



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

Bl. 0658 Erdkabel

**Antrag auf Erteilung einer wasserbehördlichen
Erlaubnis gem. §§ 8, 9 und 10 des Wasserhaushalts-
gesetzes (WHG) zur bauzeitbedingten Entnahme /
Absenkung und Einleitung von Grundwasser
Anlage 13.2 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 wasserbehördliche Erlaubnis gem. §§ 8, 9 und 10 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zur bauzeitbedingten Entnahme / Absenkung von Grundwasser für die Baumaßnahme Erdkabelabschnitt 110 kV-Leitung „UA Welschgraben – IPH West“ (Bl. 0658) beantragt.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung und Beschreibung der Maßnahme	1
2.	Baugrundverhältnisse und Grundwassersituation	2
3.	Bauabwicklung	5
3.1.	Bauabwicklung der Schutzrohranlage in offener Bauweise	5
3.2.	Bauabwicklung der Schutzrohranlage in geschlossener Bauweise	13
3.2.1.	Querung der Bundesautobahn BAB 66	13
3.2.2.	Querung der Landesstraße L3018 Pfaffenwiese	13
3.2.3.	Querung von Bahnlinien der Deutsche Bahn AG	14
4.	Geplante Wasserhaltung	14
4.1.	Grundwasserverhältnisse	14
4.1.1.	Bereiche mit offener Bauweise	14
4.1.2.	Bereiche mit geschlossener Bauweise	15
4.2.	Ausführung der Wasserhaltung	17
4.2.1.	Vakuumb Brunnen	17
4.2.2.	Einleitung des gefassten Grundwassers	18
4.2.3.	Verrieselung des gefassten Grundwassers	18
4.2.4.	Eingriff in Natur und Umwelt	18
5.	Antragsumfang wasserrechtliche Genehmigung	18
5.1.	Anfallende Grundwassermengen und Reichweite der Absenkung	18
5.2.	Einleitstellen	22

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 3-1: Kreuzung Gewässer Welschgraben	7
Abb. 3-2: Kreuzung Gewässer Lachgraben	8
Abb. 3-3: Kreuzung einer Wasserleitung der Hessenwasser GmbH	9
Abb. 3-4: Regelgraben während der Bauausführung (Foto-Quelle: Amprion)	11
Abb. 3-5: Regelprofil, Bauablauf, Schutz- und Arbeitsstreifen.....	12
Abb. 5-1: GW-Einleitstelle 1 – Welschgraben	24
Abb. 5-2: GW-Einleitstelle 2 – Lachgraben km 2+617	24
Abb. 5-3: GW-Einleitstelle 3 – Nebengewässer des Lachgrabens	25

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 5.1: GW-Zufluss und Reichweite der Absenkung	21
Tab. 5.1: Einleitstellen	23

ANLAGEN IN DEN PLANFESTSELLUNGSUNTERLAGEN:

Anlage 13.2.1 – Übersicht Gewässereinleitungen

Anlage 13.2.2 – Einleitung 1 - Welschgraben

Anlage 13.2.3 – Einleitung 2 - Lachgraben

Anlage 13.2.4 – Einleitung 3 – Nebengewässer des Lachgrabens

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 Erlaubnis gem. §§ 8, 9 und 10 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zur bauzeitbedingten Entnahme / Absenkung und Einleitung von Grundwasser beantragt.

2. Baugrundverhältnisse und Grundwassersituation

Es wurde gemeinsam mit dem Erdbaulaboratorium Essen ein Bohrprogramm aufgestellt. Die Baugrunderkundung wurde im Frühjahr 2023 durchgeführt.

Zur stichprobenartigen Beurteilung des im Bereich der geplanten Trasse in offener Bauweise anstehenden Baugrunds wurden vom 16.01 bis 26.01.2023 durch das Erdbaulaboratorium Essen (ELE) in Abstimmung mit Fischer Teamplan und der Amprion GmbH ein Bohrprogramm zur Erkundung der Baugrundverhältnisse festgelegt. Insgesamt wurden 28 Rammkernbohrungen abgeteuft. Die Abstände der Ansatzstellen entlang der Trasse betrugen dabei ca. 200 m bis 400 m.

Im Bereich der geschlossenen Bauweisen (Kreuzung BAB 66, Kreuzung L3018 Pfaffenwiese und Kreuzung Bahnlinien der Deutsche Bahn AG) sind 11 Großbohrungen mit durchgehender Gewinnung von Kernproben zur Erkundung der tieferen Bodenschichten ausgeführt worden.

Streckenabschnitt 1: UA Welschgraben – Querung BAB 66 (offene Bauweise)

Auf Basis der durchgeführten Baugrunderkundung besteht der Baugrund im Bereich der untersuchten Fläche im Wesentlichen aus Auffüllungen aus bindigen Böden, die anschließend von den gewachsenen Böden, zunächst in Form von Schluffen und Grobschluffen unterlagert werden. In größeren Tiefen ab ca. 3,5 m bis teilweise > 5,0 m unter GOK folgen Kiese und Sande.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen zeigen, dass die aufgefüllten Böden überwiegend eine weiche Konsistenz aufweisen und lokal teils Fremdbestandteile wie Bauschutt enthalten können.

Mit den abgeteuften Rammkernbohrungen RKB 1 bis RKB 12 wurde bis zu den Endteufen (max. 5,0 m) vorwiegend kein Grundwasser angetroffen. Bei der Kernbohrung BK 1 wurde bei den Bohrarbeiten Grundwasser bei 4,5 m unter GOK (113,5 mNHN) angetroffen. Nach Beendigung der Bohrarbeiten war das Grundwasser auf +114,2 mNHN (3,2 m unter GOK) angestiegen. Bei den Bohrungen RKB 13 bis RKB 15 wurden in Tiefen ab 3,0 bis 3,4 m unter GOK vernässte Bodenschichten festgestellt.

Streckenabschnitt 2: Querung BAB 66 (geschlossene Bauweise)

Im Streckenabschnitt erfolgt die Unterquerung der Schmalkaldener Straße sowie der Autobahn BAB A66. Die Unterquerung weist eine Länge von ca. 111,5 m auf. Die Überdeckung beträgt zwischen ca. 3,8 m und 4,6 m. Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich dieses Abschnitts die Bohrungen BK 2 und BK 3 jeweils bis in eine Tiefe von 10,0 m unter Gelände abgeteuft. Auf Höhe der geplanten Trasse stehen nach den Ergebnissen der Bohrungen BK 2 und BK 3 steinige Kies-Sand-Gemische und Schluffe sowie teils Tone an. Für die Kiessande ist von einer dichten bis sehr dichten Lagerung auszugehen. Auf den bindigen Schichten sind Findlinge (Kiese und Steine) anzutreffen.

Bei den durchgeführten Kernbohrungen BK 2 und BK 3 wurden während der Bohrarbeiten Grund- bzw. Schichtenwasser in einer Höhe von 3,70 m (BK 2) bzw. 4,30 m unter GOK (BK 3) angetroffen (\triangleq +109,78 mNHN bzw. +109,05 mNHN). Nach Beendigung der Bohrarbeiten (ein Tag nach der ersten Messung) waren die Wasserstände in den Bohrlöchern abgesunken. Es wurden Wasserstände von 5,3 m unter GOK (BK 2) bzw. 8,9 m unter GOK (BK 3) gemessen. Es ist von einem Bemessungswasserstand im Bau- und Endzustand von +111,0 mNHN auszugehen.

Streckenabschnitt 3: Querung BAB 66 bis Querung L3018 Pfaffenwiese (offene Bauweise)

Auf Basis der durchgeführten Baugrunderkundung besteht der Baugrund im Bereich der untersuchten Fläche im Wesentlichen aus Auffüllungen aus bindigen Böden, die anschließend von den gewachsenen Böden, zunächst in Form von Schluffen und Grobschluffen unterlagert werden. In größeren Tiefen ab ca. 3,5 m bis teils > 5,0 m unter GOK folgen Kiese und Sande. Die Ergebnisse der Rammsondierungen zeigen, dass die aufgefüllten Böden überwiegend eine weiche Konsistenz aufweisen und lokal teils Fremdbestandteile wie Bauschutt enthalten können.

Die unterhalb der Auffüllungen anstehenden gewachsenen bindigen Böden in weicher bis steifer Konsistenz sind für die geplante Baumaßnahme als mäßig bis gut tragfähiger Baugrund zu bewerten.

Bei den durchgeführten Kleinrammbohrungen und Kernbohrungen wurde Grund- bzw. Schichtenwasser in einer Tiefe zwischen 1,10 m (RKB 18) unter GOK und 4,00 m unter GOK (RKB 19) erkundet bzw. bis zur jeweiligen Endteufe nicht festgestellt (RKB 16, RKB 20). Der hohe Wasserstand in der RKB 18 ist wahrscheinlich auf aufgestautes Schichtenwasser zurückzuführen. Bei der durchgeführten Kernbohrung BK 4 wurde am 02.03.2023 Grund- bzw. Schichtenwasser in einer Höhe von +95,92 mNHN (7,5 m unter GOK) angetroffen. Nach Beendigung der Bohrarbeiten war das Grundwasser auf ca. +95,0 mNHN abgefallen.

Streckenabschnitt 4: Querung L3018 Pfaffenwiese (geschlossene Bauweise)

Im Streckenabschnitt erfolgt die Unterquerung der Pfaffenwiese / L3018. Die Unterquerung weist eine Länge von ca. 26 m auf. Die Überdeckung beträgt ca. 4,75 m. Auf Höhe der geplanten Trasse stehen nach dem Ergebnis der Bohrung BK 5 schwach schluffige Fein- und Mittelsande an. Im Firstbereich stehen stark sandige Schluffe in weicher bis steifer Konsistenz an.

Auf den bindigen Schichten sind Findlinge (Kiese und Steine) anzutreffen.

Bei der Kernbohrung BK 5 wurde Grund- bzw. Schichtenwasser in einer Tiefe von 8,0 m (+94,40 mNHN) unter GOK angetroffen. Bei der Bohrung RKB 21 wurde bis zur Endteufe bei 3,0 m kein nasses Bohrgut gefördert. Es ist von einem Bemessungswasserstand im Bau- und Endzustand von +96,0 mNHN auszugehen.

Streckenabschnitt 5: Querung L3018 Pfaffenwiese bis Querung Deutsche Bahn (offene Bauweise)

Die bindigen Böden, welche in einer weichen bis steifen Konsistenz vorliegen, weisen eine ausreichende Tragfähigkeit auf, jedoch wird ein Bodenaustausch von mindestens 10 cm bis 30 cm empfohlen, um eine entsprechend gleichmäßige Bettung gewährleisten zu können. Bei weichen Böden in der Aushubsohle wird das Einwalzen von Grobschlag oder das Einarbeiten von Kalk empfohlen.

Bei beiden Kleinrammbohrungen RKB 22 und RKB 23 wurde bis zu den Endteufen bis 5,0 m keine Hinweise auf Grundwasser angetroffen.

Streckenabschnitt 6: Querung Deutsche Bahn (geschlossene Bauweise)

Der betrachtete Streckenabschnitt umfasst die Unterquerung der beiden Bahnlinien der Deutsche Bahn AG in geschlossener Bauweise. Die Start- / Zielpunkte liegen nördlich der S-Bahnlinie S2/RE20 und südöstlich der S-Bahnlinie S1/RE19 und der Höchster-Farben-Straße auf dem Parkplatz der Infraserb GmbH & Höchst KG. Die Unterquerung weist eine Länge von ca. 425 m auf. Die Überdeckung beträgt zwischen ca. 4,00 m und ca. 4,50 m.

Auf Höhe der geplanten Trasse stehen nach den Ergebnissen der Bohrungen BK 6 bis BK 11 steinige, sandige Kiese, steinige Kies-Sand-Gemische, kiesige, z.T. stark kiesige Fein- bzw. Fein- und Mittelsand und Schluffe sowie teils Tone an. Für die nichtbindigen Böden ist von einer mitteldichten bis dichten Lagerung auszugehen. Die Schluffe und Tone stehen in größtenteils steifer, vereinzelt in weicher Konsistenz an, vereinzelt auch als Gemische aus Kiesen und Steinen.

Bei den Bohrungen wurde Grund- bzw. Schichtenwasser in Tiefen zwischen 2,90 m und 10,20 m angetroffen.

3. Bauabwicklung

3.1. Bauabwicklung der Schutzrohranlage 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 „Erdarbeiten“ in geböschter Ausführung vorgesehen. Die Grabenabmessungen können der Abbildung 3-5 und der Anlage 4 der Planfeststellungsunterlagen entnommen werden.

Die Kabel werden in Kunststoff-Kabelschutzrohre der Nennweite DN 250 mm eingezogen. Oberhalb des Bettungsblocks der Kabelschutzrohre wird Trassenwarnband verlegt. Das Trassenwarnband wird direkt auf den Bettungsblock gelegt.

Zur Erzielung ausreichender Bodenverdichtungswerte im Bereich des Bettungsblockes und zur Optimierung der Wärmeleitfähigkeit um die Kabelschutzrohre, wird der Einsatz von Flüssigboden (mittels Bindemittel stabilisiertes Bodenmaterial) vorgesehen. Vorzugsweise wird der Verdrängungsboden aus der Rohrleitungszone als Zuschlag für die Flüssigboden-Zubereitung verwendet. Die Verwendbarkeit des Verdrängungsbodens wird zu einem späteren Zeitpunkt erkundet. Der Bettungsblock für die Kunststoff-Schutzrohre umfasst einen Bereich von 10 cm unterhalb der Schutzrohr-Außenkante bis 20 cm oberhalb der Schutzrohr-Außenkante.

Regelprofil, Arbeitsstreifen und Bauablauf sind in der folgenden Abbildung 3-5 und im Regelprofil (Anlage 4 der Planfeststellungsunterlagen) dargestellt.

Vor Beginn der Baumaßnahme muss in Trassenabschnitten mit hoch anstehendem Grundwasser das Grundwasser entlang der Kabeltrasse temporär bis ca. 50 cm unter Grabensohle künstlich abgesenkt werden. Gemäß Baugrundgutachten ist dies in den offenen Verlegeabschnitten auf der gesamten Länge

obligatorisch nicht erforderlich, da die Grabensohle voraussichtlich durchgängig keinen Grundwasserkontakt hat.

Lediglich in einigen Kreuzungsbereichen mit vorhandener Leitungs- oder Infrastruktur, in denen die Kabeltrasse in einer tieferen Lage verlegt werden muss, besteht Grundwasserkontakt. Grundwasserkontakt erfolgt punktuell in 3 Bereichen:

- 1.) Querung Welschgraben bei Erdkabel-Station km 1+216 (Gewässer-km 6+138)
- 2.) Querung Lachgraben bei Erdkabel-Station km 2+617 (Gewässer-km 3+696)
- 3.) Querung Wasserleitung der Hessenwasser GmbH&Co.KG bei Erdkabel-Station km 4+016

Die Längsschnitte zu den Kreuzungen sind in den folgenden Abbildungen 3.1 bis 3.3 dargestellt.

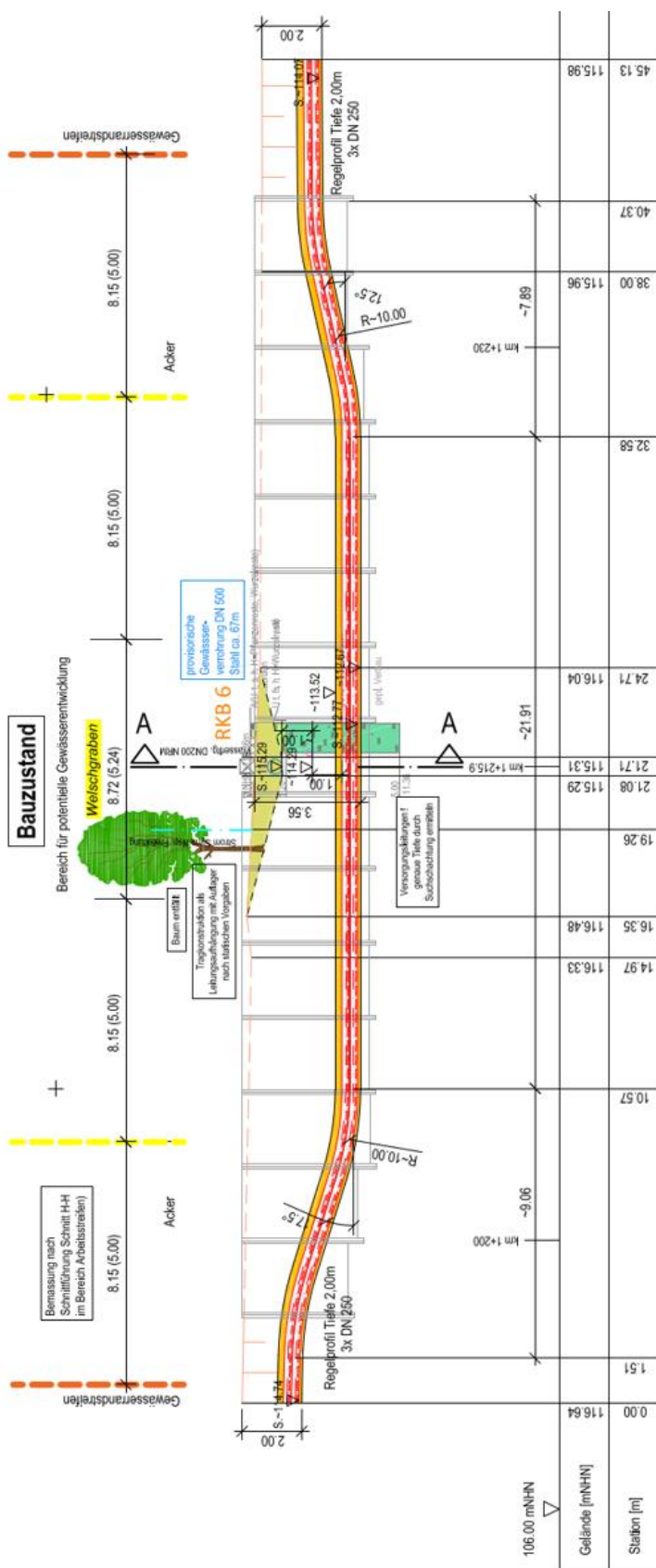


Abb. 3-1: Kreuzung Gewässer Welschgraben

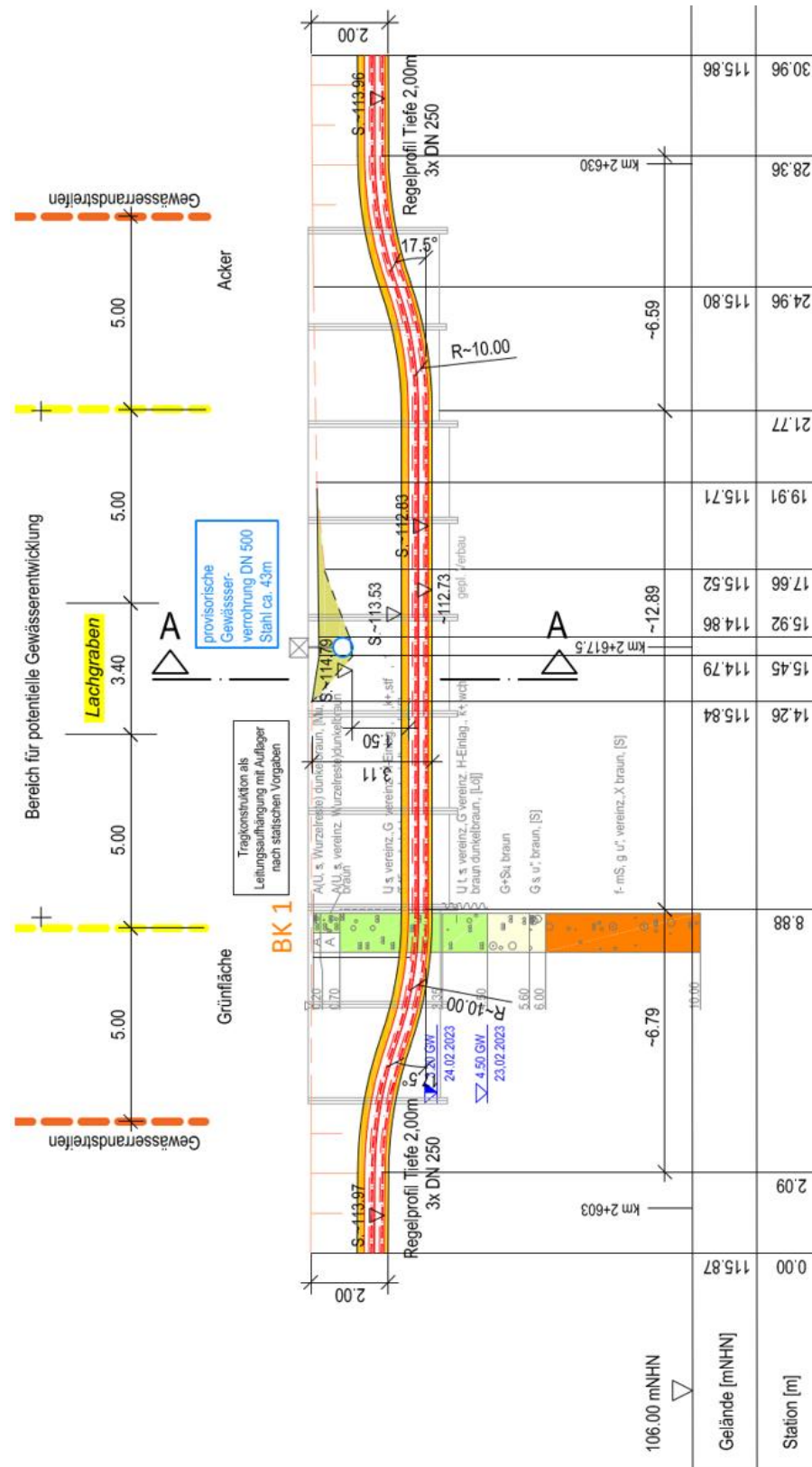
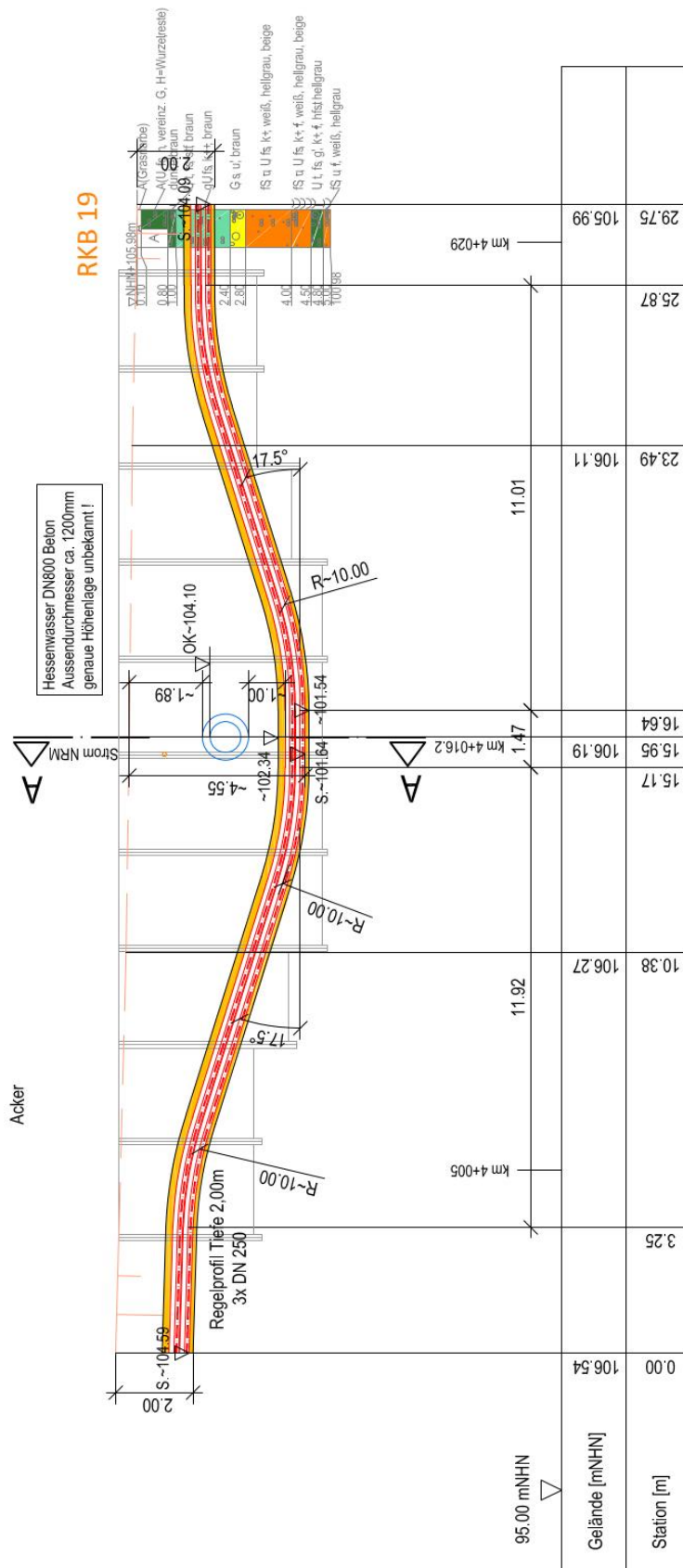


Abb. 3-2: Kreuzung Gewässer Lachgraben



Eine Tagwasser- und Sickerwasserhaltung wird in den Baugruben obligatorisch erforderlich.

Die Baumaßnahme umfasst alle Tiefbaumaßnahmen, wie das Erstellen der Kabelschutzrohranlage, das Verlegen der 110-kV-Kabel, sowie die Montage der Endverschlüsse. Die Nachrichten- und Steuertechnik wird in separaten Kabelschutzrohren geführt (2 Pakete à 3 Leerrohre DN 50). Es werden 2 Kupfererdseile mitgeführt (Querschnitt 70 mm²). Sowohl in offenen Verlegebereichen als auch bei geschlossener Bauweise erhalten die Kupferseile standardmäßig kein Schutzrohr.

Die einzelnen Teilvorgänge lassen sich wie folgt beschreiben:

- Zunächst 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 nächsten Schritt erfolgen der Einbau und die Ausrichtung der Kabelschutzrohranlage. Richtungsänderungen werden mit elastischen Bögen vorgenommen. Bereits bei dem Trassenfindungsprozess wird darauf geachtet, dass die Rohrstränge elastisch mit einem minimalen Biegeradius von 15 bis 20 m verlegt werden können.
- Die eigentliche Einbettung der Kabelschutzrohre erfolgt mit Flüssigboden. Dieses Material weist eine bessere 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.
- Mit Ausnahme des Oberbodens erfolgt nun die lagenweise Rückverfüllung der ursprünglich vorgefundenen Bodenschichten in das Grabenprofil.
- Nach Fertigstellung der kalibrierten und druckgeprüften Schutzrohranlage werden die Bereiche für den Kabelzug vorbereitet.
- Während der Bauausführungsphase ist für die Zugänglichkeit der Kabeltrasse die Benutzung öffentlicher und privater Straßen und Wege notwendig. Soweit die Straßen und Wege keine ausreichende Tragfähigkeit oder Fahrbahnbreite aufweisen, werden in Abstimmung mit den jeweiligen Ansprechpartnern (Eigentümer, Baulastträger) temporäre Ertüchtigungsmaßnahmen abgestimmt.



Baustraße und Aushub des Kabelgrabens



Auslegen der Kabelschutzrohre



Bau des Bettungsblockes



Rückverfüllung

Abb. 3-4: Regelgraben während der Bauausführung (Foto-Quelle: Amprion)

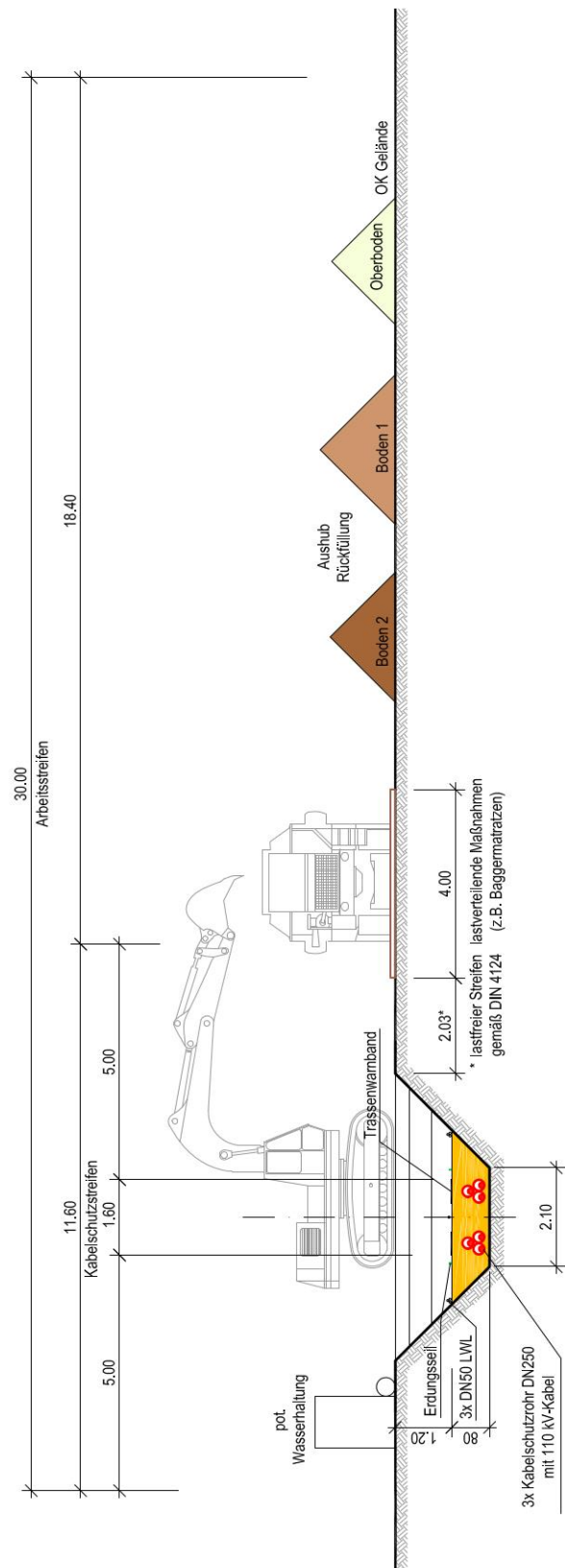
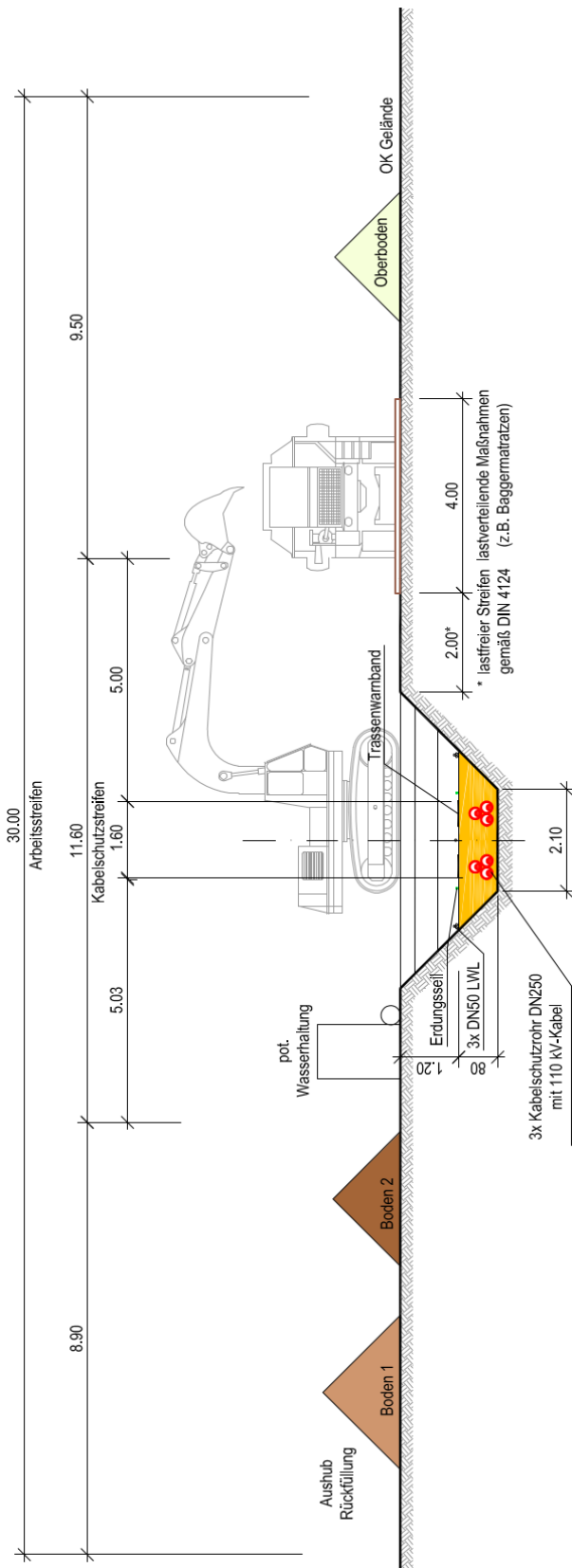


Abb. 3-5: Regelprofil, Bauablauf, Schutz- und Arbeitsstreifen

Nach der Herstellung von Kabelschutzrohrabschnitten erfolgt fortlaufend die Wiederverfüllung der Leitungsgräben. Die seitlich gelagerten Unterböden werden entsprechend der vorhandenen Schichtung bis zum jeweiligen Schichthorizont beziehungsweise bis zum ursprünglich vorhandenen Unterbodenhorizont verfüllt. Der Einbau und gegebenenfalls eine leichte Verdichtung (bis maximal zur vorgefundenen natürlichen Lagerungsdichte) des Unterbodens erfolgen im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes nach Maßgabe des baubegleitenden Bodenkundlers.

Nach Abschluss der Muffenmontage erfolgt die Verfüllung der Muffengruben analog zur Verfüllung der Gräben. Abschließend werden die eingerichteten Baustraßen rückstandsfrei entfernt und es erfolgt die Rekultivierung der Flächen. Die Rekultivierungsarbeiten erfolgen nach den Vorgaben aus dem Bodenschutzkonzept.

3.2. Bauabwicklung der Schutzrohranlage in geschlossener Bauweise

3.2.1. Querung der Bundesautobahn BAB 66

Die Erdkabeltrasse kreuzt die Bundesautobahn BAB 66 bei Autobahn-km 8,100. Die Kreuzung der BAB 66 erfolgt in geschlossener Bauweise in einem Vortriebsrohr bzw. Mantelrohr der Nennweite DN 1400 mm (Polymerbeton) im Mikrotunnelbau-Verfahren. Die Start- und die Zielgrube werden außerhalb der Anbauverbotszone der Autobahn angeordnet. Die Startgrube wird auf der nördlichen Autobahnseite angelegt. Start- und Zielgrube werden mit einem Durchmesser von jeweils 10 m geplant. Die Herstellung der Baugruben erfolgt mit einer überschnittenen Bohrpfehlwand. Die Vortriebslänge beträgt ca. 111,5 m. Die Überdeckung beträgt zwischen ca. 3,80 m und 4,60 m.

Der Rohrvortrieb und die Start- / Zielgrube binden in den Grundwasserhorizont ein.

Die Planunterlagen zur Querung der BAB 66 sind den Planfeststellungsunterlagen Anlage 5.6 zu entnehmen.

3.2.2. Querung der Landesstraße L3018 Pfaffenwiese

Die Erdkabeltrasse kreuzt die Landesstraße L3018 Pfaffenwiese südwestlich der Jahrhunderthalle Frankfurt. Die Unterquerung der Landesstraße L3018 Pfaffenwiese einschließlich zweier Abwasserkanäle der Stadtentwässerung Frankfurt und einiger Versorgungsleitungen erfolgt in geschlossener Bauweise in einem Vortriebsrohr bzw. Mantelrohr der Nennweite DN 1400 mm (Polymerbeton) im Mikrotunnelbau-Verfahren.

Die Start- und die Zielgrube werden außerhalb des Kronenbereiches des Baumbestandes an der Pfaffenwiese angeordnet. Die Startgrube wird auf der nördlichen Seite der Pfaffenwiese angeordnet. Start-

und Zielgrube werden mit einem Durchmesser von jeweils 10 m geplant. Die Herstellung der Baugruben erfolgt mit einer überschnittenen Bohrpfahlwand. Die Vortriebslänge beträgt ca. 26,00 m. Die Überdeckung beträgt ca. 4,75 m.

Der Rohrvortrieb und die Start- / Zielgrube binden nicht in den Grundwasserhorizont ein.

Die Planunterlagen zur Querung der Landesstraße L3018 Pfaffenwiese sind den Planfeststellungsunterlagen Anlage 5.9 zu entnehmen.

3.2.3. Querung von Bahnlinien der Deutsche Bahn AG

Nördlich der Anbindung an die Umspannanlage IPH West auf dem Gelände des Industrieparks Höchst müssen durch die Antragstrasse 2 Bahnlinien der Deutsche Bahn AG (S1/RE9 und S2/RE20), eine Kleingartenanlage, die Höchster-Farben-Straße, ein Abwasserkanal der Nennweite 1800 mm und Werksgleise der Infraserb GmbH & Höchst KG gekreuzt werden. Die Kreuzung erfolgt in geschlossener Bauweise in einem Vortriebsrohr bzw. Mantelrohr der Nennweite DN 1600 mm (Polymerbeton) im Mikrotunnelbau-Verfahren. Die Startgrube des Rohrvortriebs wird auf dem Gelände der Infraserb GmbH & Höchst KG angeordnet. Pressrichtung ist Richtung Norden. Die Lage der Zielgrube ist mit Bezug zu den beiden Fahrmasten der nördlichen Bahnlinie (S2 / RE20) optimiert. Start- und Zielgrube werden mit einem Durchmesser von jeweils 10 m geplant. Die Herstellung der Baugruben erfolgt mit einer überschnittenen Bohrpfahlwand. Die Vortriebslänge beträgt ca. 425 m. Die Überdeckung beträgt zwischen ca. 4,00 m und 4,50 m.

Der Rohrvortrieb und die Start- / Zielgrube binden in den Grundwasserhorizont ein.

Die Planunterlagen zur Querung der Deutsche Bahn AG sind den Planfeststellungsunterlagen Anlage 5.10 zu entnehmen.

4. Geplante Wasserhaltung

4.1. Grundwasserverhältnisse

4.1.1. Bereiche mit offener Bauweise

Im Streckenabschnitt 1 von der Umspannanlage Welschgraben bis zur Querung der BAB 66 (offene Bauweise) wurde vorwiegend kein Grundwasser angetroffen. Bei der Kernbohrung BK 1 wurde bei den Bohrarbeiten Grundwasser bei 4,5 m unter GOK (113,5 mNHN) angetroffen. Nach Beendigung der Bohrarbeiten war das Grundwasser auf +114,2 mNHN (3,2 m unter GOK) angestiegen. Bei den Bohrungen RKB 13 bis RKB 15 wurden in Tiefen ab 3,0 bis 3,4 m unter GOK vernässte Bodenschichten festgestellt.

Auf Grundlage des Regelprofils bei offener Bauweise mit einer Grabensohle von ca. 2,00 m unter GOK wird im Streckenabschnitt 1 von der Umspannanlage Welschgraben bis zur Querung der BAB 66 aus o.g. Gründen obligatorisch keine Grundwasserhaltung vorgesehen.

Lediglich in den Kreuzungsbereichen

- Querung Welschgraben bei Erdkabel-Station km 1+216 (Gewässer-km 6+138), und
- Querung Lachgraben bei Erdkabel-Station km 2+617 (Gewässer-km 3+696)

in denen die Kabeltrasse in einer tieferen Lage verlegt werden muss, besteht Grundwasserkontakt und es wird eine punktuelle Grundwasserhaltung vorgesehen.

Im Streckenabschnitt 3 zwischen der Querung der BAB 66 und der Querung der Landesstraße L3018 Pfaffenwiese (offene Bauweise) wurde Grundwasser in einer Tiefe zwischen 4,00 m unter GOK (RKB 19) erkundet bzw. bis zur jeweiligen Endteufe nicht festgestellt (RKB 16, RKB 20). Bei der durchgeführten Kernbohrung BK 4 wurde am 02.03.2023 Grund- bzw. Schichtenwasser in einer Höhe von +95,92 mNHN (7,5 m unter GOK) angetroffen. Nach Beendigung der Bohrarbeiten war das Grundwasser auf ca. +95,0 mNHN abgefallen.

Auf Grundlage des Regelprofils bei offener Bauweise mit einer Grabensohle von ca. 2,00 m unter GOK wird im Streckenabschnitt 3 zwischen der Querung der BAB 66 und der Querung der Landesstraße L3018 Pfaffenwiese aus o.g. Gründen obligatorisch keine Grundwasserhaltung vorgesehen.

Lediglich in dem Kreuzungsbereich

- Querung Wasserleitung der Hessenwasser GmbH&Co.KG bei Erdkabel-Station km 4+016

in dem die Kabeltrasse in einer tieferen Lage verlegt werden muss, besteht Grundwasserkontakt und es wird eine punktuelle Grundwasserhaltung vorgesehen.

4.1.2. Bereiche mit geschlossener Bauweise

Querung der Bundesautobahn BAB 66

Es wurden Wasserstände von 5,3 m unter GOK (BK 2) bzw. 8,9 m unter GOK (BK 3) gemessen. Es ist von einem Bemessungswasserstand im Bau- und Endzustand von +111,0 mNHN auszugehen.

Der Rohrvortrieb und die Start- / Zielgrube binden in den Grundwasserhorizont ein.

Die Baugruben der Start- und Zielgrube werden jeweils mit einer überschnittenen Bohrpfahlwand als Baugrubenverbau hergestellt. Die Bohrpfähle werden in die undurchlässigen Tonschichten eingebunden (in ca. 5 bis 6m Tiefe). Zur Abdichtung der Baugrubensohle wird eine auftriebssichere, künstlich hergestellte Dichtsohle eingebracht. Damit ist der Aushubbereich der Baugrube „wasserdicht“ umschlossen. **Eine Grundwasserfassung und -haltung wird demzufolge nicht erforderlich.**

Querung L3018 Pfaffenwiese (geschlossene Bauweise)

Bei der Kernbohrung BK 5 wurde Grund- bzw. Schichtenwasser in einer Tiefe von 8,0 m (+94,40 mNHN) unter GOK angetroffen. Bei der Bohrung RKB 21 wurde bis zur Endteufe bei 3,0 m kein nasses Bohrgut gefördert. Es ist von einem Bemessungswasserstand im Bau- und Endzustand von +96,0 mNHN auszugehen.

Der Rohrvortrieb und die Start- / Zielgrube binden nicht in den Grundwasserhorizont ein.

Im Bereich der Querung der L3018 Pfaffenwiese wird aus o.g. Gründen obligatorisch keine Grundwasserhaltung vorgesehen.

Querung von Bahnlinien der Deutsche Bahn AG

Bei den Bohrungen wurde Grund- bzw. Schichtenwasser in Tiefen zwischen 2,90 m und 10,20 m angetroffen.

Der Rohrvortrieb und die Start- / Zielgrube binden in den Grundwasserhorizont ein.

Die Baugruben der Start- und Zielgrube werden jeweils mit einer überschnittenen Bohrpfahlwand als Baugrubenverbau hergestellt. Die Bohrpfähle werden in die undurchlässigen Tonschichten eingebunden (in ca. 10m Tiefe). Zur Abdichtung der Baugrubensohle wird eine auftriebssichere, künstlich hergestellte Dichtsohle eingebracht. Damit ist der Aushubbereich der Baugrube „wasserdicht“ umschlossen. **Eine Grundwasserfassung und -haltung wird demzufolge nicht erforderlich.**

4.2. Ausführung der Wasserhaltung

Im Zuge der Bauausführung wird zunächst mit Hilfe von Pegeln festgestellt, ob zum Zeitpunkt der Maßnahme tatsächlich Grundwasser oberhalb der Grabensohle ansteht oder nicht. Steht kein Grundwasser oberhalb der Grabensohle an, ist eine vorlaufende Entwässerung nicht erforderlich und eine offene Wasserhaltung / Tagwasserhaltung ist ausreichend.

Wie im Kapitel 4.1.1 beschrieben, wird eine punktuelle Grundwasserhaltung in folgenden Abschnitten erforderlich:

- Querung Welschgraben bei Erdkabel-Station km 1+216 (Gewässer-km 6+138),
- Querung Lachgraben bei Erdkabel-Station km 2+617 (Gewässer-km 3+696), und
- Querung Wasserleitung der Hessenwasser GmbH&Co.KG bei Erdkabel-Station km 4+016.

Die Kreuzungen von Welsch- und Lachgraben sind detailliert in den Unterlagen der Anlage 13.1 zum Planfeststellungsverfahren (Anträge gemäß § 22 des Hessischen Wassergesetzes zur Kreuzung von Gewässern) erläutert. Die Kreuzung der Wasserleitung der Hessenwasser GmbH&Co. KG ist der Anlage 5.7 zum Planfeststellungsverfahren zu entnehmen.

4.2.1. Vakuumbrunnen

In den 3 o.g. Kreuzungsbereichen mit erforderlicher Tieferlegung der Erdkabeltrasse ist das anstehende Grundwasser punktuell i.d.R. bis 0,5 m unterhalb der Gründungssohle abzusenken. Es ist geplant, die Grundwasserabsenkung mit Hilfe des Vakuumverfahrens zu erzielen. Um zu verhindern, dass in die ausgehobene Baugrube Grundwasser eindringt, beziehungsweise um die Baugrubensohle trocken zu legen, werden vorlaufend rings um die Baugrube Saugrohre mit Filtern eingespült. Die anstehenden Schluffe / Grobschluffe sind stark wasser- und bewegungsempfindlich. Daher sollte der Aushub erst nach Entwässerung durchgeführt werden, um ein Aufweichen der Baugrubensohlen zu vermeiden.

Die Dimensionierung der Anzahl der Saugrohre, deren Abstand zueinander und der eingesetzten Filter in Abhängigkeit der jeweiligen Beschaffenheit des Bodens erfolgen vor Baubeginn. Sämtliche Saugrohre werden mit einer Sammelleitung an die Grundwasserabsenkanlage angeschlossen. Diese umfasst eine Vakuumpumpe, einen Vakuumbehälter und einer Kreisel- oder Tauchpumpe sowie einer Steuerung. Beim Einschalten der Anlage saugt die Vakuumpumpe den Behälter und das gesamte Rohrleitungsnetz luftleer. Durch das so entstandene Vakuum wird Grundwasser aus der Umgebung der einzelnen Filter angesaugt, so dass sich der Grundwasserspiegel insgesamt senkt. Das Wasser wird durch das Vakuum in den Behälter

gesaugt. Sobald ein gewisses Niveau im Behälter erreicht ist, setzt die Kreisel- oder Tauchpumpe ein und pumpt das Wasser aus dem Behälter und führt es über einen Schlauch zur Einleitstelle in das Gewässer.

4.2.2. Einleitung des gefassten Grundwassers

Das während der Bauzeit gefasste Grundwasser wird unter Berücksichtigung der qualitativen und quantitativen Randbedingungen ortsnahe in ein nahe gelegenes Gewässer eingeleitet. Die einzelnen Einleitstellen und die Einleitmengen werden im Kapitel 5 detailliert beschrieben.

4.2.3. Verrieselung des gefassten Grundwassers

In Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten wird auch die Möglichkeit in Betracht gezogen, dass das gefasste Grundwasser auf den unmittelbar angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen vor Ort verrieselt wird. Die Verrieselung erfolgt im Bedarfsfall mittels Schläuchen, die in Abhängigkeit der anfallenden Grundwasser-Fördermenge regelmäßig versetzt werden oder in der unmittelbaren Nähe der Erdkabeltrasse mittels Großflächenregnern.

Die Verrieselung des Grundwassers auf den benachbarten landwirtschaftlichen Nutzflächen kann insbesondere in langen sommerlichen Trockenperioden zu einer Erhöhung des Wasserdangebotes für die Feldfrüchte und damit zu einer Ertragssteigerung für die Landwirtschaft führen.

Eine Erlaubnis der Grundstückseigentümer ist erforderlich. Diesbezügliche Abstimmungen mit den Grundstückseigentümern haben noch nicht stattgefunden, werden aber bei Bedarf vor Installation einer Verrieselung geführt.

4.2.4. Eingriff in Natur und Umwelt

Mögliche Auswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter werden in der Umweltstudie (Anlage zu den Planfeststellungsunterlagen) betrachtet.

5. Antragsumfang wasserrechtliche Genehmigung

5.1. **Anfallende Grundwassermengen und Reichweite der Absenkung**

In den lokal begrenzten Kreuzungsbereichen wird ein tiefer gehender Aushub auf beschränkter Fläche notwendig. Für die Grundwasserabsenkung bei der offenen Bauweise wird bei allen 3 Kreuzungen von einem ca. 25 m langen Aushubabschnitt ausgegangen.

Die anfallenden Wassermengen und die Reichweite des Absenktrichters wurden durch den baubegleitenden Baugrundgutachter (ELE Beratende Ingenieure GmbH) abgeschätzt. Die Daten sind in der folgenden Tabelle dokumentiert.

Die Abschätzung der Fördermengen wurde unter Berücksichtigung der Grabengeometrie (rechteckige längliche Baugrube zur Abbildung des Grabens) sowie der geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen durchgeführt. Es wurde angenommen, dass das Grundwasser jeweils 1,0 m über der tiefsten Grabensohle ansteht.

Die ermittelten Daten sind jeweils als konservative Schätzung auf Grundlage der oberen Grenze der Durchlässigkeit zu verstehen.

Querung Welschgraben

Grabensohle: $S \sim +112,67$ mNN

GW Bauzustand: Annahme, dass Grundwasser 1,0 m oberhalb Grabensohle ansteht (+113,67 mNN)

Erforderliche Absenkung: 1,5 m (bis 0,5 m unter Baugrubensohle)

Baugrund: vorwiegend feinsandige Grobschluffe

$k_f = 5 \times 10^{-6}$ m/s bis 1×10^{-8} m/s

Baugrube: Rechteckig $\sim 4 \times 40$ m

Ergebnisse:

Fördermenge $Q \leq 1,0$ m³/h

Reichweite $R = 10$ m – 20 m

Querung Lachgraben

Grabensohle: $S \sim +112,67$ mNN

GW Bauzustand: Annahme, dass Grundwasser 1,0 m oberhalb Grabensohle ansteht (+113,73 mNN)

Erforderliche Absenkung: 1,5 m (bis 0,5 m unter Baugrubensohle)

Baugrund: vorwiegend sandige, tonige Schluffe

$k_f = 5 \times 10^{-6}$ m/s bis 2×10^{-10} m/s

Baugrube: Rechteckig $\sim 4 \times 23$ m

Ergebnisse:

$Q \leq 1,0$ m³/h

Reichweite $R = 10$ m – 20 m

Querung Wasserleitung der Hessenwasser GmbH

Grabensohle: $S \sim +101,64$ mNN

GW Bauzustand: Annahme, dass Grundwasser 1,0 m oberhalb Grabensohle ansteht (+102,64 mNN)

Erforderliche Absenkung: 1,5 m (bis 0,5 m unter Baugrubensohle)

Baugrund: Grobschluffe und stark schluffige Feinsande

$k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s bis 1×10^{-6} m/s

Baugrube: Rechteckig $\sim 4 \times 15$ m

Ergebnisse:

$Q = 2,5 - 10$ m³/h

$R = 25$ m – 50 m

Als Bauzeit und damit der Dauer der Grundwasserfassung wird bei allen 3 Kreuzungen von ca. 1 Monat ausgegangen.

Die ermittelte Gesamtmenge des Grundwasseranfalls über die gesamte Dauer der Grundwasserfassung beträgt an den Einleitstellen 1 und 2 jeweils ca. 720 m³ (Tabelle 5.1) und an der Einleitstelle 3 ca. 7.200 m³ (Tabelle 5.1).

An den geplanten Einleitstellen in den Welschgraben und den Lachgraben wurde die hydraulische Leistungsfähigkeit der betroffenen Gewässer abgeschätzt. Die Gewässerprofile und die Gewässerlängsneigung an den Einleitstellen wurden den aktuellen Vermessungsdaten entnommen. Zur Einleitstelle in das Nebengewässer zum Lachgraben (Einleitstelle 3) liegen keine Vermessungsdaten vor. Die folgende Tabelle 5.1 gibt einen Überblick über die Einleitstellen, das Leistungsvermögen der Gewässer und die Höhe der geplanten Einleitmengen. Zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit der Gerinne wurde ein Trapezprofil angenommen. Dies entspricht der Charakteristik der beiden Gewässer in die eingeleitet werden soll. Die in der Tabelle 5.1 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). Der Tabelle 5.1 ist zu entnehmen, dass die jeweilige hydraulische Leistungsfähigkeit der Gewässer durch die geplanten Grundwasser-Einleitmengen um ein vielfaches unterschritten wird. Es ist davon auszugehen, dass an den Einleitstellen im Gewässer kein hydraulischer Stress auftritt bzw. dieser sich im Schwankungsbereich der natürlichen Belastung bewegt. Diese Aussage wird wegen der geringen Einleitmenge auf die Einleitstelle 3 im Nebengewässer zum Lachgraben analog übertragen.

Tab. 5.1: GW-Zufluss und Reichweite der Absenkung

Querung (1)	Einleitungsnr. Einleitung in (2)	Bemessungs- wasserstand GW aus Baugrund- gutachten (3)	erf. GW- Absenkung (4)	Förder- menge (5)		Reichweite des Absenk- trichters (6)	voraussichtl. Dauer der GW- Absenkung (7)	Fördermenge gesamt geschätzt ^{*)} (8)		Profilart (9)	Breite an der Sohle (10)	Tiefe (OK Gelände bis Sohle) (11)	Böschungs- neigung (12)	Sohl-längs- gefälle Is (13)	Rauheits- beiwert k_{st} (14)	hydraul. Leistungs- fähigkeit Gerinne Q_{vol} (15)
				(m ³ /h)	(l/s)			(m ³)	(l)							
Welsch- graben Station km 1 + 216	1 Welschgraben Gewässer-km 6 + 110	ca. 113,67 (Annahme: ca. 1m über tiefster Grabensohle)	ca. 1,50	≤ 1	0,3	10 - 20	30	720	720.000	Trapez	0,35	0,98	2,5	0,85	25	3.918
Lachgraben Station km 2 + 617	2 Lachgraben Gewässer - km 3 + 680	ca. 113,73 (Annahme: ca. 1m über tiefster Grabensohle)	ca. 1,50 m	≤ 1	0,3	10 - 20	30	720	720.000	Trapez	0,42	0,95	2	0,73	25	2.854
Leitung Hessen- wasser Station km 4 + 016	3 Neben- gewässer des Lachgrabens Gewässer - km 0 +280	ca. 102,64 (Annahme: ca. 1m über tiefster Grabensohle)	ca. 1,50 m	2,5 - 10	3	25 - 50	30	7.200	7.200.000	Trapez	0,42	0,95	2	0,73	25	2.854

^{*)} mit oberem Grenzwert gemäß Spalte(5)

5.2. Einleitstellen

Im Erdkabelabschnitt Bl. 0658 UA Welschgraben – IPH West wird die Erlaubnis zur bauzeitigen Entnahme / Absenkung von Grundwasser und die Einleitung des gefassten Grundwassers in benachbarte Gewässer an insgesamt 3 Einleitpunkten beantragt.

An allen 3 Einleitstellen soll jeweils in ein Gewässer der Gewässerkategorie III eingeleitet werden. Die Gewässerböschungen an den Einleitstellen werden (z.B. durch ein Prallblech) gegen Erosion gesichert. Die Einleitbereiche werden so ausgebildet, dass lokale Erosionserscheinungen ausgeschlossen sind.

Die geplanten Einleitstellen mit Nennung des Gewässers in das eingeleitet werden soll, der Gewässer-Station und den Koordinaten der geplanten Einleitstelle (Rechts- und Hochwert) sowie der Lage des Grundstücks, auf dem die Einleitung erfolgen soll (Gemarkung, Flur, Flurstück), sind in der folgenden Tabelle 5-1 enthalten. Die in der Tabelle genannten Rechts- und Hochwerte beziehen sich auf die Koordinaten der in den Grafiken und den zugehörigen Lageplänen eingetragenen Einleitstellen. Bei der Anlage der Einleitstellen können in der Örtlichkeit Abweichungen im Meter-Bereich auftreten, um die lokalen Bedingungen im Einleitbereich berücksichtigen zu können.

Die Einleitstellen sind in den folgenden Abbildungen 5-1 bis 5-3 und in den Anlagen 13.2.2 bis 13.2.4 der Planfeststellungsunterlagen dargestellt. Die Einleitstelle ist jeweils durch einen violett gefüllten Pfeil gekennzeichnet. In dem Übersichtslageplan Anlage 13.2.1 der Planfeststellungsunterlagen sind alle 3 Einleitstellen im Maßstab 1:5.000 als Übersicht dargestellt.

Tab. 5.2: Einleitstellen

Querung	Einleitungsnr. Einleitung in	Einleitung Rechtswert	Einleitung Hochwert	Kategorie	Lage / Bezeichnung		
					Gemarkung	Flur	Flurstück
Welschgraben Station km 1 + 216	1 Welschgraben Gewässer-km 6 + 138	462908.58	5549897.87	III. Ordnung	Zeilsheim	14	80
Lachgraben Station km 2 + 617	2 Lachgraben Gewässer - km 3 + 696	464159.54	5550490.44			4	81/5
Leitung Hessenwasser Station km 4 + 016	3 Nebengewässer des Lachgrabens Gewässer - km 0 + 280	465227.70	5549990.75		Unter- liederbach	1	52

*1) mit oberem Grenzwert gemäß Spalte(6)

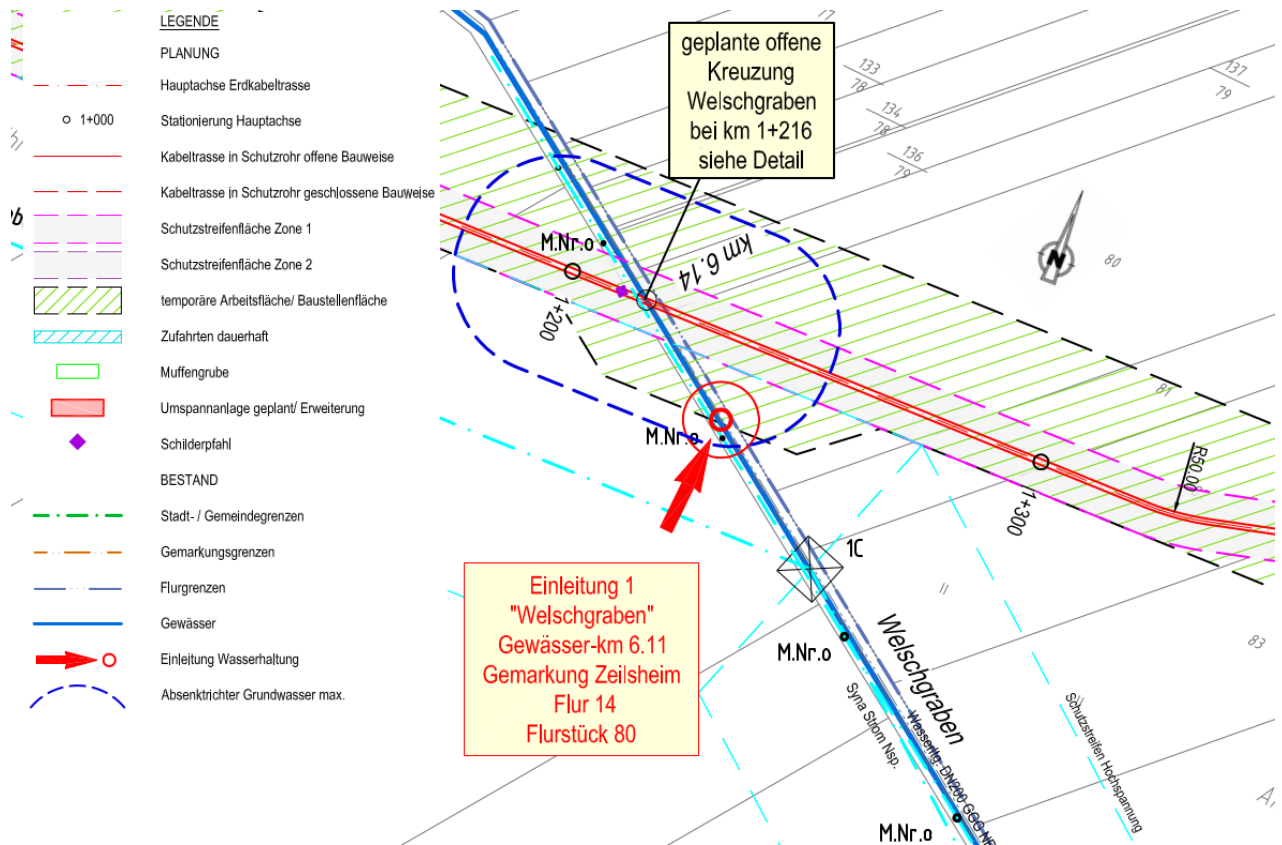


Abb. 5-1: GW-Einleitstelle 1 – Welschgraben

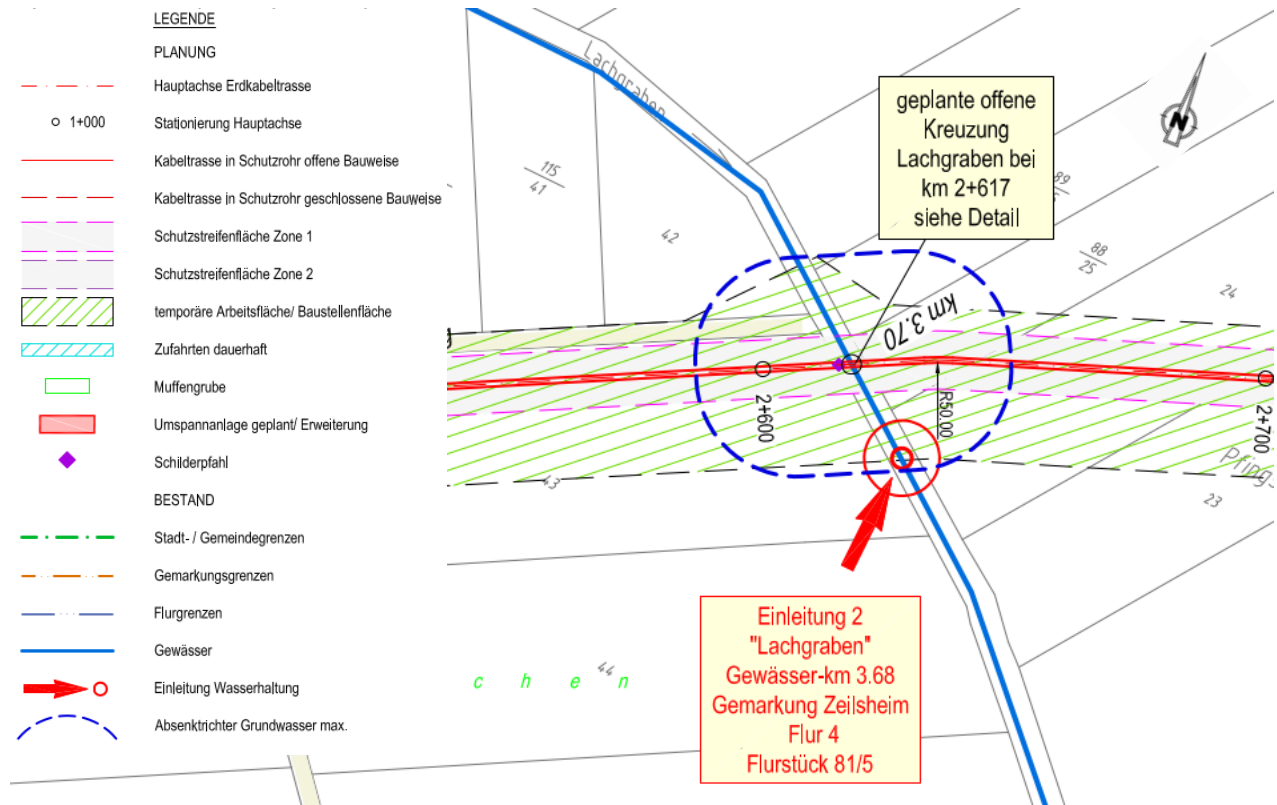


Abb. 5-2: GW-Einleitstelle 2 – Lachgraben km 2+617

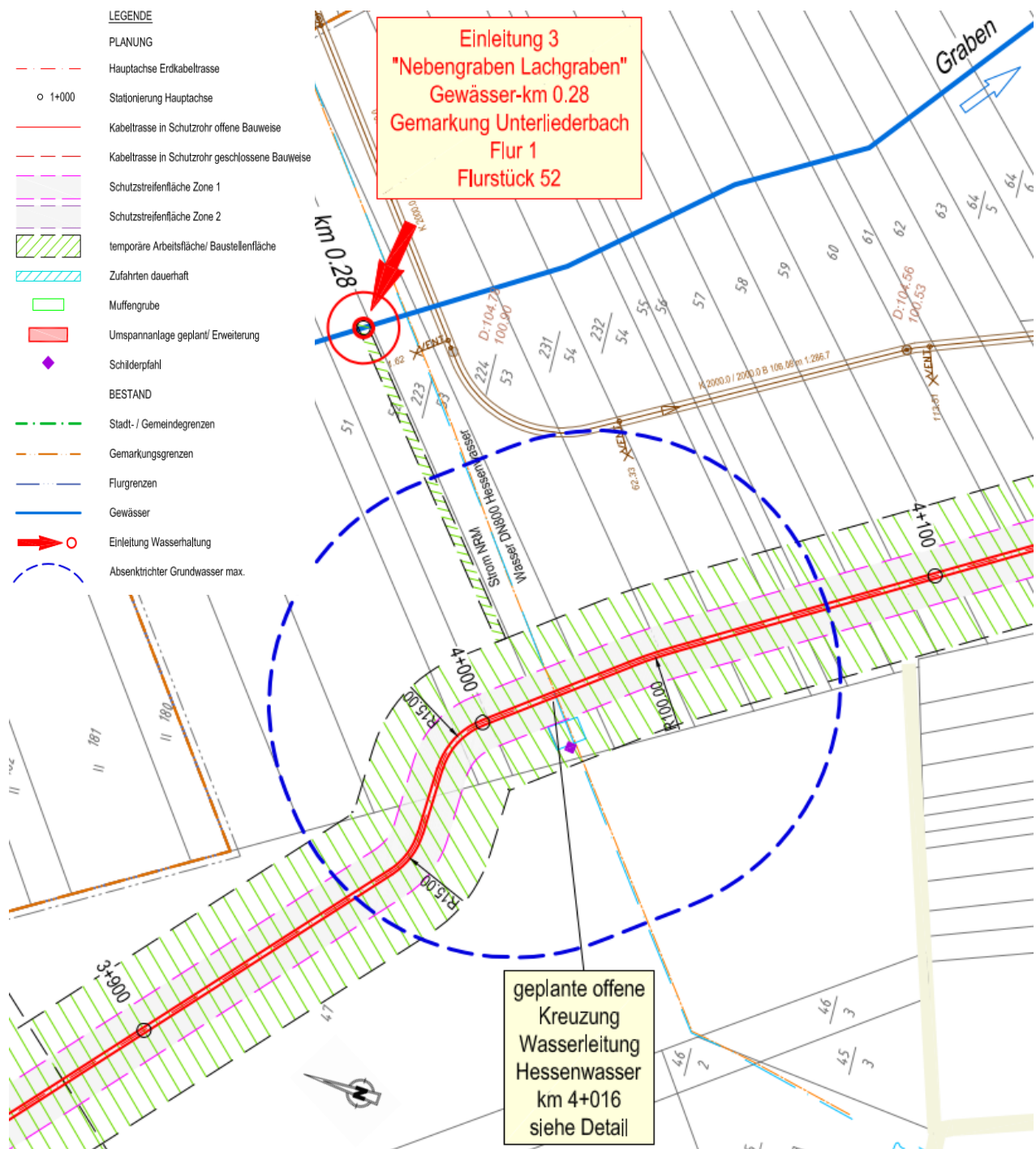


Abb. 5-3: GW-Einleitstelle 3 – Nebengewässer des Lachgrabens