

# **Planfeststellungsverfahren**

**für den**  
**Ersatz der beiden Kleinen Schleusenammern und**  
**Anpassung der Vorhäfen in Kiel-Holtenau**

**VORHABENTRÄGER:**

**WASSERSTRASSEN- UND SCHIFFFAHRTSAMT KIEL-HOLTENAU**

**SCHLEUSENINSEL 2**

**24159 KIEL-HOLTENAU**



## **5.6**

# **Beweissicherungskonzept**

# **Ersatz der beiden Kleinen Schleusenammern und Anpassung der Vorhären in Kiel-Holtenau**

## **Vorsorgliches Beweissicherungsverfahren** **-Konzept-**

**VORHABENTRÄGER:**

**WASSERSTRASSEN- UND SCHIFFFAHRTSAMT KIEL-HOLTENAU**  
**SCHLEUSENINSEL 2**  
**24159 KIEL-HOLTENAU**



**VERFASSER:**

**FACHBEREICH INVESTITIONEN NOK**  
**BEIM WASSERSTRASSEN- UND SCHIFFFAHRTSAMT KIEL-HOLTENAU**  
**SCHLEUSENINSEL 2**  
**24159 KIEL-HOLTENAU**

Bearbeiter: Martin Ondratschek

Dokumentenummer: WSA 03 01 BS 0001 F  
DVtU TU-ID:

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Veranlassung .....	2
2. Unterlagen .....	2
3. Bauvorhaben .....	2
4. Umfang der vorsorglichen Beweissicherung .....	3
5. Risikobewertung und daraus abgeleitete MaBnahmen der vorsorglichen Beweissicherung .....	4
5.1    Neubau Umschlagstelle Schleusengelände Sfid in Kiel-Wik .....	4
5.1.1    Auswirkung von Erschfitterungen .....	4
5.1.2    Hydrologische Auswirkungen.....	6
5.2    Neubau Anlegedalben Revisionsverschlusse .....	7
5.2.1    Auswirkung von Erschfitterungen .....	8
5.2.2    Hydrologische Auswirkungen.....	8
5.3    Herstellung der Baustellenbetriebsflfichen auf der Mittelinsel .....	8
5.4    Ersatz der kleinen Schleusenammern.....	8
5.4.1    Auswirkung von Erschfitterungen .....	9
5.4.2    Hydrologische Auswirkungen.....	12
5.5    Anpassung der Vorhfen und Neubau der Leitwerke .....	12
5.5.1    Auswirkung von Erschfitterungen .....	13
5.5.2    Hydrologische Auswirkungen.....	13
6. Abbildungsverzeichnis .....	13

## 1. Einleitung und Veranlassung

Für den Neubau einer Umschlagstelle auf dem Betriebsgelände Süd, den Ersatz der beiden Kleinen Schleusenammern, die Anlegedalben für die Revisionsverschlusse und die Anpassung der Vorhäfen sind umfangreiche Bautätigkeiten notwendig. Die Gesamtbaumanahme soll dabei keine negativen Auswirkungen und Beeinträchtigungen auf das Umfeld ausüben. Um eventuell doch auftretende Veränderungen und Schäden aus bautechnischer Sicht im Hinblick auf den Bauzustand von Gebäuden und Anlagen besser erkennen und regulieren zu können, ist vom Vorhabenträger eine vorsorgliche Beweissicherung geplant.

## 2. Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden für die Bearbeitung verwendet:

- [U1] Grundinstandsetzung der Kleinen Schleuse Kiel Holtenau, NOK-km 97,2-98,6 – Stellungnahme zu Auswirkungen von Erschütterungen beim Bau der Umschlagstelle Kiel-Wik – Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe – Stand 26.07.2018
- [U2] Kleine Schleuse Kiel-Holtenau – Gutachterliche Stellungnahme zu den Auswirkungen der Baumaßnahme auf die Grundwasserverhältnisse – Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe – Stand 24.01.2018
- [U3] Kleine Schleuse Kiel-Holtenau – Teilgutachten 1 Umschlagstelle Kiel-Wik Geotechnischer Bericht – Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe – Stand 21.09.2018
- [U4] Kleine Schleusen Kiel- Holtenau – Gutachten zu Auswirkungen von Erschütterungen während der Bauzeit – Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe – Stand 29.01.2019
- [U5] Kiel-Holtenau Kleine Schleuse – Geohydraulische Untersuchungen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie Revision 04 – IGB Ingenieurgesellschaft mbH 14-2364 – Stand 22.09.2015

## 3. Bauvorhaben

Neben dem eigentlichen Ersatz der kleinen Schleusenammern umfasst das Bauvorhaben auch den Bau einer Umschlagstelle am Südufer des Nord-Ostsee-Kanals im Ortsteil Kiel-Wik, den Neubau von Anlegedalben für die Revisionsverschlusse der Kleinen Schleuse, Herstellung der Baustellenbetriebsflachen auf der Mittelinsel sowie die Anpassung der Vorhäfen und den Neubau der Leitwerke (jeweils kanal- und fordeseitig).

**Vorsorgliches Beweissicherungsverfahren**  
**-Konzept-**

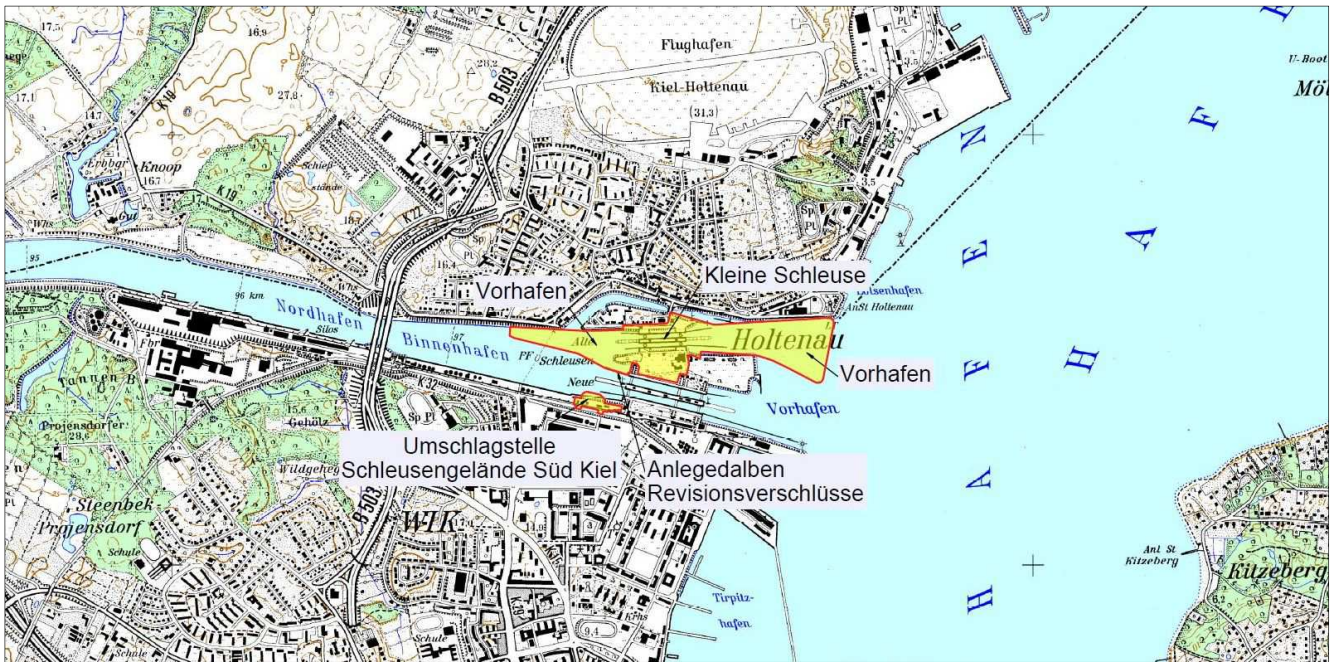


Abbildung 1 – Vorhabensgebiet

Nachfolgend soll für das Umfeld der einzelnen Baumaßnahmen eine Risikobewertung aus bautechnischer Sicht durchgeführt und daraus ableitend Maßnahmen einer vorsorglichen Beweissicherung aufgezeigt werden.

#### **4. Umfang der vorsorglichen Beweissicherung**

Für alle Bauwerke im Einflussbereich des Bauvorhabens wird eine Beweissicherung vorgesehen. Hierbei stehen insbesondere der Funktionserhalt und die Standsicherheit von setzungsempfindlichen Bauwerksteilen im Vordergrund.

Bei den betroffenen Gebäuden handelt es sich größtenteils um verwaltungseigene Bauten. Ausnahmen sind das Bürogebäude der Lotsenbrüderschaft auf der nördlichen Schleuseninsel, das Dienstgebäude der Bundeszollverwaltung an der Uferstraße in Kiel-Wik sowie einzelne Wohngebäude der Kanalstraße in Kiel-Holtenau. Aufgrund vorangegangener Baumaßnahmen ist bereits ein umfangreiches Beweissicherungsprogramm an den vorhandenen Bestandsbauwerken auf dem Schleusengelände erfolgt. Diese Ergebnisse sind im vorliegenden vorsorglichen Beweissicherungskonzept berücksichtigt.

## **5. Risikobewertung und daraus abgeleitete Maßnahmen der vorsorglichen Beweissicherung**

### **5.1 Neubau Umschlagstelle Schleusengelände Süd in Kiel-Wik**

In Analogie zum bereits bestehenden Anleger an der Mittelinsel wird eine Umschlagstelle mit einem Anleger im Bereich des Binnenhafens im Ortsteil Kiel-Wik hergestellt. Für die Herstellung erforderliche Bautätigkeiten sind:

- Einbringen der umlaufenden Spundwand
- Herstellung der schrägen Rückverankerung bzw. horizontalen Festmachung am Bestand und Anschluss an die Spundwand
- Herstellung des Stahlbetonholms
- Hinterfüllen der Spundwand und Verdichten der Auffüllung
- Herstellen der Unterwasserböschung und Nassbaggerung auf Solltiefe
- Erdbauarbeiten zur Herstellung der Zuwegung und landseitigem Anschluss
- Herstellung der Oberflächenbefestigung und Ausrüstung des Anlegers

Dabei kommen folgende mehr oder weniger erschutterungsintensive Bauverfahren zur Anwendung:

- Rammarbeiten beim Einbringen der umlaufenden Uferspundwand (Spundwände mit Längen  $L \geq 10$  m)
- Schragpfahlrammung zur Herstellung der schrägen Rückverankerung (Stahlpfahle mit Längen  $L \geq 10$  m)
- Bodenverdichtung mit leistungsstarken Vibrationsverfahren im Bereich der Spundwandhinterfullung

Für die Ausführung der Arbeiten werden schwere Rüttelplatten bzw. Ruttelwalzen, leistungsstarke Rammgerate und Bohrgeräte sowie diverse Erdbaugeräte (u.a. für Nassbaggerarbeiten) erwartet.

#### **5.1.1 Auswirkung von Erschütterungen**

Mit den Auswirkungen von Erschütterungen beim Bau der Umschlagstelle befasst sich die Stellungnahme der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) [U1]. Laut dieser liegen im Einflussbereich von Erschütterungen durch die vorgenannten Bauverfahren folgende bauliche Anlagen:

**Vorsorgliches Beweissicherungsverfahren**  
**-Konzept-**

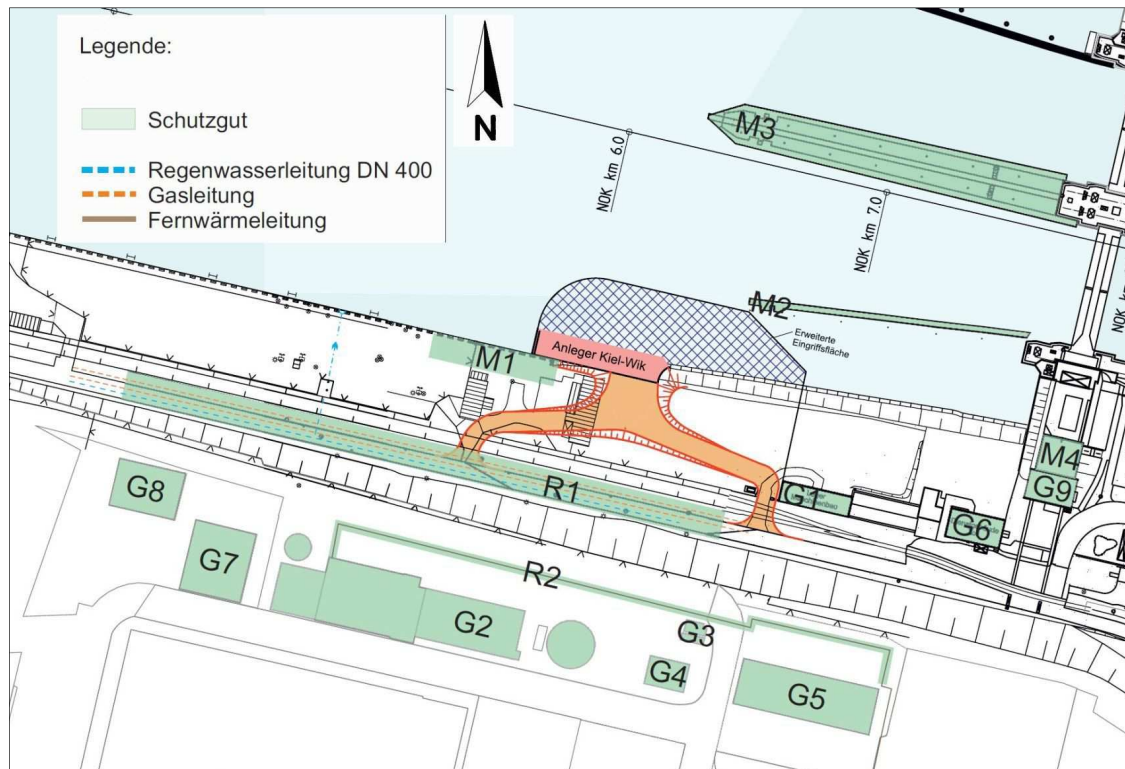


Abbildung 2 – Einflussbereich Umschlagstelle Wik

- Massivbauten:
- M1 Bestandsuferwand
  - M2 Schleusenleitwerk Süd der Großen Schleuse
  - M3 Schleusenleitwerk Mitte der Großen Schleuse
  - M4 Aussichtsplattform auf dem Torbunker 4 der Großen Schleuse

Gewerblich genutzte Gebäude, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten:

- G1 Maschinenbaulager (Uferstraße 8)
- G2 Elektrizitätswerk
- G3 Umspannstation
- G4 Lagerhalle (Am Kiel-Kanal 44)
- G5 Industriegebäude (Am Kiel-Kanal 44)
- G6 Dienstgebäude der Bundeszollverwaltung (Zollamt, Uferstraße 6)
- G7 Industriegebäude (Am Kiel-Kanal 11)
- G8 Industriegebäude (Am Kiel-Kanal 21-23)
- G9 Industriegebäude (Maklerstrae 1)

- Rohrleitungen:
- R1 Rohrleitung (erdverlegt)
  - R2 Rohrleitung (überirdisch)

## Vorsorgliches Beweissicherungsverfahren -Konzept-

Gemäß dem Erschutterungsgutachten (vgl. [U1]) ist beim Einbringen der Spundwände und Schragpfahle mittels Schlagrammung bei den im Einflussbereich der Erschütterungen liegenden Bauten nicht mit direkten Schäden zu rechnen. Ein berschreiten der zulässigen Anhaltswerte für bauliche Anlagen, die in [U1] in Tabelle 7 aufgeführt sind, kann mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Sollte anstatt der Schlagrammung die Vibrationsrammung als Bauverfahren genutzt werden, ist eine separate Erschütterungsprognose zu erstellen. Erfahrungsgemäß erzeugt dieses Bauverfahren geringere Einwirkungen auf das Umfeld.

Die erdverlegte Gasleitung (8 Bar) unter der Uferstraße liegt in einer Tiefe von ca. 1,20 bis 1,50 m unter GOK in üblicher Kiesbettung, die zweite parallel laufende Gasleitung ist außer Betrieb. Alter und Zustand der Leitungen sind unbekannt. Befindet sich die Gasleitung in einem ordnungsgemäßen Zustand, können Schäden mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Für die Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf die Gasleitung sind daher weitere Betrachtungen und Abstimmungen mit dem Betreiber der Gasleitung erforderlich. Weiterhin ist mit dem Betreiber zu klären, welche Beweissicherungsmanahme geeignet ist.

Bei der Bodenverdichtung im Vibrationsverfahren für die Bereiche der Spundwandhinterfllung ist ein berschreiten der zulässigen Anhaltswerte für bauliche Anlagen unwahrscheinlich. Die Empfehlungen aus [U1] werden bzgl. der Baugeratwahl berücksichtigt. Die Gasleitung bedarf wie oben beschreiben auch für diesen Arbeitsschritt einer gesonderten Betrachtung und Abstimmung mit dem Betreiber.

Bei den vorstehenden Arbeitsschritten können nach vorliegenden Erfahrungen indirekte Schäden durch erschutterungsindizierte Bodensetzungen ausgeschlossen werden.

Somit ergeben sich aus der Risikoanalyse folgende vorsorgliche Beweissicherungsmaßnahmen:

- o Begehung und Dokumentation des Bauzustandes der Gebäude und Anlagen Dritter (G2 bis G9, R2 und wenn möglich R1) vor und nach Abschluss der Bautätigkeiten,
- o Vermessungsarbeiten an den angrenzenden Bauwerken M1, M2, M3, M4, G1, G6 und G9 vor und nach Abschluss der Bautätigkeiten
- o baubegleitende Erschütterungsmessungen

Der Zustand der vorhandenen Schmutz- und Regenwasserleitungen wird mit einem geeigneten Verfahren in Abstimmung mit dem Betreiber vor und nach Abschluss der Bautätigkeiten dokumentiert.

### **5.1.2 Hydrologische Auswirkungen**

Für die Herstellung der Spundwandverankerung in der Wasserwechselzone ist eine lokale Wasserabsenkung geplant. Für diese werden eine Spundwanddichtung und eine landseitige Dichtwand vorgesehen, die in den Geschiebemergel einbindet. Eine Auswirkung auf das räumliche Umfeld besteht durch die Wasserabsenkung nicht (vgl. [U3]).

Für die Bauzeit der Umschlagstelle sowie danach sind keine nachhaltigen Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel im räumlichen Umfeld zu erwarten. Es stellt sich lediglich ein zu vernachlässigender Grundwasseranstieg im Bereich hinter der Spundwand ein, da das Grundwasser



## Vorsorgliches Beweissicherungsverfahren -Konzept-

seitlich neben diesem räumlich kleinen Bauwerk abfließen kann. Somit werden für die Baumaßnahme Umschlagstelle Kiel-Wik in hydrologischer Hinsicht keine Beweissicherungsmaßnahmen notwendig. Die auf dem Gelände bereits vorhandenen Grundwassermessstellen (in etwa Höhe Uferstraße 10 und 12) werden nach Möglichkeit für die Überwachung genutzt.

### 5.2 Neubau Anlegedalben Revisionsverschlusse

Für die „alte“ Kleine Schleuse sind schwimmende und absenkbarere Revisionsverschlusse vorhanden. Mittels Adapter können diese Revisionsverschlusse auch für die neu errichteten Schleusenkammern genutzt werden. Bisher liegen diese am Binnenhafenkai am Südufer des NOK im Bereich der Zufahrt der Großen Schleusen. Um einen dauerhaften Liegeplatz für sie zu schaffen, der nicht im unmittelbaren Einflussbereich der Großen Schleusen liegt, ist ein neuer dauerhafter Liegeplatz nördlich der binnenseitigen Zufahrt zur Nordkammer der Großen Schleuse geplant.

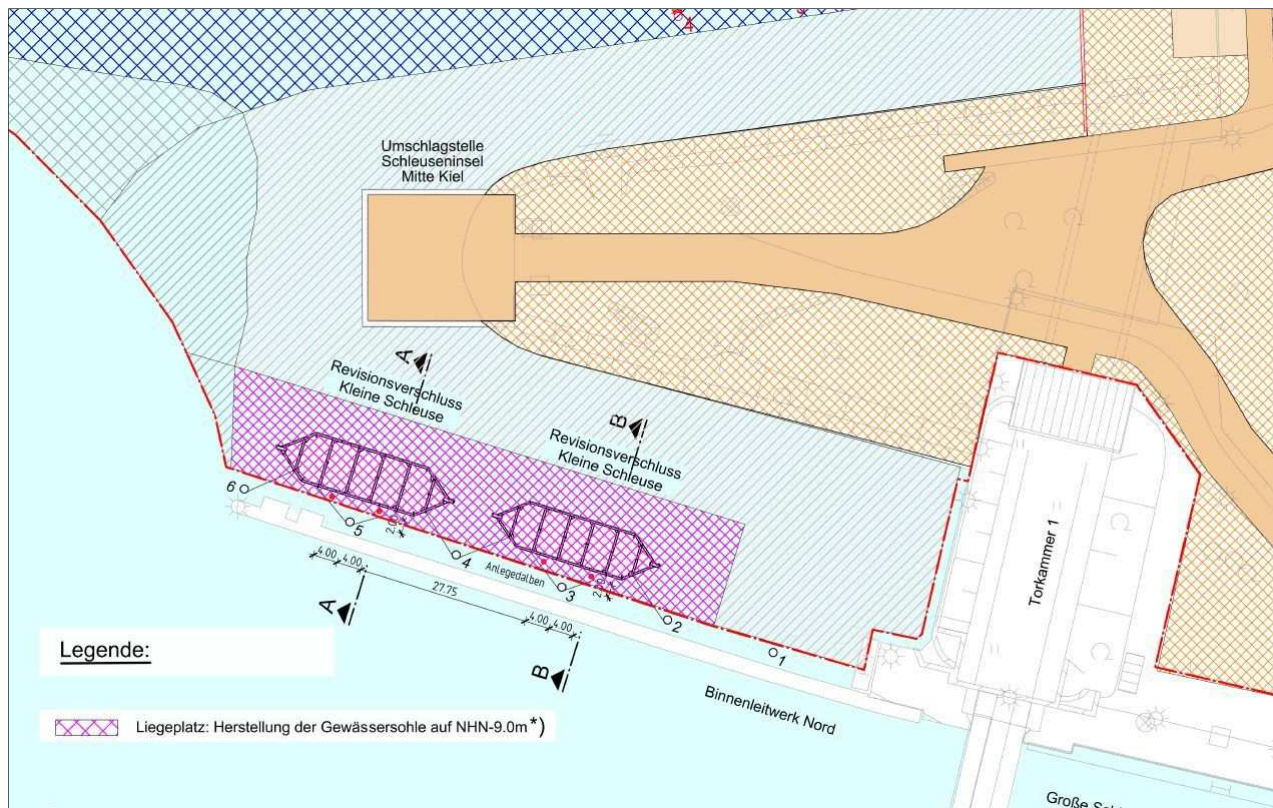


Abbildung 3 – Liegeplatz für Revisionsverschlusse

Für den Bau des Liegeplatzes sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Einbringen der Anlegedalben für die Revisionsverschlusse sowie zusätzlicher Dalben als Kollisionsschutz
- Vertiefung der NOK-Gewässersohle im Verfah- und Liegebereich der Revisionsverschlusse auf NNH -9,00m

Dabei kommen folgende Bauverfahren zur Anwendung:

- Rammarbeiten für die Einbringung der Anlegedalben mittels Rammhammer und Rüttler
- Herstellen der Unterwasserböschung und Nassbaggerung auf Solltiefe mittels diverser Erdbaugeräte

### **5.2.1 Auswirkung von Erschütterungen**

Die für die Einbringung der Dalben verwendete Schlag- oder Vibrationsrammung wird in [U4] als erschütterungsintensives Bauverfahren gewertet. Der Einwirkungsbereich von Erschütterungen wird dort mit  $r \leq 37\text{m}$  angenommen. In diesem Bereich befinden sich die Umschlagstelle Mittelinsel sowie die Torkammer 1 mit dem dazugehörigen Torkammerhaus der Großen Schleuse. Bauten und Anlagen Dritter sind nicht betroffen.

Es werden Bestandsaufnahmen an den vorgenannten Bauwerken aufgenommen, die Überwachung erfolgt im Zuge der regulären Bauwerksinspektionen. Weitere Beweissicherungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

### **5.2.2 Hydrologische Auswirkungen**

Im Einbaubereich der Anlegedalben liegt eine Schichtung von Schlick, Beckenton und -schluff, Geschiebemergel, Beckensande und Pleistozäne Sande vor.

Auswirkungen auf den Grundwasserkörper gehen von dieser Maßnahme nicht aus, für diese Maßnahme findet keine Grundwasserabsenkung statt. Es sind aus hydrologischer Sicht keine Beweissicherungsmaßnahmen notwendig.

### **5.3 Herstellung der Baustellenbetriebsflächen auf der Mittelinsel**

Bei der Herstellung der Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen auf der Mittelinsel entstehen keine Erschütterungen, die Einfluss auf angrenzende Bauwerke haben. Die Eingriffe in den Boden sind oberflächennah, so dass keine hydrologischen Auswirkungen entstehen. Somit sind für diese Bautätigkeiten keine Beweissicherungsmaßnahmen notwendig.

### **5.4 Ersatz der kleinen Schleusenkammern**

Der eigentliche Ersatzneubau der Kleinen Schleuse wird im Schutz landseitiger Baugrubenwände und außenliegender Fangedämme hergestellt und erfordert folgende Bautätigkeiten (chronologisch):

- Teilrückbau der Leitwerke und Rückbau der Bootsanleger im Fangedammbereich
- Herstellung der Fangedämme vor den Häuptionen (inkl. Sandverfüllung und Baustraßen)

**Vorsorgliches Beweissicherungsverfahren**  
**-Konzept-**

- Sandverfullung zwischen Fangedammen und Bestand
- Rückbau des Leitstandes und technischer Ausrüstungsteile
- Einbau der Baugrubenwände mit Verankerung
- Beginn Sohlpassung der Vorhäfen und Böschungssicherung
- Teilaushub der Sandverfullung und Teilrückbau der Häupter und Kammer
- Inbetriebnahme der lokal begrenzten Grundwasserabsenkung bis ca. NHN -4,00m
- nach Flutung der Baugrube bis auf NOK-Wasserstand und Herstellen einer lokalen Öffnung im binnenseitigen Fangedamm vollständiger Rückbau der Häupter und der Kammern unter Wasser
- Nassaushub, Herstellung Trennpundwande und Einbau Ausgleichsschicht für die Unterwasserbetonsohle
- Herstellung der Unterwasserbetonsohle einschl. Auftriebspfahle
- Lenzung der Baugrube nach Verschluss der Öffnung im binnenseitigen Fangedamm und anschließender Restruckbau der Seitenleitwerke
- Fortsetzung Sohlpassung der Vorhäfen und Böschungssicherung
- Herstellung des Massivbaus der Häupter und der Kammern
- Verfüllung der Bereiche zwischen Baugruben und Massivbauwanden
- Außerbetriebnahme der Grundwasserabsenkung und Restruckbau der Seitenleitwerke
- Neubau Leitstandsgebaude und Montage Steuerungs- und Antriebstechnik
- Rückbau der Fangedämme und Herstellung Sandfang
- Montage des Stahlwasserbaus
- Verankerung der Flugelwande

Dabei kommen folgende mehr oder weniger erschutterungsintensive Bauverfahren und Geräte zur Anwendung:

- Spundwandeinbringung mittels Rammhammer und Rüttler
- Abbrucharbeiten mit Baggern/Stemmhammern, Abbruchgreifern/-zangen, Hydraulikmeieln
- Einbringen von Baugrubenbohrpfahlwanden und Verankerungen durch Bohrarbeiten mit diversen Bohrgeräten und Betonpumpen
- Einbringen und Ausheben von Sandverfullungen mit diversen Erdbaugeraten
- Herstellen von Stahlbetonkonstruktionen durch Betonierarbeiten mit Betonpumpen

#### **5.4.1 Auswirkung von Erschütterungen**

Mit den Auswirkungen von Erschütterungen während der Bauzeit befasst sich das Gutachten der BAW [U4]. Dieses legt dar, dass in einem Radius größer 115m um den Bauvorhabensbereich Einwirkungen von Erschütterungen aus dem Baubetrieb auf Bauten und Menschen in Gebäuden ausgeschlossen sind. In diesem sich ergebenden Einflussbereich der Erschütterungen befinden sich folgende bauliche Anlagen (nachfolgend auch Schutzgüter genannt):

**Vorsorgliches Beweissicherungsverfahren**  
**-Konzept-**

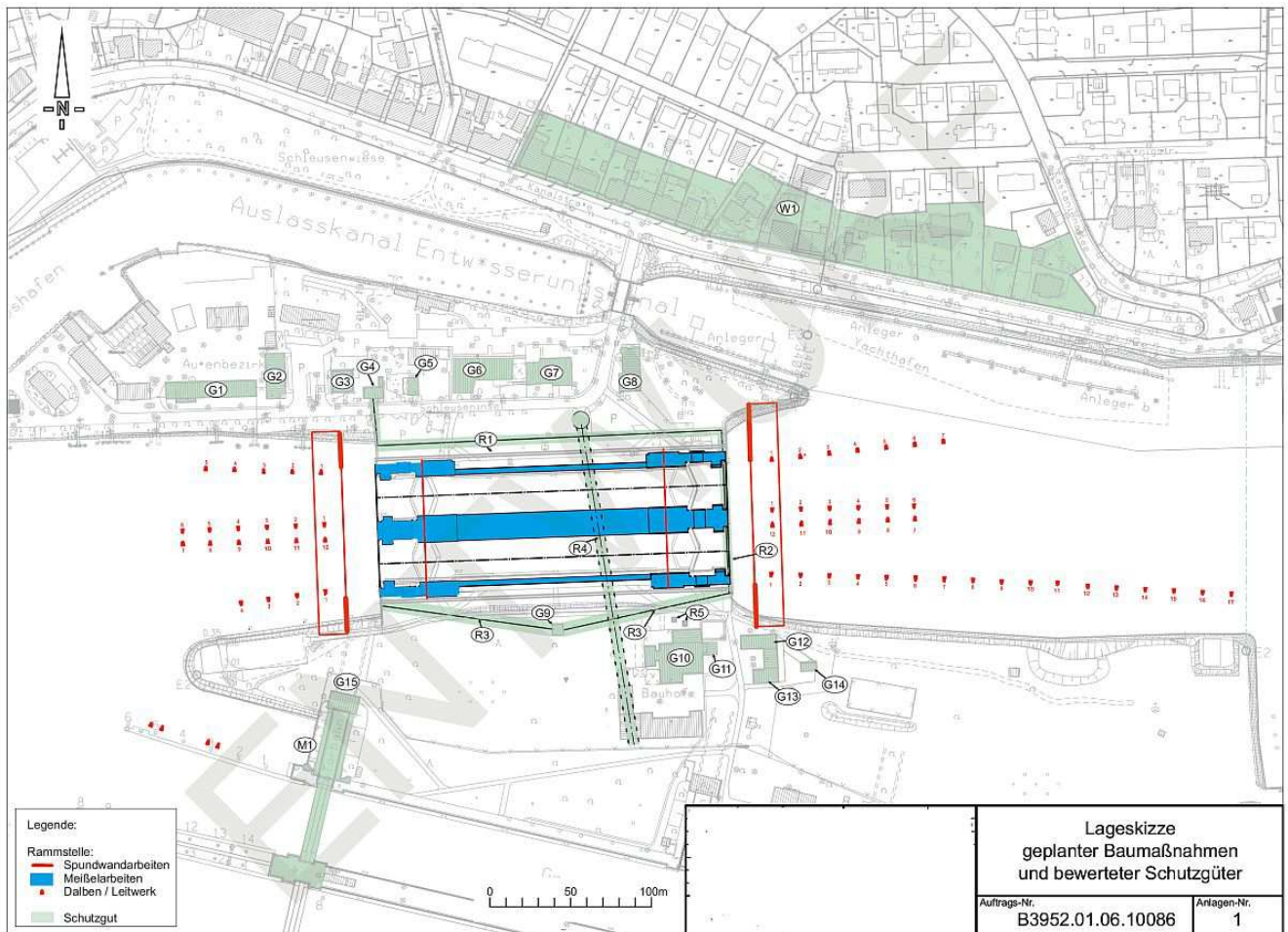


Abbildung 4 – Erschütterungs-Einflussbereich Kleine Schleuse (aus [U4] - Anlage 1)

Wohnbauten:           W1   Wohngebiet "Kanalstraße" (Nrn. 37 bis 50)

Massivbauten:       M1   Binnenhaupt

Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ahlich strukturierte Bauten:

- G1   Betriebswerkgebaude
- G2   Dienstburogebaude
- G3   Burogebaude Lotsenbruderschaft
- G4   Buro Telefonie
- G5   Gebäude 10, ehem. Laden
- G6   Dienstburogebaude
- G7   Altbau Amtsgebäude
- G8   Pfortner Nord
- G9   Pegelturm
- G10  altes Maschinenhaus
- G11  altes Maschinenhaus, Anbau
- G12  Betriebswerkgebaude

**Vorsorgliches Beweissicherungsverfahren**  
**-Konzept-**

G13	Seemannsamt
G14	Gerätehaus
G15	Torkammerhaus

Erdverlegte Bauten (Rohrleitungen/Düker/Tunnel):

R1	Kabeltrog, nördlich und südlich der Schleuse
R2	Kabeltrog, Fangedamm
R3	Kriechgange zum Pegelturm
R4	Leitungsduker
R5	oltanks

Im Erschutterungsgutachten [U4] wird die Herstellung der Rückverankerung der landseitigen Bohrpfahlwände der Baugrube als erschütterungsarm eingeschätzt, sodass bei sachgemäßer Ausführung der Arbeiten schädliche Setzungen anliegender Schutzgüter nicht zu erwarten sind.

Die außenliegenden Fangedämme (verfüllte Spundwandkonstruktionen) für die Baugrube sowie die Trennspundwande für die Herstellung der ruckverankerten Unterwasserbetonsohle werden mittels Vibrations- oder Schlagrammung eingebracht. Diese Bauverfahren sind als erschutterungsintensiv zu bewerten. Dies gilt auch für die Abbrucharbeiten des vorhandenen Schleusenbauwerks.

An Schutzgütern, die in einem Entfernungsbereich  $\leq 37\text{m}$  von den Rammarbeiten liegen, können durch das mögliche berschreiten der Anhaltswerte der DIN 4150-3:2016-12 Schäden an Bauten nicht ausgeschlossen werden (vgl. [U4]). Im Umkreis  $> 37\text{m}$  sind Schäden an Bauten (also auch die des Wohngebiets „Kanalstraße“ - W1) ausgeschlossen (vgl. [U4] Nr. 7.1), von Erschütterungen aus dem Baubetrieb betroffene Gebäude bzw. Bauten befinden sich nur auf der Schleuseninsel und der Mittelinsel.

Es ergeben sich aus der Risikoanalyse folgende vorsorgliche Beweissicherungsmaßnahmen:

- o Begehung und Dokumentation des Bauzustandes der Gebäude und Anlagen Dritter (W1, G3) vor und nach Abschluss der Bautätigkeiten,
- o Begehung und Dokumentation des Bauzustandes verwaltungseigener Gebäude und Anlagen (G1, G2, G4 bis G15, R1 bis R5) vor und nach Abschluss der Bautätigkeiten,
- o Vermessungsarbeiten an den angrenzenden Bauwerken (G5, G12) vor und nach Abschluss der Bautätigkeiten,
- o baubegleitende Erschütterungsmessungen (G2, G3, G12, bei W1 auf Antrag),
- o Herstellung und Überwachung von Höhenmarken im Bereich des Zentralsukers R4 und des Gebäudes G12 vor, während und nach Abschluss der Bautätigkeiten.

Um die Sicherheit bestehender Bebauung zu gewährleisten, werden bei der Ausschreibung hinsichtlich der Rammgerateauswahl konkrete Vorgaben (u.a. Betriebsweise der Erschütterungsquelle) vorgesehen (vgl. [U4]).

## 5.4.2 Hydrologische Auswirkungen

Während der Bauphase des Ersatzes der kleinen Schleusenammern kann es durch temporäre, bauphasenbedingte Absenkungen des Grundwasserstandes rund um die Baugrube (Absenkung bis NHN -4,00m) auch zum Absinken des Grundwasserstandes im Umfeld des Bauvorhabensgebietes (siehe Abb. 1) kommen. Der Einflussbereich der Absenkungen kann derzeit noch nicht abschließend benannt werden, mögliche Varianten sind in [U2] dargestellt. Die in [U2] zugrunde liegende Modellrechnung ergibt für den Bereich nördlich des Entwasserungskanals sehr geringe Auswirkungen, die kleiner sind als die natürlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels.

Die endgültige Festlegung des Einwirkungsbereiches ist erst nach Beendigung des laufenden Bohrgrunderkundungsprogramms und des daraus resultierenden Baugrundgutachtens sowie der geplanten Pumpversuche möglich. Auf dessen Grundlage wird dann der Umfang der daraus resultierenden vorsorglichen Beweissicherungsmaßnahmen festgelegt.

Folgende vorsorgliche Beweissicherungsmaßnahmen ergeben sich aus den bisherigen Stellungnahmen [U2] und Untersuchungen [U5]:

- o Aufbau, Ausrüstung und Betreiben von Grundwassermessstellen,
- o Begehung und Dokumentation des Bauzustandes von Gebäuden und Anlagen im Einflussbereich vor und nach Abschluss der Bautätigkeiten,
- o Durchführung geodätischer Kontrollmessungen während der Bautätigkeiten an im Einflussbereich befindlicher Gebäude und Anlagen.

Bereits vorhandene Messprogramme („Messprogramm Kleine Schleuse“) sowie Maßnahmen aus bisherigen Beweissicherungen („Beweissicherung Amtsgebäude“ beim Zentraldukerbau) werden weiter verwendet bzw. fortgeschrieben.

## 5.5 Anpassung der Vorhäfen und Neubau der Leitwerke

Die Anpassung der Vorhäfen (die Baggerung auf Solltiefe) erfolgt in den Phasen 2 bis 5, der Neubau der Leitwerke in Phase 5 (vgl. Planunterlage 1-5-9 Bauphasenplan). Dafür sind folgende Maßnahmen notwendig:

- Anpassung der NOK-Gewässersohle auf NHN -10,00m in den kanal- und fordeseitigen Vorhafenbereichen
- Böschungssicherung bzw. Uferbefestigung in den Vorhafenbereichen (u.a. Herstellen von Spundwänden im Bereich der Böschung Uferlinie Nord zwischen Schleuse und Mündung des Entwasserungskanals in den NOK)
- Einbringen der Dalben für die Leitwerke

Dabei kommen folgende mehr oder weniger erschutterungsintensive Bauverfahren und Geräte zur Anwendung:

**Vorsorgliches Beweissicherungsverfahren**  
**-Konzept-**

- Rammarbeiten für die Einbringung der Leitwerksdalben und der Unterwasserspundwände mittels Rammhammer und Rüttler
- Herstellen der Unterwasserböschung und Nassbaggerung auf Solltiefe mit diversen Erdbaugeräten

### 5.5.1 Auswirkung von Erschütterungen

Die für die Einbringung der Dalben und der Spundwandbohlen verwendete Schlag- oder Vibrationsrammung wird in [U4] als erschütterungsintensives Bauverfahren gewertet. Der Einwirkungsbereich von Erschütterungen wird dort mit  $r \leq 37m$  in Analogie zur Herstellung der Fangedämme angenommen.

Die von dieser Maßnahme betroffenen Bauten und Anlagen und daraus notwendigen vorsorglichen Beweissicherungsmaßnahmen werden im Zuge des „Ersatzes der kleinen Schleusenammern“ betrachtet und sind im Abschnitt 5.4 berücksichtigt.

### 5.5.2 Hydrologische Auswirkungen

Auswirkungen auf den Grundwasserkörper gehen von dieser Maßnahme nicht aus, für diese Maßnahme findet keine Grundwasserabsenkung statt. Es sind aus hydrologischer Sicht keine Beweissicherungsmaßnahmen notwendig.

## 6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Vorhabensgebiet.....	3
Abbildung 2 – Einflussbereich Umschlagstelle Wik.....	5
Abbildung 3 – Liegeplatz für Revisionsverschlüsse.....	7
Abbildung 4 – Erschütterungs-Einflussbereich Kleine Schleuse (aus [U4] - Anlage 1).....	10

Aufgestellt:

Kiel, den 27.02.2019

Im Auftrag



Dipl.-Ing. F. Bullerkist



M. Ondratschek