

Ingenieurbüro Greiner GbR
Otto-Wagner-Straße 2a
82110 Germering

Telefon 089 / 89 55 60 33 - 0
Email info@ibgreiner.de
Internet www.ibgreiner.de

Gesellschafter:
Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Akkreditiertes Prüflaboratorium
D-PL-19498-01-00
nach ISO/IEC 17025:2018
Ermittlung von Geräuschen;
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach § 29b BImSchG
auf dem Gebiet des Lärmschutzes

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
(DEGA)

Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger
der Industrie und Handelskammer
für München und Oberbayern
für „Schallimmissionsschutz“

Antrag auf Bewilligung für die Errichtung und den Betrieb einer Wasserkraftanlage am Walder Stützwehr an der Alz (Fkm. 27,3) in der Gemeinde Garching a.d. Alz

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Gewerbegeräusche) Bericht Nr. 224114 / 2 vom 28.10.2024

Auftraggeber: M2 Grün GmbH
Am Blickenberg 21
83352 Altenmarkt a.d. Alz

Bearbeitet von: M.Eng. Tobias Frankenberger
Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
Datum: 28.10.2024
Berichtsumfang: Insgesamt 27 Seiten:
11 Seiten Textteil
3 Seiten Anhang A
3 Seiten Anhang B
10 Seiten Anhang C

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
3. Anforderungen an den Schallschutz	4
3.1 Gewerbegeräusche	4
3.2 Anforderungen im vorliegenden Fall	5
4. Schallemissionen	5
5. Schallimmissionen	7
5.1 Durchführung der Berechnungen	7
5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung	7
5.3 Beurteilung anhand der bestehenden Geräuschbelastung der „Walder Schwelle“	8
6. Schallschutzmaßnahmen	9
7. Qualität der Prognose	10
8. Zusammenfassung	10

Anhang A: Abbildungen

Anhang B: Eingabedaten (Auszug) und Berechnungsergebnisse

Anhang C: Messergebnisse

1. Situation und Aufgabenstellung

In der Gemeinde Garching a.d. Alz besteht an der Alz bei Fkm. 27,3 die Walder Schwelle (Stützwehr). Hier soll zukünftig eine Wasserkraftanlage (Wasserkraftschnecke) mit einer Leistung von 270 kW installiert werden (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2). Im Süden besteht Wohnbebauung mit dem Schutzanspruch eines MD-Gebietes.

Durch den Betrieb der Wasserkraftanlage können an der angrenzenden maßgebenden Bebauung die einschlägigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist die derzeitige Geräuschbelastung der Walder Schwelle und einer Referenzwasserkraftanlage messtechnisch zu erfassen.

Auf Basis der Messungen und unter Berücksichtigung der Bauausführung und der schalltechnischen Angaben zu den einzelnen Anlagenteilen wird ein Emissionsansatz für die geplante Wasserkraftanlage gebildet.

Es erfolgt eine Berechnung der Geräuschemissionen an der maßgebenden umliegenden Wohnbebauung und eine Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden die prinzipiellen Schallschutzmaßnahmen genannt.

Aufgabe der schalltechnischen Untersuchung im Einzelnen ist:

- messtechnische Ermittlung der Schallemissionen der bestehenden Walder Schwelle und der bestehenden Referenzwasserkraftanlage,
- Bildung eines Emissionsansatzes für die geplante Wasserkraftanlage auf Grundlage der durchgeführten Messungen und der Bauausführung,
- die Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel) an der angrenzenden maßgebenden Wohnbebauung während der Tages- und Nachtzeit,
- der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm,
- die Nennung der prinzipiellen Schallschutzmaßnahmen und Auflagenvorschläge für die geplante Anlage,
- die Darstellung der Untersuchungsergebnisse in einem verständlichen Bericht zur Vorlage bei den genehmigenden Behörden.

Die Bearbeitung erfolgt in enger Abstimmung mit den Planungsbeteiligten.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Digitale Flurkarte, digitales Geländemodell und 3D-Gebäudemodell (LoD2), Bayerische Vermessungsverwaltung
- Eingabeplan (Lageplan, Grundrisse, Schnitte) vom 26.04.2024 (G. Hartmann)
- Bebauungsplan Nr. 3 „Tektur und Erweiterung von Bebauungsplan Nr. 2“ vom 08.07.1973

[2] Ortsbesichtigung und Messung im Referenzkraftwerk vom 18.09.2024 in der Gemeinde Seon-Seebruck (Hölltal) und Messung der Walder Schwelle im Bestand in Wald a.d. Alz

- [3] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503 mit Änderung vom 1. Juni 2017
- [5] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten; August 1976
- [6] Angaben des Planers (Hr. Hartmann) zum Betriebsablauf im September und Oktober 2024

3. Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Gewerbegeräusche

Die Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [4]) vorzunehmen. Sie enthält u.a. folgende Immissionsrichtwerte abhängig von der Gebietsnutzung:

• WR-Gebiete	tagsüber	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
• WA-Gebiete, Kleinsiedlungsgebiete	tagsüber	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
• MI/MD/MK-Gebiete	tagsüber	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
• GE-Gebiete	tagsüber	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ("Maximalpegelkriterium").

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB(A) anzusetzen:

an Werktagen:	06.00 - 07.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06.00 - 09.00 Uhr
	13.00 - 15.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr

Für Immissionsorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschemissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschemissionen anderer Arten von Schallquellen (z.B. Verkehrs-, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die TA Lärm enthält weiterhin u. a. folgende „besondere Regelungen“ und Hinweise:

- **Seltene Ereignisse**

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

tagsüber	70 dB(A)
nachts	55 dB(A)

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB(A), nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

3.2 Anforderungen im vorliegenden Fall

Im Rahmen der Beurteilung der schalltechnischen Verträglichkeit der Wasserkraftanlage werden 5 maßgebliche Immissionsorte an der umliegenden schutzbedürftigen Bebauung gewählt (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2).

Im Umfeld des Plangebietes besteht der Bebauungsplan 3 „Tektur und Erweiterung von Bebauungsplan Nr. 2“ vom 08.07.1973 mit entsprechenden Gebietsfestsetzungen. Für die maßgeblichen Immissionsorte IO 1 bis IO⁵ gilt der Schutzanspruch eines MD-Gebietes mit Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm in Höhe von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

4. Schallemissionen

Das geplante Wasserkraftwerk befindet sich am nördlichen Ufer der Alz bei Fkm. 27,3. Derzeit befindet sich an diesem Bereich die Walder Schwelle (Stützwehr). Zukünftig soll hier eine Wasserkraftanlage (Wasserkraftschnecke) mit einer Leistung von 270 kW installiert werden (vgl. Anhang A, Seite 2).

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurden Messungen an einer Referenzwasserkraftanlage und die derzeitige Geräuschbelastung der Walder Schwelle messtechnisch erfasst.

Für die Beurteilung der Wasserkraftanlage ist der Nachtzeitraum maßgeblich. Können hier die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden, so ist davon auszugehen, dass diese auch im Tagzeitraum sicher eingehalten werden.

Schallemissionen des Kraftwerks

In dem Kraftwerkshaus befinden sich die Turbine und der Generator, die zur Stromerzeugung genutzt werden. Die hierbei auftretenden Schallemissionen werden überwiegend im Halleninneren des Gebäudes erzeugt und werden durch die Zu- und Abluft, das Dach, das geschlossene Fenster und die Wände abgestrahlt. Zudem treten Schallemissionen im Inneren der eingehausten Kraftwerksschnecke auf, die über die Wände, das Dach und die Wasserauslassöffnung am Ende der Einhausung (h = 1 m) abstrahlen.

Im Zuge der Ortsbesichtigung wurden an der Referenzwasserkraftanlage folgende Pegel gemessen (vgl. Messergebnisse im Anhang C):

- Halleninnenpegel (Maschinenhalle): $L_i = 81,0 - 84,8$ dB(A) (vgl. Messung 1, 3, 5)
- Halleninnenpegel (Schnecke): $L_i = 84,3 - 88,1$ dB(A) (vgl. Messung 6, 7, 8)

Hinweis:

Im Zuge einer auf der sicheren Seite liegenden Immissionsprognose wird für das Maschinenhaus ein Innenschallpegel in Höhe von $L_i = 86 \text{ dB(A)}$ zzgl. einem Tonhaltigkeitszuschlag in Höhe von 6 dB(A) den Berechnungen zugrunde gelegt. Für die eingehauste Wasserkraftschnecke wird ein Innenschallpegel in Höhe von $L_i = 89 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht.

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Außenbauteilflächen der geplanten Wasserkraftanlage erfolgt gemäß der VDI-Richtlinie 2571 nach folgender Formel:

$$L_w = L_i - 4 - R'_w + 10 \cdot \lg(S/S_0)$$

Hierbei bedeuten:

- L_i = Innenschallpegel
- R'_w = Schalldämm-Maß der Außenbauteilfläche
- S = Fläche der Außenbauteilfläche
- 4 = Korrekturbeiwert
- $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Im Einzelnen wird die Schallabstrahlung folgender Bauteile berücksichtigt:

Maschinenhalle:

- 1 geschlossenes Fenster $R'_w = 32 \text{ dB}$
- Dach $R'_w = 40 \text{ dB}$
- Tor $R'_w = 22 \text{ dB}$
- Wände (Beton) $R'_w = 50 \text{ dB}$

Schneckeneinhausung:

- Dach $R'_w = 30 \text{ dB}$
- Wände $R'_w = 50 \text{ dB}$
- Öffnung Wasserauslauf mit Vorhängen $R'_w = 5 \text{ dB}$

Da die Maschinen tags und nachts durchgehend in Betrieb sind, sind keine weiteren Zeitkorrekturen vorzunehmen.

Folgende Schallemissionen werden auf der sicheren Seite liegend im Einzelnen während der Nachtzeit angesetzt:

Tabelle 1: Schallemissionen des Kraftwerks während der Nachtzeit

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit	Emissionspegel	Bemerkung
Maschinenraum: Fenster (Nordfassade)	$L_i = 86 + 6 \text{ dB(A)}$ (Tonhaltigkeitszuschlag)	durchgehend $F = 1,2 \text{ m}^2 / R'_w = 32 \text{ dB}$	$L_{WA} = 56,6 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Maschinenraum: Tor	$L_i = 86 + 6 \text{ dB(A)}$ (Tonhaltigkeitszuschlag)	durchgehend $F = 6 \text{ m}^2 / R'_w = 22 \text{ dB}$	$L_{WA} = 73,8 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Maschinenraum: Nord - Süd-fassade	je $L_i = 86 + 6 \text{ dB(A)}$ (Tonhaltigkeitszuschlag)	durchgehend $F = 25 \text{ m}^2 / R'_w = 50 \text{ dB}$	je $L_{WA} = 52,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Maschinenraum: Westfassade	$L_i = 86 + 6 \text{ dB(A)}$ (Tonhaltigkeitszuschlag)	durchgehend $F = 12 \text{ m}^2 / R'_w = 50 \text{ dB}$	$L_{WA} = 48,7 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Maschinenraum: Ostfassade	$L_i = 86 + 6 \text{ dB(A)}$ (Tonhaltigkeitszuschlag)	durchgehend $F = 11 \text{ m}^2 / R'_w = 50 \text{ dB}$	$L_{WA} = 48,6 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Maschinenraum: Dach	$L_i = 86 + 6 \text{ dB(A)}$ (Tonhaltigkeitszuschlag)	durchgehend $F = 47 \text{ m}^2 / R'_w = 40 \text{ dB}$	$L_{WA} = 64,7 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Zuluft	$L_i = 86 + 6 \text{ dB(A)}$ (Tonhaltigkeitszuschlag)	durchgehend $F = 1 \text{ m}^2 / R'_w = 13 \text{ dB}$	$L_{WA} = 75,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]

Abluft	$L_i = 86 + 6 \text{ dB(A)}$ (Tonhaltigkeitszuschlag)	durchgehend $F = 1 \text{ m}^2 / R'_w = 13 \text{ dB}$	$L_{WA} = 75,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Schnecke: Nordfassade	$L_i = 89 \text{ dB(A)}$	durchgehend $F = 30 \text{ m}^2 / R'_w = 50 \text{ dB}$	$L_{WA} = 49,8 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Schnecke: Südfassade	$L_i = 89 \text{ dB(A)}$	durchgehend $F = 50 \text{ m}^2 / R'_w = 50 \text{ dB}$	$L_{WA} = 52,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Schnecke Dach	$L_i = 89 \text{ dB(A)}$	durchgehend $F = 78 \text{ m}^2 / R'_w = 30 \text{ dB}$	$L_{WA} = 73,9 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]
Schnecke Wasserauslass Ost	$L_i = 89 \text{ dB(A)}$	durchgehend $F = 5 \text{ m}^2 / R'_w = 5 \text{ dB}$	$L_{WA} = 86,9 \text{ dB(A)}$	gemäß [5]

Die Eingabedateien sind im Anhang B, auf der Seite 3 dargestellt. Die Lage der Schallquellen ist im Anhang A, auf der Seite 2 ersichtlich.

5. Schallimmissionen

5.1 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [2].

Die für die schalltechnischen Berechnungen maßgeblichen Eingangsdaten des eingesetzten Programms "Cadna A" (Version 2023 MR2) sind:

- Punkt-, Linien und Flächenschallquellen
- Parklätze
- Abschirmkanten
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)
- Immissionsorte: IO 1 bis IO 5 (Schutzanspruch MD-Gebiet [vgl. Punkt 3.2])

Die Gebäude- und Geländehöhen werden auf Basis der vorliegenden Daten der Bayerischen Vermessungsverwaltung [1] und den Erkenntnissen der Ortsbesichtigung [2] angesetzt.

Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen nach der Norm DIN ISO 9613-2 (Oktober 1999) [3] ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung,
- sowie Abschirmung,

berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den Gebäuden wird für die Gewerbe Geräusche bis zur 3. Reflexion berücksichtigt.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang B zusammengefasst und in den Abbildungen in Anhang A grafisch dargestellt.

5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

An den Fassaden der angrenzenden bestehenden Wohnbebauung werden die maßgeblichen Immissionsorte IO 1 bis IO 5 gewählt (vgl. Anhang A, Seite 2, Übersichtsplan). Die Berechnungen werden für alle Geschoße durchgeführt und für das maßgebende Geschoss genannt.

Aufgrund des Emissionsansatzes gemäß Punkt 4 ergeben sich an den Immissionsorten folgende Beurteilungspegel. In der Tabelle 2 sind die maßgebenden Beurteilungspegel je Immissionsort sowie die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte dargestellt.

Tabelle 2: Berechnungsergebnisse für die Nachtzeit

Immissionspunkte	Beurteilungspegel in dB(A)	Immissionsrichtwert in dB(A)	Gebietseinstufung
	nachts	nachts	
IO 1	31	45	MD-Gebiet
IO 2	36	45	MD-Gebiet
IO 3	40	45	MD-Gebiet
IO 4	42	45	MD-Gebiet
IO 5	40	45	MD-Gebiet

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm für MD-Gebiete in Höhe von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts zeigt, dass während der maßgebenden Nachtzeit der Immissionsrichtwert an allen Immissionsorten um mindestens 3 dB(A) unterschritten wird.

Hinweis:

Bei Betrachtung der Teilpegel im Anhang B auf Seite 2 zeigt, dass bei dem maßgebenden Immissionsort IO 4 die Schallabstrahlung des Maschinenraumes als auch der Einhausung der Schnecke in Summe bei ca. 31 dB(A) liegt und somit 15 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert liegt. Pegelbestimmend mit ca. 41 dB(A) sind die Fließgeräusche der Wasserauslassöffnung der eingehausten Schnecke. Diese unterscheiden sich voraussichtlich nicht von den normalen Fließgeräuschen der „Walder Schwelle“.

5.3 Beurteilung anhand der bestehenden Geräuschbelastung der „Walder Schwelle“

Im vorliegenden Fall wurden zur Beurteilung der bestehenden Geräuschbelastung durch das Stützwehr „Walder Schwelle“ Messungen an einem Hilfsmesspunkt (vgl. Übersichtsplan Anhang A, Seite 2) durchgeführt. Hierbei wurden die natürlichen Fließgeräusche der Alz aufgenommen.

Im Zuge der Ortsbesichtigung wurden Messungen bei sehr hohen Abflussmengen (Hochwasser) durchgeführt. Hierdurch liegen voraussichtlich keine repräsentativen Verhältnisse vor, dennoch wurde eine Berechnung mit folgenden gemessenen Pegeln durchgeführt (vgl. Messergebnisse im Anhang C):

- Geräuschbelastung „Walder Schwelle“ $L_{\text{aeq}} = 56,5 - 57,8 \text{ dB(A)}$ (vgl. Messung 19, 20, 21 im Anhang C)

Aus diesen Messergebnissen lässt sich für die „Walder Schwelle“ ein Schallleistungspegel in Höhe von ca. maximal $L_{\text{WA}} = 110 \text{ dB(A)}$ bestimmen.

Daraus ergeben sich folgende Berechnungsergebnisse an den Immissionsorten:

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse für die Geräuschvorbelastung

Immissionspunkte	Beurteilungspegel in dB(A)	
	tags	nachts
IO 1	56	56
IO 2	59	59
IO 3	60	60
IO 4	58	58
IO 5	57	57

Die Berechnungen zeigen, dass bei hohen Abflussmengen eine hohe Überdeckung der Alz mit der Geräuschbelastung der geplanten Wasserkraftanlage (ca. 17 dB(A)) vorliegt. Bei normalem Abfluss ist davon auszugehen, dass immer noch eine ausreichende Überdeckung vorliegt.

Maximalpegelkriterium

Bei den auftretenden Schallemissionen des Kraftwerkes handelt es sich um gleichbleibende Geräusche, die durch Turbinen und Generatoren erzeugt werden. Geräuschspitzen und ein Überschreiten des Maximalpegelkriteriums sind somit nicht zu erwarten, zumal im westlichen Bereich der Wehranlage mit keinen anderen Geräuschquellen zu rechnen ist.

6. Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungen haben gezeigt, dass bei einem Emissionsansatz gemäß Punkt 4 dieses Berichts, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den maßgebenden Immissionsorten während der Tages- und Nachtzeit eingehalten werden können.

Folgende Maßnahmen sind zu beachten.

- Die Außenbauteile der geplanten Wasserkraftanlage müssen folgende gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ im eingebauten funktionstüchtigen Zustand erreichen:

Maschinenhalle:

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| - 1 geschlossenes Fenster | $R'_w = 32 \text{ dB}$ |
| - Dach | $R'_w = 40 \text{ dB}$ |
| - Tor | $R'_w = 22 \text{ dB}$ |
| - Wände | $R'_w = 50 \text{ dB}$ |

Schneckeneinhausung:

- | | |
|--|------------------------|
| - Dach | $R'_w = 30 \text{ dB}$ |
| - Wände | $R'_w = 50 \text{ dB}$ |
| - Öffnung Wasserauslauf mit Vorhängen (z.B. PVC-Streifenvorhang) | $R'_w = 5 \text{ dB}$ |

- Fenster und Türen sind geschlossen zu halten.
- Die Schallleistung der Zu- und Abluftöffnung des Maschinenhauses ist auf je $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$ mittels Kulissenschalldämpfer ($R'_w = 13 \text{ dB}$) zu begrenzen.
- Es ist der Stand der Lärminderungstechnik einzuhalten.

- Abweichungen von den oben genannten Schallpegeln sind zulässig, sofern von einer nach § 29b BImSchG bekanntgegebenen Messstelle die schalltechnische Unbedenklichkeit nachgewiesen wird.

7. Qualität der Prognose

Im vorliegenden Gutachten wurden konservative Emissionsansätze im Zuge einer „worst-case“ - Betrachtung in Bezug auf die Überlagerung von Taktmaximalpegeln, der Höhe der anzusetzenden Emissionsdaten, der Einwirkzeiten der Schallquellen gewählt.

Durch die vorgenommenen rechentechnischen Einstellungen im Berechnungsprogramm CadnaA Version 2023 MR2 werden die Schallimmissionen auf der sicheren Seite liegend berechnet.

Somit ist von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel auszugehen. Mit den berechneten Beurteilungspegeln wird somit im Regelfall die obere Vertrauensgrenze abgebildet.

8. Zusammenfassung

In der Gemeinde Garching a.d. Alz besteht an der Alz bei Fkm. 27,3 die Walder Schwelle (Stützwehr). Hier soll zukünftig eine Wasserkraftanlage (Wasserkraftschnecke) mit einer Leistung von 270 kW installiert werden (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2).

Durch den Betrieb der Wasserkraftanlage können an der angrenzenden maßgebenden Bebauung die einschlägigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist die derzeitige Geräuschbelastung der Walder Schwelle und einer Referenzwasserkraftanlage messtechnisch zu erfassen.

Auf Basis der Messungen und unter Berücksichtigung der Bauausführung und der schalltechnischen Angaben zu den einzelnen Anlagenteilen wird ein Emissionsansatz für die geplante Wasserkraftanlage gebildet.

Es erfolgt eine Berechnung der Geräuschimmissionen an der maßgebenden umliegenden Wohnbebauung und eine Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

Untersuchungsergebnisse

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel aufgrund des Betriebs der geplanten Wasserkraftanlage mit den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm zeigt folgende Ergebnisse:

Während der maßgeblichen Nachtzeit errechnen sich Beurteilungspegel von maximal 42 dB(A). Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm (45 dB(A) nachts) werden somit an allen maßgeblichen Immissionsorten der umliegenden schutzbedürftigen Bebauung um mindestens 3 dB(A) unterschritten. Können hier die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden, so ist davon auszugehen, dass diese auch im Tagzeitraum sicher eingehalten werden.

Schallschutzmaßnahmen

Die unter Punkt 6 genannten Schallschutzmaßnahmen sind im Zuge der weiteren Planungen zu beachten.

Fazit

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die Errichtung einer Wasserkraftanlage in der Gemeinde Garching a.d. Alz bei Fkm. 27,3, sofern der unter Punkt 4 genannte Schallemissionsansatz sowie die unter Punkt 6 genannten Schallschutzmaßnahmen entsprechend berücksichtigt werden.

**Tobias
Frankenberger**

Digital signiert von Tobias
Frankenberger
DN: cn=Tobias Frankenberger, c=DE,
o=Ingenieurbüro Greiner Beratende
Ingenieure PartG mbB,
email=info@ibgreiner.de
Datum: 11. November 2024

M.Eng. Tobias Frankenberger

**Dominik
Prišlin**

Digital signiert von Dominik Prišlin
DN: cn=Dominik Prišlin, c=DE,
o=Ingenieurbüro Greiner Beratende
Ingenieure PartG mbB,
email=info@ibgreiner.de
Datum: 11. November 2024

Dipl.-Ing. Dominik Prišlin



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

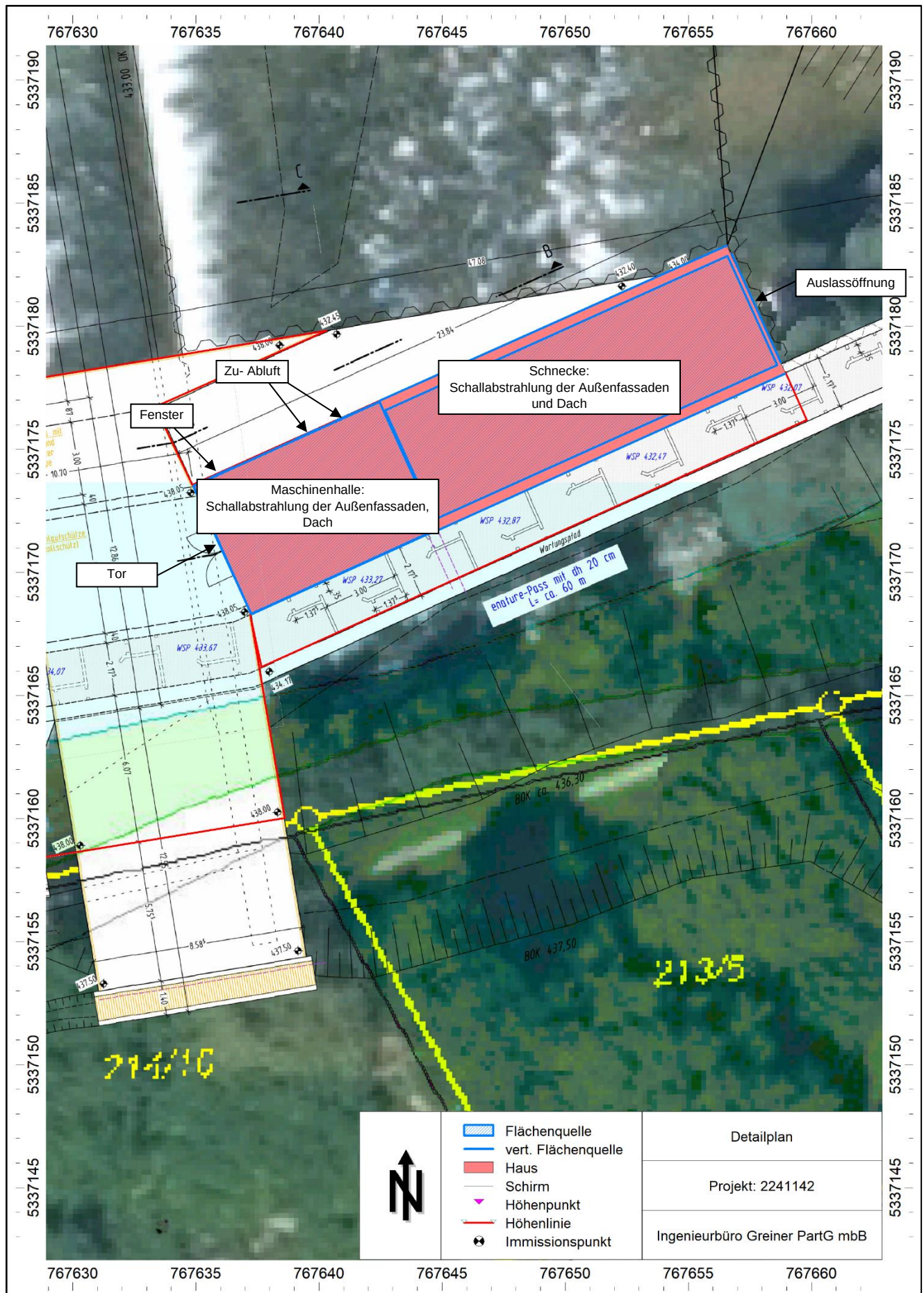
Anhang A

Abbildungen

Übersichtsplan: Geplantes Wasserkraftwerk



Detailplan: Geplantes Wasserkraftanlage



Anhang B

Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)

Berechnungsergebnisse**Beurteilungspegel an den Immissionsorten aufgrund des Betriebes der Wasserkraftanlage**

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Tag	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1	31,4	31,4	2,00	r	767614,12	5337116,32	439,99
IO 2	36,3	36,3	2,00	r	767643,92	5337128,22	439,92
IO 3 EG	36,9	36,9	2,00	r	767672,53	5337129,85	440,11
IO 3 1.OG	39,8	39,8	4,80	r	767672,53	5337129,85	442,91
IO 4 EG	38,7	38,7	2,00	r	767692,46	5337135,38	439,61
IO 4 1.OG	41,5	41,5	4,80	r	767692,46	5337135,38	442,41
IO 5 EG	38,2	38,2	2,00	r	767723,53	5337152,29	439,92
IO 5 1.OG	39,8	39,8	4,80	r	767723,53	5337152,29	442,72

Beurteilungspegel an den Immissionsorten aufgrund des Geräuschvorbelastung durch die „Walder Schwelle“

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Tag	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(m)		(m)	(m)	(m)
IO 1	55,6	55,6	2,00	r	767614,12	5337116,32	439,99
IO 2	59,1	59,1	2,00	r	767643,92	5337128,22	439,92
IO 3 EG	57,4	57,4	2,00	r	767672,53	5337129,85	440,11
IO 3 1.OG	59,6	59,6	4,80	r	767672,53	5337129,85	442,91
IO 4 EG	56,1	56,1	2,00	r	767692,46	5337135,38	439,61
IO 4 1.OG	58,0	58,0	4,80	r	767692,46	5337135,38	442,41
IO 5 EG	55,4	55,4	2,00	r	767723,53	5337152,29	439,92
IO 5 1.OG	56,6	56,6	4,80	r	767723,53	5337152,29	442,72
Hilfsmesspunkt	58,1	58,1	2,00	r	767625,17	5337127,32	440,10

Teilbeurteilungspegel während der Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr):

Quelle			Teilpegel Nacht							
Bezeichnung	M.	ID	IO 1	IO 2	IO 3 EG	IO 3 1.OG	IO 4 EG	IO 4 1.OG	IO 5 EG	IO 5 1.OG
Maschinenraum: Dach		1	18,9	21,9	20,2	20,5	18,5	18,8	15,6	16,4
Schnecke: Dach		1	22,6	29,9	29,3	31,3	29,4	31,1	26,7	28,3
Maschinenraum: Schallabstrahlung Fenster Nordfassade		1	2,8	3,5		2,6		0,9		
Maschinenraum: Schallabstrahlung Tor		1	28,7	32,8	23,2	25,1	17,8	19,8	13,1	15,3
Maschinenraum: Schallabstrahlung Nordfassade		1								
Maschinenraum: Schallabstrahlung Westfassade		1	4,3	8,2		0,2				
Maschinenraum: Schallabstrahlung Südfassade		1	8,0	12,9	10,5	11,7	8,1	9,1	5,2	6,0
Maschinenraum: Schallabstrahlung Ostfassade		1			7,0	8,1	4,9	6,1	1,7	3,0
Maschinenraum: Abluft		1	15,9	18,5	16,8	19,8	15,5	18,5	15,3	17,2
Maschinenraum: Zuluft		1	13,7	16,9	15,4	18,6	15,2	17,5	15,2	16,7
Schnecke: Schallabstrahlung Südfassade		1	4,1	8,5	7,7	9,1	7,3	8,6	4,6	6,3
Schnecke: Schallabstrahlung Nordfassade		1								
Schnecke: Schallabstrahlung Öffnung Ost		1	24,7	30,0	35,5	38,8	38,1	40,9	37,8	39,4

Bericht (2241142.cna)

CadnaA Version 2023 MR 2 (64 Bit)

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	K0	Freq.
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert norm.	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)			
Maschinenraum: Dach		1		64,7	64,7	48,0	48,0	Li	86+6	0,0	0,0	40	47,07		3,0	500
Schnecke: Dach		1		73,9	73,9	55,0	55,0	Li	89	0,0	0,0	30	78,26		3,0	500
Wasser Bestand		-	2	110,0	110,0	79,6	79,6	Lw	110	0,0	0,0				0,0	500

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Dämpfung	K0	Freq.
				Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert norm.	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)			
Maschinenraum: Schallabstrahlung Fenster Nordfassade		1		56,6	56,6	56,0	56,0	Li	86+6	0,0	0,0	32	1,16		3,0	500
Maschinenraum: Schallabstrahlung Tor		1		73,8	73,8	66,0	66,0	Li	86+6	0,0	0,0	22	6,05		3,0	500
Maschinenraum: Schallabstrahlung Nordfassade		1		52,0	52,0	38,0	38,0	Li	86+6	0,0	0,0	50	25,00		3,0	500
Maschinenraum: Schallabstrahlung Westfassade		1		48,7	48,7	36,4	36,4	Li	86+6	0,0	0,0	50	11,87		3,0	500
Maschinenraum: Schallabstrahlung Südfassade		1		52,0	52,0	38,0	38,0	Li	86+6	0,0	0,0	50	24,98		3,0	500
Maschinenraum: Schallabstrahlung Ostfassade		1		48,6	48,6	38,0	38,0	Li	86+6	0,0	0,0	50	11,41		3,0	500
Maschinenraum: Abluft		1		75,0	75,0	75,0	75,0	Li	86+6	0,0	0,0	13	1,00		3,0	500
Maschinenraum: Zuluft		1		75,0	75,0	75,0	75,0	Li	86+6	0,0	0,0	13	1,00		3,0	500
Schnecke: Schallabstrahlung Südfassade		1		52,0	52,0	37,5	37,5	Li	89	0,0	0,0	50	50,00		3,0	500
Schnecke: Schallabstrahlung Nordfassade		1		49,8	49,8	36,8	36,8	Li	89	0,0	0,0	50	30,00		3,0	500
Schnecke: Schallabstrahlung Öffnung Ost		1		86,9	86,9	80,0	80,0	Li	89	0,0	0,0	5	4,87		3,0	500

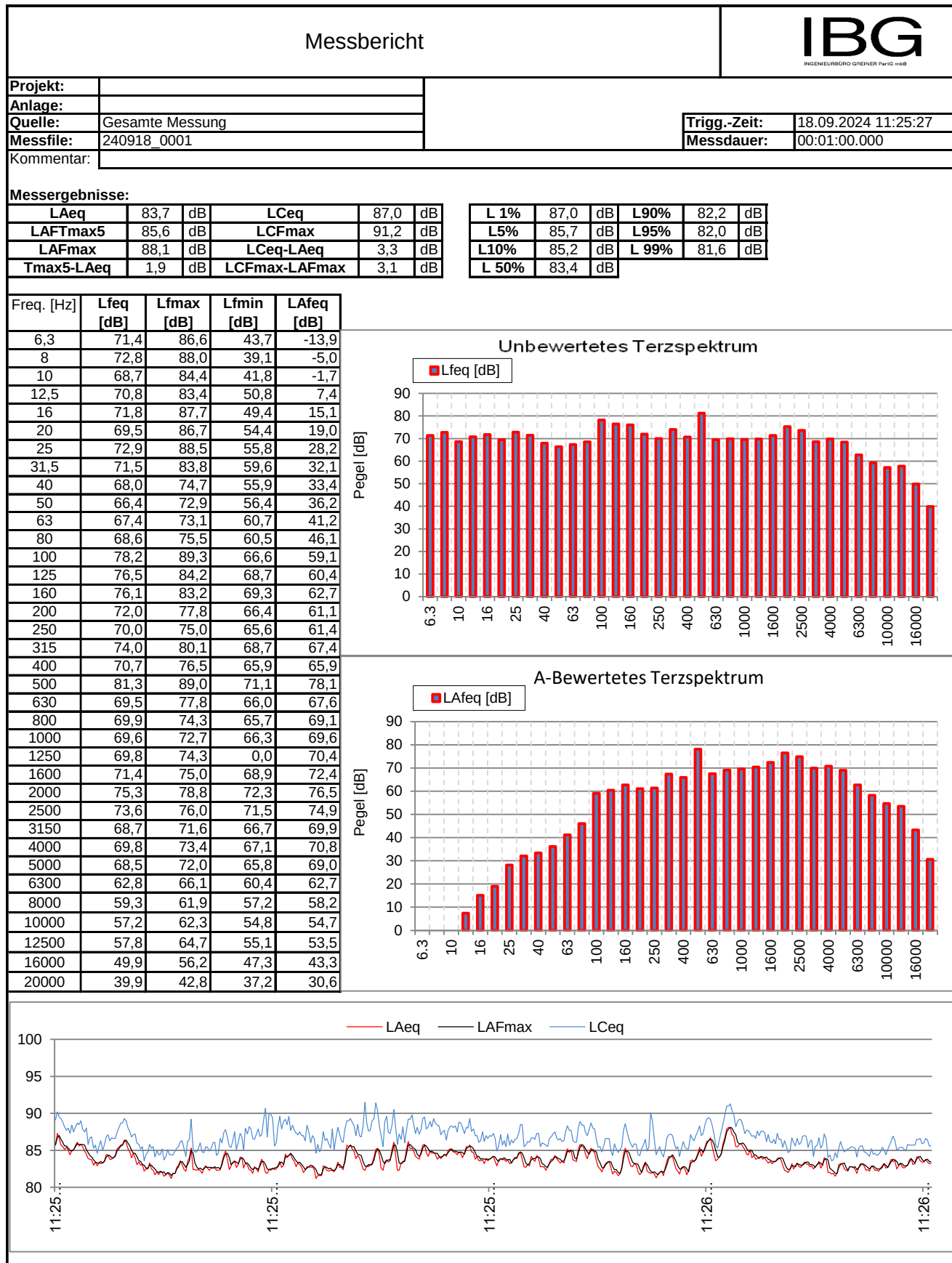
Häuser (Auszug)

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe
							Anfang
							(m)
			Building	x	0	0,21	460,01 a
			Building	x	0	0,21	460,23 a
			Building	x	0	0,21	441,97 a
			Building	x	0	0,21	460,70 a
			Building	x	0	0,21	442,64 a
			Building	x	0	0,21	443,70 a
Wehrstraße 3			Building	x	0	0,21	444,17 a
Nikolausstraße 48			Building	x	0	0,21	466,72 a
Hinterbergweg 15			Building	x	0	0,21	446,36 a
Blumenweg 1a			Building	x	0	0,21	464,39 a
Imkerweg 3			Building	x	0	0,21	464,25 a
			Building	x	0	0,21	460,39 a
			Building	x	0	0,21	460,97 a
Tassilostraße 15			Building	x	0	0,21	443,20 a
Bajuwarenstraße 4			Building	x	0	0,21	467,35 a
			Building	x	0	0,21	452,85 a
Sonnenstraße 9			Building	x	0	0,21	447,49 a
			Building	x	0	0,21	440,55 a
			Building	x	0	0,21	462,91 a
Garching Straße 18			Building	x	0	0,21	445,38 a
			Building	x	0	0,21	443,60 a
Kunigundenstraße 24			Building	x	0	0,21	462,63 a
			Building	x	0	0,21	441,25 a
			Building	x	0	0,21	458,81 a
			Building	x	0	0,21	458,94 a
Imkerweg 2			Building	x	0	0,21	465,50 a
Ferdinand-Wagner-Straße 18			Building	x	0	0,21	466,82 a
			Building	x	0	0,21	441,65 a
			Building	x	0	0,21	442,02 a
Lorenzstraße 17			Building	x	0	0,21	465,08 a
			Building	x	0	0,21	456,86 a
Wartenbergstraße 18			Building	x	0	0,21	444,64 a
			Building	x	0	0,21	443,59 a
			Building	x	0	0,21	453,09 a
Wehrstraße 12			Building	x	0	0,21	444,39 a
			Building	x	0	0,21	461,45 a
			Building	x	0	0,21	461,00 a
Altöttinger Straße 39			Building	x	0	0,21	466,58 a
Falkenweg 4a			Building	x	0	0,21	463,59 a
Hubertusstraße 27			Building	x	0	0,21	445,59 a
			Building	x	0	0,21	442,30 a
			Building	x	0	0,21	464,12 a
			Building	x	0	0,21	443,74 a
			Building	x	0	0,21	441,26 a
			Building	x	0	0,21	462,47 a
			Building	x	0	0,21	459,30 a

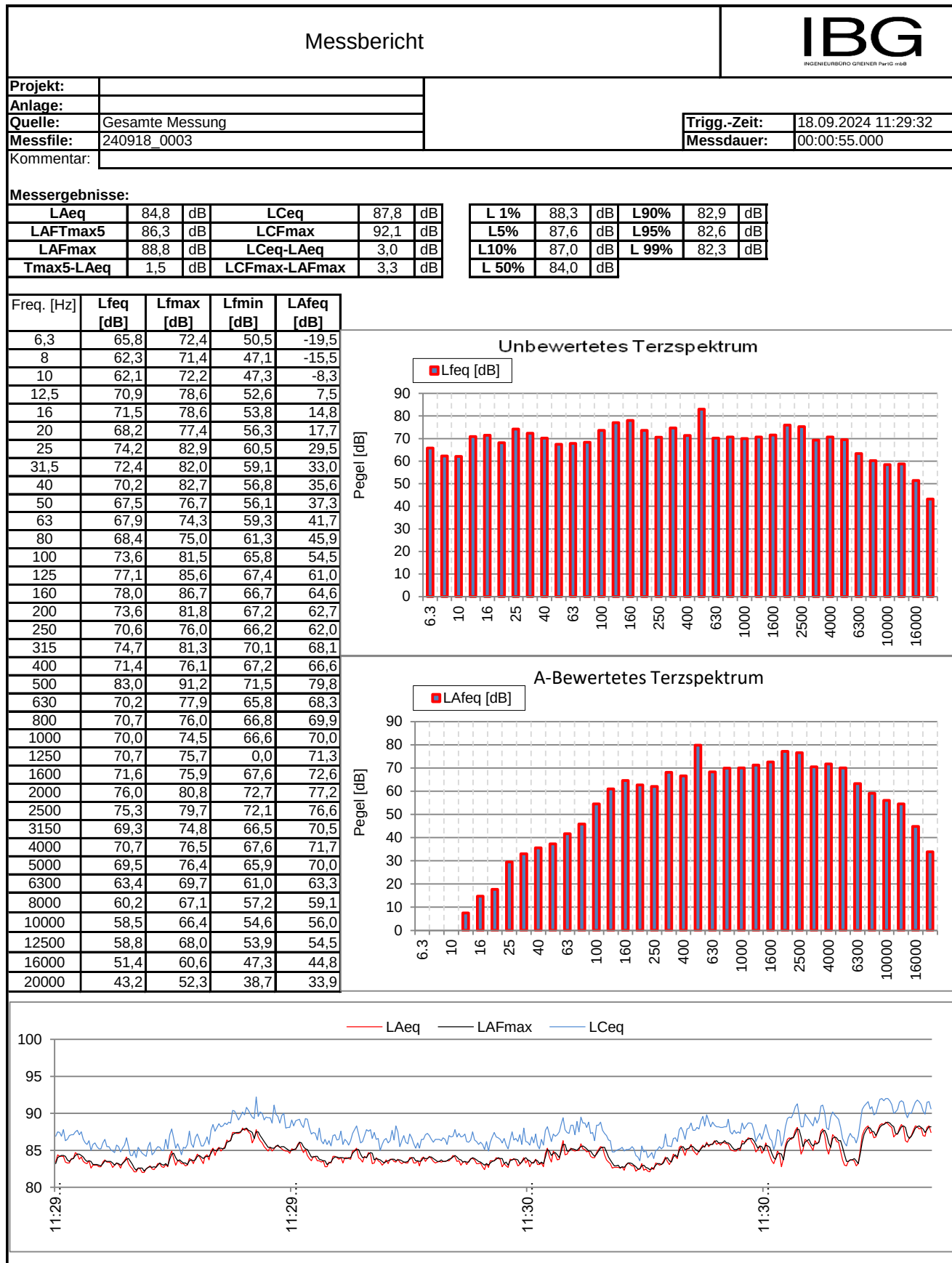
Anhang C

Messungen

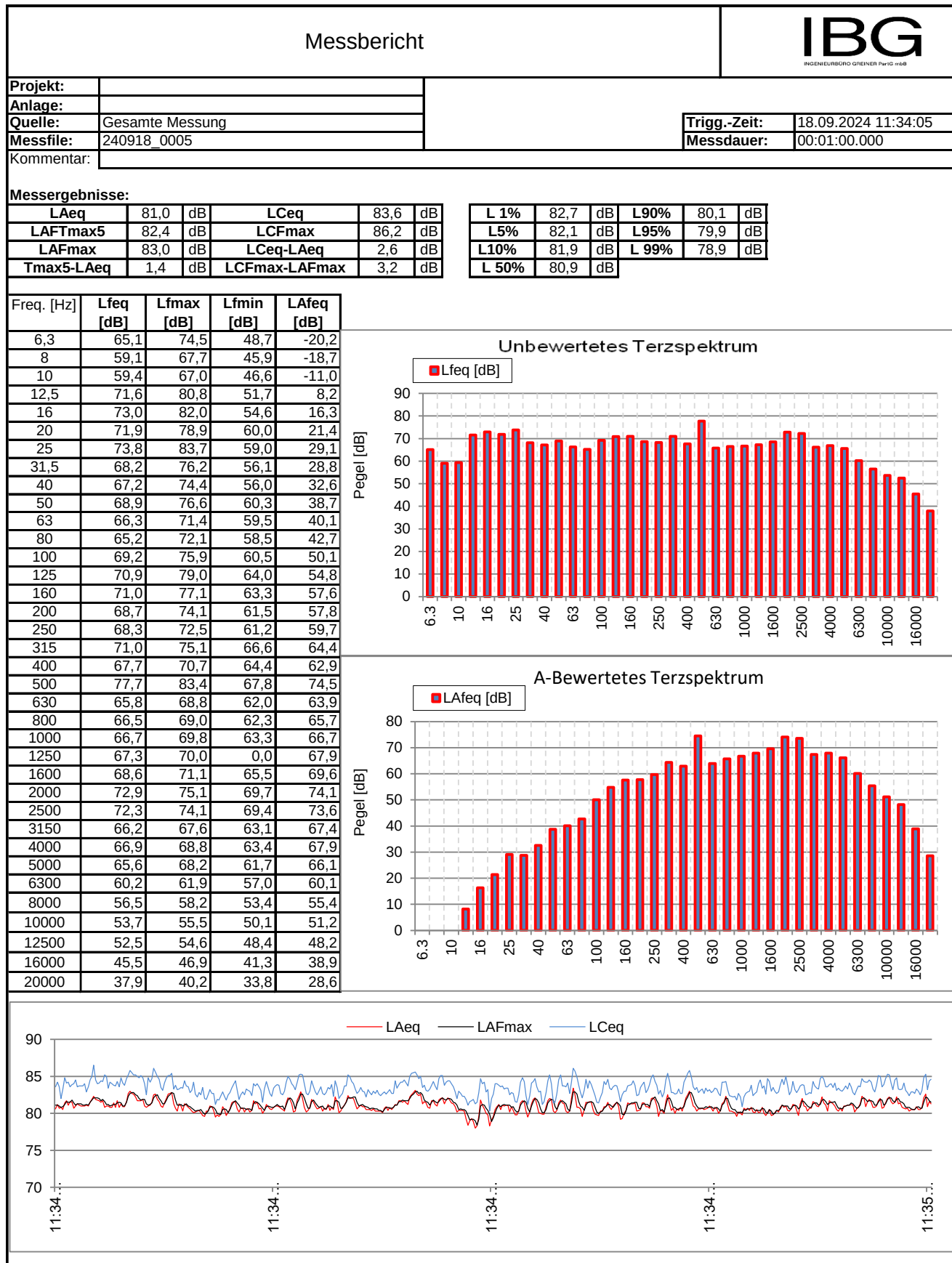
Messung 1: Innenpegel Maschinenhaus der Referenzwasserkraftanlage



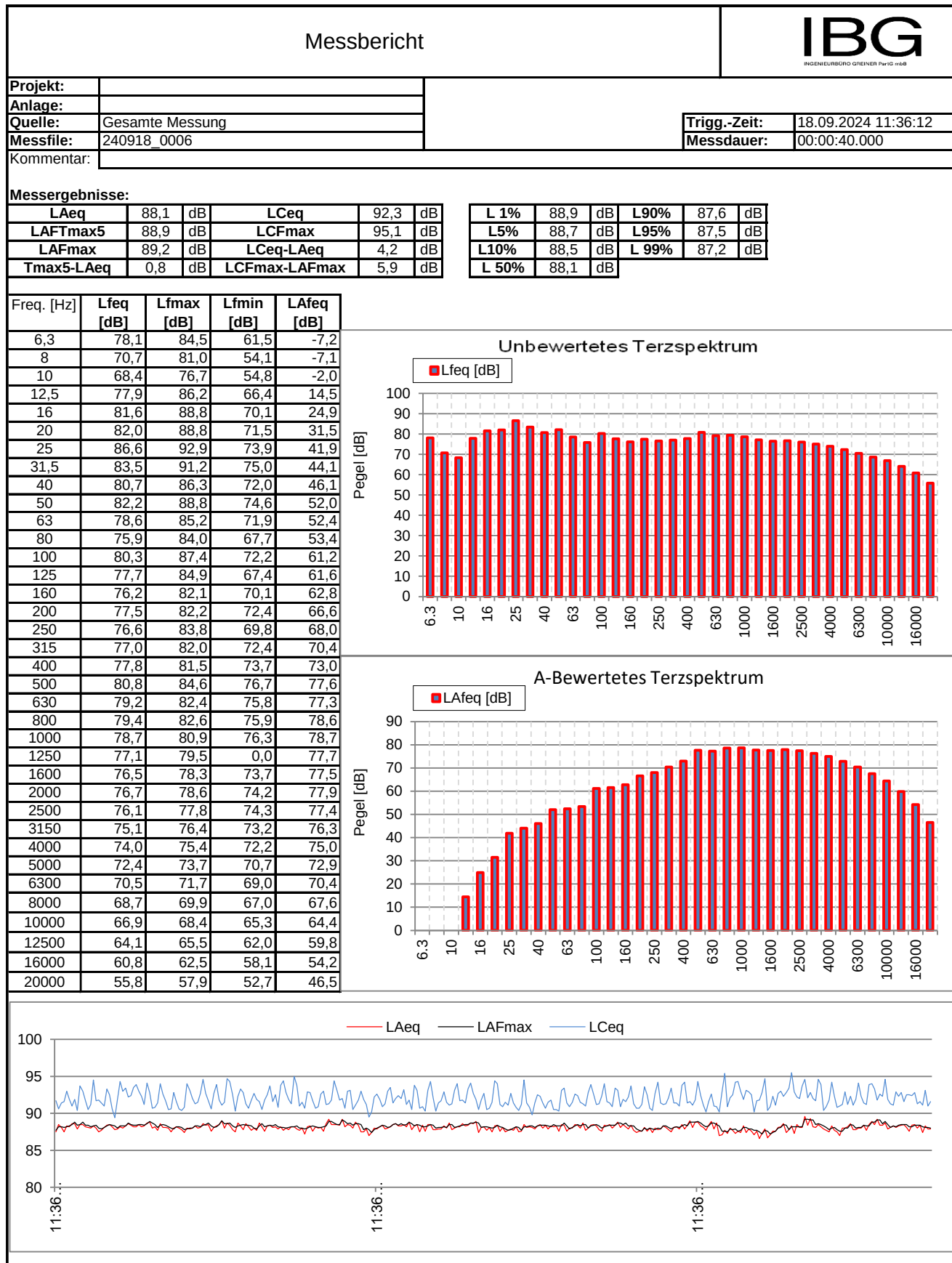
Messung 3: Innenpegel Maschinenhaus der Referenzwasserkraftanlage



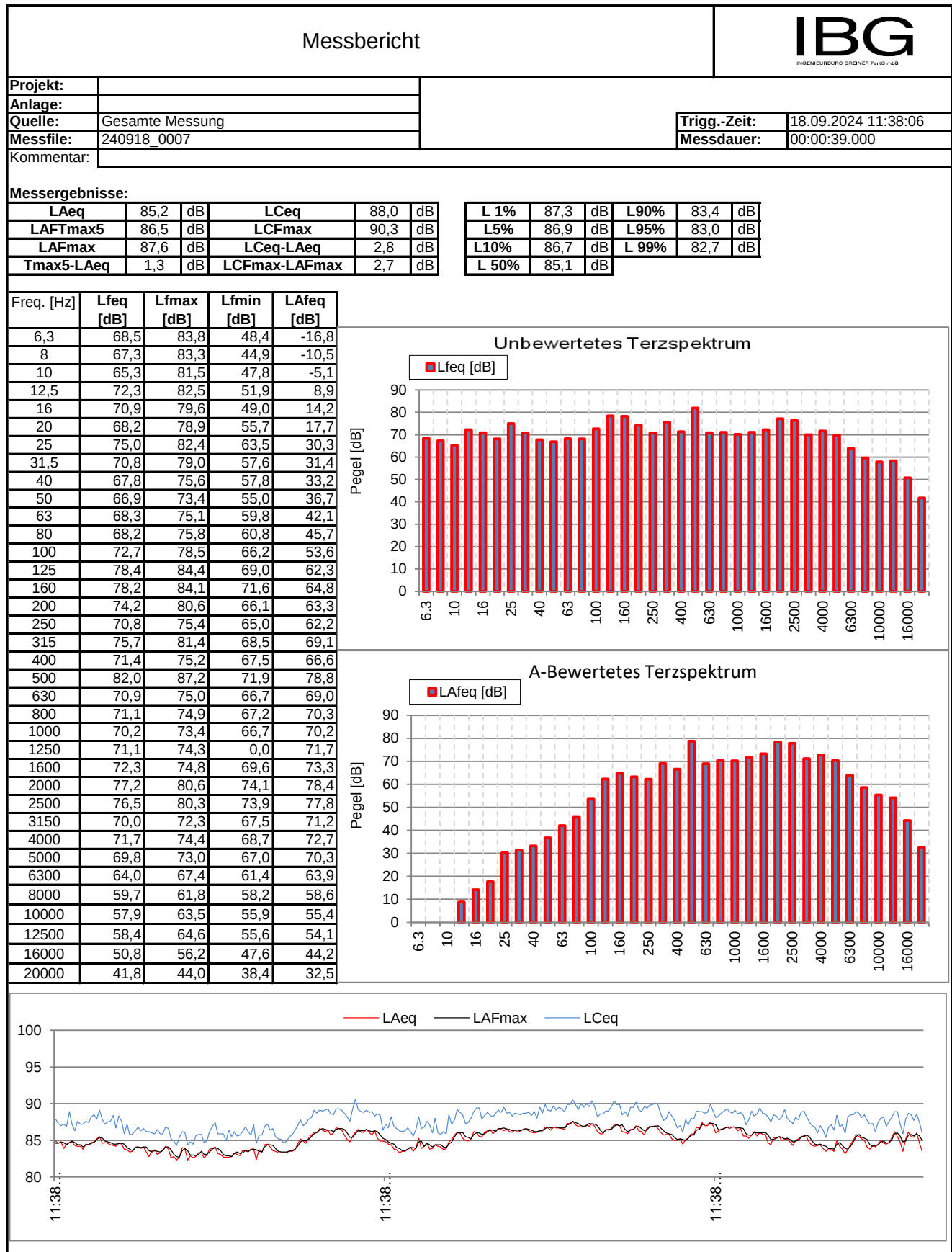
Messung 5: Innenpegel Maschinenhaus der Referenzwasserkraftanlage



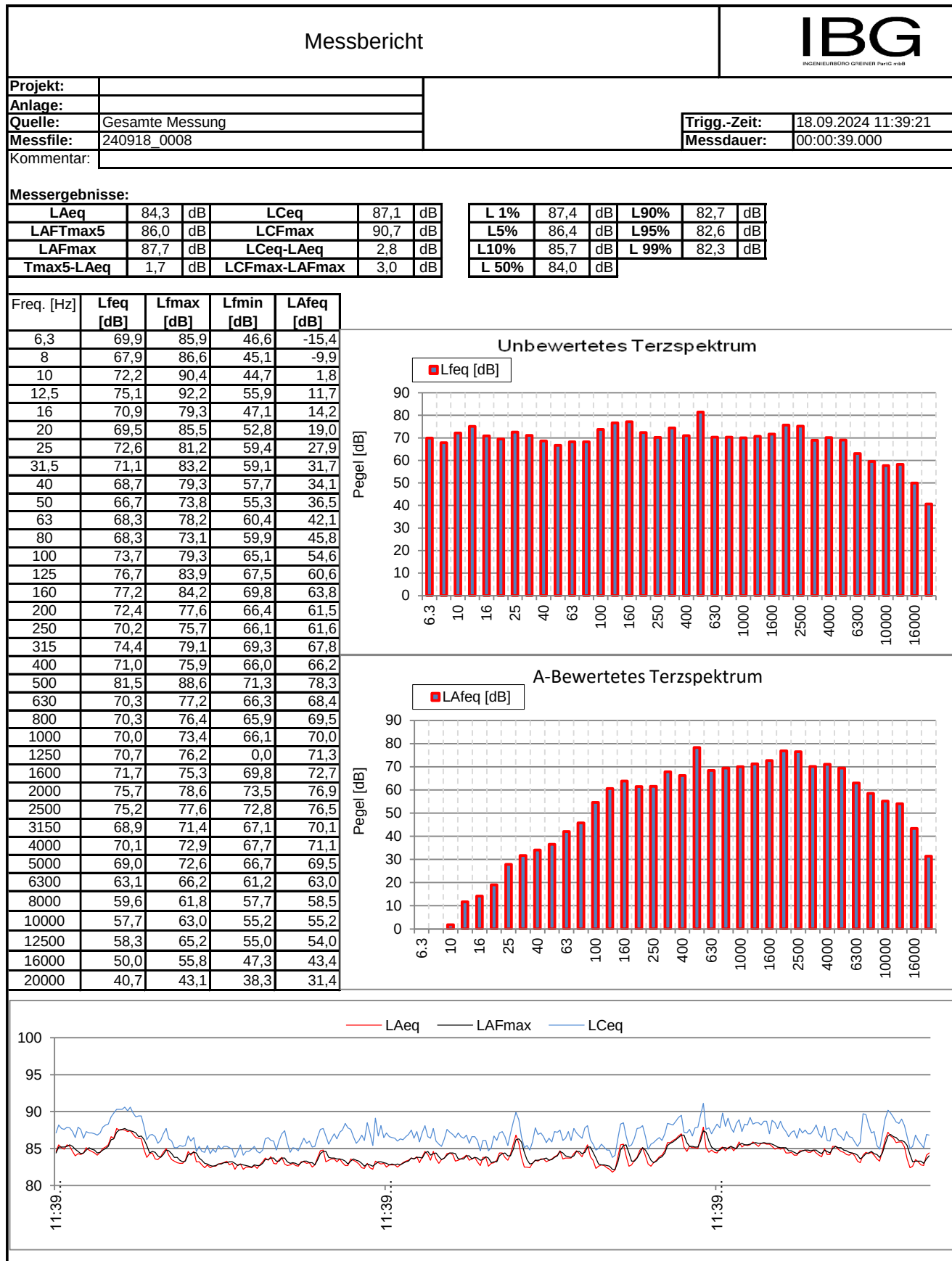
Messung 6: Innenpegel Schneckeneinhausung der Referenzwasserkraftanlage



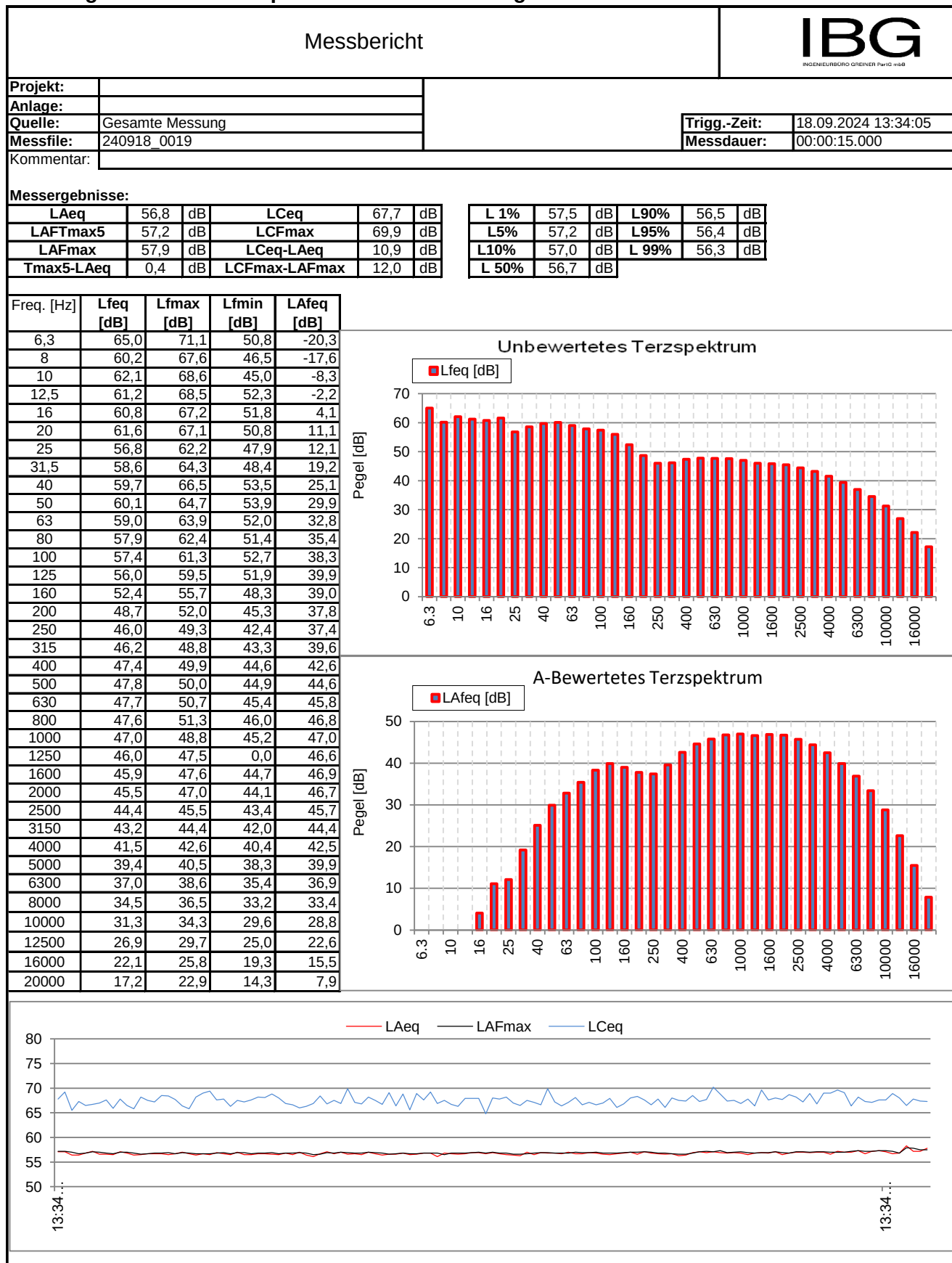
Messung 7: Innenpegel Schneckeneinhausung der Referenzwasserkraftanlage



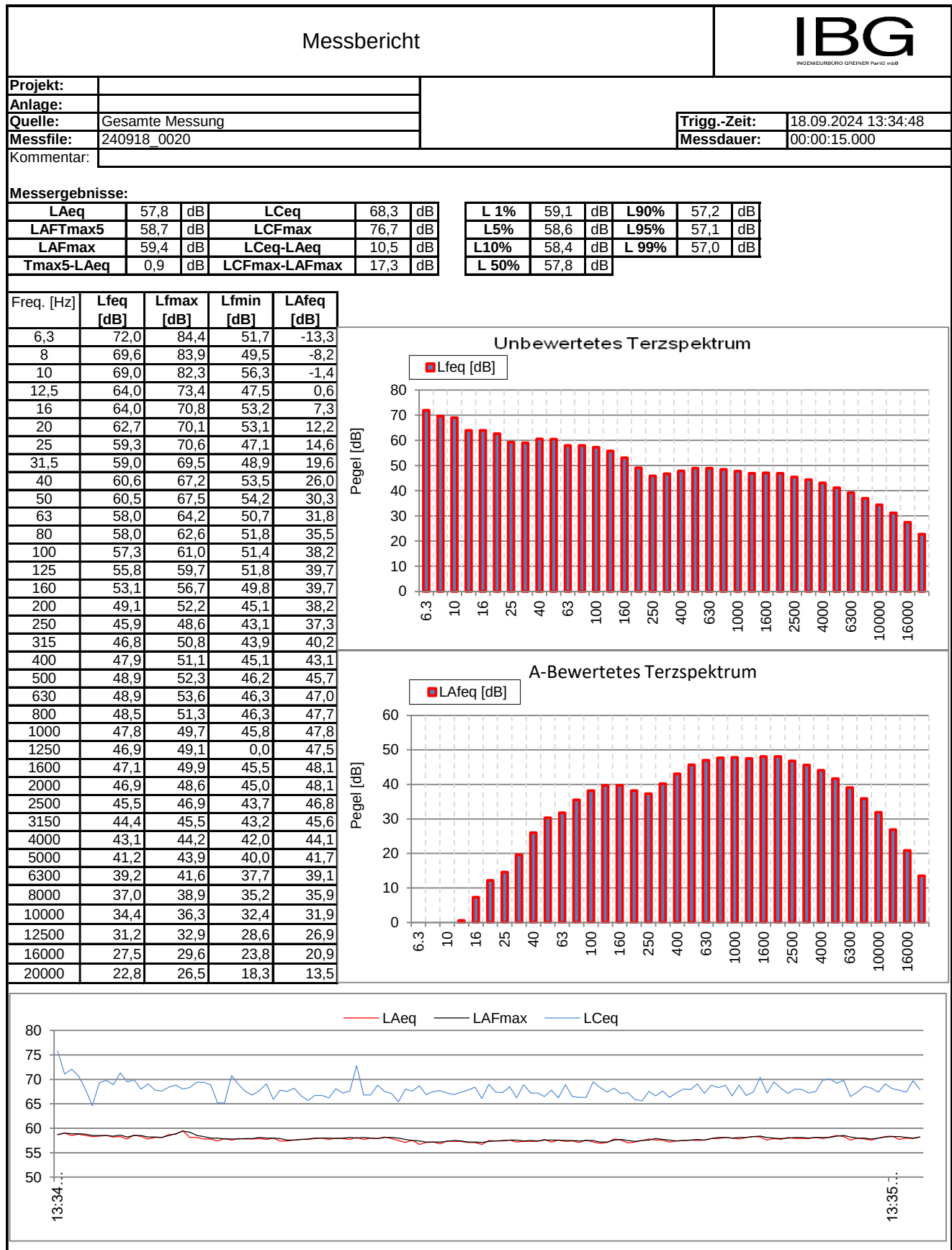
Messung 8: Innenpegel Schneckeneinhausung der Referenzwasserkraftanlage



Messung 19 am Hilfsmesspunkt: Natürliches Fließgeräusch der Alz



Messung 20 am Hilfsmesspunkt: Natürliches Fließgeräusch der Alz



Messung 21 am Hilfsmesspunkt: Natürliches Fließgeräusch der Alz

