



Neubau einer 110 kV-Leitung
Projekt „UA Welschgraben – IPH West“

Bl 0658 Erdkabel

**Antrag gemäß § 22 des Hessischen Wassergesetzes (zu
§ 36 des Wasserhaushaltsgesetzes) auf Erteilung einer
wasserbehördlichen Genehmigung zur Kreuzung von
Gewässern (Sammelantrag)**

Anlage 13.1 der Planfeststellungsunterlagen



Im Auftrag der

Amprion GmbH Dortmund, Robert-Schuman-Straße 7, 44263 Dortmund

bearbeitet durch

Fischer Teamplan, Emil-Figge-Straße 80, 44227 Dortmund

Antragsteller / Bauherr:

Amprion GmbH Dortmund
Robert-Schuman-Straße 7
44263 Dortmund



Hiermit wird die Genehmigung zur Kreuzung von Gewässern gemäß § 22 des Hessischen Wassergesetzes für die Baumaßnahme Erdkabelabschnitt 110 kV-Leitung „UA Welschgraben – IPH West“ (Bl. 0658) beantragt (Sammelantrag).

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung und Beschreibung der Maßnahme	1
2.	Geplanter Erdkabelabschnitt - Trassenverlauf	2
3.	Gewässerkreuzungen	3
3.1.	Planungsrandbedingungen	5
3.1.1.	Terrestrische Vermessung	5
3.1.2.	Kreuzungswinkel	5
3.1.3.	Kreuzungsabstand	6
3.1.4.	Gewässerrandstreifen	6
3.1.5.	Kreuzungen in offener Bauweise	8
3.1.6.	Hydraulische Leistungsfähigkeit der Gewässer	11
3.1.7.	Eingriff in Natur und Umwelt	12
3.2.	Gewässerkreuzungen	13
3.2.1.	Gewässerkreuzung 1 – Welschgraben bei Gewässer-km 6,138 (offene Bauweise)	13
3.2.2.	Gewässerkreuzung 2 – Lachgraben bei Gewässer-km 3,696 (offene Bauweise)	14
3.2.3.	Gewässerkreuzung 3 – Lachgraben bei Gewässer-km 2,26 (offene Bauweise)	15

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 3-1: Erdkabelabschnitt – Gewässerkreuzungen.....	4
Abb. 3-2: Beispiel Gewässerquerung mit Gewässerrandstreifen.....	7
Abb. 3-3: Beispiel für die Wiederherstellung des Gewässers nach Kreuzung in offener Bauweise.....	10
Abb. 3-4: Gewässerquerung „Welschgraben“.....	13
Abb. 3-5: Gewässerquerung „Lachgraben“ bei Gewässer-km 3,696	14
Abb. 3-6: Gewässerquerung „Lachgraben“ bei Gewässer-km 2,26	15

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 3.1: Übersicht Gewässerkreuzungen.....	5
Tab. 3.2: Gewässerkreuzungen in offener Bauweise	8
Tab. 3.3: Hydraulische Leistungsfähigkeit d. Gewässer u. Dimension d. temporären Gewässerverrohrungen.....	12

ANLAGEN IN DEN PLANFESTSELLUNGSUNTERLAGEN:

- Anlage 13.1.1 – Übersichtsplan Gewässerkreuzungen i.M. 1:5.000
- Anlage 13.1.2 – Detail Kreuzung Welschgraben km 1+216 i.M. 1:200/100
- Anlage 13.1.3 – Detail Kreuzung Lachgraben km 2+617 i.M. 1:200/100
- Anlage 13.1.4 – Detail Kreuzung Lachgraben km 4+230 i.M. 1:200/100

1. Einleitung und Beschreibung der Maßnahme

Die Amprion GmbH betreibt mit rund 11.000 Kilometern Länge sowie ca. 180 Schalt- und Umspannanlagen zwischen Niedersachsen und der Grenze zur Schweiz und Österreich das längste Höchstspannungsnetz in Deutschland und ist damit ein bedeutender Übertragungsnetzbetreiber in Europa. Mehr als 29 Millionen Menschen werden über das Stromnetz der Amprion GmbH versorgt. Das Netz steht allen Akteuren am Strommarkt zur Verfügung. Das Netz verbindet die Verbrauchsschwerpunkte mit den Energieerzeugern (z.B. Kraftwerke oder Standorte zur Erzeugung erneuerbarer Energien) und ist wichtiger Bestandteil des Übertragungsnetzes in Deutschland und in Europa. Darüber hinaus ist die Amprion GmbH verantwortlich für die Koordination des Verbundbetriebs in Deutschland sowie im nördlichen Teil des europäischen Höchstspannungsnetzes. Durch seine zentrale Lage in Europa ist das deutsche Übertragungsnetz eine wichtige Drehscheibe für den Energietransport zwischen Nord und Süd sowie zwischen Ost und West.

Bei der geplanten Erdkabelleitung handelt es sich um eine Drehstromverbindung (AC). Sie dient als Netzanschluss. Ein Netzanschluss verbindet das Netz der Amprion GmbH mit den elektrischen Anlagen der jeweiligen Kunden. Netzkunde im Kabelprojekt Bl. 0658 ist der Industriepark Höchst (IPH). Direkter Ansprechpartner des Industriepark Höchst ist die Infraserb GmbH & Co. Höchst KG. Die Infraserb GmbH & Co. Höchst KG ist im übergeordneten Sinne der Betreiber der Infrastruktur des Chemieparks in Bezug auf die Versorgung mit Strom, Gas oder Dampf.

Aufgrund der geplanten Umstrukturierung der Energieversorgung des Industrieparks Höchst wird eine weitere Versorgungslinie auf 110 kV-Basis benötigt. Hierzu wird die geplante Umspannanlage Welschgraben mit der 110-kV-Anlage IPH West verbunden. Die geplante Umspannanlage Welschgraben grenzt direkt an die bereits vorhandene Umspannanlage Kriftel. Die 110-kV-Anlage IPH West ist ebenfalls eine bestehende Anlage der Infraserb GmbH & Co. Höchst KG.

Im Bereich des Erdkabelabschnittes ist eine Schutzrohranlage für eine erdverlegte 110 kV-Höchstspannungsleitung geplant. Die Erdkabeltrasse umfasst eine Gesamtlänge von 5.676 m.

Die Inbetriebnahme des Erdkabelabschnittes ist zu Beginn des Jahres 2027 geplant.

Die Genehmigung des Vorhabens erfolgt im vorliegenden Planfeststellungsverfahren. Die wasserrechtlichen Genehmigungsanträge (Anträge gemäß § 22 des Hessischen Wassergesetzes zur Kreuzung von Gewässern und der Antrag für eine wasserbehördliche Erlaubnis zur bauzeitbedingten Entnahme / Absenkung von Grundwasser) sind Teil der Planfeststellungsunterlagen. Die Untere Wasserbehörde der Stadt

Frankfurt wird als außerhalb des Planfeststellungsverfahrens zuständige Behörde im Verlaufe des Planfeststellungsverfahrens beteiligt.

Mit dem vorliegenden Bericht und den zugehörigen Anlagen zu den Antragsunterlagen wird die wasserbehördliche Genehmigung zur Kreuzung von Gewässern gem. § 22 des Hessischen Wassergesetzes beantragt (Sammelantrag).

2. Geplanter Erdkabelabschnitt - Trassenverlauf

Der Erdkabelabschnitt verbindet die geplante Umspannanlage Welschgraben am westlichen Rand der vorhandenen Umspannanlage Kriftel mit der Umspannanlage Industriepark West auf dem Gelände der Infraserb GmbH & Co. Höchst KG. Der Kabelabschnitt hat eine Gesamtlänge von 5.676 m.

Das Plangebiet befindet sich im Bundesland Hessen und gehört zum größten Teil zum westlichen Stadtgebiet der Stadt Frankfurt am Main. Lediglich der nordöstliche Rand des Plangebietes im Anschlussbereich an die Umspannanlage Welschgraben gehört zum Gebiet der Stadt Hofheim am Taunus.

Zur Verbindung der beiden Umspannanlagen ist die Ortslage Frankfurt-Zeilsheim zu umgehen. Die Umgehung mit nördlich gelegener Erdkabeltrasse ist die Vorzugsvariante. Das Plangebiet gehört zur naturräumlichen Haupteinheit 235.1 (Nordöstliches Main-Taunus-Vorland). Die Ackerflächen werden regelmäßig durch strukturreiche Obstgärten mit zum Teil altem Holzbestand unterbrochen. Die Obstgärten sind häufig als geschützte Biotope ausgewiesen. Im Südosten des Plangebietes befindet sich der großflächige Industriepark Höchst.

Das Plangebiet wird von verschiedenen Verkehrswegen durchschnitten. Am Nordrand von Zeilsheim verläuft von Südost nach Nordwest die Bundesautobahn BAB A 66. In Ost-West-Richtung kreuzt die Landesstraße L 3018 Pfaffenwiese das Plangebiet.

Im südlichen Planbereich vor der Anbindung an den Industriepark Höchst verlaufen zwei S-Bahnlinien und die Werksbahn der Infraserb Höchst GmbH.

Mit Fließrichtung von Norden nach Süden verlaufen die Fließgewässer Welschgraben und Lachgraben (im weiteren Verlauf Pfingstborngraben) durch das Plangebiet. Beide Gewässer sind Nebenläufe des Mains.

Abbildung 3-1 im Kapitel 3 zeigt den Trassenverlauf des Erdkabelabschnittes mit den beiden Standorten der Umspannanlagen und dem Trassenverlauf der Erdkabeltrasse. Details sind dem Übersichtsplan Gewässerkreuzungen i.M. 1:5.000 (Anlage 13.1.1 des Planfeststellungsverfahrens) zu entnehmen.

3. Gewässerkreuzungen

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens werden gem. § 75 Abs. 1 Hessisches Verwaltungsverfahrensgesetz (HVwVfG) die notwendigen wasserrechtlichen Einzelerlaubnisse im Planfeststellungsbeschluss gebündelt („Konzentrationswirkung“). Es sind somit keine wasserrechtlichen Einzelanträge notwendig. Gewässereigentümerin und somit unterhaltungspflichtig für die Frankfurter Gewässer ist die Stadtentwässerung Frankfurt am Main (SEF). Unabhängig vom Planfeststellungsverfahren ist u.U. ein privatrechtlicher Kreuzungsvertrag mit der Gewässereigentümerin (SEF) zu schließen sowie die Arbeiten (insbesondere der Zeitpunkt) mit der Gewässerunterhaltungspflichtigen (SEF) abzustimmen.

Alle Gewässerkreuzungen sind mit der Unteren Wasserbehörde der Stadt Frankfurt vorabgestimmt.

Insgesamt kreuzt die Antragstrasse an 3 Stellen oberirdische Gewässer. Nach einer Parallelführung zu einer vorhandenen Hochspannungsfreileitung kreuzt die Trasse bei Station 1+216 m den Welschgraben (Gewässer-km 6+138 m). Anschließend verläuft die Antragstrasse auf ca. 1.400 m Länge über Ackerflächen in nordwestliche Richtung. Bei Station 2+617 m kreuzt die Trasse den Lachgraben (Gewässer-km 3+696 m). Etwa bei Station 3+000 m verschwenkt die Antragstrasse in südöstliche Richtung und kreuzt anschließend die Bundesautobahn BAB 66. Nördlich der Landesstraße L3018 Pfaffenwiese wird der Lachgraben bei Station 4+230 m erneut gekreuzt (Gewässer-km 2+260 m).

Kreuzungsstelle 1 Welschgraben bei Gewässer-km 6,138

Gewässerkennziffer: 24952

Gewässerordnung: 3

Breitenklasse: Abflussklasse 2

Kreuzungsstellen 2 und 3 Lachgraben bei Gewässer-km 2,260 und 3,696

Gewässerkennziffer: 24932

Gewässerordnung: 3

Breitenklasse: Abflussklasse 0

Der Trassenverlauf und die Gewässerkreuzungen sind in der Abbildung 3-1 und im Übersichtsplan Gewässerkreuzungen i.M. 1:5.000 (Anlage 13.1.1 der Planfeststellungsunterlagen) dargestellt.

Alle Gewässer werden in offener Bauweise gekreuzt. Die Kreuzung eines Gewässers fällt unter die Regelungen der §§ 36 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) i.V.m. 22 Hessisches Wassergesetz (HWG) und ist erlaubnispflichtig. Der Genehmigungsantrag zu den Gewässerkreuzungen gemäß § 22 des Hessischen Wassergesetzes wird als Sammelantrag als Teil der Planfeststellungsunterlagen gestellt (Anlage 13).

Die 3 geplanten Gewässerkreuzungen für die mit dem vorliegenden Sammelantrag gemäß § 22 des Hessischen Wassergesetzes die Erteilung einer wasserbehördlichen Genehmigung zur Kreuzung beantragt wird, sind in der Tabelle 3-1 einschließlich der Nennung der betroffenen Liegenschaften (Flurstück, Flur, Gemarkung, Gemeinde/Stadt) zusammengestellt.

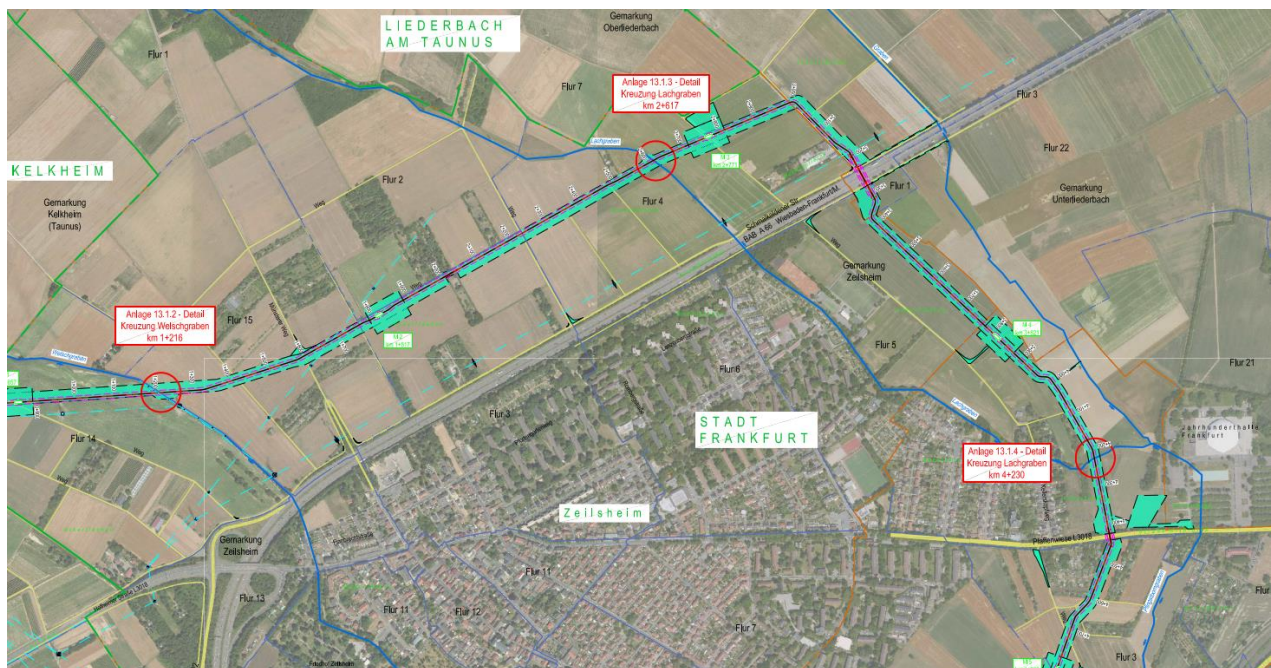


Abb. 3-1: Erdkabelabschnitt – Gewässerkreuzungen

Tab. 3.1: Übersicht Gewässerkreuzungen

Anlage	Gewässer	Kategorie	Kreuzungsart	Gemarkung	Flur	Flurstück	Abstand Sohle Gewässer zu OK Kabelschutzrohr	Kreuzung Rechtswert UTM	Kreuzung Hochwert UTM	Stadt
13.1.2	Welschgraben km 6,138	III. Ordnung	offene Bauweise	Zeilsheim	14	84/6	$\geq 2,00\text{m}$ unter Gewässersohle	462885	5549912	Frankfurt
13.1.3	Lachgraben km 3,696	III. Ordnung	offene Bauweise	Zeilsheim	4	81/5	$\geq 1,5\text{m}$ unter Gewässersohle	464142	5550503	Frankfurt
13.1.4	Lachgraben km 2,260	III. Ordnung	offene Bauweise	Sindlingen	1	149	$\geq 1,5\text{m}$ unter Gewässersohle	465264	5549746	Frankfurt

Die 3 geplanten Gewässerkreuzungen im Erdkabelabschnitt sind in der Anlage 13.1.1 Übersichtsplan Gewässerkreuzungen i.M. 1:5.000 der Planfeststellungsunterlagen dargestellt.

Detailpläne zu den einzelnen Gewässerquerungen i.M. 1:1.00 bzw. 1:200 sind den Anlagen 13.1.2 bis 13.1.4 der Planfeststellungsunterlagen zu entnehmen.

3.1. Planungsrandbedingungen

3.1.1. Terrestrische Vermessung

Begleitend zur Planung der Erdkabeltrasse wurden im August 2022 und im Zeitraum Juni / Juli 2023 durch die TRIGIS Teamplan GmbH terrestrische Vermessungen im Plangebiet durchgeführt. Im Bereich geplanter Gewässerkreuzungen wurden die Geländehöhen im Kreuzungsbereich und jeweils 3 Gewässer-Querprofile mit Angabe der Höhen an den Böschungsbruchkanten und der Höhen der Gewässersohlen eingemessen.

Die Vermessungsdaten wurden bei der Planung der Gewässerkreuzungen verwendet.

3.1.2. Kreuzungswinkel

Bei der Entwicklung der Erdkabeltrasse wurden raumbezogene und trassierungsbezogene Planungsgrundsätze berücksichtigt. Primäre Maßgaben für die Entwicklung der Erdkabeltrasse sind:

- Schonung von Mensch und Umwelt,
- geradliniger Verlauf,
- Nutzung von Bündelungspotenzialen (vorhandene Leitungsstrukturen, Straßen, Wege etc.).

Sowohl aus technischer Sicht (Minimierung der Übertragungsverluste) als auch aufgrund der Maßgabe der Minimierung des Landschaftsverbrauches wurde angestrebt, die aus netztechnischen Aspekten

notwendigen Anschlusspunkte (Kabelübergabestationen) auf möglichst direktem bzw. kurzem Wege miteinander zu verbinden. Ziel ist ein kurzer Verlauf der Leitung mit wenigen Richtungsänderungen und langen, geraden Teilabschnitten.

Bei der Trassenplanung wurde im Hinblick auf die Gewässerkreuzungen angestrebt, die Kreuzungen möglichst rechtwinklig durchzuführen, um den Flächenbedarf und damit den Eingriff in die Gewässerlandschaft zu optimieren und zu minimieren.

Grundsätzlich erfolgen die beiden Gewässerkreuzungen mit dem Lachgraben angepasst an die örtlichen Gegebenheiten näherungsweise rechtwinklig (Kreuzung mit dem Lachgraben bei Gewässer-km 3,696 ca. 65 Grad und bei Gewässer-km 2,260 ca. 77 Grad). Aufgrund der örtlichen Zwangspunkte und der beabsichtigten Bündelung und Anlehnung der Erdkabeltrasse an den Schutzstreifen der begleitenden 110/380-kV-Freileitung Kriittel-Pkt. Eschborn, ist eine näherungsweise rechtwinklige Kreuzung mit dem Welschgraben nicht möglich. Der Kreuzungswinkel zwischen Erdkabeltrasse und Gewässer Welschgraben beträgt etwa 37 Grad.

3.1.3. Kreuzungsabstand

In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde, Stadt Frankfurt beträgt der lichte Kreuzungsabstand zwischen fester Gewässersohle und Oberkante der Schutzrohranlage der Erdkabel mindestens 1,50 m.

Bei den geplanten Gewässerkreuzungen mit dem Lachgraben und dem Welschgraben in offener Bauweise beträgt der lichte Kreuzungsabstand zwischen fester Gewässersohle und Oberkante der Schutzrohranlage der Erdkabel mindestens 1,50 m.

3.1.4. Gewässerrandstreifen

Gemäß § 38 (1) Wasserhaushaltsgesetz (WHG) dient der Gewässerrandstreifen „.... der Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionen oberirdischer Gewässer, der Wasserspeicherung, der Sicherung des Wasserabflusses sowie der Verminderung von Stoffeinträgen aus diffusen Quellen.“ Weiter heißt es in § 38 Absatz 2 WHG: „Der Gewässerrandstreifen umfasst das Ufer und den Bereich, der an das Gewässer landseits der Linie des Mittelwasserstandes angrenzt. Der Gewässerrandstreifen bemisst sich ab der Linie des Mittelwasserstandes, bei Gewässern mit ausgeprägter Böschungsoberkante ab der Böschungsoberkante.“ In Absatz (3) wird darauf hingewiesen, dass der Gewässerrandstreifen 5 m breit ist (unabhängig von der Klassifizierung der Gewässer), wobei mögliche Abweichungen und landesspezifisch andere Regelungen ausdrücklich erwähnt werden.

Die Untere Wasserbehörde der Stadt Frankfurt hat darauf verwiesen, dass Im näheren Umfeld der Gräben (Abstand von 5,00 Metern zur Böschungsoberkante) die Höhenlage der Kabel genauso tief gewählt werden muss, wie unterhalb der Gewässersohle. Damit wird sichergestellt, dass bei einem eventuellen Ausbau des Gewässers keine Kabelverlegungsarbeiten notwendig werden.

Mit Bezug auf das geltende rechtliche Rahmenwerk, wird an den Kreuzungsstellen zwischen den Gewässern dritter Ordnung und der geplanten Erdkabeltrasse ein Randstreifen von 5 m eingehalten.

Die erforderliche Kreuzungstiefe wird über die Böschungsoberkante hinaus über die Breite des Gewässerrandstreifens gehalten, um die Gewässerentwicklung nicht zu beeinträchtigen bzw. die Möglichkeit späterer Entwicklungsmaßnahmen am Gewässer zu erhalten.

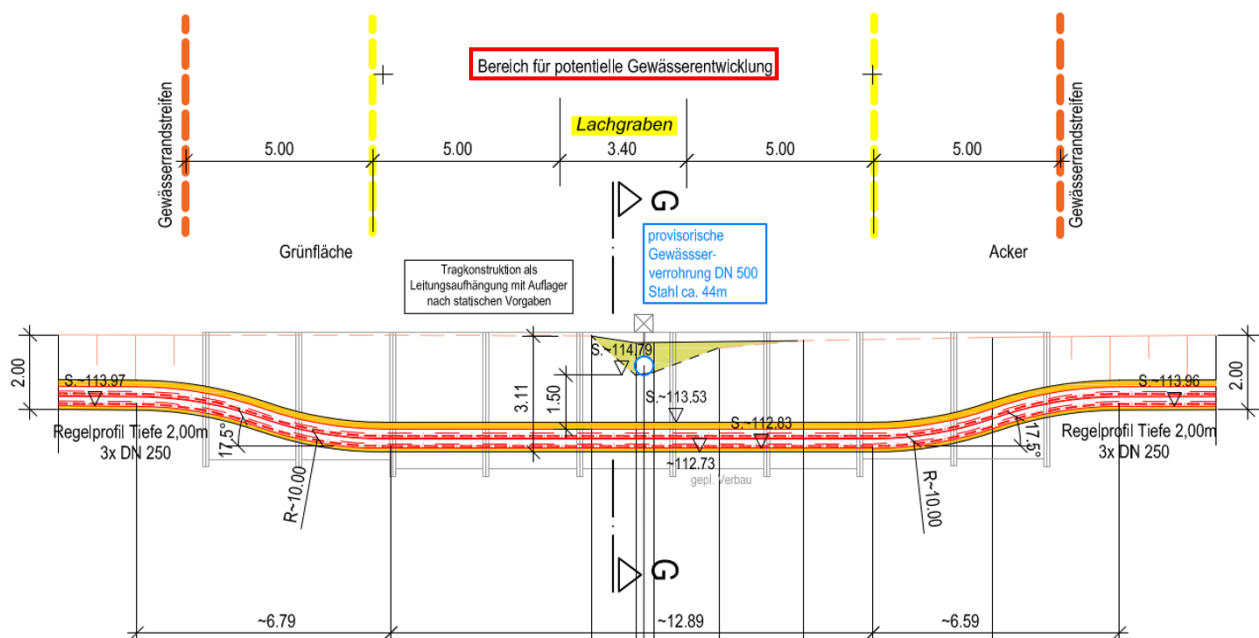


Abb. 3-2: Beispiel Gewässerquerung mit Gewässerrandstreifen

3.1.5. Kreuzungen in offener Bauweise

Drei Gewässer III. Ordnung werden im Erdkabelabschnitt in offener Bauweise gekreuzt. Die Gewässer sind in der folgenden Tabelle 3.2 aufgeführt.

Tab. 3.2: Gewässerkreuzungen in offener Bauweise

Gewässer- kreuzung	Gewässer	Gewässer - km	Kategorie	Kreuzungsart	Anlage	Gemeinde / Stadt
1	Welschgraben	6,138	III. Ordnung	offene Bauweise	13.1.2	Frankfurt
2	Lachgraben	3,696	III. Ordnung	offene Bauweise	13.1.3	Frankfurt
3	Lachgraben	2,260	III. Ordnung	offene Bauweise	13.1.4	Frankfurt

Bauabwicklung Gewässerkreuzungen in offener Bauweise

Die Herstellung der Trasse erfolgt im Regelfall konventionell in offener Bauweise. Für die Verlegung der Erdkabel ist innerhalb des Kabelschutzstreifens ein Kabelgraben mit einer Tiefe bis zu etwa 2,00 m auszuheben. Für den Kabelgraben in offener Bauweise ist ein Böschungswinkel von 45 Grad zulässig. Der in der Trasse anstehende Oberboden wird in der Breite des Kabelgrabens (ca. 6,10 m) abgetragen. Ggf. wird der Oberboden auch im Bereich der parallel verlaufenden Baustraße abgetragen (bei einer Verweildauer der Baustraße von mehr als einem halben Jahr).

Das Aushubmaterial wird nach Bodenschichten getrennt, seitlich des Kabelschutzstreifens aufgemietet. Die Anzahl der Bodenmieten ergibt sich aus der vorhandenen Schichtenfolge und dem darauf abgestimmten Bodenschutzkonzept. Derzeit wird von 2 Bodenschichten und entsprechend 2 Bodenmieten ausgegangen. Für den Leitungsbau ist i.M. eine Baubedarfsflächenbreite entlang der Trasse von ca. 30 m erforderlich.

Der Aushub des Grabens ist gemäß den Regelungen der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ sowie der DIN 18300 2015-08 „Erdarbeiten“ in geböschter Ausführung vorgesehen. Im Bereich der Gewässerkreuzungen wird der Aushubbereich als verbauter Graben ausgeführt.

Die Kabel werden in Kunststoff-Kabelschutzrohre der Nennweite DN 250 mm eingezogen. Zur Erzielung ausreichender Bodenverdichtungswerte im Bereich des Bettungsblockes und zur Optimierung der

Wärmeleitfähigkeit um die Kabelschutzrohre, wird der Einsatz von Flüssigboden ZFSV (zeitweise fließfähiger, selbstverdichtender Verfüllbaustoff) vorgesehen. Der Bettungsblock für die Kunststoff-Schutzrohre umfasst einen Bereich von 10 cm unterhalb Schutzrohr-Außenkante bis 20 cm oberhalb Schutzrohr-Außenkante.

Die einzelnen Teilvorgänge der Bauabwicklung in offener Bauweise lassen sich wie folgt beschreiben:

Bauabschnitt 1:

- Zunächst werden der Oberboden im Gewässerumfeld flächig abgetragen und die Baustraße angelegt. Danach wird über die gesamte Breite der Baubedarfsfläche in das Gewässerprofil ein Stahlrohr als temporäre Gewässerverrohrung eingebracht. Die temporären Gewässerverrohrungen werden als Stahlrohr der Nennweite DN 500 mm hergestellt.
- Der Graben / das Gewässerprofil im Bereich der hergestellten temporären Gewässerverrohrung wird verfüllt.
- Danach beginnt das abschnittsweise Ausheben des Kabelgrabens. Der Aushub wird in Abhängigkeit von der jeweils vorgefundenen Anzahl an Bodenschichten schichtweise abgetragen und in getrennten Bodenmieten, gemäß dem Bodenschutzkonzept, seitlich gelagert. Im Bereich des Gewässers erfolgt abweichend von der obligatorischen geböschten Bauweise des Kabelgrabens ein senkrechter Verbau. Die provisorische Gewässerverrohrung wird im Bereich des Kabelgrabens gesichert und an eine leichte Tragkonstruktion aufgehängt. Für die Tragkonstruktion werden seitlich des Kabelgrabens Auflagerplatten aus Beton erstellt.
- Im nächsten Schritt erfolgen der Einbau und die Ausrichtung der Kabelschutzrohranlage. Richtungsänderungen werden in Abhängigkeit des Rohrwerkstoffs und der Wanddicke durch "Biegen" der Rohre im zulässigen Bereich hergestellt. Bei engeren Radien werden auch Formstücke mit elastischen Bögen eingesetzt. Der minimale Biegeradius beträgt im Regelfall 15 m.
- Die Einbettung der Kabelschutzrohre erfolgt mit ZFSV (zeitweise fließfähiger, selbstverdichtender Verfüllbaustoff - "Flüssigboden"). Dieses Material gewährleistet eine homogene Einbettung der Schutzrohre und weist eine definierte Wärmeleitfähigkeit auf, so dass die im Betrieb entstehende Wärme gleichmäßig über eine möglichst große Fläche in das umgebende Erdreich abgegeben werden kann und punktuelle Temperaturspitzen verhindert werden.
- Verlegung der Kabelschutzrohre für Begleitkabel, der Erdungsseile und der Abdeckplatten oberhalb des Bettungsblockes.
- Mit Ausnahme des Oberbodens erfolgt nun die lagenweise Rückverfüllung der ursprünglich vorgefundenen Bodenschichten in das Grabenprofil.

Bauabschnitt 2:

- Nach Fertigstellung der Kabelschutzrohranlage werden die Gewässerverrohrung und die Tragkonstruktion entfernt.

Bauabschnitt 3:

- Das Gewässer wird wieder hergestellt. Die Gewässerböschungen werden anprofiliert. Im unmittelbaren Kreuzungsbereich wird direkt oberhalb der Kabelschutzrohranlage als Erosionsschutz eine Tiefenbegrenzung (z.B. ein Betonstreifen) angeordnet. Die Gewässersohle wird im Kreuzungsbereich mit einer Schottererschicht verstärkt. Die Gewässerböschungen werden oberhalb des Sohlbereiches z.B. mit einer parallel zur Böschung angeordneten Reihe aus Hartholzpflöcken gesichert. Ein Beispiel für eine mögliche Gewässerwiederherstellung ist in Abbildung 3-3 dargestellt. Die Ausführung der Wiederherstellung ist im Einzelfall mit dem Bewirtschafter abzustimmen.

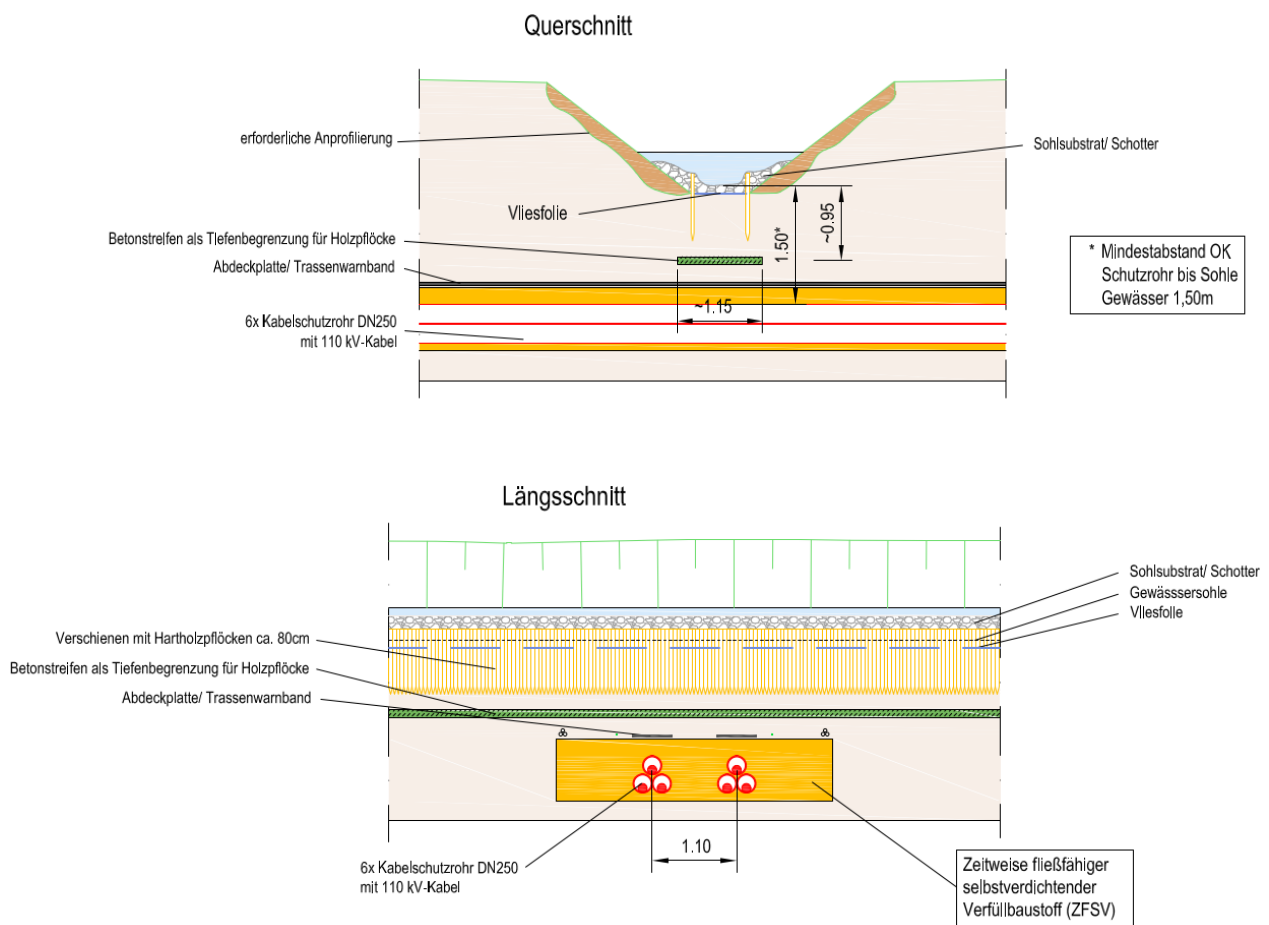


Abb. 3-3: Beispiel für die Wiederherstellung des Gewässers nach Kreuzung in offener Bauweise

3.1.6. Hydraulische Leistungsfähigkeit der Gewässer

Bei den Gewässerkreuzungen in offener Bauweise wird über die gesamte Breite der Baubedarfsfläche in das Gewässerprofil ein Stahlrohr als temporäre Gewässerverrohrung eingebracht.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit der betroffenen Gewässer wurde auf der Grundlage der Höhendaten, der aufgenommenen Gewässerprofile und der Gewässerlängsneigung aus der aktuellen terrestrischen Vermessung abgeschätzt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über das theoretische Leistungsvermögen der Gewässer unter Berücksichtigung des gesamten zur Verfügung stehenden Abflussquerschnittes. Zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit der Gerinne wurde einheitlich ein Trapezprofil angenommen. Dies entspricht der Charakteristik aller Gewässergräben, die in offener Bauweise gekreuzt werden sollen. Die Sohlbreite wurde auf der Grundlage der aktuellen Vermessung berücksichtigt. Die in der Tabelle angegebene Tiefe bezieht sich auf das Maß von der Geländeoberkante der Gewässerböschung bis zur Gewässersohle. Der Rauheitsbeiwert nach Strickler wurde durchgängig mit $25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ angesetzt (Erdkanäle und Gräben, stark bewachsen).

Die in der Tabelle 3-3 enthaltenen Nennweiten für die temporären Gewässerverrohrungen im Bauzustand der Erdkabeltrasse wurden auf der Grundlage der oben beschriebenen hydraulischen Leistungsfähigkeiten der Gewässerprofile und der Begutachtung der Abflussverhältnisse und des Gewässersystems vor Ort festgelegt. Während der Vermessung der Gewässerabschnitte in den 3 Kreuzungsbereichen mit der geplanten Erdkabeltrasse Anfang Mai 2023, wurde weder im Welschgraben noch im Lachgraben ein Grundabfluss festgestellt (alle Gewässer waren trocken). Bei der in der Tabelle 3-3 ermittelten hydraulischen Leistungsfähigkeit der Gewässer handelt es sich lediglich um einen theoretischen Abflusswert, der voraussichtlich nicht erreicht wird. Für die temporären Gewässerverrohrungen wurde jeweils eine Nennweite DN 500 mm gewählt, die zugehörigen Leistungsfähigkeiten sind in der Tabelle 3-3 aufgeführt. Für den Fall, dass die Abflussmengen in den Gewässern die Leistungsfähigkeit der temporären Verrohrungen übersteigen, wird eine kurzzeitige Überflutung der Baugrube toleriert.

Tab. 3.3: Hydraulische Leistungsfähigkeit d. Gewässer u. Dimension d. temporären Gewässerverrohrungen

Gewässerkreuzung	1	2	3
Gewässer	Welschgraben	Lachgraben	Lachgraben
Gewässer - km	6,138	3,696	2,26
Profilart	Trapez		
Breite an der Sohle (m)	0,35	0,42	0,6
Tiefe von OK Gelände bis Gewässersohle (m)	0,98	0,95	1
Böschungsneigung (1:)	2,5	2	1,7
Sohllängsgefälle I_s (%)	0,85	0,73	0,84
Rauheitsbeiwert k_{st} ($m^{1/3}/s$)	25		
hydraulische Leistungsfähigkeit Gerinne Q_{voll} (l/s)	3.918	2.854	3.346
gewählte Nennweite temporäre Gewässerverrohrung für $k_b=0,75mm$ (mm)	500		
Vollfüllungsleistung der temporären Gewässerverrohrung (l/s)	382	354	380

3.1.7. Eingriff in Natur und Umwelt

Mögliche Auswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter werden in der Umweltstudie (Anlage 9 der Planfeststellungsunterlagen).

3.2. Gewässerkreuzungen

3.2.1. Gewässerkreuzung 1 – Welschgraben bei Gewässer-km 6,138 (offene Bauweise)

Bei Station km 1+210,3 m wird das Gewässer „Welschgraben“ (Gewässer III. Ordnung) in offener Bauweise gequert. Wegen der erforderlichen Kreuzung einer Wasserleitung DN 200 mm der Netzdienste Rhein-Main GmbH, beträgt der Kreuzungsabstand zur Gewässersohle 2,00 m. Der technische Detailplan zur Gewässerkreuzung ist der Anlage 13.1.2 der Planfeststellungsunterlagen zu entnehmen. Die Kreuzung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

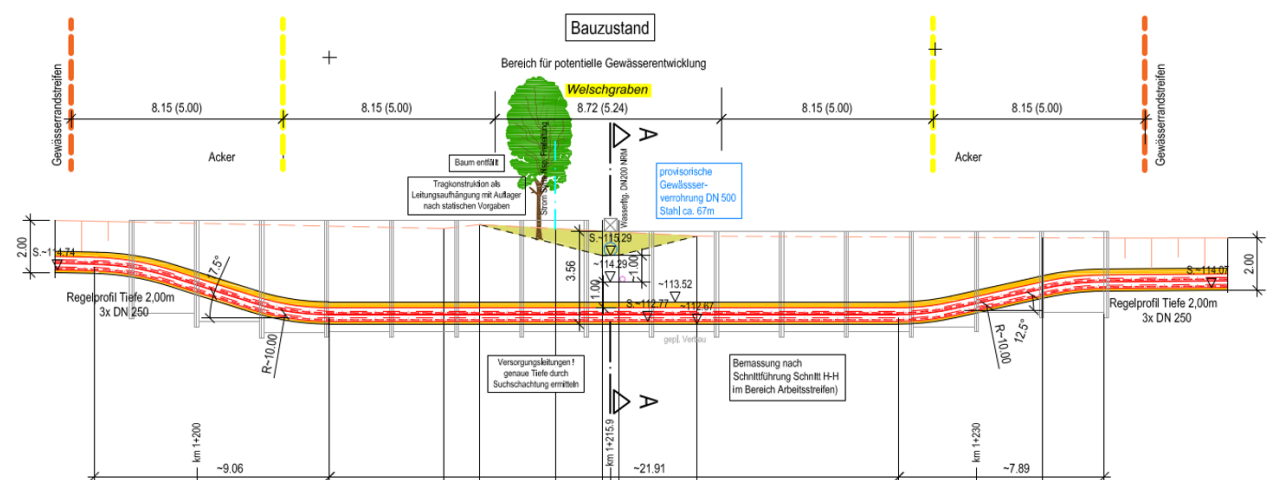
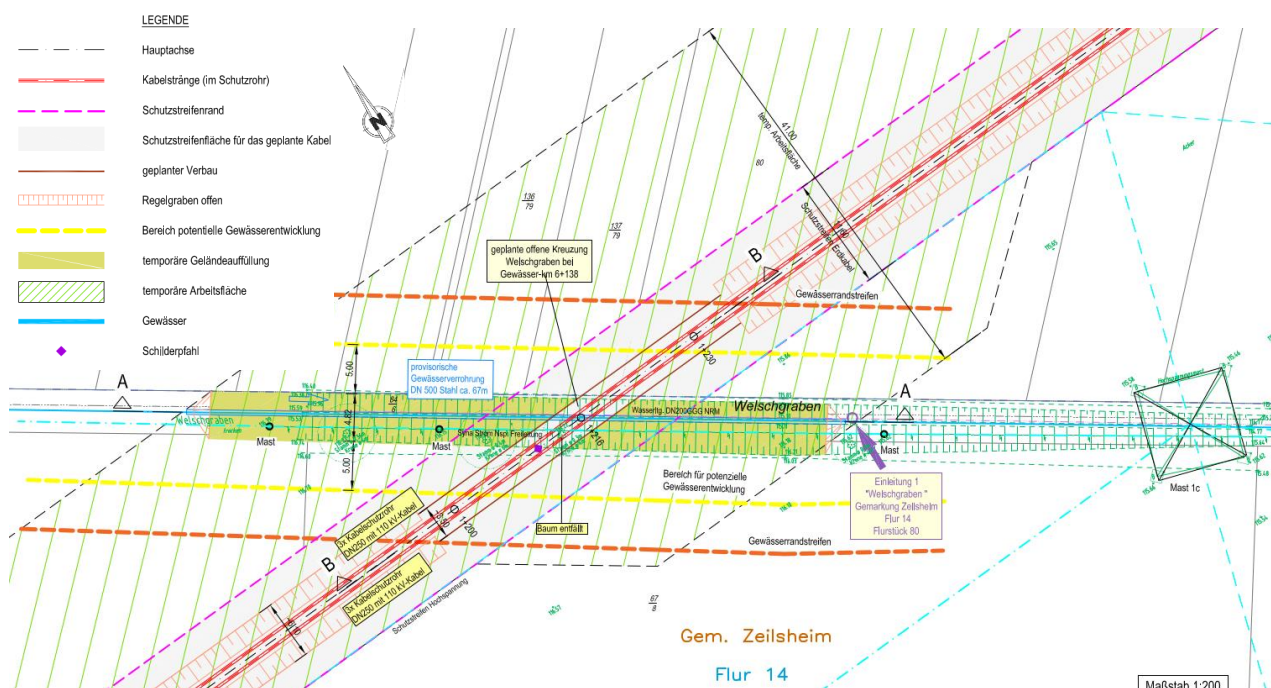


Abb. 3-4: Gewässerquerung „Welschgraben“

3.2.2. Gewässerkreuzung 2 – Lachgraben bei Gewässer-km 3,696 (offene Bauweise)

Bei Station km 2+611,5 m erfolgt die Querung des Gewässers „Lachgraben“ (Gewässer III. Ordnung) in offener Bauweise. Der technische Detailplan zur Gewässerkreuzung ist der Anlage 13.1.3 der Planfeststellungsunterlagen zu entnehmen. Die Kreuzung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

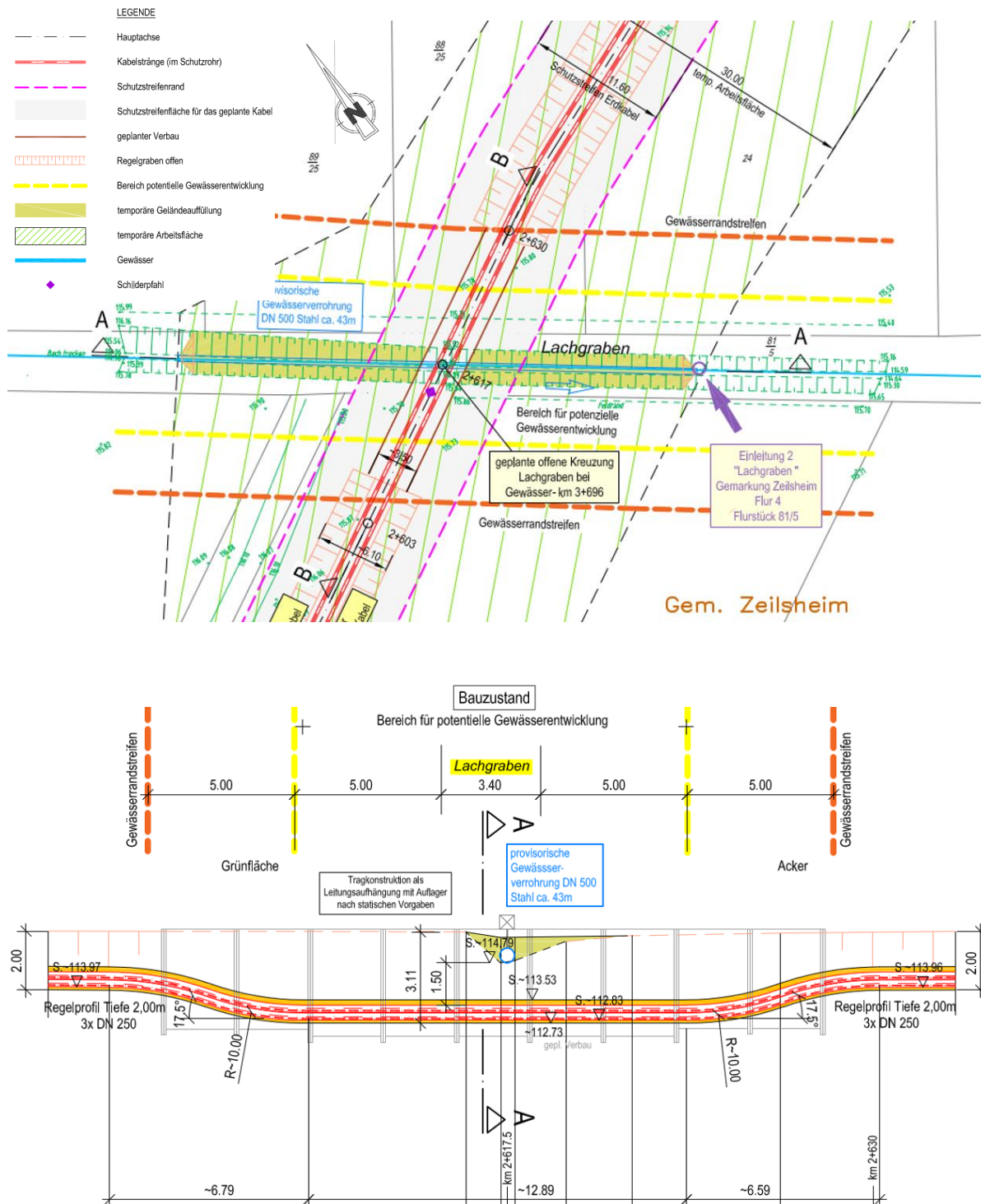


Abb. 3-5: Gewässerquerung „Lachgraben“ bei Gewässer-km 3,696

