

Einzonung Hofacker

Überprüfung der Lärmsituation

Bericht Nr. Z22704-2

Zürich, 23. Mai 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Beurteilungsgrundlagen	6
2.1	Gesetzliche Grundlagen	6
2.2	Belastungsgrenzwerte	6
2.2.1	Ausscheidung neuer Bauzonen	6
2.3	Ermittlung des Beurteilungspegels	7
2.4	Immissionsorte	7
3	Projektbeschrieb	8
3.1	Grundlagen	8
3.2	Einzonung	8
4	Lärmquellen	9
4.1	Strassenverkehrslärm	9
4.2	Bahnlärm	10
5	Ermittlung und Beurteilung der Lärmimmissionen	10
5.1	Berechnungsmethode	10
5.2	Abschätzung Lärmimmissionen anhand einer Musterbebauung	10
5.3	Resultate Lärmberechnungen	11
5.4	Lärmbeurteilung	15
6	Schlussfolgerung	16

Anhang

A	Abschätzung der Lärmreduktion von Loggien
B	Grundlagen und Literatur

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Belastungsgrenzwerte für Strassenlärm (gemäss Anhang 3 LSV)	6
Tab. 2	Strassenverkehrslärm: Pegelkorrekturen gemäss Anhang 3 LSV.....	7
Tab. 3	Strassenlärm-Emissionskataster, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Erstelldatum 24.1.2023, Auszug K 127 in Rudolfstetten	9
Tab. 4	Lärmemissionen auf der Kantonsstrasse K 127 (auf ganzem Strassenquerschnitt) mit sonROAD18 (Belagskorrektur (kb50_-3) berücksichtigt)	10
Tab. 5	Immissionen Strassenlärm an Empfangspunkten der Musterbebauung	14

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Einzonung Teil Parzelle 77 im Gebiet Hofacker.....	8
Abb. 2	Einzonung Hofacker (Teil Parzelle 77) im Gebiet Hofacker: Hausbeurteilung Strassenverkehrslärm anhand eines Musterbebauung, Mittelungspegel Tag.....	11
Abb. 3	Einzonung Hofacker (Teil Parzelle 77) im Gebiet Hofacker: Hausbeurteilung Strassenverkehrslärm anhand eines Musterbebauung, Mittelungspegel Nacht.....	12
Abb. 4	Einzonung Hofacker (Teil Parzelle 77) im Gebiet Hofacker: Lage der berechneten Empfangspunkten auf den Fassaden der Musterbebauung	13

Abkürzungen, Glossar

dB	Dezibel (dekadisch logarithmische) Masseinheit für die Schallintensität
dB(A)	Dezibel(A), A-bewerteter Schalldruckpegel (Bewertung bezogen auf menschliches Ohr)
Leq	energieäquivalenter Dauerschallpegel (Mittelungspegel)
LE	Schallexpositionspegel (früher SEL)
Lr	Beurteilungspegel
Lr,e	Beurteilungs-Emissionspegel
Lr,i	Beurteilungs-Immissionspegel oder Teilbeurteilungspegel
LSV	Lärmschutzverordnung
K	Pegelkorrektur
N	stündlicher Motorfahrzeugverkehr Tagesverkehr Nt (6-22 Uhr) oder Nachtverkehr Nn (22-6 Uhr)

1 Einleitung

In Rudolfstetten-Friedlisberg ist im Gebiet Hofacker die Einzonung eines Teils der Parzelle 77 von der Landwirtschaftszone in eine Mehrfamilienhauszone vorgesehen.

Das Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau weist in seiner fachlichen Stellungnahmen vom 16.1.2023 darauf hin, dass aufgrund des Emissionspegels der Kantonsstrasse K 127 (Bernstrasse) auf den ordentlichen Baulinien zur Kantonsstrasse die massgebenden Planungswerte der für die Mehrfamilienhauszone M3 massgebenden Empfindlichkeitsstufe ES II deutlich überschritten sind. Selbst wenn die geplante Aufstufung in die ES III vorgenommen werde, können auch so die Planungswerte nicht eingehalten werden (diese sind bei sämtlichen Fenstern von lärmempfindlichen Räumen einzuhalten). Gemäss Art. 29 der Lärmschutz-Verordnung (LSV) dürfen neue Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen nur in Gebieten ausgeschieden werden, in denen die Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten oder in denen diese Werte durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können. Dies sei im vorliegenden Verfahren mittels eines Lärmgutachtens stufengerecht und plausibel nachzuweisen.

Das vorliegende Dokument zeigt die zu erwartenden Immissionen im Einzonungsgebiet Hofacker anhand eines Bebauungsmusters auf und zeigt die Notwendigkeit von lärmindernden Massnahmen auf.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Umweltschutzgesetz (USG)

Lärmschutzverordnung (LSV)

2.2 Belastungsgrenzwerte

Tab. 1 Belastungsgrenzwerte für Strassenlärm (gemäss Anhang 3 LSV)

Empfindlichkeitsstufe	Planungswert L _r [dB(A)]		Immissionsgrenzwert L _r [dB(A)]		Alarmwert L _r [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65

Bei Räumen in Betrieben (Art. 2 Abs. 6 Bst. b: "Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm"), die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufen I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Planungswerte und Immissionsgrenzwerte (Art. 42 LSV).

2.2.1 Ausscheidung neuer Bauzonen

Gemäss Art. 29 der Lärmschutzverordnung (LSV) dürfen neue Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen und neue nicht überbaubare Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis nur in Gebieten ausgeschieden werden, in denen die Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten oder in denen diese Werte durch planerische, gestalterische oder bauliche Massnahmen eingehalten werden können.

2.3 Ermittlung des Beurteilungspegels

Der Beurteilungspegel wird mit folgenden Pegelkorrekturen berechnet:

Tab. 2 Strassenverkehrslärm: Pegelkorrekturen gemäss Anhang 3 LSV

Pegelkorrektur		
K1 (Motorfahrzeuge)	-5 dB(A)	für $N < 31,6$
	$10 \times \log(N/100)$	für $31,6 \leq N \leq 100$
	0 dB(A)	0 für $N > 100$

N: stündlicher Motorfahrzeugverkehr Tagesverkehr N_t (6-22 Uhr) oder Nachtverkehr N_n (22-6 Uhr)

2.4 Immissionsorte

Bei Gebäuden werden die Lärmimmissionen in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume ermittelt (Art. 39 LSV, Abs. 1).

Lärmempfindliche Räume sind gemäss Art. 2, Ziffer 6 LSV:

- a. Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume.
- b. Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm."

3 Projektbeschreibung

3.1 Grundlagen

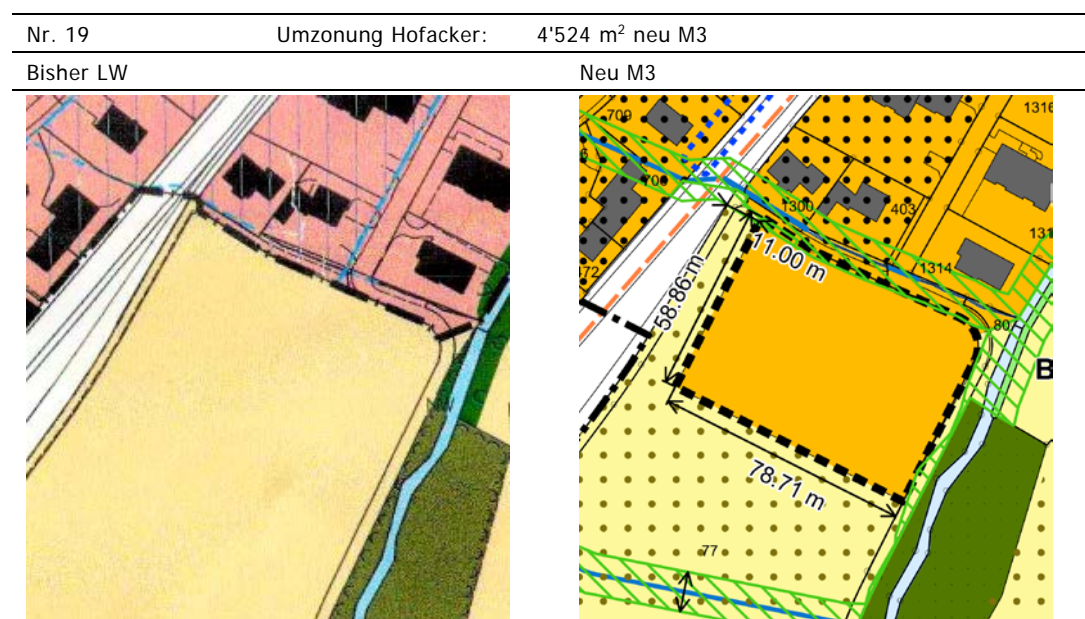
Als Grundlagen für die vorliegenden Lärmabschätzungen dienen:

- Revision Nutzungsplanung Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg, Planungsbericht, susseplan, 23.5.2024
- Bau- und Nutzungsordnung Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg, susseplan, 8.5.2024
- Fachliche Stellungnahme des Departements Bau, Verkehr und Umwelt vom 16.1.2023 zur Nutzungsplanung Siedlung und Kulturland "Gesamtrevision"
- Auskunft Kt AG zum Strassenlärmkataster AG / Emissionspegel

3.2 Einzonung

Im Gebiet Hofacker wird ein Teil der Parzelle 77 von Landwirtschaftszone in eine Mehrfamilienhauszone M3 eingezont:

Abb. 1 Einzonung Teil Parzelle 77 im Gebiet Hofacker



Gemäss § 20 in der Bau- und Nutzungsordnung (21.3.2024) dient die Wohnzone M3 dem Wohnen. Kleinbetriebe (Gewerbe, Dienstleistungsbetriebe) sind zugelassen, sofern es sich um nicht störende Betriebe handelt.

Gemäss der Bau- und Nutzungsordnung (8.5.2024) wird der Wohnzone M3 die Lärmempfindlichkeitsstufe (LES) II zugeordnet.

4 Lärmquellen

Das Gebiet Hofacker grenzt an das Trasse der Bahnlinie AVA (Aargau Verkehr AG) und an die Kantonsstrasse K 127 (Bernstrasse) an.

4.1 Strassenverkehrslärm

Tab. 3 Strassenlärm-Emissionskataster, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Erstelldatum 24.1.2023, Auszug K 127 in Rudolfstetten

Gemeinde Rudolfstetten-Friedlisberg
Strasse K127
Segment J098 + 48 bis J106 + 115 Abschnitt: 2797 *

Die angegebenen Verkehrszahlen sind gesamthaft auf das Jahr 2022 hochgerechnet:

VDATJ	v	i (%)	Belag Typ	Belag Korr	Lre_T	Lre_N	Richtung Achse	DTV Anteil hin/rueck	Strassen-typ
2018	50	4	SDA4	kb50_-3	75.8	68.8	Zufikon - Bergdietikon	50/50	HVS

Die Verkehrsmengen der Swiss10-Klassen (Fzg/h) beziehen sich auf den Strassenquerschnitt.

Herkunft: N1N2-Konverter HVS-50

Ntc1	Ntc2	Ntc3	Ntc4	Ntc5	Ntc6	Ntc7	Ntc8	Ntc9	Ntc10
4.415	23.167	576.079	3.784	42.979	2.331	1.341	12.013	3.056	4.533
Nnc1	Nnc2	Nnc3	Nnc4	Nnc5	Nnc6	Nnc7	Nnc8	Nnc9	Nnc10
2.118	3.985	120.729	0.376	7.917	0.399	0.2	1.953	0.856	0.849

VDATJ: Erhebungsjahr Verkehrsdaten
v: Geschwindigkeit am Tag und in der Nacht in km/h
i (%): Strassensteigung in Prozent
Belag_Typ: Angabe des Belagstyps nur bei lärmarmen Belägen (SDA4, SDA8)
Belag_Korr: sonROAD18 Standard-Belagskorrektur kb@50/80
Lre_T/Lre_N: Emissionspegel tags/nachts auf der Strassenachse in dB(A)
Richtung_Achse: Beschreibung der Richtung der RBBS-Achse durch Start- und Endbezeichnung (z.B. Aarau-Frick)
DTV_Anteil_hin: prozentualer Anteil des DTV in RBBS-Richtung am Querschnitt
DTV_Anteil_rueck: prozentualer Anteil des DTV entgegen der RBBS-Achse am Querschnitt
Strassentyp: Strassentypen: SS=Sammelstrasse, VS=Verbindungsstrasse, HVS=Hauptverkehrsstrasse, HLS=Hochleistungsstrasse

Für die Berechnung der Lärmemissionen wird bei Staatsstrassen das EMPA-Strassenlärmmodell sonROAD18 verwendet.

Die Emissionspegel sind grundsätzlich ohne Belagskorrektur (d.h. Kb=0) berechnet. Falls ein lärmarmes Belag (SDA4, SDA8) eingebaut, und die Belagswirkung messtechnisch nachgewiesen ist, sind die Emissionspegel mit der ausgewiesenen Belagskorrektur berechnet

Die Berechnung der Lärmemissionen (Schall-Leistungspegel, LwA (pro Meter)) erfolgte mit dem EMPA-Strassenlärmmodell sonROAD18:

Tab. 4 Lärmemissionen auf der Kantonsstrasse K 127 (auf ganzem Strassenquerschnitt) mit sonROAD18 (Belagskorrektur (kb50_-3) berücksichtigt)

	Schall-Leistungspegel, LwA (pro Meter) [dB(A)]
Lärmemission Tag	78.75
Lärmemission Nacht	71.85

4.2 Bahnlärm

Für die Bahnlinie der Aargau Verkehr AG (AVA) sind keine Emissionswerte festgelegt im Lärmbelastungskataster Eisenbahnen des Bundesamtes für Verkehr (BAV). Die Lärmemissionen durch den Bahnverkehr werden somit nicht weiter berücksichtigt im vorliegenden Lärmgutachten.

5 Ermittlung und Beurteilung der Lärmimmissionen

5.1 Berechnungsmethode

Die Berechnung der Lärmemissionen (Schall-Leistungspegel, LwA (pro Meter)) erfolgte mit dem EMPA-Strassenlärmmodell sonROAD18. Die Belagskorrektur für lärmarme Beläge wurde im Berechnungsmodell sonROAD 18 berücksichtigt.

Die Berechnungen der Lärmimmissionen erfolgte mit der Software CadnaA (Version 2023).

Die Geländetopographie wurde berücksichtigt.

Der Boden wurde als reflektierend berücksichtigt.

Reflexionen wurden bis zur 3. Reflexionsordnung berücksichtigt.

5.2 Abschätzung Lärmimmissionen anhand einer Musterbebauung

Das Bebauungsmuster für die Abschätzung der zu erwartenden Immissionen Strassenlärm und die nötigen Massnahmen wurde in Anlehnung an die Zonenvorschriften M3 mit 4 Vollgeschoss und konservativ einer erhöhten Ausnutzung von ca. 0.9 angenommen. Dabei wurde auf einen möglichst grossen Abstand zur Strasse und auf strassenseitig möglichst schmale Gebäudefassaden geachtet.

5.3 Resultate Lärmberechnungen

Abb. 2 Einzonung Hofacker (Teil Parzelle 77) im Gebiet Hofacker: Hausbeurteilung Strassenverkehrslärm anhand eines Musterbebauung, Mittelungspegel Tag

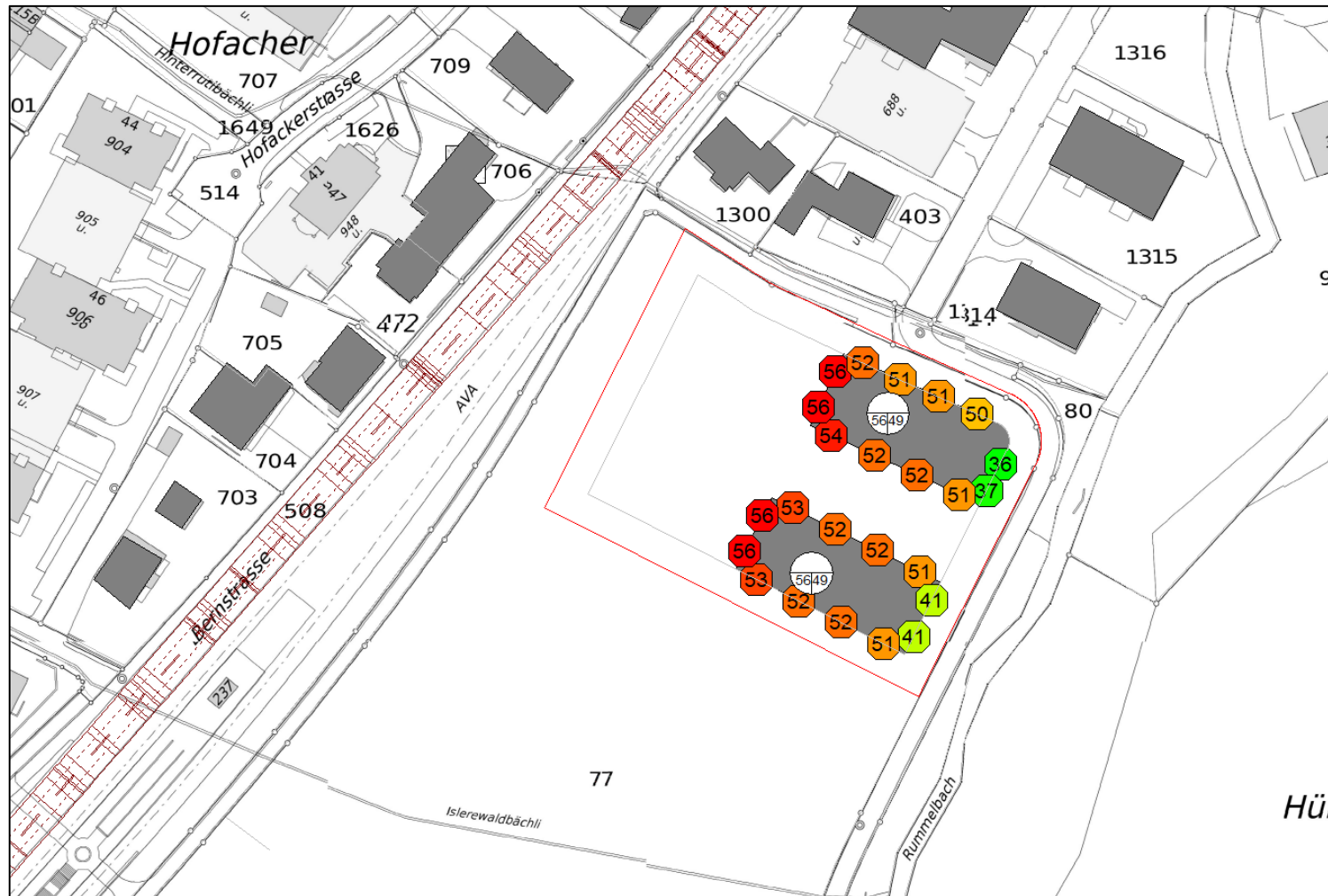
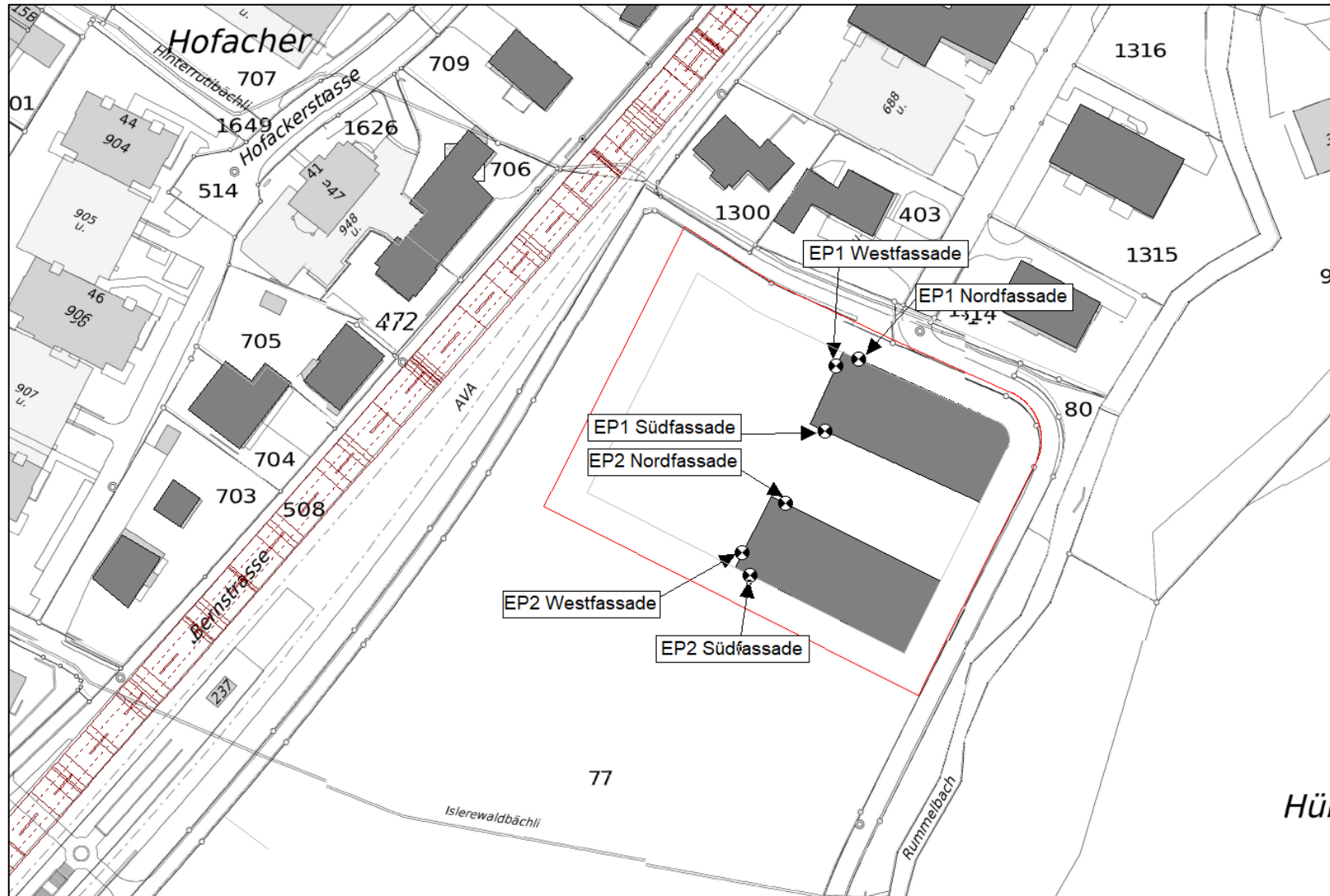


Abb. 4 Einzonung Hofacker (Teil Parzelle 77) im Gebiet Hofacker: Lage der berechneten Empfangspunkte auf den Fassaden der Musterbebauung



Tab. 5 Immissionen Strassenlärm an Empfangspunkten der Musterbebauung

Berechnungspunkt Bezeichnung	Planungswert		Lr ohne Lärmschutz		Überschreitung		rel. Straßenachse	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	Abstand m	Höhendiff. m
EP1 Westfassade EG	55	45	52.4	45.5	-	0.5	58	-3.7
EP1 Westfassade 1.OG	55	45	54.8	47.9	-	2.9	58	-0.7
EP1 Westfassade 2.OG	55	45	55.9	49	0.9	4	58	2.4
EP1 Westfassade 3.OG	55	45	55.6	48.7	0.6	3.7	58	5.4
EP1 Nordfassade EG	55	45	49.2	42.3	-	-	60	-3.6
EP1 Nordfassade 1.OG	55	45	51.3	44.4	-	-	60	-0.6
EP1 Nordfassade 2.OG	55	45	52.3	45.4	-	0.4	60	2.4
EP1 Nordfassade 3.OG	55	45	51.3	44.4	-	-	60	5.4
EP1 Südfassade EG	55	45	49.3	42.4	-	-	64	-4.5
EP1 Südfassade 1.OG	55	45	49.9	43	-	-	64	-1.5
EP1 Südfassade 2.OG	55	45	52.4	45.5	-	0.5	64	1.5
EP1 Südfassade 3.OG	55	45	52.9	46	-	1	64	4.5

Berechnungspunkt Bezeichnung	Planungswert		Lr ohne Lärmschutz		Überschreitung		rel. Straßenachse	
	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	Abstand m	Höhendiff. m
EP2 Westfassade EG	55	45	52.3	45.4	-	0.4	67	-4.9
EP2 Westfassade 1.OG	55	45	52.6	45.7	-	0.7	67	-1.9
EP2 Westfassade 2.OG	55	45	55.1	48.2	0.1	3.2	67	1.1
EP2 Westfassade 3.OG	55	45	55.8	48.9	0.8	3.9	67	4.1
EP2 Nordfassade EG	55	45	49.1	42.2	-	-	67	-4.9
EP2 Nordfassade 1.OG	55	45	50.3	43.4	-	-	67	-1.9
EP2 Nordfassade 2.OG	55	45	52.3	45.4	-	0.4	67	1.1
EP2 Nordfassade 3.OG	55	45	52.3	45.4	-	0.4	67	4.1
EP2 Südfassade EG	55	45	48.7	41.8	-	-	71	-5.1
EP2 Südfassade 1.OG	55	45	48.8	41.9	-	-	71	-2.1
EP2 Südfassade 2.OG	55	45	51.6	44.7	-	-	71	0.9
EP2 Südfassade 3.OG	55	45	52.5	45.6	-	0.6	71	3.9

5.4 Lärmbeurteilung

Für die Überprüfung der Lärmsituation bei einer Einzonung eines Teils der Parzelle 77 in eine Mehrfamilienhauszone M3 wurde eine Musterbebauung auf dem östlichen Teil der Parzelle angenommen.

Die Belastungsgrenzwerte können bei dieser Musterbebauung auf Parzelle 77 nicht an allen Gebäude-Fassaden eingehalten werden.

An den Westfassaden (strassenseitige Fassaden) einer Musterbebauung auf dem östlichen Teil der Parzelle 77 werden die Belastungsgrenzwerte in der Nacht um bis zu 4 dB(A) überschritten. Wegen der Topographie des Geländes (Bernstrasse liegt höher als Bebauungsperimeter) lässt sich mit baulichen Massnahmen an den strassenseitigen Fassaden nur eine geringe Lärmreduktion erreichen, deshalb sind an diesen strassenseitig angeordneten Räumen nicht lärmempfindliche Nutzungen (Treppenhaus, Küche, Bad etc.) zu planen.

An den seitlich zur Strasse gelegenen Fassaden (Nord- und Südfassaden) der Musterbebauung können die Belastungsgrenzwerte nachts nur teilweise eingehalten werden, sie werden bei der vorliegend überprüften Musterbebauung auf der Parzelle 77 um bis zu 1 d(B) überschritten. An diesen Fassaden müssen ebenfalls nicht lärmempfindliche Räume geplant oder bauliche Massnahmen am Gebäude geplant werden. Eine grobe Abschätzung der Wirkung z.B. von seitlichen Loggien ergibt bei einer günstigen Anordnung eine mögliche Lärmreduktionen von ca. 2.5 dB(A) (Abschätzungen siehe Anhang A).

6 Schlussfolgerung

Für alle Fenster von lärmempfindlichen Wohnräumen in Gebäuden auf Parzelle 77 im Hofacker (mit Lärmempfindlichkeitsstufe ES II) muss für den Strassenlärm von der Bernstrasse (K127 mit Beurteilungspegel $L_{r,e}$ (1 m): 68.8 dB(A) in der Nacht) eine Gesamtdämpfung von 24 dB(A) gewährleistet werden.

Da die Belastungsgrenzwerte bei einer Wohnnutzung auf Parzelle 77 nicht an allen Fassaden der überprüften Musterbebauung (Wohngebäude) eingehalten werden können, ist eine Grundrissplanung von Wohnungen mit strassenabgewandten lärmempfindlichen Räumen notwendig. Für die baulichen Massnahmen an den Seitenfassaden, wo die Belastungsgrenzwerte nachts teilweise nicht eingehalten werden können, muss die notwendige Lärminderungen nachgewiesen werden.

Suisseplan/CSI/ASL/JK

O:\7 Umwelt_Energie\2023\Z23703 Lärm Rudolfstetten\4 Berichte suisseplan\Einzonung Hofacker _ Lärmsituation.docx

Anhang

- A Abschätzung der Lärmreduktion von Loggien
- B Grundlagen und Literatur

A Abschätzung der Lärmreduktion von Loggien

Die lärmreduzierende Wirkung von Loggien wurde mittels des Berechnungstools auf der Plattform "Bauen im Lärm" (Berechnungswerkzeug Abschätzung Hinderniswirkung Balkone/Loggien, <https://www.bauen-im-laerm.ch/berechnungswerkzeuge/balkone-loggien/>, Abfrage April 2024) abgeschätzt.

Die vorliegende Topographie mit der Bernstrasse erhöht über dem Bebauungsplan lässt sich jedoch im Berechnungswerkzeug zur Abschätzung der Hinderniswirkung von seitlichen Loggien nicht genau abbilden. Die Strasse als Lärmquelle liegt ungefähr auf derselben Höhe wie das 2. OG des Bebauungsmusters.

A 1. EP1 Westfassade 2.OG

Abschätzung Hinderniswirkung Balkone/Loggien

Eingabedaten

Objekttyp	<input checked="" type="radio"/> Loggia frontal <input type="radio"/> Loggia seitlich <input type="radio"/> Balkon frontal <input type="radio"/> Balkon seitlich		i
Situationskizze			
Dimensionen des Objekts	$l =$	<input type="text" value="58"/> m	Horizontaler Abstand bis Fassade i
	$h_g =$	<input type="text" value="0.9"/> m	Höhe Geschossniveau über Strasse i
	$h_b =$	<input type="text" value="1.2"/> m	Höhe der Brüstung i
	$d =$	<input type="text" value="2"/> m	Tiefe der Loggia bzw. des Balkons i
	$b =$	<input type="text" value="3"/> m	Breite der Loggia bzw. des Balkons i
Lage des Empfangspunktes	<input type="text" value="Rückwand (Typ 2"/>		Wand mit Empfangspunkt (EP) i
	$d_{tp} =$	<input type="text"/>	Abstand Brüstung ↔ EP

Berechnen

Resultat

Abschätzung Wirkung	0.0 dB(A)	Reduktion gegenüber Fassade	i
---------------------	-----------	-----------------------------	----------

A 2. EP1 Nordfassade 2.OG

Abschätzung Hinderniswirkung Balkone/Loggien

Eingabedaten

Objekttyp	<input type="radio"/> Loggia frontal <input checked="" type="radio"/> Loggia seitlich <input type="radio"/> Balkon frontal <input type="radio"/> Balkon seitlich		i	
Situationsskizze				
Dimensionen des Objekts	$l =$	<input type="text" value="60"/> m	Horizontaler Abst. bis Mitte Objekt	i
	$h_g =$	<input type="text" value="0.9"/> m	Höhe Geschossniveau über Strasse	i
	$h_b =$	<input type="text" value="1.2"/> m	Höhe der Brüstung	i
	$d =$	<input type="text" value="2"/> m	Tiefe der Loggia bzw. des Balkons	i
	$b =$	<input type="text" value="3"/> m	Breite der Loggia bzw. des Balkons	i
Lage des Empfangspunktes	<input type="text" value="Rückwand (Typ 2"/>		Wand mit Empfangspunkt (EP)	i
	$d_{tp} =$	<input type="text"/>	Abstand Brüstung ↔ EP	

Berechnen

Resultat

Abschätzung Wirkung	2.5 dB(A)	Reduktion gegenüber Fassade	i
----------------------------	------------------	-----------------------------	----------

A 3. EP 1 Südfassade 2. OG

Abschätzung Hinderniswirkung Balkone/Loggien

Eingabedaten

Objektyp	<input type="radio"/> Loggia frontal <input checked="" type="radio"/> Loggia seitlich <input type="radio"/> Balkon frontal <input type="radio"/> Balkon seitlich			i	
Situationskizze					
Dimensionen des Objekts	$l =$	<input type="text" value="64"/>	m	Horizontaler Abst. bis Mitte Objekt	i
	$h_g =$	<input type="text" value="0"/>	m	Höhe Geschossniveau über Strasse	i
	$h_b =$	<input type="text" value="1.2"/>	m	Höhe der Brüstung	i
	$d =$	<input type="text" value="2"/>	m	Tiefe der Loggia bzw. des Balkons	i
	$b =$	<input type="text" value="3"/>	m	Breite der Loggia bzw. des Balkons	i
Lage des Empfangspunktes	<input type="text" value="Rückwand (Typ 2"/>		Wand mit Empfangspunkt (EP)		i
	$d_{rp} =$	<input type="text"/>	m	Abstand Brüstung ↔ EP	

Berechnen

Resultat

Abschätzung Wirkung	2.5	dB(A)	Reduktion gegenüber Fassade	i
---------------------	------------	--------------	-----------------------------	---

A 4. EP 1 Südfassade 3. OG

Abschätzung Hinderniswirkung Balkone/Loggien

Eingabedaten

Objekttyp	<input type="radio"/> Loggia frontal <input checked="" type="radio"/> Loggia seitlich <input type="radio"/> Balkon frontal <input type="radio"/> Balkon seitlich		i
Situationsskizze			
Dimensionen des Objekts	$l =$	<input type="text" value="64"/> m	Horizontaler Abst. bis Mitte Objekt i
	$h_g =$	<input type="text" value="3"/> m	Höhe Geschossniveau über Strasse i
	$h_b =$	<input type="text" value="1.2"/> m	Höhe der Brüstung i
	$d =$	<input type="text" value="2"/> m	Tiefe der Loggia bzw. des Balkons i
	$b =$	<input type="text" value="3"/> m	Breite der Loggia bzw. des Balkons i
Lage des Empfangspunktes		<input type="text" value="Rückwand (Typ 2)"/> v	Wand mit Empfangspunkt (EP) i
	$d_{rp} =$	<input type="text"/> m	Abstand Brüstung ↔ EP

Berechnen

Resultat

Abschätzung Wirkung	2.5 dB(A)	Reduktion gegenüber Fassade i
----------------------------	------------------	--------------------------------------

A 5. EP2 Westfassade 2.OG

Abschätzung Hinderniswirkung Balkone/Loggien

Eingabedaten

Objekttyp	<input checked="" type="radio"/> Loggia frontal <input type="radio"/> Loggia seitlich <input type="radio"/> Balkon frontal <input type="radio"/> Balkon seitlich		i
Situationsskizze			
Dimensionen des Objekts	$l =$	<input type="text" value="67"/> m	Horizontaler Abstand bis Fassade i
	$h_g =$	<input type="text" value="0"/> m	Höhe Geschossniveau über Strasse i
	$h_b =$	<input type="text" value="1.2"/> m	Höhe der Brüstung i
	$d =$	<input type="text" value="2"/> m	Tiefe der Loggia bzw. des Balkons i
	$b =$	<input type="text" value="3"/> m	Breite der Loggia bzw. des Balkons i
Lage des Empfangspunktes	<input type="text" value="Rückwand (Typ 2)"/> v		Wand mit Empfangspunkt (EP) i
	$d_{rp} =$	<input type="text"/> m	Abstand Brüstung ↔ EP

Berechnen

Resultat

Abschätzung Wirkung	0.0 dB(A)	Reduktion gegenüber Fassade	i
---------------------	------------------	-----------------------------	----------

A 6. EP2 Nordfassade 2.OG

Abschätzung Hinderniswirkung Balkone/Loggien

Eingabedaten

Objekttyp	<input type="radio"/> Loggia frontal <input checked="" type="radio"/> Loggia seitlich <input type="radio"/> Balkon frontal <input type="radio"/> Balkon seitlich	i	
Situationskizze			
Dimensionen des Objekts	$l =$ <input type="text" value="67"/> m	Horizontaler Abst. bis Mitte Objekt	i
	$h_g =$ <input type="text" value="0"/> m	Höhe Geschossniveau über Strasse	i
	$h_b =$ <input type="text" value="1.2"/> m	Höhe der Brüstung	i
	$d =$ <input type="text" value="2"/> m	Tiefe der Loggia bzw. des Balkons	i
	$b =$ <input type="text" value="3"/> m	Breite der Loggia bzw. des Balkons	i
Lage des Empfangspunktes	<input type="text" value="Rückwand (Typ 2)"/> v	Wand mit Empfangspunkt (EP)	i
	$d_{rp} =$ <input type="text"/> m	Abstand Brüstung ↔ EP	

Berechnen

Resultat

Abschätzung Wirkung	2.5 dB(A)	Reduktion gegenüber Fassade	i
----------------------------	------------------	-----------------------------	----------

A 7. EP 2 Nordfassade 3. OG

Abschätzung Hinderniswirkung Balkone/Loggien

Eingabedaten

Objekttyp	<input type="radio"/> Loggia frontal <input checked="" type="radio"/> Loggia seitlich <input type="radio"/> Balkon frontal <input type="radio"/> Balkon seitlich		i
Situationskizze			
Dimensionen des Objekts	$l =$	<input type="text" value="67"/> m	Horizontaler Abst. bis Mitte Objekt i
	$h_g =$	<input type="text" value="2.6"/> m	Höhe Geschossniveau über Strasse i
	$h_b =$	<input type="text" value="1.2"/> m	Höhe der Brüstung i
	$d =$	<input type="text" value="2"/> m	Tiefe der Loggia bzw. des Balkons i
	$b =$	<input type="text" value="3"/> m	Breite der Loggia bzw. des Balkons i
Lage des Empfangspunktes	<input type="text" value="Rückwand (Typ 2)"/> v	Wand mit Empfangspunkt (EP) i	
	$d_{rp} =$	<input type="text" value=""/> m	Abstand Brüstung ↔ EP

Berechnen

Resultat

Abschätzung Wirkung	2.5 dB(A)	Reduktion gegenüber Fassade	i
----------------------------	------------------	-----------------------------	----------

A 8. EP 2 Südfassade 3. OG

Abschätzung Hinderniswirkung Balkone/Loggien

Eingabedaten

Objekttyp	<input type="radio"/> Loggia frontal <input checked="" type="radio"/> Loggia seitlich <input type="radio"/> Balkon frontal <input type="radio"/> Balkon seitlich		i
Situationsskizze			
Dimensionen des Objekts	$l =$	<input type="text" value="71"/> m	Horizontaler Abst. bis Mitte Objekt i
	$h_g =$	<input type="text" value="2.4"/> m	Höhe Geschossniveau über Strasse i
	$h_b =$	<input type="text" value="1.2"/> m	Höhe der Brüstung i
	$d =$	<input type="text" value="2"/> m	Tiefe der Loggia bzw. des Balkons i
	$b =$	<input type="text" value="3"/> m	Breite der Loggia bzw. des Balkons i
Lage des Empfangspunktes	<input type="text" value="Rückwand (Typ 2)"/> v		Wand mit Empfangspunkt (EP) i
	$d_{ep} =$	<input type="text"/>	Abstand Brüstung ↔ EP

Berechnen

Resultat

Abschätzung Wirkung	2.5 dB(A)	Reduktion gegenüber Fassade	i
---------------------	------------------	-----------------------------	----------

B Grundlagen und Literatur

Projektunterlagen

Bau- und Nutzungsordnung Gemeinde Rudolfstetten_Friedlisberg, suisseplan Ingenieure AG raum + landschaft, Vorprüfung V03 8.05.2022

Revision Nutzungsplanung Gemeinde Rudolfstetten_Friedlisberg, Planungsbericht, suisseplan Ingenieure AG raum + landschaft, Vorprüfung V03 23.05.2022

Bauzonenplan Gemeinde Rudolfstetten_Friedlisberg, suisseplan Ingenieure AG raum + landschaft, Vorprüfung V03 15.05.2022

Grundlagen und Literatur

Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR-Nr. 814.01

Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG) vom 22. Juni 1979, SR-Nr. 700

Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000, SR-Nr. 700.1

Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, SR-Nr. 814.41