

Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof Horw



Lärmbeurteilung

Beilage zum Planungsbericht

24.03.2010

Impressum

Auftraggeberin Gemeinde Horw

Auftragnehmer Planergemeinschaft
LENGACHER & EMMENEGGER dipl. Architekten ETH SIA BSA, 6005 Luzern
Emch+Berger WSB AG, 6020 Emmenbrücke

Datei: 1.317.309 T_04_Lärmbeurteilung_100324

Änderungsverzeichnis

Datum	Projektstand
21. Januar 2008	Entwurf zur Vorabklärung uwe
30. Juni 2009	Exemplar zur Verabschiedung durch den Gemeinderat Horw und Kriens
16. Juli 2009	Exemplar zur Vorprüfung
24. März 2010	Exemplar für die öffentliche Auflage

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Ausgangslage	4
2	Lärmimmissionen im Bebauungsplangebiet	5
2.1	Zuteilung Empfindlichkeitsstufen	5
2.2	Lärmemissionen auf dem übergeordneten Strassennetz	6
2.3	Verkehrsaufkommen 2010	6
2.4	Beurteilung der Immissionen im Bebauungsplangebiet	7
2.5	Vorschriften im Bebauungsplan	9
2.6	Mögliche Massnahmen am Gebäude	9
3	Lärmimmissionen durch Bebauungsplan	10
3.1	Mehrverkehr durch das Bebauungsplangebiet	10
3.2	Emissionszunahme auf dem Strassennetz	11
3.3	Nachweis nach Art. 7 und 9 LSV	11
4	Eisenbahnlärm	16
4.1	Grundlagen	16
4.2	Beurteilung der Immissionen im Bebauungsplangebiet	16
4.3	Fazit	16
Anhang		17
Anhang 1: Karte Beurteilung der Immissionen im Bebauungsplangebiet		

1 Ausgangslage

Über das Gebiet Ziegelei – Bahnhof – Zentrum wurde 2007 ein Studienauftrag erarbeitet aus dem das Projekt „Südbahnhof“ als Gewinner hervorging. Das überarbeitete Wettbewerbsprojekt soll nun in einen Bebauungsplan überführt werden. In dem Bebauungsplan soll auch die Thematik Lärm und Lärmvorsorge abgehandelt werden. Das Planungsgebiet ist teilweise mit Lärm von Strasse und Eisenbahn vorbelastet.

Der vorliegende Bericht stellt eine Grundlage für den Planungsbericht zum Bebauungsplan dar.

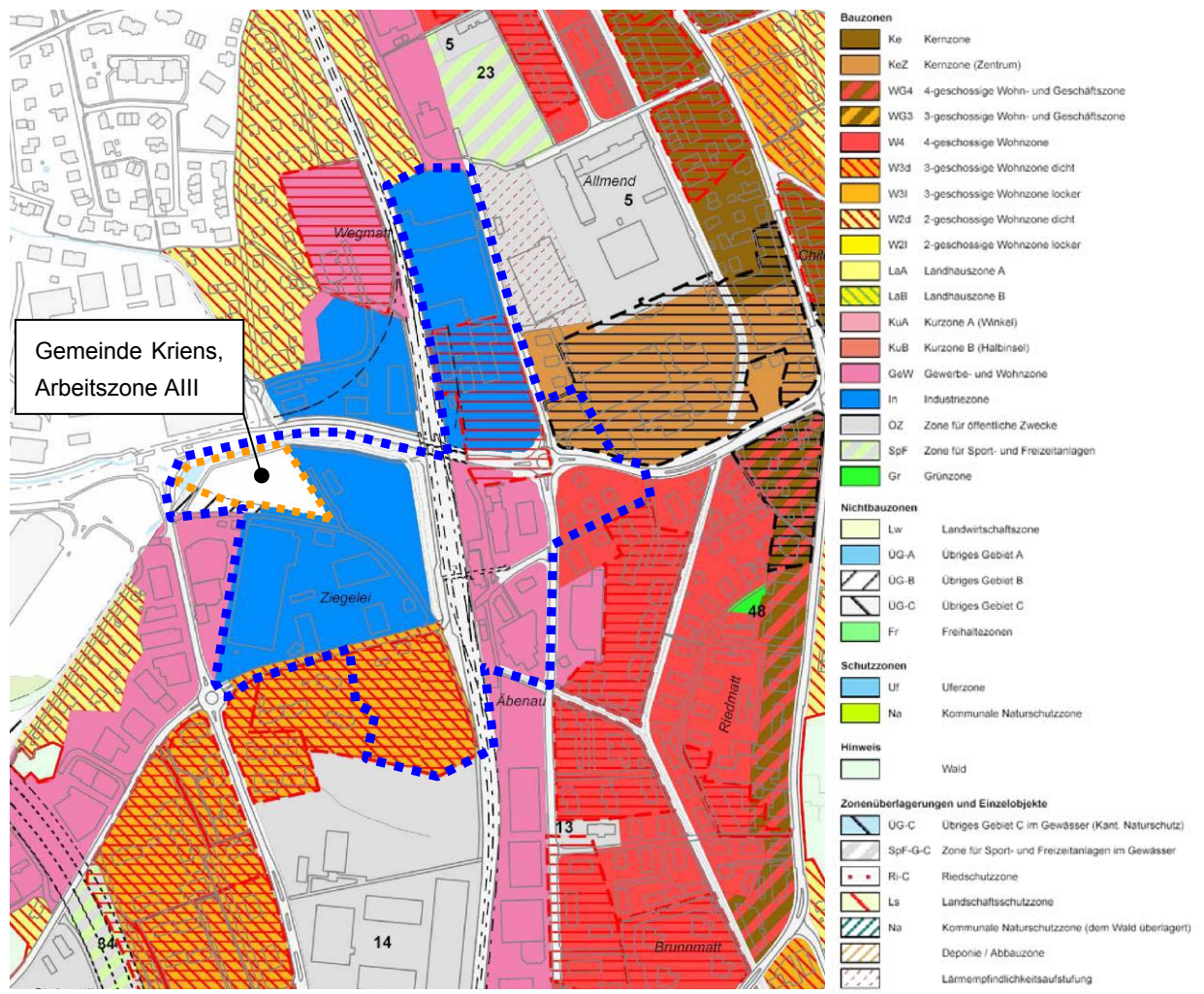


Abbildung 1: geltender Zonenplan Gemeinde Horw mit Perimeter Bebauungsplan

Im Rahmen der aktuellen Ortsplanungsrevision soll der gesamte Perimeter des Bebauungsplans in der Gemeinde Horw einer neu zu schaffenden Zentrumszone „Bahnhof“ zugeordnet werden. Die Zentrumszone besitzt die Empfindlichkeitsstufe III.

2 Lärmimmissionen im Bebauungsplangebiet

2.1 Zuteilung Empfindlichkeitsstufen

Massgebend für die Bestimmung der Lärmgrenzwerte ist der Erschliessungsstand. In noch nicht erschlossenen Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen sind die Planungswerte einzuhalten (Art. 30 LSV). Sind die Gebiete bereits erschlossen, kommt der Immissionsgrenzwert zur Anwendung (Art. 31 LSV).

Grundsätzlich werden alle Gebiete als erschlossen betrachtet, da diese ja bereits weitgehend überbaut sind. Aufgrund der beabsichtigten Nutzung des Baufeldes Nord bedarf es einer neuen Erschliessung über die Ringstrasse. Das Baufeld Nord wird daher als nicht erschlossen betrachtet. Es kommen deshalb hier die Planungswerte gemäss Art. 30 LSV zur Anwendung. Auf der Ostseite kommen die Immissionsgrenzwerte gemäss Art. 31 LSV zur Anwendung.

Mit der beabsichtigten Umzonung des Bebauungsplangebiets in die Zentrumszone Bahnhof wurde die Empfindlichkeitsstufe ES III festgelegt. Mit dem Bebauungsplan werden die Empfindlichkeitsstufen differenziert.

Gemäss Art. 43 LSV sind den Nutzungszonen die entsprechenden Lärmempfindlichkeitsstufen zuzuordnen:

- ES II: für Zonen, in denen keine störenden Betriebe zugelassen sind, namentlich für Wohnzonen
- ES III: für Zonen, in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind (Bsp. Mischzonen)

Zum Schutz der Wohnqualität sollen die Empfindlichkeitsstufen im Rahmen des Bebauungsplans der beabsichtigten Entwicklung angepasst werden. Für die geplanten Wohnüberbauungen in den Baufeldern A, Mitte und Süd soll daher die Empfindlichkeitsstufe ES II gelten.

Baufeld	Empfindlichkeitsstufe	massgebender Grenzwert	Belastungsgrenzwerte (dBA)	
			Tag	Nacht
Baufeld Nord	ES III	Planungswert	60	50
Baufeld Mitte	ES II	Immissionsgrenzwert	60	50
Baufeld Süd	ES II	Immissionsgrenzwert	65	55
Baufeld A	ES II	Immissionsgrenzwert	60	50
Baufeld B	ES III	Immissionsgrenzwert	65	55
Baufeld C	ES III	Immissionsgrenzwert	65	55
Baufeld D	ES III	Immissionsgrenzwert	65	55
Baufeld E	ES III	Immissionsgrenzwert	65	55
Baufeld F	ES III	Immissionsgrenzwert	65	55
Baufeld G	ES III	Immissionsgrenzwert	65	55

Tabelle 1: Empfindlichkeitsstufe und Grenzwerte pro Baufeld

2.2 Lärmemissionen auf dem übergeordneten Strassennetz

Die Lärmemissionen auf dem übergeordneten Strassennetz wurden als Grundlage für den Studienauftrag durch die Firma Planteam GHS AG ermittelt. Die vorliegenden Isophonenkarten bilden die Lärmausbreitung aufgrund der Verkehrsdaten des Jahres 2006 ab.

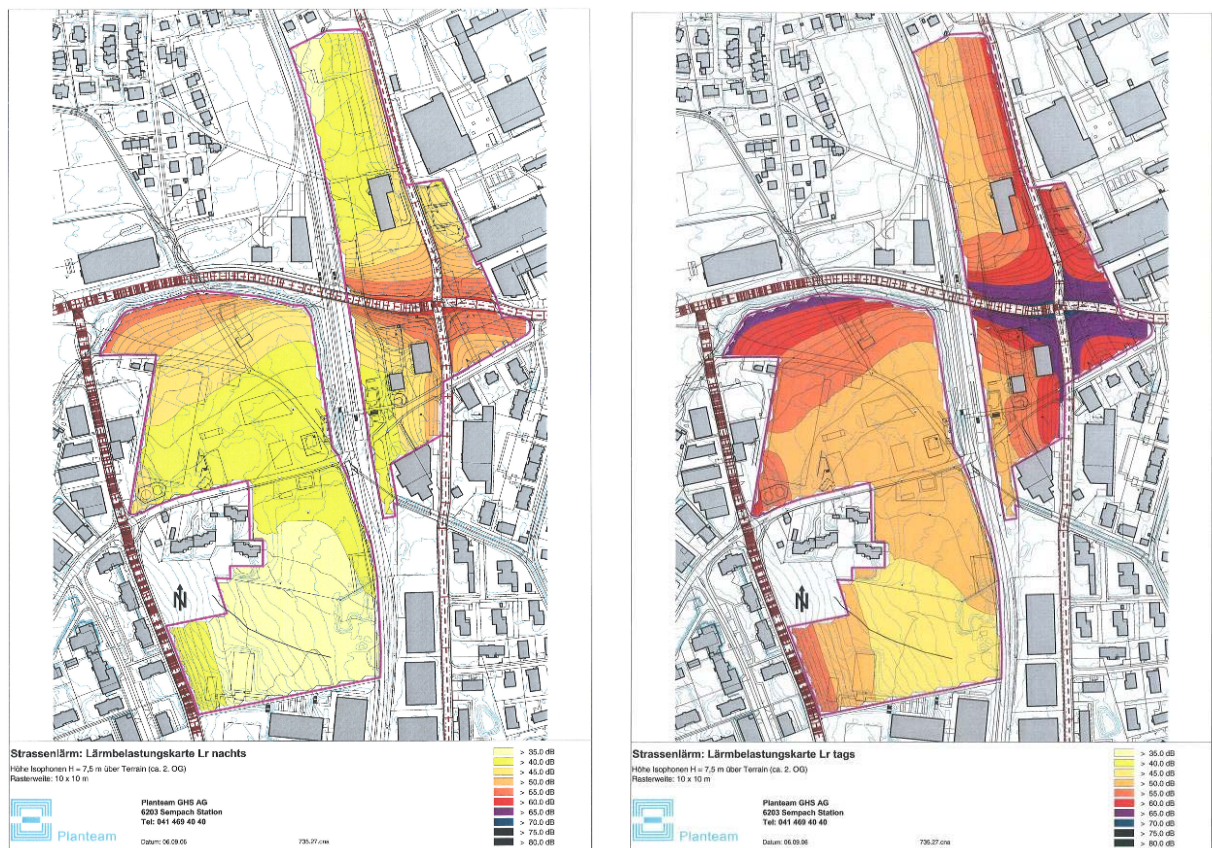


Abbildung 2: Isophonenkarten Strassenlärm, Stand 2006, Planteam GHS AG

2.3 Verkehrsaufkommen 2010

Im Zusammenhang mit den verkehrstechnischen Abklärungen zum Bebauungsplan wurden 2007 die automatischen Zählraten an den Kreiseln Steinibach und Bahnhof ausgewertet. Für die Berechnung der Verkehrslärmemissionen wurden die Verkehrszahlen für 2010 um 3% aufgerechnet.

Aufgrund der gemachten Annahmen ist mit folgenden Emissionspegeln zu rechnen:

Strecke	DTV 2010	v	i	Nt2	Nn2	Emission Lr'E 2010 (dBA)	
	Fz / Tag	km/h	%	%	%	Tag	Nacht
Ringstrasse, K. Schlund bis K. Steinibach	9605	50	6	12	6	79.1	68.8
Ringstrasse, K. Steinibach bis Wegmatt	8740	50	8	12	6	79.7	69.0
Ringstrasse, Wegmatt bis K. Bahnhof	8740	50	1	12	6	77.2	66.5
Ringstrasse, K. Bahnhof bis K. Zentrum	7560	50	1	12	6	76.6	65.2
Technikumsstrasse	5861	50	1	10	5	75.0	62.7
Allmendstrasse	1066	50	1	10	5	65.5	53.0
Ebenaustrasse	2482	50	1	10	5	71.3	56.7

Tabelle 2: Ausgangslage Verkehrsbelastung und Emissionsberechnung

2.4 Beurteilung der Immissionen im Bebauungsplangebiet

Anhand der Isophonenkarten und aufgrund von punktuellen Empfangspunkten wurde bei den Gebäuden entlang der Ringstrasse und der Technikumsstrasse die Einhaltung der massgebenden Grenzwerte überprüft. Im Plan im Anhang sind die Fassaden dargestellt, bei denen eine Grenzwertüberschreitung zu erwarten ist. Wie in der Karte im Anhang und in der Tabelle unten dargestellt, wurden für gewählte Beurteilungspunkte, die aufgrund der reduzierten Aspektwinkel zu erwartenden Beurteilungspegel, überschlagsmässig berechnet.

Wie die Abklärungen zeigen, werden die Immissionsgrenzwerte beim Gebäude der Empfangspunkte E5, E6 (Baufeld D, Hochhaus Überbauung Zentrum) in den unteren Stockwerken überschritten. Beim Gebäude Empfangspunkt 4 können die Immissionsgrenzwerte knapp eingehalten werden.

Bei den betroffenen Fassaden, bei denen eine Grenzwertüberschreitung festgestellt wurde oder bei denen die Grenzwerte gerade erreicht wurden, muss bei der Ausarbeitung der Bauprojekte ein Lärmschutznachweis erbracht werden. Eine entsprechende Bestimmung wird in die Vorschriften des Bebauungsplans aufgenommen.

Empfangs- punkt	Ausgangspegel dBA		Aspekt winkel	Redukti- on	Beurteilungspegel Lr' in dBA		ES	Grenzwert ein- gehalten	
	Tag	Nacht			Tag	Nacht		Ja	Nein
E1, 2. OG	62	53	82°	3.4	59	50	III	PW	PW
E1, 6. OG	63.5	53.5	82°	3.4	60	50	III	PW	PW
E2, 2. OG	62.5	52.5	82°	3.4	59	49	III	PW	PW
E2, 6. OG	63.5	53.5	82°	3.4	60	50	III	PW	PW
E3, 2. OG	67	56.5	75°	3.8	63	53	III	IGW	IGW
E3, 6. OG	66	56	75°	3.8	63	53	III	IGW	IGW
E4, 2. OG	65.5	55.5	158°	0.5	65	55	III	IGW	IGW
E4, 6. OG	65	55	158°	0.5	65	55	III	IGW	IGW
E5, 2. OG	68	58	117°	1.8	66	57	III	IGW	IGW
E5, 6. OG	66	56	117°	1.8	64	54	III	IGW	IGW
E6, 2. OG	67	57	141°	1.0	66	56	III	IGW	IGW
E6, 6. OG	65	55	141°	1.0	64	54	III	IGW	IGW
E7, 2. OG	66	56	113°	2.0	64	54	III	IGW	IGW
E7, 6. OG	65	55	113°	2.0	63	53	III	IGW	IGW
E8, 2. OG	51.5	47.5	40°	6.5	45	41	II	IGW	IGW
E8, 6. OG	59.5	48.5	40°	6.5	53	42	II	IGW	IGW
E9, 2. OG	58.0	46	130°	1.4	57	44	II	IGW	IGW
E9, 6. OG	58.5	47	130°	1.4	57	45	II	IGW	IGW
E10, 2. OG	57.5	45	80°	3.5	54	42	II	IGW	IGW
E10, 6. OG	57.0	46	80°	3.5	54	43	II	IGW	IGW

Tabelle 3: Überslagsmässige Immissionsberechnung bei ausgewählten Empfangspunkten im Bebauungsplangebiet

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften werden die Gebiete, in denen die Immissionsgrenzwerte und die in denen die Planungswerte einzuhalten sind, differenziert beurteilt. Für die Erarbeitung der Lärmgutachten gelten folgende Grundsätze:

Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (Baufelder B, D, F, G)

In den Baufeldern, wo Art. 31 LSV gilt (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte), ist im Bau-bewilligungsverfahren in einem Lärmgutachten konkret nachzuweisen, mit welchen Massnahmen der Grenzwert eingehalten werden kann. Für allfällig verbleibende Grenzwertüberschreitungen kann bei einem überwiegenden Interesse auf Gesuch hin eine Zustimmung gemäss Art. 31 LSV gewährt werden.

Einhaltung der Planungswerte (Baufeld Nord)

In den Baufeldern, wo Art. 30 LSV gilt (Einhaltung Planungswert), muss der Lärmschutz spätestens mit der ersten Baueingabe für das gesamte Baufeld geregelt werden. In einem Lärmgutachten ist mit Nutzungs- und/oder Grundrissnachweisen für das gesamte Baufeld

detailliert und konkret aufzuzeigen, mit welchen Massnahmen der Planungswert eingehalten werden kann. für kleine Teile des neu zu erschliessenden Gebietes kann auf ein begründetes Gesuche hin für das betroffene Baufeld eine Ausnahmegewilligung gemäss Art. 30 LSV gewährt werden.

2.5 Vorschriften im Bebauungsplan

Um dem Anliegen der Lärmvorsorge Rechnung zu tragen wird in den Sonderbauvorschriften zum Bebauungsplan folgende Bestimmung aufgenommen:

Art. 31 Lärmimmissionsschutz

¹ In den einzelnen Baufeldern sind folgende Vorgaben einzuhalten:

Baufeld	Empfindlichkeitsstufe	massgebender Grenzwert gemäss LSV	Notwendige Unterlagen für Baueingabe
A	II	IGW	keine
B	III	IGW	Lärmgutachten für die Baubereiche B1 und B2
C	III	IGW	keine
D	III	IGW	Lärmgutachten
E	III	IGW	keine
F	III	IGW	Lärmgutachten
G	III	IGW	Lärmgutachten
Nord	III	PW	Lärmgutachten
Mitte	II	IGW	keine
Süd	II	IGW	keine

2.6 Mögliche Massnahmen am Gebäude

Bei den Gebäuden in den Baufeldern B, D, F und G, die gegen die Ringstrasse ausgerichtet sind, ist aufgrund der Lärmbelastung, die die Wohnqualität beeinträchtigt Wohnen in den unteren Stockwerken nicht möglich. Wohnnutzungen werden hier erst ab dem 3. od. 4. Obergeschoss möglich sein. Um lärmempfindliche Räume zu schützen, können diese z.B. über eine Loggia gelüftet werden. Damit kann eine Reduktion um bis zu 3 dB(A) erreicht werden.

Lärmempfindliche Nutzungen in den unteren Geschossen (z.B. Büros) können nur durch eine geschlossene Fassade wirksam vom Lärm geschützt werden. Die Komfort-Lüftung, wie sie im Rahmen des Minergie-Standarts zu realisieren ist, ermöglicht eine geschlossene, transparente Fassade. Weist die Fassade Fenster auf, die gegen die Ringstrasse geöffnet werden können, so ist im Baubewilligungsverfahren mit einem Lärmgutachten um Ausnahme gemäss Art. 31 LSV zu ersuchen.

Im Quartier Nord sind die Fassaden gegenüber der Ringstrasse über dem Planungswert der ES III belastet. Ohne weitere Massnahmen dürfen hier keine lärmempfindlichen Räume gegen die Ringstrasse ausgerichtet bzw. belüftet sein.

Betriebsräume, bei denen ein um 5 dB höherer Grenzwert gilt, können in einem Abstand von > 14 Meter an der Ringstrasse erstellt werden (ab Strassenachse).

Die Anordnung von lärmempfindlichen Räumen gegen die Ringstrasse ist nur mit einer vorgehängten Fassade o.ä. Massnahmen möglich.

3 Lärmimmissionen durch Bebauungsplan

3.1 Mehrverkehr durch das Bebauungsplangebiet

Mit den berechneten 6100 mIV-Fahrten die das Bebauungsplangebiet pro Tag auslösen kann, entstehen für die benachbarten Gebiete mehr Immissionen. Für die Verkehrsverteilung wird davon ausgegangen, dass jeweils 35% des Verkehrs aus dem Bebauungsplangebiet auf der Ringstrasse in Richtung Zentrum fährt. 65% des Verkehrs fährt Richtung Autobahnanschluss.

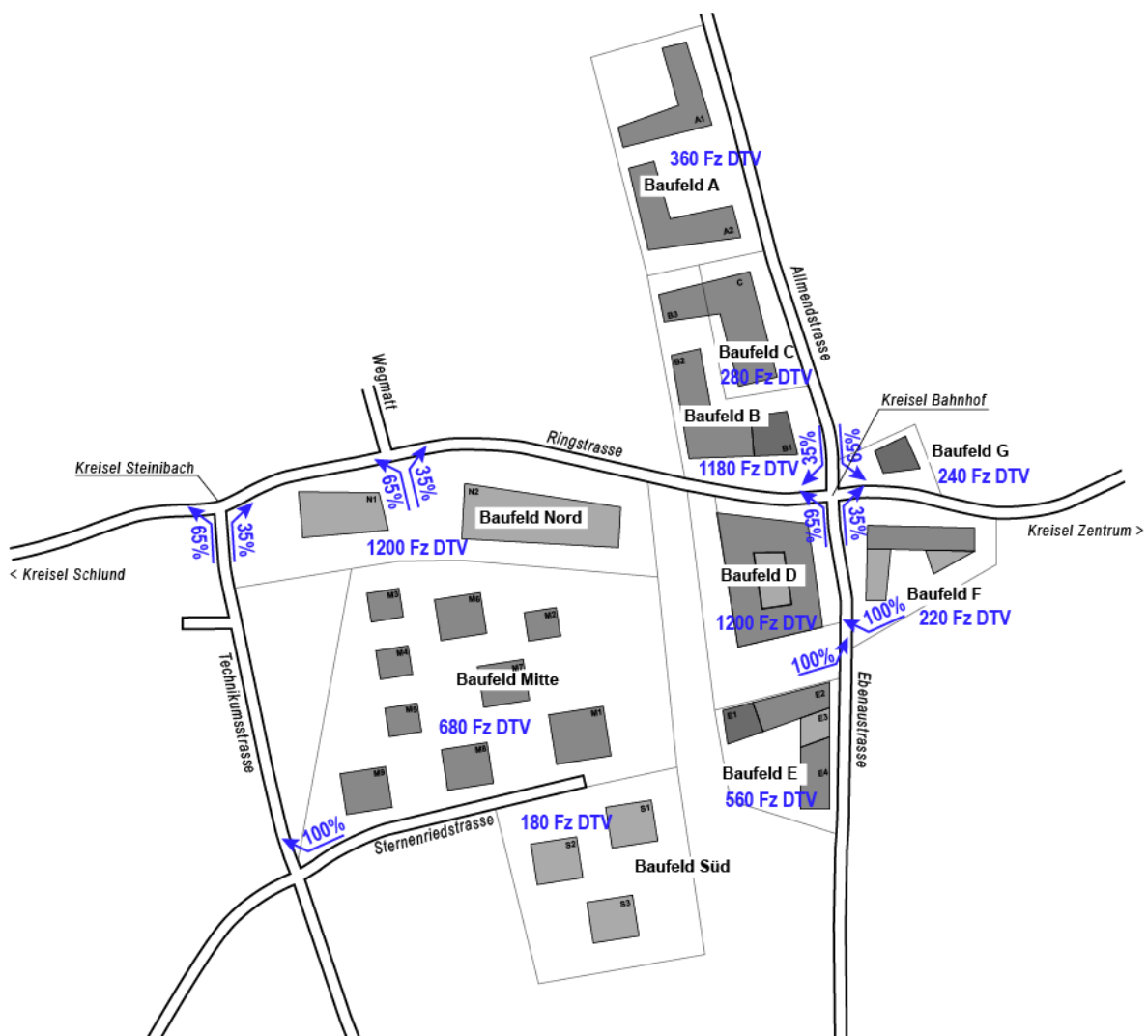


Abbildung 3: Verkehrsaufkommen und Verteilung des Bebauungsplangebiets

3.2 Emissionszunahme auf dem Strassennetz

Mit der zum Teil erheblichen Mehrbelastung der Strassenquerschnitte erhöhen sich auch Lärmemissionen. Insbesondere in der Nacht ist von wahrnehmbar stärkeren Lärmemissionen auszugehen. Für die Technikumsstrasse, die Allmendstrasse und die Ebenastrasse wurde zum Beurteilungszeitpunkt 2025 eine Geschwindigkeit von 30 km/h angenommen, da der Bebauungsplan die Einführung einer Tempo-30-Zone für die betreffenden Strassen fordert.

Strecke	DTV 2010	Mehrverkehr DTV	Mehr- verkehr	DTV 2025	Emission Lr'E mit Mehrverkehr (dBA)		Zunahme Lr'E durch Mehrverkehr (dBA)	
	Fz / Tag	Fz / Tag	in %	Fz / Tag	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Ringstrasse, K. Schlund bis K. Steinibach	9605	3965	41%	13570	80.6	70.9	1.5	2.1
Ringstrasse, K. Steinibach bis Wegmatt	8740	4127	47%	12867	81.4	71.7	1.7	2.7
Ringstrasse, Wegmatt bis K. Bahnhof	8740	4127	47%	12867	78.9	69.2	1.7	2.7
Ringstrasse, K. Bahnhof bis K. Zentrum	7560	2135	28%	9695	77.7	67.4	1.1	2.2
Technikumsstrasse *	5861	860	15%	6721	73.9	62.0	-1.1	-0.6
Allmendstrasse *	1066	1820	171%	2886	70.2	55.5	4.7	2.5
Ebenastrasse *	2482	1980	80%	4462	72.1	58.5	0.9	1.8

* Berücksichtigung zukünftige T30-Zone

Tabelle 4: Ausgangslage Verkehrsbelastung 2007 (Angaben Kreiselbelastung vif), geschätzter Mehrverkehr durch Bebauungsplangebiet 2025 und Zunahme Lärmemission durch Mehrverkehr

Aufgrund der Temporeduktion auf der Technikumsstrasse kann hier trotz Mehrverkehr eine leichte Lärmreduktion erzielt werden. Die grösste Lärmzunahme ist auf der heute schwach befahrenen Allmendstrasse zu verzeichnen.

3.3 Nachweis nach Art. 7 und 9 LSV

Bei den mit Mehrverkehr belasteten Strassen im engeren Perimeter handelt es sich nicht um sanierungsbedürftige Strassen im Sinn der Lärmschutzverordnung. Es ist damit abzuklären, ob der Mehrverkehr auf dem Strassennetz zu einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte bei lärmempfindlichen Nutzungen im näheren Umfeld führt (gemäss Art. 9 LSV). Im Weiteren ist darzulegen, dass der Mehrverkehr nicht die Planungswerte in benachbarten Gebieten überschreitet (gemäss Art. 7 LSV).

Die Nachweise werden im Folgenden für die einzelnen Strassenabschnitte vorgenommen.

Technikumsstrasse

Die Immissionsgrenzwerte entlang der Technikumsstrasse (ES III) werden mit der Gesamtverkehrsbelastung 2025 am Tag in einem Abstand < 6 m und nachts bei einem Abstand < 7 m eingehalten.

Der durch den Mehrverkehr verursachte Lärm hält die Planungswerte der ES III problemlos ein.



Abbildung 4: Flugbild Technikumsstrasse, Quelle: <http://maps.live.de/LiveSearch.LocalLive>

Ringstrasse, Abschnitt Kreisel Steinibach - Wegmatt

Entlang der Ringstrasse werden heute die Immissionsgrenzwerte der ES III in einem Bereich von < 18 m am Tag und in der Nacht überschritten (jeweils ab Strassenachse, Empfangspunkt auf 4.5 m). Mit dem Mehrverkehr vergrössert sich der Abstand auf < 20 m und nachts auf < 22.5 m.

Vom Kreisel Steinibach bis zur Kreuzung Wegmatt befinden sich keine lärmempfindlichen Räume in unmittelbarer Nähe der Ringstrasse.



Abbildung 5: Flugbild Ringstrasse, Quelle: <http://maps.live.de/LiveSearch.LocalLive>

Ringstrasse, Abschnitt Wegmatt – Kreisel Bahnhof

Im Bereich der Unterführung können die Grenzwerte der im Norden angrenzenden Industriezone (ES IV) problemlos eingehalten werden. Sowohl die Lärmbelastung des Gesamtverkehrs 2025 als auch die Lärmbelastung des Mehrverkehrs können ab einem Abstand von >13m am Tag und in der Nacht eingehalten werden.

Ringstrasse, Abschnitt Kreisel Bahnhof – Kreisel Zentrum

Im Abschnitt Kreisel Bahnhof bis Kreisel Zentrum werden bereits heute lärmempfindliche Wohnräume über dem Immissionsgrenzwert belastet. Mit dem prognostizierten Gesamtverkehr 2025 werden lärmempfindliche Wohnräume in der südlich angrenzenden 4-geschossigen Wohnzone (ES II) in einem Abstand < 43 m am Tag und in der Nacht über dem Immissionsgrenzwert belastet.

Der Lärmpegel durch die Verkehrszunahme führt unter einem Abstand von 33m am Tag und 13m nachts zu einer Überschreitung der Planungswerte der im Süden angrenzenden 4geschossigen Wohnzone (ES II).

Der durch den Bebauungsplan verursachte Verkehr führt damit zu einer Überschreitung der Planungswerte bei den Gebäuden Ringstrasse Nr. 15 und Nr. 17.

Bei den Gebäuden, bei denen bereits heute die Immissionsgrenzwerte überschritten werden, führt die Mehrbelastung zu einer Lärmzunahme von ca. 1 dB(A) am Tag und 2 dB(A) in der Nacht.



Abbildung 6: Flugbild Ringstrasse Abschnitt Kreisel Bahnhof bis Kreisel Zentrum, mit Gebäude Ringstr. Nr. 15 und Nr. 17; Quelle: <http://maps.live.de/LiveSearch.LocalLive>

Allmendstrasse

Entlang der Allmendstrasse können die Immissionsgrenzwerte der angrenzenden aufgestuften Zone für öffentliche Zwecke sowie der Kernzone (ES III) problemlos eingehalten werden. Ebenfalls können die Planungswerte im Sinn von Art. 7 LSV problemlos eingehalten werden.



Abbildung 7: Flugbild Allmendstrasse, Quelle: <http://maps.live.de/LiveSearch.LocalLive>

Ebenastrasse

Das Gebäude Bahnhofweg Nr. 2 ist derzeit noch ausserhalb des Bebauungsplanperimeters. Es wird jedoch beabsichtigt, dieses Gebäude sowie das hinterliegende Wohngebäude und das Fabrikgebäude der Etienne AG auch in den Bebauungsplan aufzunehmen.



Abbildung 8: Flugbild Ebenastrasse, mit Gebäude Bahnhofweg Nr. 2
Quelle: <http://maps.live.de/LiveSearch.LocalLive>

Mit dem prognostizierten Gesamtverkehr 2025 werden am Gebäude Bahnhofweg Nr. 2 die Immissionsgrenzwerte der massgebenden ES II in einem Abstand von <13.5m am Tag und <7m in der Nacht überschritten. Das Gebäude weist einen minimalen Abstand von 11m zur Strassenachse auf. Damit werden partiell die Immissionsgrenzwerte überschritten. Die Planungswerte der ES II gemäss Art. 7 LSV können entlang der Ebenastrasse am Tag bei einem Abstand von >19m eingehalten werden (nachts >7m).

Sternenriedstrasse

Die Sternenriedstrasse erschliesst die Quartiere Mitte und Süd. An ihr liegen bereits einige Wohnbauten, die durch den Mehrverkehr stärker belastet werden. Die Zunahme von ca. 860 Fahrzeugen DTV führt bei Tempo 30 zu keiner Überschreitung der Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe II.



Abbildung 9: Flugbild Sternenried, Quelle: <http://maps.live.de/LiveSearch.LocalLive>

4 Eisenbahnlärm

4.1 Grundlagen

Gemäss Emissionsplan 2015 weist die Zentralbahnstrecke nördlich des Bahnhofs Horw einen Beurteilungspegel von 66.8 dBA am Tag und 53.4 dBA in der Nacht und südlich des Bahnhofs einen Beurteilungspegel von 66.6 dBA am Tag und 53.4 dBA in der Nacht auf.

4.2 Beurteilung der Immissionen im Bebauungsplangebiet

Wo der Bahnverkehr auf zwei Gleisen geführt wird, wird die Lärmausbreitung für die beiden Gleisachsen separat berechnet. Dazu wird der Emissionswert um 3 dB reduziert.

Die Immissionsgrenzwerte der ES II (60/50) können in einem Abstand > 2 m ab den Bahnachsen am Tag und bei einem Abstand > 1 m in der Nacht eingehalten werden. Die Immissionsgrenzwerte der ES III können überall eingehalten werden.

Hinweis: Die oben gemachten Berechnungen basieren auf einer vereinfachten Lärmbeurteilung ohne Reflexionen bei einem Aspektwinkel von 180°. Die Beurteilungswerte wurden für einen Empfangspunkt im Erdgeschoss berechnet.

4.3 Fazit

Für den Bebauungsplanentwurf keine Einschränkungen aufgrund des Eisenbahnlärms.

Anhang