

FTTH-Ausbau Freiburg im Breisgau

Erläuterungsbericht

21.09.0063 Freiburg im Breisgau

Backbone - Anbindung
Tiengen – Mengen - Ehrenkirchen

vorgelegt von: Simplexfuture GmbH
Mendelstraße 11
48149 Münster

vorgelegt am: 08.09.2022

Bearbeitung: Eryk Kubisch
Mobil +49 151 55115996
E-Mail e.kubisch@simplexfuture.de

Inhaltsverzeichnis

Planungsziel	3
Naturschutz- / Landschaftsschutzgebiet	3
Naturdenkmale	3
Gewässer	3
Sonstige Gewässer	3
Gewässerquerungen	3
Längsverlegung (parallel zum Gewässer).....	4
Hochwasser	4
Verfahren	4
Offene Bauweise	4
Pflugverfahren	4
Geschlossene / grabenlose Bauweise	4
Erdverdrängungsverfahren (Erdrakete)	5
Saugbagger	5
HDD-Spülbohrverfahren	5
Pilotbohrung	5
Aufweitvorgang	6
Einziehvorgang	6
Arbeitsweise der Bohrwerkzeuge (Pilotbohrung)	6
Hydraulischer Abbau (Jetten)	6
Mechanischer Abbau	6
Regeldruck	6
Regeltiefen	6
Bohranlagen	7
Wasserhaltung	8
Allgemeine baubegleitende Vorsorge- und Schutzmaßnahmen	8
Baukosten	8
Ausführungszeitraum	8

Planungsziel

Der Antragsteller Vodafone GmbH beabsichtigt als Telekommunikationsanbieter die Errichtung von Telekommunikationslinien (LWL-Leitungen) im Zuge des FTTH-Ausbaus in Freiburg im Breisgau.

Als weitere Maßnahme ist die Verbindung - sog. Backbone-Verbindung - zwischen der Gemeinde Tiengen und der Netzkopplung der Vodafone an der Trasse der Deutschen Bahn in der Gemeinde Ehrenkirchen erforderlich.

Nachfolgende Abschnitte sind geplant:

• Stadt Freiburg im Breisgau	Gem. Tiengen	ca. 1000 m
• LK Breisgau-Hochschwarzwald	Gem. Schallstadt	ca. 4100 m
• <u>LK Breisgau-Hochschwarzwald</u>	<u>Gem. Ehrenkirchen</u>	<u>ca. 1000 m</u>
	Gesamtlänge	ca. 6100 m

Die geplante Kabeltrasse kreuzt die Autobahn A5 sowie die geplante Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe – Basel StA 8 Kenzingen - Müllheim, Strecke 4280 bei km 208,5 der Deutschen Bahn.

Die Abstimmung zur Kreuzung der DB-Strecke erfolgte vorab unter Beteiligung des zuständigen Planungsbüros sowie dem Projektleiter der Deutschen Bahn.

Die Antragsverfahren zur Querung der Autobahn A5 sowie der Strecke 4280 der Deutschen Bahn werden gesondert betrachtet und zeitnah initiiert.

Die Neuverlegung der Trasse erfolgt in offener Bauweise (offener Graben / Pflugverfahren). Ebenfalls wird – je nach Erfordernis – u.a. bei Straßen- und Gewässerquerungen - die Verlegung in geschlossener Bauweise im HDD-Spülbohrverfahren oder im Bodenverdrängungsverfahren (Erdrakete) stattfinden.

Naturschutz- / Landschaftsschutzgebiet

In Naturschutz- / Landschaftsschutzgebieten – in besonderem Maße - die nachfolgend aufgeführten „Allgemeine baubegleitende Vorsorge- und Schutzmaßnahmen“ sowie die Auflagen der entsprechenden Behörde zu beachten.

Naturdenkmale

Für Bäume und Baumgruppen gilt die Bodenfläche unter der Krone zzgl. eines Schutzbereiches von 1,5 m (Kronentraufe) als Wurzelbereich.

In den betroffenen Wurzelbereichen wird die Trasse in offener Bauweise – i.d.R. auf einer Länge von ca. 30 m bis 180 m – erstellt. Im Wurzelbereich der Bäume wird in Handschachtung gearbeitet.

Erfolgt der Trassenverlauf parallel zu Bäumen und Baumgruppen soll eine Tiefe von ca. 0,80 m eingehalten werden. Bei Verlegung unterhalb von Bäumen und Baumgruppen – in geschlossener Bauweise - soll die Tiefe ca. 1,50 m betragen.

Gewässer

Sonstige Gewässer

Gewässerquerungen

Im Verlauf der Trasse unterqueren wir sonstige Gewässer. Dabei wird eine Überdeckung - von OK Rohr bis zur Flusssohle bzw. Rohrsohle der Verrohrung - von min. 1,50 m eingehalten.

In Abhängigkeit der örtlichen Situation ist ebenfalls eine Überquerung möglich, die Überdeckung von Rohrkronen der Verrohrung bis zur Rohrsohle des Schutzrohres beträgt min 0,50 m.

Längsverlegung (parallel zum Gewässer)

Unter Berücksichtigung der örtlichen Situation (Abstand zur Straßenkante, Eigentumsverhältnis des Flurstücks, etc.) kann der Abstand zur Böschungsoberkante des Gewässers variieren.

Hochwasser

Durch diese Maßnahme wird die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt, dabei geht der Rückhalteraum nicht verloren, bzw. der Verlust von verlorengegangenen Rückhalteraum wird zeitgleich ausgeglichen.

Verfahren

Offene Bauweise

Bei Verwendung der offenen Bauweise werden die Rohrverbände in einem offenen Kabelgraben verlegt.

Zu den offenen Bauweisen gehören u.a. die konventionelle Bauweise (offener Graben), sowie das Pflugverfahren.

Das Maß der Deckung - von OK Rohrverband bis OK Oberfläche - beträgt min. 0,60 m, bei Nutzung von Flächen des Straßenbaulastträgers von Gemeinde- und Kreisstraßen.

Bei Nutzung der Flächen des Straßenbaulastträgers von Land- und Bundesstraßen soll die Deckung min. 0,60 m betragen.

Die Breite sowie Tiefe des Grabens variiert in Abhängigkeit der Anzahl der Rohrverbände im Trassenverlauf, ebenfalls kann er sich unter der Berücksichtigung der Auflagen des Straßenbaulastträgers verändern. Nach der Verlegung werden die Oberflächen fachgerecht wiederhergestellt.

Änderungen der Trassenführung oder Schachtsetzung während der Bauausführung sind nach Herstellung der Suchschachtungen möglich. Die Festlegung der Feintrassierung erfolgt in der Örtlichkeit sowie nach Fremdleitungslage.

Pflugverfahren

Beim Pflugverfahren beginnt die Verlegung mit einer auf die angestrebte Verlegetiefe ausgehobenen Startgrube. Das Schwert verdrängt das Erdreich im Bereich der Leitungszone und glättet die Rohrgrabensohle. Die Leitung wird über den Verlegeschart des Pflugschwertes auf der Grabensohle in der gewünschten Tiefe spannungsfrei abgelegt. Hinter dem Pflugschwert schließt sich das Erdreich durch sein Eigengewicht.

Das Pflugverfahren hat sich vor allem im ländlichen Raum bewährt, da hier Leerrohre und Glasfaser in unterschiedlichsten Geländeformen über weite Überlandstrecken entlang von Straßen, unbefestigten Feld- und Waldwegen oder sogar unter landwirtschaftlich genutzten Flächen verlegt werden können.

Auch die Verlegung in steinigere Untergründen (kein Fels) stellt kein Hindernis dar. Zu den Vorteilen zählt ebenfalls, dass mehrere Rohrverbände gleichzeitig eingepflügt sowie auch einzelne Leerrohre mit einem Außendurchmesser von bis zu 250 Millimeter und in einer Tiefe von 0,60 bis 2,00 m verlegt werden können.

Geschlossene / grabenlose Bauweise

Die geschlossene Bauweise bezeichnet die Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen, ohne dabei eine Aufgrabung entlang der Linie vorzunehmen.

Zu den geschlossenen Bauweisen gehören u.a. das Erdverdrängungsverfahren (Erdrakete) sowie das HDD – Spülbohrverfahren, welche in diesem Ausbaugebiet zu Einsatz kommen sollen.

Erdverdrängungsverfahren (Erdrakete)

Der Vorteil Erdverdrängungsverfahren, dass im Gegensatz zur offenen Bauweise lediglich jeweils am Anfang und am Ende eines Leitungsabschnitts eine Arbeitsgrube (L/B/T ca. 2,00 m / 1,50 m / 1,20 m) erstellt werden muss.

Die Positionen der Arbeitsgruben werden örtlich - nach Herstellung der Suchschachtungen - festgelegt.

Kreuzende Verkehrswege (Straßen, Schienen, usw.) bleiben bei dem Erdverdrängungsverfahren sowie beim HDD – Spülbohrverfahren nahezu unberührt, sodass Verkehrseinschränkungen auf ein Minimum beschränkt, ggf. vermieden werden können. Des Weiteren reduziert sich die Staub- und Lärmbelästigung im Vergleich zur offenen Bauweise.

Saugbagger

Im Prinzip funktioniert der Saugbagger wie ein überdimensionierter Staubsauger. Als Transportmedium für das Sauggut fungiert ein großer, schnell fließender Luftstrom, dessen Geschwindigkeit den Materialtransport ermöglicht. Im Inneren des Saugbaggers wird das Material vom Fördermedium getrennt. Für die Trennung von Partikeln und Fördermedium wird die Luft im Sammelbehälter beruhigt und die Strömungsrichtung umgelenkt. Aufgrund der physikalischen Trägheit der Partikel können diese der Umlenkung nicht folgen und fallen in der heckseitigen Abscheidekammer des Saugbaggers nach unten aus.

HDD-Spülbohrverfahren

Eine Horizontalbohrung unterteilt sich in mindestens drei Arbeitsschritte.

1. Pilotbohrung In der Regel wird sowohl am Anfang als auch am Ende der gewünschten Trasse, bei längeren Strecken auch dazwischen, eine Arbeitsgrube (L/B/T ca. 2,00 m / 1,50 m / 1,20 m) ausgehoben.
2. Aufweitvorgang
3. Einziehvorgang

Pilotbohrung

Die Teilstrecken der Bohrung haben eine durchschnittliche Länge von ca. 180 m. Die Positionen der Arbeitsgruben werden örtlich - nach Herstellung der Suchschachtungen - festgelegt.

Die Horizontalspülbohranlage bohrt dann mit einem Bohrkopf eine Pilotbohrung in Richtung Zielgrube. Der Bohrkopf ist mit dem - aus stückweisem Bohrgestänge zusammengeschaubten - Bohrstrang verschraubt, das von der Horizontalspülbohranlage in das Erdreich getrieben wird und eine gewisse Flexibilität aufweist.

Ein gegenüber dem Bohrkopf geringerer Durchmesser des Bohrgestänges lässt einen Ringraum frei. Durch das Gestänge wird eine Bentonit-Bohrspülung zum Bohrkopf gepumpt, wo sie austritt und das Bohrklein durch den Ringraum ausspült. Sie dient neben dem Ausräumen durch die speziellen Eigenschaften von Bentonit der Stabilisierung des Bohrkanals, zum Kühlen des Bohrkopfes und als Schmiermittel.

Die - in der Baugrube - anfallende Bentonit-Bohrspülung wird abgepumpt und in der auf der Baustelle vorhandene Aufbereitungsanlage (z.B AT-System Truck) aufbereitet und wiederverwendet. Alternativ wird die Bentonit-Bohrspülung fachgerecht entsorgt.

Durch die Flexibilität des Gestänges und die Steuerbarkeit des Bohrkopfes lässt sich die Richtung der Bohrung verändern. Die Bohrung ist anfangs meist schräg nach unten in das Erdreich gerichtet und verläuft dann in leichtem Bogen zum Ziel, wo sie schräg nach oben wieder zutage tritt.

Aufweitvorgang

Hat der Bohrkopf die Zielgrube erreicht, wird er gegen einen so genannten Räumler (in der Fachsprache auch englisch „reamer“) ausgetauscht. Der Räumler hat einen größeren Durchmesser als der Bohrkopf und weitet beim Zurückziehen die Pilotbohrung auf unter gleichzeitiger Verdichtung der Bohrungswände. An den Räumler angehängt kann für weitere Aufweitungsschritte nochmals ein Bohrstrang eingezogen werden.

Einziehvorgang

Das Produktenrohr wird an einem Ziehkopf mit einem Räumler befestigt und somit in den Bohrkanal eingezogen. Die Rohre der einzelnen Bohrungen werden folgend miteinander verbunden.

Die Baugruben werden anschließend fachgerecht verfüllt, oder es wird ein Kabelschacht in der Baugrube eingebaut.

Arbeitsweise der Bohrwerkzeuge (Pilotbohrung)

In der Bohrtechnik kommen zwei Typen von Bohrwerkzeugen zum Einsatz. Sie arbeiten entweder **hydraulisch** oder **mechanisch**. Die mechanisch arbeitenden Bohrwerkzeuge werden teilweise hydraulisch angetrieben.

Die Formationen werden während der Pilotbohrung in Abhängigkeit von Ihrer Zusammensetzung, Ihrer Lagerungsdichte und der Druckfestigkeit entweder hydraulisch oder mechanisch gelöst bzw. zerstört.

Hydraulischer Abbau (Jetten)

Der hydraulische Abbau von Formationen wird als Spülbohren oder Jetten bezeichnet. Dabei tritt die Spülung aus einer oder mehreren Düsen aus und prallt mit hoher Energie auf die Ortsbrust, dringt in die Klüfte und Poren der Formation ein und umspült die Gesteinsteilchen. Die einzelnen Gesteinsteilchen werden damit hydraulisch vom natürlichen Gefüge gelöst und von der Ortsbrust entfernt. Die verwendete Spüllanze (Jetbit) wird vorwiegend bei weichen und oder locker gelagerten Böden eingesetzt.

Mechanischer Abbau

Bei Gesteinsformationen ist der hydraulische Abbau nicht mehr möglich. Hier werden z.B. Rollenmeißel verwendet, die die Ortsbrust durch Rotation und Druck abbauen.

Diese Rotation wird von der Drehung des Gestänges hervorgerufen. Das Einsatzgebiet umfasst weiche bis hart, mitteldicht bis sehr dicht gelagerte Böden und stellt ein nicht schlagendes Verfahren dar.

Steuerung des Bohrkopfes

Der steuerbare Bohrkopf ist seitlich abgeflacht und enthält einen Sender, der die zentimetergenaue Feststellung der dreidimensionalen Position sowie von Richtung, Neigung und Winkel des Bohrkopfes ermöglicht.

Bei rotierendem Vortrieb arbeitet sich der Bohrer geradeaus vorwärts. Wird die Rotation ausgesetzt und der Bohrer im reinen Schubetrieb mit Unterstützung der Spüldüsen vorangetrieben, so driftet er durch die Abflachung entsprechend seiner jeweiligen Stellung ab.

Mit Hilfe des Senders kann der Bohrer in die gewünschte Stellung gebracht und so unterwegs die Bohrrichtung geändert und angepasst werden.

Regeldruck

Die Spülbohrungen werden mit einem Regeldruck von 100 bis 200 hPa durchgeführt.

Regeltiefen

Die Regeltiefen (Rohrüberdeckung) der Spülbohrungen betragen ca. 100 bis 500 cm.

Grundsätzlich sind die Vorgaben - zur Mindestdeckung - der jeweiligen Genehmigungsbehörde einzuhalten.

Zu berücksichtigen sind zudem die vorhandenen Fremdleitungen. Zu Fremdleitungen ist es empfehlenswert eine Deckung von min. 1,00 m einzuhalten, sofern es keine Vorgaben seitens der Betreiber / Eigentümer gibt.

Bohranlagen

In Abhängigkeit der vorhandenen Baubedingungen sowie der erforderlichen Bohrstrecken können unterschiedliche Bohranlagen eingesetzt werden. Beispielhaft können die Bohranlagen JT5 sowie die JT30HT der Firma DitchWitch eingesetzt werden.

Das Bohrgestänge und der Bohrkopf sind so ausgelegt, dass bei einem evtl. Fremdkörperkontakt (Findling in Größe ca. eines Fußballs) eine ausweichende und ablenkende Vorschubbewegung einsetzt. Der Fremdkörper wird demzufolge nicht "angebohrt".

Abweichungen aus der vorgedachten Bohrtrasse werden - von dem vor Ort befindlichen Messtechniker (Anlagenpersonal) - zeitnah bemerkt.

Des Weiteren sind die verwendeten Bohranlagen mit einer Schubkraftbegrenzung ausgestattet. Der Vortrieb setzt bei Erreichen der voreingestellten Vortriebskraft aus.

Bedingt durch Verfahreseigenheiten ist die Vortriebskraft im HDD-Spülbohrverfahren geringer als die Vortriebskraft bei einem vergleichbaren 120 mm Flachspindelbohrverfahren.

Der Räumer für den Aufweit- und Einziehvorgang hat mitunter einen Nenndurchmesser von 125mm.

Wasserhaltung

Sofern eine Wasserhaltung erforderlich wird, wird eine offene Wasserhaltung betrieben.

Offene Wasserhaltung bedeutet, dass das Grund-, Oberflächen- und Regenwasser über Gräben offen, sprich sichtbar abgeführt wird. Das geschieht je nach Festigkeit des Bodens mit offenen Gräben, Sicker- oder Drängräben, in denen das Wasser gesammelt und dann aus den an der tiefsten Stelle der Baugrube angelegten Pumpensümpfen oder Drainage-Sammelbrunnen ständig oder zeitweise abgepumpt wird, je nach Erfordernis mit Hilfe von einer oder mehreren elektrischen Schmutzwassertauchpumpen sowie mit Schläuchen oder Rohrleitungen.

Die Ableitung des Baugrubenwasser kann in öffentliche Abwasseranlagen oder aber durch Versickerung in den Untergrund stattfinden.

Allgemeine baubegleitende Vorsorge- und Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen sind z. B.:

- Vorkehrungen zum Schutz von Gehölzen im Randbereich von BE-Flächen und Arbeitsräumen.
- Sachgerechte Auswahl der Flächen für Baustelleneinrichtungen. Die Zuständigkeit obliegt dem ausführenden Unternehmen.
- Begrenzung der Arbeitsbreite beim Bau auf das unbedingt erforderliche Maß zum größtmöglichen Schutz des Bodens vor Verdichtungen und Verschmutzungen und zum Schutz des Vegetationsbestandes.

Folgende Vorschriften sind im Rahmen der Ausführung zu beachten:

- DIN 18920 Schutz von Bäumen und Sträuchern.
- RAS-LP 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen
- DIN 18915 Bodenarbeiten
- ZTV Baumpflege

Zur Vermeidung von Boden- und Grundwasserverunreinigungen durch auslaufendes Öl und Benzin ist darauf zu achten, dass nur sorgfältig gepflegte Maschinen eingesetzt werden.

Baukosten

Die kalkulierten Baukosten zur Herstellung einer Gewässerkreuzung betragen ca. 1000,00 €.

Ausführungszeitraum

Der Baubeginn soll umgehend nach Erteilung der Zustimmung sein. Wir bitten um eine Gültigkeitsdauer der Zustimmung von min. 12 Monaten.