
Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Projekt: U4- Grasbrook
LV: 284816
Gewerk: Grundlagennetz und geodätische Beweissicherung

INHALTSVERZEICHNIS

1	KURZBESCHREIBUNG DER BAUMAßNAHME	2
2	LEISTUNGSUMFANG - ALLGEMEIN.....	4
3	DETAILLIERTE LEISTUNGSBESCHREIBUNG.....	5
3.1	ALLGEMEIN	5
3.2	GRUNDLAGENNETZ.....	6
3.3	GEODÄTISCHE BEWEISSICHERUNG	10
4	VOM BIETER MIT DEM ANGEBOT ZU LIEFERNDE UNTERLAGEN	13
5	VOM AUFTRAGGEBER ZU LIEFERNDE UNTERLAGEN.....	14
6	VOM AUFTRAGNEHMER ZU LIEFERNDE UNTERLAGEN	15
7	VOM AUFTRAGNEHMER EINZUHOLENDE GENEHMIGUNGEN	17
8	ERSCHWERNISSE, BESONDERHEITEN	18
9	TERMINE AUSFÜHRUNG UND ABLAUF	19
10.	ALLE BAULICHEN ANLAGEN FÜR DIE GEODÄTISCHE BEWEISSICHERUNG	20

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

1 KURZBESCHREIBUNG DER BAUMAßNAHME

Die zu errichtende Strecke der U4 gliedert sich insgesamt in vier unterschiedliche Streckenabschnitte: eine Brücke über die Norderelbe (Unterführung Norderelbe), eine Viaduktstrecke über das nördliche Landstück des Grasbrooks (Stahlviadukt Am Moldauhafen), eine Brücke mit Haltestelle über dem Hafenbecken Moldauhafen (Haltestelle Moldauhafen) mit einem ausgegliederten Technikgebäude und -tunnel zur Haltestelle sowie die Unterführung Dessauer Straße.

Unterführung Norderelbe

Der erste zu planende Streckenabschnitt führt von der bestehenden Haltestelle Elbbrücken über eine etwa 305 m lange zweigleisige Brücke über die Norderelbe. Die Brücke verläuft parallel zur bestehenden Freihafenelbbrücke und den Bahngleisen der S-Bahn und des Regional- und Fernverkehrs. Westlich der U-Bahngleisen ist ein 7 Meter breiter Fuß- und Radweg vorgesehen, um so auch für diese VerkehrsteilnehmerInnen eine optimale Anbindung zu gewährleisten. Östlich der U-Bahngleise ist ein etwa 2,20 Meter breiter Dienststeg vorgesehen. Die Überbauten sind als Netzwerkbogentragwerk mit Zugglieder aus Carbon geplant. Die Strompfeiler in der Norderelbe sollen flach gegründet werden. Das südliche Widerlager, welches gleichzeitig den Trennpfeiler zum Viadukt darstellt, soll auf Bohrpfählen tiefgegründet werden.

Stahlviadukt Am Moldauhafen

Der zweite Streckenabschnitt hat eine Länge von etwa 370 m und führt über eine leicht ansteigende Viaduktstrecke über das nördliche Landstück des Grasbrooks zwischen Norderelbe und Moldauhafen. Hier entsteht auch eine Kehr- und Abstellanlage. Das Viadukt ist als semi-integrales Tragwerk mit V-förmigen Stützen geplant. Die Stützen sollen auf Lagersockeln mit Bohrpfählen gegründet werden.

Haltestelle Moldauhafen inkl. Technikgebäude und Kabeltunnel

Über das Hafenbecken des Moldauhafens führt als dritter Streckenabschnitt eine Brücke mit einer Länge von etwa 255 m. Hier entsteht- im südlichen Bereich des Hafenbeckens- die neue Haltestelle Moldauhafen (s. Anlage D, 05-Übersichtspläne). Die Brückenlage über dem Moldauhafen sichert sowohl den Zugang zum Hafentor- als auch zum Moldauhafenquartier und bindet den neuen Stadtteil Grasbrook somit zentral an das U- Bahnnetz an. Das Bauwerk ist als Stahlfachwerkträger mit zwei Nutzungsebenen geplant. Auf der Ebene 1 befindet sich der Bahnsteig auf der darunterliegenden Ebene 0 befinden sich die Zugänge und eine Verbindung für den Geh- und Radverkehr. Im Moldauhafen sind zwei flach gegründete Strompfeiler geplant. Die Gründung der Widerlager sind mittels Ortbetonrammpfähle geplant.

Die technische Versorgung der Haltestelle erfolgt über Technikräume auf dem Brückenbauwerk und einem separaten Technikgebäude, welches mit einem Kabeltunnel und Steigeschacht mit der Haltestelle verbunden ist.

Unterführung Dessauer Straße

Den Abschluss der Verlängerung der U4 bildet die Unterführung Dessauer Straße, auf welcher der Durchrutschweg der Haltestelle liegt. Der als Einfeldträger konstruierte Stahlbau der Brücke wird in den Stützenachsen auf Bohrpfählen tief gegründet und über.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

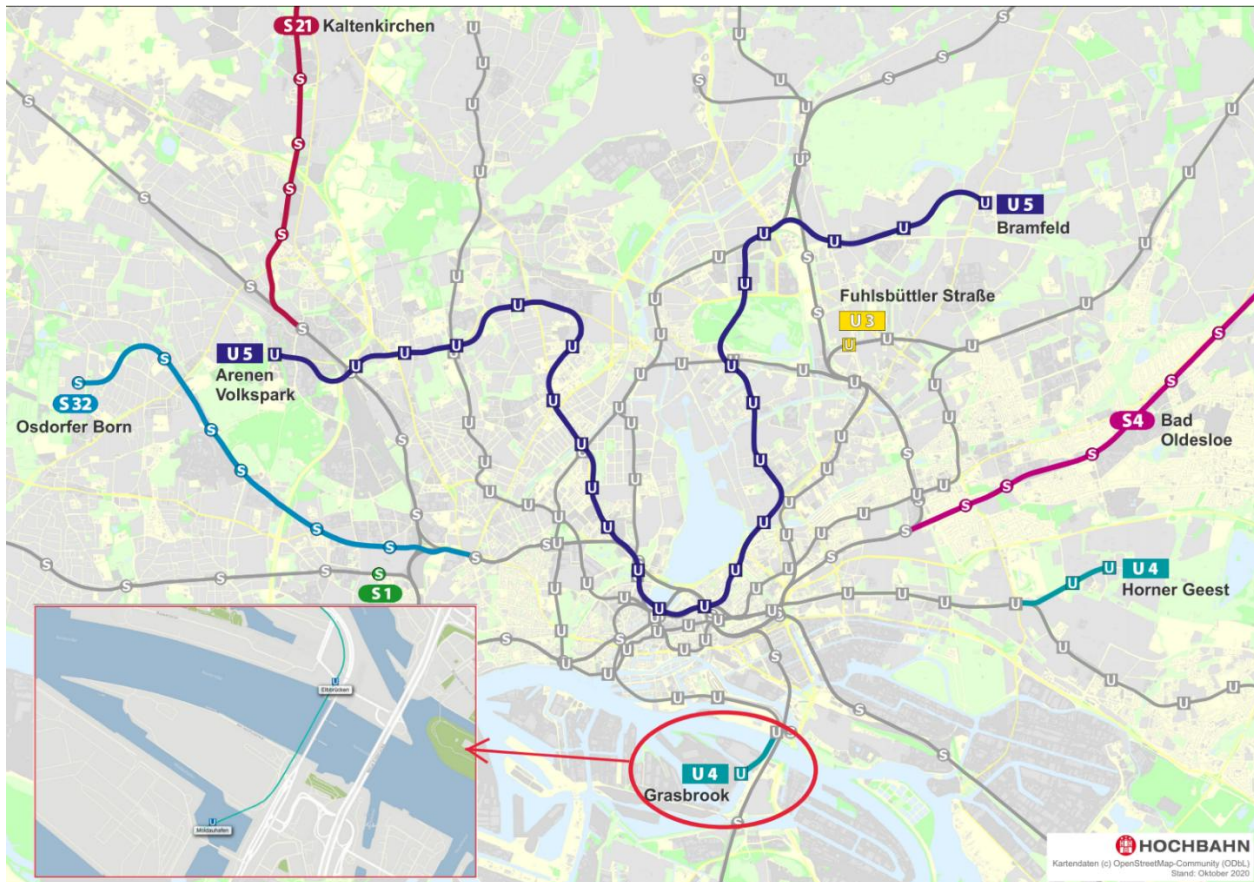


Abbildung 1: Übersicht U- u. S-Bahn Neubauvorhaben HHV incl. U4 Grasbrook-Projekt im Süden Hamburgs.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

2 LEISTUNGSUMFANG - ALLGEMEIN

Gegenstand dieser Ausschreibung ist

- die Erstellung eines Grundlagenetzes für das U4 Grasbrook-Projekt beginnend nördlich an der U-Bahnhaltestelle Elbbrücken bis in den Bereich südlich der Sachsenbrücke.
- Die geodätische Beweissicherung für die im möglichen Einflussbereich der U-Bahnbaumaßnahme liegenden Gebäude und baulichen Anlagen für den Bereich vom Gleisdreieck bis Bramfeld vor Beginn der Baumaßnahme/n.

Die Lage des betreffenden Projektgebietes U4 Grasbrook für das zu erstellende Grundlagenetz ist in der **Anlage D2** dargestellt. Die geodätisch zu beweisicherndem Gebäude und baulichen Anlagen finden sich in der in **Anlage D 1** wieder.

Eine Projektübersicht mit dem aktuellen Planungsstand ist in der **Anlage D3** dargestellt.

Leistungsumfang und Ausschlüsse

Der Bieter hat sich vor Angebotsabgabe mit der Örtlichkeit vertraut zu machen. Dazu ist eine Ortsbegehung durchzuführen. Mit Abgabe eines Angebotes bestätigt der Bieter die Ortsbegehung durchgeführt zu haben.

Die Beweissicherung ist zwingend vor Baubeginn, nach Zustimmung durch den Eigentümer und Freigabe durch den AG durchzuführen.

Der Leistungsumfang umfasst zunächst noch keine Messungen zur Zwischen- und Schlussbeweissicherung, soweit nicht explizit im Leistungsverzeichnis erwähnt.

Alle erforderlichen Geräte, Materialien und Personalkosten sind einzukalkulieren.

Die bei Arbeiten im Gleisbereich u.a. an der U4-Bestandshaltestelle Elbbrücken erforderlichen Sicherungsposten (Sipos) sind beim AG mit einer Vorlaufzeit von 4 Wochen anzumelden. Bei Arbeiten im Gleisbereich werden Sicherungsposten (SiPo's) einschl. den entsprechenden Sicherungsmaßnahmen von der HOCHBAHN gestellt. Die Organisation erfolgt durch den AG im Zusammenarbeit mit dem AN.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

3 DETAILLIERTE LEISTUNGSBESCHREIBUNG**3.1 ALLGEMEIN**

Die Vermessungsleistungen sind auf Grundlage der nachfolgenden Vorschriften vom Auftragnehmer durchzuführen:

- DIN 18710 Ingenieurvermessung
- ZtV-Verm StB 2001

Als geodätisches Koordinatenreferenzsystem ist der folgende Lage- und Höhenbezug festgelegt:

- Lagebezug: Lagestatus (LS) 320 - ETRS89 / GK3
- Höhenbezug: Höhenstatus (HS) 170 – DHHN2016 (Realisierung 2011-2016) in Höhe ü. NHN

Die Koordinaten sind im Internationalen Meter zu bestimmen. Die Winkelmessungen sind in Gon auszuführen.

Die originären Messdaten und Daten der Messwerte und Auswertungen/Ausgleichungen sind dem AG digital zu übergeben. Format: originäres Messdatenformat und ASCII/CSV.

Die Messungen sind nach dem Stand der Technik auszuführen.

Es dürfen nur geprüfte Vermessungsgeräte eingesetzt werden. Die Geräteprüfung ist von unabhängiger Stelle durchzuführen, vor Ausführung nachzuweisen und in regelmäßigen Abständen zu wiederholen.

Bei Arbeiten am Gleis sind die entsprechenden Vorschriften, u.a. der Sicherheitsvorschriften der HOCHBAHN, zu beachten. Die erforderlichen Genehmigungen etc. sind durch den AN einzuholen und nachzuweisen.

Pläne (hier: Lagepläne) sind in Abstimmung mit dem AG gemäß den CAD-Zeichenvorschriften der HOCHBAHN zu erstellen. Diese sind in der HOCHBAHN-Normalie sowie im CAD-Leitfaden der beiliegenden **Anlagen A2 und A3** beschrieben.

Nach Auftragserteilung sind Terminpläne zur Ausführung des Grundlagenternetzes und der geodätischen Beweissicherung zu erstellen, dem AG vorzulegen und regelmäßig – monatlich – fortzuschreiben. Vorgaben zur Terminplan-Erstellung zu den tatsächlichen Ausführungen der Leistungen erhält der AN nach der Auftragserteilung. Der Terminplan muss (mindestens) nachvollziehbar alle notwendigen Arbeitsschritte des AN sowie die Abhängigkeiten zu jedem Bauabschnitt vom U4 Grasbrook-Projekt aufzeigen.

Der AN hat an regelmäßigen AG/AN-Besprechungen teilzunehmen.

Datenaustausch

Der Datenaustausch zwischen AN u. AG wird über einen externen SharePoint ausgeführt, gestellt und eingerichtet durch den AG. Hier werden sämtlichen vorbereitende Übergaben, Unterlagen u. Dokumente vom AG für den AN gelistet, sowie alle Ergebnisse vom AN für den AG eingestellt.

Eine geeignete Ordnerstruktur hierfür wird nach Auftragserteilung in Abstimmung mit dem AG vom AN bereitgestellt.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

3.2 GRUNDLAGENNETZAllgemein

Durch den AN ist ein homogenes, spannungsfreies Grundlagennetz (Lage- und Höhenfestpunkte) zu konzeptionieren, zu erkunden, zu vermarken, zu vermessen, auszuwerten bzw. auszugleichen und zu dokumentieren.

Dies soll sich über ca. 12 Festpunkte außerhalb der späteren Beobachtungsbereich für die geodätische Beweissicherung erstrecken (s. hierzu in **Anlage D2** Übersichtsplan Festpunktfeld).

Das vom AN zu erstellende Grundlagennetz hat folgende Zwecke zu erfüllen: Es dient

- der Realisierung des geodätischen Raumbezugs (LS 320/ HS 170) in der Örtlichkeit,
- der Herstellung des Bezugs zwischen Planung und Ausführung und
- Schaffung von Referenzpunkten zur geodätischen Beweissicherung.

Konzeptionierung

Der AN hat nach Auftragserteilung ein Konzept zur Erstellung des Grundlagennetzes auszuarbeiten, die Vermarkungen zu erkunden und mit dem AG abzustimmen. Es ist vor Ausführung dem AG zur Prüfung einzureichen.

Die vom AG beschriebenen Randbedingungen und Vorgaben sind zu prüfen und bei der Aufstellung zu berücksichtigen.

Das Konzept bzw. ein Netzentwurf hat u.a. Angaben zum Netzdesign, Vermarkung, Messverfahren, Messgeräte, Personal, Maßstabsfaktor, Genauigkeit, Auswertung, Ausgleichung zu beinhalten. Die Form kann vom AN frei gewählt werden. Sie sollte jedoch mindestens aus einem Textteil und einer grafischen Darstellung bestehen.

Koordinatenreferenzsystem

Der Lage- und Höhenbezug zum festgelegten geodätischen Koordinatenreferenzsystem (LS 320/ HS 170) ist herzustellen.

Netzdesign und -Messung

Es ist die Höhe mittels Nivellements und die Lage mittels Tachymetrie und GNSS geodätisch zu bestimmen.

Netzknoten sind beidseitig des Trassenverlaufs vorzusehen.

Das Netz muss den gesamten Projektbereich abdecken bzw. umschließen. Dieses läuft vom nördlichen Bereich der U4 Haltestelle Elbbrücken u. U4 Haltestelle Hafen-City Universität (Festpunkte Norden) über den örtlichen Bereich auf der Veddel (Festpunkte Osten) bis hin in den südlichen Bereich Veddel Damm, Lübecker Kai u. Hafenbahnbrücke (Festpunkte Süden).

Die Festpunkte vom LGV-HH sind durch den AN zu besorgen.

Festpunkte dürfen grundsätzlich nicht innerhalb der neuen U4 Trasse in einem seitlichen Abstand v. 20 m (Beweissicherungsgrenze) und im Baustelleneinrichtungsbereich liegen. Abweichungen bedürfen der Zustimmung durch den AG.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Es ist darauf zu achten, dass alle der ca. 12 Festpunkte zur Anmessung via GNSS, Nivellement und Tachymetrie geeignet sind.

Zudem ist eine Eignung der Festpunkte zur Fernanzielung und Sichtverbindung von Festpunkten zueinander zu berücksichtigen soweit es die örtlichen Gegebenheiten zulassen.

Es ist auf die geometrische Netzstabilität zu achten.

Das Netz muss aus ausreichend vielen Punkten bestehen und in Anzahl und Anordnung so gestaltet sein, dass das Bezugssystem auch bei Ausfall bzw. Zerstörung einzelner Marken nicht verloren geht und wiederhergestellt werden kann.

Zusätzliche ist eine ausreichende Anzahl von mindestens 4 Sicherungspunkten je Festpunkt für eine Überprüfung vorzusehen und u.a. bei Messung und Auswertung zu berücksichtigen. Die Sicherungspunkte sind an Fassaden anzubringen, wenn es die örtlichen Gegebenheiten und die Eigentümer dies gestatten.

Die Abstimmung und Vermarkung der Sicherungspunkte des Grundlagenetzes an Gebäuden ist durch den AN vorzunehmen und einzukalkulieren. Die HOCHBAHN stellt dem AN auf Anforderung die Eigentümerdaten zu Verfügung.

Darüber hinaus ist auch durch eine ausreichende Punktzahl zu gewährleisten, dass aus geodätischen Beobachtungen die Qualität der Einzelpunkte mit Hilfe statistischer Test nachgewiesen werden kann.

Die Netzmessungen sind so zu konfigurieren, dass redundant beobachtet wird. Mehrfachbestimmungen sollen unabhängig (z.B. zu unterschiedlichen Zeitpunkten, Konstellationen, Messverfahren usw.) ausfallen. Bei tachymetrischen Messungen sind mindestens 2 unabhängige Vollsätze zu messen. Reine Wiederholungsmessungen des Instruments stellen keine unabhängige Beobachtung dar.

Nicht zulässig sind Lage-/Höhenbestimmung von Festpunkten durch einfaches polares Anhängen sowie Höhenbestimmungen via GNSS.

Vermarkung

Die Vermarkung hat dauerhaft, langzeitstabil in Lage- und Höhe (>10 Jahre), und witterungsbeständig zu erfolgen. Ein Schutz vor äußeren Einflüssen ist vorzusehen (u.a. Abdeckungen).

Vorhandene amtliche Vermarkungen können genutzt werden, solange Sie den Vorgaben der Leistungsbeschreibung entsprechen.

Bei 3D-Festpunkten auf Oberflächen (Straßen, Wege, etc.) ist die Höhe mit Bezug zur Oberkante der Vermarkung zu bestimmen. Die Vermarkung der Lage und Höhe hat eindeutig zu erfolgen.

Sicherungspunkte an Gebäuden oder baulichen Anlagen sind im Idealfall als Mauerbolzen mit intrigierten M8 Gewinde zu vermarken und anschließend mit standardisiertem Adapterzapfen und Prisma zu messen. Vermarkungsbeispiele sind der **Anlage E3** zu entnehmen.

Als Vermarkungsmaterial sind nur metallische Bolzen zulässig.

Vermarkungen an „beweglichen Bauwerksteilen“, wie z.B. Brückenüberbau, sind nicht zulässig.

Bei Vermarkungen im Gleisbereich sind die entsprechenden Vorschriften der HOCHBAHN zu berücksichtigen.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Bestehende Festpunkte

Folgende bestehende Festpunkte sind zusätzlich bei Messung und Auswertung zu berücksichtigen:

- der HOCHBAHN

Die zu berücksichtigende Festpunkte der HOCHBAHN werden durch den AG bereitgestellt.

Es ist an einer ausreichenden Anzahl an bestehenden Höhen- und Lagefestpunkten anzuschließen, um die Realisierung des Raumbezugs in der Örtlichkeit zu überprüfen, ggf. herzustellen (Höhenzug) und zu sichern.

Bestehende amtliche Festpunkte zur Lage- und Höhenmessung sind vom AN bei den zuständigen Stellen zu anfordern. Diese werden vom Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg bereitgestellt und sind u.a. im Geoportal Hamburg (<https://geoportal-hamburg.de>) einsehbar. Amtliche Festpunkte liegen meist im Lagestatus (LS) 310 und im Höhenstatus (HS) 170 vor und sind in den geodätischen Raumbezug der HOCHBAHN (LS 320) zu transformieren.

Transformation

Liegen Festpunkte in einem anderen geodätischen Koordinatenreferenzsystem vor, dann sind diese in Abstimmung mit dem AG nach den entsprechenden Vorschriften in das vorgegebene Lage- und Höhenbezugssystem der HOCHBAHN zu überführen.

Transformationen sind grundsätzlich getrennt nach Lage- und Höhe auszuführen.

Genauigkeit

Es werden folgende Genauigkeiten gefordert:

Äußere Genauigkeit: Die Äußere Genauigkeit ist mit dem AG abzustimmen. Die Passpunkte sollen den Gesamtbereich beinhalten und abdecken.

Innere Genauigkeit:

Lage: $< \pm 3 \text{ mm}$

Höhe: $< \pm 1 \text{ mm}$

Auswertung und Ausgleichung

Es ist eine separate Auswertung zur Bestimmung von Lage und Höhe (2+1) vorzunehmen.

Netzmessungen sind spannungsfrei und vermittelnd nach der Methode der kleinsten Quadrate auszugleichen.

Die erreichte Qualität und Genauigkeit des Netzes sind nachzuweisen.

Die Restklaffen, u.a. zu den Anschlusspunkten und den bestehenden Festpunkten, sind zu ermitteln. Fallen Restklaffen größer 5 mm aus, ist das weitere Vorgehen mit dem AG abzustimmen. (ggfs. werden die Festpunkte „beweglich“ gemacht).

Die innere Genauigkeit ist u.a. durch spannungsfreie Ausgleichung des Netzes nachzuweisen.

Dokumentation

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Es sind

- Nachweise der Qualität und Genauigkeit: u.a. Protokolle der Auswertung/Ausgleichung zum im PDF-Format, originäre Messdaten und Daten der Auswertung/Ausgleichung im originären Datei-Format und ASCII (TXT, CSV)
- Punktlisten mit Lage und Höhenkoordinaten, Genauigkeitsangabe im PDF und CSV-Format
- Punktdokumentationen mit u.a. Koordinaten, Genauigkeit, Vermarkung, fotografischen Aufnahmen, Lageskizze-/plan im PDF- und DOCX-Format, 2 georeferenzierte Fotos pro Fest. U. - Sicherungspunkt (Außenaufnahmen) mit GPS-Position (Geotag), digitale Übergabe im jpeg.-Format mit GPS-Position (Geotag). Die Bilder-Benennung ist mit dem AG abzustimmen.
- Übersichten der gemessenen Punkte/ Lagepläne im PDF- und DWG-Format (derzeit aktuell AUTOCAD-DWG-Version 2021) gem. HOCHBAHN-Normalie (u.a. Zeichnung nach HH-Normierungskatalog)

zu erstellen und zu liefern.

Bericht

Darüber hinaus ist ein ausführlicher Bericht zur Konzeption, Vermarkung, Messung und Auswertung/Ausgleichung inkl. Genauigkeitsbetrachtung des Grundlagenetzes im PDF- und DOCX-Format zu erstellen und zu liefern.

- Bericht Grundlagenetz im PDF- und DOCX-Format
- Nachweis der Ausgleichungsergebnisse im PDF-Format

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

3.3 GEODÄTISCHE BEWEISSICHERUNG**Folgende Leistungen werden durch den AG erbracht:**

Die Grundeigentümer werden vom Auftraggeber (AG) über die vorgesehene geodätische Beweissicherung im Vorwege schriftlich unterrichtet. Ebenso wird vom AG eine Einverständniserklärung eingeholt.

Diese Einverständniserklärungen mit Angabe der Grundeigentümer, Verwaltungen, Ansprechpartner usw. erhält der AN sukzessive im Zuge der Leistungserbringung, als Unterlage für die terminlichen Abstimmungen mit den Grundeigentümern, zur Durchführung der geodätischen Beweissicherung.

Eine Eigentümerliste mit den bekannten Eigentümern wird dem AN nach Auftragserteilung vom AG übergeben.

Der AN erhält vom AG eine schriftliche Legitimation als Ausweis gegenüber den Eigentümern bzw. dessen Vertreter oder Mietern.

Der AN hat mindestens folgende Leistungen einzukalkulieren:Abstimmung mit Eigentümern

Es ist alleinige Aufgabe des Auftragnehmers, mit den Grundeigentümern bzw. Vertretungen sowie den Mietern und Pächtern die Termine für die geodätische Beweissicherung abzustimmen.

Der AN informiert den AG mit 2 Wochen Vorlauf über die geplante Durchführung der Beweissicherung.

Die konkrete Festlegung der Art der Vermarkung ist durch den AN mit dem Eigentümer abzustimmen. Das Ergebnis ist schriftlich festzuhalten und den AG zu informieren.

Teilnehmer

Zusätzlich zum AN sind folgende Teilnehmer einzuplanen:

- Eigentümer oder benannter Vertreter
- Auftraggeber oder benannter Vertreter

Der AG behält sich vor den AN-Bau oder benannten Vertreter einzubeziehen.

Konzeptionierung

Der AN hat nach Auftragserteilung ein Konzept für jedes beweiszusichernde Objekt der **Anlage D1** auszuarbeiten, die Vermarkungen zu erkunden und mit dem AG abzustimmen. Es ist vor Ausführung dem AG zur Prüfung einzureichen.

Die vom AG beschriebenen Randbedingungen und Vorgaben der Ausschreibung (Entwurf) sind zu prüfen und bei der Aufstellung zu berücksichtigen.

Das Konzept hat u.a. Angaben zu Referenzpunkten, Vermarkung, Messverfahren, Messgeräte, Personal, Genauigkeit, Auswertung, ggf. Ausgleichung zu beinhalten. Die Form kann vom AN frei gewählt werden. Sie sollte jedoch mindestens aus einem Textteil und einer grafischen Darstellung bestehen.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Messung und Vermarkung

An den beweiszusichernden Gebäuden, sowie den Brückenwiderlagern in den Lageplänen der **Anlage D1** mit „Höhenpunkt“ gekennzeichneten Gebäuden/Widerlagern soll durch Höhenmessungen die Setzung/Verformung/Kippung eines Objektes durch die geodätische Beweissicherung und späterer baubegleitender Messungen bzw. Folgemessungen bestimmt werden können.

Darüber hinaus sollen an den mit „Lagepunkt“ oder „Lage-/Höhenpunkt“ gekennzeichneten beweiszusichernden Gebäuden zusätzliche die Horizontalverschiebung eines Objektes durch Lagemessungen bestimmt werden können.

Bei den in den Lageplänen der **Anlage D1** gekennzeichneten Gebäuden soll ein Feinnivellement (Höhenpunkt) durchgeführt werden. Bei den Gebäuden, die in unmittelbarer Nähe zu den offenen Baugruben liegen, sollen zusätzliche tachymetrische Messungen (Lagepunkte) durchgeführt werden.

Für das Feinnivellement ist die Vermarkung als Mauerbolzen mit M8-Innengewinde durchzuführen.

Für die Tachymeter Messungen ist die Vermarkung als Wandbolzen (M8-Innengewinde) und Messung von Reflektoren/Prismen durchzuführen.

Vermarktungsbeispiele sind der **Anlage E3** zu entnehmen.

Die Vermarkung der Messpunkte an Gebäuden ist im Idealfall im Sockelbereich vorzunehmen.

Bei langen Gebäudefronten und Bauwerksfugen sind die Vermarktungen nach konstruktiven Erfordernissen zu verdichten.

Zur Straße bzw. dem öffentlichen Raum zugewandten Messpunkte müssen aus dem öffentlich zugänglichen Bereich und auch während der Baumaßnahme sichtbar, erreichbar und messbar sein.

Durch die Nullmessung ist eine messtechnische Anbindung an eine in unmittelbarer Nähe des jeweiligen Objekts liegenden Messungslinie bzw. dauerhaft vermarkten Referenzpunkten außerhalb des Einflussbereiches der Baumaßnahme herzustellen.

Referenzpunkte sind zu vermarken und in Lage und Höhe messtechnisch zu bestimmen.

Der Lage- und Höhenbezug zum geodätischen Koordinatenreferenzsystem (**LS 320/ HS 170**) ist herzustellen.

Es ist die Höhe und ggf. die Lage für die Messpunkte am Objekt mit Bezug zu den verwendeten Referenzpunkte zu bestimmen.

Die Nullmessung besteht aus zwei unabhängigen Messungen. Reine Wiederholungsmessungen des Instruments stellen keine unabhängige Beobachtung dar.

Es ist zu gewährleisten, dass aus geodätischen Beobachtungen die Qualität der Einzelpunkte mit Hilfe statistischer Test nachgewiesen werden kann.

Genauigkeit

Es werden folgende Genauigkeiten gefordert:

Höhe (Tachymetrie, Nivellement): $< \pm 1 \text{ mm}$ Lage (Tachymetrie): $< \pm 2 \text{ mm}$

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Die geforderten Genauigkeiten gelten auch für ggf. zusätzlich zu beauftragende Folgemessungen. Die Qualität der Erst- und Zweitmessung (Nullmessung) hat in der gleichen Qualität zu erfolgen.

Auswertung und Ausgleichung

Es ist eine separate Auswertung zur Bestimmung von Lage und Höhe (2+1) vorzunehmen.

Beobachtungen sind vermittelnd nach der Methode der kleinsten Quadrate auszugleichen. Die erreichte Qualität und Genauigkeit sind nachzuweisen.

Die Restklaffen, u.a. zu den Referenzpunkten, sind zu ermitteln. Beim Nivellement ist u.a. die Summe der Zielweiten im Vor- und Rückblick zu ermitteln und zu dokumentieren.

Dokumentation

Es ist vom AN je Objekt (u.a. Gebäude, baulicher Anlage) ein Nachweis der Qualität und Genauigkeit wie folgt zu liefern:

- Protokolle der Auswertung/Ausgleichung im PDF-Format,
- Punktliste mit Lage- und Höhenkoordinaten, Genauigkeitsangabe im PDF und CSV-Format,
- Punktdokumentation mit u.a. Koordinaten, fotografischen Aufnahmen, Lageskizze/-plan im PDF- und XLSX/DOCX- Format,
- 2 georeferenzierte Fotos pro Beobachtungspunkt (Außenaufnahmen) mit GPS-Position (Geotag), digitale Übergabe im jpeg.-Format mit GPS-Position (Geotag).
- Deformationsprotokoll (Entwurf) der Höhen- und/oder Lagemesswerte und Lageskizze im PDF- und XLSX/DOCX- Format,
- Übersichtsplan der Punkte im PDF- und DWG-Format (derzeit aktuell AUTOCAD-Version 2021) gem. CAD-Leitfaden und HOCHBAHN-Normalie, zu erstellen und zu liefern.

Die Bilder-Benennung ist mit dem AG abzustimmen. Bei Innenaufnahmen ist die Speicherung der GPS-Positionen zu deaktivieren.

Bericht

Es ist vom AN je Objekt ein ausführlicher und allgemein verständlicher Bericht der geodätischen Beweissicherung zur Konzeption, Vermarkung, Messung und Auswertung/Ausgleichung einschl. Genauigkeitsbetrachtung, im PDF- und DOCX-Format zu erstellen und zu liefern.

- Berichte geodätische Beweissicherung im PDF- und DOCX-Format

Neben einem zusammenfassenden Abschlussbericht sind die Berichte abschnittsweise zu erstellen.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

4 VOM BIETER MIT DEM ANGEBOT ZU LIEFERNDE UNTERLAGEN

Mit Abgabe eines Angebotes bestätigt der Bieter die Ortsbegehung durchgeführt zu haben.

Es sind mit Angebotsabgabe verbindliche Vorlaufzeiten (Ausführung inkl. Mobilisierung etc.) für die einzelnen Bereiche zu benennen und einzureichen. Die Zeitangaben werden im Falle einer Auftragserteilung Vertragsbestandteil.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

5 VOM AUFTRAGGEBER ZU LIEFERNDE UNTERLAGENAllgemein

Nach Auftragserteilung,

- ALKIS-Datensatz, CAD-Datei im DWG-Format
- Trassenachse im DWG-Format
- HHA-Sonder-Festpunktnetz Bereich Hst. EB u.a. über die Freihafenelbbücke (FHEB) bis auf die Südliche Uferseite der Norderelbe von 06-2020 (Fein_NIV auf Nordseite der Norderelbe, tachymetrische 3 D- Netzmessung Nord u. Südufer Norderelbe einschl. Anschluß an einen amtl. Höhenpunkt südlich der FHEB)

Geodätische Beweissicherung

Nach Auftragserteilung,

- Einverständniserklärungen der Eigentümer
- Eigentümerliste, dem AG vorliegend
- Schriftliche Legitimation des AG (als Ausweis gegenüber den Eigentümern)
- Bestandsunterlagen Gebäude, ... auf Verlangen
- Unterlagen zu Neubauten/Gebäude Dritter, ... auf Verlangen

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

6 VOM AUFTRAGNEHMER ZU LIEFERNDE UNTERLAGENGrundlagennetz

2 Wochen nach Auftragserteilung,

- Terminplan zur Ausführung des Grundlagennetz, im MPP und PDF-Format
- Ausführliches Mess- und Auswertekonzept

2-Wochen nach Abschluss der Messungen, aber spätestens zum vertraglich vereinbarten Liefertermin, die Dokumentation:

- Protokolle der Auswertung/Ausgleichung
- Punktliste

4-Wochen nach Abschluss der Messungen, aber spätestens zum vertraglich vereinbarten Liefertermin, die Dokumentation:

- Punktdokumentation
- Lagepläne

4-Wochen nach Abschluss der Messungen, aber spätestens zum vertraglich vereinbarten Liefertermin, der Bericht:

- Ausführlicher Bericht zum Grundlagennetz

Geodätische Beweissicherung

2 Wochen nach Auftragserteilung,

- Terminplan zur Ausführung der geodätischen Beweissicherung, digital im MPP und PDF-Format

4-Wochen nach Auftragserteilung, die Konzeption:

- Gesamtkonzeption, übergeordnetes Konzept zur geodätischen Beweissicherung
- ausführliches Mess- und Auswertekonzept
Die Konzeption ist abschnittsweise fortzuschreiben.

2-Wochen nach Abschluss der Messungen, aber spätestens zum vertraglich vereinbarten Liefertermin, die Dokumentation:

- Protokolle der Auswertung/Ausgleichung
- Punktliste

4-Wochen nach Abschluss der Messungen, aber spätestens zum vertraglich vereinbarten Liefertermin, die Dokumentation:

- Punktdokumentation
- Deformationsprotokoll
- Übersichtsplan

Fortlaufend, spätestens 2 Wochen nach der letzten Messung, die Dokumentation:

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

- die aktualisierte Punktliste aller gemessenen Punkte
- den aktualisierten Übersichtsplan aller gemessenen Punkte

4-Wochen nach Abschluss der Messungen, aber spätestens zum vertraglich vereinbarten Liefertermin, die Berichte:

- ausführliche Berichte zur geodätischen Beweissicherung
Berichte sind abschnittsweise zu erstellen, fortzuschreiben.
- Abschlussbericht zur geodätischen Beweissicherung

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

7 VOM AUFTRAGNEHMER EINZUHOLENDE GENEHMIGUNGEN

Betretungsgenehmigungen

- bei Arbeiten im Gleisbereich und Anlagen der HOCHBAHN
- beim Betreten privater Grundstücke, Gebäude

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

8 ERSCHWERNISSE, BESONDERHEITENAllgemein

Es ist mit parallel zur Vermessung laufenden Bautätigkeiten zu rechnen.

Baumaßnahmen Dritter

Zeitgleich mit den hier ausgeschriebenen Leistungen werden voraussichtlich Baumaßnahmen Dritter durchgeführt, die ggf. Einfluss auf die zu erbringende Leistung haben.

Beispielsweise ist der Straßenausbau der Dessauer Straße (Andienung u.a. der UNIKAI Lagerei- und Speditionsgesellschaft mbH) mit Beginn 2026 gestartet.

Die Freihafenelbbrücke ist seit Nov. 2025 gesperrt und für den Überbau ist der Aushub ca. 2027 geplant. **Es ist keine Begehrbarkeit auf der FHEB möglich, dies ist vom AN in der Konzeption u. Umsetzung zu berücksichtigen.**

Die Vermarkung und Lage der ca. 12 Festpunkte ist mit dem AG im den ersten Austauschterminen nach Vergabe abzustimmen. Die dann aktuellen Kenntnisse über evtl. spätere Bauaktivitäten im Umfeld der Festpunkte sind zu berücksichtigen.

Grundlagennetz

Messung im Tidenhubgebiet Bereich Norderelbe:

Ein ca. 3,7 m großer Tidenhub führt zu ständig wechselnden Wasserstände am Tage. Diese beeinflussen das u.a. Schwerefeld, vorhandene Auflasten, die Durchfeuchtung des Bodes und mikrovertikale Bodenbewegungen. Das neu zu schaffende Grundlagennetz ist somit besonderen Anforderungen ausgesetzt. Dies ist beim Konzept zu besonders zu dokumentieren und detailliert auszuführen.

Höhenmessung mittels Feinnivellement.

Dies soll u.a. auch über die Norderelbe auf der Freihafenelbbrücke erfolgen (Genehmigung wird mit dem Betreiber d. AG abgestimmt, Zugänglichkeit der FHEB ist seit Nov. 2025 für die Öffentlichkeit gesperrt). Festpunkte der HOCHBAHN im Bereich Haltestelle Elbbrücken sind zu berücksichtigen und in das Arbeitsnetz mit einzupflegen.

Geodätische Beweissicherung

Sofern vorhanden sind Vermarkungen an Stahl- und Glasfassaden sowie Denkmal Geschützen Objekten gesondert mit dem AG abzustimmen.

Die Zugänglichkeit der Böschungsbereiche könnte d. Bewuchs u. Steigung tlw. beschwerlicher sein, dies ist im Begehrungstermin des AN mit aufzunehmen und zu berücksichtigen.

Die Vermarkung der Beobachtungspunkte in Lage u. Höhe an den Widerlagern der Freihafenelbbrücke, Brücke Tunnelstraße, Sachsenbrücke u. Hansabrücke ist zum großen Teil schon vorhanden (**s. Anlage D1**).

Bei Arbeiten (Vermarkungen, Aufsetzen von dauerhaften Prismen, ggfs. spätere Wartungsarbeiten etc.) an den 2 vorhandenen Strompfählen auf der Norderelbe ist der Einsatz eines Bootes zu berücksichtigen. Die Prismen an den jeweiligen Strompfählen sind dauerhaft anzubringen und verbleiben dort.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

9 TERMINE AUSFÜHRUNG UND ABLAUFGrundlagennetz

Ausführungsbeginn: **01.11.2026**

Die Leistungen zum Grundlagennetz sind bis zum **31.01.2027** zu erbringen.

Geodätische Beweissicherung

Die Leistungen zur Beweissicherung sind bis zum **31.03.2027** zu erbringen.

Die Beweissicherung in Abschnitten ist zwingend mit zeitlichem Vorlauf vor dem jeweiligen Baubeginn, nach Zustimmung durch den Eigentümer und Freigabe durch den AG durchzuführen.

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

10. ALLE BAULICHEN ANLAGEN FÜR DIE GEODÄTISCHE BEWEISSICHERUNG

Siehe hierzu auch die Übersichtspläne der **Anlage D1**.

Bestandshaltstelle Elbbrücken (HHA)- Gleisbereich und Widerlager Süd

Die Bestandshaltstelle Elbbrücken der HOCHBAHN stellt den derzeitigen südlichen Abschluss der Linie U4 dar. Das bestehende Widerlager wird im Zuge der Streckenweiterführung erweitert und bildet dann gleichzeitig das nördliche Widerlager der Unterführung Norderelbe. Der Stahlüberbau der bestehenden Haltestellenbrücke wird derzeit durch eine balkonartige Aussichtsplattform abgeschlossen, welche im Zuge der Streckenweiterführung abgebrochen wird.

Freihafenelbbrücke (HPA)- Widerlager, Strompfeiler u. Rotunden

Die denkmalgeschützte Freihafenelbbrücke ist ein zweigeschossiges Kombinationsbauwerk für Straßen-, Fuß- und früher auch Hafenbahnverkehr. Auf der unteren Ebene befinden sich ein Gehweg, zwei Fahrstreifen sowie das stillgelegte Hafenbahngleis, das seit 2015 rückgebaut wurde. Die obere Ebene war als Vorsorgefläche für eine U-Bahn nach Wilhelmsburg vorgesehen, wurde aber nie genutzt. Das Tragwerk besteht aus drei Fachwerkbogenüberbauten, die auf zwei Widerlagern und zwei Stropfpfeilern lagern und in Achslage und Stützweiten den benachbarten Querungsbauwerken entsprechen. Die untere Ebene ist vollständig von einem rahmenförmigen Quertragwerk eingefasst, dessen regelmäßig angeordnete Rahmen gleichzeitig die Auflager der oberen Ebene bilden.

Die Gründung erfolgte über große Senkkästen (Caissons) von bis zu 32 m Länge, die in einer Werft vorgefertigt, eingeschwommen und in der Norderelbe abgesenkt wurden. Der Bodenaushub unter Druckluft erfolgte bis zu 9 m unter die Flusssohle, um zukünftige Flussvertiefungen zu ermöglichen. Die Caissons wurden anschließend mit Kiesbeton verfüllt; Widerlager und Pfeiler bestehen ebenfalls aus Kiesbeton und sind mit Granitblöcken verkleidet. Insgesamt zeigt das Bauwerk eine für seine Zeit typische Kombination aus massiver Unterwassergründung und filigranen Stahl-Fachwerktragwerken.

EÜ Norderelbe (DB)- Widerlager und Stropfpfeiler

Die EÜ Norderelbe überführt die DB-Strecken 1280 und 2200 auf drei Überbauten über die Norderelbe. Die Eisenbahnüberführung Norderelbe besteht aus drei parallel angeordneten stählernen Überbauten, die 1926 errichtet wurden, während die Widerlager aus dem Jahr 1870 stammen. Über die Konstruktion führen insgesamt vier Gleise der DB-Strecken 1280 und 2200. Die Bauwerke sind als historische, genietete Stahlfachwerk-Tragwerke ausgeführt, deren Gesamtquerung etwa 300 m umfasst. Mehrere Pfeilerachsen lagern die Tragwerke im Strombereich, ergänzt durch massive Mauerwerks- und Betonunterbauten an den Widerlagern. Die Brücke bildet eine der wichtigsten norddeutschen Schienenquerungen und ist aufgrund ihres Alters am Ende ihrer technischen Nutzungsdauer.

Sachsenbrücke (HCH)- Widerlager

Die Sachsenbrücke überführt die gleichnamige Straßenachse über den Saalehafen am südlichen Moldauhafenbecken.

Hansabrücke (HPA)- Widerlager

Die Hansabrücke überführt die Dessauer Straße über den Saalehafen/ Hansehafen.

Brücke EÜ Tunnelstraße (DB)- Widerlager

Teil C1: LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Die EÜ Tunnelstraße überführt die Gleise der DB über die Tunnelstraße. 2 Brücken bilden diesen Bereich.

Kaianlage Norderelbe Nordufer (Kirchenpauerstraße)

Die Kaianlage am Nordufer der Norderelbe liegt westlich der U4-Haltestelle Elbbrücken.

Hochwasserschutzanlage Veddel West

Die Hochwasserschutzanlage überquert aus Richtung Veddel die Rampenstraße und die Straße Schumacherwerder (Abbildung 3.1-4, Bereich 1). In diesem Bereich besteht die HWS-Wand aus einem Spundwandprofil AZ 13 mit Unterkante -3,0 mNHN mit einem aufgesetzten Stahlbetonholm. Anschließend folgt die HWS-Linie dem Kurvenverlauf der Straße Schumacherwerder in einem Geländesprung (Abbildung 3.1-4, Bereich 2). In diesem Bereich hat der Sickerschutz (AZ 13) eine Tiefe von -4,10 m NHN und jede vierte Bohle eine Absetztiefe von 10,0 m NHN. Der Höhengsprung wird durch ein Betonholm mit einer Höhe von etwa +4,90 m NHN realisiert. Die HWS-Wand wird durch 32 m lange HP Profile rückverankert. Parallel zur Rampenstraße (Abbildung 3.1-4, Bereich 3) wird die HWS-Wand durch einen Sickerschutz von +1,90 m NHN bis -12,0 m NHN realisiert. Die HWS-Wand wird oberflächennah durch eine Stahlbetonkonstruktion gebildet, welche z.T. auch als Geh- und Radweg fungiert. Das Stahlbetonbauwerk wird in zwei Achsen auf Stahlpfählen mit Absetztiefen von bis zu -17,00 m NHN gegründet.

Präventionszentrum der Berufsgenossenschaft BGW u. VBG

Das neu erstellte Gebäude an der Zweibrückenstraße 2 liegt nordwestlich der U4 Haltestelle Elbbrücken.

Parkhaus E, Dessauer Straße 11

Das Parkhaus an der Dessauer Straße liegt südlich von der Sachsenbrücke.

Gebäude Dessauer Straße 12

Das Gebäude Dessauer Straße 12 liegt auf dem Gelände der UNIKAI. Dort ist die Zugänglichkeit anzumelden.