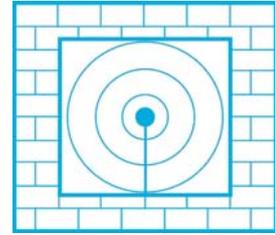


SCHALLSCHUTZBÜRO ULRICH DIETE

Bau- und Raumakustik, Lärmbekämpfung



SCHALLSCHUTZBÜRO ULRICH DIETE
Postfach 1542 D-06735 Bitterfeld-Wolfen

Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Akustik e.V. - DEGA

Schallimmissionsprognose

Projekt SSB 01818, bestehend aus 15 Blättern

Berechnung der Schallimmissionen hervorgerufen durch das Bauvorhaben in Halle (Saale)

Wasserkraftanlage Kröllwitz Vorhaben- und Erschließungsplan Nr. 191 Haus 5 Neubau Mühle

der Prof. Schuh Securities GmbH
Anhalter Str. 17
06108 Halle (Saale)

Bitterfeld-Wolfen, 04.05.2018



Ulrich Diete VDI
Dipl.-Ing. EUR-ING.
Von der IHK Halle-Dessau öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Schallimmissionsschutz

Hausanschrift:
Schallschutzbüro Ulrich Diete
Am Gelben Wasser 5
D-06749 Bitterfeld-Wolfen

Bank:
Kreissparkasse Anhalt-Bitterfeld
IBAN: DE73 8005 3722 0032 0001 14
BIC: NOLADE21BTF

phone: +49 3493 339673
fax: +49 3493 23029
mobile: +49 172 4082205

e-mail: ssbtfd@aol.com
web: www.ssb-diete.de
St.-Nr.: 116/213/41210
USt.-IdNr.: DE239701908

Gliederung

1. Aufgabenstellung
2. Beschreibung des Bauvorhabens
3. Berechnung der Schallemissionen
4. Berechnung der Schallimmissionen
5. Zusammenfassung
6. Literaturverzeichnis

Anlagen

1. Lageplan
2. Ergebnislisten der Schallberechnungen

1. Aufgabenstellung

Im Auftrag der

Prof. Schuh Securities GmbH
Anhalter Str. 17
06108 Halle (Saale)

sollte eine

Schallimmissionsprognose für das Bauvorhaben

Wasserkraftanlage Kröllwitz - Vorhaben- und Erschließungsplan Nr. 191/Haus 5 Neubau Mühle
(am Saale-Wehr Trotha) erstellt werden.

Dazu waren die immissionsrelevanten Schallemissionen der Unterwasserturbinen zu bestimmen und die Schallausbreitung prognostisch nach TA Lärm /5/ zu berechnen sowie ein Vergleich der berechneten

Beurteilungspegel L_R an den sechs maßgeblichen Immissionsorten

- Obere Papiermühlenstraße Häuser 1, 2, 3, 4 und 5
- Wohngebäude Untere Papiermühlenstraße

mit den **Richtwerten L_R** der TA Lärm /5/ für

- „Allgemeines Wohngebiet WA“ **$L_R(\text{tags/nachts}) = 55/40 \text{ dBA}$**
- zu führen.

Die örtliche Lage ist in **Anlage 1** dargestellt.

Aus dem **Vorgutachten /6/** wurden die schalltechnischen Daten der zum Einsatz kommenden **Unterwasserturbinen** für die folgende Nachweisführung übernommen.

Die darin messtechnisch bestimmten Werte sind in **Anlage 2** dokumentiert.

Aus dem **Vorgutachten /7/** wurden die schalltechnischen Daten des **Saale-Wehrs** für die folgende Nachweisführung übernommen. Die darin messtechnisch bestimmten Werte werden als bekannt vorausgesetzt.

Die benötigten Unterlagen für die vorliegende Prognose wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Nachstehende Ergebnisse beziehen sich auf die Angaben für den geplanten Betrieb für die zum jetzigen Zeitpunkt bekannten Schallquellen.

2. Beschreibung des Bauvorhabens

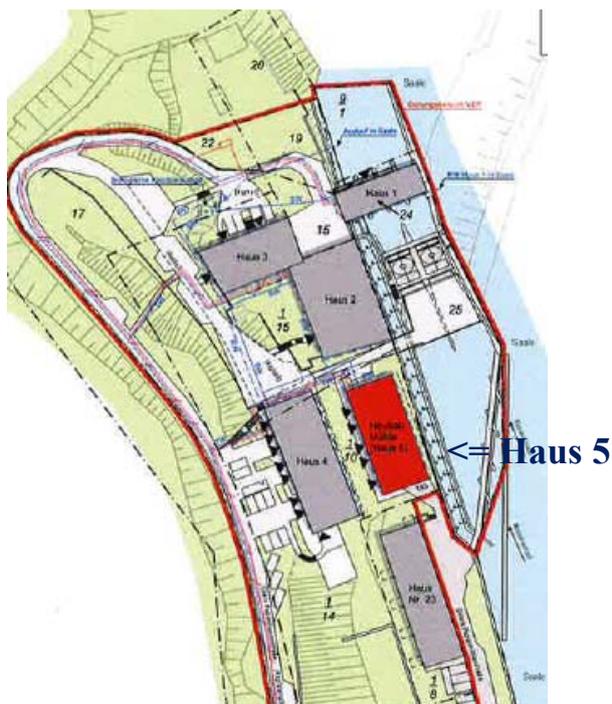
Die Prof. Schuh Securities GmbH plant die Gebäude der ehemaligen Papierfabrik in der Oberen Papiermühlenstraße zu sanieren und für Wohnzwecke auszubauen sowie einen Neubau (**Haus 5**) zu errichten.

Zugleich sollen direkt südlich vor dem **Haus 1** im ehemaligen Wasserzulauf zwei Unterwasserturbinen vom Typ „VLH 450kW“ installiert werden, um die Wasserkraft des anliegenden Saale-Wehrs zu nutzen.

Die örtliche Lage ist in **Anlage 1** und **Bild 1** dargestellt.

Für die weiteren Berechnungen wurde ein dreidimensionales digitales Geländemodell erstellt.

Bild 1 Örtliche Lage mit Haus 5



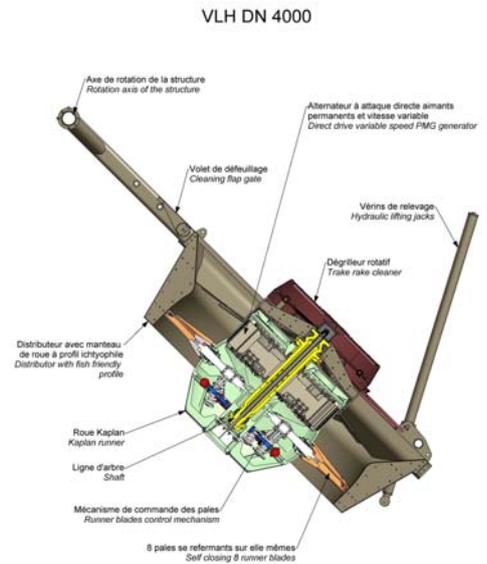
3. Berechnung der Schallemissionen

In **Anlage 1** sind die beschriebenen Schallquellen grafisch dargestellt und in **Anlage 2** dokumentiert. In **Tabelle 1** sind die beiden Schallquellen (Unterswasserturbinen) aufgeführt, die im Vorgutachten /6/ ausführlich beschrieben und vermessen wurden. In den **Bildern 2 + 3** ist eine Turbine abgebildet.

Bild 2 Unterswasserturbine (eingebaut)



Bild 3 Unterswasserturbine (Prinzip)



Durch die Schrägstellung unter Wasser ist ein besserer Kraftfluss zum Antrieb der Turbine vorhanden und die Luftschallabstrahlung wird minimiert, da sich alle mechanischen und elektrischen Teile der Turbine unter Wasser befinden.

Der erzeugte Unterwasserschall in 1m Abstand mittig vor der Turbine (Schalldruck $p_{H_2O} \approx 1\text{Pa}$, Schalldruckpegel $L_{H_2O} \approx 94\text{dB}$) aus dem Vorgutachten /6/ tritt nicht als Luftschall in Erscheinung, da er an der Wasseroberfläche wieder nach unten reflektiert wird. Dies erfolgt, da die Medien Wasser (Schallgeschwindigkeit 1.484 m/s) und Luft (Schallgeschwindigkeit 343 m/s) unterschiedliche Ausbreitungsbedingungen für die Schallwellen haben und die Grenzschicht einen Reflektor darstellt. Der Luftschall resultiert nur aus der Abstrahlung der Umfassungsbauwerke, die unter Wasser durch die Turbinen angeregt werden.

Tabelle 1 Luft-Schalleistungspegel L_w der beiden Turbinen

Name	Quellentyp	I oder S m,m ²	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Lw Max dB(A)	KO Wand dB(A)	Tagesgang	Spektrum
Turbine 1	Punkt		82,3	82,3	0,0	0,0		0	100%/24h	Wasserturbine VLH 450kW
Turbine 2	Punkt		82,3	82,3	0,0	0,0		0	100%/24h	Wasserturbine VLH 450kW

4. Berechnung der Schallimmissionen

Mit den im **Abschnitt 3** aufgeführten Schallemissionen wurden mit Hilfe des Programms /4/ und des digitalen Modells die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten nach DIN ISO 9613-2 /2/ berechnet. Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wurden nach TA Lärm /5/ vergeben. Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit sind nicht relevant.

In **Tabelle 2** sind die Ergebnisse der berechneten Beurteilungspegel der Turbinen und die der gemessenen Geräusche des Saale-Wehrs aus dem Vorgutachten /7/ zusammengefasst.

Tabelle 2 Beurteilungspegel Lr in den bewohnbaren Etagen von den Turbinengeräuschen und vom Saale-Wehr im Vergleich zu den Richtwerten LR der TA Lärm /5/

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	Richtwerte		Turbinen		Wehr
				LRT dBA	LRN dBA	LrTb dBA	LrNb dBA	LrTNg dBA
Haus 1	WA	2.OG	S	55	40	51,2	47,6	81,9
Haus 1	WA	3.OG	S	55	40	50,8	47,2	
Haus 2	WA	EG	O	55	40	52,6	49,0	60,9
Haus 2	WA	1.OG	O	55	40	51,3	47,6	
Haus 3	WA	EG	O	55	40	24,3	20,7	
Haus 3	WA	1.OG	O	55	40	29,7	26,0	
Haus 4	WA	EG	O	55	40	25,2	21,5	57,1
Haus 4	WA	1.OG	O	55	40	27,5	23,9	
Haus 4	WA	2.OG	O	55	40	30,2	26,6	
Haus 5	WA	EG	O	55	40	42,1	38,5	
Haus 5	WA	1.OG	O	55	40	42,5	38,8	
Haus 5	WA	2.OG	O	55	40	42,3	38,7	
Untere Papiermühlenstraße	WA	EG	N	55	40	19,7	16,1	
Untere Papiermühlenstraße	WA	1.OG	N	55	40	21,2	17,6	
Untere Papiermühlenstraße	WA	2.OG	N	55	40	22,0	18,3	
Untere Papiermühlenstraße	WA	3.OG	N	55	40	26,3	22,7	
Untere Papiermühlenstraße	WA	4.OG	N	55	40	28,3	24,7	

Legende:

Nutzung	Allgemeines Wohngebiet WA
SW	Stockwerk
HR	Himmelsrichtung
LRT	Richtwert tags für Außenbereich nach TA Lärm (WA)
LRN	Richtwert nachts für Außenbereich nach TA Lärm (WA)
LrTb	berechnete Beurteilungspegel tags
LrNb	berechnete Beurteilungspegelnachts
LrTNg	gemessene Beurteilungspegel tags+nachts (Pegel 209 cm)

Aus **Tabelle 2** ist zu sehen, dass der Nachtrichtwert an den Häusern 1+2 überschritten wird.

Da die Beurteilungspegel der Wassergeräusche des Wehrs (die immer vorhanden sind) bei mittlerem Wasserstand von 209 cm nachts $\geq 12\text{dB}$ höher sind, findet eine sog. Verdeckung statt, d.h. die Turbinengeräusche sind nicht mehr zu hören und damit nicht relevant.

5. Zusammenfassung

Für das **BV Wasserkraftanlage Kröllwitz - Vorhaben- und Erschließungsplan Nr. 191/Haus 5 Neubau Mühle** in Halle (Saale) wurden die Beurteilungspegel für den Turbinenbetrieb an sechs maßgeblichen Immissionsorten ermittelt und bewertet.

- => **Die Beurteilungspegel an den Immissionsorten Häuser 1+2 überschreiten die Nacht- Richtwerte der TA Lärm /5/ durch die Turbinengeräusche.**
- => **Da die messtechnisch ermittelten Beurteilungspegel der Wassergeräusche des Saale-Wehrs nach /7/ bei mittlerem Wasserstand von 209 cm aber ≥ 12 dBA höher sind, findet eine sog. Verdeckung statt, d.h. die Turbinengeräusche sind nicht mehr zu hören und damit nicht relevant.**
- => **Damit wäre das BV genehmigungsfähig.**

6. Literaturverzeichnis

- /1/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
Baunutzungsverordnung - BauNVO v. 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057)
- /2/ DIN ISO 9613-2, 10/1999
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- /3/ VDI 2720, 03/1997
Schallschutz durch Abschirmung im Freien
- /4/ SoundPLAN GmbH, Backnang
Berechnungsprogramm "SoundPLAN"
- /5/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TA Lärm, 26.08.1998 (GMBL. 1998, S. 503)
zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017
(BAnz AT 08.06.2017 B5) in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- /6/ Schall- und schwingungstechnische Erfassung einer VLH-Turbine
Bericht Nr. M131999/01
Müller-BBM GmbH, 13.12.2016
- /7/ Messprotokoll SSB 04316
Ermittlung der Schall- und Schwingungsimmissionen des Saale-Wehrs
Schallschutzbüro Ulrich Diete, 28.11.2016

Anlage 1

Lageplan

Lageplan

BV: „Wasserkraft-
anlage Kröllwitz“
in Halle (Saale)

Erw. Haus 5

Auftraggeber:
Prof. Schuh Securities GmbH
Anhalter Str. 17
06108 Halle (Saale)

- Legende -

Zeichenerklärung

-  Punktquelle
-  Gebäude
-  Immissionsort

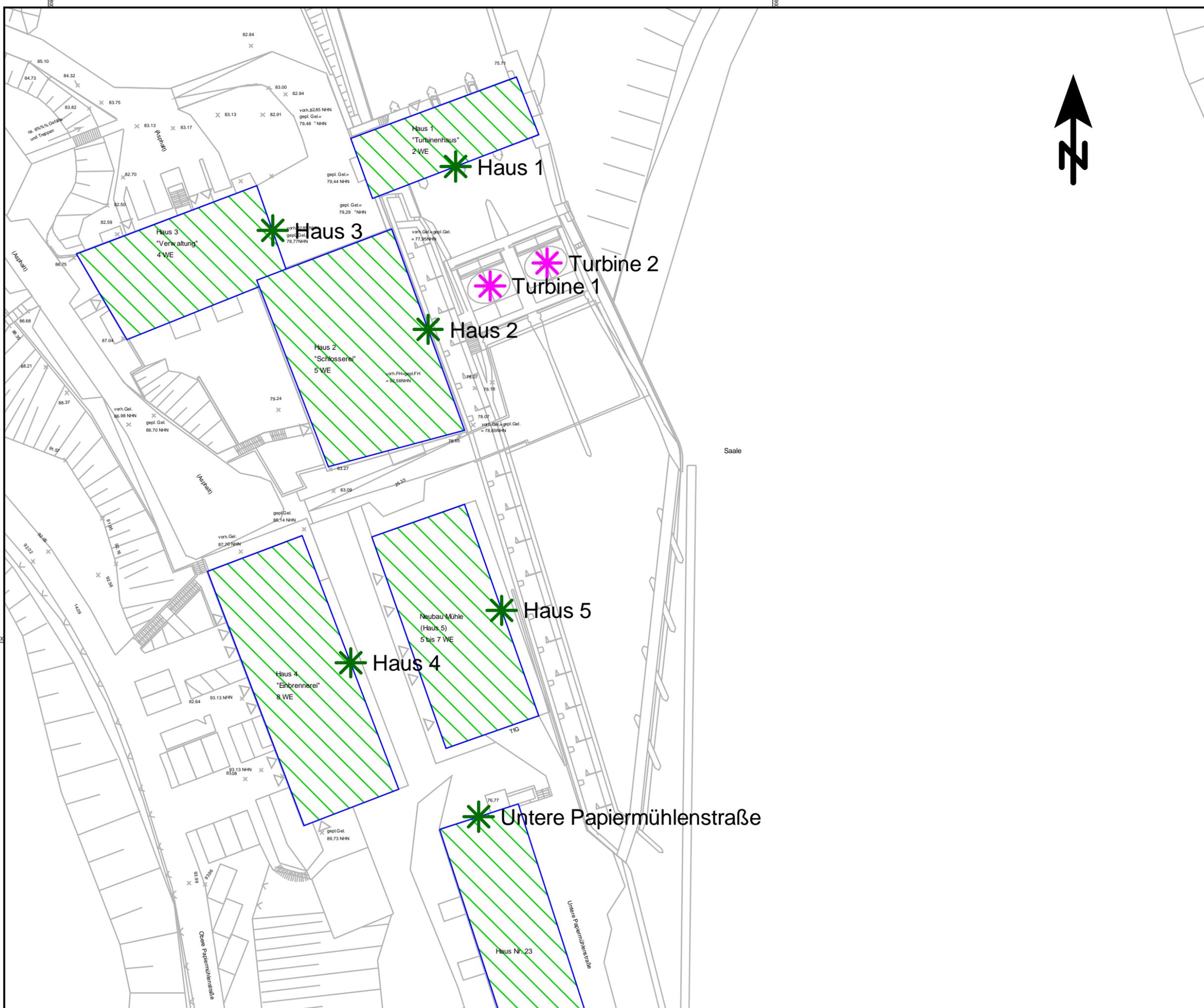
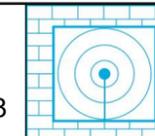
Maßstab 1:500



Bearbeiter:
Florian Diete

Schallschutzbüro Ulrich Diete
OT Bitterfeld
Am Gelben Wasser 5
D-06749 Bitterfeld-Wolfen
Tel.: 03493-339673
Fax: 03493-23029
ssbtfud@aol.com
www.SSB-Diete.de

Datum:
30.04.2018
Projekt-Nr.: 01818



Anlage 2

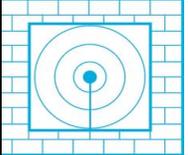
Ergebnislisten der Schallberechnungen

BV: „Wasserkraftanlage Kröllwitz“ in Halle (Saale)

Beurteilungspegel

Haus 5

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	RW,T	RW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff	
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Haus 1	WA	EG	S	55	40	51,6	48,0	---	8,0	
		1.OG		55	40	51,2	47,5	---	7,5	
		2.OG		55	40	51,2	47,6	---	7,6	
		3.OG		55	40	50,8	47,2	---	7,2	
Haus 2	WA	1.UG	O	55	40	53,6	50,0	---	10,0	
		EG		55	40	52,6	49,0	---	9,0	
		1.OG		55	40	51,3	47,6	---	7,6	
Haus 3	WA	EG	O	55	40	24,3	20,7	---	---	
		1.OG		55	40	29,7	26,0	---	---	
Haus 4	WA	1.UG	O	55	40	21,4	17,8	---	---	
		EG		55	40	25,2	21,5	---	---	
		1.OG		55	40	27,5	23,9	---	---	
		2.OG		55	40	30,2	26,6	---	---	
Haus 5	WA	1.UG	O	55	40	42,2	38,5	---	---	
		EG		55	40	42,1	38,5	---	---	
		1.OG		55	40	42,5	38,8	---	---	
		2.OG		55	40	42,3	38,7	---	---	
Untere Papiermühlenstraße	WA	EG	N	55	40	19,7	16,1	---	---	
		1.OG		55	40	21,2	17,6	---	---	
		2.OG		55	40	22,0	18,3	---	---	
		3.OG		55	40	26,3	22,7	---	---	
		4.OG		55	40	28,3	24,7	---	---	

Projekt-Nr.: 01818	Schallschutzbüro Ulrich Diete Am Gelben Wasser 5 06749 Bitterfeld-Wolfen	
-----------------------	--	---

BV: „Wasserkraftanlage Kröllwitz“ in Halle (Saale)

Beurteilungspegel

Haus 5

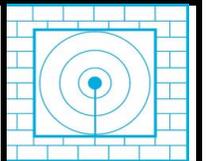
2/2

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
RW,T	dB(A)	Richtwert Tag
RW,N	dB(A)	Richtwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB(A)	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

Projekt-Nr.:
01818

Schallschutzbüro Ulrich Diete Am Gelben Wasser 5 06749 Bitterfeld-Wolfen

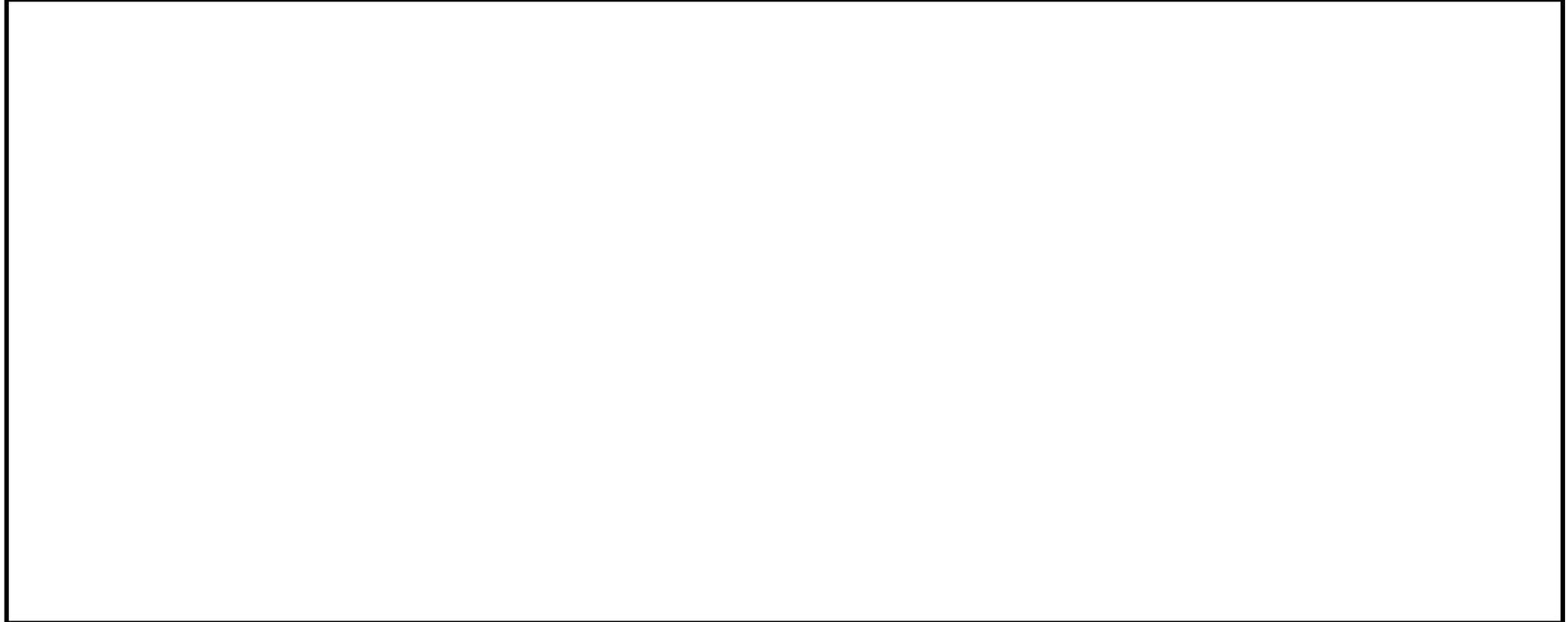


BV: „Wasserkraftanlage Kröllwitz“ in Halle (Saale)

Oktavspektren der Emittenten in dB(A)

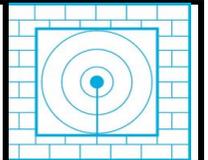
Haus 5

Name	Quelltyp	I oder S m,m ²	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Lw Max dB(A)	KO Wand dB(A)	Tagesgang	Spektrum	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
Turbine 1	Punkt		82,3	82,3	0,0	0,0		0	100%/24h	Wasserturbine VLH 450kW	43,8	52,4	65,9	74,9	78,0	77,0	72,2	64,9
Turbine 2	Punkt		82,3	82,3	0,0	0,0		0	100%/24h	Wasserturbine VLH 450kW	43,8	52,4	65,9	74,9	78,0	77,0	72,2	64,9



Projekt-Nr.:
01818

Schallschutzbüro Ulrich Diete Am Gelben Wasser 5 06749 Bitterfeld-Wolfen



BV: „Wasserkraftanlage Kröllwitz“ in Halle (Saale)

Oktavspektren der Emittenten in dB(A)

Haus 5

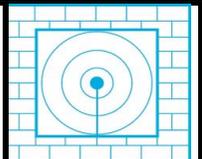
2/0

Legende

Name		Name der Schallquelle
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Lw Max	dB(A)	Spitzenpegel
KO Wand	dB(A)	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung durch Wände
Tagesgang		Name des Tagesgangs
Spektrum		Name des Schalleistungs-Frequenzspektrum
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Projekt-Nr.:
01818

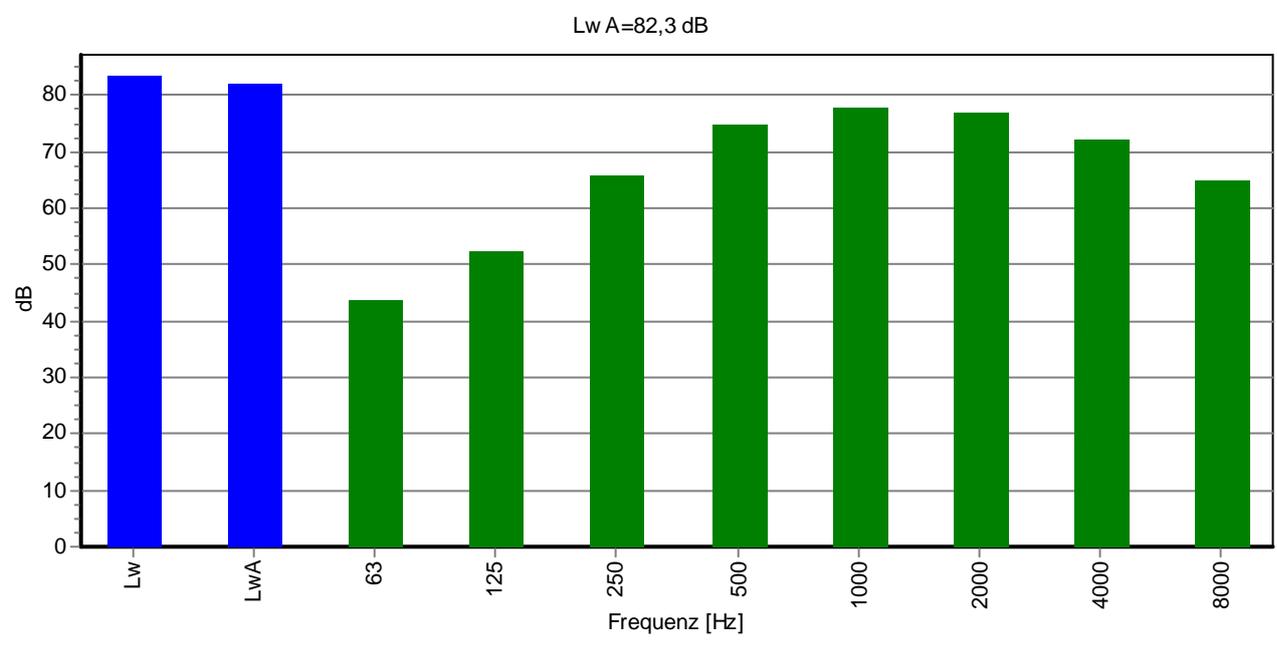
Schallschutzbüro Ulrich Diete Am Gelben Wasser 5 06749 Bitterfeld-Wolfen



BV: „Wasserkraftanlage Kröllwitz“ in Halle (Saale)

EmisX.abs - SoundPLAN Emissionsbibliothek

1 : Wasserturbine VLH 450kW



Einheit	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Summe
dB(A)/Lw/Anlage	43,8	52,4	65,9	74,9	78,0	77,0	72,2	64,9	82,3

Eigenschaften

Höhe über Grund [m]: -
 Standardabweichung [dB]: -

Kommentare

27m³/s
 450Kw

Projekt-Nr.:
 04316

Schallschutzbüro Ulrich Diete Am Gelben Wasser 5 06749 Bitterfeld-Wolfen

