

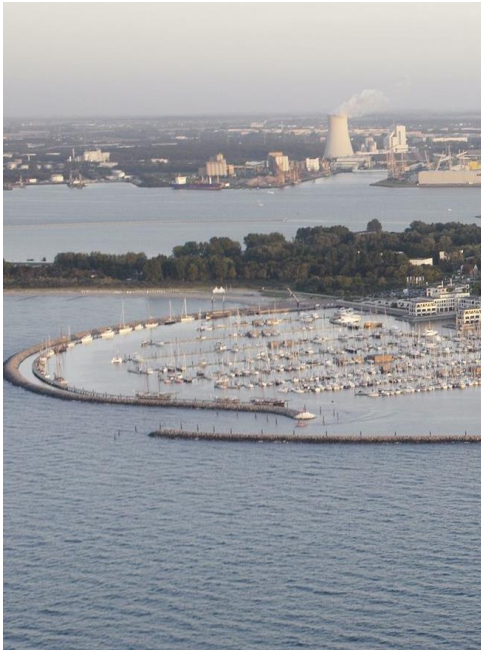
Wir machen Schifffahrt möglich.



WSV.de

Wasserstraßen- und
Schifffahrtsverwaltung
des Bundes

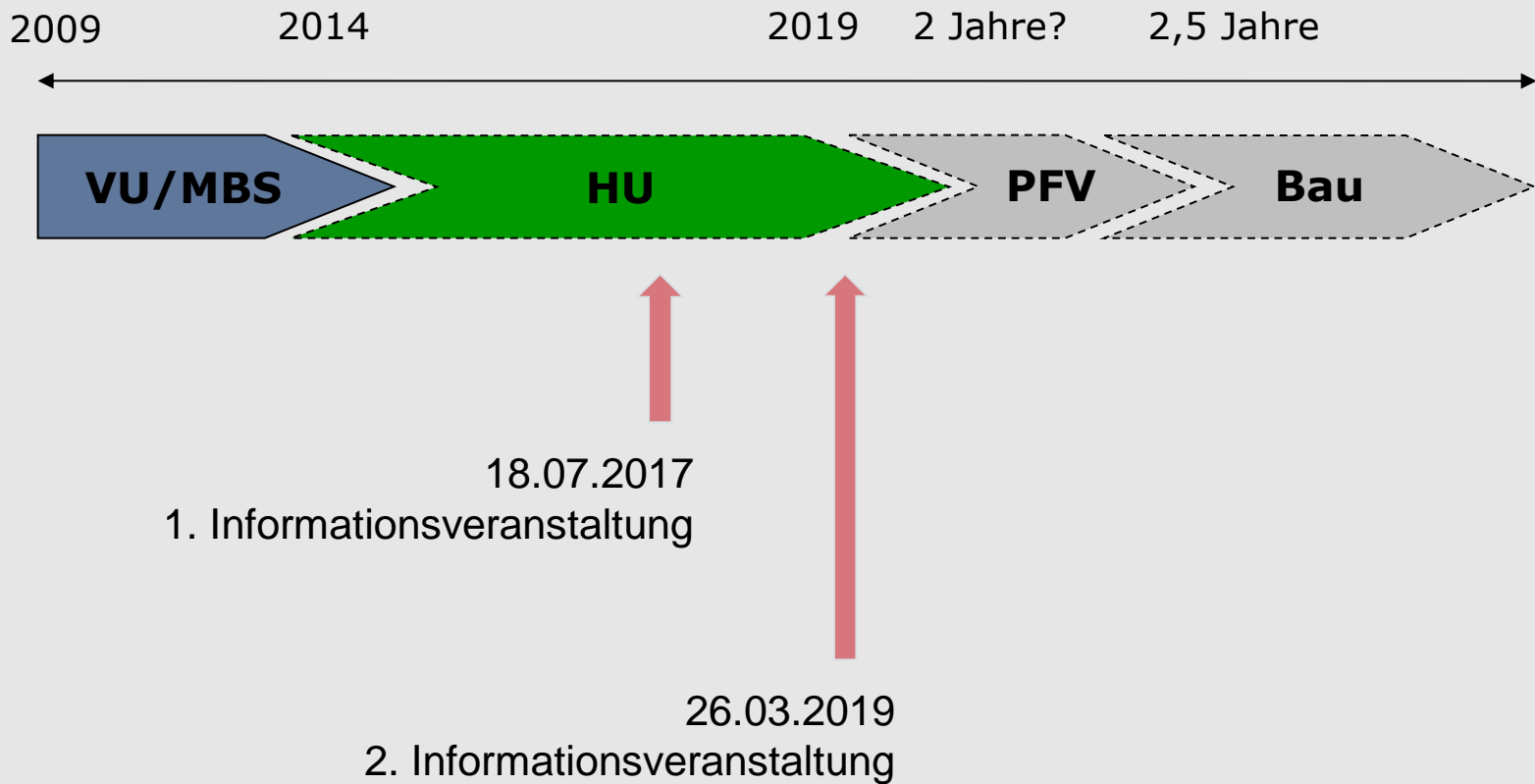
Anpassung der seewärtigen Zufahrt zum Seehafen Rostock



Rostock Port/ nordlicht

Holger Brydda, Amtsleiter
Ulrike Scherf, Sachbereichsleiterin
Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Stralsund

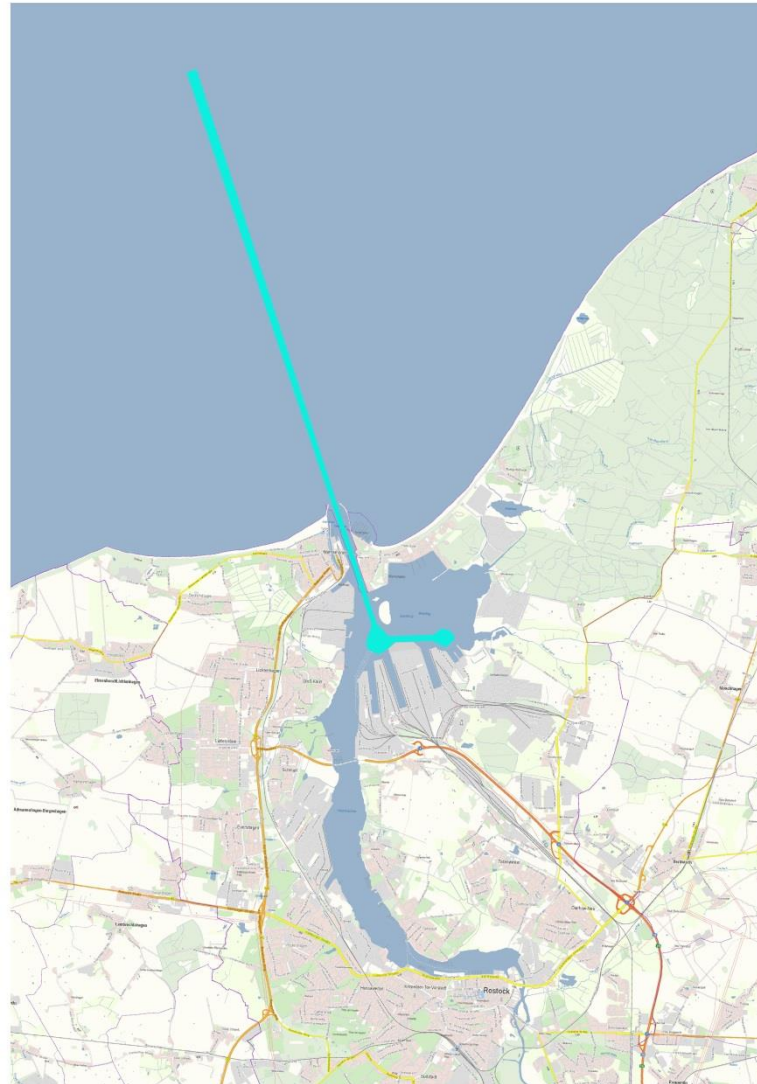
Projektstand



Hafenzufahrt zum Seehafen Rostock

Aktuell

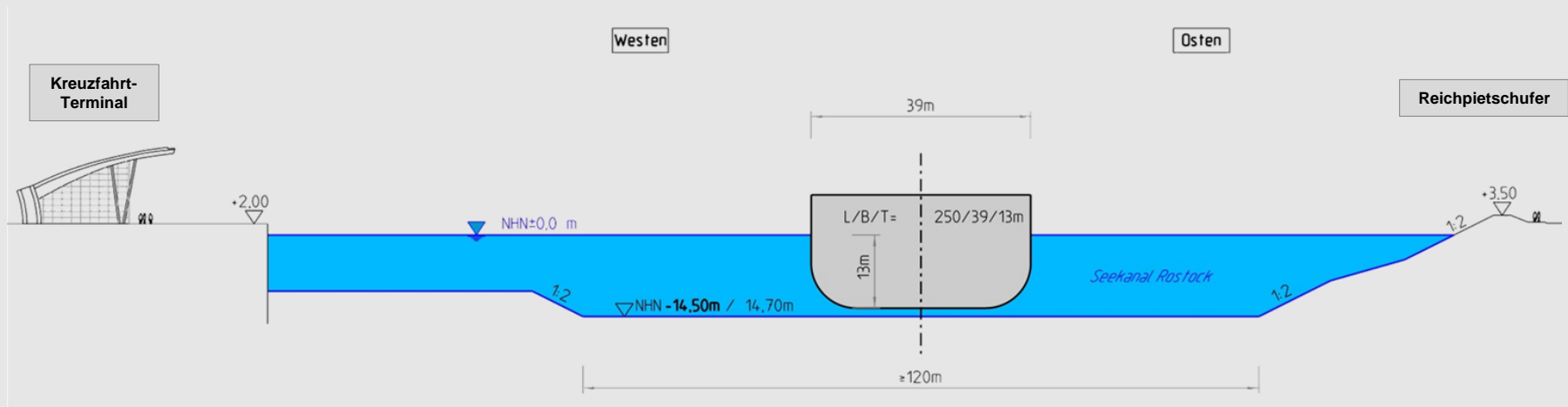
- Breite: 120 m - 220 m
- Länge: ~13 km



Hafenzufahrt zum Seehafen Rostock

Aktuell

- Bemessungsschiff -> $L = 250 \text{ m}$ $B = 39 \text{ m}$ $T = 13 \text{ m}$



Anpassung auf NHN 16,xx m

Bemessungsschiff „Ostseeschiff“ (Baltimax-Klasse)

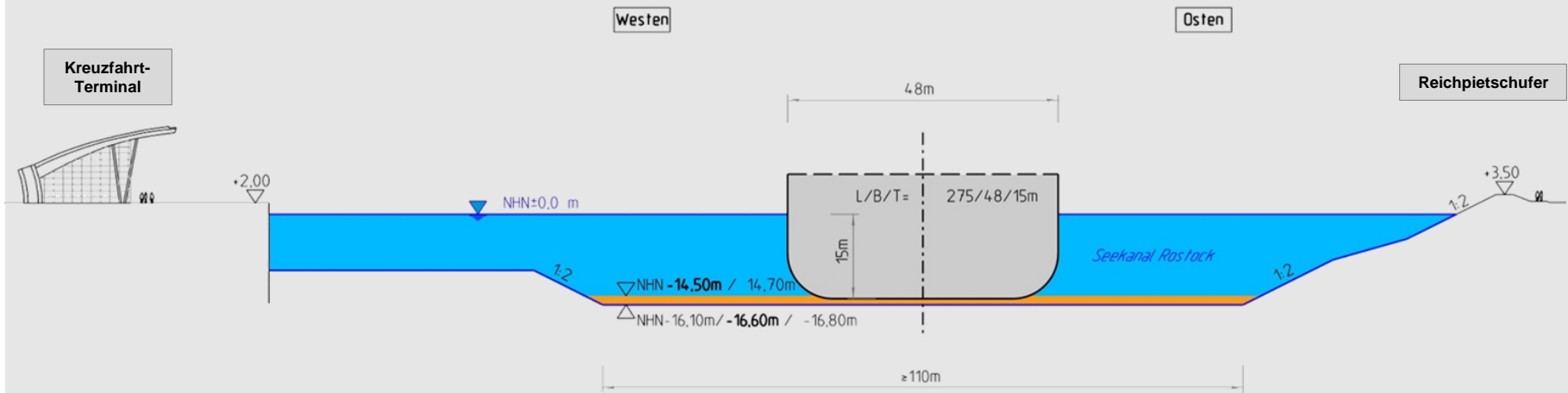
- $L = 275 \text{ m}$ $B = 48 \text{ m}$ $T = 15 \text{ m}$
 - Öltanker und Bulk-Carrier mit Tragfähigkeiten von ca. 120.000 tdw
 - Natürliche Grenze der Ostsee durch die Darßer Schwelle und den Großen Belt
- **Endausbau**



Tanker „Elisabeth Knutsen“
teilabgeladen im Rostocker Hafen (2010)
 $L=265\text{m}$; $B=42,5\text{m}$; $T=15,7\text{m}$; 124.788tdw

Anpassung auf NHN 16,xx m

- Baggermenge: 5,6 Mio. m³
- Kosten: 111,6 Mio. € (brutto, inkl. Planungskosten, Preisstand 2014)

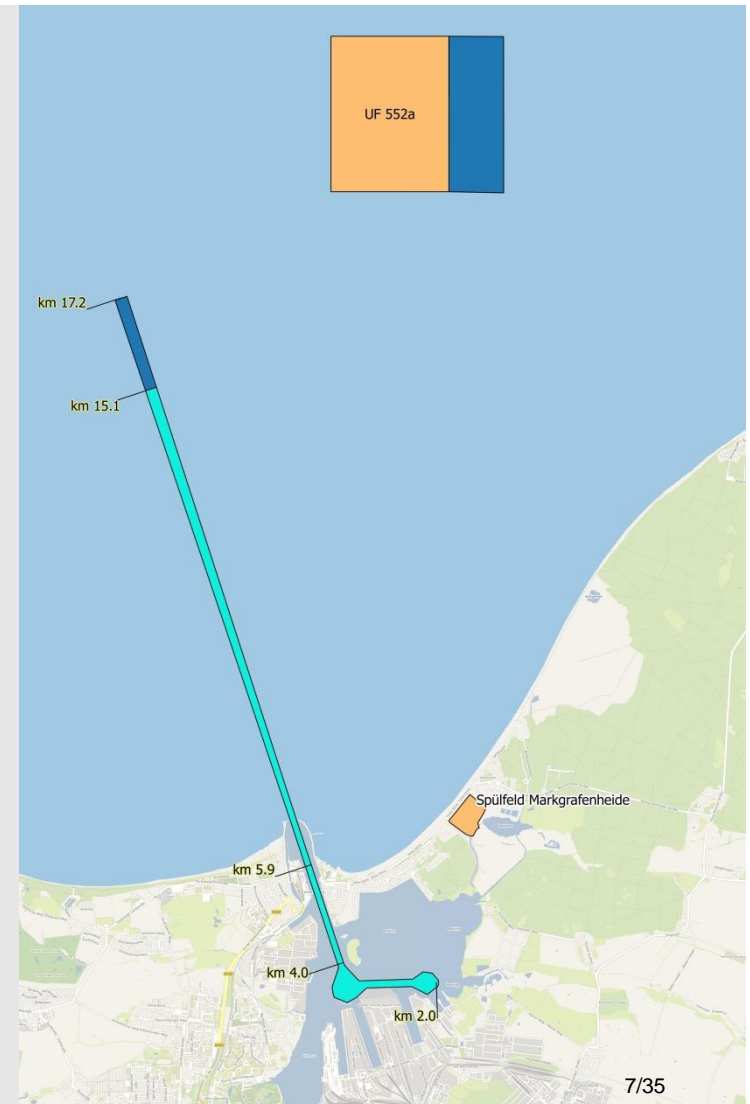


Anpassung auf NHN 16,xx m

Baggergut

- Baggermenge: 5,6 Mio. m³
- 70 - 85 % Geschiebemergel
- 10 - 20 % Sand
- 5 - 10 % Schlick/Mudde

- Verbringung:
 - Umlagerungsfläche 552a
 - Spülfeld „Markgrafenheide“



Hauptuntersuchung

Bestandserfassung 2016-2018

- **Ökologische Bestandserfassungen**
(Vögel, Fische, Makrozoobenthos, Plankton, Biotope, ...)
- **Geotechnische Gutachten - BAW**
(Baugrund, Erschütterungen)
- **Schadstoffbelastungsgutachten – BfG**
- **Schall- und Luftschadstoffgutachten**
- **3D-HN Modellierung - BAW**
- **Modellierung schiffserzeugte Wellenbelastungen - BAW**

Hauptuntersuchung - Aktuell

Erstellung der Antragsunterlagen für das Planfeststellungsverfahren

- **Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)**
- **Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)**
- **FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung (FFH-VVU)**
- **Fachbeitrag Artenschutz (AFB)**
- **Fachbeiträge zur WRRL und MSRL**

- **Technische Planungen**
- **Baggergutverbringungskonzept**

- **Prüfung und Zusammenstellung aller Antragsunterlagen**

Fragen der Anwohner - 1. Bürgerinformationsveranstaltung

„Besteht die Gefahr, dass die **Uferböschungen** nachrutschen?“

„Besteht eine Gefahr für unsere Häuser durch die **Vibrationen der Baugeräte**?
Werden unsere Fundamente Schäden nehmen?“

„Bereits jetzt verursachen die vorbeifahrenden **Schiffe Erschütterungen** an
unseren Häusern. Wird dies näher untersucht?“

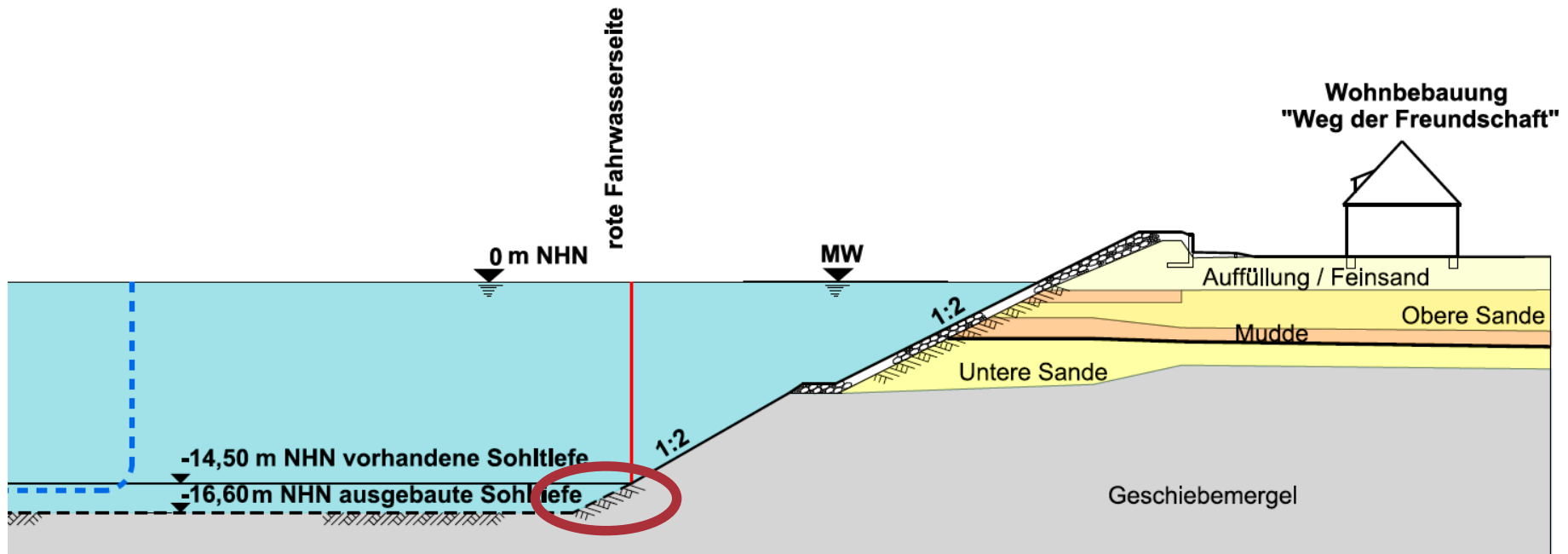
„**Wie laut** ist so ein **Bagger**?“

„Findet der **Eimerkettenbaggereinsatz** auch **nachts** statt?“

„Haben die aktuellen Schallmessungen den **Schallpegel der Schiffe** erfasst?“

Standicherheit der Uferböschung

Verlauf der Baugrundschichten



Erschütterungsimmissionen

Umfang der Untersuchung der BAW

- Ermittlung der vorhandenen **schiffsbedingten Erschütterungen** und ihres Übertragungsweges durch **Messungen**
 - **Berechnung** der Erschütterungsimmissionen durch Schiffspassagen für den **gegenwärtigen Zustand und den Zustand nach dem Ausbau**
 - **Prognose** von Erschütterungsimmissionen infolge von **Bauarbeiten**
 - Bewertung der Ergebnisse
- **Empfehlungen für die Bauausführung und Beweissicherung**

Erschütterungsimmissionen

Übertragungswege

- Luftschall -> Auspuff des Schiffes -> Luftdruckschwankungen -> Schwingungen Gebäudeaußenwände
- Körperschall -> Schiffspropeller, Schiffsaußenhaut -> Druckschwankungen Wasser -> Wellen im Boden -> Schwingungen Fundament

Praktische Baudynamik
TUHH WS 1997/98
Dr.-Ing. Helmut Kramer

Zur Anwendung der Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugrunddynamik" E1 - E3
und der DIN 4150 "Erschütterungen im Bauwesen" T1-T3



Erschütterungsimmissionen

Messungen vor Ort

- **Voruntersuchung** 7. März 2018 mit dem Ziel die optimale Platzierung der Sensoren festzulegen
- Begutachtung der Gebäudedecken
- Kurze Messungen auf Decken und Fundament
-> Wie lässt sich das Haus anregen?
- Messungen der Schwingungsausbreitung im Freifeld



Erschütterungsimmissionen

Messungen vor Ort

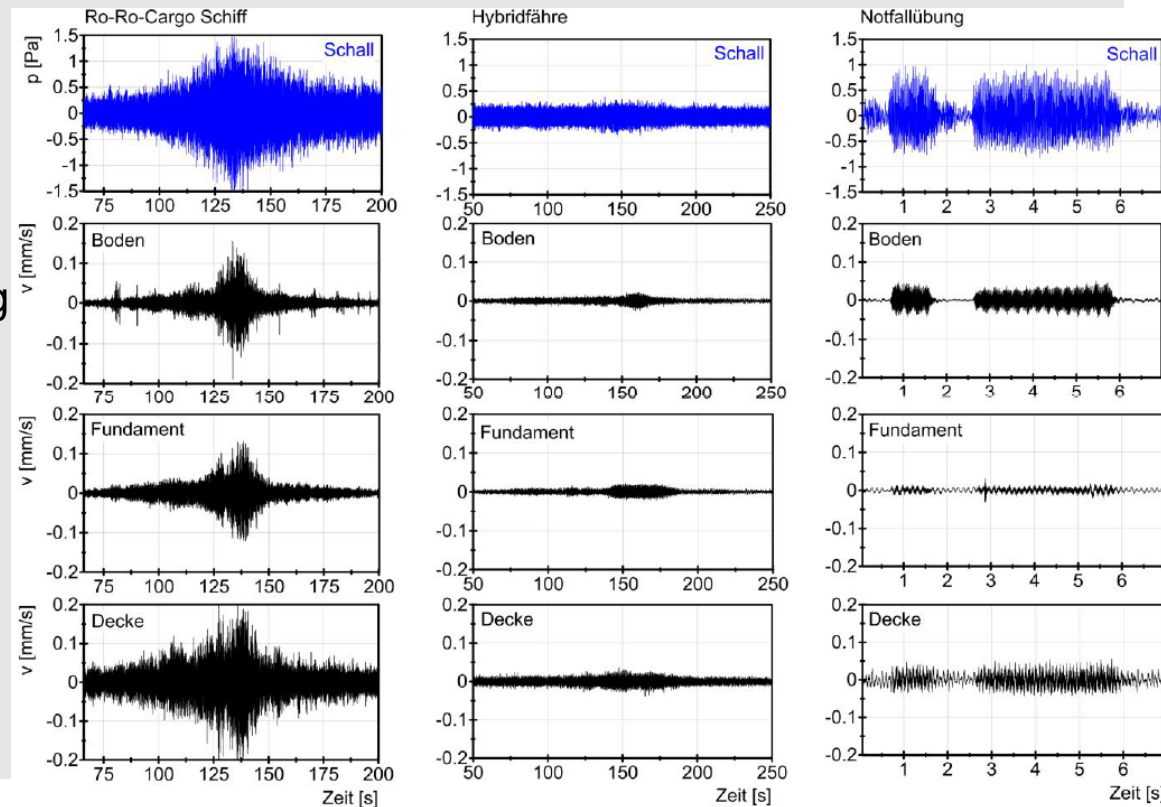
- **Hauptuntersuchung** 05. – 14. Juni 2018
- Schwingungsmessungen an/in einem Haus
 - im 1.OG auf Gebäudedecke
 - am Fundament
 - im Boden vor dem Haus
- Schwingungs- und Luftschallmessungen im Bereich zwischen den Häusern und dem Deich



Erschütterungsimmissionen

Ergebnisse - Schiffspassagen

- 290 Schiffspassagen unterschiedlicher Schiffstypen
- größte gemessene Schwingungen durch ein Ro-Ro-Cargoschiff
 - Schwingungen durch Körper- und Luftschall
- Hybridfähre kaum Luftschall
 - Schwingungen durch Körperschall
- Kreuzfahrtschiff – Schiffshorn während Notfallübung
 - Schwingungen durch Luftschall
- **Übertragungsweg hauptsächlich über Boden**



Erschütterungsimmissionen

Ergebnisse /Prognose - Schiffspassagen

Einwirkungen auf **bauliche Anlagen**:

- keine Erschütterungen,
die geeignet wären Schäden am Gebäude zu verursachen

Einwirkungen auf den **Boden im Gründungsbereich**:

- kein Hervorrufen von Kornumlagerungen möglich

Einwirkungen auf **Menschen** in Gebäuden:

- Nur sehr selten Überschreitung der Fühlschwelle der Anwohner
- Keine erhebliche Belästigung
- **Anhaltswerte der DIN 4150 deutlich unterschritten**

Erschütterungsimmissionen

Prognose – Baggerarbeiten

(Vergleich mit erschütterungsintensiven Arbeiten -> Schlagrammung)

Einwirkungen auf **bauliche Anlagen**:

- Schäden an Wohnhäusern und erdverlegten Rohrleitungen sind mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu erwarten

Einwirkungen auf den **Boden im Gründungsbereich**:

- Ein mögliches Schadenspotential wird mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen

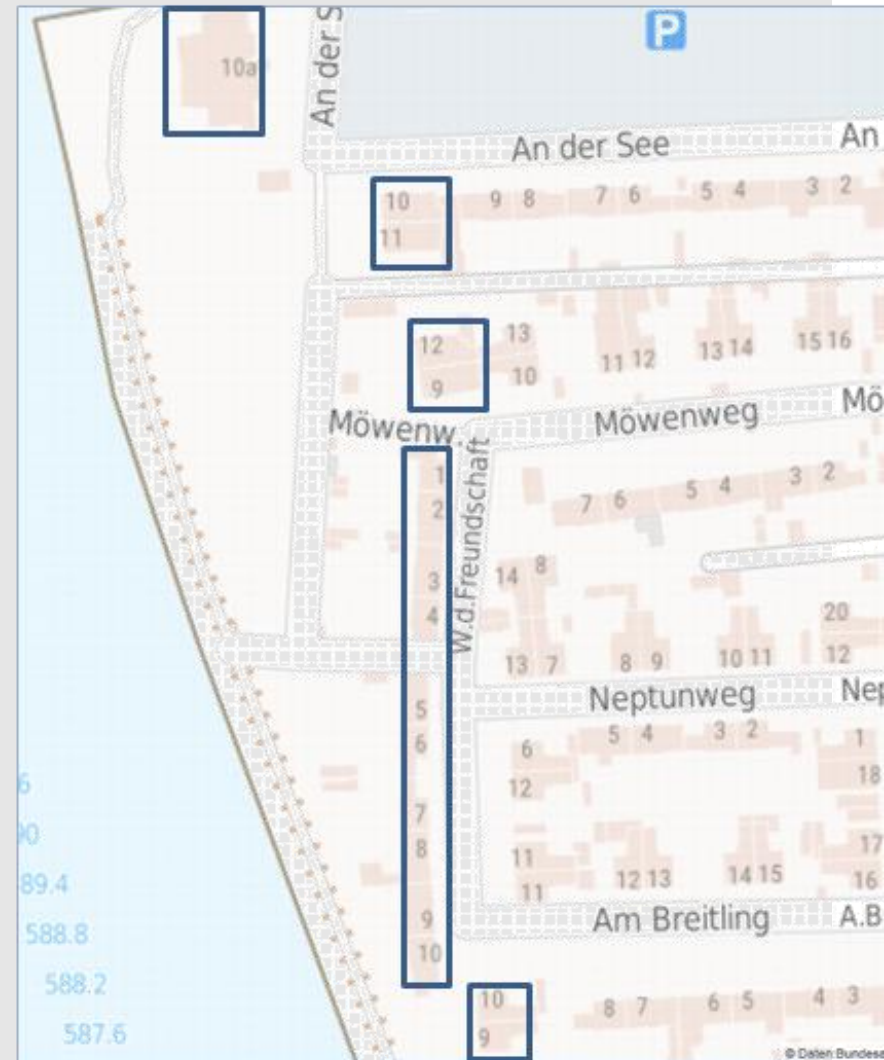
Einwirkungen auf **Menschen** in Gebäuden:

- Belästigungen können nicht ausgeschlossen werden (Ansatz der Schlagrammung)
- Die Vorschrift hält hierfür Handlungsempfehlungen bereit
 - > Bei Umsetzung der Empfehlungen können erhebliche Belästigungen vermieden werden

Erschütterungsimmissionen

Handlungsempfehlungen - Baggerarbeiten

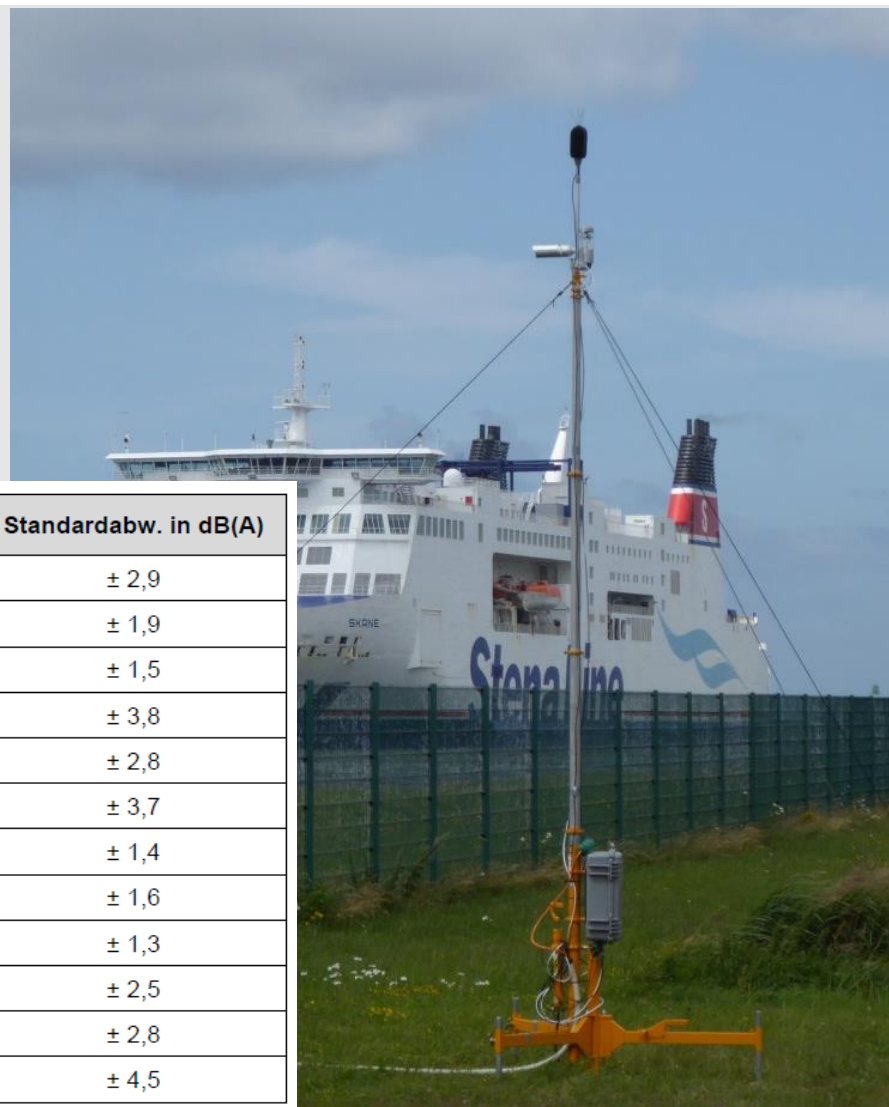
- Informieren über Baumaßnahme, Bauverfahren, Dauer, zu erwartende Erschütterungen
- Informieren über Einwirkungen auf Gebäude
- Baubetriebliche Maßnahmen (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise, ...)
- Benennen einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können
- Dokumentieren bestehender Schäden (Beweissicherungsgutachten)
- Kontinuierliche Erschütterungsmessungen bei Annäherung der Baugeräte an zwei repräsentativen Gebäuden



Schallimmissionen

Messungen vor Ort - Schiffspassagen

- Dauerschallmessstation
Juli - September 2016 auf dem Tonnenhof



Schiffsart	Stichprobenumfang	LWA in dB(A)	Standardabw. in dB(A)
Tanker < 10.000 tdw	176	105,4	± 2,9
Tanker 10.000 - 20.000 tdw	11	108,4	± 1,9
Tanker > 20.000 tdw	4	111,9	± 1,5
Frachtschiff < 10.000 tdw	296	107,8	± 3,8
Frachtschiff 10.000 - 50.000 tdw	140	112,8	± 2,8
Frachtschiff > 50.000 tdw	4	114,7	± 3,7
Hybrid-Fähre "Berlin"	372	105,9	± 1,4
Fähre "Kronprins Frederik" Einfahrt	212	112,0	± 1,6
Fähre "Kronprins Frederik" Ausfahrt	220	107,1	± 1,3
Passagierschiffe < 10.000 tdw	590	109,7	± 2,5
Passagierschiffe ≥ 10.000 tdw	24	106,1	± 2,8
Schlepper	45	108,5	± 4,5

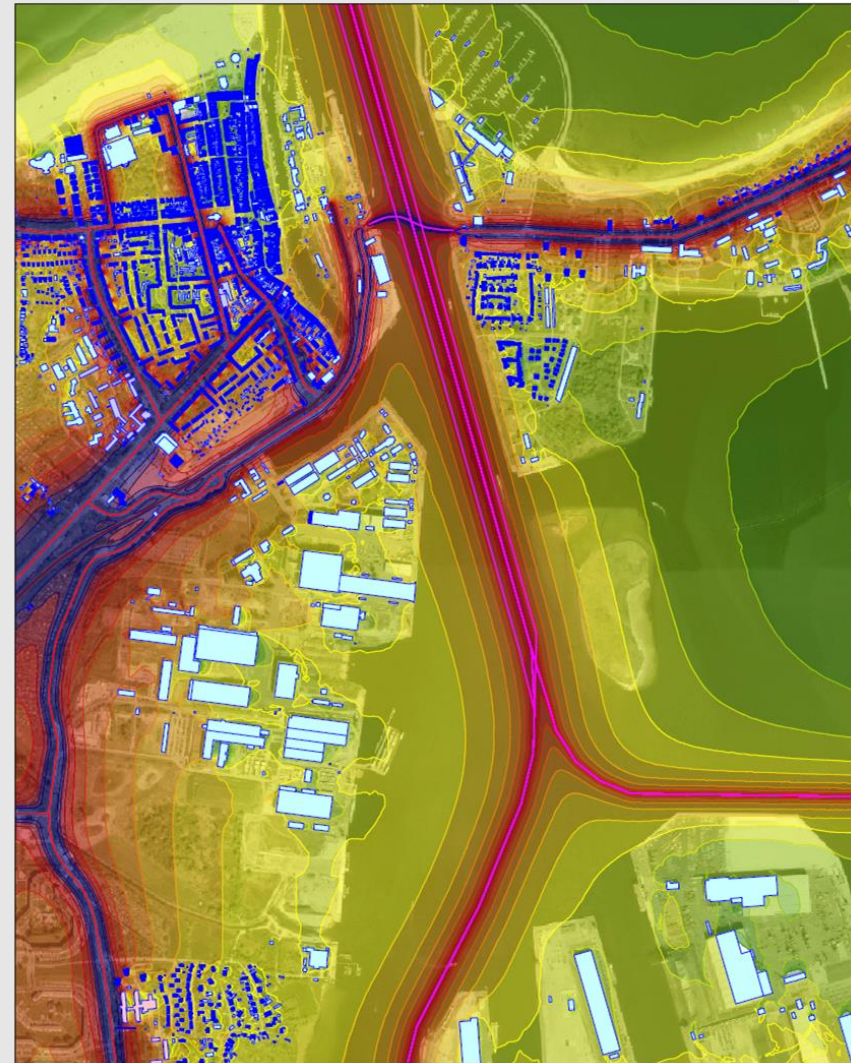
Schallimmissionen

Betriebszustand - Schiffspassagen

- Prognose 2030 -> keine wesentliche Erhöhung des Beurteilungspegel ausgehend von der Schifffahrt
- Einhaltung
 - der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV und
 - der Orientierungswerte der DIN 18005 im IST-Zustand und im Prognose-Zustand
- Keine Verschlechterung der Schallimmissionssituation

Pegelwerte
LrT
in dB(A)
4 m über Grund

35 <	<= 35
37 <	<= 37
39 <	<= 39
41 <	<= 41
43 <	<= 43
45 <	<= 45
47 <	<= 47
49 <	<= 49
51 <	<= 51
53 <	<= 53
55 <	<= 55
57 <	<= 57
59 <	<= 59
61 <	<= 61



GERÄUSCHE DES ALLTAGS



Schallimmissionen

Während der Bauzeit

- Bauarbeiten in Ausnahmefällen möglich (öffentliches Interesse)
- Entschädigungsanspruch der Betroffenen (z.B. auf Ersatzwohnraum)

Zumutbarkeitsschwelle

- Maßnahmen zur Minderung sind anzuordnen
- Prüfung der Möglichkeiten und Realisierbarkeit

Immissionsrichtwerte

(über den Tag gemittelt)

- Wohngebiete: 55dB(A) tagsüber
40 dB(A) nachts (AVV Baulärm)
- Baumaßnahmen ohne Einschränkungen möglich

➤ Abgrenzen von Schutz- und Betriebszonen

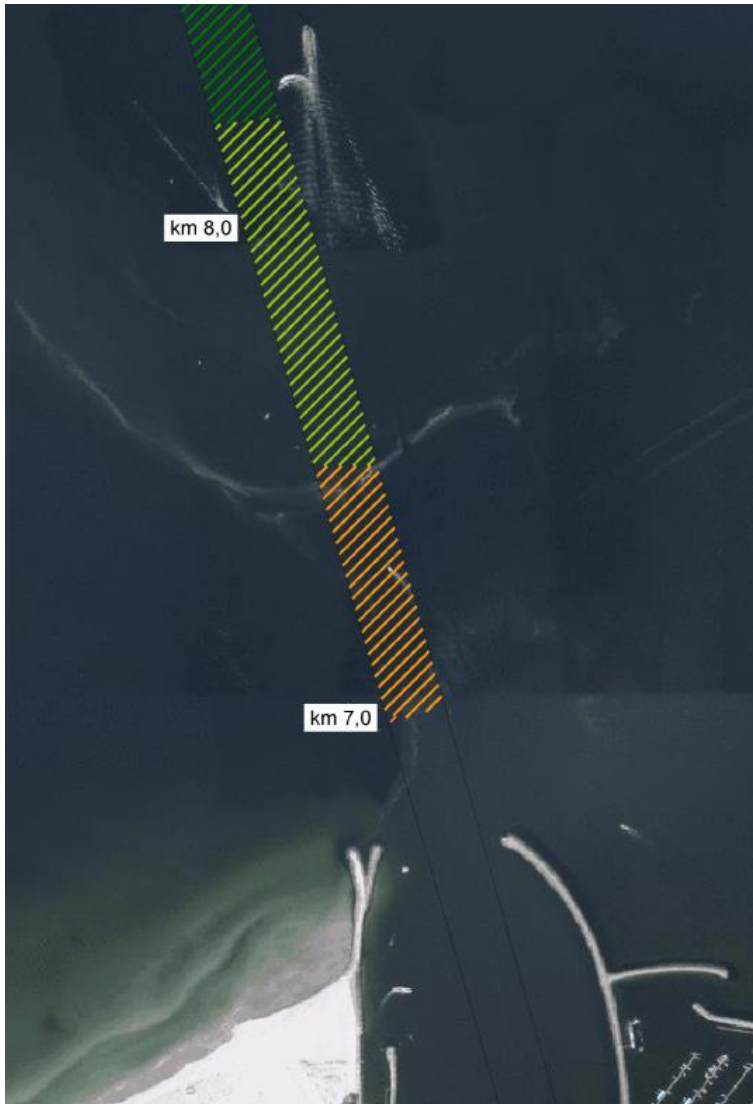
Schallimmissionen

Während der Bauzeit - nachts

- keine schallintensiven Arbeiten zwischen 20:00 Uhr – 07:00 Uhr auf Höhe der Wohnbebauung



Schallimmissionen



Während der Bauzeit – nachts

- Zonengrenzen zur möglichen Nachtarbeit für EKB
- Bei $L_{WA}=117$ dB(A) und Einhaltung der IRW
 - Orange -> 2 Stunden/Nacht
 - Hellgrün -> 6 Stunden /Nacht
 - Dunkelgrün ->11 Stunden/Nacht



Schallimmissionen

Während der Bauzeit - tagsüber

- Bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte Baggerbereiche mit Arbeitszeiten weniger 2,5 h/d
- Prüfung möglicher Schallminderungsmaßnahmen



Schallimmissionen

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte

➤ **Prüfung möglicher Schallminderungsmaßnahmen**

(nach AVV Baulärm Abs. 4)

- a) Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- b) Maßnahmen an den Baumaschinen,
- c) die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- d) die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- e) die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

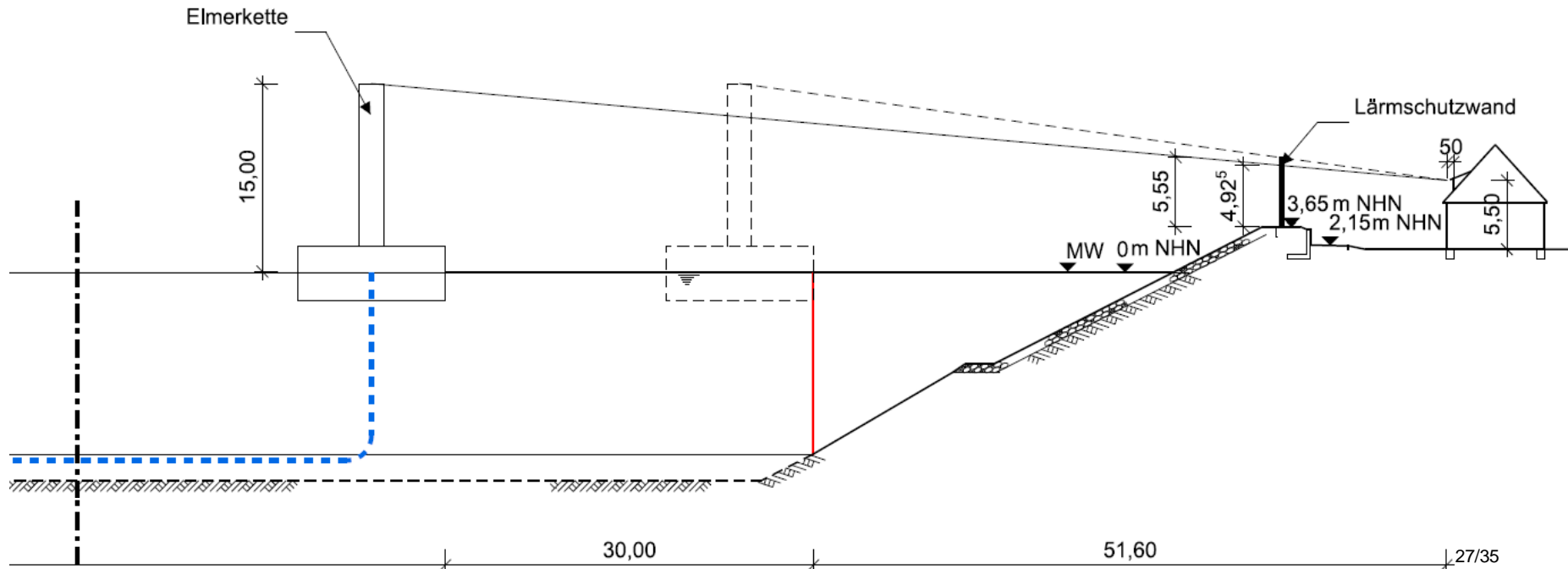
➤ **Abwägungsprozess** (Machbarkeit, Nutzen, Kosten)

➤ **Monitoring während der Bauzeit**

Schallimmissionen

a) Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle

- Temporäre Schallschutzwand
- (-) Höhe ca. 5 m, Länge mind. 300 m
- (-) Statik (Windlasten), Verankerung, Eingriff in Deichkörper, Bauzeit Wand
- Derzeit im Abwägungsprozess (Machbarkeit, Nutzen, Kosten)



Schallimmissionen

b) Maßnahmen an den Baumaschinen

Quelle	LWA [dB(A)]	Minderungsmaßnahme	Minderungspotential [dB]
Quietschen der Eimerkette	120 - 130 *	Schmieren der Kette	10 - 20
Anschlagen der Eimer bei Umlenkung	-	Einhausung der Eimerkettenumlenkung	10
Aufprall- und Gleitgeräusche im Schüttkanal	105 - 120 (je nach Baggergut)	geschlossener Schüttkanal, dämmende Auflage	10 - 15

Quelle: GL (1997)

- Bei Umsetzung aller oben beschriebenen Minderungsmaßnahmen kann Schalleistungspegel auf etwa **115 dB(A)** reduziert werden.

Schallimmissionen

c) Verwendung geräuscharmer Baumaschinen

■ Arten von Nassbaggern:

Eimerkettenbagger	$L_{WA} = 117 \text{ dB(A)}$ geschmierte Kette, Untergrund Geröll	
Tieflöffelbagger	$L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$	
Hopperbagger	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$	Quelle: BfG
Schneidkopfsaugbagger	$L_{WA} = 107 \pm 3 \text{ dB(A)}$ abhängig vom Untergrund	Quelle: ted GmbH

■ Randbedingungen:

- Bodenverhältnisse -> sehr harter Mergel am Übergang zum Fels
- Hohes Schiffsaufkommen -> schnelles Freimachen des Fahrwassers
- Zeitliche Einschränkungen (Anwohner, Schifffahrt, Kreuzfahrer, Tourismus)
-> Bauzeit möglichst kurz

- **Effektivstes Arbeitsgerät -> Eimerkettenbagger**

Schallimmissionen

d) Anwendung geräuscharmer Bauverfahren

- Im Randbereich immissionsärmerer TL-Bagger
- Beschleunigung durch parallelen Einsatz TL – EKB

	Emerkette	Tieflöffel
Arbeitsbreite:	90 m	30 m
Arbeitslänge:	100 m	100 m
Schnitthöhe:	2 m	2 m
nautische Tiefe IST	14,5 m	14,5 m
nautische Tiefe SOLL	16,6 m	16,6 m
Vorhaltemaß:	0,4 m	0,4 m
Oberflächensedimente:	0,5 m	0,5 m
Baggerfläch	9000 m ²	3000 m ²
Baggergut	18000 m ³	6000 m ³
Wochenleistung	5.600 m ³	7900 m ³
Baggerzeit	3,2 Wochen	0,8 Wochen



Wir machen Schifffahrt möglich.

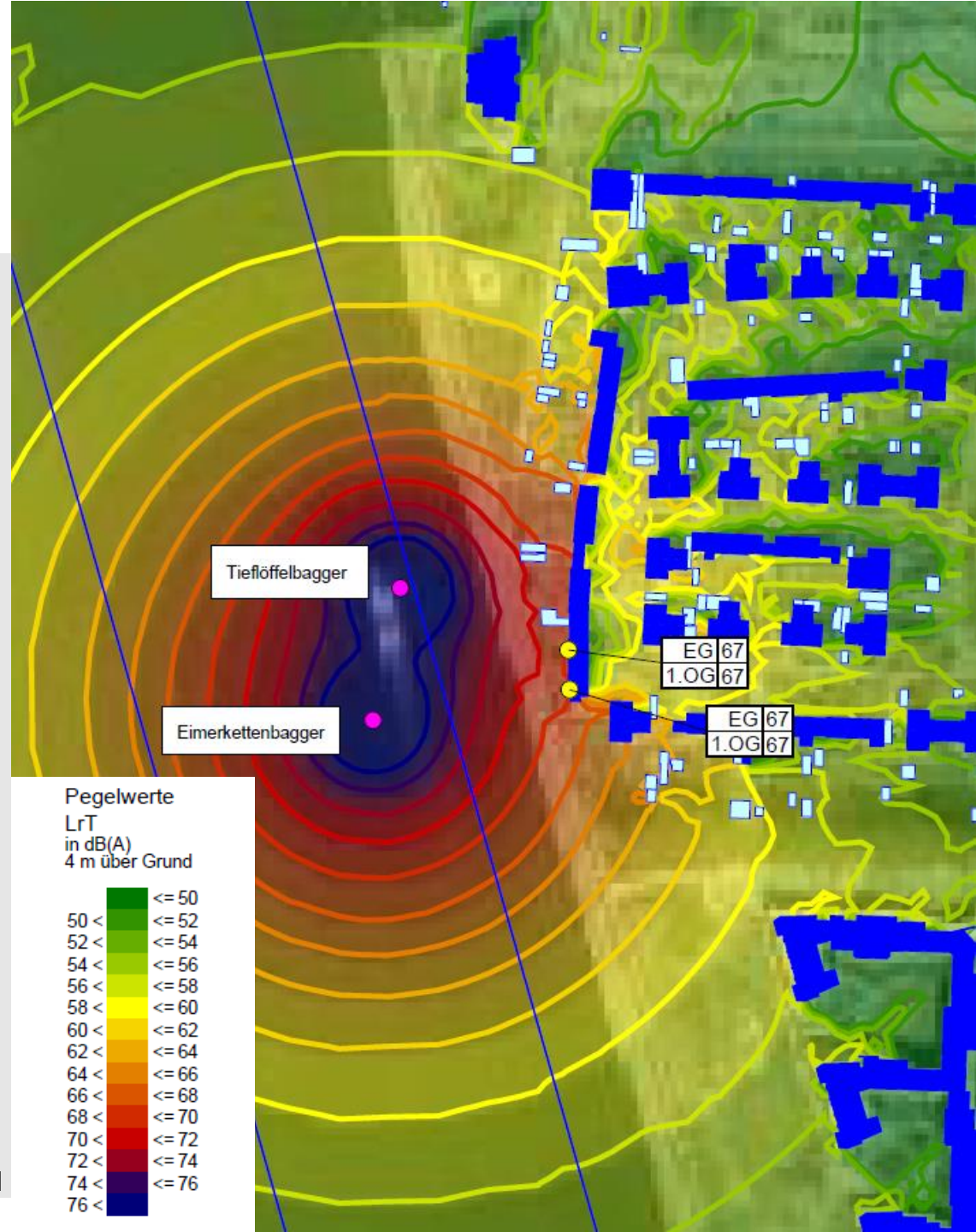
Schallimmissionen

e) Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Höhe Wohnbebauung:

- Arbeitszeit
Mo - Fr 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr
Sa 07:00 Uhr bis 13:00 Uhr
- Eimerkettenbagger muss tgl. mehr als 5 Stunden manövrieren um der Schifffahrt auszuweichen
- Lärmintensive Arbeitszeit EKB weniger als 8 h/d
- Arbeiten auf Winterhalbjahr beschränkt
- Weitere Reduzierung der Arbeitszeit nicht zielführend

Ohne Lärmschutzwand



Erschütterungs- / Schallimmissionen

Zusammenfassung

- Vor der Baumaßnahme:
 - Dokumentation bestehender Schäden der Wohngebäude (Beweissicherungsgutachten)
 - Information der Anwohner

- Während der Baumaßnahme:
 - Beschränkung der Arbeitszeit
 - Vorgabe maximaler Schalleistungspegel der Baumaschinen
 - Kontinuierliche Messungen von Schall und Erschütterungen
 - Einrichten einer Ansprechstelle

Planfeststellungsverfahren

Antrag des TdV mit Planunterlagen bei der PFB

Prüfung der Unterlagen durch die PFB

Versand der PF-Unterlagen an die
Gemeinden

Versand der PF-Unterlagen an die
beteiligten Behörden

Bekanntmachung und Auslegung

Gelegenheit zu
Stellungnahmen für Behörden

Gelegenheit zu **Einwendungen** für
Betroffene und Verbände

Prüfung der Einwendungen und Stellungnahmen

Bekanntmachung und Durchführung **Erörterungstermin**

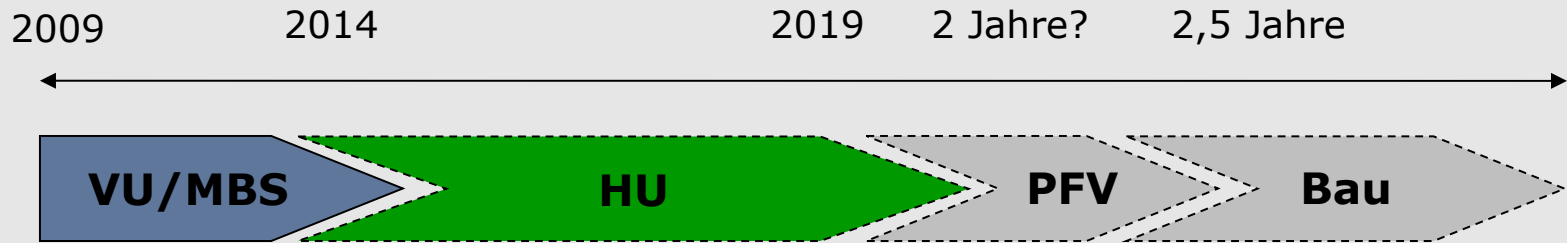
Prüfung, Begutachtung, Abwägung

Planfeststellungsbeschluss – Bekanntmachung, Auslegung

Klagefrist

Bestandskraft des Planfeststellungsbeschlusses
nach Ablauf der Klagefrist

Ausblick



➤ **FRAGEN?**

Wir machen Schifffahrt möglich.



WSV.de

Wasserstraßen- und
Schifffahrtsverwaltung
des Bundes

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

