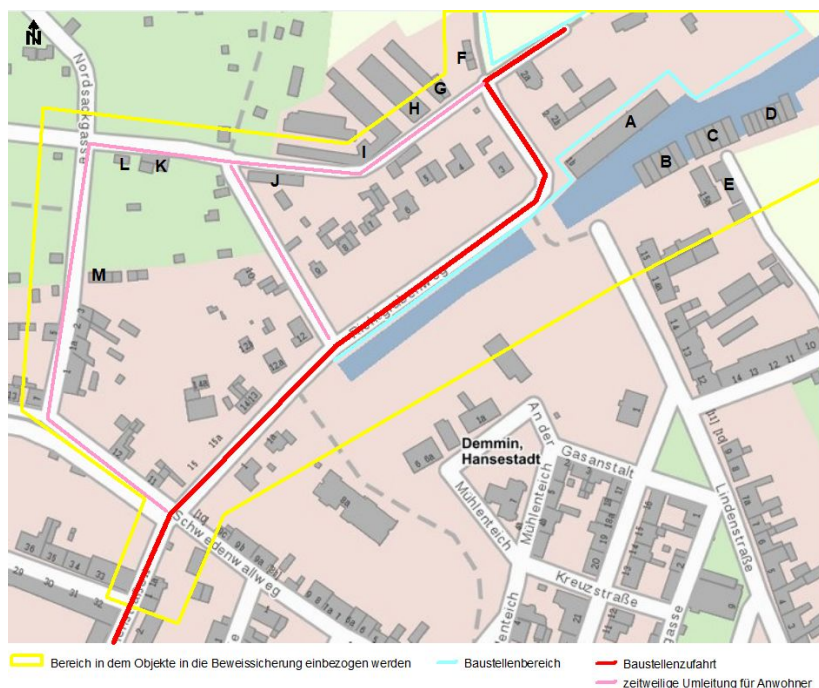




Büro für ingenieurgeophysikalische Messungen GmbH  
Hauptstraße 27, 17498 Weitenhagen  
Tel.: 03834 - 51 22 65, Fax: 03834 - 51 22 66  
E-Mail: Big-M.Lubenow@t-online.de

## Untersuchungsprogramm zum BV "Hochwasserschutz Demmin, Deich Bürgerwiesen A" in 17109 Demmin



**Auftraggeber:** Piacentini Costruzioni S.p.A.  
Via Lazio, 15  
41051 Montale (MO)  
Italien

**Archivnummer:** 1907 / 2019 / 038

**Bearbeiter:** Dr. Hermann Lubenow

**Mitarbeiterin:** Birgit Lubenow

Weitenhagen, den 12.06.2019

### **Archivierungsvermerk**

*Die Archivierung der Primärdaten erfolgte vereinbarungsgemäß unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen des Datenschutzes beim Auftragnehmer unter der Archivnummer 1907 / 2019 / 038. Der Auftragnehmer sichert dem Auftraggeber bei Anforderung die kostenlose Übergabe der archivierten Primärdokumente innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren nach dem umseitig angeführten Leistungstermin zu.*

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 1.Aufgaben- und Zielstellung.....                                | 2  |
| 2.Unterlagen.....                                                | 2  |
| 3.Beweissicherung.....                                           | 3  |
| 4.Optische Beweissicherung.....                                  | 5  |
| 4.1 Optische Beweissicherung von Straßen, Wegen und Flächen..... | 5  |
| 4.2 Optische Beweissicherung von Gebäuden.....                   | 7  |
| 4.2.1 Beweissicherung in südlichen Baustellenbereich.....        | 8  |
| 4.2.2 Beweissicherung in südlichen Baustellenbereich.....        | 9  |
| 4.3 Beweissicherung Uferlinie und Bootshaus.....                 | 10 |
| 4.3.1 Beweissicherung durch Taucher.....                         | 10 |
| 4.3.2 Einmessung.....                                            | 11 |
| 5.Setzungsmessungen.....                                         | 12 |
| 5.1 Südlicher Baustellenbereich.....                             | 12 |
| 5.2 Vermessung Lage und Höhe Meyenkrebsbrücke.....               | 12 |
| 6.Kanalinspektion.....                                           | 14 |
| 7.Erschütterungsmessungen.....                                   | 15 |
| 7.1 Beurteilungsgrößen und Beurteilungsverfahren.....            | 15 |
| 7.2 Anhaltswerte.....                                            | 17 |
| 7.3 Anlage und Ausführung der Messungen.....                     | 19 |
| 8.Ansprechpartner.....                                           | 20 |
| 9.Anlagen.....                                                   | 21 |
| 9.1 Liste der in die Beweissicherung einbezogenen Objekte.....   | 21 |
| 9.2 Messpegel.....                                               | 23 |
| 9.3 Positionen für Erschütterungsmessungen.....                  | 24 |

## 1. Aufgaben- und Zielstellung

Im Rahmen des Bauvorhabens "Hochwasserschutz Demmin, Deich Bürgerwiesen A" in 17109 Demmin ist ein Untersuchungsprogramm zur Beweissicherung zu erstellen.

Ziel der baubegleitenden Beweissicherung ist die Verhinderung bzw. Verminderung baubedingter Schäden, bzw. Belästigungen durch rechtzeitige Erkennung und Abstellung der Ursachen. Das erfordert weitere Untersuchungen, wie Rissmonitoring, wiederholte Setzungsmessungen, Erschütterungsmessungen usw. und die ständige, zeitnahe Auswertung und Beurteilung der Mess- und Beobachtungsergebnisse, sowie die laufende Beratung des Auftraggebers in dessen Bauberatungen.

Dieses Untersuchungsprogramm soll die einzelnen Arten der Beweissicherung und deren Umfang nach den jeweiligen Erfordernissen zusammenstellen.

## 2. Unterlagen

- [1] Auftrag von Piacentini Costruzioni Spa, Via Lazio 15 in 41051 Montale (MO) Italien
- [2] Ausschreibungsunterlagen zum Projekt „Hochwasserschutz Demmin - Deich Bürgerwiesen A, Los 2 - Hochwasserschutzanlage“
- [3] DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen, Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Ausgabe Dezember 2016, Beuth Verlag Berlin
- [4] Leitlinie zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen zu §§ 5 und 22 des Bundes - Immissionsschutzgesetzes, Ausgabe Mai 2000
- [5] DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Ausgabe Mai 2000, Beuth Verlag Berlin

### 3. Beweissicherung

Eine Beweissicherung wird zur Vorbeugung oder Klärung von gerichtlichen oder privaten Streitigkeiten durchgeführt. Darum sollte vor jeder Beweissicherung absolut klar sein, welche Bedeutung die dabei verwendeten Begriffe haben. Grundlage unserer Tätigkeit sind folgende Begriffsbestimmungen:

**Beweissicherung** ist die Untersuchung und Dokumentation des Zustandes von Gebäuden, Baudenkmälern, Brücken, technischen Anlagen, Straßen, Erdbauwerken usw. im Einwirkungsbereich eines Bauvorhabens. Unmittelbar von dem Bauvorhaben ausgehende Einwirkungen auf seine Umgebung, wie z.B. Setzungen, Erschütterungen, Veränderungen des Grundwasserspiegels, Vernässung von Kellerwänden, Lärmbelästigungen usw. sind häufig ebenfalls Gegenstand der Beweissicherung.

Ziel des Konsensverfahrens ist die schriftliche Bestätigung des Eigentümers des Beweissicherungsobjektes bzw. des, von diesem bevollmächtigten Vertreters, dass der, im Gutachten bzw. Befundprotokoll dargestellte Zustand als Istzustand zum Zeitpunkt der Beweissicherung anerkannt wird. Im Konsensverfahren besteht für den Sachverständigen Informationspflicht gegenüber dem Eigentümer bzw. Besitzer. Diesem ist ein Exemplar des Gutachtens bzw. Befundprotokolls zu übergeben und die darin angeführten Sachverhalte sind auf Verlangen vorzuzeigen und zu erläutern.

Für die Durchführung des Beweisverfahrens ist die Zutrittsgenehmigung der jeweiligen Eigentümer oder Besitzer (z.B. Mietern und Pächtern) erforderlich.

Für die Anfertigung von Fotos, Videos, Skizzen und Textprotokolle ist die Datenerhebungsgenehmigung der jeweiligen Eigentümer oder Besitzer erforderlich, andernfalls liegt ein Verstoß gegen § 28 (Datenerhebung und -speicherung für eigene Geschäftszwecke) des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) vor.

Der Sachverständige unterliegt gemäß § 203 Abs. 2 Nr. 5 StGB einer mit Strafe bewehrten Schweigepflicht. Dementsprechend ist es ihm untersagt, bei der Durchführung des Auftrages, insbesondere bei Gutachtenerstellung, das Gutachten selbst oder Tatsachen oder Unterlagen, die ihm im Rahmen seiner gutachterlichen Tätigkeit anvertraut worden sind, unbefugt zu offenbaren, weiterzugeben, oder auszunutzen. Die Pflicht zur Verschwiegenheit umfasst alle nicht offenkundigen Tatsachen und gilt über die Dauer des Auftrages hinaus.

Komplexe Beweissicherungsverfahren umfassen mehrere Sachgebiete, z.B. die optische Beweissicherung vor Beginn und nach Beendigung eines Bauvorhabens und zusätzlich baubegleitende Erschütterungs- und Setzungsmessungen an der Nachbarbebauung.

## 4. Optische Beweissicherung

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Bereiche der optischen Beweissicherung aufgeführt.

### 4.1 Optische Beweissicherung von Straßen, Wegen und Flächen

Ausschreibung OZ 1.1.4.30



Plan 1

Im Rahmen der Beweissicherung der Straßen, Wege und Flächen ist ein Video mit einer 4k Auflösung aufzunehmen.

Markante Positionen sind als Einzelbild aus dem Video zu kopieren, zu beschreiben und mit Positionsangabe zusammenzustellen.

In dem Video und den Detailaufnahmen sind folgenden Bereiche, die im Plan 1 dargestellt sind, aufzunehmen:

1. Baustellenzufahrt von der B 110 über die Christinenstraße bis zum Ende des Richtgrabenweges. In der Christinenstraße und im Richtgrabenweg ist besonders auf vorhandene Absenkungen und Spurbildungen zu achten. Auf der gesamten Strecke sind die Grundstückseinfahrten zu dokumentieren.
2. Zeitweilige Umleitungsstrecke Schwedenwallweg, Nordsackgasse und Teile des Richtgrabenweges. Hinweise wie unter 1.
3. Baustelleneinrichtungsfläche/Lagerbereich. Brücke über den Entwässerungsgraben, die als Baustellenzufahrt dienen kann.
4. Baumallee, Anzahl und Zustand.



5. Überlauf

## 4.2 Optische Beweissicherung von Gebäuden

### Ausschreibung OZ 1.1.4.40

Die Befundaufnahme wird folgendermaßen ausgeführt: Die optisch erkennbaren Schäden werden beschrieben und - soweit das technisch möglich ist - fotografisch dokumentiert. Geringfügige Schäden, z.B. Risse mit einer Rissweite unter 1 mm, die im Foto nicht erkennbar wären (im folgenden als Mikrorisse bezeichnet), werden nur beschrieben, und zwar durch Angabe ihrer Position, Rissweite und Länge. Die Größenparameter von Rissen, die sich bis zu 1,5 m über dem Boden befinden, werden mit Messlupe und Gliedermaßstab gemessen. Für höhere Positionen werden die betreffenden Werte geschätzt. Soweit möglich wird jeweils zusammen mit den Schäden ein Größenmaßstab aufgenommen.

Die Bearbeitung erfolgt in der üblichen Reihenfolge, d.h. von unten nach oben und von links nach rechts. Ausnahmen von dieser Regel sind meist dadurch bedingt, dass der betreffende Schaden erst unter einem anderen Blickwinkel bzw. Lichteinfall erkannt und nachgetragen wird, bzw. dass der betreffende Bereich erst später zugänglich wurde.

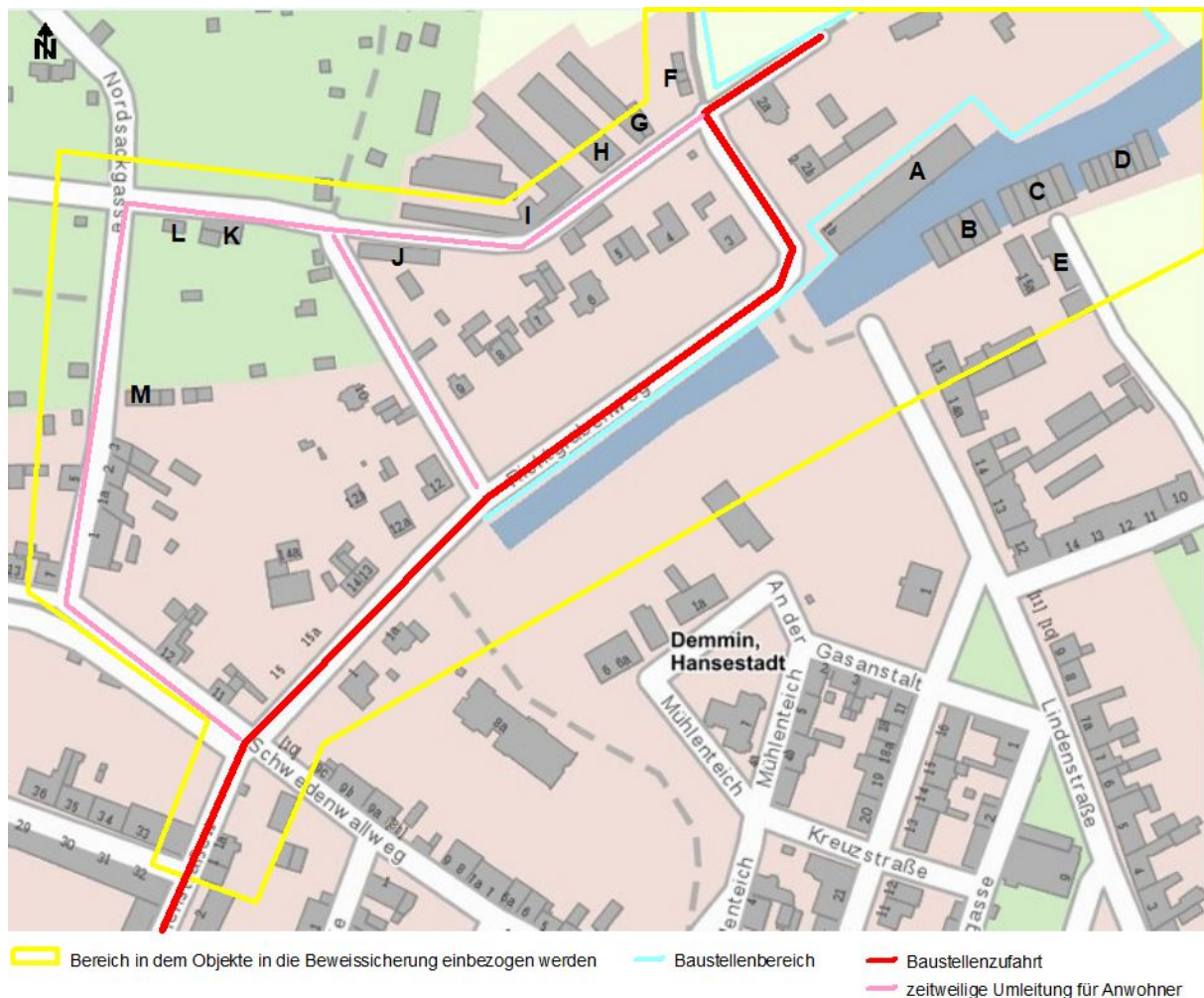
Bei umfangreich geschädigten Gebäuden bzw. Gebäudeteilen erfolgt die Beschreibung der Schäden mit Hilfe eines Schadensplans. In den Schadensplänen werden die Schadenspositionen mit roten Ziffern gekennzeichnet, die mit den, im Text angeführten Ziffern der Schadenspositionen des betreffenden Gebäudeteils übereinstimmen. Falls erforderlich wird die Lage der bemusterten Wand im Text durch Angabe der Himmelsrichtung beschrieben, nach der die betreffende Wand gerichtet ist. Relative Richtungsangaben bei den Beschreibungen (z.B. rechts neben dem Fenster usw.) beziehen sich auf die Ansicht während der Bearbeitung, d.h. bei der Außenfront von außen.

Zur Fotodokumentation der Schäden wird folgende technische Ausrüstung eingesetzt:

Kamera : Panasonic LUMIX DMC FZ 1000  
Vergleichsmaßstab für Strichstärken und Rissbreiten  
Teleskopnivellierlatte  
Messlupe

Mit der Beweissicherung wird in der 24. Woche begonnen.

## 4.2.1 Beweissicherung in südlichen Baustellenbereich



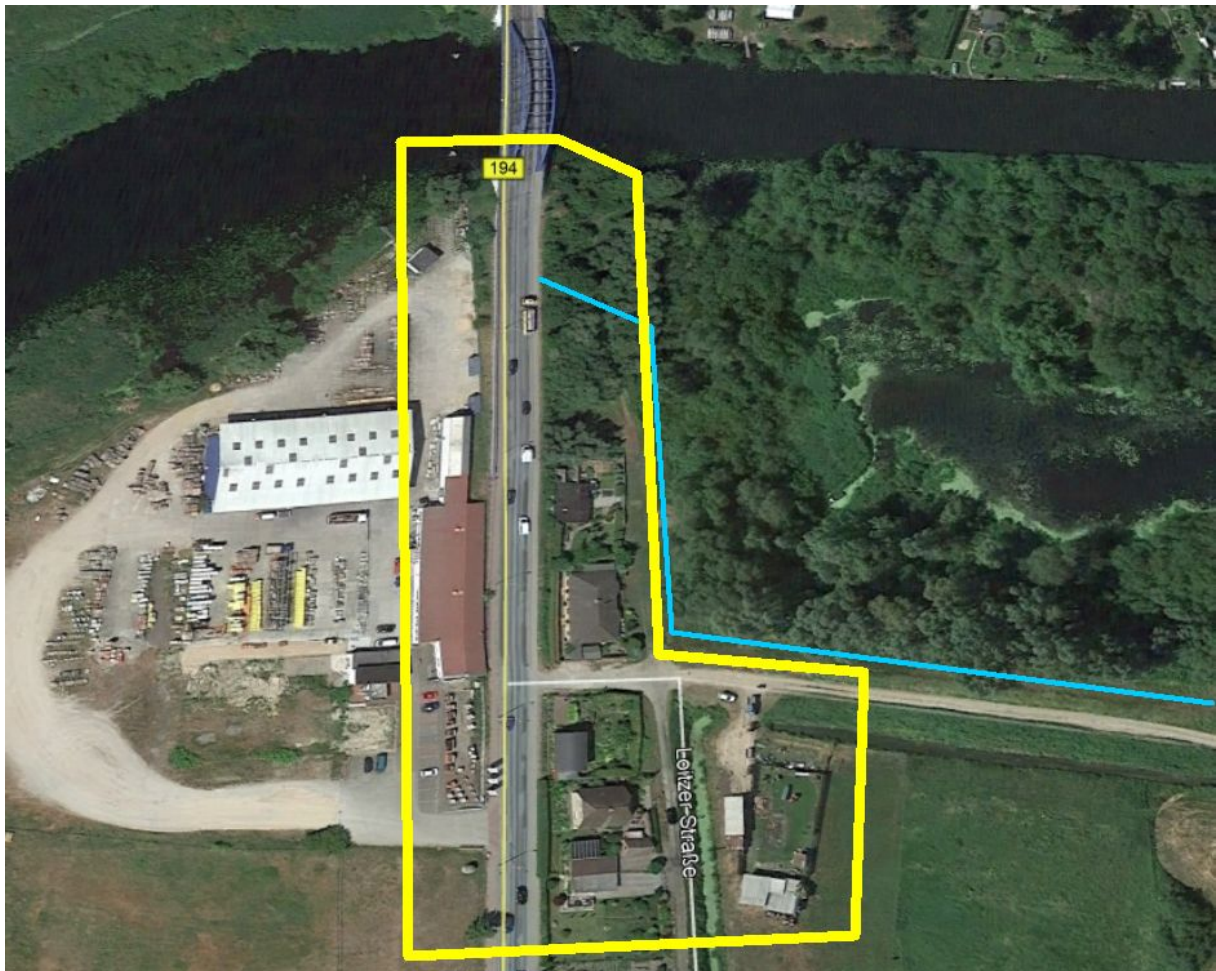
### Plan 2

Bei den im Plan 2 im Bereich der optischen Beweissicherung befindlichen Gebäuden ist bei der Befundaufnahme vor Ort zu prüfen, ob aufgrund des Bauzustandes und der Lage zur Baustelle bzw. zu den Zufahrtsstrecken eine Erschütterungskontrollmessung angeraten ist.

Die Liste der Einzelobjekte ist als Anlage 9.1 angefügt.

Im Rahmen dieser Beweissicherungen erfolgt auch die Beweissicherung des Schöpfwerks Richtgrabenweg, OZ 1.1.4.70.

#### 4.2.2 Beweissicherung in südlichen Baustellenbereich



■ Bereich in dem Objekte in die Beweissicherung einbezogen werden    — Baustellenbereich

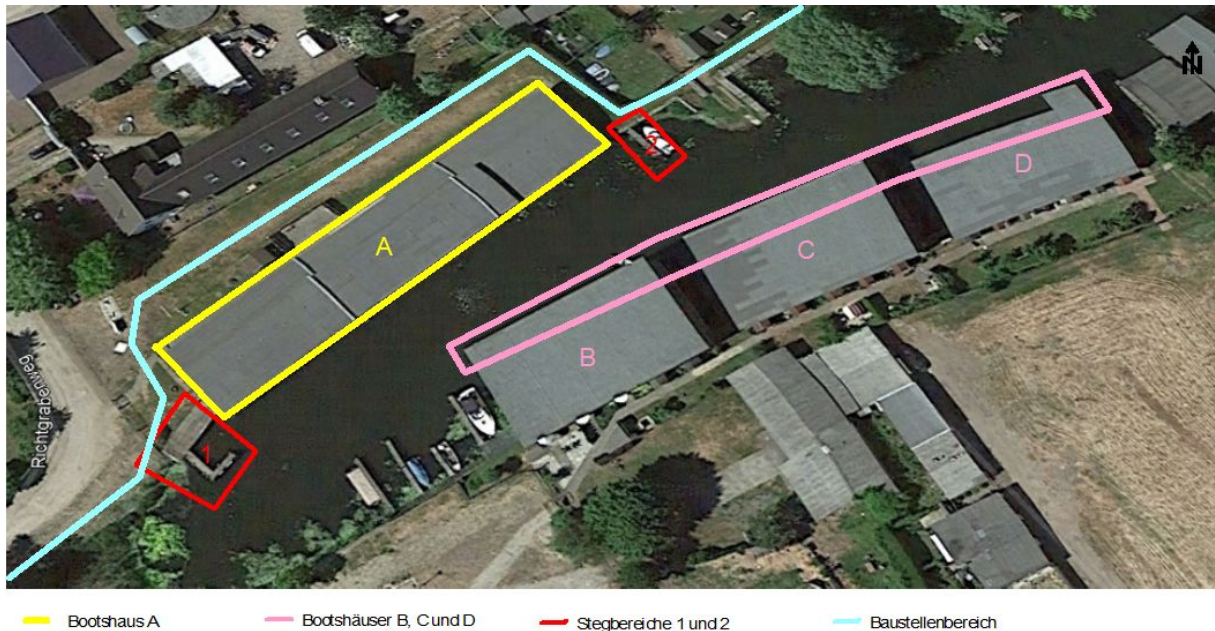
##### Plan 3

Bei der nördlichen Baustellenzufahrt ist besonders auf den Zufahrtsbereich zu achten.

### 4.3 Beweissicherung Uferlinie und Bootshaus

Die Beweissicherung im Bereich der Bootshäuser besteht aus zwei Komponenten, dem Einsatz von Tauchern um den Zustand von Pfählen und Uferverkleidungen festzustellen und einer Einmessung.

#### 4.3.1 Beweissicherung durch Taucher



Plan 4

Im Bereich des Bootshauses A sind die in den Positionen 1.1.4.150, 1.1.4.160 und 1.1.4.170 des Leistungsverzeichnisses aufgeführten Leistungen auszuführen. Tragende Pfahlkonstruktionen sind im Unterwasserbereich auf ihren Erhaltungszustand zu überprüfen. Dieser ist zu dokumentieren.

An den Bootshäusern B bis D sind die wasserseitig ersten tragenden Elemente im Unterwasserbereich zu untersuchen und zu dokumentieren.

Bei allen Untersuchungen sind Schrägstellungen von Pfählen, Wandteilen und Ufereinfassungen digital zu erfassen (Digitalwasserwaage) und zu dokumentieren.

Am Steg 1 ist der Steg zu untersuchen, weiterhin die Uferbefestigung.

Da der Steg 2 für die Bauzeit rückgebaut wird, ist der Zustand soweit zu dokumentieren, dass nach Bauende eine Wiederherstellung möglich ist.

### 4.3.2 Einmessung

Im Bereich des Bootshauses A ist die in der Position 1.1.4.90 des Leistungsverzeichnisses, Unterlage 05 Blatt 11, aufgeführte Vermessungsleistung auszuführen.

Die in einem Abstand von 0,5 m zu schaffenden Messpunkte sind so zu gestalten, dass diese für die Dauer der Bauarbeiten nutzbar sind. Eingriffe in die Bausubstanz des Bootshauses sind zu vermeiden.

## 5. Setzungsmessungen

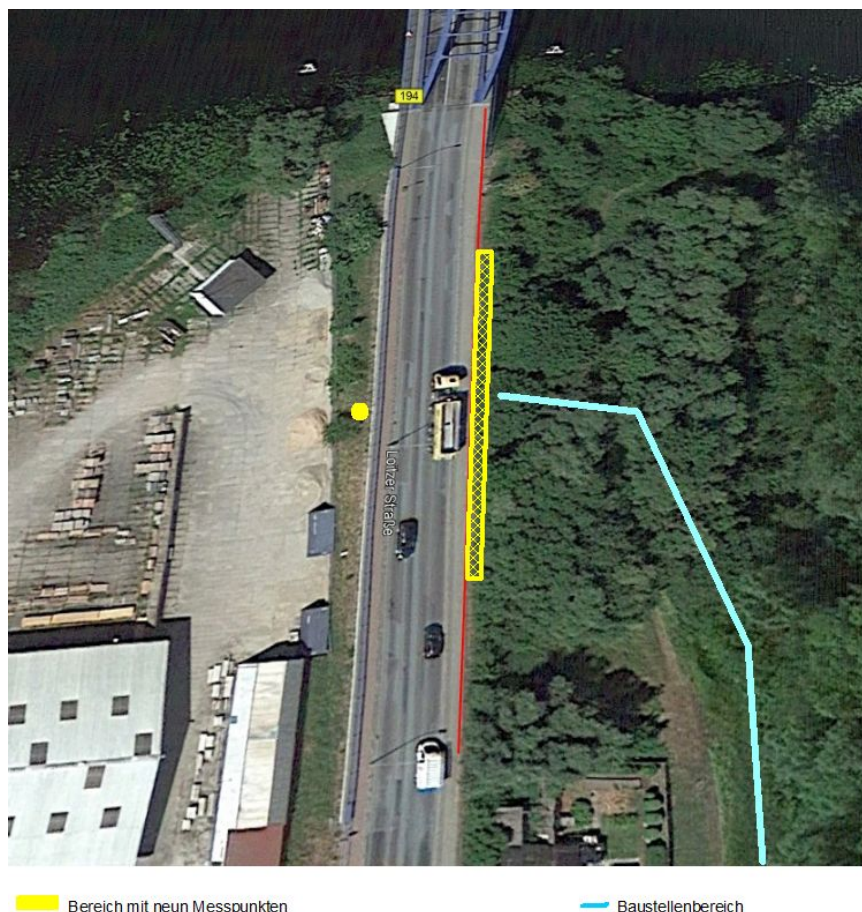
### 5.1 Südlicher Baustellenbereich

In der Position 1.1.4.80 des Leistungsverzeichnisses und Unterlage 05 Blatt 11 aufgeführte Vermessungsleistungen sind auszuführen.

Die zu schaffenden Messpunkte sind so zu gestalten, dass diese für die Dauer der Bauarbeiten nutzbar sind. Eingriffe in die Bausubstanz der zu überwachenden sind zu vermeiden.

### 5.2 Vermessung Lage und Höhe Meyenkrebsbrücke

In der Position 1.1.4.110 des Leistungsverzeichnisses aufgeführte Vermessungsleistungen sind auszuführen.



Plan 5

Abstand der einzubauenden Messpegel, siehe Anlage 9.2, ca. 2,5 m zum Straßenrand. Der Messpegel in der Mitte des Messprofils befindet sich im Auftreffpunkt der Hochwasserschutzwand auf die südlichen Rampe der

Meyenkrebsbrücke. Daran anschließend sind je vier Messpegel in nördlicher und südlicher Richtung anzuordnen. Der Abstand der Pegel untereinander beträgt jeweils 5 m.

Ein einzelner Messpegel ist auf der westlichen Straßenseite, gegenüber dem Auftreffpunkt der Hochwasserschutzwand auf die südliche Rampe der Meyenkrebsbrücke, zu positionieren.

Es sind folgende Messungen in Lage und Höhe auszuführen:

1. Nullmessung nach Einbau der Messpegel
2. Kontrollmessung 14 Tage vor Beginn der Rammarbeiten in diesem Bauabschnitt zwischen 000 + 0 und 000 + 50.
3. Kontrollmessung alle zwei Arbeitstage während der Rammarbeiten in diesem Bauabschnitt zwischen 000 + 0 und 000 + 50.
4. Schlussmessung nach Bauende.



● Messpunkte — Zufahrt Zwischenlager

### Plan 6

Das Rohr der Grabenüberfahrt zum Zwischenlager ist vor Baubeginn einzumessen und nach Bauende zu kontrollieren.

## 6. Kanalinspektion

In der Position 1.1.4.60 1.1.4.120 1.1.4.130 und 1.1.4.140 des Leistungsverzeichnisses und Unterlage 05 Blatt 12 aufgeführte Leistungen zur Kanalinspektion sind auszuführen.

## 7. Erschütterungsmessungen

### 7.1 Beurteilungsgrößen und Beurteilungsverfahren

Die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen nach DIN 4150. Dabei wird geprüft, ob die in der Norm angegebenen Anhaltswerte, entsprechend den vorliegenden Umständen eingehalten werden. Wenn das der Fall ist, kann davon ausgegangen werden, dass die betreffenden Erschütterungen keine Schäden und keine erheblichen Belästigungen verursachen. Andernfalls werden geeignete Schutzmaßnahmen erforderlich, mit denen die Erschütterungen so abgemindert werden, dass die Einhaltung der Anhaltswerte gewährleistet ist.

Die Beurteilung von Erschütterungen hinsichtlich ihrer Einwirkung auf Menschen in Gebäuden erfolgt nach einem komplizierteren Beurteilungsverfahren auf der Grundlage der DIN 4150-2 [05]:

Dabei wird das Erschütterungssignal, d.h. die Zeitfunktion der Schwinggeschwindigkeit  $\mathbf{v(t)}$  zunächst einer Frequenzbewertung unterzogen. Die Gleichung für die Umrechnung in das frequenzbewertete Erschütterungssignal  $\mathbf{KB(t)}$  lautet:

$$|H_{\mathbf{KB}}(f)| = \frac{1}{\sqrt{1 + (f_0/f)^2}} \quad (1) \quad \text{mit } \mathbf{f_0} = 5,6 \text{ Hz und } \mathbf{f} = \text{Frequenz des Erschütterungssignals.}$$

Danach wird eine Zeitbewertung durch Berechnung des gleitenden Effektivwertes nach Gleichung (2) durchgeführt.

$$\mathbf{KB_{\tau}(t)} = \sqrt{\frac{1}{\tau} \int_{\xi=0}^t e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} \cdot \mathbf{KB^2(\xi)} d\xi} \quad (2)$$

Wenn dabei für die Zeitkonstante  $\tau = 0,125 \text{ s}$  eingesetzt wird, erhält man die bewertete Schwingstärke  $\mathbf{KB_F(t)}$ . Der maximale Werte dieser Zeitfunktion ist die maximale bewertete Schwingstärke  $\mathbf{KB_{Fmax}}$ .

Nach [02], Anhang D, 6b liegt die Schwelle, von der ab Erschütterungen von den meisten Menschen gespürt werden, „im Bereich zwischen  $KB = 0.1$  und  $KB = 0.2$ “. In Wohnungen „werden auch bereits gerade spürbare Erschütterungen als störend empfunden. Erschütterungseinwirkungen um  $KB = 0.3$  werden beim ruhigen Aufenthalt in Wohnungen überwiegend bereits als gut spürbar und entsprechend stark störend wahrgenommen“.

Das Beurteilungsverfahren besteht aus zwei Phasen, wobei in der ersten Phase geprüft wird, ob der jeweils zutreffende Anhaltswert  $A_u$  nach [02], eingehalten wird, d.h. ob die maximale bewertete Schwingstärke  $KB_{Fmax}$  kleiner ist, als dieser Anhaltswert. Wenn das der Fall ist, sind die Anforderungen der Norm eingehalten.

Wenn der Anhaltswert  $A_u$  nicht eingehalten wird, erfolgt in einer zweiten Phase neben der Prüfung der Stärke der Erschütterungen auch die Berücksichtigung ihrer Häufigkeit. Dazu wird die Einwirkungszeit der Erschütterungen nach [02], 3.5.3. in jeweils 30 s lange Takte  $T$  eingeteilt und für jeden Takt  $T_i$  die maximale bewertete Schwingstärke bestimmt, die als Taktmaximalwert  $KB_{FTi}$  bezeichnet wird. Damit wird für die gesamte Einwirkungszeit der Taktmaximal-Effektivwert  $KB_{FTm}$  nach der folgenden Gleichung bestimmt:

$$KB_{FTm} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N KB_{FTi}^2} \quad (3) \text{ mit } N = \text{Anzahl der Takte.}$$

Weiterhin wird mit den Werten von  $KB_{FTm}$  nach den Gleichungen (4a), (4b) in [02] die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTr}$  berechnet.

$$KB_{FTr} = \sqrt{\frac{1}{T_r} \sum_j T_{e,j} KB_{FTm,j}^2} \quad (4a)$$

$$KB_{FTr} = KB_{FTm} \sqrt{T_e/T_r} \quad (4b) \quad \text{mit:}$$

$T_r$  = Beurteilungszeit (tags 16 h, nachts 8 h)

$T_e$  = Einwirkungszeit außerhalb von Ruhezeiten

$T_{ej}$  = Teileinwirkungszeit außerhalb von Ruhezeiten

$KB_{Ftm}$  und  $KB_{FTmj}$  = Taktmaximal-Effektivwert(e), nach Gleichung (3), die für die Einwirkungszeit  $T_e$  oder Teileinwirkungszeiten  $T_{ej}$  repräsentativ sind.

Damit wird schließlich - für den Tag- und Nachtzeitraum gesondert - geprüft, ob der jeweils zutreffende Anhaltswert  $A_r$  nach [05], Tabelle 1 eingehalten wird, d.h. ob die Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FTr}$  kleiner ist, als dieser Anhaltswert. Wenn das der Fall ist, sind die Anforderungen der Norm eingehalten.

Wenn die Erschütterungen auch während der Ruhezeiten (werktags von 6:00 bis 7:00 Uhr und von 19:00 bis 22:00 Uhr, sonn- und feiertags von 6:00 bis 22:00 Uhr) einwirken, ist  $KB_{FTr}$  nach [02] Gleichung 5 zu berechnen.

„Erhebliche Belästigungen liegen im allgemeinen nicht vor, wenn die Anhaltswerte dieser Norm eingehalten werden“ [02], Abs. 4.

## 7.2 Anhaltswerte

Für die Beurteilung der Einwirkungen von Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden gelten - mit Ausnahme von Erschütterungseinwirkungen durch Baumaßnahmen - die in der folgenden Tabelle 1 angegebenen Anhaltswerte nach [05], Tabelle 1.

Für die Beurteilung der Einwirkungen von kurzzeitigen Erschütterungen auf Gebäude gelten die in Tabelle 2 angegebenen Werte nach [03], Tabelle 1 angegebenen Anhaltswerte<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Die Vervielfältigung der Tabellen 1 und 2 erfolgt mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. vom 08.01.2018

| Zeile | Einwirkungsort                                                                                                                                                                                                                                         | Tags  |       |       | Nachts |       |       |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                        | $A_u$ | $A_o$ | $A_r$ | $A_u$  | $A_o$ | $A_r$ |
| 1     | Einwirkungsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergleiche Industriegebiete BauNVO, § 9). | 0,4   | 6     | 0,2   | 0,3    | 0,6   | 0,15  |
| 2     | Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergleiche Gewerbegebiete BauNVO, § 8).                                                                                                                          | 0,3   | 6     | 0,15  | 0,2    | 0,4   | 0,1   |
| 3     | Einwirkungsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vergleiche Kerngebiete BauNVO, § 7, Mischgebiete BauNVO, § 6, Dorfgebiete BauNVO, § 5).                                          | 0,2   | 5     | 0,1   | 0,15   | 0,3   | 0,07  |
| 4     | Einwirkungsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche reines Wohngebiet BauNVO, § 3, allgemeine Wohngebiete BauNVO, § 4, Kleinsiedlungsgebiete BauNVO, § 2).                                      | 0,15  | 3     | 0,07  | 0,1    | 0,2   | 0,05  |
| 5     | Besonders schutzbedürftige Einwirkungsorte, z. B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen.                                                                                                             | 0,1   | 3     | 0,05  | 0,1    | 0,15  | 0,05  |

In Klammern sind jeweils die Gebiete der Baunutzungsverordnung BauNVO angegeben, die in der Regel den Kennzeichnungen unter Zeile 1 bis 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter Zeile 1 bis 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkungen vorgenommen ist, die Gebietseinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.

**Tabelle 1:** Anhaltswerte  $A_u$ ,  $A_o$  und  $A_r$  für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen (nach [05], Tabelle 1)

| -               | Gebäudeart                                                                                                                                                                                    | Anhaltswerte für $v_{i, \max}$ in mm/s                  |                 |                               |                                             |                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                               | Fundament, alle Richtungen, $i = x, y, z$<br>Frequenzen |                 |                               | Oberste Deckenebene, horizontal, $i = x, y$ | Decken, vertikal, $i = z$ |
|                 |                                                                                                                                                                                               | 1 Hz bis 10 Hz                                          | 10 Hz bis 50 Hz | 50 Hz bis 100 Hz <sup>a</sup> | alle Frequenzen                             | alle Frequenzen           |
| Spalte<br>Zeile | 1                                                                                                                                                                                             | 2                                                       | 3               | 4                             | 5                                           | 6                         |
| 1               | Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten                                                                                                                  | 20                                                      | 20 bis 40       | 40 bis 50                     | 40                                          | 20                        |
| 2               | Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten                                                                                                                    | 5                                                       | 5 bis 15        | 15 bis 20                     | 15                                          | 20                        |
| 3               | Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen <u>und</u> besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind | 3                                                       | 3 bis 8         | 8 bis 10                      | 8                                           | 20 <sup>b</sup>           |

ANMERKUNG Auch bei Einhaltung der Anhaltswerte nach Zeile 1, Spalten 2 bis 5 können leichte Schäden nicht ausgeschlossen werden.

<sup>a</sup> Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.

<sup>b</sup> Unterabschnitt 5.1.2 Absatz 2 ist zu beachten.

**Tabelle 2:** Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit  $v_i$  zur Beurteilung der Einwirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Bauwerke.



## 8. Ansprechpartner

Ansprechpartner für die Beweissicherung (soweit bekannt):

Die optische Beweissicherung und die Erschütterungsmessungen werden ausgeführt durch:

Big-M GmbH, Hauptstraße 27 in 17498 Weitenhagen

Ansprechpartner / -in:

Dr. Hermann Lubenow    Tel.    + 49 3834 512264    Funk.    0171 3536656

Birgit Lubenow            Tel.    + 49 3834 512265    Funk.    0160 2852212

Weitere Informationen über die Big-M GmbH unter    [www.big-m-gmbh.de](http://www.big-m-gmbh.de)

Vermessungsleistungen:

### **GEO Ingenieurservice Nord-Ost**

GmbH & Co.KG

Gewerbegebiet 18

Miltzow

Ansprechpartner Herr [Sören Schwarzenholz](#)

+49 172 3799149

[s.schwarzenholz@geogroup.de](mailto:s.schwarzenholz@geogroup.de)

Taucherarbeiten:

Herr Andreas Ihle

Rechnungs- und Lieferanschrift

Boots- & Taucherservice Ihle

OT Klein Kussewitz

Dorfstr. 1

D-18182 Bentwisch

Funktel.        +49 172 3145 516

Tel.            +49 38202 449935

Fax            +49 38202 442793

Email:        [info@bts-ihle.de](mailto:info@bts-ihle.de)

Web: [www.bts-ihle.de](http://www.bts-ihle.de)

Weitenhagen, den 12.06.2019

Dr. H. Lubenow

## 9. Anlagen

### 9.1 Liste der in die Beweissicherung einbezogenen Objekte

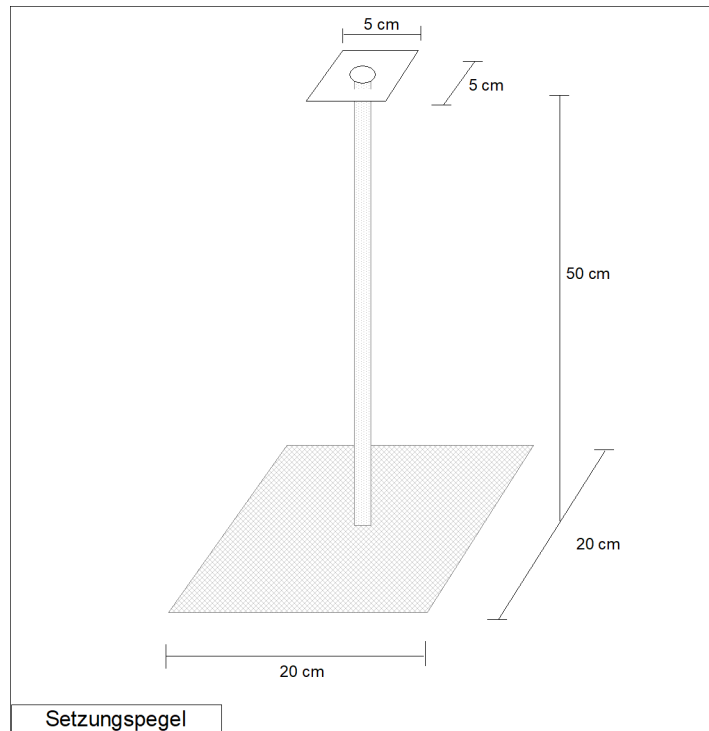
| Lfd. Nr. | Objekt                            | Umfang BW                |
|----------|-----------------------------------|--------------------------|
| 1        | Christinenstraße 1                | außen und eine Raumtiefe |
| 2        | Christinenstraße 1a               | außen und eine Raumtiefe |
| 3        | Baustraße 33                      | außen und eine Raumtiefe |
| 4        | Schwedenwallweg 10                | außen und eine Raumtiefe |
| 5        | Schwedenwallweg 11                | außen und eine Raumtiefe |
| 6        | Schwedenwallweg 12                | außen und eine Raumtiefe |
| 7        | Richtgrabenweg 1                  | außen und eine Raumtiefe |
| 8        | Richtgrabenweg 1a                 | außen und eine Raumtiefe |
| 9        | Richtgrabenweg 1b                 | außen und eine Raumtiefe |
| 10       | Richtgrabenweg 2                  | außen                    |
| 11       | Richtgrabenweg 2a                 | außen und innen          |
| 12       | Richtgrabenweg 2b                 | außen                    |
| 13       | Richtgrabenweg 3                  | außen und innen          |
| 14       | Richtgrabenweg 4                  | außen und eine Raumtiefe |
| 15       | Richtgrabenweg 5                  | außen und eine Raumtiefe |
| 16       | Richtgrabenweg 6                  | außen und eine Raumtiefe |
| 17       | Richtgrabenweg 7                  | außen und eine Raumtiefe |
| 18       | Richtgrabenweg 8                  | außen und eine Raumtiefe |
| 19       | Richtgrabenweg 9                  | außen und eine Raumtiefe |
| 20       | Richtgrabenweg 10                 | außen und eine Raumtiefe |
| 21       | Richtgrabenweg 12                 | außen und innen          |
| 22       | Richtgrabenweg 12a                | außen und eine Raumtiefe |
| 23       | Richtgrabenweg 12b                | außen und eine Raumtiefe |
| 24       | Richtgrabenweg 13                 | außen und eine Raumtiefe |
| 25       | Richtgrabenweg 14                 | außen und eine Raumtiefe |
| 26       | Richtgrabenweg 15                 | außen und eine Raumtiefe |
| 27       | Richtgrabenweg 15a                | außen und eine Raumtiefe |
| 28       | Lindenstraße 15                   | außen und eine Raumtiefe |
| 29       | Lindenstraße 15a                  | außen und eine Raumtiefe |
| 30       | Gebäude "American Bulldog" Geb. 1 | außen und innen          |
| 31       | Gebäude "American Bulldog" Geb. 2 | außen und innen          |
| 32       | Gebäude "American Bulldog" Geb. 3 | außen und innen          |
| 33       | Gebäude "American Bulldog" Geb. 4 | außen und innen          |
| 34       | Gebäude "American Bulldog" Geb. 5 | außen und innen          |
| 35       | Bootshaus A                       | außen und innen          |
| 36       | Bootshaus B                       | außen und innen          |
| 37       | Bootshaus C                       | außen und innen          |
| 38       | Bootshaus D                       | außen und innen          |
| 39       | Objekt E                          | außen und innen          |
| 40       | Kleingarten F                     | außen und innen          |
| 41       | Kleingarten G                     | außen und innen          |
| 42       | Kleingarten H                     | außen und innen          |
| 43       | Kleingarten F                     | außen und innen          |
| 44       | Kleingarten G                     | außen und innen          |
| 45       | Garagenen H                       | außen und innen          |
| 46       | Garagenen I                       | außen und innen          |
| 47       | Garagenen J                       | außen und innen          |
| 48       | Garagenen K                       | außen und innen          |
| 49       | Garagenen L                       | außen und innen          |
| 50       | Gebäude M                         | außen und innen          |

## Liste der in die Beweissicherung einbezogenen Objekte

|    |                                     |                          |
|----|-------------------------------------|--------------------------|
| 51 | Nordsackgasse 1                     | außen und innen          |
| 52 | Nordsackgasse 1a                    | außen und innen          |
| 53 | Nordsackgasse 2                     | außen und innen          |
| 54 | Nordsackgasse 3                     | außen und innen          |
| 55 | Nordsackgasse 5                     | außen und innen          |
| 56 | Ecke Nordsackgasse/ Schwedenwallweg | außen und innen          |
| 57 | B 194, Loitzer Straße 25            | außen und innen          |
| 58 | B 194, Loitzer Straße 26            | außen und innen          |
| 59 | B 194, Loitzer Straße ohne          | außen und innen          |
| 60 | B 194, Loitzer Straße 26            | außen und innen          |
| 61 | B 194, Loitzer Straße 27            | außen und eine Raamtiefe |
| 62 | B 194, Loitzer Straße 27a           | außen und innen          |

Liste 1 Liste der in die optische Beweissicherung einzubeziehenden Häuser

## 9.2 Messpegel



Messpegel für die Lage und Höhenmessung an der Meyenkrebsbrücke.

Es sind auch gleichwertige Pegel einsetzbar.

### 9.3 Positionen für Erschütterungsmessungen

| Lfd. Nr. | Objekt                            | Umfang        |
|----------|-----------------------------------|---------------|
| 1        | Christinenstraße 1                | Einzelmessung |
| 2        | Richtgrabenweg 1b                 | Dauermessung  |
| 3        | Richtgrabenweg 2a                 | Einzelmessung |
| 4        | Pumpwerk                          | Einzelmessung |
| 5        | Richtgrabenweg 2                  | Einzelmessung |
| 6        | Richtgrabenweg 3                  | Dauermessung  |
| 7        | Richtgrabenweg 4                  | Einzelmessung |
| 8        | Richtgrabenweg 12                 | Einzelmessung |
| 9        | Richtgrabenweg 13                 | Einzelmessung |
| 10       | Richtgrabenweg 14                 | Dauermessung  |
| 11       | Gebäude "American Bulldog" Geb. 1 | Einzelmessung |
| 12       | Gebäude "American Bulldog" Geb. 2 | Einzelmessung |
| 12       | Bootshaus A                       | Dauermessung  |
| 13       | Bootshaus C                       | Einzelmessung |
| 13       | Kleingarten                       | Einzelmessung |
| 14       | Pumpwerk 2                        | Einzelmessung |
| 15       | Überlauf                          | Einzelmessung |
| 16       | Gasleitung                        | Einzelmessung |
| 17       | Gasleitung                        | Einzelmessung |
| 18       | Gasleitung                        | Einzelmessung |
| 19       | Gasleitung                        | Einzelmessung |
| 20       | Gasleitung                        | Einzelmessung |
| 21       | B 194, Loitzer Straße 25          | Einzelmessung |
| 22       | B 194, Loitzer Straße 26          | Einzelmessung |
| 23       | B 194, Loitzer Straße 26a         | Einzelmessung |
| 24       | B 194, Loitzer Straße 27          | Einzelmessung |
| 25       | Brücke                            | Einzelmessung |

Liste 2 Liste der derzeitigen Positionen für Erschütterungsmessungen