

Schalltechnische Untersuchung

Gemeinde Haslach im Kinzigtal

Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr

Bericht Nr. 250-5610-03-D

im Auftrag der

DB Netz AG

76137 Karlsruhe

Augsburg, im November 2022

Schalltechnische Untersuchung**Gemeinde Haslach im Kinzigtal
Umbaumaßnahme am Schnapperwehr**

Bericht-Nr.: 250-5610-03-D

Datum: 24.11.2022

Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nr. 250-5610-02-D vom 26.01.2022

Auftraggeber: 76227 Karlsruhe

Auftragnehmer: Möhler + Partner Ingenieure AG
Beratung in Schallschutz + Bauphysik
Prinzstraße 49
D-86153 Augsburg
T + 49 821 455 497 - 0
F + 49 821 455 497 - 29
www.mopa.de
info@mopa.de

Bearbeiter: B.Eng. Christian Spalluto
Dipl.-Ing. Manfred Liepert

Inhaltsverzeichnis:

1. Aufgabenstellung	8
2. Örtliche Gegebenheiten	9
3. Grundlagen.....	11
4. Durchführung der Schallpegelmessung im Bestand	14
4.1 Messpersonal.....	14
4.2 Lage der Messpunkte.....	14
4.3 Messzeit.....	14
4.4 Witterungsverhältnisse	14
4.5 Verwendete Messgeräte	15
4.6 Messunsicherheit.....	15
4.7 Messergebnisse	16
5. Bildung der Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten.....	17
6. Schallemissionen	19
7. Schallimmissionen und Beurteilung.....	21
8. Anlagen	24

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Übersichtslageplan Schnapperwehr in Haslach im Kinzigtal/Fischerbach (OpenStreetMap 2019).....	9
Abbildung 2: Ausschnitt der Umbaumaßnahme am Schnapperwehr [19].....	10
Abbildung 3: Übersichtslageplan der Messpunkte (Google Maps 2022).....	14

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Messergebnisse Bestandsmessung in dB.....	16
Tabelle 2: Beurteilungspegel der Bestandsanlage [dB(A)].....	18
Tabelle 3: Emissionsansatz für die Wassergeräusche der geplanten Fischaufstiegsanlage.....	19
Tabelle 4: Gesamtbeurteilungspegel aus Bestand und nach Realisierung der Umbaumaßnahmen in [dB(A)]	21

Grundlagenverzeichnis:

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BImSchG, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [2] DIN ISO 9613-2 E, „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, September 1997
- [3] SoundPLAN Version 8.2: EDV-Programm zur Schallimmissionsprognose, SoundPLAN GmbH, 2022
- [4] DIN 45645-1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- [5] DIN EN 61672-1 Schallpegelmesser, Teil 1: Anforderungen, Oktober 2003
- [6] DIN IEC 651 „Schallpegelmesser“, Dezember 1991
- [7] DIN EN ISO/IEC 17025, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005), August 2005
- [8] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
- [9] Planung einer Fischaufstiegsanlage und von Anlagen zum Fischschutz und -abstieg am Schnapperwehr, Grundlagenermittlung/Vorplanung, Rev.-Version 3, Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH, Aachen den 11.10.2016
- [10] Entwurfsplanung, Sanierung der Wehranlage / Variante Schlauchwehr mit Flössergasse, Hydro-Energie Roth GmbH, Planungsdatum am 09.09.2015
- [11] Schreiben vom Landratsamt Ortenaukreis, per E-Mail erhalten von DB E & S Consulting GmbH am 06.09.2017
- [12] Bebauungsplan und Flächennutzungsplan in der Umgebung des Schnapperwehrs in Haslach im Kinzigtal/Fischerbach, Geoportal Raumordnung Baden-Württemberg, Stand Januar 2019
- [13] Matthias A. Haselbauer (2008), Geräuscharme Fischaufstiegsgerinne – experimentelle und numerische Analyse des Fischpasses vom Typ Periodische Schütze. Dissertation Technische Universität München
- [14] Schreiben vom Landratsamt Ortenaukreis – Amt für Gewerbeaufsicht, Immissionsschutz und Abfallrecht, SG 613/Er/125.8, Offenburg, 16.03.2020
- [15] Messung der Bestandanlage Schnapperwehr, durchgeführt am 12.12.2018 durch Möhler + Partner Ingenieure

- [16] Vergleichsmessung einer Fischaufstiegsanlage am WKA Steinach, durchgeführt am 08.12.2021 durch Möhler + Partner Ingenieure
- [17] Abflussprognose am Messtag für den Pegel in Hausach / Kinzig, Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg, <https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/>
- [18] Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr in Haslach, Erläuterungsbericht zum wasserrechtlichen Genehmigungsantrag gem. §68 WHG, Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH, Hydro-Energie Roth GmbH, Aachen / Karlsruhe, im Januar 2022
- [19] Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr in Haslach, Genehmigungsplanung, Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH, Hydro-Energie Roth GmbH, April 2019
- [20] Vergleichsmessung eines Rechenreinigers und einer Fischabstiegsanlage in Wangen im Allgäu, durchgeführt am 02.08.2022

Zusammenfassung:

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung werden die Geräusche der Bestandsanlage am Schnapperwehr durch Messungen ermittelt und auf Grundlagen der Planung der Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr eine Prognose der zu erwartenden Immissionen innerhalb der schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft erstellt. Die Prognose an den Immissionsorten kommt zu folgendem Ergebnis:

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm werden nach der Realisierung der Umbaumaßnahmen tagsüber an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten. Nachts werden die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten überschritten, befinden sich aber unterhalb der potentiellen Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A).

Durch die Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr kommt es nicht zu einer Erhöhung der Beurteilungspegel gegenüber der Bestandsanlage.

Es sind daher keine weiteren Maßnahmen zu Lärmreduzierung zu treffen.

Anmerkung:

Aussagen zur Minderung der Geräuschemissionen von Fischaufstiegsanlagen (oder auch Wehranlagen, Fischabstieg, etc.) durch technische Maßnahmen sind zum jetzigen Standpunkt nicht prognostizierbar. Laut einer Dissertation der Technischen Universität München hängt die Geräuschentwicklung hauptsächlich vom Lufteintrag in das Wasser ab, welcher sich mit Hilfe von Strömungssimulationsprogrammen abschätzen lässt. Jedoch lassen sich die Ergebnisse aus Strömungssimulationsprogramme nicht ohne weiteres in ein Programm zur Lärmausbreitung implementieren. Darüber hinaus ist ein Vergleich baugleicher Anlagen an unterschiedlichen Orten nicht gegeben, da jede Anlage in ihrer Struktur einen Prototyp darstellt.

Die tatsächliche Höhe der Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage nach den Umbaumaßnahmen an den Immissionsorten kann erst nach Realisierung der Anlage durch Messung bestimmt werden.

Nach Realisierung der Maßnahmen ist vor Abnahme der Anlage eine weitere Messung an denselben Immissionsorten vorzunehmen und mit den prognostizierten Messergebnissen zu vergleichen.

1. Aufgabenstellung

Für die Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr in Haslach ist eine schalltechnische Untersuchung zur Verträglichkeit im Hinblick auf die Anforderungen der TA Lärm zu erstellen.

Auf Grundlage einer Messung des Bestands der Wassergeräusche durch das sogenannte Schnapperwehr, Vergleichsmessungen einer Fischaufstiegsanlage, einer Fischabstiegsanlage, eines Wehres und eines Rechenreinigers, sowie auf Grundlage der Planung der Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr soll eine schalltechnische Untersuchung zur Prognose der zu erwartenden Immissionen innerhalb der schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft erstellt werden. Ggf. sind bei einer Erhöhung der Geräuschemission oder bei Überschreitung potentiell gesundheitsgefährdender Lärmpegel Maßnahmen zum Schutz der Betroffenen und zur Reduzierung der Geräuscheinwirkungen vorzuschlagen.

2. Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet liegt im Süden des Ortenaukreises. Das Schnapperwehr befindet sich in der Kinzig, auf der Grenzlinie der beiden Gemeinden Haslach im Kinzigtal und Fischerbach. Nördlich der Anlage befinden sich Wohnbebauungen im Misch- und Dorfgebiet ([12], [14]).

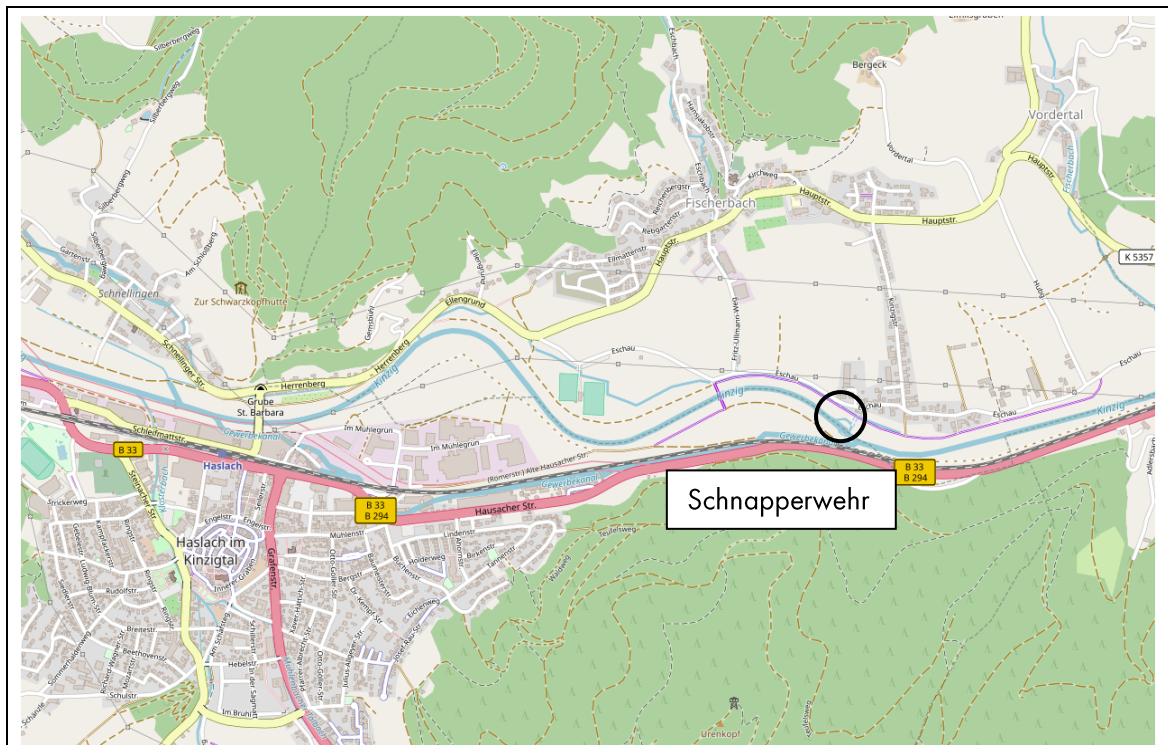


Abbildung 1: Übersichtslageplan Schnapperwehr in Haslach im Kinzigtal/Fischerbach (OpenStreetMap 2019)

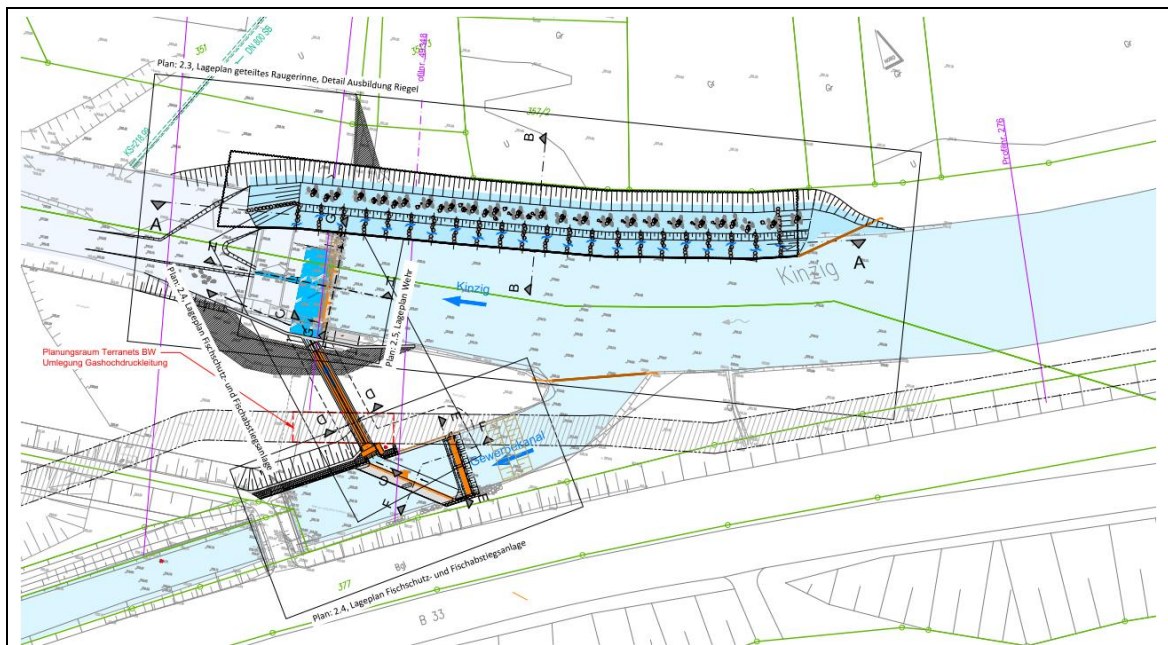


Abbildung 2: Ausschnitt der Umbaumaßnahme am Schnapperwehr [19]

3. Grundlagen

Die Prognose der Geräusche am Schnapperwehr erfolgt auf Grundlagen der Messungen der Betriebsgeräusche der Bestandsanlage [15] und Vergleichsmessungen an der WKA Steinach [16] und WKA Wangen im Allgäu [20], sowie auf Grundlagen der Planung der Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr im Haslach [[18], [19]].

Die Beurteilung der Geräusche von gewerblichen Anlagen erfolgt nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1]. Demnach gelten folgende Immissionsrichtwerte:

„...“

a) in Industriegebieten		70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten		
	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten		
	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten		
	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten		
	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten		
	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten		
	tags	45 dB(A)
	nachts	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. “

Die Beurteilung erfolgt getrennt für den Tag und die Nacht.

„Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1. tags | 06.00 – 22.00 Uhr |
| 2. nachts | 22.00 – 06.00 Uhr“ |

Während des Tages beträgt die Beurteilungszeit 16 Stunden. Im Nachtzeitraum ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die beurteilende Anlage relevant beiträgt (sog. lauteste Nachtstunde) maßgebend, d.h. der Beurteilungszeitraum beträgt 1 Stunde.

„Für folgende Zeiten ist in Gebieten der Kategorie e bis g (siehe Immissionsrichtwerte) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1. an Werktagen | 06.00 – 07.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 – 09.00 Uhr |
| | 13.00 – 15.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |

Der Zuschlag beträgt 6 dB.

Für ton- und impulshaltige Geräusche werden entsprechende Zuschläge vergeben.

Bei einer Überschreitung der Richtwerte nach TA Lärm gibt das Landratsamt Ortenaukreis – Amt für Umweltschutz – folgende Fallkonstellationen an [11].

- a. Für den Fall, dass der prognostizierte Gesamtbeurteilungspegel kleiner oder gleich dem Wert der Bestandsmessung ist, sind – bei Einhaltung des Standes der Technik – keine weiteren Maßnahmen zur Lärmreduzierung zu treffen, auch wenn die Prognosewerte über dem Richtwert der TA Lärm liegen. Im Sinne einer Obergrenze sind Gesundheitsgefährdungen jedoch auszuschließen. Wir folgen der Auffassung, dass eine Gesundheitsgefährdung bei Überschreitungen von 70-75 dB(A) tags und 60-65 dB(A) nachts anzunehmen ist.
- b. Für den Fall, dass der prognostizierte Gesamtbeurteilungspegel größer als der Wert der Bestandsmessung ist, sind Maßnahmen zur Schallreduzierung zu prüfen. Im Gutachten ist darzustellen, welche geeigneten Maßnahmen zur Schallreduzierung im Einzelfall möglich sind und wie sich diese auswirken. Welche Maßnahmen zur Schallreduzierung dann aus immissionsschutzrechtlicher Sicht gefordert werden müssen, orientiert sich an den Gegebenheiten vor Ort, der Wirksamkeit und den Kosten etwaige Schallschutzmaßnahmen sowie an den Betriebsverhältnissen.

Die für den Bestand und der Prognose zu ermittelnden Beurteilungspegel werden durch Schallausbreitungsberechnung dargestellt. Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 [2] mit der Software SoundPLAN [3].

Die Schallpegelmessung des Bestandes und der Vergleichsmessung wurde gemäß der TA Lärm Anhang A.3 [1] in Verbindung mit der DIN 45645-1 [4] im Vorfeld durch Möhler + Partner Ingenieure [15] durchgeführt.

4. Durchführung der Schallpegelmessung im Bestand

4.1 Messpersonal

- B. Eng. Christian Spalluto, Möhler + Partner Ingenieure AG

4.2 Lage der Messpunkte

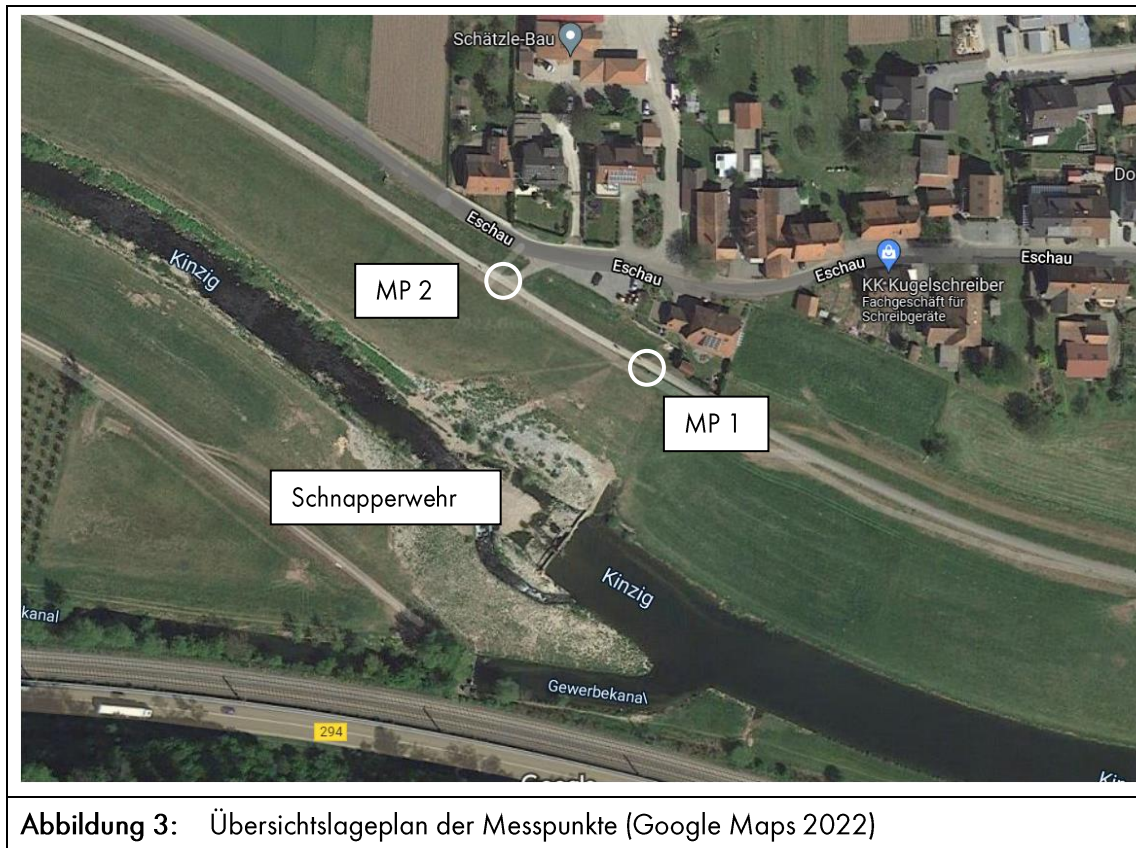


Abbildung 3: Übersichtslageplan der Messpunkte (Google Maps 2022)

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen der Bestandsanlage wurden zwei Messpunkte ausgewählt. Die Messpunkte MP 1 und MP 2 befinden sich nördlich des Schnapperwehrs.

Die Messungen der einzelnen Messpunkte wurden auf 2 m Höhe durchgeführt

4.3 Messzeit

- Datum: 12.12.2018
- Uhrzeit: 12.00 Uhr bis 13.00 Uhr

4.4 Witterungsverhältnisse

- Temperatur: 4 °C

- Wind: windstill
- Niederschlag: trocken

4.5 Verwendete Messgeräte

- Messkette geeicht bis 2018:
- Mehrkanal-Messsystem Soundbook, #06449, der Fa. SINUS Messtechnik
- akustischer Kalibrator Larson Davis Typ CAL 200, #12625
- ½'' Mikrofon MTG MK 250, #2164 und Mikrofonvorverstärker MTG MV 210, #9124 der Fa. Microtech-Gefell
- Windschirm

Die verwendeten Messgeräte wurden vor und nach der Messung kalibriert und auf ihre einwandfreie Funktion überprüft. Die Messgeräte sind Bestandteil des unter D-PL-19432-01-00 nach DIN EN ISO/EC 17025:2005 [7] von der DAkkS akkreditierten Prüflaboratoriums der Möhler + Partner Ingenieure AG. In diesem Rahmen werden die Messgeräte regelmäßig überwacht und auf nationale Normale zurückgeführt.

4.6 Messunsicherheit

Entsprechend der DIN IEC 651 [6] bzw. DIN EN 61672-1 [5] überschreitet die gerätebedingte Messunsicherheit bei Messgeräten der Genauigkeitsklasse 1 ein dB nicht.

Zusätzliche Messunsicherheiten können entstehen durch:

- eine Übersteuerung der Messgeräte
- Störsignale
- ungünstige meteorologische Bedingungen
- Fremdgeräusche
- schwankende Betriebszustände

Übersteuerungen und Störsignale sind im vorliegenden Fall ohne Bedeutung, da das Messpersonal die Geräte während der Messung laufend überprüft hat.

Während der tageszeitlichen Messung traten am Schnapperwehr Fremdgeräusche durch die Pkw- und Lkw-Fahrten an der Bundesstraße B33 sowie der Schienenverkehr der Strecke 4250 auf. Diese konnten bei der Auswertung der Messungen ausgeschlossen werden.

Schwankende Betriebszustände der Bestandsanlagen können nur durch Variation der Abflussmenge auftreten. Diese ist jedoch über den Messzeitraum als konstant anzusehen.

4.7 Messergebnisse

In nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse der Messungen zusammenfassend dargestellt:

Tabelle 1: Messergebnisse Bestandsmessung in dB			
Messpunkt	Mittelungspegel L_{Aeq}	Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq}	Maximalpegel L_{AFmax}
MP1	58,6	59,9	59,9
MP2	56,2	56,7	57,0

5. Bildung der Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten

Ausgehend von den Messergebnissen aus Tabelle 1 werden im nachfolgenden die Beurteilungspegel für ausgewählte Immissionsorte in unmittelbarer Nähe zum Planvorhaben durch Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [2] bestimmt.

Folgende Immissionsorte wurden für die Beurteilung der Untersuchung ausgewählt:

Immissionsort	Gebietsnutzung
Eschau 1	Mischgebiet nach [12]
Eschau 2	Dorfgebiet [14]
Eschau 6	Dorfgebiet [14]

Folgende Korrekturen und Zuschläge werden vergeben:

Meteorologische Korrektur

Aufgrund des geringen Abstands zwischen Quelle und Messpunkt wird auf eine meteorologische Korrektur C_{met} verzichtet.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Das Geräusch wurde vor Ort durch das Messpersonal als weder ton- noch informationshaltig eingestuft. Ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T wird daher nicht vergeben.

Zuschlag für Impulshaltigkeit

Nach Nr. 4.2.1 der DIN 45645-1 [4] kann bei einem Geräusch auf einen Zuschlag für Impulshaltigkeit verzichtet werden, wenn die Differenz zwischen Taktmaximal-Mittelungspegel und Mittelungspegel $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ weniger als 2 dB beträgt. Die Differenz wurde an allen Messpunkten < 2 dB gemessen. Auch subjektiv liegt keinerlei Impulshaltigkeit vor. Es wird kein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I vergeben.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R erfolgt in Misch- und Dorfgebieten nicht.

Zeitkorrektur

Es ist von einem über den Tag gleichmäßigen Betrieb auszugehen, sodass bei der Bildung des Beurteilungspegel keine Zeitkorrektur erfolgt.

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung an den Immissionsorten für den Tages- und Nachtzeitraum sowohl an Werktagen als auch an Sonn- und Feiertagen dargestellt.

Tabelle 2: Beurteilungspegel der Bestandsanlage [dB(A)]						
Immissionsort		Immissionsrichtwert in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Sonntag
Eschau 1 (MI)	EG	60	45	52	52	52
	OG	60	45	53	53	53
Eschau 2 (MD)	EG	60	45	56	56	56
	OG	60	45	57	57	57
Eschau 6 (MD)	EG	60	45	52	52	52
	OG	60	45	53	53	53

MI: Mischgebiet, MD: Dorfgebiet

Wie sich zeigt, werden die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Einwirkorten tagsüber eingehalten. Durch die Bestandsanlage werden die Immissionsrichtwerte tagsüber an den Immissionsorten um mindestens 3 dB(A) unterschritten. Nachts werden die Beurteilungspegel um bis zu 12 dB(A) am Immissionsort Eschau 2 überschritten.

6. Schallemissionen

Im Falle der Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr gehen relevante Geräuscheinwirkungen von den Wassergeräuschen der geplanten Fischaufstiegsanlage, dem Fischabstieg und dem Wehrneubau, sowie den Geräuschen der Rechenreinigungsanlage aus. Die Wassergeräusche der Floßgasse sind den Wassergeräuschen der Wehranlage untergeordnet und werden im vorliegenden nicht weiter berücksichtigt. Die Messungen können als Protokolle in der Anlage 4 eingesehen werden.

Emissionsansätze der geplanten Fischaufstiegsanlage

Die Fischaufstiegsanlage wird als ein geteiltes Raugerinne geplant, welches gemäß der aktuellen Planung 22 einzelne Becken mit einer Gesamtlänge von ca. 95 m umfasst, die zusammen einen Höhenunterschied von ca. 2,0 m überwinden.

Für die Beurteilung der geplanten Fischaufstiegsanlage am Schnapperwehr werden die Schallleistungspegel aus einer Vergleichsmessung des Fischabstiegs bei der WKA Steinach im Kinzigtal herangezogen [16].

Aus den Messpunkten (siehe Anlage 4) der Vergleichsmessung wird ein Pegelmittelwert mit einem Schalldruckpegel von $L_p = 70,5 \text{ dB(A)}$, bei einem Abstand von 1 m zur Fischaufstiegsanlage gebildet.

Ausgehend vom Schalldruckpegel werden die Beurteilungspegel für die ausgewählten Immissionsorte in unmittelbarer Nähe zum Planvorhaben am Schnapperwehr durch Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [2] mit dem Schallausbreitungsprogramm Soundplan [3] bestimmt. Die Modellierung erfolgt anhand einer Linienquelle.

In nachfolgender Tabelle sind die entsprechenden Emissionsansätze für den geplanten Fischabstieg als Schalleistungspegel dargestellt:

Tabelle 3: Emissionsansatz für die Wassergeräusche der geplanten Fischaufstiegsanlage
<u>Wassergeräusche:</u> Fischabstieg ca. 95 m bei 22 Becken $L_w' = 76,5 \text{ dB(A)}$

Emissionsansätze des Wehrneubaus

Eine Schallpegelmessung einer Wehranlage wurde durch Möhler + Partner Ingenieure an der Wasserkraftanlage Steinach gemessen [16].

Aus dem Messpunkt (siehe Anlage 4) der Vergleichsmessung wird ein Beurteilungspegel mit einem Schalldruckpegel von $L_p = 70,7 \text{ dB(A)}$, bei einem Abstand von ca. 8 bis 9 m zur Wehranlage gebildet.

Ausgehend vom Schalldruckpegel werden die Beurteilungspegel für die ausgewählten Immissionsorte in unmittelbarer Nähe zum Planvorhaben am Schnapperwehr durch Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [2] mit dem Schallausbreitungsprogramm Soundplan [3] bestimmt. Die Modellierung erfolgt anhand einer Linienquelle.

Für das Wehr wurde ein längenbezogener Schallleistungspegel von ca. $L_w' = 92,5 \text{ dB(A)/m}$ berechnet.

Emissionsansätze der Rechenreinigungsanlage

Der Rechenreiniger soll das Treibgut und Schwimmstoffe auf der gesamten Rechenlänge (ca. 18 m) bis zum Abstiegs-/Spülkanal schieben.

Als Emissionsansatz wurde eine Rechenreinigungsanlage am Standort Wangen gemessen [20].

Anhand der Messwerte (Anlage 4) wurde für den Rechenreiniger ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_w' = 75,5 \text{ dB(A)/m}$ berechnet.

Emissionsansätze des Fischabstieges

Für die Emissionsansätze der Fischabstiegsanlage wurde eine Vergleichsmessung an der WKA Steinach erhoben [20]. Dabei wurde der Fischabstieg in drei Geschiebeschützpositionen gemessen:

- Normale Positionen (normaler Betrieb des Fischabstiegs)
- Geschiebeschütz runtergefahren (bei Durchflussmengen ab $10 \text{ m}^3/\text{s}$)
- Geschiebeschütz hochgefahren (beim Spülvorgang, ca. 5-mal im Jahr)

Für die vorliegende Untersuchung wurden die Messergebnisse aus dem normalen Betrieb des Fischabstieges herangezogen.

7. Schallimmissionen und Beurteilung

Die Schallausbreitungsberechnungen wurden mittels der Schallausbreitungssoftware SoundPLAN [3] entsprechend DIN ISO 9613-2 [2] durchgeführt. Die Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigen die Abschirmung durch Gebäude und Gelände, sowie Reflexionen. Die berechneten Beurteilungspegel gelten für Mitwindwetterlage.

Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit K_T werden nach TA Lärm [1] im vorliegenden Fall nicht vergeben. Die Zuschläge für Impulshaltigkeit K_I sind bereits in den Emissionsansätzen soweit erforderlich enthalten. Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeiten K_R werden hier ebenfalls nicht vergeben, da nach TA-Lärm diese lediglich in Allgemeinen oder reinen Wohngebieten bzw. Kurgebieten o.ä. vergeben werden. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei der benachbarten Gebietsnutzung um Misch- und Dorfgebiete.

Die aus den Bestandsmessungen ermittelten Beurteilungspegel und die prognostizierten Beurteilungspegel aus der geplanten Umbaumaßnahmen des Schnapperwehrs werden für die maßgeblichen Immissionsorte in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4: Gesamtbeurteilungspegel aus Bestand und nach Realisierung der Umbaumaßnahmen in [dB(A)]										
Immissionsort		Beurteilungspegel des Bestandes (Schnapperwehr) in dB(A)			Beurteilungspegel der Gesamtanlage nach der Umbaumaßnahme in dB(A)			Differenz der Beurteilungspegel der Gesamtanlage gegenüber des Bestandes in dB(A) [größer (+)/kleiner (-)]		
		Tag	Nacht	Sonntag	Tag	Nacht	Sonntag	Tag	Nacht	Sonntag
Eschau 1, (MI)	EG	52	52	52	51	51	51	-1	-1	-1
	OG	53	53	53	51	51	51	-2	-2	-2
Eschau 2 (MD)	EG	56	56	56	54	54	54	-2	-2	-2
	OG	57	57	57	54	54	54	-3	-3	-3
Eschau 6, (MD)	EG	52	52	52	51	51	51	-1	-1	-1
	OG	53	53	53	51	51	51	-2	-2	-2

MI: Mischgebiet, MD: Dorfgebiet

Am Schnapperwehr werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm für Mischgebiete (Eschau 1) von 60/45 dB(A) und für Dorfgebiete (Eschau 2 und 6) von 60/45 dB(A) tagsüber an allen Immissionsorten eingehalten. Nachts werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten um bis zu 9 dB(A) überschritten. Dabei sind die Wassergeräusche der neuen Wehranlage maßgeblich für die Beurteilungspegel an den Immissionsorten verantwortlich.

Durch die Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr kommt es nicht zu einer Erhöhung der Beurteilungspegel gegenüber der Bestandsanlage. Ebenso zeigen die Berechnungen, dass der Gesamtbeurteilungspegel unterhalb der Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) Tag/Nacht liegen.

Es sind daher keine weiteren Maßnahmen zu Lärmreduzierung zu treffen.

Anmerkung:

Aussagen zur Minderung der Geräuschemissionen von Fischaufstiegsanlagen (oder auch Wehranlagen, Fischabstieg, etc.) durch technische Maßnahmen sind zum jetzigen Standpunkt nicht prognostizierbar. Laut einer Dissertation der Technischen Universität München [13] hängt die Geräuscentwicklung hauptsächlich vom Lufteintrag in das Wasser ab, welcher sich mit Hilfe von Strömungssimulationsprogrammen abschätzen lässt. Jedoch lassen sich die Ergebnisse aus Strömungssimulationsprogramme nicht ohne weiteres in ein Programm zur Lärmausbreitung implementieren. Darüber hinaus ist ein Vergleich baugleicher Anlagen an unterschiedlichen Orten nicht gegeben, da jede Anlage in ihrer Struktur einen Prototyp darstellt.

Die tatsächliche Höhe der Zusatzbelastung durch die Gesamtanlage nach den Umbaumaßnahmen an den Immissionsorten kann erst nach Realisierung der Anlage durch Messung bestimmt werden.

Dieses Gutachten umfasst 24 Seiten und 4 Anlagen. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

Augsburg, den 24. November 2022

Möhler + Partner
Ingenieure AG



i. V. M.Eng. David Eckert



i. V. B.Eng. Christian Spalluto

8. Anlagen

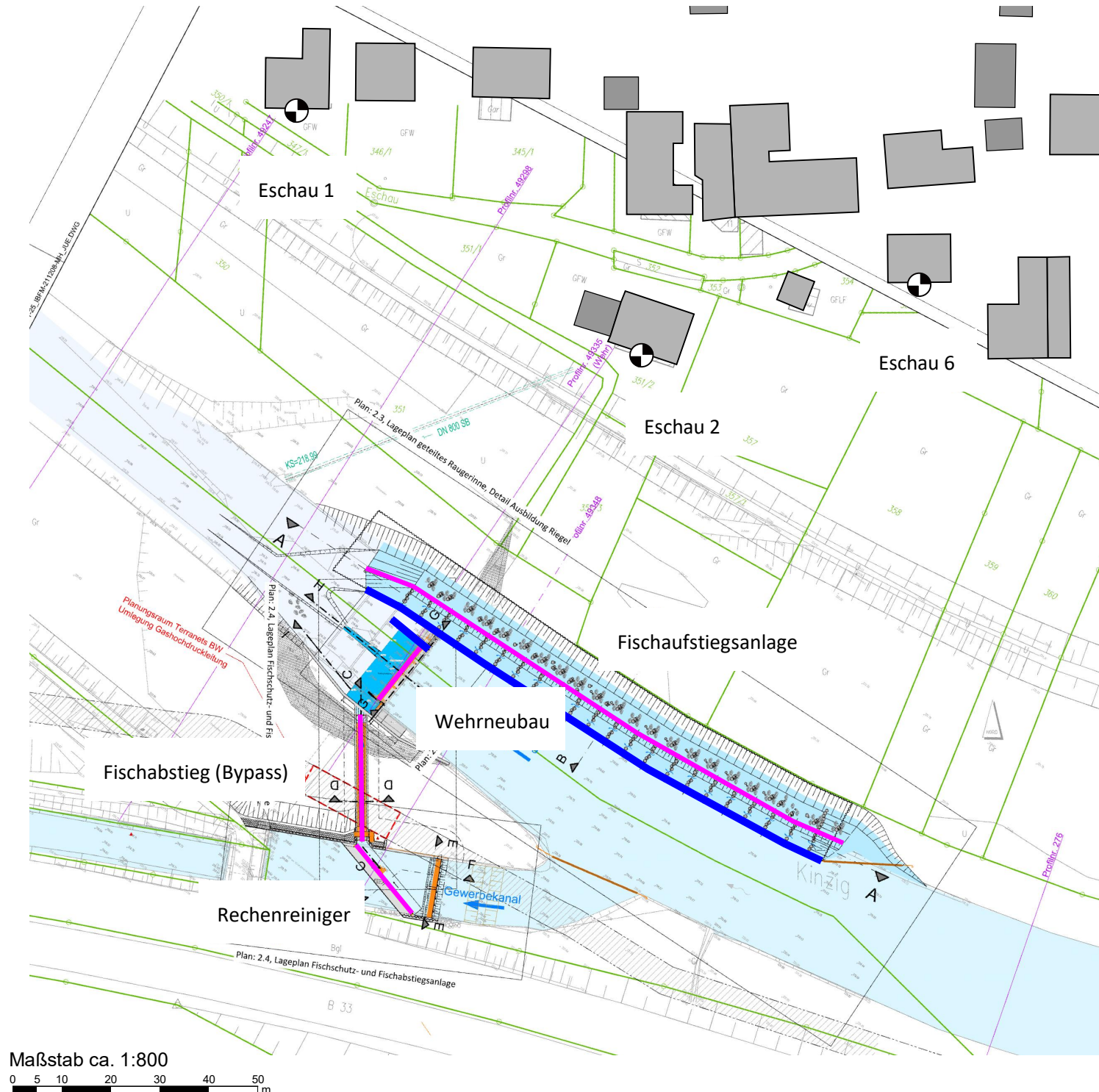
Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Liste der Eingabedaten
Anlage 3:	Berechnungsprotokoll
Anlage 4:	Messdatenblätter

Lageplan zum Schallschutz

Gebäude

-  Linienquelle
 Wand
 Immissionsort

Prinzstr. 49 T +49 821 455 497-0
D-86153 Augsburg F +49 821 455 497-29
www.mopa.de info@mopa.de



Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr im Kinzigtal Eingabeliste Bestand	
--	--

Umbaumaßnahmen am Schnapperwehr im Kinzigtal

Eingabeliste Umbaumaßnahmen

Name	Quelltyp	I oder S m,m²	L'w dB(A)	Lw dB(A)	KI dB	KT dB	Tagesgang	
Fischabstieg	Linie	25,90	83,0	97,1	0,0	0,0	100%/24h	
Fischtreppe	Linie	112,44	76,5	97,0	0,0	0,0	100%/24h	
Rechenreiniger	Linie	17,97	75,5	88,0	0,0	0,0	100%/24h	
Wehrneubau	Linie	13,54	92,5	103,8	0,0	0,0	100%/24h	

Umbaumaßnahmen am Schnapperweh im Kinzigtal Berechnungsprotokoll Bestand

Quelle	Gruppe	Quellentyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort Eschau 1	SW EG	RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 52,2 dB(A)	LrN 52,2 dB(A)
Wehr Bestand	Standard Gewerbelärm	Linie	52,2	52,2
Immissionsort Eschau 1	SW 1.OG	RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 52,7 dB(A)	LrN 52,7 dB(A)
Wehr Bestand	Standard Gewerbelärm	Linie	52,7	52,7
Immissionsort Eschau 2	SW EG	RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 55,8 dB(A)	LrN 55,8 dB(A)
Wehr Bestand	Standard Gewerbelärm	Linie	55,8	55,8
Immissionsort Eschau 2	SW 1.OG	RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 56,5 dB(A)	LrN 56,5 dB(A)
Wehr Bestand	Standard Gewerbelärm	Linie	56,5	56,5
Immissionsort Eschau 6	SW EG	RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 52,4 dB(A)	LrN 52,4 dB(A)
Wehr Bestand	Standard Gewerbelärm	Linie	52,4	52,4
Immissionsort Eschau 6	SW 1.OG	RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A)	LrT 53,1 dB(A)	LrN 53,1 dB(A)
Wehr Bestand	Standard Gewerbelärm	Linie	53,1	53,1

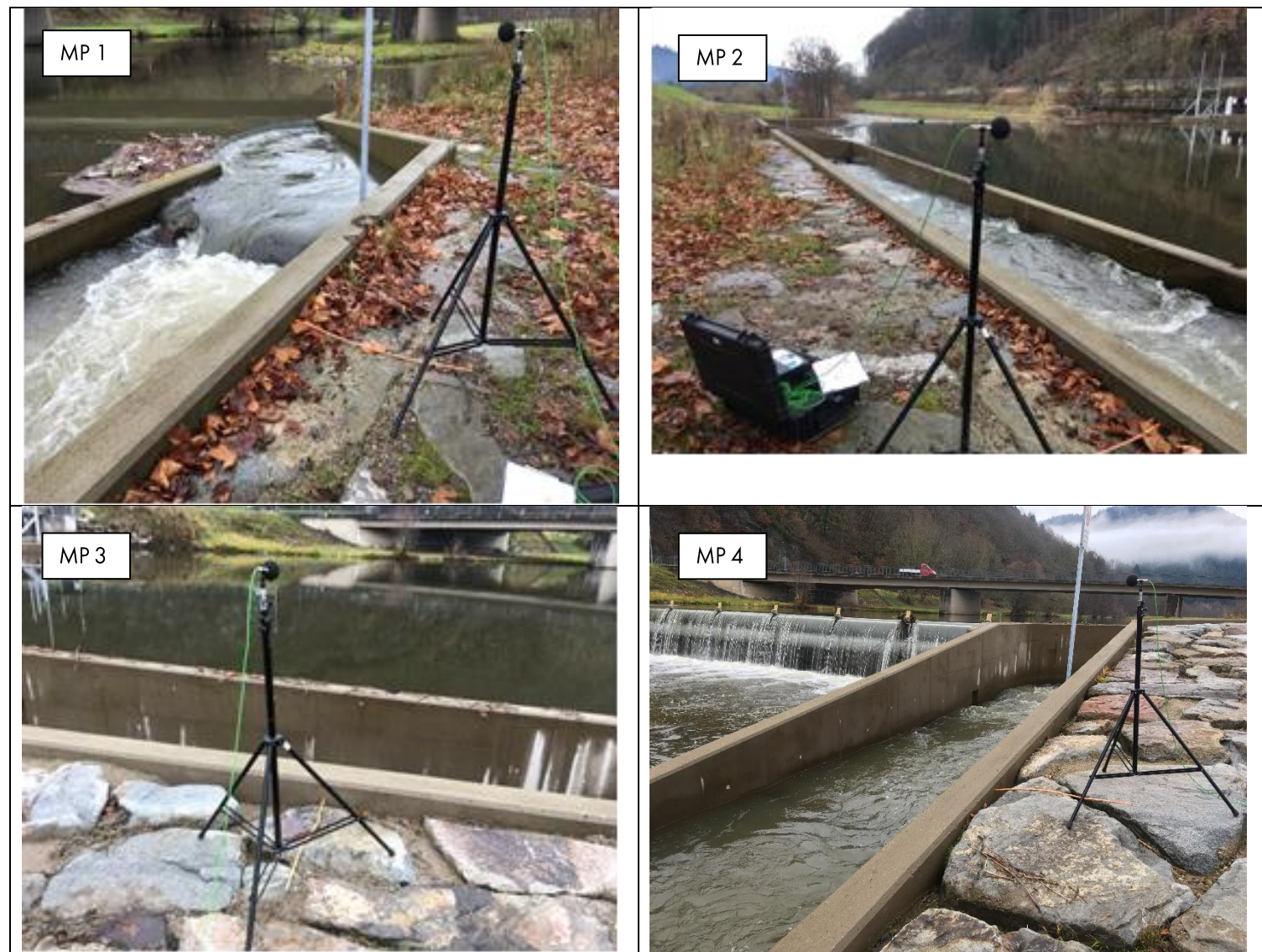
Umbaumaßnahmen am Schnapperweh im Kinzigtal

Berechnungsprotokoll Umbaumaßnahmen

Quelle	Gruppe	Quellentyp	LrT dB(A)	LrN dB(A)
Immissionsort Eschau 1 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 51,0 dB(A) LrN 51,0 dB(A)				
Wehrneubau	Standard Gewerbelärm	Linie	49,8	49,8
Fischabstieg	Standard Gewerbelärm	Linie	41,9	41,9
Fischtreppe	Standard Gewerbelärm	Linie	41,2	41,2
Rechenreiniger	Standard Gewerbelärm	Linie	30,5	30,5
Immissionsort Eschau 1 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 51,3 dB(A) LrN 51,3 dB(A)				
Wehrneubau	Standard Gewerbelärm	Linie	50,1	50,1
Fischabstieg	Standard Gewerbelärm	Linie	42,3	42,3
Fischtreppe	Standard Gewerbelärm	Linie	41,8	41,8
Rechenreiniger	Standard Gewerbelärm	Linie	30,8	30,8
Immissionsort Eschau 2 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 53,9 dB(A) LrN 53,9 dB(A)				
Wehrneubau	Standard Gewerbelärm	Linie	52,9	52,9
Fischtreppe	Standard Gewerbelärm	Linie	45,8	45,8
Fischabstieg	Standard Gewerbelärm	Linie	38,4	38,4
Rechenreiniger	Standard Gewerbelärm	Linie	32,5	32,5
Immissionsort Eschau 2 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 54,4 dB(A) LrN 54,4 dB(A)				
Wehrneubau	Standard Gewerbelärm	Linie	53,4	53,4
Fischtreppe	Standard Gewerbelärm	Linie	46,7	46,7
Fischabstieg	Standard Gewerbelärm	Linie	39,2	39,2
Rechenreiniger	Standard Gewerbelärm	Linie	32,7	32,7
Immissionsort Eschau 6 SW EG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 50,7 dB(A) LrN 50,7 dB(A)				
Wehrneubau	Standard Gewerbelärm	Linie	49,9	49,9
Fischtreppe	Standard Gewerbelärm	Linie	42,0	42,0
Fischabstieg	Standard Gewerbelärm	Linie	34,5	34,5
Rechenreiniger	Standard Gewerbelärm	Linie	32,2	32,2
Immissionsort Eschau 6 SW 1.OG RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 51,4 dB(A) LrN 51,4 dB(A)				
Wehrneubau	Standard Gewerbelärm	Linie	50,4	50,4
Fischtreppe	Standard Gewerbelärm	Linie	43,5	43,5
Fischabstieg	Standard Gewerbelärm	Linie	35,8	35,8
Rechenreiniger	Standard Gewerbelärm	Linie	32,4	32,4

Projekt: Fischtreppe		Datum: 08.12.2021	
		Messzeit: 13:00 Uhr - 13:30 Uhr	
Projekt- Nr.: 250-5610			
Messziel/ Quelle:	Fischaufstiegsanlage		
Messort:	WKA Steinach		
Messgerät:	Mehrkanal-Messsystem Soundbook, #07357, der Fa. SINUS Messtechnik Freifeldmikrofon MK255, #16042 Vorverstärker MV210, #4698		
Temperatur:	13 °C	Niederschlag	Kein Niederschlag
Windrichtung:	k. A.	Windgeschw.:	k. A.
Luftdruck	k. A.		
Signifikante Geräuschquellen	Fremdgeräusch: Pkw- und Lkw-Fahrten auf der Bundesstraße B33		





Die Messpunkte befinden sich in einem Abstand von 1 m von der Fischaufstiegsanlage WKA Steinach entfernt.

Messpunkt	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{AFteq} [dB(A)]	L_{AFmax} [dB(A)]
MP1	70,4	71,4	72,5
MP2	68,3	69,4	72,4
MP3	71,9	72,7	73,2
MP4	70,7	71,3	71,8

Schalltechnische Bewertung

Für die Ermittlung der Beurteilungspegel wurden weitestgehend fremdgeräuschfreie Signalabschnitte verwendet. Neben den Wassergeräuschen der Fischaufstiegsanlage sind auch Umgebungsgeräusche wie dem Fahrverkehr auf Straßen maßgebend. Die Umgebungsgeräusche ordnen sich hier den Geräuschen der Fischaufstiegsanlage unter.

Nach Nr. 4.2.1 der DIN 45645-1 kann bei einem Geräusch auf einen Zuschlag für Impulshaltigkeit verzichtet werden, wenn die Differenz zwischen Taktmaximal-Mittelungspegel und Mittelungspegel $L_{AFteq} - L_{Aeq}$ weniger als 2 dB beträgt. Die

Messpersonal: SPA
Auswertung: SPA
Seite: 3/4

Differenz wurde an allen Messpunkten < 2 dB gemessen. Auch subjektiv liegt keinerlei Impulshaltigkeit vor. Es wird kein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I vergeben.

Das Geräusch wurde vor Ort durch das Messpersonal als weder ton- noch informationshaltig eingestuft. Ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T wird daher nicht vergeben.

Laut der Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg wurde am Messtag eine Abflussmenge von ca. $25 \text{ m}^3/\text{s}$ für den Pegelstandort Hausach / Kinzig angegeben. Die zu messende Fischaufstiegsanlage hat einen Bemessungsabfluss von 550 bis 700 l/s.

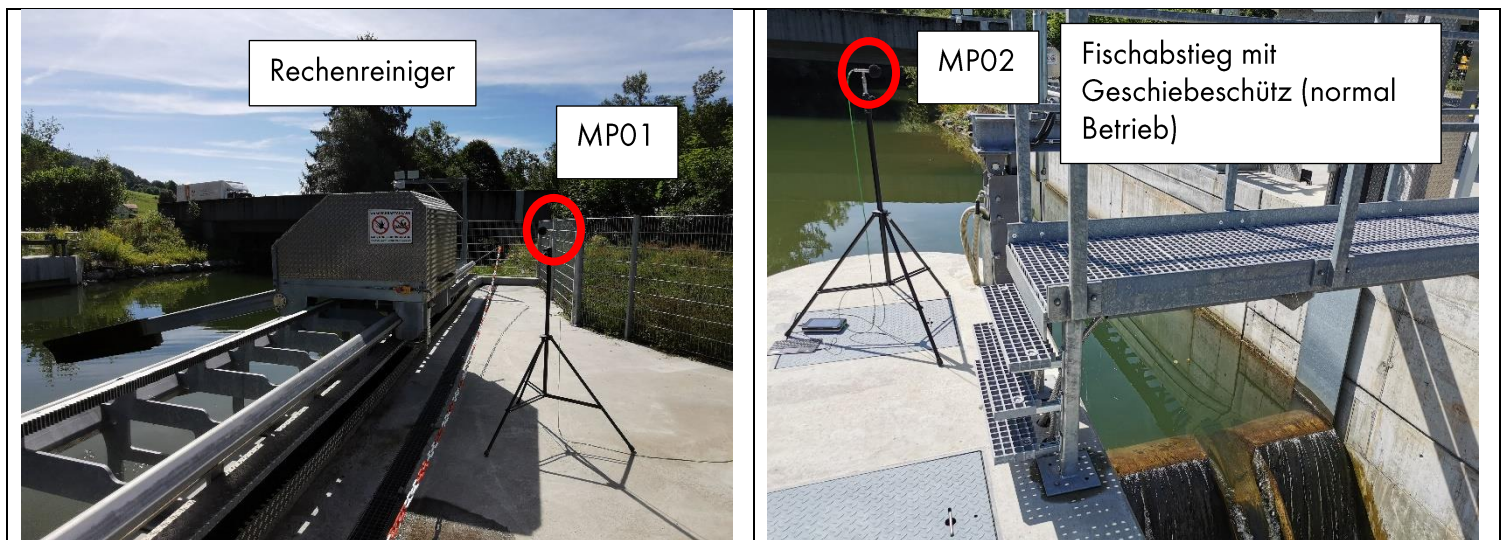
Für die Beurteilung der geplanten Fischaufstiegsanlage am Schnapperwehr wird der Schallleistungspegel nach der Vergleichsmessung an der Fischaufstiegsanlage WKA Steinach angesetzt.

Dabei wird aus den Messpunkten MP1 bis MP4 der Vergleichsmessung ein Pegelmittelwert mit einem Schalldruckpegel von $L_p = 70,5 \text{ dB(A)}$, bei einem Abstand von 1 m zur Fischaufstiegsanlage, gebildet. Ausgehend vom Schalldruckpegel werden die Beurteilungspegel für die ausgewählten Immissionsorte in unmittelbarer Nähe zum Planvorhaben am Schnapperwehr durch Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 mit dem Schallausbreitungsprogramm Soundplan bestimmt.

Projekt: Fischtreppe		Datum: 02.08.20200	
		Messzeit: 10:30 Uhr - 11:00 Uhr	
Projekt- Nr.: 250-5610			
Messziel/ Quelle:	Rechenreiniger, Fischabstieg mit Schütz		
Messort:	Wangen Allgäu		
Messgerät:	NoisePAD der Fa. Sinus Messtechnik, S-Nr.: #12033 MV 210, S-Nr: #2164; MK 250, S-Nr.: #9124		
Temperatur:	22 °C	Niederschlag	Kein Niederschlag
Windrichtung:	k. A.	Windgeschw.:	k. A.
Luftdruck	k. A.		
Signifikante Geräuschquellen	Fremdgeräusch: Verkehrsgeräusche durch die Isnyer Str. und die Straße Am Epplingser Bach		

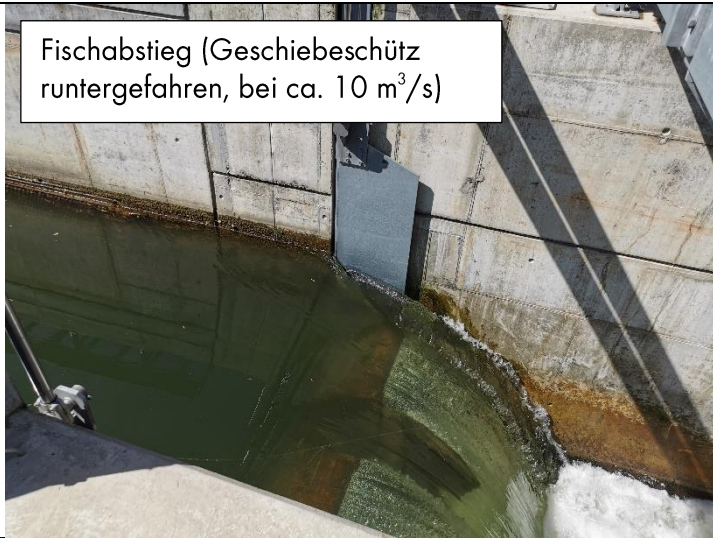


Dokumentation



Messpersonal: SPA
Auswertung: SPA
Seite: 2/4

Fischabstieg (Geschiebeschütz runtergefahren, bei ca. 10 m³/s)



Fischabstieg (Geschiebeschütz hochgefahren, zum spülen)



Messpunkt	L_{Aeq} [dB(A)]	L_{AFTeq} [dB(A)]	L_{AFmax} [dB(A)]
MP01, Rechenreiniger	63,9	69,7	77,7
MP02, Fischabstieg (Normalbetrieb)	74,5	75,2	75,8
MP02, Fischabstieg (Geschiebeschütz runtergefahren)	76,1	77,2	78,2
MP02, Fischabstieg (Geschiebeschütz hochgefahren)	77,3	78,6	80,2

Schalltechnische Bewertung

Für die Ermittlung der Beurteilungspegel wurden weitestgehend fremdgeräuschfreie Signalabschnitte verwendet. Neben den Wassergehörigkeiten des Fischabstieges und den Motorgeräuschen des Rechenreinigers sind auch Umgebungsgeräusche wie dem Fahrverkehr auf Straßen maßgebend. Die Umgebungsgeräusche ordnen sich hier den Geräuschen des Fischabstieges und dem Rechenreiniger unter.

Nach Nr. 4.2.1 der DIN 45645-1 kann bei einem Geräusch auf einen Zuschlag für Impulshaltigkeit verzichtet werden, wenn die Differenz zwischen Taktmaximal-Mittelungspegel und Mittelungspegel $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ weniger als 2 dB beträgt. Die Differenz wurde an den Messpunkten MP02 < 2 dB gemessen. Auch subjektiv liegt keinerlei Impulshaltigkeit vor. Für den Fischabstieg wird kein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_i vergeben. Für den Rechenreiniger am MP01 wird ein Impulzzuschlag vergeben.

Das Geräusch wurde vor Ort durch das Messpersonal als weder ton- noch informationshaltig eingestuft. Ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T wird daher nicht vergeben.

Der Messpunkt MP01 wurde auf der mittleren Weglänge des Rechenreinigers in einem Abstand von ca. 1 m aufgestellt. Die Gesamtweglänge des Rechenreinigers beträgt 14 m. Die Betriebsdauer einer Rechenreinigungsdauer beträgt ca. 2 Minuten. Das Zeitintervall des Rechenreinigers hängt von der Verschmutzung des Durchflusswassers ab und kann von 2 min bis zu 6 h betragen. Anhand der Messwerte wurde für den Rechenreiniger einen längenbezogenen Schallleistungspegel von $L_w = 75,5$ dB(A) berechnet.

Der Fischabstieg wurde in drei Geschiebeschützpositionen gemessen:

Messpersonal: SPA
Auswertung: SPA
Seite: 3/4

- Normale Positionen (normaler Betrieb des Fischabstiegs)
- Geschiebeschütz runtergefahren (bei Durchflussmengen ab 10 m³/s)
- Geschiebeschütz hochgefahren (beim Spülvorgang, ca. 5-mal im Jahr)

Der Durchfluss am Messtag betrug 1,8 m³/s. Die mittlere Durchflussmenge beträgt 5,7 m³/s

Messpersonal: SPA
 Auswertung: SPA
 Seite: 4/4