

Messung der Hydroschallimmissionen beim Neubau LNG-Terminal am Bestandsbauwerk der UVG Brücke (Anleger 1) in Wilhelmshaven



Kurzbericht 1 Impulsschall

Project-ID: 3993

Version 1

23.05.2022

Auftraggeber: Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG
Pazifik 1
26388 Wilhelmshaven

Durchführung: itap GmbH
Institut für technische und angewandte Physik
Marie-Curie-Straße 8
26129 Oldenburg

Bearbeiter: Patrick Remmers, B. Eng.

Projektleitung: Patrick Remmers, B. Eng.
Michael Müller, B. Eng.

Sitz

itap GmbH
Marie-Curie-Straße 8
26129 Oldenburg

Amtsgericht Oldenburg
HRB: 12 06 97

Kontakt

Telefon +49 (0) 441 570 61-0
Fax +49 (0) 441 570 61-10
Mail info@itap.de

Geschäftsführer

Dr. Michael A. Bellmann

Bankverbindung

Raiffeisenbank Oldenburg
IBAN:
DE80 2806 0228 0080 0880 00
BIC: GENO DEF1 0L2

Commerzbank AG
IBAN:
DE70 2804 0046 0405 6552 00
BIC: COBA DEFF XXX

VAT No.: DE 181 295 042

Bericht: 9 Seiten ohne Anhang

Akkreditiertes Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025:

Ermittlung von Erschütterungen und Unterwasserschall

Revision List

Version	Datum	Kommentar
Version 1	23.05.2022	Erste Version

Diese Version ersetzt alle vorangegangenen Versionen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Einführung	3
2.	Messergebnisse	5
2.1	Messposition MP1	6
2.2	Messposition MP2	8

1. Allgemeine Einführung

Am 13.05.2022 wurden Restrikes¹ am Pfahl 1T-04 zum Neubau LNG-Terminal am Bestandsbauwerk der UVG Brücke in Wilhelmshaven durchgeführt. Die Restrikes wurden mit einem Rammbar 150 bei einer Rammenergie von 90 kJ durchgeführt.

Die Hydroschallemissionen (Schalleinträge ins Wasser) wurden während der Restrikes in 750 m Entfernung und in ca. 2 m Höhe über Grund mit einem abgelassenen Hydrophon von Bord eines Hafenschiffes gemäß *Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen (BSH, 2011)* durchgeführt. Die Auslegung der Messsysteme und die Erhebung der Messdaten erfolgte durch Mitarbeiter der *itap GmbH*.

Die Messpositionen und die abgesetzten Hydroschallmessgeräte erfüllen die Anforderungen des StUK4 (Standard, Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt, 2013) und der Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen des BSH (2011). Ziel dieses Kurzberichtes ist die Darstellung der beurteilungsrelevanten akustischen Kenngrößen an den beiden Messpositionen.

Die Position des Fundaments und die Zeiten, in denen dieses eingebracht wurde, sind der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen. Die Uhrzeiten des Rammzeitraums sind die von den Messsystemen erfassten Zeiten und sind im UTC Zeitformat angegeben. Eine sekundengenaue Synchronisation mit der Uhr des Rammhammers wurde nicht durchgeführt. Weiterhin stellt die Tabelle 1 die Koordinaten der ausgelegten Messpositionen dar.

Die Abbildung 1 visualisiert die Position des Fundaments und der eingesetzten Messsysteme.

¹ Restrike bezeichnet eine erneute Rammung auf einen bereits gegründeten Pfahl. Im vorliegenden Fall wurde der 1. Gründungspfahl bereits Anfang Mai mittels Rammbarren eingebracht. Am 13. Mai wurde der Rammbar erneut auf diesen Pfahl gesetzt und wenige Rammschläge für die Restrike-Unterwasserschallmessungen ausgeführt.

Tabelle 1: Fundamentbezeichnung (hier Pfahl) und Lokation der Gründungsstruktur und Messpositionen sowie Zeiten der Rammaktivitäten.

Pfahl		Messpositionen			Rammarbeiten / UTC [dd.mm.YY HH:MM]
No.	WGS 84 [dd°mm,mmm']	No.	Entfernung [m]	WGS 84 [dd°mm,mmm']	
1T-04	53° 38,539' N 008° 6,574' E	MP1	750	54° 29,136' N 007° 42,329' E	06:57:40 - 06:58:15
		MP2	750	53° 38,441' N 008° 7,237' E	07:07:10 - 07:08:00

Die angegebenen Rammzeiten beziehen sich auf die von den Messsystemen erfassten Zeiten. Eine Synchronisation mit der Uhr des Rammhammers wurde nicht durchgeführt.

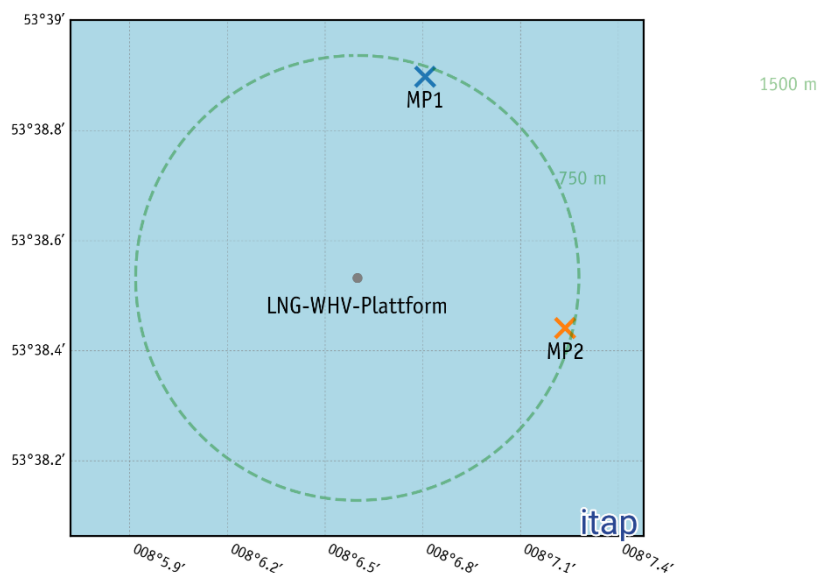


Abbildung 1: Lokation des Pfahls und den dazugehörigen Messpositionen.

2. Messergebnisse

Die Durchführung und Auswertung der Messungen erfolgt gemäß StUK4 (*Standard, Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt, BSH, 2013*) und der *Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen (BSH, 2011)*.

Zur Beurteilung der Rammschallimmissionen wurden vom BSH unter Vorarbeit des UBA die Lärmschutzwerte für den Einzelereignispegel (SEL_{05}) von 160 dB_{SEL} und den Spitzenpegel ($L_{p,pk}$) von $190 \text{ dB}_{Lp,pk}$ in einer Entfernung von 750 m zur Rammbaustelle festgesetzt. Für den Einzelereignispegel bedeutet dies, dass eine Einhaltung des Lärmschutzwertes gegeben ist, sobald mindestens 95 % der Rammschläge diesen Wert unterschreiten. Eine Übersicht der Messergebnisse ist der Tabelle 2 zu entnehmen. Es werden der Median (50 %) und die 95 %- und 10 % Perzentilpegel des Einzelereignispegels (SEL) und der Spitzenpegel ($L_{p,pk}$) aufgeführt.

Tabelle 2: Beurteilungsrelevanter Spitzenpegel ($L_{p,pk}$) und statistische Mittelungspegel des breitbandigen Einzelereignispegels (SEL). Die Rammungen erfolgten mittels eines Rammhärens S90 (~90 kJ).

Messposition	Phase	Entfernung [m]	SEL_{90} [dB]	SEL_{50} [dB]	SEL_{05} [dB]	$L_{p,pk}$ [dB]
MP1 ^{*1}	Phase 1	750	142	146	148	172
MP2	Phase 2	750	153	154	154	173

*1 Der Unterschied zwischen den Messergebnissen an MP1 und MP2 ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die uneinheitliche Bathymetrie des Hafenbeckens zurückzuführen. Zwischen Pfahl und MP1 scheint die Wassertiefe deutlich geringer als die geschätzten 15 m betragen zu haben, was durch die nachfolgenden Spektren an MP1 und MP2 bestätigt wird. Je flacher das Wasser, desto leiser der Rammschall, da tiefe Frequenzen sich nicht im Wasser ausbreiten können.

In den nachfolgenden Kapiteln sind die Beurteilungsgrößen für die Messpositionen in 750 m graphisch dargestellt.

In den weiteren Abbildungen werden die zeitlichen Verläufe der akustischen Kenngrößen Spitzenpegel, Dauerschallpegel und Einzelereignispegel, sowie ein Histogramm und eine spektrale Darstellung des gemessenen Einzelereignispegels abgebildet.

2.1 Messposition MP1

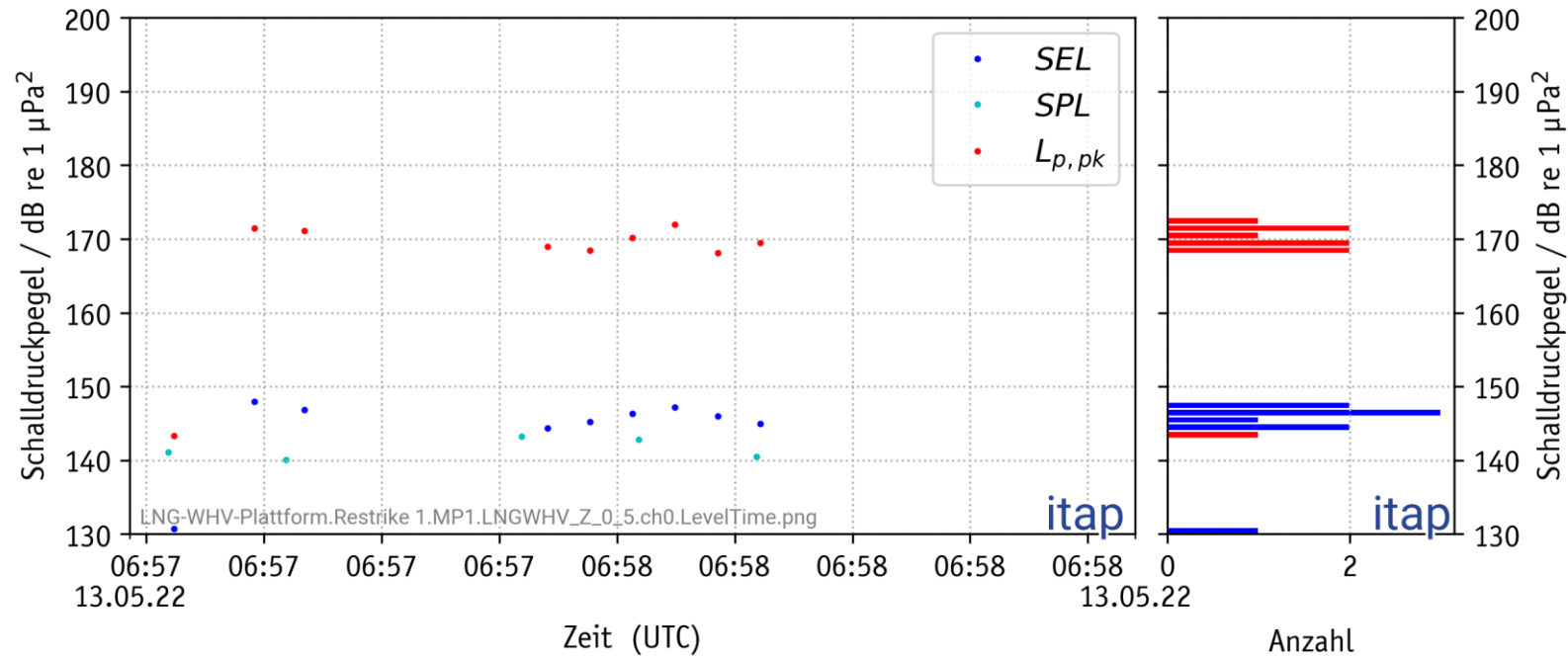


Abbildung 2: Zeitlicher Verlauf der Schalldruckpegel in ca. 750 m Entfernung zum Gründungspfahl 1T-04. Blau: Einzelereignispegel (SEL), Cyan: Dauerschalldruckpegel (SPL_{5s}) und Rot: Spitzenpegel ($L_{p,pk}$). Rechts sind die Verteilungen des Einzelereignispegels und des Spitzenpegels in einem Histogramm dargestellt.

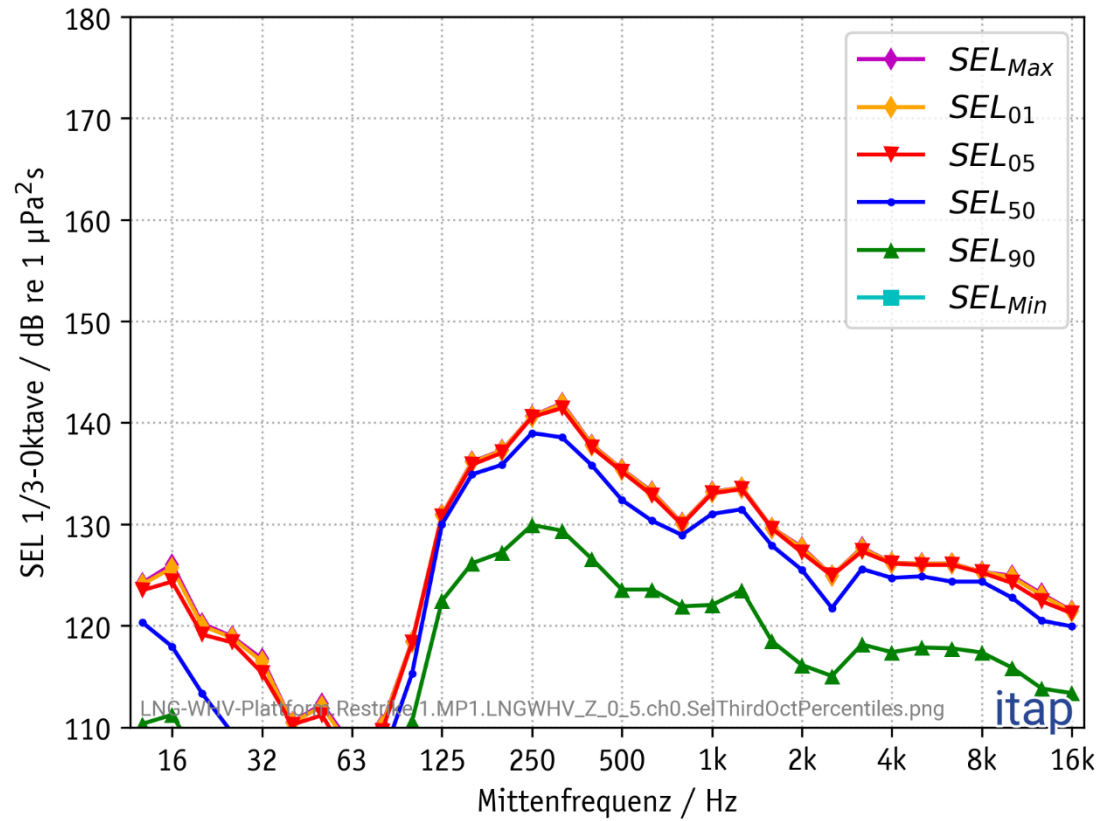


Abbildung 3: 1/3-Oktaven Darstellung (Terzspektrum) des Einzelereignispegels in ca. 750 m Entfernung zum Gründungspfahl 1T-04.

2.2 Messposition MP2

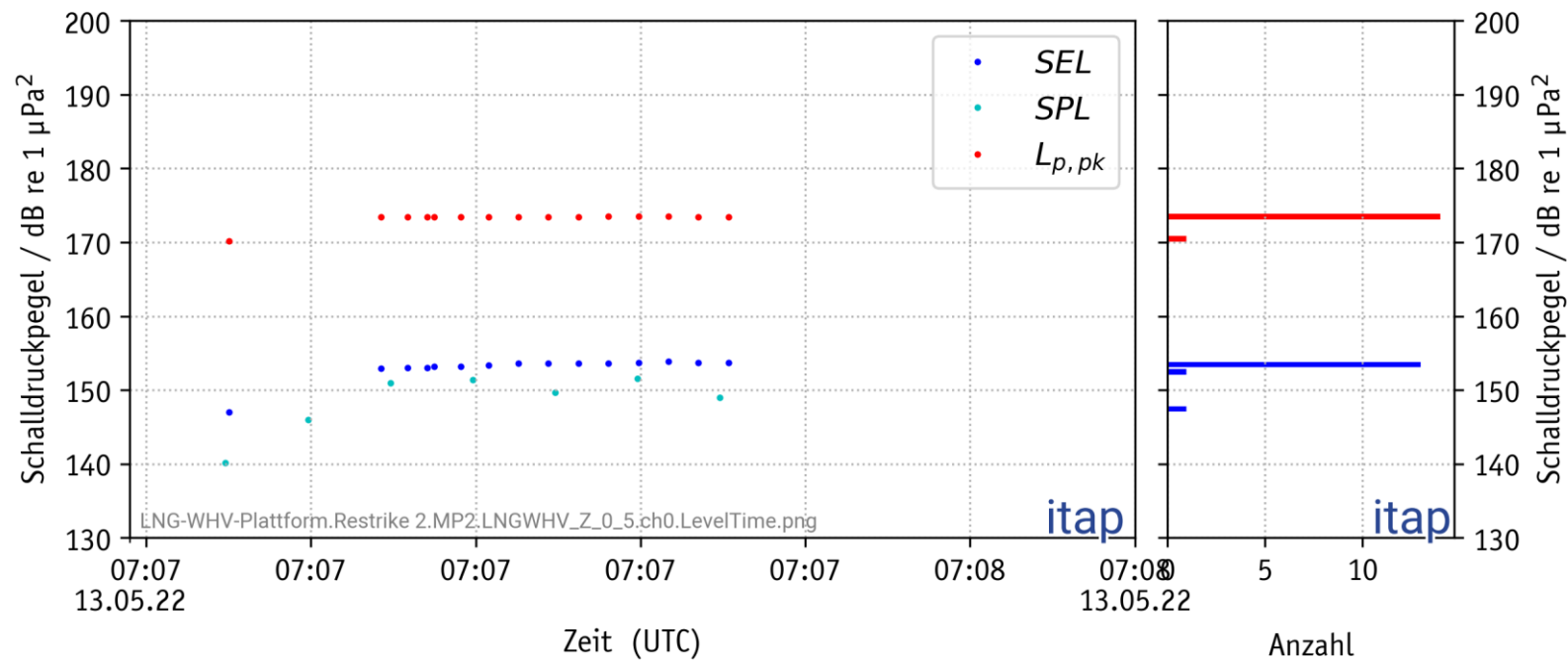


Abbildung 4: Zeitlicher Verlauf der Schalldruckpegel in ca. 750 m Entfernung zum Gründungspfahl 1T-04. Blau: Einzelereignispegel (SEL), Cyan: Dauerschalldruckpegel (SPL_{5s}) und Rot: Spitzenpegel ($L_{p,pk}$). Rechts sind die Verteilungen des Einzelereignispegels und des Spitzenpegels in einem Histogramm dargestellt.

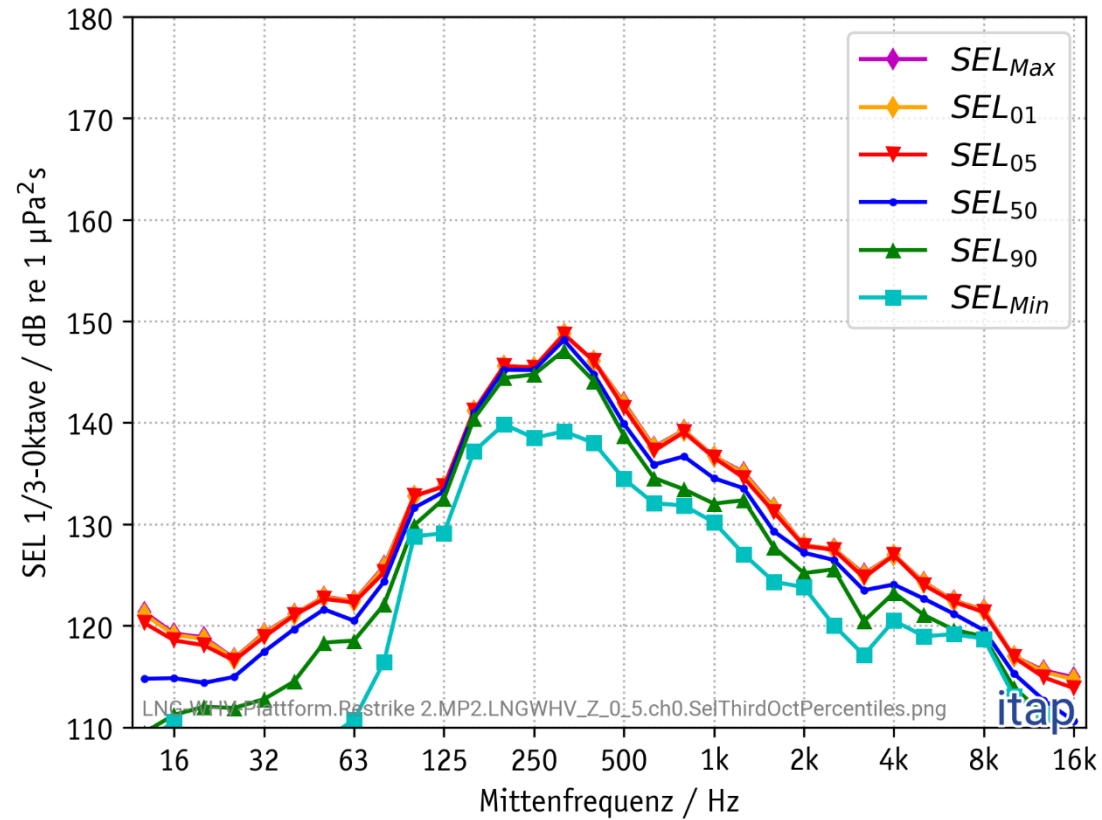


Abbildung 5: 1/3-Oktaven Darstellung (Terzspektrum) des Einzelereignispegels 1T-04 in ca. 750 m Entfernung zum Gründungspfahl 1T-04.