



Trebes[®]

Unternehmensgruppe
Kiel · Rendsburg · Flensburg · Rostock · Hamburg
www.trebes.de

Unterlage 1: Erläuterungsbericht Korrigierte Fassung

Bauvorhaben: Verkehrsgerechter Um- und Ausbau
„Alte Lübecker Chaussee“, Kiel
zwischen „Stormarnstraße“ und „Rondeel“

Bauherr: Landeshauptstadt Kiel
Tiefbauamt, Abt. Verkehrswegebau
Fleethörn 9
24103 Kiel

Planung: Ingenieurteam Trebes Unternehmensgruppe
Preußerstraße 1-9
24105 Kiel

Projektnummer: 1534/1

Kiel, 11. Oktober 2024
Sachbearbeiter: Ing. Katharina Goos B.Eng.

Wir rechnen mit der Zukunft

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Notwendigkeit der Maßnahme	3
1.2	Vorliegende Unterlagen	3
2	Bodenverhältnisse, Gründung	4
2.1	Allgemeines	4
2.2	Ergebnisse der Untersuchungen	5
3	Altlasten, Kampfmitteluntersuchungen	7
4	Ermittlung der erforderlichen Gründungsebenen	7
5	Maßnahmenkonzept	8
6	Leitungen	8
7	Herstellung, Bauzeit	9
8	Beweissicherung	9
9	Erschütterungsmessungen	10

Anlagen

[A1] Entwurfszeichnung Blatt 1 „Gebäudeunterfangung“

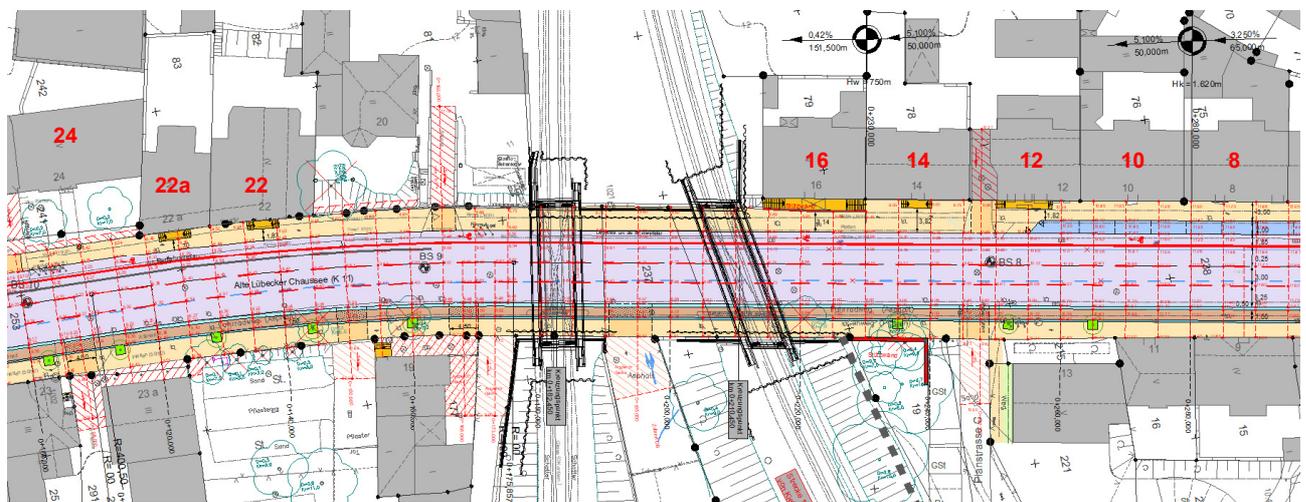
1 Allgemeines

1.1 Notwendigkeit der Maßnahme

Die Landeshauptstadt Kiel plant im Zusammenhang mit der Erneuerung der Bahnbrücken der Deutsche Bahn AG (DB-Strecken 1031 und 1022) den verkehrsgerechten Um- und Ausbau der „Alten Lübecker Chaussee“ zwischen der Einmündung „Lübscher Baum“ und „Hamburger Chaussee“.

Die „Alte Lübecker Chaussee“ liegt im Kieler Stadtteil „Südfriedhof“ bzw. bildet die Grenze zwischen den Stadtteilen „Gaarden-Süd“ und „Hassee“ und führt aus der Stadt hinaus direkt auf die B 404 in Richtung Bad Segeberg. Sie dient sowohl dem motorisierten Individualverkehr als auch dem öffentlichen Personennahverkehr.

Bei dem geplanten Umbau soll die lichte Höhe unter den Bahnbrücken auf 4,55 m erhöht werden. Hierzu werden das Fahrbahniveau und der angrenzende Geh- und Radweg entsprechend abgesenkt und die Trassierung im Übergangsbereich jeweils nördlich und südlich der Brücken angerammt. Dies hat auch Auswirkungen auf die Gründung der direkt angrenzenden Bestandsbebauung. Aufgrund der Reduzierung der Einbindetiefen müssen die Fundamente durch Tieferführung und / oder Verbreiterung ertüchtigt werden. Hierbei ist unabhängig von den Ergebnissen der Standsicherheitsberechnungen die Forstsicherheit zu berücksichtigen. Vorgesehen ist, die Bauwerksfundamente mittels HDI-Körpern zu unterfangen.



Auszug aus der Entwurfsplanung des Ing.-Büros eds-planung, Gettorf

1.2 Vorliegende Unterlagen

- [U1] Lageplan, „Verkehrsgerechter Um- und Ausbau der Alten Lübecker Chaussee (K 11) zwischen Rondeel (K 29) und Barkauer Kreuz (B 76)“, Vorentwurf gem. RE 2012, 24.10.2022, Projekt-Nr. 1583, eds-planung beratende ingenieure GmbH, Gettorf
- [U2] Regelquerschnitt A-A, „Verkehrsgerechter Um- und Ausbau der Alten Lübecker Chaussee (K 11) zwischen Rondeel (K 29) und Barkauer Kreuz (B 76)“, Vorentwurf gem. RE 2012, 24.10.2022, Projekt-Nr. 1583, eds-planung beratende ingenieure GmbH, Gettorf
- [U3] Regelquerschnitt B-B, „Verkehrsgerechter Um- und Ausbau der Alten Lübecker Chaussee (K 11) zwischen Rondeel (K 29) und Barkauer Kreuz (B 76)“, Vorentwurf gem. RE 2012,

- 24.10.2022, Projekt-Nr. 1583, eds-planung beratende ingenieure GmbH, Gettorf
- [U4] Querschnitt Brückenbauwerk Strecke 1031, „Verkehrsgerechter Um- und Ausbau der Alten Lübecker Chaussee (K 11) zwischen Rondeel (K 29) und Barkauer Kreuz (B 76)“, Vorentwurf gem. RE 2012, 24.10.2022, Projekt-Nr. 1583, eds-planung beratende ingenieure GmbH, Gettorf
- [U4] Querschnitt Brückenbauwerk Strecke 1022, „Verkehrsgerechter Um- und Ausbau der Alten Lübecker Chaussee (K 11) zwischen Rondeel (K 29) und Barkauer Kreuz (B 76)“, Vorentwurf gem. RE 2012, 24.10.2022, Projekt-Nr. 1583, eds-planung beratende ingenieure GmbH, Gettorf
- [U5] „Statische Stellungnahme zur straßenseitigen Bebauung für den verkehrsgerechten Um- und Ausbau der Alten Lübecker Chaussee (K 11) zwischen Rondeel (K 29) und Barkauer Kreuz (B 76)“, 05.10.2017, Projekt-Nr. 16145, Ingenieure fürs Bauen GmbH, Gettorf
- [U6] „Kostenschätzung verkehrsgerechter Um- und Ausbau Alte Lübecker Chaussee (K 11) zwischen Rondeel (K 29) und Barkauer Kreuz (B 76)“, 22.09.2017, Projekt-Nr. 16145, Ingenieure fürs Bauen GmbH, Gettorf
- [U7] Entwurfspläne „Haus Nr. 10, 12, 14, 16, 22, 22a“, 13.07.2017, Projekt-Nr. 16145, Ingenieure fürs Bauen GmbH, Gettorf
- [U8] Baugrundgutachten „Umbau Alte Lübecker Chaussee in Kiel zwischen Stormarnstraße und Rondeel, 12.10.2021, Projekt-Nr. P 80645, Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH, Kiel, einschließlich Anlagen:
Baugrundgutachten „Um- und Ausbau der Alten Lübecker Chaussee zwischen Stormarnstraße und Rondeel 24113 Kiel“, 30. 09.2021, 21.08506, Dipl.-Ing. Rainer J. PINGEL Ingenieurgesellschaft mbH, Hamburg
Prüfbericht „AR-21-XF-003077-01“, Projekt 80 645 Kiel, alte Lübecker Chaussee, Eurofins Umwelt Nord GmbH, Schwentinental
- [U9] Bestandsunterlagen der Häuser Nr. 10, 12, 14, 16, 22, 22a soweit im Bauaktenarchiv der Landeshauptstadt Kiel vorhanden

2 Bodenverhältnisse, Gründung

2.1 Allgemeines

Angaben zur Gründung der bestehenden Gebäude sind nicht oder nur unvollständig vorhanden gewesen. Die Angaben zur derzeitigen Gründungssituation der zu untersuchenden Wohngebäude wurden z.T. den Bestandsunterlagen des Bauaktenarchivs der Landeshauptstadt Kiel entnommen. Im Rahmen der Akteneinsicht zeigte sich, dass die Angaben zur Gründung, insbesondere bei den älteren Gebäuden, nicht sehr aussagekräftig waren und gerade die Höhenlagen der Fundamente meist lediglich über die aus den Zeichnungen herausgemessenen Abstände zum Gehweg ermittelt werden können. Somit wurden zur Erkundung der Fundamentunterkanten punktuell 5 Schürfe direkt an den Gebäuden erstellt.

Zur Beurteilung der Baugrundeigenschaften wurden 8 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 6,00 m abgeteuft, die zur Bestimmung der Lagerungsdichte der nicht-bindigen Böden um 6 schwere Rammsondierungen, ebenfalls mit einer Tiefe von 6,00 m, ergänzt wurden.

Aus ausgewählten Proben wurden Mischproben zur abfalltechnischen Deklaration nach LAGA zusammengestellt und analysiert.

Des Weiteren wurden an 11 ausgewählten Einzelproben die Kornverteilung, an einer Probe der Wassergehalt und an 2 Proben der Glühverlust bestimmt.

2.2 Ergebnisse der Untersuchungen

Im Folgenden sind einige Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefasst. Weitere Angaben sind der Unterlage [U8] zu entnehmen.

Die Gründung des bestehenden Gebäudes erfolgte gemäß den Ergebnissen der ausgeführten Fundamenterkundungen dem Alter entsprechend auf Streifenfundamenten.

Nach den durchgeführten Untersuchungen ergibt sich unter der vollständig mit Gehwegplatten oder Pflastersteinen versiegelter Fläche folgender, relativ einheitlicher Untergrundaufbau:

- Auffüllungen, sandig, schluffig, teils humos mit anthropogenen Beimengungen
- Schluff, bereichsweise
- Sand, gewachsen

Während der Aufschlussarbeiten sind in den südlicheren Kernbohrungen Grundwasserführungen bei im Mittel 5,50 m unter GOK angetroffen worden. Hierbei handelt es sich um den zusammenhängenden Grundwasserspiegel, der in Zeiten stärkeren Niederschlags temporär ansteigen kann. Oberflächennah ist zudem mit lokalen stau- und Sickerwässern zu rechnen.

Die chemische Untersuchung des Bodens hatte in beiden Proben zum Ergebnis, dass der Boden als Material des Zuordnungswertes Z 0 und somit als schadstofffrei eingestuft werden kann. Aufgrund des groben Sondierasters haben die Analysen allerdings den Status einer orientierenden Untersuchung.

Charakteristische Bodenkennwert gemäß DINEN 1997-1:2014-03:

Bodenart	Lagerung/ Bilddsamkeit	Wichten		Scherfestigkeit		Steife- modul	Boden- klassifikation	
		Feuchtwichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Kohäsion		gemäß DIN 18196 [⁴]	gemäß alter DIN 18300 [⁵]
		γ_k	γ'_k	φ_k	c_k		$E_{s,k}$	
		kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²		
<u>Auffüllung, sandig</u>	locker bis mitteldicht	18	10	27,5	0	8 - 13	[SU, ST]	3
<u>Füllsand</u>	mitteldicht bis dicht	19	11	32,5	0	30 - 45	SE, SI, GI	3
<u>Schluff</u>	weich- bis steifplastisch	17	7	27,5	2,5	6 - 10	UL, UM	4
<u>Sande</u>	mitteldicht bis dicht	19	11	32,5	0	> 45	SE, SI, GI	3

Tab. 1: Charakteristische Bodenkennwerte – *Alte Lübecker Chaussee - Unterfangung*

Die angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte sind unter Beachtung der Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) auch zur Bemessung von Verbaumaßnahmen zu nutzen.

Die aus den Bestandsgebäuden resultierenden Lasten können auch bei Reduzierung der Einbindetiefe mittels Einzel- oder Streifenfundamente in den gewachsenen Sanden abgetragen werden. Die oberflächennah anstehenden Auffüllungen sind bedingt durch die humosen und teils anthropogenen Bestandteile und durch Inhomogenitäten zur Lastabtragung nicht geeignet. Dies gilt ebenfalls für locker gelagerte Bereiche in den gewachsenen Sanden und bindige Zonen (Schluff). Die Mindestabsetztiefen ergeben sich aus den Ergebnissen der ausgeführten Schweren Rammsondierungen wie folgt:

Bereich Nord:

- - Alte Lübecker Chaussee 10: RS 1: min. 3,3 m unter GOK
- - Alte Lübecker Chaussee 12: RS 2: min. 4,2 m unter GOK
- - Alte Lübecker Chaussee 14: RS 3: min. 3,3 m unter GOK
- - Alte Lübecker Chaussee 16: RS 4: min. 2,8 m unter GOK

Bereich Süd:

- - Alte Lübecker Chaussee 20: RS 5: min. 2,7 m unter GOK
- - Alte Lübecker Chaussee 22: RS 6: min. 3,5 m unter GOK
- - Alte Lübecker Chaussee 22a: analog zu Nr. 22

Sollten abweichend von den erbohrten Bodenzuständen im Zuge der Fundamentertüchtigung aufgeweichte Böden, sehr tiefreichende Auffüllungen oder andere ungeeignete Böden angetroffen werden, so sind diese zur Lastabtragung nicht geeigneten Böden auszubauen und durch Füllsand oder Magerbeton zu ersetzen oder im Injektionsverfahren zu verbessern, um außergewöhnliche

Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen zu vermeiden.

3 Altlasten, Kampfmitteluntersuchungen

Obwohl keine konkreten Bombenblindgängerhinweispunkte auf den überprüften Luftbildern zu erkennen sind, kann das Vorhandensein von Blindgängern auf dem entsprechenden Straßenabschnitt durch die erfolgte Luftbildauswertung nicht ausgeschlossen werden. Entsprechend handelt es sich bei der Fläche weiterhin um eine Kampfmittelverdachtsfläche. Um den entsprechenden Kampfmittelverdacht abschließend zu bewerten, muss eine Sondierung der zu bebauenden Flächen erfolgen. Vor Abschluss der Sondiermaßnahmen dürfen auf dem Grundstück / Flächen keine Tiefbauarbeiten durchgeführt werden bzw. bauliche Anlagen errichtet werden.

4 Ermittlung der erforderlichen Gründungsebenen

Bei der Ermittlung der erforderlichen Gründungsebene wird davon ausgegangen, dass die Standsicherheit auch im Falle einer möglichen Abgrabung im Gehwegbereich (z.B. zum Verlegen von Leitungen) gewährleistet sein muss. In Anlehnung an den Entwurfs-Vermerk E01 des Landesbetriebs für Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein wird daher eine Abgrabungstiefe von 1 m (gemessen ab OK Gehweg) berücksichtigt.

Zudem soll die in DIN 4123 geforderte Mindest-Einbindetiefe von 0,50 m berücksichtigt werden.

Ausschlaggebend sind in allen Fällen jedoch die im Bodengutachten angegebenen Mindestabsetztiefen für Unterfangungen / Fundamentertüchtigungen.

Daraus ergeben sich folgende Gründungsebenen:

	Haus-Nr.	22a		22		16	
		TP	HP	TP	HP	TP	HP
Bestand	Gradiente vorh.	+8,67	+8,75	+8,75	+8,81	+9,11	+9,48
	OK Gehweg vorh.	+8,80	+8,91	+8,91	+8,97	+9,20	+9,69
	UK Gründung vorh.						*)
Planung	Station	0+120,00	0+130,00	0+130,00	0+145,00	0+215,00	0+230,00
	Gradiente neu	+8,38	+8,43	+8,43	+8,49	+8,78	+9,05
	Fb.-Absenkung	-0,29	-0,32	-0,32	-0,32	-0,33	-0,43
	OK Gehweg neu	+8,41	+8,46	+8,46	+8,52	+8,84	+9,08
	Gw.-Absenkung	-0,39	-0,45	-0,45	-0,45	-0,36	-0,61
	Abgrabung		1,00		1,00		1,00
	Einbindetiefe		0,50		0,50		0,50
	Mindestabsetztiefe		3,50		3,50		2,80
	UK Gründung neu		+5,30		+5,41		+6,40

*) Erkerabfangung +8,45

	Haus-Nr.	14		12		10	
		TP	HP	TP	HP	TP	HP
Bestand	Gradiente vorh.	+9,48	+9,99	+9,99	+10,55	+10,55	+11,12
	OK Gehweg vorh.	+9,69	+10,23	+10,23	+10,75	+10,75	+11,35
	UK Gründung vorh.				*)		
Planung	Station	0+230,00	0+245,00	0+245,00	0+265,00	0+265,00	0+280,00
	Gradiente neu	+9,05	+9,63	+9,63	+10,63	+10,63	+11,33
	Fb.-Absenkung	-0,43	-0,36	-0,36	+0,08	+0,08	+0,21
	OK Gehweg neu	+9,08	+9,75	+9,75	+10,61	+10,61	+11,39
	Gw.-Absenkung	-0,61	-0,48	-0,48	-0,14	-0,14	+0,04
	Abgrabung		1,00		1,00		1,00
	Einbindetiefe		0,50		0,50		0,50
	Mindestabsetztiefe		3,30		4,20		3,30
	UK Gründung neu		+6,39		+6,03		+7,45

*) abgetreppte Frostschräge
+9,40 bis 8,10 zwischen
Achse A und B

Anhand der Zusammenstellungen ist zu erkennen, dass die erforderlichen Gründungsebenen bei allen untersuchten Gebäuden unterhalb der Bestandsgründung liegen. Somit sind an allen Gebäuden entsprechende bauliche Maßnahmen durchzuführen.

5 Maßnahmenkonzept

Aufstellerseitig ist vorgesehen, die Bauwerksfundamente mittels HDI-Körpern zu unterfangen. Beim HDI-Verfahren wird unter hohem Druck (mehrere hundert bar) das Injektionsgut (Zementsuspension) durch Düsen am unteren Ende des Gestänges mit Austrittsgeschwindigkeiten > 100 m/s in den Boden eingebracht. Dadurch wird der Boden zerschnitten und mit dem Injektionsgut vermischt. Durch Drehen und gleichzeitiges Ziehen des Gestänges werden gleichmäßige Säulen (Durchmesser bis zu 180 cm) hergestellt. Der Durchmesser ist dabei abhängig von Druck, der Drehzahl, der Ziehgeschwindigkeit und dem anstehenden Boden. Angewendet werden kann das Verfahren in nahezu allen Bodenarten. In der DIN EN 12716 wird die Ausführung von Düsenstrahlarbeiten wie z.B. Hochdruck-Injektionen (HDI) geregelt.

Eine Alternative aus einer abschnittswisen Unterfangung gem. DIN 4123 wird aus Kostengründen sowie aufgrund der größeren zu erwartenden Setzungen und der damit verbundenen Bauwerkschäden verworfen.

6 Leitungen

Im Bereich der geplanten Unterfangungen sind unter Umständen unterschiedliche Ver- und Entsorgungsleitungen vorhanden.

Vor Beginn der Bauarbeiten ist die genaue Lage der Leitungen und Kabel mittels Leitungsplänen oder ggf. mittels Suchgrabungen zu erkunden. Unter Umständen ist zu prüfen, ob Leitungen im Vorfeld zur Baumaßnahme umverlegt werden müssen. Hierfür sind Abstimmungen mit den jeweiligen Versorgungsträgern zu treffen und sämtliche Leitungen sind nach den jeweiligen Vorschriften zu sichern, zu schützen und ggf. zu verlegen.

7 Herstellung, Bauzeit

Die Deutsche Bahn AG beginnt planmäßig im Februar 2023 mit der Erneuerung der Bahnbrücken. Diese Arbeiten sollen bis November / Dezember 2023 abgeschlossen sein. Der Beginn der geplanten Baumaßnahme „Um- und Ausbau der Alten Lübecker Chaussee“ ist derzeit für 2025 vorgesehen bei einer voraussichtlichen Bauzeit von etwa 2 Jahren. Zwischen diesen beiden Maßnahmen soll die Gebäudeunterfangung umgesetzt werden.

8 Beweissicherung

Rechtzeitig vor Beginn der Bauarbeiten soll eine Beweissicherung für anliegende bzw. im Einwirkungsbereich der Baumaßnahme liegende Bestandsgebäude und sonstige baulichen Anlagen erfolgen. Vorgesehen ist die Beweissicherung an der an den Gebäuden der Hausnummern 10, 12, 14, 16, 22 und 22a sowie 11, 13, 19 und 23a.

Die Beweissicherung wird von der Landeshauptstadt Kiel vor Ausschreibungsbeginn der Bauleistungen für das vorliegenden Bauvorhaben an geeignete Büros über eine Angebotsanfrage vergeben. Die Ergebnisse der Beweissicherung sind vor Baubeginn vorzulegen.

Es erfolgt eine rein visuelle Begutachtung im Innen- und Außenbereich an Haupt- und Nebengebäuden sowie an sonstigen baulichen Anlagen wie z.B. Einfriedungen, Pflasterflächen usw. ohne weitere Hilfsmittel (Steiger, Leiter usw.) und ohne Eingriffe in die jeweilige Bauwerksstruktur.

Zielsetzung ist die Kartierung erkennbarer Schäden sowie deren Dokumentation mittels Fotoaufnahmen, Text und Skizzen.

Es erfolgt eine schriftliche Ausarbeitung und Übergabe in 2-facher Ausfertigung in Papierform sowie in 1-facher Ausfertigung in digitaler Form (pdf).

Die Beweissicherung soll folgendes umfassen:

- digitale hochauflösende fotografische Zustandserfassung aller im Einflussbereich befindlicher Gebäude auch von innen, baulicher Anlagen und Außenanlagen
- Detailaufnahme offensichtlicher Vorschäden z.B. Risse an frei einsehbaren Wand-, Fußboden- und Deckenflächen, ggf. sachverständige Rissvermessung und Setzen von Rissmarken
- textliche Auflistung festgestellter relevanter Vorschäden mit Bildbeweis

Direkt nach Beendigung der Baumaßnahme ist eine weitere Begutachtung der einbezogenen Gebäude und Anlagen durchzuführen. Ggf. während der Baumaßnahme neu aufgetretene Schäden sind analog zur Erstaufnahme zu dokumentieren.

Die Leistung erfolgt nach Abstimmung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Die Eigentümer betreffender Gebäude werden im Vorfeld durch den Auftraggeber über die geplante Beweissicherung informiert. Seitens des Auftraggebers wird der Kontakt zu den Eigentümern vermittelt, es erfolgt eine Benennung der Ansprechpartner der derzeitigen Gebäudenutzer (Name, Telefon).

Der Auftragnehmer stimmt die Besichtigung mit den Nutzern bzw. den Eigentümern der jeweiligen Immobilie nach vorheriger Rücksprache mit dem Auftraggeber ab.

9 Erschütterungsmessungen

Während der Straßenbaumaßnahme sollen Erschütterungsmessungen durchgeführt werden.

Durchzuführen sind Erschütterungsmessungen an bestehenden Gebäuden nach DIN 4150, Teil 3 im Zuge von Straßen- und Kanalbaumaßnahmen. Diese Leistungen werden im Zuge des Ausschreibungsverfahrens als Position im Leistungsverzeichnis aufgenommen und sind von dem Auftragnehmer zu bepreisen und auszuführen.

Bestandsaufnahmen an bestehenden Gebäuden sind vor Ort kurz vor den Baumaßnahmen durch den AN durchzuführen. Bei der Begehung der Gebäude sind alle vorhandenen sichtbaren Schäden (normale bauliche Mängel) zu erfassen und zu dokumentieren (digitale Bilder). Dabei sind vorrangig die Außenwände parallel zur Baumaßnahme zu betrachten.

Die Warn- und Alarmmeldungen (Alarmfunktionen) erfolgen durch optische und zusätzlich durch Meldung per Fernübertragung (SMS) bei Überschreitungen der im Vorwege festgelegten Warnwerte. Die Meldung geht per SMS an die Verantwortlichen Mitarbeiter des AN. Die Datenfernübertragung erfolgt zur Auswertung der Messwerte inklusive Onlinedarstellung und Einblicknahme durch die Bauüberwachung. Die Messung ist über 24 Stunden an allen Arbeitstagen, an denen entsprechende Arbeiten ausgeführt werden, vorzunehmen.

Die Leistung erfolgt nach Abstimmung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Die Eigentümer betreffender Gebäude werden im Vorfeld durch den Auftraggeber über die geplante Erschütterungsmessung informiert. Seitens des Auftraggebers wird der Kontakt zu den Eigentümern vermittelt, es erfolgt eine Benennung der Ansprechpartner der derzeitigen Gebäudenutzer (Name, Telefon).

Der Auftragnehmer stimmt die Erschütterungsmessung mit den Nutzern bzw. den Eigentümern der jeweiligen Immobilie nach vorheriger Rücksprache mit dem Auftraggeber ab.
