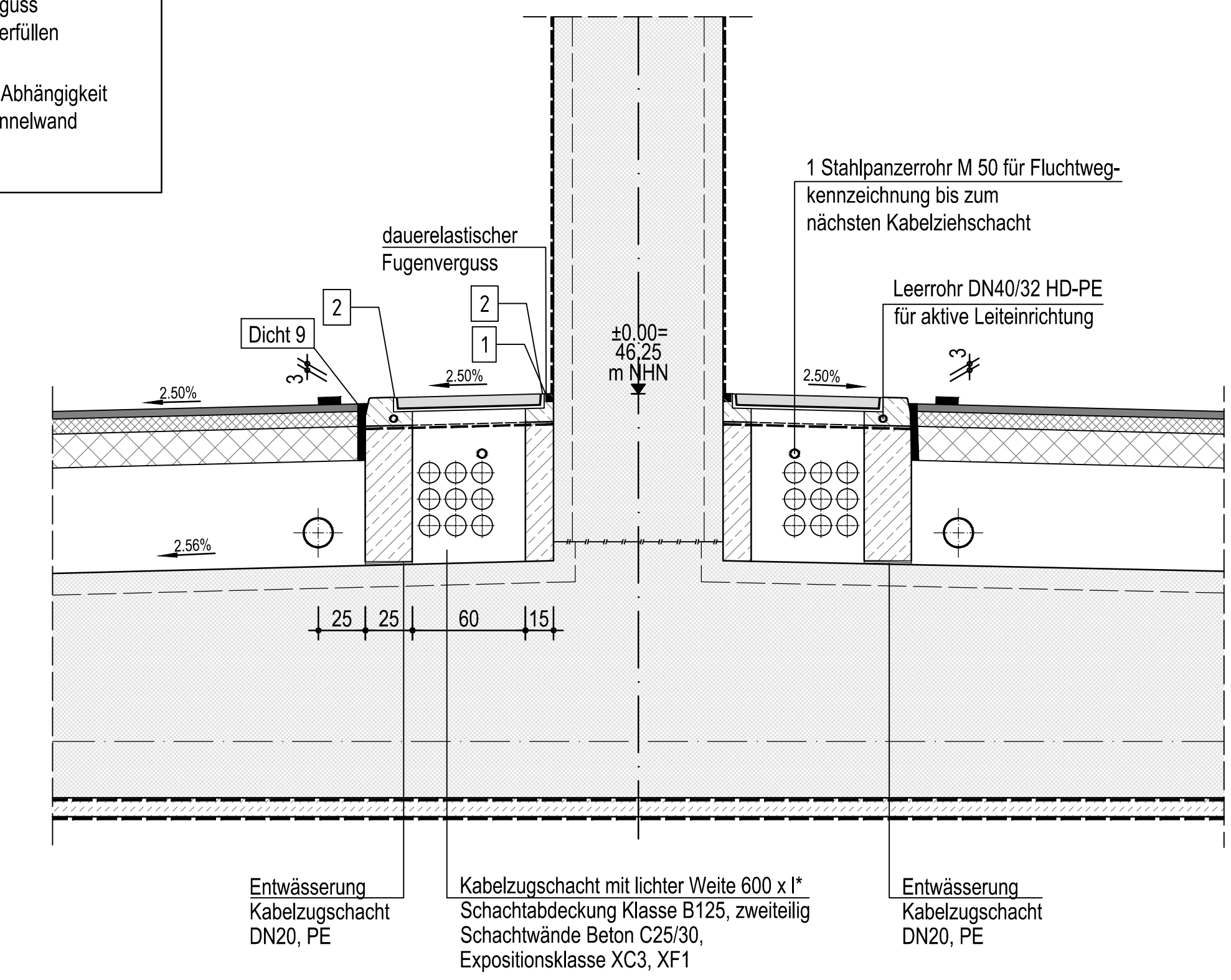
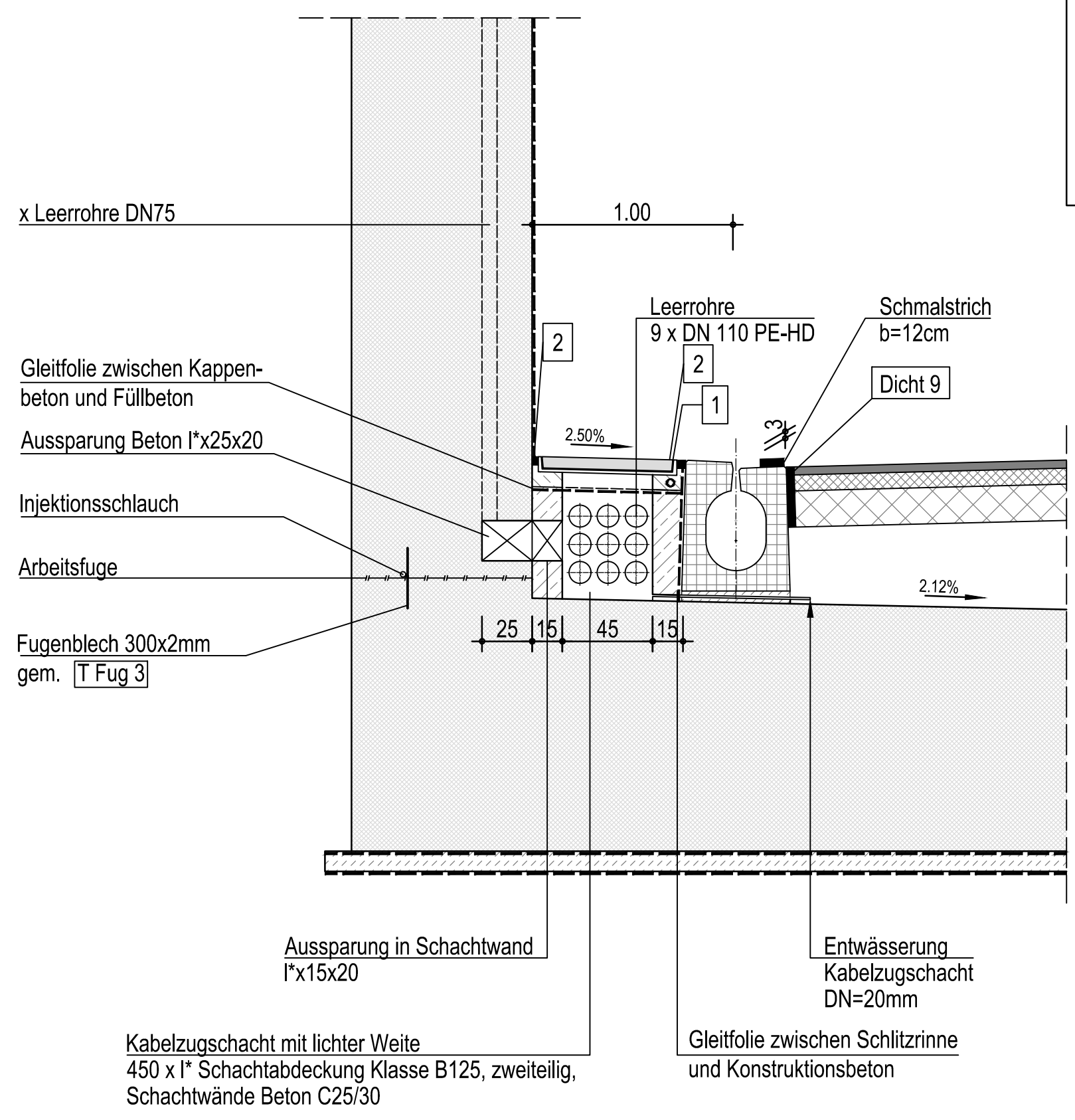
gem. RIZ T Fug 2 und RIZ Fug 4 Blatt 1



Details Kabelzugschächte M. 1:25

offene Bauweise

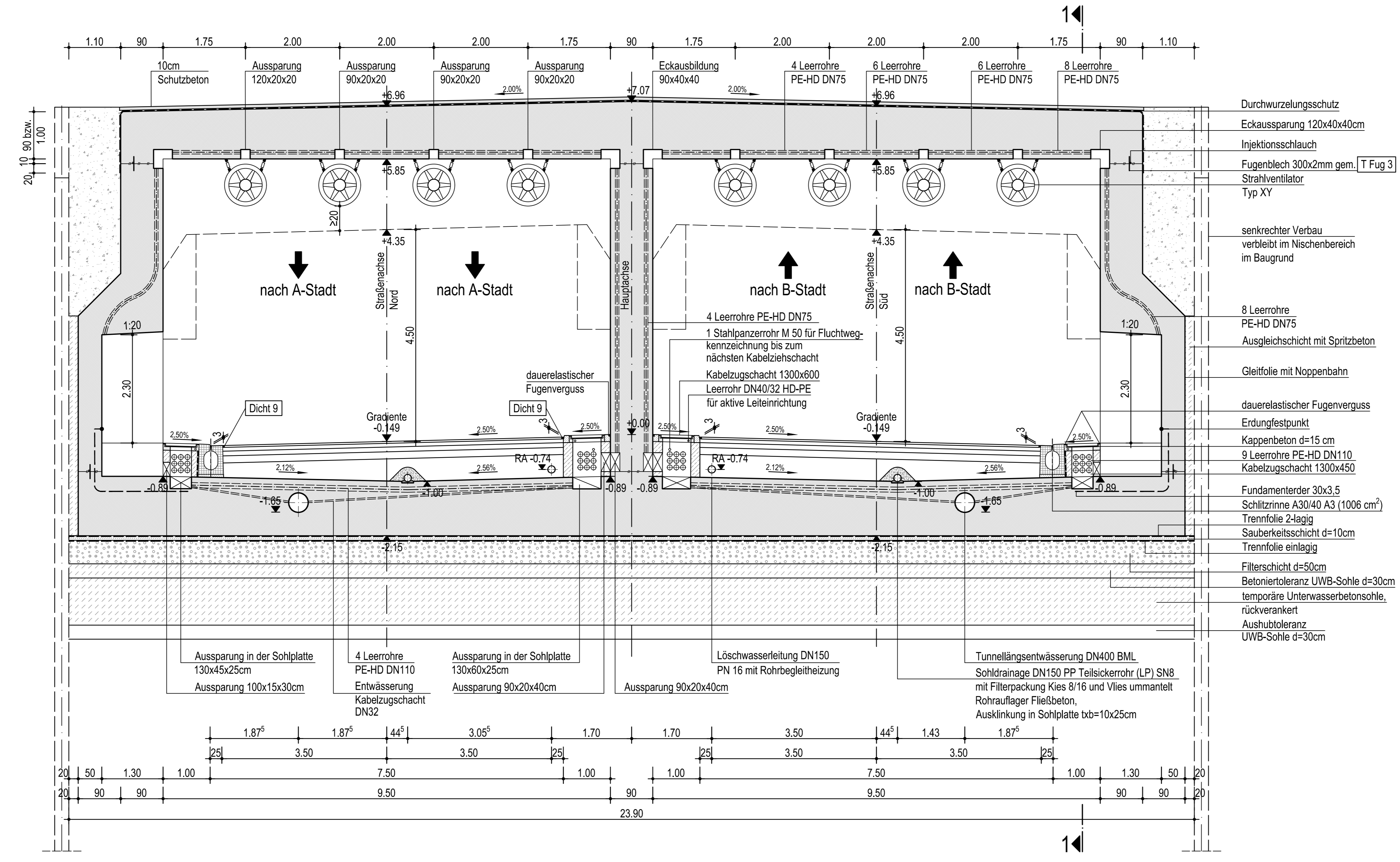
- 1 Dauerelastischer Fugenverguss b x t = 1,5 x 4,0 cm
 - 2 Fuge entlang der Schachtabdeckung mit dauerelastischen Fugenverguss b x t = 1,5 x 1,5cm umlaufend verfüllen
- l' = Länge Kabelzugschacht in Abhängigkeit der Anzahl Leerrohre in der Tunnelwand



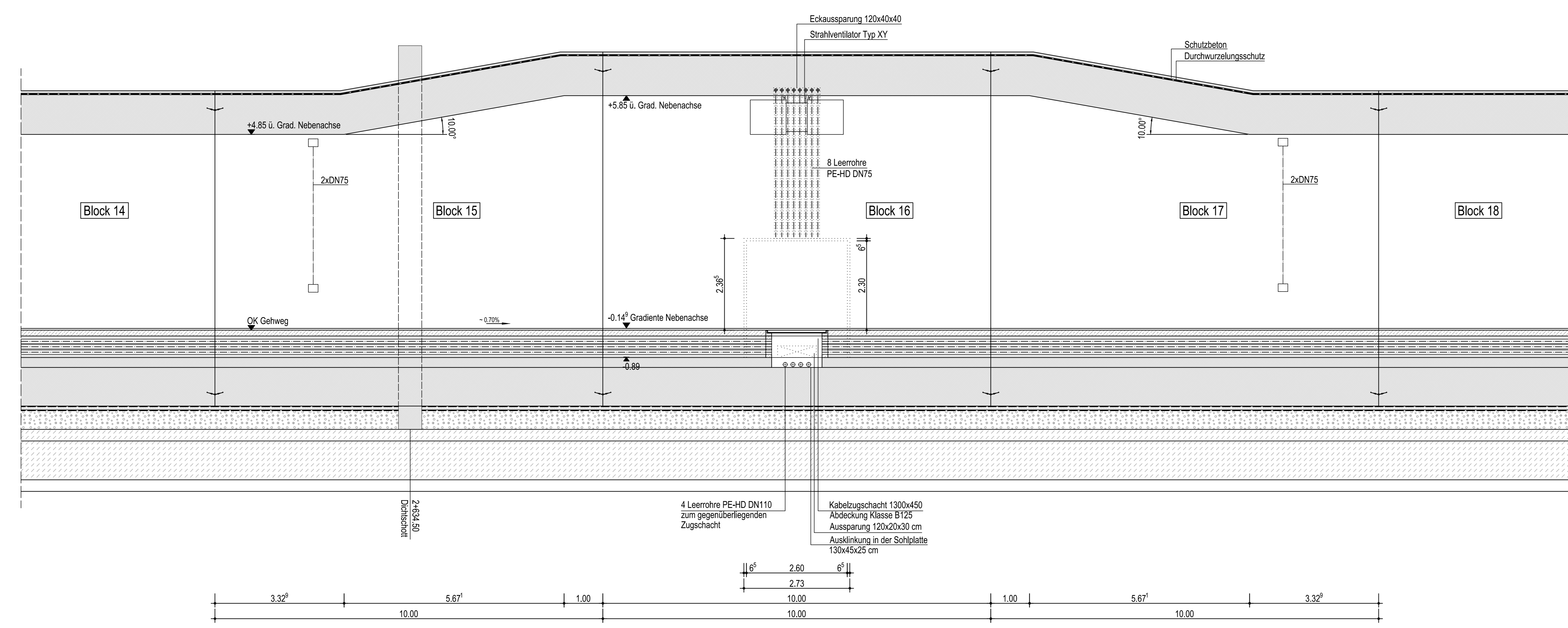
Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:		
	Datum	Zeichen	
	Bearb.:		
	Gez.:		
Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
	a		
	b		
	c		
Straßenbauverwaltung:	Unterlage: 8		
	Streckenbezeichnung: A-Stadt - B-Stadt		
	Straßenklasse und Nr.: B 001		
	Gemarkung: C-Stadt		
Bauwerk/Baumaßnahme:	Neubau des Mustertunnels im Zuge der B 001		
	Datum	Zeichen	
	Bearb.:		
	Gez.:		
Plandarstellung:	Fugen, Abdichtung, Kabelzugschacht		
	ASB-Nr.: 2345678		
	Bauwerksplan		
	Maßstab: 1:10, 1:25		
Aufgestellt:	Geprüft:		
RAB-ING		Musterbeispiel 3-6-4	
Gesehen:	Genehmigt:		

Ventilatorennische M. 1:50
Schnitt bei km 2+644.50



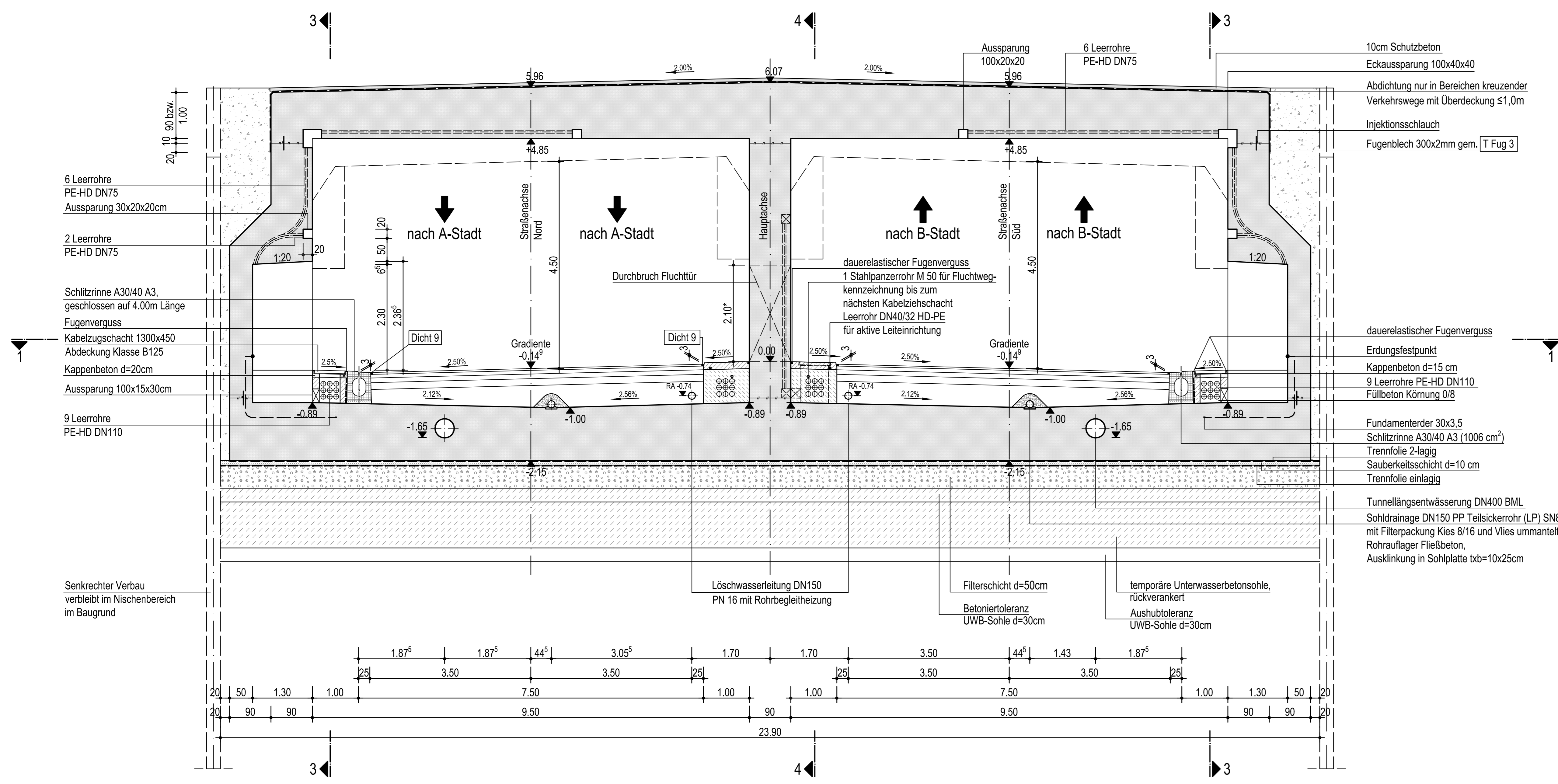
Längsschnitt Ventilatorennische M. 1:50
Schnitt 1-1



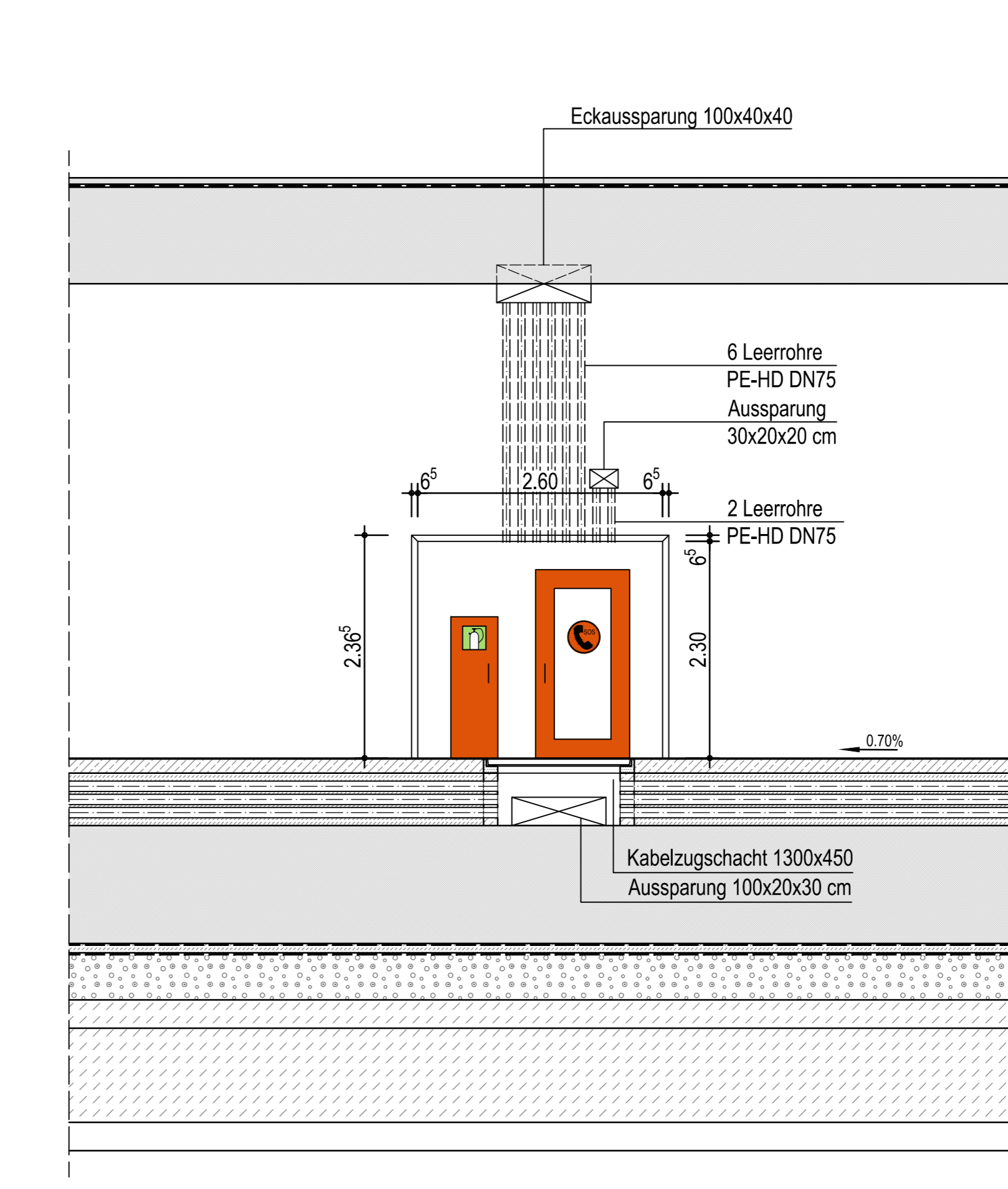
Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:			
	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
Geändert	Datum			
	Gez.			
	Geprüft			
Straßenbauverwaltung:	Unterlage:	8		
	Streckenbezeichnung:	A-Stadt - B-Stadt		
	Blatt - Nr.:	09		
	Straßenklasse und Nr.:	B 001		
Bauwerk/Baumaßnahme:	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
	Gepr.:			
Plandarstellung:	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
	Gepr.:			
Aufgestellt:	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
	Gepr.:			
Gesehen:	Datum			
	Bearb.:			
	Gez.:			
	Gepr.:			

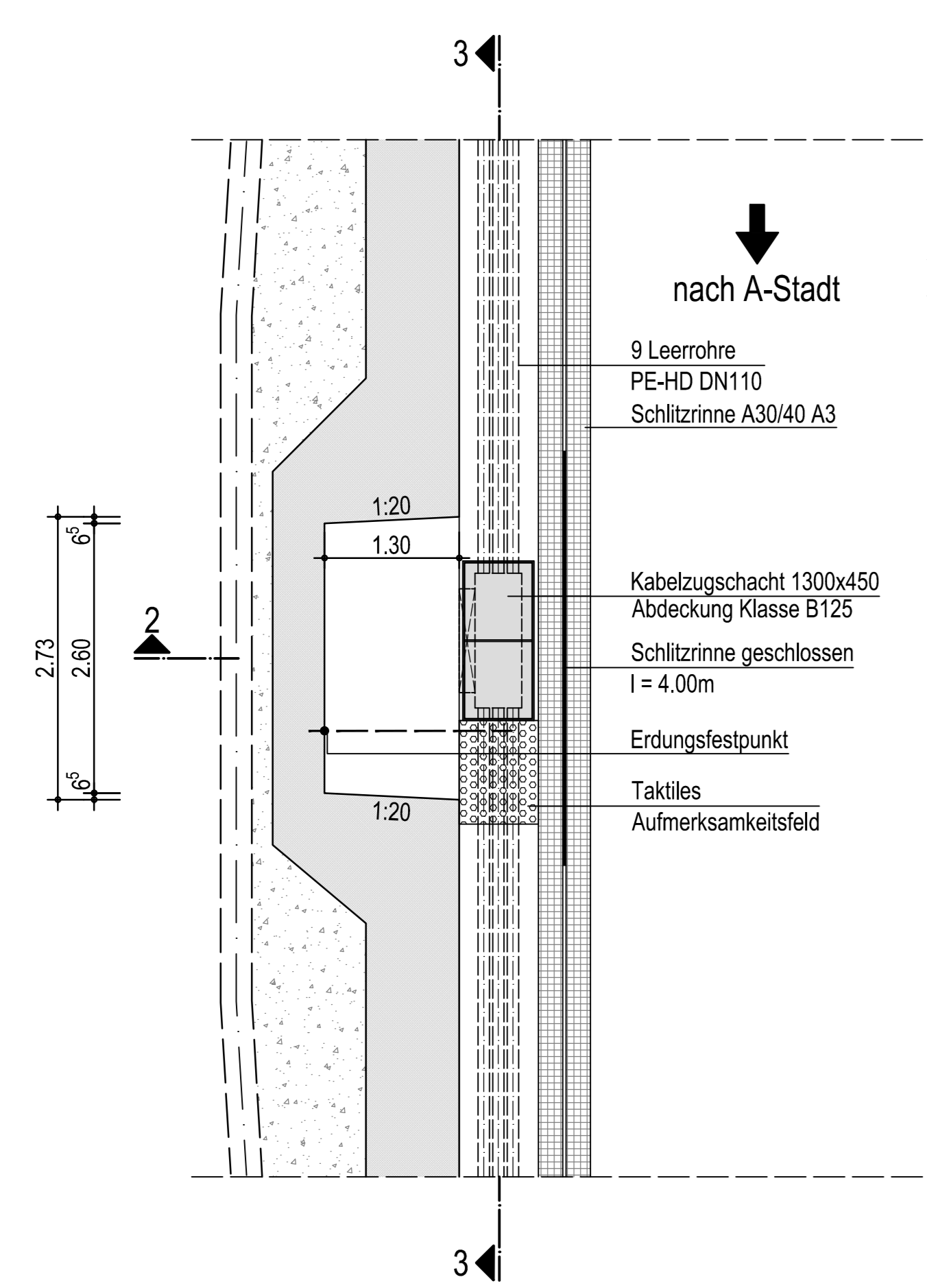
Querschnitt Notrufrkabine und Fluchttür M. 1:50
Schnitt 2-2 bei km 2+754.50



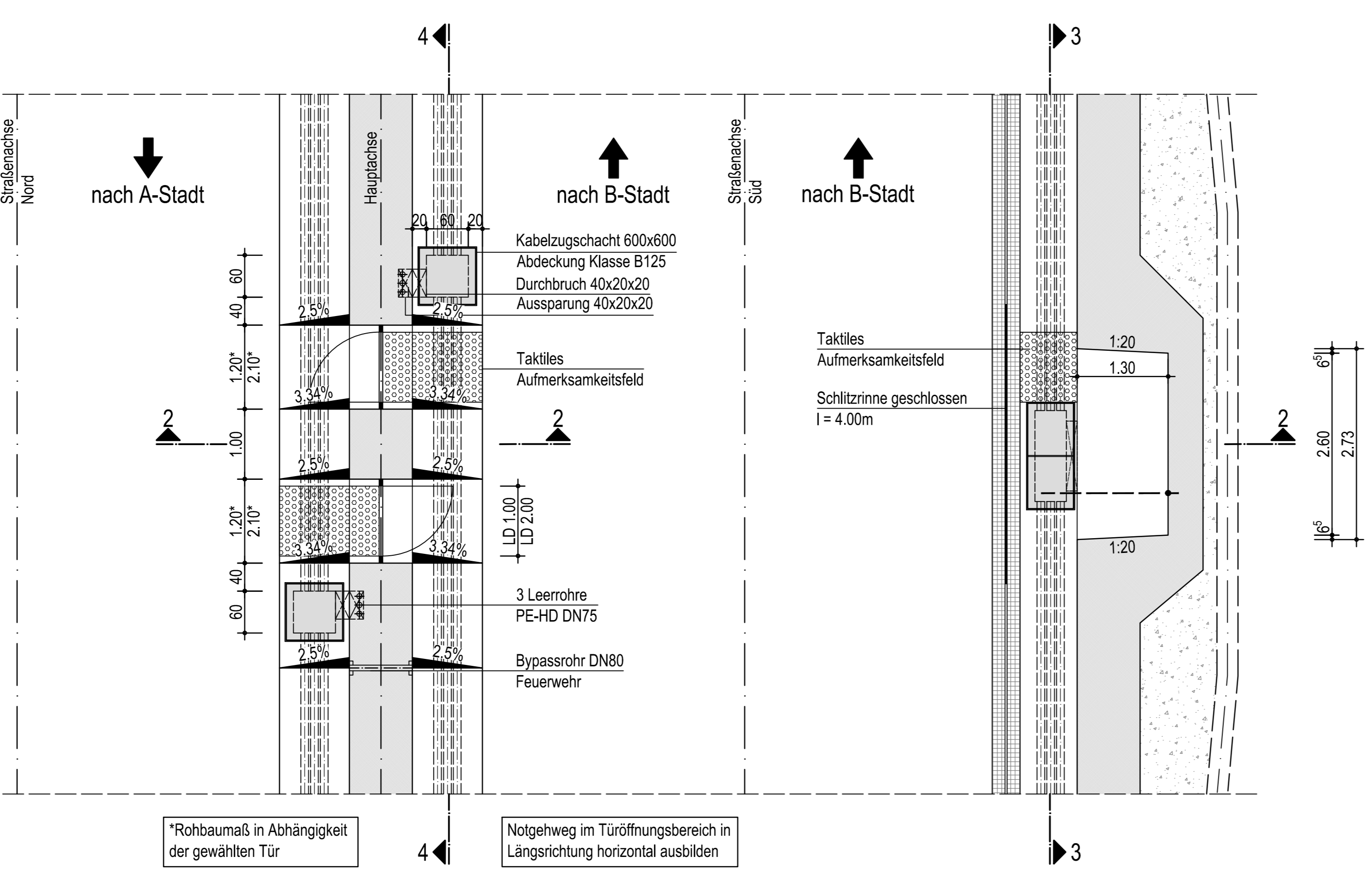
Ansicht Notrufrkabine M. 1:50
Schnitt 3-3



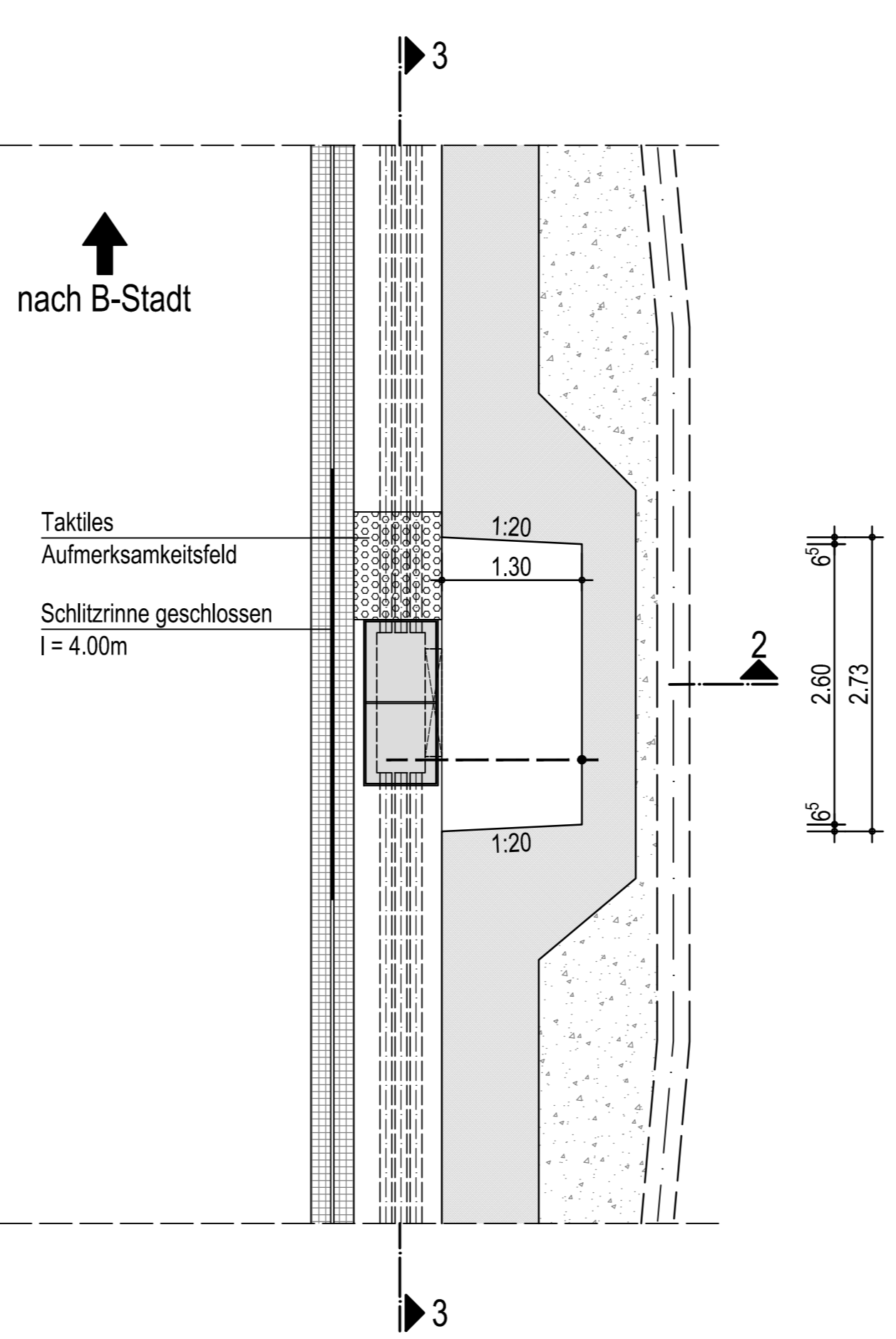
Draufsicht Notrufrkabine



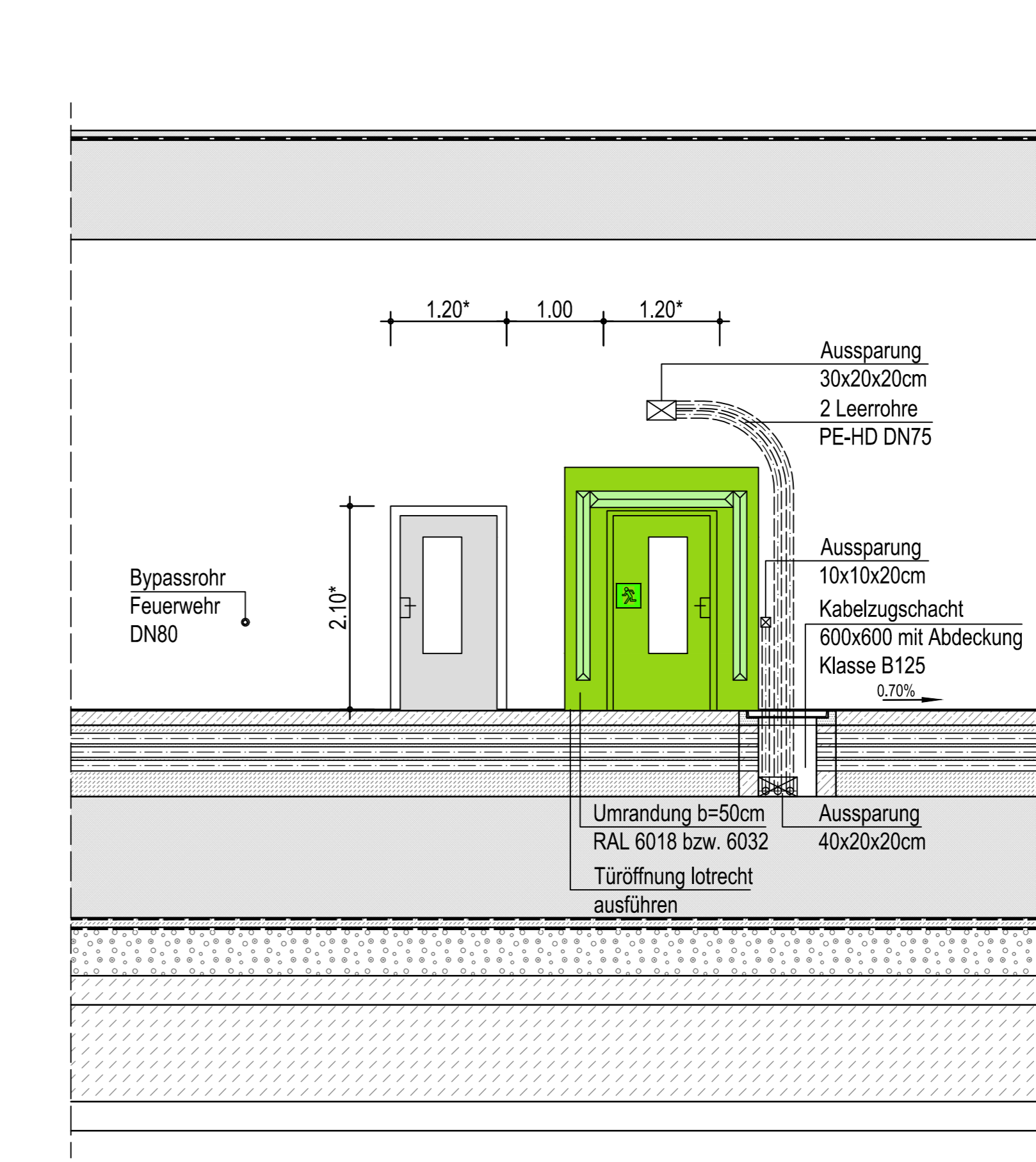
Draufsicht Fluchttür Mittelwand M. 1:50
Schnitt 1-1 gem. T Tür 2



Draufsicht Notrufrkabine



Ansicht Fluchttür M. 1:50
Schnitt 4-4

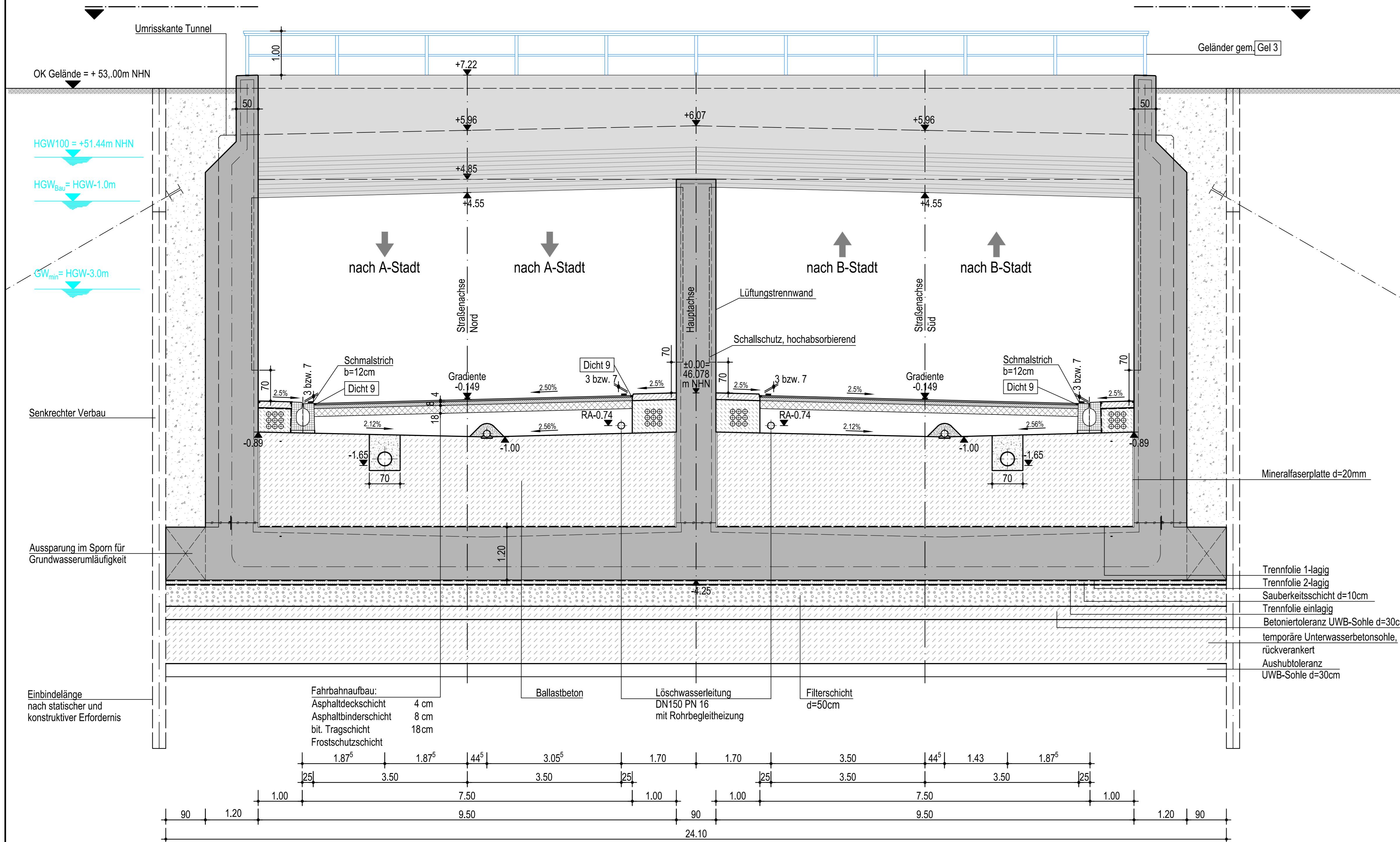


Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

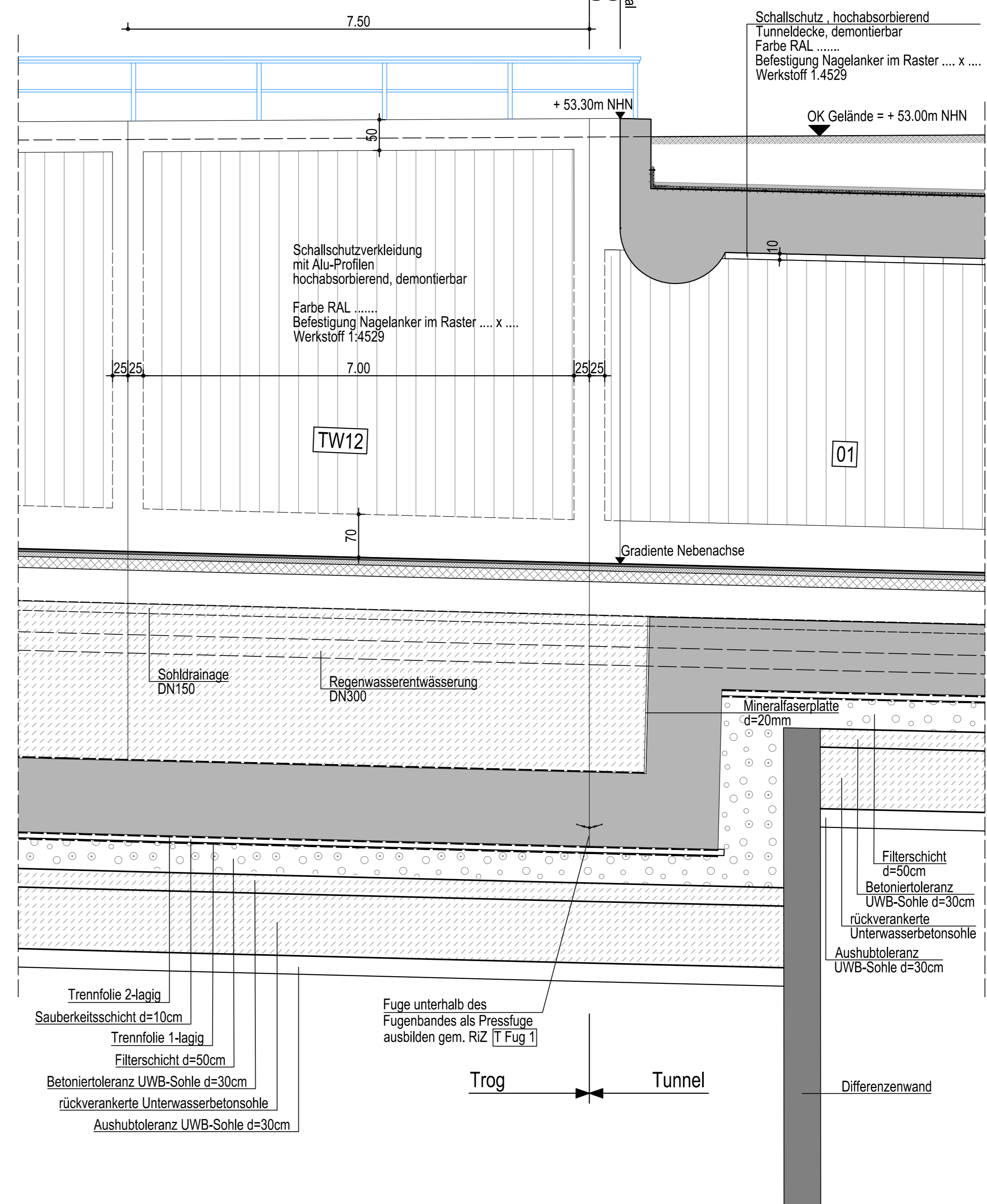
Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:	
	Datum	Zeichen
Gändert	Bearb.:	
	Gez.:	
a	Datum	Geprüft
	b	
c	Unterlage: 8	
	Blatt - Nr.: 10	
Straßenbauverwallung:	Projekt - Nr.:	
	Streckenbezeichnung: A-Stadt - B-Stadt	
Bauwerk/Baumaßnahme:	Datum	
	Zeichen	
Plandarstellung:	Bauwerksplan	
	Maßstab: 1:50	
Aufgestellt:	Geprüft:	
	Genehmigt:	

RAB-ING
Musterbeispiel 3-6-4

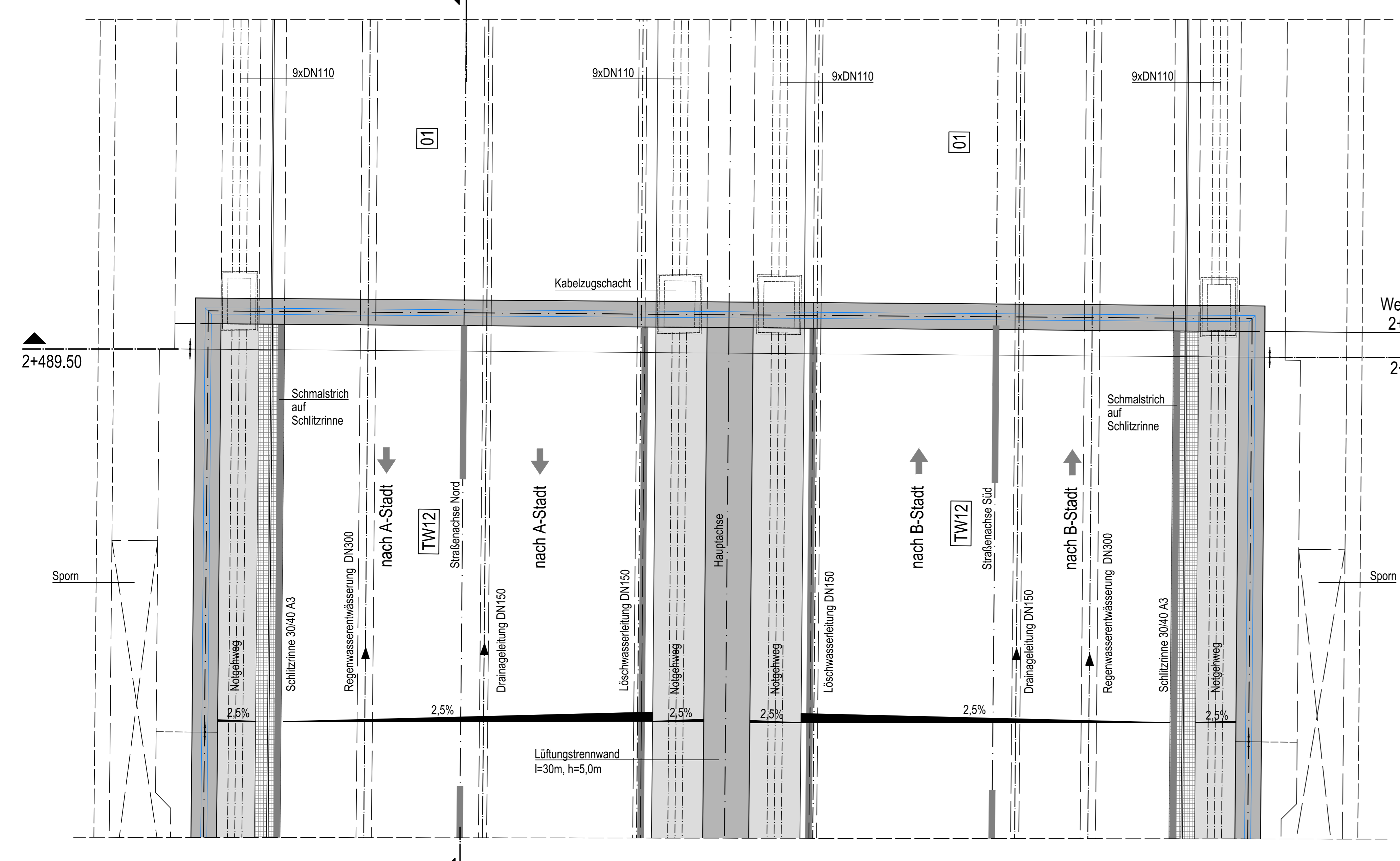
Tunnelportal West M. 1:50
Schnitt bei km 2+489,50



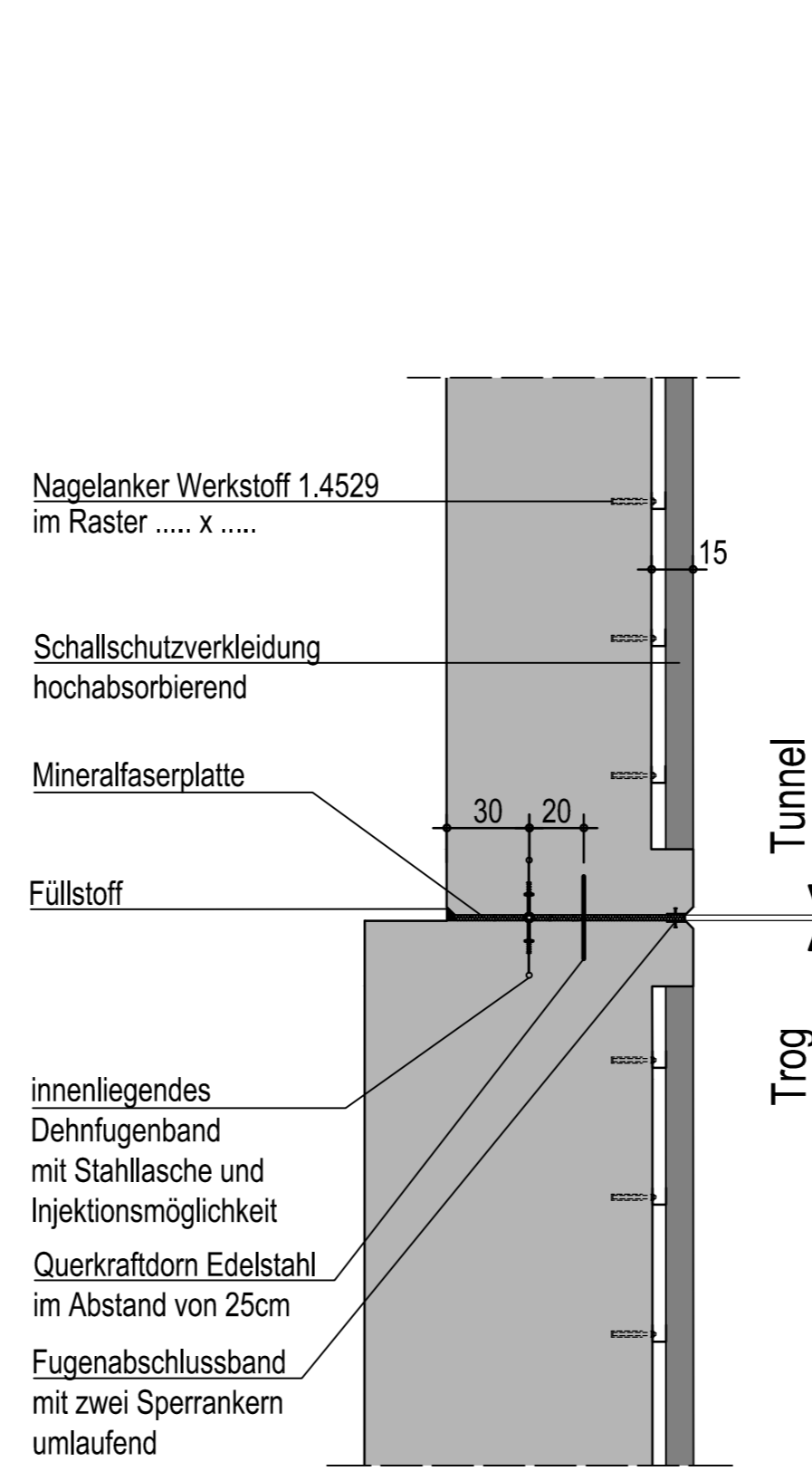
Längsschnitt M. 1:50
Schnitt 1-1



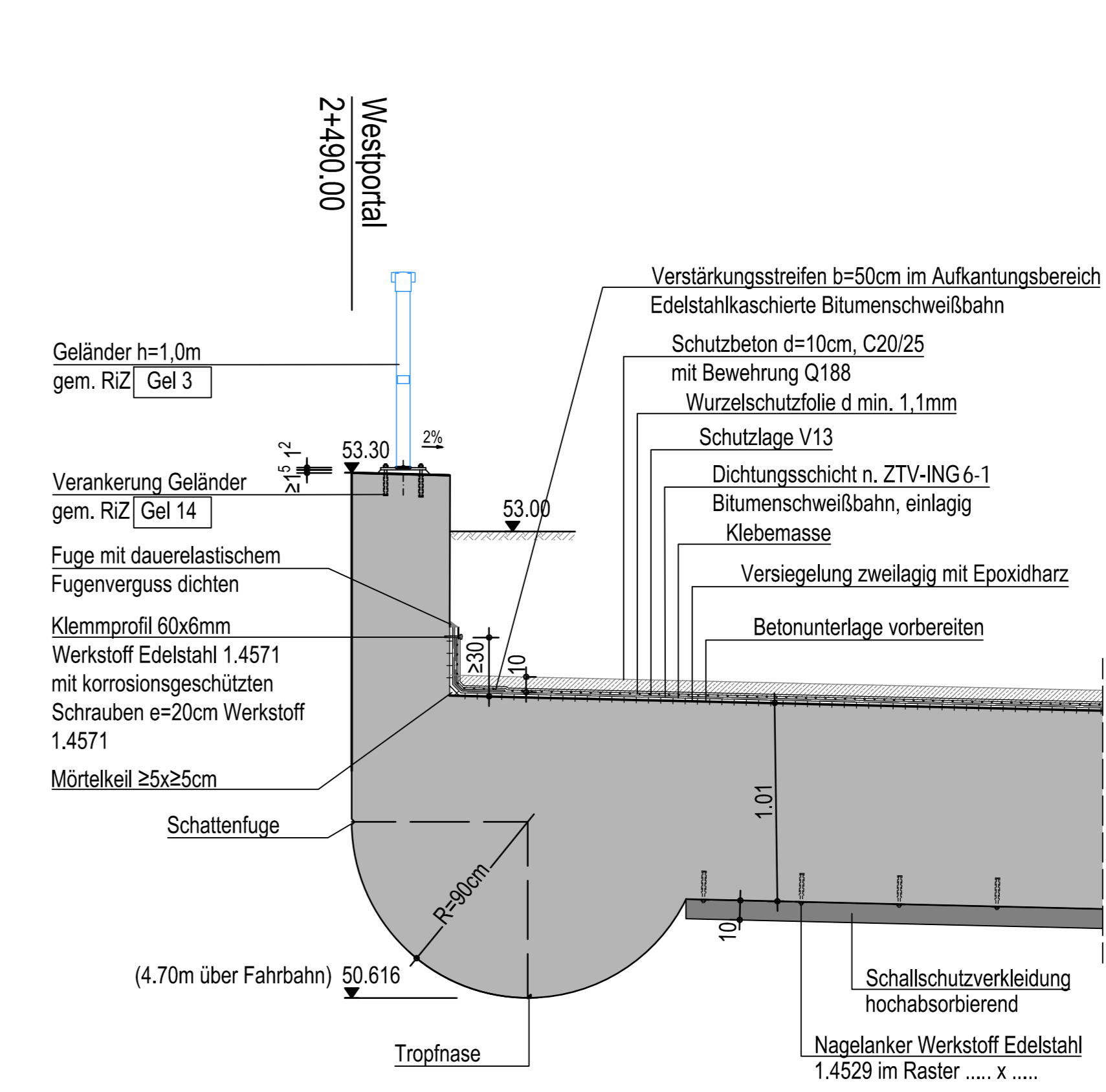
Draufsicht Tunnelportal West M. 1:50



Fugendetail Wand
Übergang Trog - Tunnel M. 1:25

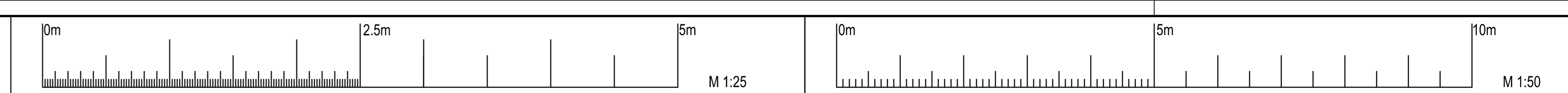


Detail Portalbrüstung M. 1:25

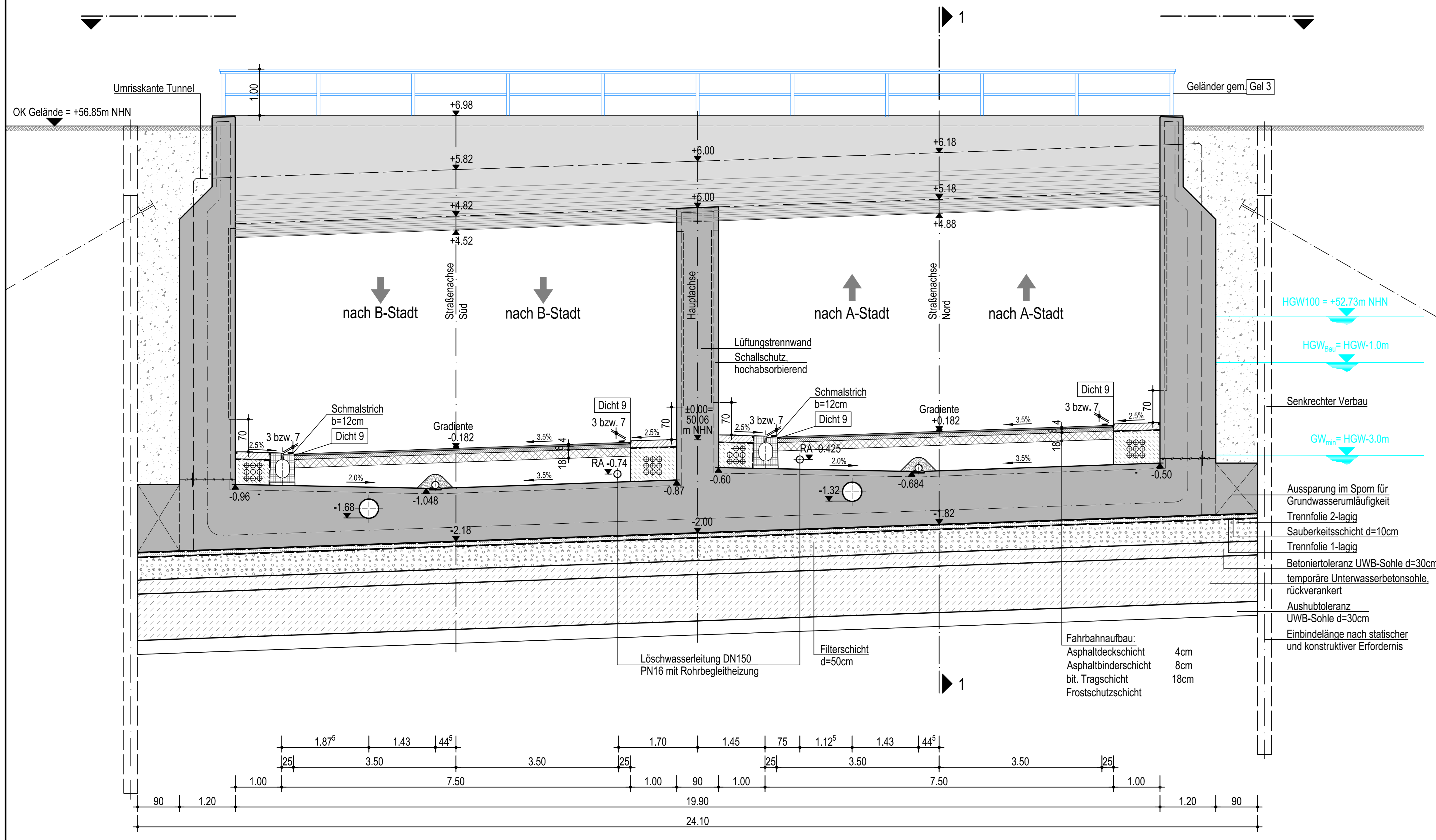


Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

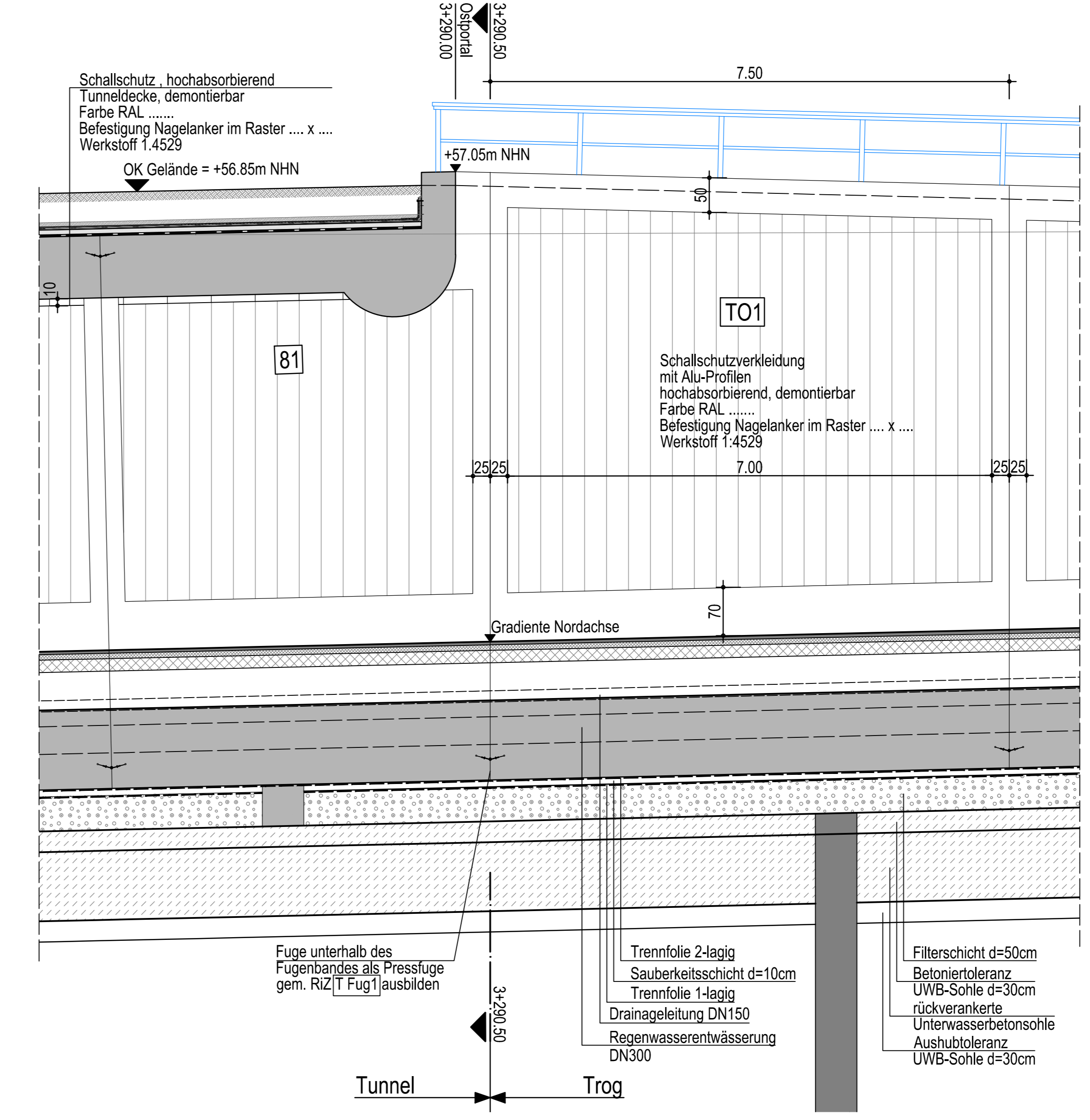
Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:	Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		
Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
Straßenbauverwallung:		Unterlage:	8
Streckenbezeichnung: A-Stadt - B-Stadt		Blatt - Nr.:	11
Straßenklasse und Nr.: B 001		Projekt - Nr.:	
Gemarkung: C-Stadt		ASB-Nr.:	2345678
Bauwerk/Baumaßnahme:		Datum	Zeichen
Neubau des Mustertunnels im Zuge der B 001		Bearb.:	
		Gez.:	
		Gepr.:	
		ASB-Nr.:	2345678
Plandarstellung:		Bauwerksplan	
Tunnelportal West		Maßstab: 1:25, 1:50	
Aufgestellt:	Geprüft:		
RAB-ING	Musterbeispiel 3-6-4		
Gesehen:	Genehmigt:		



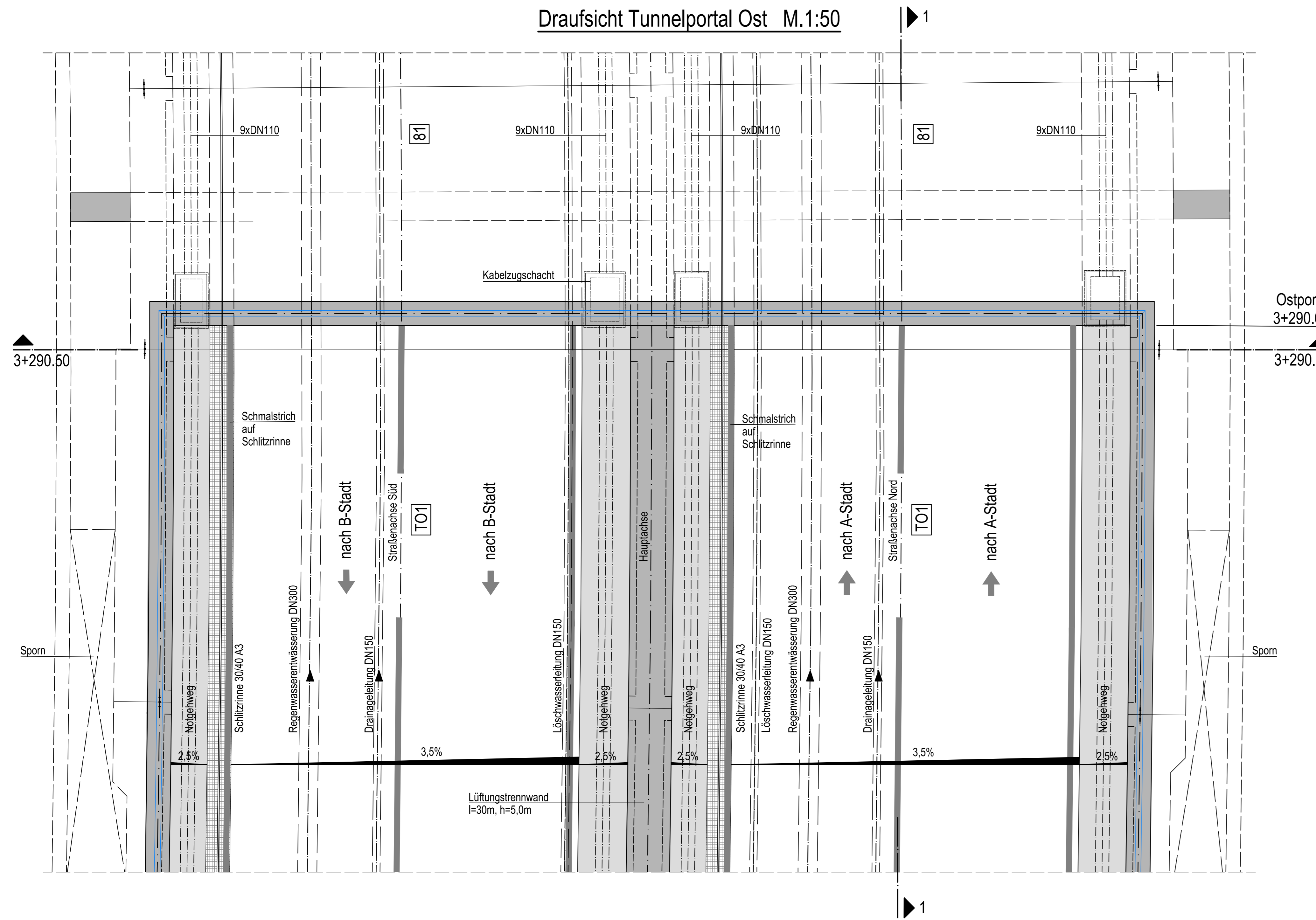
Tunnelportal Ost M.1:50
Schnitt bei km 3+290.50



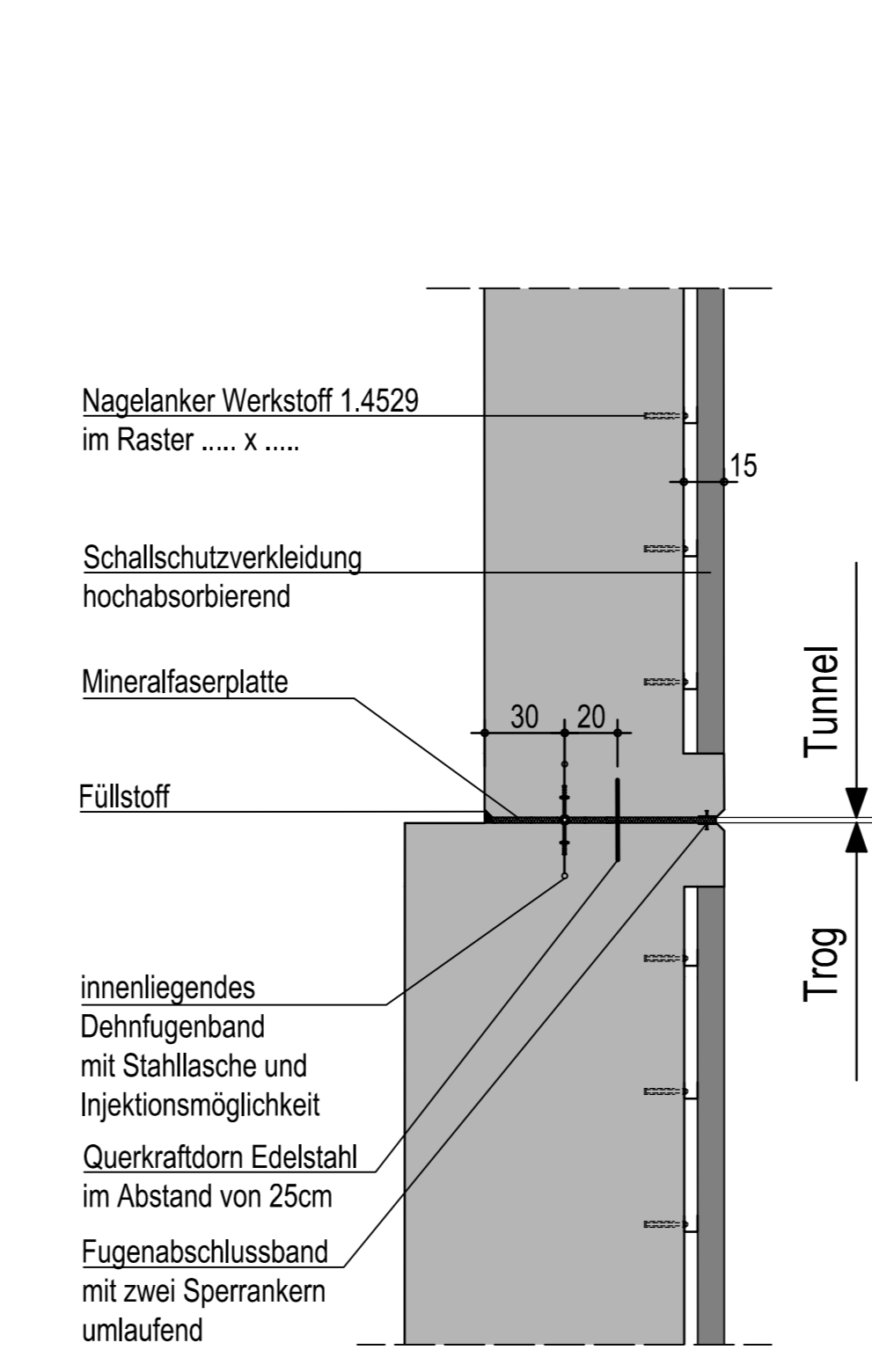
Längsschnitt M. 1:50
Schnitt 1-1



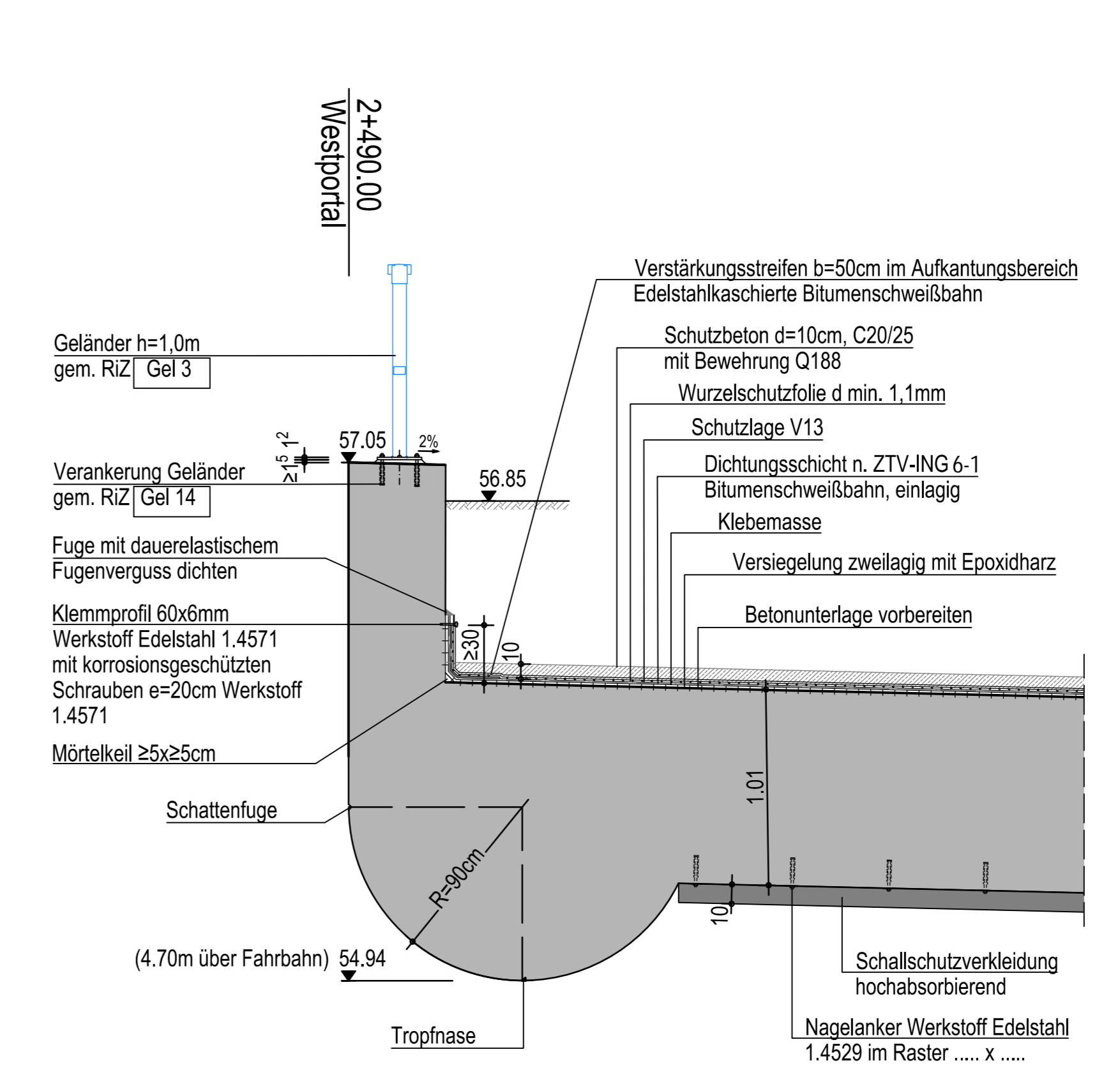
Draufsicht Tunnelportal Ost M.1:50



Fugendetail Wand Übergang Trog - Tunnel M.1:25

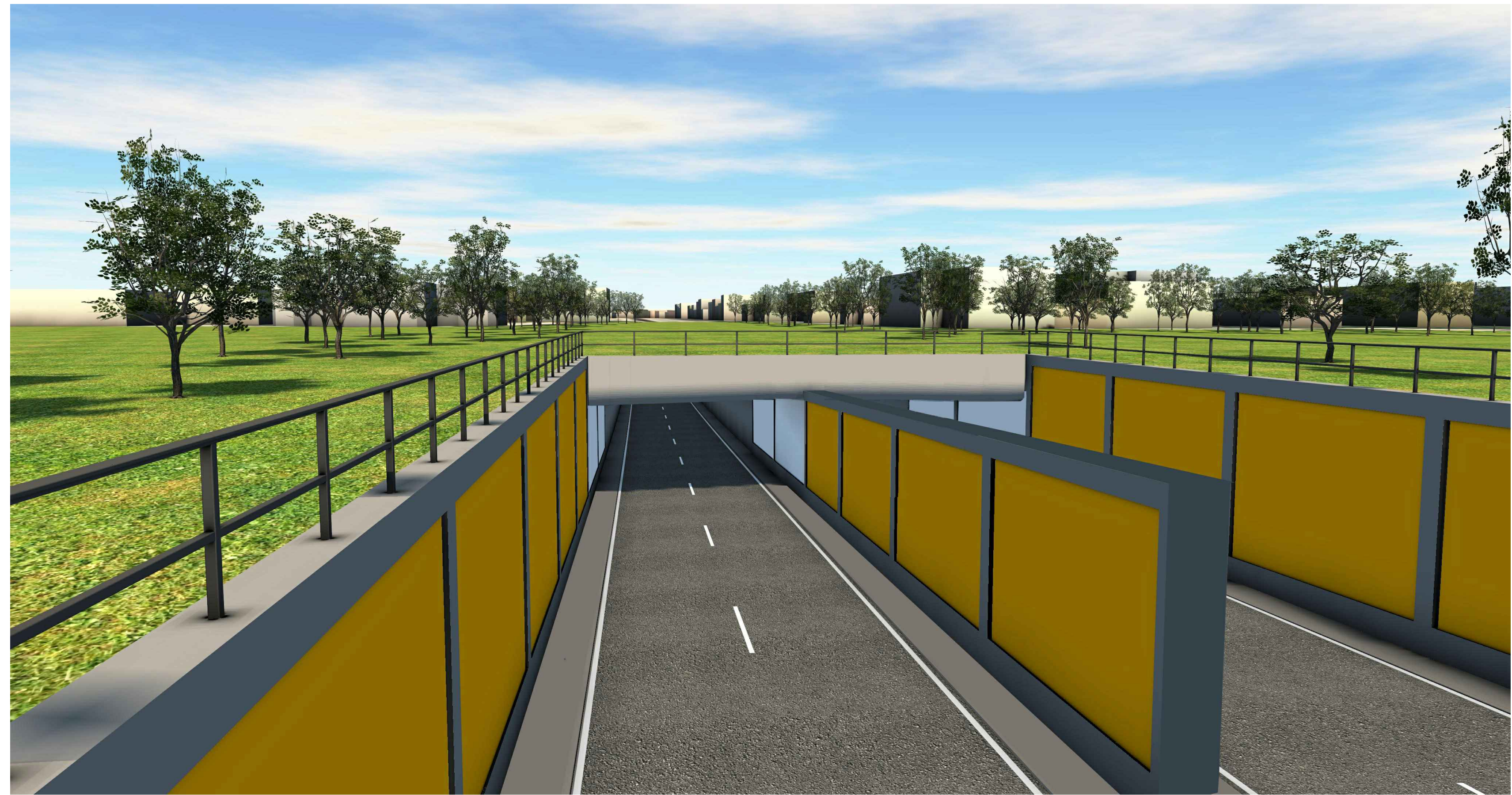


Detail Portalbrüstung M.1:25



Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:	Datum	Zeichen
	Bearb.:		
	Gez.:		
	Gepr.:		
Geändert	Datum	Gez.	Geprüft
a			
b			
c			
d			
Straßenbauverwaltung:	Unterlage:	8	
Streckenbezeichnung : A-Stadt - B-Stadt	Blatt - Nr.:	12	
Straßenklasse und Nr. : B 001	Projekt - Nr.:		
Gemarkung : C-Stadt	Datum	Zeichen	
Bauwerk/Baumaßnahme :	Bearb.:		
Neubau des Mustertunnels im Zuge der B 001	Gez.:		
	Gepr.:		
	ASB-Nr.:	2345678	
Planerstellung :	Bauwerksplan		
Tunnelportal Ost	Maßstab : 1:25, 1:50		
Aufgestellt :	Geprüft :		
RAB-ING			
Musterbeispiel 3-6-4			
Gesehen :	Genehmigt :		



Endgültige Abmessungen nach statischen, konstruktiven und wirtschaftlichen Erfordernissen

Entwurfsbearbeitung:	Projekt-Nr.:			
	Datum	Zeichen		
	Bearb.:			
	Gez.:			
Geändert		Datum	Gez.	Geprüft
a				
b				
c				
d				
Straßenbauverwaltung:		Unterlage:	8	
Streckenbezeichnung : A-Stadt - B-Stadt		Blatt - Nr.:	14	
Straßenklasse und Nr. : B 001		Projekt - Nr.:		
Gemarkung : C-Stadt				
Bauwerk/Baumaßnahme :		Datum	Zeichen	
Neubau des Mustertunnels im Zuge der B 001		Bearb.:		
		Gez.:		
		Gepr.:		
		ASB-Nr.:	2345678	
Plandarstellung :		Bauwerksplan		
Portalgestaltung West Visualisierung		Maßstab :		
Aufgestellt :		Geprüft :		
RAB-ING Musterbeispiel 3-6-4				
Gesehen :		Genehmigt :		