



Rubel & Partner · Management für Umwelt und Technologie

Qualitätssicherungsplan

***Erschließung des
Neubaugebietes
„westlich der Alzeyer Straße“
in Gensingen***

***- Kanalbau
- Leitungsbau
- Straßenausbau***

Erstellt im Auftrag von: Ortsgemeinde Gensingen
Binger Straße 15
D-55457 Gensingen

Aufgestellt: Rubel & Partner
Hermannstraße 65
D-55286 Wörrstadt
Tel.: 06732 93298-0
Fax: 06732 961098

Projektnummer: 191114

Projektleiter: Dipl.-Geogr. A. Funke

Wörrstadt, den 02. März 2020

191114_QSP



Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Auftrag.....	2
2	Qualitätssicherungsplan.....	2
	2.1 Projektbeteiligte.....	3
	2.2 Aufgaben.....	4
	2.3 Prüfungen.....	5
	2.4 Anforderung an Prüfmittel.....	6
	2.5 Proben-/Versuchsbezeichnung.....	6
	2.6 Transport, Lagerung und Behandlung von Baustoffen.....	6
	2.7 Häufigkeiten der Überwachungsprüfungen.....	7
	2.8 Dokumentation.....	7
3	Baubeschreibung.....	9
4	Kanalbau.....	9
	4.1 Anforderungskriterien.....	10
	4.2 Eignungsprüfungen.....	10
	4.3 Prüfungen beim Probebau.....	11
	4.4 Prüfungen während der Bauausführung.....	12
5	Leitungsbau.....	14
	5.1 Anforderungskriterien.....	14
	5.2 Eignungsprüfung.....	14
	5.3 Prüfungen zu Baubeginn.....	15
	5.4 Prüfungen während der Bauausführung.....	16
6	Straßenbau.....	17
	6.1 Planum.....	17
	6.1.1 Anforderungskriterien.....	17
	6.1.2 Eignungsprüfung.....	17
	6.1.3 Prüfungen beim Probebau.....	18
	6.1.4 Prüfungen während der Bauausführung.....	18
	6.2 Dammschüttung.....	19
	6.2.1 Anforderungskriterien.....	19
	6.2.2 Eignungsprüfung.....	20
	6.2.3 Prüfungen beim Probebau.....	20
	6.2.4 Prüfungen während der Bauausführung.....	21
	6.3 Schottertrag-/Frostschuttschicht.....	23
	6.3.1 Anforderungskriterien.....	23



6.3.2	Eignungsprüfungen.....	24
6.3.3	Prüfungen beim Probebau	24
6.3.4	Prüfungen während der Bauausführung.....	25
7	Hinweise	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Erforderliche Verdichtung bei der Kanalgrabenverfüllung	10
Tabelle 2:	Eignungsprüfumfang am Material für die Kanalgrabenverfüllung.....	11
Tabelle 3:	Mindestprüfung beim Probebau an der Kanalgrabenverfüllung	12
Tabelle 4:	Mindestprüfumfang baubegleitenden Untersuchung Kanalgrabenverfüllung	13
Tabelle 5:	Erforderliche Verdichtung bei der Leitungsrabenverfüllung.....	14
Tabelle 6:	Eignungsprüfungsumfang am Material für die Leitungsrabenverfüllung.....	15
Tabelle 7:	Mindestprüfung zu Beginn des Regeleinbaus der Leitungsrabenverfüllung	15
Tabelle 8:	Mindestprüfumfang baubegleitenden Untersuchung Leitungsrabenverfüllung	16
Tabelle 9:	Anforderungen an das Planum	17
Tabelle 10:	Anforderungen und Mindestprüfumfang Probebau Planum	18
Tabelle 11:	Mindestprüfumfang der baubegleitende Untersuchungen auf dem Planum.....	19
Tabelle 12:	Anforderungen an die Dammschüttung	19
Tabelle 13:	Eignungsprüfungsumfang am Material für die Dammschüttung.....	20
Tabelle 14:	Anforderungen und Mindestprüfumfang Probebau Dammschüttung	21
Tabelle 15:	Mindestprüfumfang baubegleitenden Untersuchung Dammschüttung.....	22
Tabelle 16:	Anforderungen an die Schottertrag- und Frostschutzschicht	23
Tabelle 17:	Mindestprüfumfang beim Probebau an der STS / FSS	25
Tabelle 18:	Mindestprüfumfang der baubegleitenden Untersuchungen an der STS / FSS ...	25



Anlagenverzeichnis

Arbeitsanweisungen (sind noch vom AN zu erstellen)

Unterlagenverzeichnis (es gilt die jeweils gültige Fassung)

- [U1] RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus für Verkehrsflächen, FGSV
- [U2] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln; Stand: 05.11.2004
- [U3] ZTV SoB-StB 04, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, FGSV, Ausgabe 2004 / Fassung 2007
- [U4] TL SoB-StB 04, Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, FGSV, Ausgabe 2004 / Fassung 2007
- [U5] TL G SoB-StB 04, Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Teil: Güteüberwachung, FGSV, Ausgabe 2004 / Fassung 2007
- [U6] TL Gestein-StB, Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, FGSV, Ausgabe 2004 / Fassung 2007
- [U7] ZTV E-StB 17, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV, Ausgabe 2017
- [U8] DIN EN 1610 (12/15) und DWA-A 139 (12/09), Verlegung/Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen
- [U9] ZTV A-StB 12, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Arbeitsausschuss kommunaler Straßenbau, FGSV
- [U10] Dillig Ingenieurgesellschaft, Straßenausbau im Neubaugebiet „Westlich der Alzeyer Straße“ in Gensingen, Lageplan, Ausführungsplanung, Vorabzug, Maßstab 1 : 500, vom 05.07.2019
- [U11] Dillig Ingenieurgesellschaft, Straßenausbau im Neubaugebiet „Westlich der Alzeyer Straße“ in Gensingen, Längsschnitte, Querprofile, Regelquerschnitte, Ausführungsplanung, Vorabzug, Maßstab 1 : 250/100/50/25, vom 24.05./26.06./19.12.2019
- [U12] IB Berthold Becker, Erschließung des Neubaugebiets „westlich der Alzeyer Straße“ in der OG Gensingen, Übersichtslageplan, Vorabzug, Maßstab 1 : 500, vom 13.11.2019
- [U13] IB Berthold Becker, Erschließung des Neubaugebiets „westlich der Alzeyer Straße“ in der OG Gensingen, Höhenpläne Kanal, Schnitte, Querprofile Becken, Vorabzug, Maßstab 1 : 250-25, vom 02.08./13.11.2019



- [U14] Geotechnik Büdinger · Fein · Welling, Baugrundgutachten NBG „Westlich der Alzeyer Straße“ in Gensingen, vom 30.11.2016
- [U15] Rubel & Partner, Erschließung des Neubaugebiets „westlich der Alzeyer Straße“ in Gensingen, Eignungsprüfung Aushub Binger Straße in Gensingen, vom 17.01.2020
- [U16] Rubel & Partner, Erschließung des Neubaugebiets „westlich der Alzeyer Straße“ in Gensingen, Eignungsprüfung Aushub NBG in Gensingen, vom 17.01.2020
- [U17] Rubel & Partner, Erschließung des Neubaugebiets „westlich der Alzeyer Straße“ in Gensingen, Stellungnahme Nr. 1, vom 30.01.2020

1 Anlass und Auftrag

Das Büro Rubel & Partner wurde von der Ortsgemeinde Gensingen mit Schreiben vom 20.11.2019 über die Verbandsgemeinde Sprendlingen-Gensingen mit der Erstellung eines Qualitätssicherungsplans (QSP) für die Kanalbau-, Leitungsbau- und Straßenbaumaßnahmen zur Erschließung des Neubaugebietes „westlich der Alzeyer Straße“ in Gensingen beauftragt.

In dem QSP sind auf der Grundlage der gültigen ZTV und Richtlinien die Anforderungen an die im Unter- bzw. im Oberbau vorgesehenen Schichten für den Verkehrswegebau sowie an die zur Verfüllung der Kanal- und Leitungsräben vorgesehenen mineralischen Materialien zu benennen und die zur Qualitätssicherung erforderlichen Eignungsprüfungen, Eigenüberwachungsprüfungen und Kontrollprüfungen aufzuführen und festzulegen.

2 Qualitätssicherungsplan

Der Erfolg der Gesamtbaumaßnahme setzt die fach- und anforderungsgerechte Qualität der Einzelbauteile sowie deren Zusammenwirken voraus. Die Qualitätssicherung hat hierbei sicherzustellen, dass die dem Stand der Technik entsprechend festgelegten Qualitätskriterien sowie technischen Vorgaben eingehalten werden. Sie muss sich sowohl auf die Qualität der eingesetzten Materialien als auch auf die Qualität der Ausführung beziehen. Insbesondere sind durch die qualitätssichernden Maßnahmen die Wahrscheinlichkeit von Material- und Herstellungsfehlern zu vermindern, die Ursache evtl. auftretender Fehler zu analysieren und damit die Gesamtsicherheit zu erhöhen. Dazu dient das Qualitätssicherungsprogramm.

Der Umfang dieses Qualitätssicherungsprogramms, die Anforderung an Material und Ausführung, die Zuständigkeits- und Dokumentationsstruktur sowie die Details der Prüfungen werden im vorliegenden Qualitätssicherungsplan dargelegt.

Um die fach- und anforderungsgerechte Ausführung und damit die mit der Planung beabsichtigte Wirksamkeit und Funktionsfähigkeit aller Maßnahmen sicherzustellen sowie den Vorgaben zu entsprechen, ist es erforderlich, dass der Auftragnehmer (AN bauausführende Firma) seine eventuellen Subunternehmer vom Inhalt dieses Qualitätssicherungsplanes in Kenntnis setzt und zur Einhaltung verpflichtet. Der in diesem Plan genannte Prüfumfang stellt ein Mindestmaß dar.



2.1 Projektbeteiligte

a) Bauherr / Auftraggeber (AG)

Ortsgemeinde Gensingen

vertreten durch:

VG Sprendlingen-Gensingen

Elisabethenstraße 1

D-55576 Sprendlingen

VGW Sprendlingen-Gensingen

- Betriebszweig Abwasserbeseitigung –

Elisabethenstraße 1

D-55576 Sprendlingen

VGW Sprendlingen-Gensingen

- Betriebszweig Wasserversorgung –

Elisabethenstraße 1

D-55576 Sprendlingen

EDG Rheinhessen-Nahe mbH

Am Giener 13

D-55268 Nieder-Olm

b) Bauoberleitung des Auftraggebers (BOL) und örtliche Bauüberwachung (ÖB)

Gemäß Angabe in den Verdingungsunterlagen

c) Geotechnische Beratung / Fremdüberwachung (FÜ)

Rubel & Partner GbR

Hermannstraße 65

55286 Wörrstadt

Ansprechpartner:

Herr Funke

Tel.: 06732 932980

Fax: 06732 961098

E-Mail: a.funke@rubel-und-partner.de



d) Bauleitung des Auftragnehmers (AN)

Anschrift und Kontaktdaten der bauausführenden Firma bzw. des Bauleiters sind zu ergänzen.

Ansprechpartner:

N.N.

Tel.:

Fax:

E-Mail:

e) Eigenüberwachung des AN (EÜ)

In den Bereichen des Kanal-, Leitungs- und Straßenbaus erfahrende Fachkraft. Anschrift und Kontaktdaten der Eigenüberwachung sind zu ergänzen.

Ansprechpartner:

N.N.

Tel.:

Fax:

E-Mail:

2.2 Aufgaben

Der Auftragnehmer (AN) muss die vertraglich vereinbarte und fachtechnisch erforderliche Qualität der Erdarbeiten sicherstellen und nachweisen. Hierfür hat der AN als Eigenüberwachung (EÜ) eine in den Bereichen des Kanal-, Leitungs- und Straßenbaus erfahrene Fachkraft vorzusehen. Diese erfahrene Fachkraft soll den AN bei der Optimierung der Bauabläufe im Kanal-, Leitungs- und Straßenbau beraten und die Einhaltung der Anforderungen in dem vorgesehenen Mindestumfang – und im Bedarfsfall auch darüber hinaus – überprüfen. Die Eignung der Fachkraft und deren Beauftragung ist nachzuweisen (Beratung / Prüfungen).

Die einzuhaltenden Anforderungen sind der Ausführungsplanung, der Baubeschreibung und dem Leistungsverzeichnis sowie den vereinbarten zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen zu entnehmen. Darüber hinaus sind die einzuhaltenden Anforderungen und der Mindestumfang der durchzuführenden Eignungs- und Eigenüberwachungsprüfungen in den Abschnitten 4 bis 6 aufgeführt. Der dort aufgeführte Mindestumfang ist in der entsprechenden Position im Leistungsverzeichnis einzukalkulieren.

Zu der Qualitätssicherung gehören vorbeugende, überwachende und korrigierende Tätigkeiten, die dazu dienen, eine ordnungsgemäße Herstellung und Bauausführung sicherzustellen. Die Qualitätssicherung wird in erster Linie von der Bauleitung des AN bzw. von dessen EÜ vorgenommen, von der örtlichen Bauüberwachung und Bauoberleitung (ÖB, BOL) überwacht und von dem vom AG beauftragten geotechnischen Fremdüberwachung (FÜ) kontrolliert.



Wesentlicher Teil der Qualitätssicherung ist die Zusammenarbeit und eine funktionierende Kommunikation aller Projektbeteiligten.

Sofern im Zuge der Bauausführung und im Rahmen der Qualitätssicherung Änderungen in der Konstruktion und/oder Bauabläufen vorgenommen werden sollen, sind diese schriftlich darzulegen, zu erläutern und zu begründen. Änderungen sind vor der Umsetzung mit den Auftraggebern abzustimmen.

2.3 Prüfungen

Die durchzuführenden Prüfungen werden unterschieden nach

- Eignungsprüfungen,
- Eigenüberwachungsprüfungen und
- Kontrollprüfungen.

Der AN hat die geotechnische und umwelttechnische Eignung der für die Lieferung vorgesehenen Baustoffe und Baustoffgemische für den beabsichtigten Verwendungszweck entsprechend den Anforderungen des Bauvertrages mit Eignungsprüfungen nachzuweisen. Sofern es sich um bauseits gestellte Materialien des AG handelt, werden die entsprechenden Prüfungen dem AN zu Verfügung gestellt.

Mit den Eigenüberwachungsprüfungen stellt der AN bzw. dessen EÜ fest, ob die Güteeigenschaften der angelieferten Baustoffe und Baustoffgemische sowie die fertige Leistung den vertraglichen Anforderungen genügen. Der AN bzw. dessen EÜ informieren den FÜ rechtzeitig über bevorstehende Eigenüberwachungsprüfungen, damit dieser daran teilnehmen kann. Darüber hinaus kann der AN bzw. dessen EÜ zur Eigenkontrolle zusätzliche Prüfungen vornehmen, die den eigentlichen Eigenüberwachungsprüfungen vorausgehen.

Die Freigabe zum Weiterbau erfolgt nach positiven Befunden bei den Prüfungen in der Regel mündlich an den Bauleiter/Polier des AN vor Ort. Im Bedarfsfall werden von der EÜ bzw. dem FÜ Nacharbeiten und Nachprüfungen empfohlen, ggf. von der ÖB/BOL angeordnet und vom AN umgesetzt.

Der AG bzw. dessen FÜ führt Kontrollprüfungen durch, um festzustellen, ob die Güteeigenschaften der Baustoffe, Baustoffgemische und der fertigen Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen.

Die Ergebnisse der Eigenüberwachungsprüfungen und der Kontrollprüfungen sind umgehend, vorzugsweise per E-Mail, der EÜ bzw. der FÜ und dem AG sowie der ÖB, BOL zu übergeben (s.a. Abschnitt 2.8).

Zur Sicherung einer den Anforderungen genügenden Ausführungsqualität sind folgende Maßnahmen im Kanal-, Leitungs- und Straßenbau umzusetzen:



- Erstellen einer Arbeitsanweisung durch den AN bzw. dessen EÜ,
- Probebauten zu Beginn der Baumaßnahme, ggf. Anpassung der Arbeitsanweisung,
- Einhalten der Arbeitsanweisung,
- Erstellung eines Prüfplans durch die EÜ,
- Baubegleitende visuelle Prüfungen,
- Ggf. Eignungsprüfungen während der Baumaßnahme,
- Baubegleitende Prüfungen während der Baumaßnahme.

Beim Einsatz indirekter Prüfverfahren sollte im Zuge der Probeverdichtung eine Korrelation zwischen den Ergebnissen des gewählten Prüfverfahrens (z.B. Eindringwiderstand N_{10} der leichten Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2) und den Anforderungswerten (z.B. Verdichtungsgrad D_{Pr}) hergestellt werden.

Der Qualitätssicherungsplan (QSP) wird vor und während der Baumaßnahme bei Bedarf angepasst. Die Anpassungen werden mit den Projektbeteiligten abgestimmt.

Die vom AN zu erstellenden und im Zuge der Baumaßnahme ggf. anzupassenden Arbeitsanweisungen werden als Anlagen Bestandteil des QSP.

Unabhängig von den oben aufgeführten Zuständigkeiten liegt die alleinige fachtechnische Verantwortung für alle Gewerke ausschließlich bei der ausführenden Firma (AN).

2.4 Anforderung an Prüfmittel

Die auf der Baustelle einzusetzenden Prüfmittel müssen für den Zweck geeignet sein und sich in ordnungsgemäßem Zustand befinden. Die Prüfmittel müssen über eine gültige Kalibrierung verfügen.

2.5 Proben-/Versuchsbezeichnung

Die Bezeichnung der Proben und Versuche muss nach einem einheitlichen System erfolgen, das eine eindeutige Zuordnung der Proben / Versuche erlaubt.

2.6 Transport, Lagerung und Behandlung von Baustoffen

Der AN hat ständig für einen sachgerechten Transport der Baustoffe und Bauteile zu sorgen, um sie vor Verunreinigungen bzw. Beschädigungen zu schützen. Eine fachgerechte Lagerung und Behandlung der Baustoffe auf der Baustelle ist zu gewährleisten.

Die Bereitstellung von ggf. rückgebauten Materialien hat witterungsgeschützt zu erfolgen.



2.7 Häufigkeiten der Überwachungsprüfungen

Die Häufigkeit der durchzuführenden Eigenüberwachungsprüfungen und der Umfang der Kontrollprüfungen sind in den nachfolgenden Kapiteln angeführt. Der Umfang lehnt sich an die ZTV-Richtlinien an. Der Überwachungsumfang ist nach Untersuchungsparameter, Prüfmethode, Verantwortlichkeit und Anzahl der Prüfungen aufgeschlüsselt.

Sofern die Qualität der ausgeführten Arbeiten nicht den gestellten Anforderungen entspricht, werden Nachbesserungsarbeiten notwendig, die ebenfalls überwacht und geprüft werden müssen.

Bei kleinräumigen Arbeiten und Arbeiten die für den Erfolg der Gesamtbaumaßnahme (Versagen einzelner Bauteile) von besonderer Bedeutung sind, kann ein erhöhter Untersuchungsumfang angesetzt werden.

Generell ist die BÜ und die FÜ dazu angehalten, die Mess- bzw. Prüftätigkeit der EÜ hinsichtlich der ordnungsgemäßen Ausführung und Dokumentation (Kontrolle auf Vollständigkeit der Leistungen, Einhaltung der technischen Richtlinien, Normen und Vorschriften bei Laborversuchen) zu kontrollieren.

Nachzubessernde Bereiche sind erneut mit mindestens 50 % des ursprünglichen Umfanges zu beproben, wobei mindestens eine Wiederholungsprüfung auszuführen ist.

2.8 Dokumentation

Die Ergebnisse der Eignungsprüfungen, der Eigenüberwachungsprüfungen und der Kontrollprüfungen sind zu dokumentieren.

Eignungsprüfungen

Die Anforderungen an den Versuchsumfang der Eignungsprüfungen sind in den Abschnitten 4.2 (Kanalbau), 5.2 (Leitungsbau) und 6.2.2/6.3.2 (Straßenbau) aufgeführt.

Ergebnisberichte über den Eignungsnachweis aller Lieferböden einschließlich vollständiger Dokumentation von Probenahme und Versuchsdurchführung sowie Bewertung der Versuchsergebnisse sind 14 Tage vor dem geplanten Einbau der BOL/ÖB zur Weiterleitung an den AG und die FÜ zur Freigabe vorzulegen.

Probekonstruktion – Eigenüberwachungsprüfungen und Kontrollprüfungen

Die Anforderungen an den Versuchsumfang zu den Probekonstruktionen sind in den Abschnitten 4.3 (Kanalbau), 5.3 (Leitungsbau) und 6.1.3/6.2.3/6.3.3 (Straßenbau) aufgeführt.

Die EÜ erstellt Berichte über die Probekonstruktionen einschließlich vollständiger Dokumentation der Bauabläufe, des Geräte- und Personaleinsatzes, der Witterung, der Prüfung der verwendeten Baustoffe und der Prüftätigkeit im Probefeld samt Bewertung der Ergebnisse. Die Probekonstruktionsberichte sind 5 Tage nach Ende des Probekonstruktion bzw. nach Vorlage der Laborergebnisse der BOL/ÖB zur Weiterleitung an den AG und die FÜ zur Freigabe für den Regeleinbau vorzulegen.



Die FÜ stellt die Ergebnisse der eigenen Prüftätigkeit zusammen und bewertet diese unter Berücksichtigung des Probebauberichts der EÜ.

Wesentlicher Punkt der Berichte zu den Probebauten ist das Erstellen bzw. Anpassen der Arbeitsanweisung durch den AN.

Bauausführung – Eigenüberwachungsprüfungen und Kontrollprüfungen

Auch bei positiven Befunden sind die Ergebnisse der Eigenüberwachungsprüfungen spätestens am nächsten Arbeitstag in ggf. standardisierten Ergebnis- bzw. Kurzberichten im *.pdf-Format zu übermitteln. Die Ergebnis- und Kurzberichte sind danach der ÖB/BOL auch 2-fach in Papierform zu übergeben, spätestens mit dem Abschlussbericht.

Den Ergebnis- bzw. Kurzberichten ist auch eine Übersichtstabelle beizufügen (vorzugsweise im Excel-Format). In der Übersichtstabelle sind die für das Qualitätsmanagement maßgebenden Kenngrößen (z.B. Länge und mittlere Tiefe des eingebauten Kanals /des gesamten Kanals, eingebaute Flächen/Gesamtfläche der Verkehrsflächen) anzugeben und ein Soll-/Ist-Vergleich zwischen den durchgeführten und den gemäß QSP vorgesehenen Prüfungen vorzunehmen.

Zudem müssen die Ergebnis- bzw. Kurzberichte Folgendes enthalten:

- Lageskizze mit Eintragung der Ansatzpunkte der Prüfungen, ggf. zusätzlich in einem Längsschnitt,
- Darstellen der Prüfungsergebnisse entsprechend der jeweiligen Prüfvorschriften,
- Bewerten der Prüfungsergebnisse, ggf. Empfehlungen zu Nacharbeiten und Nachprüfungen,
- EÜ/AN: ggf. Antrag auf Freigabe zum Weiterbau/zum Überbauen,
- FÜ: ggf. Empfehlung zur Freigabe zum Weiterbau/zum Überbauen.

Die während der Bauausführung durchgeführten und entsprechend dem chronologischen Ablauf in Ergebnis- bzw. Kurzberichten dokumentierten Prüfungen sind von EÜ und FÜ in Abschlussberichten zusammenzufassen. Hier sind vom AN / EÜ insbesondere Übersichtstabellen mit den Prüfungsergebnissen und Lagepläne mit den eingetragenen Ansatzpunkten der Prüfungen zu erstellen. Sofern zweckmäßig, sind auch Längsschnitte und Querprofile beizufügen (z.B. erforderlich für Rammsondierungen). Die Prüfungsergebnisse sind entsprechend den jeweiligen Prüfvorschriften darzustellen. Die vorgenommenen Bewertungen sind zusammenzufassen sowie etwaige Besonderheiten, z.B. Nacharbeiten und Nachprüfungen, sind zu beschreiben und zusammenfassend zu bewerten. In den Abschlussberichten sind auch die Ergebnisse der Eignungsprüfungen und der Prüfungen bei den Probebauten nachrichtlich zu erwähnen.

Die Abschlussberichte sind im *.pdf-Format und 2-fach in Papierform abzugeben.

Der EÜ-Abschlussbericht ist von der EÜ spätestens sechs Wochen vor der VOB-Abnahme dem AG bzw. der ÖB/BOL vorzulegen. Danach erhält der FÜ Gelegenheit zur Durchsicht und Stel-



lungnahme sowie zur Fertigstellung des FÜ-Abschlussberichtes. Dieser ist spätestens zwei Wochen vor der VOB- Abnahme dem AG bzw. der ÖB/BOL vorzulegen.

3 Baubeschreibung

Die Ortsgemeinde Gensingen plant die Erschließung vom NBG „Westlich der Alzeyer Straße“ in Gensingen. Hierbei werden die Erschließungsstraßen i.W. als Dammschüttungen angelegt.

Überschlägig sind nach [10] bis [13] folgende Ausbau(-trassen-)längen anzugeben:

- Verkehrsflächenausbau (Straßen/Gehwege) ca. 1.600 m
- RW-/SW-Kanalbau ca. 1.200 m
- Versorgungsleitungen ca. 1.200 m

Weiterhin ist die Errichtung eines Parkplatzes sowie zweier Versickerungsbecken vorgesehen.

Die Dammschüttung soll überwiegend mit bauseits gestellten Materialien des AG (Aushubmaterial „Binger Straße“ auf der Bereitstellungsfläche) sowie anfallende Aushubmassen im Zuge der Leitungsverlegung und Herstellung von Versickerungsbecken erfolgen. Nach den vorliegenden Eignungsprüfungen für die avisierten Materialien [15] und [16] sind diese z.T. mittels Bindemittelzugabe (Zement-Kalk-Gemisch = 70 : 30) zu verbessern.

Die Aushubtiefen ab derzeitiger Geländeoberkante für die Regenwasserkanalleitungen sind mit ca. 0,2 m bis 1,2 m bzw. im Bereich der Zuleitung zu den Becken mit bis zu 1,9 m unter Gelände anzugeben. Für die Schmutzwasserkanäle sind Aushubtiefen von ca. 1,1 m bis 3,0 m bzw. im höher gelegenen, bestehenden Wirtschaftsweg (West) mit bis zu 3,7 m unter Bestandsgelände zu entnehmen.

Für die Becken ergeben sich entsprechend der Geländemorphologie Aushubtiefen von ca. 2,5 m bis 3,9 m (Becken 1) und ca. 2,0 m (Becken 2) unter Gelände. Versorgungsleitungen liegen i.W. im Aufbaubereich der Dammschüttung.

Für die Rückverfüllung der Kanal- und Versorgungsleitungsgräben im Bereich der Verfüllzone sollen die Aushubböden herangezogen werden. Auch hier ist nach [16] z.T. eine Verbesserung mittels Bindemittelzugabe erforderlich.

Eine orientierende Darstellung möglicher Stoffströme des AG-Materials ist in [17] dargestellt.

Eine ausführliche Baubeschreibung ist den Verdingungsunterlagen zu entnehmen.

4 Kanalbau

Gemäß [16] und [17] sowie den Verdingungsunterlagen ist vorgesehen, die Kanalgrabenverfüllung bis OK Bestandsgelände vollständig mit Aushubmaterial aus dem Kanalgraben herzustellen.

Grundsätzlich ist bei Wiedereinbau der Aushubmaterialien darauf zu achten, dass die Rückverfüllung mit Materialien entsprechend der angetroffenen Bodenschichtung erfolgt.



Das anfallende Sand-Kies-Gemisch soll ohne Bindemittelzugabe im unteren Verfüllbereich wieder eingebaut werden. Im oberen Grabenprofil soll der ausgehobene Decklehm mittels Zement-Kalk-Gemisch (Verhältnis 70 : 30) verbessert und wieder eingebaut werden. Eine Wasserzugabe ist bei den Konditionierungsarbeiten ggf. zu berücksichtigen.

4.1 Anforderungskriterien

Anforderungen zu der Maßnahme bezüglich Rohrsohle und Gründung sind den Verdingungsunterlagen und dem Geotechnischen Bericht [14] zu entnehmen.

Die erforderliche Verdichtung bei der Kanalgrabenverfüllung bis zur bestehenden Geländeoberkante (= UK Dammschüttung) ist in Anlehnung der Vorgaben des DWA-A 139 [8], der ZTV E-StB 17 [7] und der ZTV A-StB 12 [9] wie folgt nachzuweisen.

Tabelle 1: Erforderliche Verdichtung bei der Kanalgrabenverfüllung

Bereich	Tiefenlage in Bezug auf Kanalsohle und Planum	Verdichtungsgrad
Verfüllzone	Planum bis 0,5 m Tiefe	$D_{Pr} \geq 100 \%$
	0,5 m unter Planum bis zur Leitungszone	$D_{Pr} \geq 97 \%$
Leitungszone	30 cm über Rohrscheitel bis Rohraufleger	$D_{Pr} \geq 97 \%$

Ton-Schluff-Gemische dürfen ohne Konditionierung weder in der Leitungszone noch in der Verfüllzone der Leitungsgräben eingebaut werden.

4.2 Eignungsprüfungen

Eignungsprüfungen für die anfallenden Aushubmaterialien im Zuge der Erschließungsarbeiten liegen mit der Unterlage [16] vor. Mögliche Materialströme sind in der Unterlage [17] beschrieben.

Die Anforderungen an Liefermaterialien für die Leitungszone sind den Verdingungsunterlagen zu entnehmen. Hierzu sind vom AN Eignungsprüfungen in folgendem Umfang vorzulegen:

- Benennung der Bezugsquelle
- geologische Beschreibung der Lagerstätte
- petrografische Beschreibung und Beurteilung hinsichtlich Kornbeständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen und mechanischer Beanspruchung
- Nachweis ausreichender Verfügbarkeit
- Nachweis der Umweltverträglichkeit mittels chemischer Analyse auf den in der LAGA [2] für Boden angegebenen Paramaterumfang (1 Analyse je Material bzw. je 500 m³)

Die im Einzelnen erforderlichen bodenmechanischen Untersuchungen und Nachweise sind in der nachfolgenden Tabelle 2 geregelt.

**Tabelle 2:** Eignungsprüfumfang am Material für die Kanalgrabenverfüllung

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang [Stück pro Materialcharge]	
		EÜ	FÜ
Bodenklassifikation	DIN 18196	1	- ²⁾
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1	- ²⁾
Wassergehalte	DIN EN ISO 17892-1	1	- ²⁾
Proctordichte	DIN EN 13286-2	1	- ²⁾
Anteil organischer Bestandteile ¹⁾	DIN 18128	1	- ²⁾

¹⁾ Nur falls nach organoleptischem Befund Zweifel bezüglich dieser Parameter bestehen

²⁾ Kontrollprüfungen der FÜ bei Bedarf

4.3 Prüfungen beim Probearbeit

Zur Festlegung des optimalen Geräteeinsatzes und zur Überprüfung der in [16] angesetzten Bindemittelmenge und -art ist die Anlage von einem Probefeld vorgesehen. Dabei sind alle Verfahren und Geräte einzusetzen, die für den flächigen Einbau vorgesehen sind.

Die Prüfungen beim Probearbeit dienen auch dazu, dass für den Einsatz indirekter Prüfverfahren während der Bauausführung eine Korrelation zwischen den Ergebnissen des gewählten Prüfverfahrens (z.B. Eindringwiderstand N_{10} der leichten Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2 oder dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3) und den Anforderungswerten (z.B. Verdichtungsgrad D_{pr}) hergestellt werden kann.

Im Probearbeit soll der anstehende Sand und Kies ohne Bindemittelzugabe im unteren Verfüllbereich wieder eingebaut werden. Im oberen Grabenprofil ist vorgesehen, den ausgehobenen Decklehm mittels Zement-Kalk-Gemisch (Verhältnis 70 : 30) zu verbessern und wieder einzubauen. Vorab ist eine Bindemittelzugabemenge von 2 Ma.-%, bezogen auf die Trockendichte, angesetzt.

Nach der Verfüllung bis zum Planum sind beidseitig des Kanals im Kanalgraben von der EÜ im Beisein der FÜ leichte Rammsondierungen nach DIN EN 22476-2 bis mindestens 0,5 m unter Rohraufleger abzuteufen.

Im Zuge des Probearbeits sind durch die EÜ nachstehend aufgelistete Prüfungen durchzuführen und in einem Probearbeitsbericht mit Bewertung der Ergebnisse vorzulegen.

Anhand der Ergebnisse und der Erfahrungen mit ähnlichen Verfüllböden wird festgelegt, ab welchen Eindringwiderständen (N_{10}) und bei welchem dynamischem Verformungsmodul eine ausreichende Verdichtung der Kanalgrabenverfüllung angenommen werden kann.

**Tabelle 3: Mindestprüfung beim Probekbau an der Kanalgrabenverfüllung**

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang [Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FBÜ
Grabensohle ...			
Dyn. Plattendruckversuch	TP BF-StB, Teil B 8.3	2	1
Im Graben (Leitungszone) ...			
Dicke der Einbaulagen	Messen (unverdichtet / verdichtet)	1	Stichproben
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	1	1
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1	1
Proctordichte	DIN EN 13286-2	1	1
Dichtebestimmung	DIN 18125	1	1
Dyn. Plattendruckversuch	TP BF-StB, Teil B 8.3	2	2
Im Graben (Verfüllzone) ...			
Dicke der Einbaulagen	Messen (unverdichtet / verdichtet)	je Einbaulage	Stichproben
Bindemittelzugabemenge	TP BF-StB, Teil B 11.2	je Materialaufbereitung	Stichproben
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	1 je Material	1 je Material
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1 je Material	1 je Material
Proctordichte	DIN EN 13286-2	1 je Material	1 je Material
Dichtebestimmung	DIN 18125	je Einbaulage	Je 2. Einbaulage
Dyn. Plattendruckversuch	TP BF-StB, Teil B 8.3	je Einbaulage	Je 2. Einbaulage
Auf dem Planum (OK Grabenverfüllung) ...			
Leichte Rammsondierungen	DIN EN 22476-2	2	1
Plattendruckversuch	DIN 18134	1 (nach 2 Tagen)	-

4.4 Prüfungen während der Bauausführung

Die Prüfungen während der Bauausführung sind entsprechend ZTV A-StB 12, Abschnitte 1.6.2.2 und 1.6.2.3 und ZTVE StB 17 durchzuführen.

Zur Prüfung der erreichten Verdichtung der Kanalgrabenverfüllung sind Dichtebestimmungen nach DIN 18 125 bzw. alternativ dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3 auszuführen. Ergänzend sind leichte Rammsondierung nach DIN EN 22476-2 ab Planum bis mindestens 0,5 m unter Rohraufleger abzuteufen. Zudem sind die Verfüllungen neben jedem Schachtbauwerken zu prüfen.

Die von der FÜ durchzuführenden Kontrollprüfungen sollen etwa 30 % des vorgenannten Umfangs der Eigenüberwachungsprüfungen betragen.

Der erforderliche Mindestumfang der im Rahmen der Bauausführung erforderlichen Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen ist in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführt.



Die mindestens durchzuführenden Prüfungen sind in den mittleren beiden Spalten bezogen auf die Grabenlänge und in den rechten beiden Spalten unter Zugrundelegung der tatsächlich geplanten Grabenlängen (Ansatz: 1.200 m Ausbautrasse) als Anzahl unter Berücksichtigung eines gemeinsamen Grabens für SW- und RW-Kanal angegeben.

Tabelle 4: Mindestprüfumfang baubegleitenden Untersuchung Kanalgrabenverfüllung

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang			
		[1 Prüfung je ...]		[Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FBÜ	EÜ	FBÜ
Grabensole ...					
dyn. Plattendruckversuch	TP BF-StB, Teil B 8.3	50 m	170 m	25	7
Im Graben (Leitungszone) ...					
Wassergehalt	DIN 18 121	kontinuierlich	bei Bedarf	kontinuierlich	bei Bedarf
Dicke der Einbaulagen	Messen	kontinuierlich	Stichproben	kontinuierlich	Stichproben
Dichtebestimmung	DIN 18 125	50 m	170 m	25	7
Alternativ zu DIN 18 125: dyn. Plattendruckversuch ^{A)}	TP BF-StB, Teil B 8.3	25 m	80 m	50	15
Im Graben (Verfüllzone) ...					
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	kontinuierlich	bei Bedarf	kontinuierlich	bei Bedarf
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	200 m	400 m	7	4
Dicke der Einbaulagen	Messen	kontinuierlich	Stichproben	kontinuierlich	Stichproben
Bindemittelzugabemenge (bei bindigen Böden)	TP BF-StB, Teil B 11.2	kontinuierlich	Stichproben	kontinuierlich	Stichproben
Dichtebestimmung	DIN 18 125	je Meter Einbaudicke und 50 m	je Meter Einbaudicke und 170 m	50	15
Alternativ zu DIN 18 125: dyn. Plattendruckversuch ^{A)}	TP BF-StB, Teil B 8.3	je Meter Einbaudicke und 25 m	je Meter Einbaudicke und 80 m	100	30
Auf OK Verfüllzone ...					
Leichte Rammsondierungen	DIN EN 22476-2	25 m und je Schacht	80 m und jeder 3. Schacht	48	14
Plattendruckversuch	DIN 18134	100 m	300 m	12	4

A) Bei der Ausführung von dynamischen Plattendruckversuchen ist jedoch bei jedem vierten dynamischen Plattendruckversuch eine direkte Dichteproofung gemäß DIN 18 125 auszuführen (zur Überprüfung der beim Probekbau ermittelten Korrelation)



5 Leitungsbau

Gemäß den Verdingungsunterlagen ist vorgesehen, die Leitungsrückverfüllung zwischen Leitungszone und frostsicherem Verkehrsflächenoberbau vollständig mit Aushubmaterial aus dem Leitungsgraben herzustellen. Gemäß [11] kommt der Leitungsgraben vorwiegend innerhalb der geplanten Dammschüttung zu liegen.

5.1 Anforderungskriterien

Anforderungen zu der Maßnahme bezüglich Rohrsohle und Gründung sind den Verdingungsunterlagen und dem Geotechnischen Bericht [14] zu entnehmen.

Die erforderliche Verdichtung bei der Leitungsgrabenverfüllung ist in Anlehnung der Vorgaben des DWA-A 139 [8], der ZTV E-StB 17 [7] und der ZTV A-StB 12 [9] wie folgt vorzusehen.

Tabelle 5: Erforderliche Verdichtung bei der Leitungsgrabenverfüllung

Bereich	Tiefenlage in Bezug auf Kanalsohle und Planum	Verdichtungsgrad
Verfüllzone	Planum bis zur Leitungszone	$D_{Pr} \geq 100 \%$
Leitungszone	30 cm über Rohrscheitel bis Rohraufleger	$D_{Pr} \geq 97 \%$

Ton-Schluff-Gemische dürfen ohne Konditionierung weder in der Leitungszone noch in der Verfüllzone der Leitungsgräben eingebaut werden.

5.2 Eignungsprüfung

Eignungsprüfungen für die anfallenden Aushubmaterialien im Zuge der Erschließungsarbeiten liegen mit [16] vor. Mögliche Materialströme sind in [17] beschrieben.

Die Anforderungen an Liefermaterialien für die Leitungszone sind den Verdingungsunterlagen zu entnehmen. Hierzu sind vom AN Eignungsprüfungen in folgendem Umfang vorzulegen:

- Benennung der Bezugsquelle,
- geologische Beschreibung der Lagerstätte,
- petrografische Beschreibung und Beurteilung hinsichtlich Kornbeständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen und mechanischer Beanspruchung,
- Nachweis ausreichender Verfügbarkeit,
- Nachweis der Umweltverträglichkeit mittels chemischer Analysen auf den in der LAGA [4] für Boden angegebenen Parameterumfang (1 Analyse je Material bzw. je 500 m³),

Die im Einzelnen erforderlichen bodenmechanischen Untersuchungen und Nachweise sind in der nachfolgenden Tabelle geregelt.

**Tabelle 6:** Eignungsprüfungsumfang am Material für die Leitungsgrabenverfüllung

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang [Stück pro Materialcharge]	
		EÜ	FÜ
Bodenklassifikation	DIN 18196	1	- ²⁾
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1	- ²⁾
Wassergehalte	DIN EN ISO 17892-1	1	- ²⁾
Proctordichte	DIN EN 13286-2	1	- ²⁾
Anteil organischer Bestandteile ¹⁾	DIN 18128	1	- ²⁾

¹⁾ Nur falls nach organoleptischem Befund Zweifel bezüglich dieser Parameter bestehen

²⁾ Kontrollprüfungen der FÜ bei Bedarf

5.3 Prüfungen zu Baubeginn

Ein separater Probestaub für die Leitungsgrabenverfüllung ist nicht vorgesehen. Der Einbau ist jedoch zu Beginn von der EÜ und FÜ zu begleiten und gemäß nachstehender Tabelle zu prüfen.

Die Prüfungen dienen auch dazu, dass für den Einsatz indirekter Prüfverfahren während der Bauausführung eine Korrelation zwischen den Ergebnissen des gewählten Prüfverfahrens (z.B. E_{vd} und E_{v2}) und den Anforderungswerten (z.B. Verdichtungsgrad D_{Pr}) hergestellt werden kann.

Tabelle 7: Mindestprüfung zu Beginn des Regeleinbaus der Leitungsgrabenverfüllung

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang [Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FBÜ
Grabensohle ...			
Dyn. Plattendruckversuch	TP BF-StB, Teil B 8.3	2	1
Im Graben (Leitungszone) ...			
Dicke der Einbaulagen	Messen	1	1
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	1	1
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1	1
Im Graben (Verfüllzone) ...			
Dicke der Einbaulagen	Messen	1	1
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	1	1
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1	1
Proctordichte	DIN EN 13286-2	1	1
Dichtebestimmung	DIN 18125	1	1
Dyn. Plattendruckversuch	TP BF-StB, Teil B 8.3	2	2



5.4 Prüfungen während der Bauausführung

Die Prüfungen während der Bauausführung sind entsprechend ZTV A-StB 12, Abschnitte 1.6.2.2 und 1.6.2.3 und ZTVE StB 17 durchzuführen.

Zur Prüfung der erreichten Verdichtung der Leitungsrabenverfüllung ist von der Eigenüberwachung je 50 m Grabenlänge mindestens eine Dichtebestimmung nach DIN 18 125 durchzuführen. Alternativ können dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3 je 50 m ausgeführt werden.

Die von der FÜ durchzuführenden Kontrollprüfungen sollen etwa 30 % des vorgenannten Umfangs der Eigenüberwachungsprüfungen betragen.

Die mindestens durchzuführenden Prüfungen sind in den mittleren beiden Spalten bezogen auf die Grabenlänge und in den rechten beiden Spalten unter Zugrundelegung der tatsächlich geplanten Grabenlängen (Ansatz: 1.200 m Ausbautrasse) als Anzahl, unter Berücksichtigung eines gemeinsamen Grabens für Versorgungsleitungen, angegeben.

Tabelle 8: Mindestprüfumfang baubegleitenden Untersuchung Leitungsrabenverfüllung

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang			
		[1 Prüfung je ...]		[Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FBÜ	EÜ	FBÜ
Grabensohle ...					
Dyn. Plattendruckversuch	TP BF-StB, Teil B 8.3	50 m	170 m	25	7
Im Graben (Verfüllzone) ...					
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	kontinuierlich	bei Bedarf	kontinuierlich	bei Bedarf
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	300 m	800 m	4	2
Dicke der Einbaulagen	Messen	kontinuierlich	Stichproben	kontinuierlich	Stichproben
Dichtebestimmung	DIN 18 125	50 m	170 m	25	7
<i>Alternativ zu DIN 18 125: dyn. Plattendruckversuch ^{A)}</i>	<i>TP BF-StB, Teil B 8.3</i>	<i>50 m</i>	<i>170 m</i>	<i>25</i>	<i>7</i>

A) Bei der Ausführung von dynamischen Plattendruckversuchen ist jedoch bei jedem vierten dynamischen Plattendruckversuch eine direkte Dichtepfung gemäß DIN 18 125 auszuführen (zur Überprüfung der zu Baubeginn -siehe 5.3- ermittelten Korrelation)



6 Straßenbau

Zur Herstellung des Verkehrsflächenoberbaus ist nach Abtrag des Oberbodens eine Dammschüttung bis maximal ca. 1,3 m Höhe erforderlich. Vorab ist die Aufstandsfläche (Planum) mittels Bindemittelzugabe zu verbessern.

6.1 Planum

Das Planum für die Dammschüttung sowie für den ungebundenen Verkehrsflächenoberbau muss eine ausreichende Grundtragfähigkeit aufweisen und ist mit Gefälle anzuordnen, so dass bereits während der Bauzeit eine fachgerechte Entwässerung des Planums bei Niederschlagsereignissen möglich ist.

Eine Grundtragfähigkeit ist bei anstehenden Decklehmen unter der Oberbodenauflage nach [14] nicht vorhanden, so dass eine Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe geplant ist.

Auf OK Dammschüttung ist bei ordnungsgemäßigem Einbau der vorgesehenen Schüttmaterialien eine Grundtragfähigkeit von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ vorhanden. Entsprechende Nachweise erfolgen baubegleitend im Rahmen der Dammschüttung.

6.1.1 Anforderungskriterien

Nachfolgende Tragfähigkeit und Verdichtung sind auf dem Planum nachzuweisen:

Tabelle 9: Anforderungen an das Planum

Bereich	Tragfähigkeit E_{v2} [MN/m ²]	Verdichtung D_{Pr} [%]	Verhältniswert E_{v2} / E_{v1} [-]
Erd-/Rohplanum (Bestand), verbessert durch Bindemittelkonditionierung	≥ 70	100	$\leq 2,3$
Planum OK Dammschüttung	≥ 80	100	$\leq 2,3$

Darüber hinaus bestehen hinsichtlich Lage und Ebenheit folgende Anforderungskriterien

- Profilgerechte Lage: $\leq \pm 3 \text{ cm}$ zur Sollhöhe.
- Ebenheit: Unebenheiten $\leq 4 \text{ cm}$ (innerhalb einer 4 m langen Messstrecke).

6.1.2 Eignungsprüfung

Eine Eignungsprüfung für die Konditionierung der anstehenden Decklehme im Planum für die Dammschüttung bzw. dem Verkehrsflächenaufbau bei Geländeeinschnitten liegt mit [16] vor.



6.1.3 Prüfungen beim Probekbau

Zur Festlegung des optimalen Geräteeinsatzes und zur Überprüfung der im Vorfeld angesetzten Bindemittelmenge und -art ist die Anlage von einem Probefeld vorgesehen. Dabei sind alle Verfahren und Geräte einzusetzen, die für den flächigen Einbau vorgesehen sind.

Im Probekbau soll der anstehende Decklehm mittels Zement-Kalk-Gemisch (Verhältnis 70 : 30) in einer Stärke von 0,3 m verbessert werden. Vorab ist eine Bindemittelzugabemenge von 2 Ma.-%, bezogen auf die Trockendichte, angesetzt.

Nachfolgend ist der Untersuchungsumfang für den Probekbau zusammengestellt.

Tabelle 10: Anforderungen und Mindestprüfumfang Probekbau Planum

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang [Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FBÜ
Bodenklassifikation	DIN 18196	1	1
Wassergehalt vor Konditionierung	DIN EN ISO 17892-1	1	1
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	-	bei Bedarf
Bindemittelzugabemenge	TP BF-StB, Teil B 11.2	1	1
Frästiefe	direkte Messung	1	1
Proctordichte	DIN EN 13286-2	1	1
Dichtebestimmung	DIN 18125	2	2
Stat. Plattendruckversuch	DIN 18 134	1 (nach 2 Tagen)	bei Bedarf

6.1.4 Prüfungen während der Bauausführung

In der Regel kann von einer ausreichenden Tragfähigkeit des (verbesserten) Planums ausgegangen werden, wenn beim Überfahren mit einem beladenen LKW oder mit einer schweren Walze Eindrückungen von weniger als 2 cm und kein tiefgründiges Walken festgestellt wird. Als Voruntersuchung vor der Freigabe zum Überbauen sollte daher ein Befahren des abzunehmenden Planums mit schwerem Baugerät (z.B. beladener Lkw mit Achslast ≥ 10 t) vorgenommen werden (Überfahrversuch, "Proof-Rolling"). Die unter den Radlasten auftretenden Verformungen werden von EÜ und FÜ beurteilt.

Darüber hinaus ist von der EÜ mindestens je abzunehmender Teilfläche, jedoch mindestens je 100 m Straßenlänge ein Plattendruckversuch nach DIN 18134 auszuführen.

Der erforderliche Mindestumfang der im Rahmen der Bauausführung erforderlichen Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Die mindestens durchzuführenden Prüfungen sind in den mittleren beiden Spalten bezogen auf die Straßenlänge und auf die abzunehmenden Teilflächen sowie in den rechten beiden Spalten unter Zugrundelegung der tatsächlich geplanten Straßenlänge (Ansatz: 1.600 m Ausbaulänge) und den abzunehmenden Teilflächen als Anzahl angegeben.

**Tabelle 11:** Mindestprüfumfang der baubegleitende Untersuchungen auf dem Planum

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang			
		[1 Prüfung je ...]		[Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FÜ	EÜ	FÜ
Auf dem Planum ...					
Überfahrversuche mit schwerem Baugerät	-	Flächendeckend	¹⁾	Flächendeckend	¹⁾
Plattendruckversuch	DIN 18134	100 m	300 m	17	6

¹⁾ Die Untersuchungen sind vom EÜ im Beisein des FÜ auszuführen. Dem FÜ ist jedoch freigestellt, auch eigene Prüfungen vorzunehmen

6.2 Dammschüttung

Für die Dammschüttung soll vorwiegend das im Zuge der Erschließung anfallende Sand-Kies-Gemisch ohne Bindemittelzugabe sowie das vorliegende Material „Binger Straße“ auf der Bereitstellungsfläche unter Zugabe eines Zement-Kalk-Gemisch (Verhältnis 70 : 30) eingebaut werden.

6.2.1 Anforderungskriterien

Für die Dammschüttmaterialien ist nachfolgende Tragfähigkeit und Verdichtung nachzuweisen.

Tabelle 12: Anforderungen an die Dammschüttung

Material	Tragfähigkeit E_{v2} [MN/m ²]	Verdichtung D_{Pr} [%]	Verhältniswert E_{v2} / E_{v1} [-]
Grobkörnige- und gemischtkörnige Böden	≥ 80	100	$\leq 2,3$
Feinkörnige Böden	≥ 60	100	$\leq 2,3$

Ton-Schluff-Gemische dürfen ohne Konditionierung nicht für die Dammschüttung herangezogen werden. Feinkörnige Böden sind nicht für die oberste Einbaulage der Dammschüttung heranzuziehen.

Darüber hinaus bestehen hinsichtlich Lage und Ebenheit folgende Anforderungskriterien

- Profilgerechte Lage: $\leq \pm 3$ cm zur Sollhöhe.
- Ebenheit: Unebenheiten ≤ 4 cm (innerhalb einer 4 m langen Messstrecke).



6.2.2 Eignungsprüfung

Eignungsprüfungen für die avisierten Materialien zur Dammschüttung liegen mit [15] und [16] vor. Mögliche Materialströme sind in [17] beschrieben.

Wenn Fremdmaterial eingebaut werden soll, sind vom AN Eignungsprüfungen in folgendem Umfang vorzulegen:

- Benennung der Bezugsquelle,
- geologische Beschreibung der Lagerstätte,
- petrografische Beschreibung und Beurteilung hinsichtlich Kornbeständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen und mechanischer Beanspruchung,
- Nachweis ausreichender Verfügbarkeit,
- Nachweis der Umweltverträglichkeit mittels chemischer Analysen auf den in der LAGA [4] für Boden angegebenen Parameterumfang (1 Analyse je Material bzw. je 500 m³),

Die im Einzelnen erforderlichen bodenmechanischen Untersuchungen und Nachweise sind in der nachfolgenden Tabelle geregelt.

Tabelle 13: Eignungsprüfungsumfang am Material für die Dammschüttung

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfungsumfang [Stück pro Materialcharge]	
		EÜ	FÜ
Bodenklassifikation	DIN 18196	1	- ²⁾
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1	- ²⁾
Wassergehalte	DIN EN ISO 17892-1	1	- ²⁾
Proctordichte	DIN EN 13286-2	1	- ²⁾
Anteil organischer Bestandteile ¹⁾	DIN 18128	1	- ²⁾

³⁾ Nur falls nach organoleptischem Befund Zweifel bezüglich dieser Parameter bestehen

⁴⁾ Kontrollprüfungen der FÜ bei Bedarf

6.2.3 Prüfungen beim Probekbau

Zur Festlegung des optimalen Geräteeinsatzes und zur Überprüfung der in [15] und [16] angesetzten Bindemittelmenge und -art ist die Anlage von Probefeldern vorgesehen. Dabei sind alle Verfahren und Geräte einzusetzen, die für den flächigen Einbau vorgesehen sind. Jedes Probefeld besitzt eine Ausdehnung von mindestens 5 m x 20 m und hat mindestens 3 Einbaulagen.

Im Probekbau sind die für die Dammschüttung vorgesehenen Materialien gemäß vorliegenden Eignungsprüfungen einzubauen. Je Probefeld soll der Einbau von bis zu zwei Materialien getestet werden.

Nachfolgend ist der Untersuchungsumfang je Probekbau zusammengestellt.

**Tabelle 14:** Anforderungen und Mindestprüfumfang Probebau Dammschüttung

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang [Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FBÜ
Grobkörnige Böden ...			
Bodenklassifikation	DIN 18196	1 je Material	1 je Material
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	2 je Material	2 je Material
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1 je Material	1 je Material
Proctordichte	DIN EN 13286-2	1 je Material	1 je Material
Dichtebestimmung	DIN 18125	1 je Material	1 je Material
Stat. Plattendruckversuch	DIN 18 134	1 je Einbaulage	1 je Einbaulage
Fein- und Gemischtkörnige Böden ...			
Bodenklassifikation	DIN 18196	1 je Material	1 je Material
Wassergehalt vor Konditionierung	DIN EN ISO 17892-1	2 je Material	2 je Material
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1 je Material	1 je Material
Bindemittelzugabemenge	TP BF-StB, Teil B 11.2	1 je Einbaulage	1 je Einbaulage
Frästiefe	direkte Messung	1 je Einbaulage	1 je Einbaulage
Proctordichte	DIN EN 13286-2	1 je Material	1 je Material
Dichtebestimmung	DIN 18125	2 je Einbaulage	2 je Einbaulage
Stat. Plattendruckversuch	DIN 18 134	1 (nach 2 Tagen)	1 (nach 2 Tagen)

6.2.4 Prüfungen während der Bauausführung

Die Prüfungen während der Bauausführung sind entsprechend ZTV A-StB 12, Abschnitte 1.6.2.2 und 1.6.2.3 und ZTVE StB 17 durchzuführen.

Zur Prüfung der erreichten Verdichtung der Dammschüttung ist von der Eigenüberwachung je 50 m Dammschüttung mindestens ein statischer Plattendruckversuch nach DIN 18 134 je Meter Einbaulage durchzuführen. Die im Rahmen der Bauausführung erforderlichen Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen sind in der unten stehenden Tabelle geregelt.

Die von der FÜ durchzuführenden Kontrollprüfungen sollen etwa 30 % des vorgenannten Umfangs der Eigenüberwachungsprüfungen betragen.

Die mindestens durchzuführenden Prüfungen sind in den mittleren beiden Spalten bezogen auf die Ausbaulänge und in den rechten beiden Spalten unter Zugrundelegung der tatsächlich geplanten Ausbaustrecke (Ansatz: 1.600 m Ausbaulänge) als Anzahl angegeben.

**Tabelle 15:** Mindestprüfumfang baubegleitenden Untersuchung Dammschüttung

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang			
		[1 Prüfung je ...]		[Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FBÜ	EÜ	FBÜ
Grobkörnige Böden ...					
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	kontinuierlich	bei Bedarf	kontinuierlich	bei Bedarf
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	200 m	400 m	4	2
Dicke der Einbaulagen	Messen	kontinuierlich	Stichproben	kontinuierlich	Stichproben
Stat. Plattendruckversuch	DIN 18 134	50 m	170 m	15	4
Fein- und Gemischtkörnige Böden ...					
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	kontinuierlich	bei Bedarf	kontinuierlich	bei Bedarf
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	200 m	400 m	5	2
Dicke der Einbaulagen	Messen	kontinuierlich	Stichproben	kontinuierlich	Stichproben
Bindemittelzugabemenge	Prüfblech TP BF-StB Teil B 11.2	kontinuierlich	Stichproben	kontinuierlich	Stichproben
Stat. Plattendruckversuch	DIN 18 134	50 m	170 m	18	7



6.3 Schottertrag-/Frostschuttschicht

Die Ausbildung des Verkehrsflächenoberbaues erfolgt nach [11] wie folgt:

- Gehweg (Erschließung): Bk0,3 / Gesamtaufbaustärke: 50 cm / Pflaster
- Gehweg (Zufahrt/Fußweg 8): Bk1,0 / Gesamtaufbaustärke: 60 cm / Pflaster auf bit. TS
- Fahrbahn (Erschließung): Bk1,0 / Gesamtaufbaustärke: 60 cm / Pflaster auf bit. TS
- Fahrbahn (Parkplatz): Bk1,0 / Gesamtaufbaustärke: 60 cm / Pflaster
- Fahrbahn (Zufahrt): Bk3,2 / Gesamtaufbaustärke: 60 cm / Asphalt

6.3.1 Anforderungskriterien

Für die Schottertragschicht (STS) und Frostschuttschicht (FSS) im Fahrbahn- und Gehwegsbereich (Gesteinskörnung 0/32 mm aus ungebrauchtem Natursteinmaterial) gelten die Anforderungen der ZTV SoB-StB 04/07, TL SoB-StB 04/07 und der TL Gestein-StB 04/07.

An das Material der Schottertrag- und Frostschuttschicht werden folgende wesentliche Anforderungen gestellt:

- Gesteinskörnung: Baustoffgemisch (0/32 mm)
- Feinkornanteil ($d \leq 0,063$ mm): ≤ 5 % (bei Anlieferung)
- Feinkornanteil ($d \leq 0,063$ mm): ≤ 7 % (im eingebauten Zustand)
- Ungleichförmigkeit ($U = d_{60}/d_{10}$): $U > 13$
- Umweltverträglichkeit: Einbauklasse Z 0 (bzw. gem. Verdingungsunterlagen)

Tabelle 16: Anforderungen an die Schottertrag- und Frostschuttschicht

Bereich	Belastungsklasse	Prüfebene	Tragfähigkeit E_{v2} [MN/m ²]	Verdichtung D_{Pr} [%]	Verhältniswert E_{v2} / E_{v1} [-]
Gehweg	RStO, Tafel 6, Zeile 1 (Pflaster)	OK STS	≥ 100	100	$\leq 2,3$
Gehweg	Bk1,0	OK FSS	≥ 120	100	$\leq 2,3$
Parkplatz	Bk1,0	OK STS	≥ 150	100	$\leq 2,3$
		OK FSS	≥ 120		
Fahrbahn (Pflaster)	Bk1,0	OK FSS	≥ 120	100	$\leq 2,3$
Fahrbahn (Asphalt)	Bk3,2	OK FSS	≥ 120	100	$\leq 2,3$



Darüber hinaus gelten folgende Einbaukriterien:

- Schichtdicken (im eingebauten Zustand): gemäß Verdingungsunterlagen
- Oberfläche der Schottertragschicht:
 - Profilgerechte Lage: $\leq \pm 2,0$ cm zur Sollhöhe.
 - Ebenheit bei Pflaster: Unebenheiten ≤ 1 cm (innerhalb einer 4 m langen Messstrecke).
 - Ebenheit bei Asphalt: Unebenheiten ≤ 3 cm (innerhalb einer 4 m langen Messstrecke).

6.3.2 Eignungsprüfungen

Vom AN sind für das Schottertrag- und Frostschuttschicht Eignungsprüfungen mit den nachfolgend genannten Angaben vorzulegen.

- Benennen der Bezugsquelle
- geologische Beschreibung der Lagerstätte
- petrografische Beschreibung und Beurteilung hinsichtlich Kornbeständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen und mechanischer Beanspruchung
- Nachweis ausreichender Verfügbarkeit
- Nachweis der Umweltverträglichkeit abweichend von der TL Gestein-StB 04/07, Abschnitt 2.4, durch eine Eignungsprüfung mit dem in der LAGA für Boden angegebenen Parameterumfang.

Für das einzubauende Material sind vom AN rechtzeitig vor Baubeginn über das einzubauende Material, Eignungsprüfungen nach TL bzw. ZTV SoB- StB 04/07 vorzulegen.

Alternativ können bei Material aus einem nach TL G SoB-StB 04/07 güteüberwachtem Lieferwerk auch die Prüfzeugnisse einer anerkannten Prüfstelle (RAP Stra 10) vorgelegt werden.

6.3.3 Prüfungen beim Probekbau

Zur Festlegung der Vorgehensweise beim Einbau des Schottertrag- und Frostschuttschichtmaterials sind Probekbauten nach ZTV E-StB 17 durchzuführen. Die dabei erreichte Verdichtung bzw. Tragfähigkeit kann mittels statischer Plattendruckversuche nach DIN 18134 nachgewiesen werden. Das Probefeld hat eine Mindestausdehnung von 5 m x 10 m.

Die bei den Probekbauten für die Schottertrag- und Frostschuttschicht erforderlichen Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen sind in der nachfolgenden Tabelle geregelt. Dabei gilt der Mindestumfang sowohl für die Schottertrag- als auch Frostschuttschichten.

**Tabelle 17:** Mindestprüfumfang beim Probebau an der STS / FSS

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang [Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FÜ
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	1 Stück	1 Stück
Einbaudicke	Aufgraben	2 Stück	1 Stück
Profilgerechte Lage und Ebenheit	Vermessung / TP Eben	Je nach Erfordernis	- ¹⁾
Plattendruckversuch	DIN 18134	2 Stück	- ¹⁾

¹⁾ Die Untersuchungen sind vom EÜ im Beisein des FÜ auszuführen

6.3.4 Prüfungen während der Bauausführung

Zur Überprüfung der beim Einbau der Schottertrag- und Frostschutzschichtmaterials erreichten Verdichtung können statische Plattendruckversuche nach DIN 18134 durchgeführt werden.

Der erforderliche Mindestumfang der im Rahmen der Bauausführung erforderlichen Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen ist für die Schottertrag- und Frostschutzschichten in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Die mindestens durchzuführenden Prüfungen sind in den mittleren beiden Spalten bezogen auf die Straßenlänge und auf die abzunehmenden Teilflächen sowie in den rechten beiden Spalten unter Zugrundelegung der tatsächlich geplanten Straßenlänge (Ansatz: 1.600 m) abzunehmender Teilflächen als Anzahl angegeben.

Tabelle 18: Mindestprüfumfang der baubegleitenden Untersuchungen an der STS / FSS

Erforderliche Prüfung / Parameter	Prüfvorschrift	Mindestprüfumfang			
		[1 Prüfung je ...]		[Anzahl Prüfungen]	
		EÜ	FÜ	EÜ	FÜ
Am Material der Schottertrag- und Frostschutzschicht					
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	200 m	400 m	8	4
Einbaudicke	Aufgraben	100 m bzw. je freizugebender Fläche	300 m bzw. je freizugebender Fläche	17	5
Auf OK Schottertrag- und Frostschutzschicht ...					
Profilgerechte Lage	Vermessung	je abzunehmender Fläche	Stichproben	je abzunehmender Fläche	Stichproben
Ebenheit	TP Eben (Richtlatte und Messkeil)	nach Erfordernis	Stichproben	nach Erfordernis	Stichproben
Plattendruckversuch	DIN 18134	100 m bzw. je freizugebender Fläche	200 m bzw. je freizugebender Fläche	17	9



7 Hinweise

Die in Verantwortung des Auftragnehmers zu erbringenden Leistungen werden allein durch das Einhalten dieses Qualitätssicherungsplanes nicht sichergestellt. Bei Mängeln kann sich der Auftragnehmer nicht darauf berufen, dass durch die vorgesehenen und vom Auftraggeber akzeptierten Qualitätssicherungsmaßnahmen die vertraglich vereinbarte Leistung erbracht wurde.

Aufgestellt:

Rubel & Partner

Wörrstadt, den 02. März 2020

Dipl.-Geol. S. Lahham

Dipl.-Geogr. A. Funke