

Gemeinde Münsingen
Einzonung ZPP AF «Im Stock»

Lärmgutachten Strassenlärm

6. Mai 2020 / 2-01



Impressum

<i>Auftraggeber</i>	Gemeinde Münsingen, Abteilung Bau
<i>Projektleiter</i>	Mark Ströhle
<i>Berichtsverfasser</i>	Pierre Perrenoud
<i>Projektnummer</i>	83.1502
<i>Dokument</i>	BR_200506_Münsingen_ZPP AF m Stock.docx

Änderungsverzeichnis

<i>Version</i>	<i>Datum</i>	<i>Verfasser</i>	<i>Bemerkungen</i>
1-01	16.04.2020	Pierre Perrenoud	Entwurf
2-01	06.05.2020	Pierre Perrenoud	Gemäss Auftraggeber angepasst



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Auftrag	4
2	Grundlagen	4
2.1	Situation	4
2.2	Verkehrsgrundlagen	5
2.3	Belastungsgrenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung (LSV)	5
3	Ermittlung der Lärmbelastung	6
3.1	Vorgehen	6
3.2	Lage der Beurteilungspunkte	6
3.3	Beurteilungspegel	7
4	Beurteilung	8
4.1	Beurteilung der Lärmsituation für die Einzonung	8
4.2	Sensitivitätsbetrachtungen	8
4.3	Erhöhung der Lärmschutzmassnahmen entlang der A6	9
4.4	Fazit	9
A	Anforderungen an Loggien	10



2.2 Verkehrsgrundlagen

Autobahn A6

Die Verkehrszahlen der A6 wurden im Auftrag des ASTRA aus Zählungen aus dem Jahr 2018 von Emch + Berger AG auf das für eine Beurteilung empfohlene Jahr 2040 hochgerechnet.

Die massgebenden Verkehrszahlen lauten demnach für 2040 bei km 14.400 – 14.800:

DTV = 64'900 Fz/Tag (32'700 Richtung Kiesen, 32'200 Richtung Rubigen)

Nt = 3740 Fz/h am Tag (06.00 – 22.00 Uhr)

Nn = 633 Fz/h in der Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)

Nt2 = 12.8 % Anteil lärmintensiver Fahrzeuge am Tag

Nn2 = 11.6 % Anteil lärmintensiver Fahrzeuge in der Nacht

Belag¹ = SDA 8-12 (KB = - 0 dBA)

Nacht Korrektur aus Langzeitmessungen = +0.5 dBA

Signalisierte Geschwindigkeit: 120 km/h

Steigung/Gefälle kleiner als 3%

Daraus ergibt sich (durch energetische Addition beider Fahrrichtungen) folgender Emissionswert (theoretischer Wert im Abstand von 1 m ab Strassenachse) für diesen Strassenabschnitt:

Lre_{Tag} = 92.3 dBA

Lre_{Nacht} = 84.9 dBA

Belpbergstrasse

Die Verkehrsbelastung der Belpbergstrasse wurde dem Kurzbericht «Sanierung Ortsdurchfahrt und Entlastungsstrasse Nord, Münsingen» vom 12. Oktober 2016 entnommen. Die DTV des Gemeindestrassennetzes des Szenario 2.1 ist auf dem letzten Anhang dargestellt. Entlang der Parzelle 2532 wird der DTV mit 300 angegeben. Da jedoch über diese Strasse eine grosse Zahl von Parkplätzen erreichbar ist wurde ein durchschnittlich täglicher Verkehr von ca. 1500 Fahrzeugen für die Lärmberechnung eingesetzt.

Die verwendeten Verkehrszahlen lauten demnach 2030 entlang Parzelle 2532:

DTV = 1500 Fz/Tag

Nt = 87 Fz/h am Tag (06.00 – 22.00 Uhr)

Nn = 14 Fz/h in der Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)

Nt2 = 4 % Anteil lärmintensiver Fahrzeuge am Tag

Nn2 = 2 % Anteil lärmintensiver Fahrzeuge in der Nacht

Signalisierte Geschwindigkeit: 30 km/h

Steigung/Gefälle kleiner als 3%

Daraus ergibt sich folgender Emissionswert (theoretischer Wert im Abstand von 1 m ab Strassenachse) für diesen Strassenabschnitt:

Lre_{Tag} = 64.8 dBA

Lre_{Nacht} = 51.4 dBA

2.3 Belastungsgrenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung (LSV)

Entsprechend dem Änderungsplan für die ZPP AF «im Stock» der Gemeinde Münsingen wurde gemäss Art 43 LSV die Empfindlichkeitsstufe II (ES II) zugeordnet.

Für Baubewilligungen in neuen (nach dem 1.1.1985 eingezonten) Bauzonen sind die Planungswerte (PW) einzuhalten.

¹ Korrektur Belag gemäss ASTRA = 0 dBA



Für das Bauvorhaben in der ZPP AF «im Stock» gelten somit die PW der ES II, d.h. es darf gemäss LSV, Anhang 3 (Strassenverkehrslärm) folgender Beurteilungspegel Lr nicht überschritten werden:

- **Planungswert ES II:**
 - Lr tags = 55 dBA
 - Lr nachts = 45 dBA

3 Ermittlung der Lärmbelastung

3.1 Vorgehen

Die Ermittlung der Lärmbelastung erfolgte rechnerisch, basierend auf den Emissionsdaten gemäss Kapitel 2.2, sowie dem Gelände- bzw. Berechnungsmodell mit der Software CadnaA Version 2019 MR (32 Bit) build:173.4950. Für die Beurteilung wurden einerseits die bestehenden Gebäude auf der Parzelle 130 und andererseits 5 fiktive Gebäudequader (je 15 x 15 m Grundfläche, 3 Stockwerke hoch, Grenzabstand 5 m, Grenzabstand zur Parzelle der Giesse 15 m) mit jeweils einem Berechnungspunkt pro Stockwerk gewählt. Es wurden Immissionen für Fenster berechnet, welche sich an den strassenseitigen Fassaden befinden (Index .1) und auch solche, welche sich an den Fassaden senkrecht zur Fahrbahnachse der A6 befinden können (Index .2). Die Belastungen für die übrigen Fassaden, resp. auf den strassenabgewandten Seiten, liegen wesentlich tiefer und wurden daher nicht berechnet.

3.2 Lage der Beurteilungspunkte

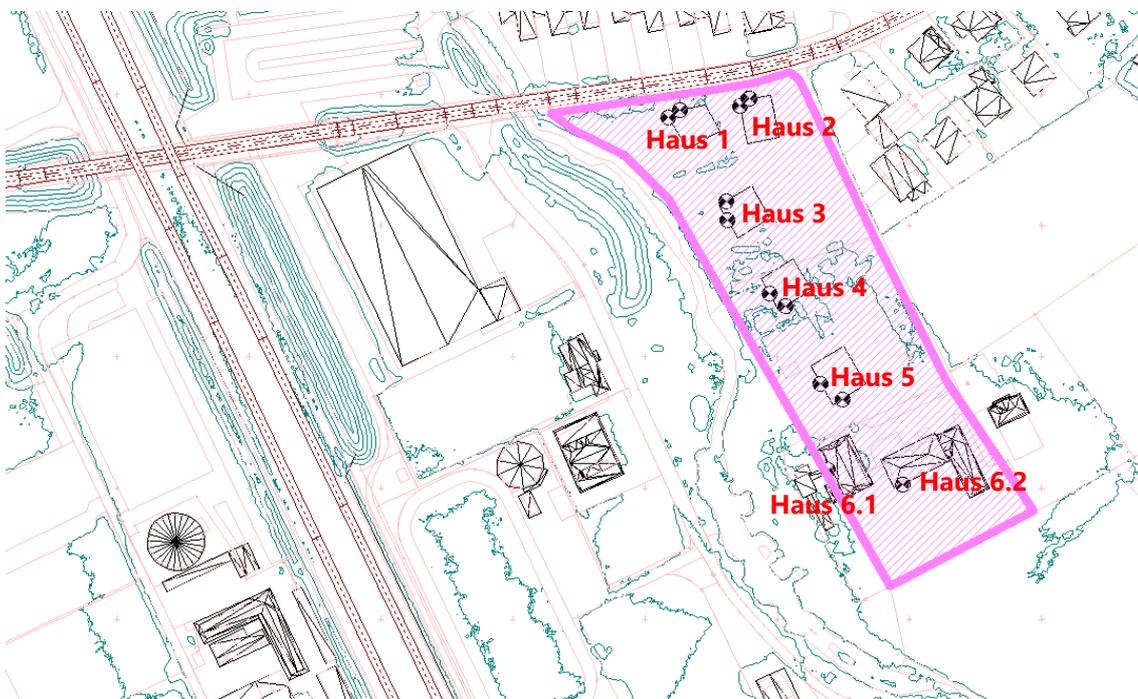


Abbildung 2 Darstellung aus dem Berechnungsprogramm mit Hausnummerierung.



3.3 Beurteilungspegel

Logik der Punktnummerierung: 1. Zahl entspricht Haus

2. Zahl (Index): .1 = Fassade Seite A6 (Westfassade)

, .2 = Fassade senkrecht zu A6 (Nord oder Süd)

EG, 1.OG, 2.OG = Stockwerk

Berechnungspunkt		Planungswert PW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung PW	
Bezeichnung		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
ID	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1.1 EG	1.1	55	45	53	44	-	-
1.1 1.OG	1.1	55	45	55	46	-	1.3
1.1 2.OG	1.1	55	45	56	48	1.2	3.2
1.2 EG	1.2	55	45	54	43	-	-
1.2 1.OG	1.2	55	45	55	44	-	-
1.2 2.OG	1.2	55	45	55	44	-	-
2.1 EG	2.1	55	45	52	42	-	-
2.1 1.OG	2.1	55	45	53	43	-	-
2.1 2.OG	2.1	55	45	54	45	-	-
2.2 EG	2.2	55	45	54	42	-	-
2.2 1.OG	2.2	55	45	55	43	-	-
2.2 2.OG	2.2	55	45	55	44	-	-
3.1 EG	3.1	55	45	52	44	-	-
3.1 1.OG	3.1	55	45	54	46	-	1.2
3.1 2.OG	3.1	55	45	56	48	1.0	3.5
3.2 EG	3.2	55	45	49	40	-	-
3.2 1.OG	3.2	55	45	50	42	-	-
3.2 2.OG	3.2	55	45	51	43	-	-
4.1 EG	4.1	55	45	52	44	-	-
4.1 1.OG	4.1	55	45	54	46	-	1.5
4.1 2.OG	4.1	55	45	56	49	1.2	3.7
4.2 EG	4.2	55	45	51	44	-	-
4.2 1.OG	4.2	55	45	53	45	-	0.5
4.2 2.OG	4.2	55	45	55	48	-	2.6
5.1 EG	5.1	55	45	52	45	-	-
5.1 1.OG	5.1	55	45	54	47	-	1.9
5.1 2.OG	5.1	55	45	56	49	1.3	3.9
5.2 EG	5.2	55	45	50	42	-	-
5.2 1.OG	5.2	55	45	51	44	-	-
5.2 2.OG	5.2	55	45	54	47	-	1.9
6.1 EG	6.1	(55) ²	(45) ²	53	46	-	-

² Bei bestehenden Gebäuden (mit Baujahr vor 1.1.1985) gelten nicht die Planungswerte, sondern die um 5 dBA höheren Immissionsgrenzwerte. Die Planungswerte kämen hier bei Neubauten oder Umbauten mit Nutzungsänderungen zur Anwendung.



Berechnungspunkt Bezeichnung	Planungswert PW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung PW		
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	
	ID	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
6.1 1.OG	6.1	(55) ²	(45) ²	55	48	-	-
6.2 EG	6.2	(55) ²	(45) ²	51	43	-	-
6.2 1.OG	6.2	(55) ²	(45) ²	53	46	-	-

Tabelle 1 Berechnete Beurteilungspegel für jeden Beurteilungspunkt.

 Planungswert ES II überschritten

4 Beurteilung

4.1 Beurteilung der Lärmsituation für die Einzonung

Der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel infolge Strassenlärmes mit den massgebenden Belastungsgrenzwerten gemäss LSV zeigt folgendes:

- Die berechneten Pegel im EG vermögen die Planungswerte auf den Parzellen 744 und 2532 überall einzuhalten.
- An den der A6 zugewandten Fassaden im 2. OG und teilweise auch im 1.OG werden die Planungswerte vor allem nachts, teils auch tags überschritten.
- Die Beurteilungspegel können an den senkrecht zur A6 stehenden Fassaden die Planungswerte meistens einhalten, ausser im südlichen Teil der Parzelle (Häuser 4, 5 und bestehende Villa auf Parzelle 130).
- Entlang der Belpbergstrasse können mit einem Grenzabstand von 5 m die Planungswerte an den exponiertesten Fassaden knapp eingehalten werden.

4.2 Sensitivitätsbetrachtungen

Die Beurteilungspegel in der Tabelle in Kapitel 3.3 wurden mit dem eingesetzten Berechnungsprogramm CadnaA unter Berücksichtigung der heute (2020) bestehenden Lärmschutzmassnahmen und des aktuellen Strassenbelages ermittelt.

Die ermittelten Beurteilungspegel stimmen recht gut mit den im Jahr 2008 durchgeführten Lärm-messungen auf dem Gelände überein. Es muss berücksichtigt werden, dass die Messungen 2008 in etwa auf Höhe des 1. OG und mit dem damaligen Strassenbelag erfolgten. Die Verkehrsmengen waren in vergleichbarer Grössenordnung.

Eine Komponente, welche die Berechnungen nicht wiedergeben (nicht modellierbar), sind die Reflexionen am Baumbestand, einerseits im Bereich des Lärmschutzdammes und der Lärmschutzwände, welcher diese überragt, andererseits des Waldes auf der Westseite der Autobahn. Diese Reflexionen können je nach saisonalem Blätterbewuchs eine mehr oder weniger leichte Erhöhung der berechneten Pegel ergeben. D.h. die berechneten Beurteilungspegel geben in jedem Fall die untere Skala der Berechnungstoleranz wieder.

Im Aaretal sind bei Inversions-Wetterlagen teilweise stark erhöhte Nacht-Pegel gemessen worden. Da es sich auch in diesem Fall um ein nicht modellierbares Phänomen handelt, könnten solche erhöhte Pegel auch in der ZPP AF «im Stock» bei entsprechenden Wetterlagen in der Nacht auftreten.

4.3 Erhöhung der Lärmschutzmassnahmen entlang der A6

Mit der Modellrechnung wurde, die heute ab dem Lärmschutzdamm vor dem Tenniszentrum beginnende Lärmschutzwand von ca. 382 m Länge von heute 2.2 m Höhe auf 4.0 m erhöht.

Bei den Häusern 3, 4 und 5 könnten damit die Pegel um 1 bis maximal 2 dBA gesenkt werden. Es verbleiben insbesondere in den 2.OG immer noch Überschreitungen der Planungswerte in der Nacht. Für die beiden unteren Stockwerken (EG und 1.OG dieser Häuser) würden die Planungswerte überall eingehalten werden.

Bei den Häusern 1 und 2 würden sich dadurch die Pegel nicht verändern.

Eine Erhöhung dieser Wand würde daher im Verhältnis zu den Kosten eine kaum wahrnehmbare Verbesserung der Lärmsituation für die ZPP AF «im Stock» bewirken.

4.4 Fazit

Ohne Veränderung der Lärmschutzmassnahmen entlang der A6 ist eine Einzonung der ZPP AF «im Stock» unter folgenden Bedingungen möglich:

- Bei einer Bebauung mit lediglich 2 Geschossen ist die Einhaltung der Planungswerte möglich, wenn an den zur A6 gewandten Westfassaden im 1. OG keine Fenster von lärmempfindlichen Räumen angeordnet werden.
- Für eine Bebauung mit 3 Geschossen (mit 2.OG) sollten an den Westfassaden in den oberen Stockwerken keine Fenster von lärmempfindlichen Räumen angeordnet werden. In den oberen Stockwerken ist auch an den Südfassaden mit Überschreitungen der Planungswerte, insbesondere nachts, zu rechnen. Dort ist ebenfalls auf Fenster von lärmempfindlichen Räumen an der Fassade zu verzichten, oder es sind lokale Massnahmen wie Terrassen mit dichten Brüstungen oder teilweise geschlossene Loggien vorzusehen (vgl. auch Anhang A).

Bei Baugesuchen ist für jeden Einzelfall die genaue Lärmbelastung zu ermitteln und die Einhaltung der Planungswerte zu prüfen.

B+S AG

Pierre Perrenoud
Experte Akustik

Mark Ströhle
Experte Akustik



A Anforderungen an Loggien

An den Fassaden mit starker Lärmbelastung und Grenzwertüberschreitungen von bis zu 4 dB können lärmgeschützte Loggien vorgesehen werden, in denen die massgeblichen Planungswerte eingehalten werden können. Jedes lärmempfindliche Zimmer soll über ein grosses Fenster zu einer der Loggien hin verfügen können, über das gelüftet werden kann.

Damit mit den Loggien die erforderliche Reduktion des Schallpegels um bis zu 4 dB erreicht werden kann, müssen die Loggien folgende Eigenschaften aufweisen:

- Jede Loggia muss mindestens 2 m tief sein (zwischen äusserer Verglasung der Loggia und dem parallel dazu stehenden Fenster) und eine Breite von mindestens 3 m aufweisen.
- Die ganze Deckenunterseite über den Loggien muss mit einer hoch wirksamen Schallabsorbierenden Verkleidung ausgerüstet sein.
- Mittlerer Schallabsorptionsgrad mindestens 70% (125 – 4000 Hz). In keinem der Oktavbänder 250 – 4000 Hz darf der Absorptionsgrad kleiner als 75% sein.
- Schalldichte Brüstung mit einer Mindesthöhe von 1 m, bewertetes Bauschalldämmmass $R'w$ der Brüstung mindestens 30 dB.

Mit diesen Massnahmen kann – neben der Gewährleistung des erforderlichen Schallschutzes – auch eine ausreichende Belüftung der Räume sichergestellt werden

Weitere Massnahmen

- Bezüglich des Schallschutzes von Aussen- und Trennbauteilen sind gemäss Art. 32 Abs. 3 LSV die Mindestanforderungen der Norm SIA 181 „Schallschutz im Hochbau“ einzuhalten. Demzufolge muss der jeweilige Anforderungswert D_e für Luftschall externer Quellen – in Abhängigkeit der Aussenlärmbelastung – eingehalten werden.
- Die akustische Bemessung der Fenster und Wandelemente und die Wahl der erforderlichen Konstruktionen erfolgt auf Stufe Bauprojekt.