B+S
INGENIEURE UND PLANER

Roggwil, Neubau LIDL WVZ

Gutachten Aussenlärm

15. Juli 2020 / 4-02

B+S AG
Weltpoststrasse 5 | Postfach 313
CH-3000 Bern 15 | +41 31 356 80 80
www.bs-ing.ch

Impressum

Auftraggeber	LIDL Schweiz
Projektleiter	Bernhard Kindler
Berichtsverfasser	Pierre Perrenoud
Projektnummer	83.1463
Dokument	83.1463_20200430_Lärmgutachten_rev

Änderungsverzeichnis

Version	*Datum*	*Verfasser*	*Bemerkungen*
1-01	07.08.2019	Pierre Perrenoud p.perrenoud@bs-ing.ch	Entwurf
2-01	20.08.2019	Pierre Perrenoud p.perrenoud@bs-ing.ch	Abgabe an Auftraggeber
2-02	27.08.2019	Pierre Perrenoud p.perrenoud@bs-ing.ch	Mit Korrekturen gemäss Auftraggeber
2-03	09.09.2019	Pierre Perrenoud p.perrenoud@bs-ing.ch	Ergänzungen (Kin)
2-04	12.09.2019	Pierre Perrenoud p.perrenoud@bs-ing.ch	Ergänzungen (Kin)
3-01	30.04.2020	Pierre Perrenoud p.perrenoud@bs-ing.ch	Ergänzungen Strecke St. Urban – Pfaffnau Hinweis: Ergänzungen gelb markiert
4-01	14.07.2020	Pierre Perrenoud p.perrenoud@bs-ing.ch	Anpassungen Verkehrsgrundlagen Hinweis: Änderungen rote Schrift
4-02	15.07.2020	Pierre Perrenoud p.perrenoud@bs-ing.ch	Anpassungen Verkehrsgrundlagen inkl. Version ohne Umfahrung Aarwangen Hinweis: Änderungen rote Schrift

Inhaltsverzeichnis

1	**Einleitung**	**4**
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Auftrag	4
2	**Beurteilungsgrundlagen**	**5**
2.1	Projektunterlagen	5
2.2	Rechtsgrundlagen und Anforderungen	5
2.3	Lärmempfindlichkeit	6
2.4	Geltende Belastungsgrenzwerte	7
2.4.1	Immissionsgrenzwerte in der Umgebung	7
2.4.2	Planungswerte	7
2.4.3	Vorsorgewerte zur Schallpegelbegrenzung	7
3	**Lärmermittlung**	**8**
3.1	Ermittlung der Lärmbelastung	8
3.2	Lärmzunahme infolge des generierten Mehrverkehrs	9
3.3	Beurteilungspegel Strassenlärm Bahnhofstrasse	11
3.4	Beurteilungspegel infolge Industrie und Gewerbelärm	11
4	**Beurteilung**	**14**
4.1	Lärmzunahme infolge des generierten Mehrverkehrs	14
4.2	Lärmimmissionen infolge Strassenverkehr auf der Bahnhofstrasse	14
4.3	Lärmimmissionen infolge Verkehr und Umschlag auf dem Areal und Haustechnikanlagen	14
5	**Nachweise für die Baueingabe**	**15**

Anhänge

1	Grundlagen für die Berechnung des Mehrverkehrs auf den LKW-Strecken
2	Berechnung des Mehrverkehrs auf den LKW-Strecken mit Umfahrung Aarwangen
3	Berechnung des Mehrverkehrs auf den LKW-Strecken ohne Umfahrung Aarwangen
4	Ermittlung Beurteilungspegel an den Liegenschaften entlang Bahnhofstrasse Annahmen für LKW Umschlag
5	Auszug aus dem Lärmschutznachweis für HLKK Anlagen des Cercle Bruit

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die LIDL Schweiz arbeitet an der Entwicklung einer 3. Regionalgesellschaft mit integriertem Warenverteilzentrum. Als möglicher Standort wurde das Areal Brunnmatt in der Gemeinde Roggwil ausgeschieden. Dort ist in einer ersten Phase eine Zonenplanänderung notwendig.

Das Projekt umfasst ein Warenverteilzentrum von ca. 640 m Länge und ca. 100 m Breite. Die Anbindung an das Strassennetz ist je über die beiden Kreisel in der Landstrasse geplant.
Im Rahmen des Zonenplan-Änderungsverfahrens in Roggwil sind auch die Aspekte des Lärmschutzes zu untersuchen. Es stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- Ist der Mehrverkehr infolge des geplanten Neubaus (vorwiegend Lastwagenverkehr) aus der Sicht der Lärmschutzverordnung entlang den Zubringerstrassen innerhalb des Zulässigen?
- Führt der Güterumschlag und der Verkehr auf dem Areal und den Anschlüssen an das Strassennetz zu übermässigen Immissionen in der Nachbarschaft?
- Erfüllen die haustechnischen Anlagen die Anforderungen der Lärmschutzverordnung?
- Welche weiteren Nachweise sind bei der Baueingabe noch zu erbringen?

Das vorliegende Lärmgutachten enthält die entsprechenden lärmrelevanten Abklärungen und Ergebnisse. Es wurde aufgrund aktualisierter Verkehrsgrundlagen in dieser Version angepasst.

1.2 Auftrag

Verkehrslärm:

- Umlagerung der Verkehrsangaben der LIDL Schweiz auf das bestehende Strassennetz mit dem entsprechenden existierenden Verkehrsaufkommen.
- Ermittlung der Lärmbelastung nach Lärmschutzverordnung (LSV).
- Beurteilung der veränderten Lärmbelastung entlang den Zubringerstrecken.

Industrie- und Gewerbelärm:

- Abschätzung der Lärmimmissionen aus Haustechnikanlagen, Werkverkehr und Güterumschlag
- Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Anforderungen der Lärmschutzverordnung (LSV).

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Projektunterlagen

Für die Bearbeitung standen folgende Projektunterlagen zur Verfügung:

- Vorabzug des Situationsplanes 1:1000 vom 13.06.2019, W+P AG
- Zusammenstellung der Fahrtenzahlen (Schätzung LIDL vom 12.08.2019)
- Plan mit angenommenen Standorten von Haustechnikanlagen auf dem Dach des WVZ

2.2 Rechtsgrundlagen und Anforderungen

- Umweltschutzgesetz des Bundes (USG) vom 7. Oktober 1983
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986
- Kantonale Lärmschutzverordnung (KLSV) des Kantons Bern vom 14. Oktober 2009.

Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen

Art. 9 LSV besagt, dass der Betrieb neuer oder wesentlich geänderter ortsfester Anlagen nicht dazu führen darf, dass infolge der Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen neu die **Immissionsgrenzwerte** (IGW) überschritten werden, oder – im Fall einer bereits sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage – wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden. Die Wahrnehmbarkeit ist gemäss Vollzugspraxis des BAFU gegeben, wenn die Pegelzunahme >1.0 dBA beträgt.

Umzonung

Gemäss Art. 24 USG "Anforderungen an Bauzonen" gilt die Umzonung von Bauzonen nicht als Ausscheidung neuer Bauzonen, d.h. bei der Umzonung sind die **Immissionsgrenzwerte** einzuhalten (und nicht die strengeren Planungswerte, welche z.B. bei der Ausscheidung von neuen Bauzonen massgebend sind).

Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten

Art. 31 LSV besagt, dass Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten nur erteilt werden können, wenn nachgewiesen ist, dass an den Fenstern lärmempfindlicher Räume von Neubauten oder wesentlichen Änderungen von Gebäuden die **Immissionsgrenzwerte** (notfalls mit Massnahmen) eingehalten werden.

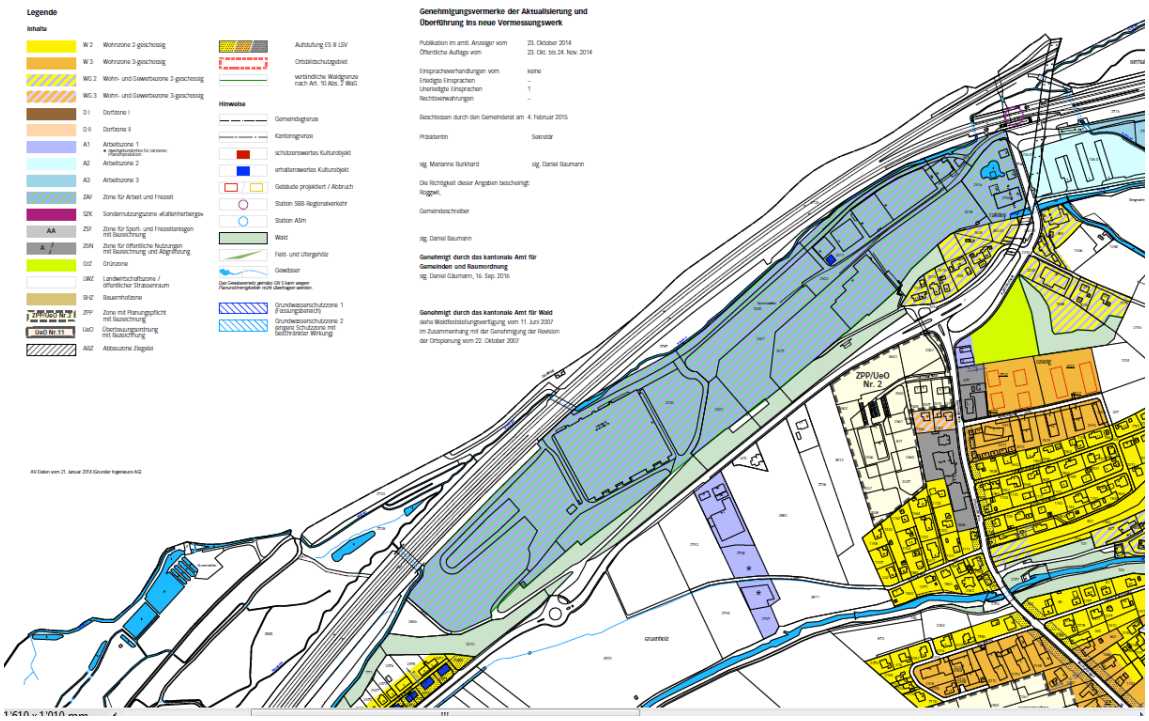
Emissionsbegrenzung bei neuen ortsfesten Anlagen

Wird eine neue ortsfeste Anlage erstellt, so müssen die Lärmemissionen der neuen Anlageteile so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und die Lärmimmissionen der gesamten Anlage müssen mindestens so weit begrenzt werden, dass die **Planungswerte** (PW) nicht überschritten werden (Art. 7 Abs. 1 LSV).

2.3 Lärmempfindlichkeit

Die Empfindlichkeitsstufen ES entsprechend Art. 43 LSV sind aufgrund des Zonenplanes und des Baureglementes der Gemeinde Roggwil wie folgt festgelegt:

Ausschnitt Zonenplan der Gemeinde Roggwil



- Das Areal Brunnmatt ist heute der ZAF Zone für Arbeit und Freizeit zugeordnet, es gilt ES IV. Es wird davon ausgegangen, dass mit einer Zonenänderung die ES-Zuordnung nicht geändert wird.
- Wohnhäuser in der näheren Umgebung liegen in der WG2, Arbeitszone 1 und Landwirtschaftszone, dort gilt ES III
- Etwas weiter entfernt (> 200m) liegen Wohnzonen W2 und W3 in welchen ES II gilt

2.4 Geltende Belastungsgrenzwerte

Für die untersuchten Beurteilungspunkte sind die Grenzwerte der LSV und die Vorsorgewerte im offenen Fenster lärmempfindlicher Räume[1] einzuhalten.

2.4.1 Immissionsgrenzwerte in der Umgebung

▪ IGW ES III:	Lr tags	≤ **65 dBA**	(06:00 – 22:00 Uhr)
	Lr nachts	≤ **55 dBA**	(22:00 – 6:00 Uhr)
▪ IGW ES II:	Lr tags	≤ **60 dBA**	(06:00 – 22:00 Uhr)
	Lr nachts	≤ **50 dBA**	(22:00 – 6:00 Uhr)

2.4.2 Planungswerte

Für neue ortsfeste Anlagen sind gemäss Art. 7 LSV die Lärmemissionen soweit zu begrenzen als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist. Die von der neuen Anlage (hier: Betrieb des Warenverteilzentrums inkl. Haustechnikanlagen) erzeugten Lärmimmissionen dürfen die **Planungswerte** (PW) nicht überschreiten.

Entsprechend Anhang 6 (Industrie- und Gewerbelärm) der LSV gelten folgende Belastungsgrenzwerte für Empfangspunkte in den entsprechenden Empfindlichkeitsstufen:

▪ PW ES III	Lr tags	≤ **60 dBA**	(07:00 – 19:00 Uhr)
	Lr nachts	≤ **50 dBA**	(19:00 – 7:00 Uhr)
▪ PW ES II	Lr tags	≤ **55 dBA**	(07:00 – 19:00 Uhr)
	Lr nachts	≤ **45 dBA**	(19:00 – 7:00 Uhr)

2.4.3 Vorsorgewerte zur Schallpegelbegrenzung

Bei Einzelanlagen ist der Vorsorge gemäss Art. 11 Abs. 2 USG (Umweltschutzgesetz) genügend Rechnung zu tragen. Es soll nicht nur die strikte Einhaltung der Belastungsgrenzwerte angestrebt werden, sondern der Lärm der Anlagen ist so weit wie möglich an der Quelle, und so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

[1] Lärmempfindliche Räume sind:
Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume. Als lärmempfindliche Betriebsräume gelten auch Räume von Büros und Arztpraxen.

3 Lärmermittlung

3.1 Ermittlung der Lärmbelastung

Die Emissions- und Ausbreitungsberechnungen erfolgten auf dem Berechnungsansatz STL-86+ für den Strassenverkehrslärm und der Norm ISO 9613 für Industrie- und Gewerbelärm unter Berücksichtigung der entsprechenden Emissionswerte sowie allfälliger Schallreflexionen und Abschirmungen durch Gebäude oder Lärmschutzwände.

Induzierter Verkehr:
Aufgrund der Angaben durch den Auftraggeber ist täglich mit der folgenden Anzahl Fahrten vom und zum WVZ zu rechnen (siehe Anhang 1)

- 560 Lastwagenfahrten über die Primärerschliessung
- 434 Personenwagenfahrten über die Sekundärerschliessung (Bahnhofstrasse)

Emissionswerte des Strassenverkehrs:
Diese wurden aus der Addition aus dem bestehenden Verkehrsaufkommen und dem durch das WVZ prognostizierte induzierte Verkehr ermittelt (siehe Anhang 2 und 3).
Die Emissionswerte für den Strassenverkehrsläm wurden aus den Verkehrszahlen und den signalisierten Geschwindigkeiten aus dem Berechnungsmodell STL-86+ ermittelt. Alle Verkehrszahlen wurden auf den vorgesehenen Vollausbau des LIDL WVZ ab dem Jahr 2030 und folgende prognostiziert.

Emissionswerte Umschlag LKW:
Die Emissionswerte für den Umschlag (Ein- und Ausladen) der LKW an den Andockstellen resp. Rampen wurden aufgrund von vorliegenden Messungen an vergleichbaren Situationen ermittelt. Es wurden folgende Grundsätze berücksichtigt:

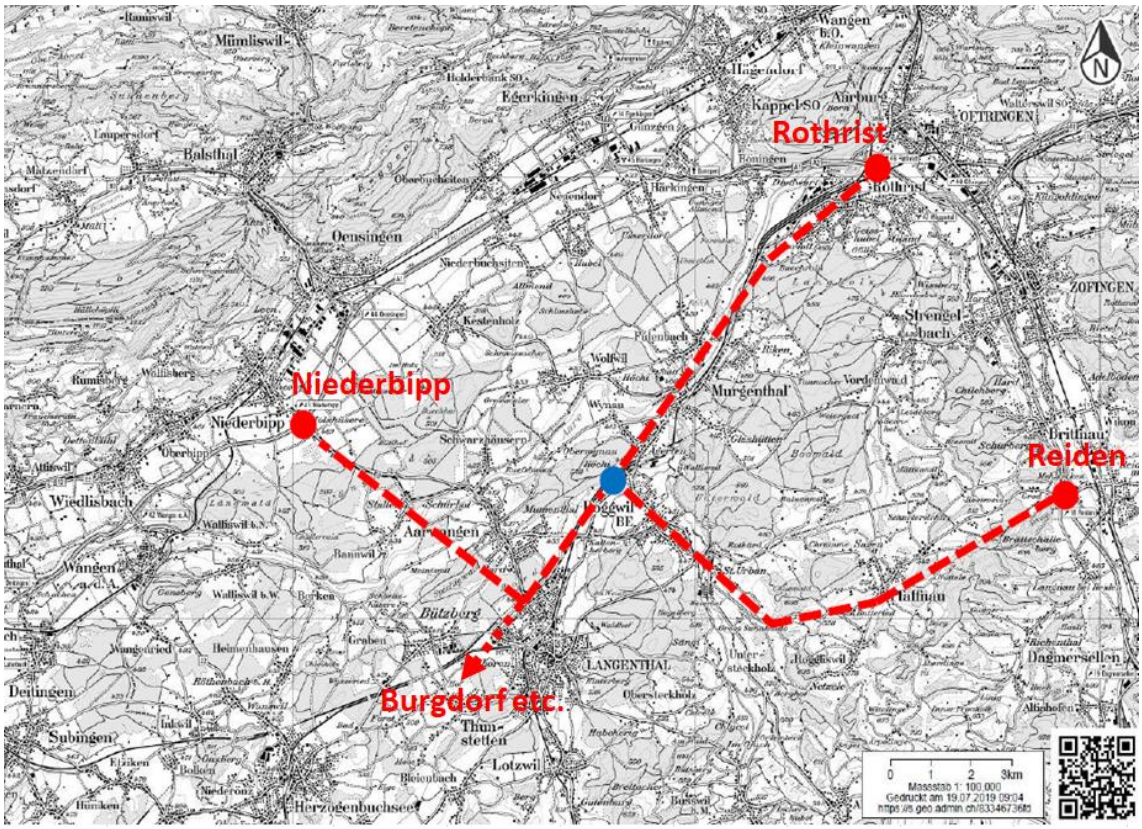
- Umschlag tags findet an den West-, Nord- und Ostfassaden statt, Entsorgung an der Südfassade.
- Umschlag nachts findet an der Ostfassade und teilweise an der Nordfassade statt.
- Umschlagdauer pro LKW ca. 40 Minuten.
- Bei angedockten LKW werden generell die Kühlaggregate abgeschaltet, sind daher nicht lärmrelevant.[2]

Emissionswerte der Haustechnikanlagen:
Haustechnikanlagen können je nach Hersteller und Leistung sehr unterschiedliche Emissionswerte aufweisen. Im vorliegenden Gutachten können darum lediglich die Mindestanforderungen an die Emissionswerte formuliert werden, welche die Einhaltung der Belastungsgrenzwerte garantieren.

[2] In Ausnahmefällen kann es sein, dass die LKW nicht sofort entladen werden können. In diesen Fällen können die Kühllastwagen in einer nicht lärmempfindlichen Zone auf der Nordseite warten.

3.2 Lärmzunahme infolge des generierten Mehrverkehrs

Vom neuen LIDL WVZ wird der überwiegende LKW-Verkehr über die 3 Strecken in der folgenden Darstellung zu den Autobahnanschlüssen geführt. Eine geringe Anzahl Fahrten wird nicht über die Autobahnanschlüsse geführt, z.B. Richtung Burgdorf (siehe Anhang 1).



Die bestehende Verkehrsbelastung wurde aus der Strassendatenbanken der Kantone Bern, Aargau und Luzern entnommen. Dabei wurden die Daten verwendet, welche für Lärmsanierungsprojekte (SP) der entsprechenden Abschnitte verwendet wurden, abgeglichen mit den neuesten Verkehrszählungen (Verkehrszahlen siehe Anhänge 2 und 3).

Ermittlung entsprechend STL-86+ durch Vergleich der Emissionswerte ohne und mit LIDL WVZ bei jedem Strassenabschnitt.

Aus den Verkehrsgrundlagen (Strassenverkehrsbelastungen + Mehrverkehr infolge des geplanten Neubaus, vgl. Anhänge 2 und 3) lassen sich für die einzelnen Strassenabschnitte folgende Emissionswerte ermitteln (theoretische Emission $Lr_{,E}$ in 1 m ab Strassenachse, K1 nicht berücksichtigt) Prognosehorizont ab 2030:

Emissionspegel am **Tag** (Ortsumfahrung Aarwangen in Betrieb)

Strassenabschnitt	**$Lr_{,E}$ Tag ohne WVZ**	**$Lr_{,E}$ Tag mit WVZ**	**Differenz / Zunahme**
Nord, Roggwil - Wynau	78.4 dBA	78.9 dBA	+0.5 dBA
Nord, Wynau - Rothrist	77.7 dBA	78.4 dBA	+0.7 dBA
Nord, Rothrist Ortsdurchfahrt West	77.7 dBA	78.2 dBA	+0.5 dBA
Nord, Rothrist Ortsdurchfahrt Ost	78.8 dBA	79.4 dBA	+0.6 dBA
Nord, Rothrist Autobahnanschluss	81.2 dBA	81.5 dBA	+0.3 dBA
Süd, Roggwil Ortsdurchfahrt Nord	74.6 dBA	75.2 dBA	+0.6 dBA
Süd, Roggwil Ortsdurchfahrt Zentrum	75.6 dBA	76.0 dBA	+0.4 dBA
Süd, St. Urban Ortsdurchfahrt	75.1 dBA	75.6 dBA	+0.4 dBA
Süd, St. Urban Pfaffnau	74.9 dBA	75.4 dBA	+0.5 dBA
Süd, Pfaffnau Ortsdurchfahrt	75.9 dBA	76.3 dBA	+0.4 dBA
West, Roggwil – Langenthal Nord	78.2 dBA	78.5 dBA	+0.3 dBA
West, Ortsdurchfahrt Aarwangen	75.7 dBA	75.7 dBA	+0.0 dBA
West, Aarwangen - Niederbipp	79.3 dBA	79.5 dBA	+0.2 dBA
West, Umfahrung Aarwangen	78.3 dBA	78.6 dBA	+0.3 dBA

Ortsumfahrung Aarwangen nicht in Betrieb:

West, Ortsdurchfahrt Aarwangen	79.3 dBA	79.5 dBA	+0.2 dBA
West, Aarwangen - Niederbipp	78.1 dBA	78.5 dBA	+0.4 dBA

Emissionspegel in der **Nacht** (Ortsumfahrung Aarwangen in Betrieb):

Strassenabschnitt	**$Lr_{,E}$ Nacht ohne WVZ**	**$Lr_{,E}$ Nacht mit WVZ**	**Differenz / Zunahme**
Nord, Roggwil - Wynau	69.6 dBA	70.6 dBA	+1.0 dBA
Nord, Wynau - Rothrist	70.3 dBA	71.0 dBA	+0.7 dBA
Nord, Rothrist Ortsdurchfahrt West	70.2 dBA	70.8 dBA	+0.6 dBA
Nord, Rothrist Ortsdurchfahrt Ost	71.9 dBA	72.5 dBA	+0.6 dBA
Nord, Rothrist Autobahnanschluss	74.5 dBA	74.8 dBA	+0.3 dBA
Süd, Roggwil Ortsdurchfahrt Nord	65.8 dBA	66.8 dBA	+1.0 dBA
Süd, Roggwil Ortsdurchfahrt Zentrum	65.6 dBA	66.6 dBA	+1.0 dBA
Süd, St. Urban Ortsdurchfahrt	66.1 dBA	67.0 dBA	+0.9 dBA
Süd, St. Urban Pfaffnau	65.3 dBA	66.3 dBA	+1.0 dBA
Süd, Pfaffnau Ortsdurchfahrt	67.0 dBA	67.7 dBA	+0.7 dBA
West, Roggwil – Langenthal Nord	71.1 dBA	71.5 dBA	+0.4 dBA
West, Ortsdurchfahrt Aarwangen	67.1 dBA	67.1 dBA	+0.0 dBA
West, Aarwangen - Niederbipp	71.3 dBA	71.7 dBA	+0.4 dBA
West, Umfahrung Aarwangen	69.2 dBA	69.6 dBA	+0.4 dBA

Ortsumfahrung Aarwangen nicht in Betrieb:

West, Ortsdurchfahrt Aarwangen	70.7 dBA	71.1 dBA	+0.4 dBA
West, Aarwangen - Niederbipp	70.2 dBA	70.6 dBA	+0.4 dBA

Bemerkung: Schallpegel werden üblicherweise als ganze/gerundete Zahlen dargestellt. Um die Differenz der Emissionspegel aufzuzeigen, sind diese vorliegend mit einer Stelle nach dem Komma aufgeführt.

3.3 Beurteilungspegel Strassenlärm Bahnhofstrasse

Die Zu- und Wegfahrten an der Ostseite des Areals (Sekundärerschliessung) werden über die Bahnhofstrasse erfolgen. Es ist vorgesehen, dort nur Personenwagenverkehr zuzulassen. Entlang dieser Strasse gibt es neben 2 Restaurants (nicht lärmempfindlich, resp. Räume in Betrieben) noch 4 Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung (Bahnhofstrasse 109 und 111 zur Zeit nicht bewohnt). Alle Gebäude sind der Empfindlichkeitsstufe III zugeordnet.

Die bei diesen Gebäuden ermittelte Lärmbelastung aus der Bahnhofstrasse und der Bernstrasse (Kantonsstrasse auf der Brücke) beträgt:

Liegenschaft	Beurteilungspegel bestehender Zustand		Beurteilungspegel mit LIDL WVZ	
	Lr Tag	LR Nacht	Lr Tag	LR Nacht
Mange 26	59 dBA	51 dBA	61 dBA	53 dBA
Bahnhofstrasse 102	60 dBA	52 dBA	62 dBA	54 dBA
Bahnhofstrasse 109	60 dBA	52 dBA	62 dBA	54 dBA
Bahnhofstrasse 111	59 dBA	51 dBA	61 dBA	53 dBA

= Immissionsgrenzwert überschritten

3.4 Beurteilungspegel infolge Industrie und Gewerbelärm

Ermittlung entsprechend ISO 9613 für Industrie- und Gewerbelärm

Die exponiertesten Liegenschaften zum Betriebsareal sind die Wohnliegenschaften Bahnhofstrasse 95 bis 105 und Weibelackerweg 1, 2 und folgende in Roggwil. Die dort wahrnehmbaren Immissionen aus dem Betrieb des WVZ sind voraussichtlich der Verkehr der LKW auf dem Areal, Be- und Entladen (Umschlag) der LKW und die Haustechnikanlagen.

Grundlagen:

Das WVZ wird an 365 Tagen pro Jahr betrieben. An Wochenenden und Feiertagen mit reduziertem Betrieb.

Der tägliche durchschnittliche Verkehr zum Verkehrsnetz beträgt:

- 560 Lastwagenfahrten über die Primärerschliessung
- 434 Personenwagenfahrten über die Sekundärerschliessung (Bahnhofstrasse)

Umschlag tags findet an den West-, Nord- und Ostfassaden statt.
Umschlag nachts findet nur teilweise an der Nordfassade und an der Ostfassade (55 Umschläge pro Nacht) statt.
Umschlagdauer pro LKW ca. 40 Minuten.
Bei stehenden LKW werden generell die Kühlaggregate abgeschaltet, sind daher nicht lärmrelevant.
Die nachfolgenden Tabellen enthalten 2 Szenarien:

- "Lärmoptimiert" bedeutet, der Übergang Rampe-LKW hat eine glatte Oberfläche, die Hubstapler und Rollis sind mit Gummiräder ausgestattet, der LKW schliesst hinten dicht an die Andockstelle an.
- "Riffelblech" bedeutet, der Übergang Rampe-LKW besteht aus Riffelblech und die Rollis haben Stahlrollen.

Lärmrelevante Haustechnikanlagen wie Rückkühler und Monoblocs werden voraussichtlich auf dem Dach des WVZ angeordnet. Sie stehen sowohl tags als auch nachts ganzjährig in Betrieb.

Variante "Riffelblech"

Berechnung der Beurteilungspegel tags (07.00 – 19.00 Uhr):

BP	Lärmquelle	IP L_{eq} [dBA]	KF K1 [dB]	KF K2 [dB]	KF K3 [dB]	EZ [min]	ZK [dB]	TP L_r, i [dBA]	GP L_r, Tag [dBA]	PW [dBA]
Bahnhof-strasse 95 ES III	LKW A+W	42	0	0	0	720	0	42	**60**	**60**
	Haustechnik	33	5	2	0	720	0	40		
	LKW U	46	5	0	4	2400	+5.2	60		
Bahnhof-strasse 105 ES III	LKW A+W	43	0	0	0	720	0	43	**58**	**60**
	Haustechnik	32	5	2	0	720	0	39		
	LKW U	44	5	0	4	2400	+5.2	58		
Weibelacker-weg 1 ES III	LKW A+W	49	0	0	0	720	0	49	**52**	**60**
	Haustechnik	31	5	2	0	720	0	38		
	LKW U	35	5	0	4	1560	+3.4	47.4		
Weibelacker-weg 2 ES II	LKW A+W	49	0	0	0	720	0	49	**52**	**55**
	Haustechnik	31	5	2	0	720	0	38		
	LKW U	35	5	0	4	1560	+3.4	47.4		

Berechnung der Beurteilungspegel nachts (19.00 – 07.00 Uhr):

BP	Lärmquelle	IP L_{eq} [dBA]	KF K1 [dB]	KF K2 [dB]	KF K3 [dB]	EZ [min]	ZK [dB]	TP L_r, i [dBA]	GP L_r, Nacht [dBA]	PW [dBA]
Bahnhof-strasse 95	LKW A+W	42	0	0	0	720	0	42	**60**	**50**
	Haustech	33	10	2	0	720	0	45		
	LKW U	46	5	0	4	2200	+4.9	60		
Bahnhof-strasse 105	LKW A+W	43	0	0	0	720	0	43	**58**	**50**
	Haustech	32	10	2	0	720	0	44		
	LKW U	44	5	0	4	2200	-+4.9	58		
Weibelacker-weg 1 ES III	LKW A+W	43	0	0	0	720	0	43	**45**	**50**
	Haustech	29	10	2	0	720	0	41		
	LKW U	0	5	0	2	0	0	0		
Weibelacker-weg 2 ES II	LKW A+W	43	0	0	0	720	0	43	**45**	**45**
	Haustech	29	10	2	0	720	0	41		
	LKW U	0	5	0	2	0	0	0		

Legende Tabellen:

BP: Beurteilungspunkt
IP: Immissionspegel berechnet mit CadnaA ohne Zeit- und andere Korrekturen
KF: Korrekturfaktoren gemäss Anhang 6, LSV

- K1: berücksichtigt die Art der Lärmquelle.
- K2: berücksichtigt die Hörbarkeit des Tongehalts des Lärms am Immissionsort.
- K3: berücksichtigt die Hörbarkeit des Impulsgehalts des Lärms am Immissionsort.

EZ: Einwirkungszeit (berücksichtigt die Dauer der von der einzelnen Geräuschquelle ausgehenden Immission.
ZK: Zeitkorrektur 10 log (ti/t0)

- Einwirkungszeit ti
- Bezugszeit to sind 12 Stunden (resp. 720 min)

TP: Teilbeurteilungspegel
GP: Gesamtbeurteilungspegel
PW: Massgebender Planungswert
LKW A+W: LKW An- und Wegfahrt, gesamte Anzahl pro Tag, resp. Nacht
LKW U: an der Ostfassade: 100 am Tag, 15 in der Nacht, Dauer pro LKW 40 Min
Massgebender Planungswert überschritten

Variante "Lärmoptimiert"

Berechnung der Beurteilungspegel tags (07.00 – 19.00 Uhr):

BP	Lärmquelle	IP L_{eq} [dBA]	KF K1 [dB]	KF K2 [dB]	KF K3 [dB]	EZ [min]	ZK [dB]	TP $L_{r,i}$ [dBA]	GP L_{r}, Tag [dBA]	PW [dBA]
Bahnhof-strasse 95 ES III	LKW A+W	42	0	0	0	720	0	42	**51**	**60**
	Haustechnik	33	5	2	0	720	0	40		
	LKW U	38	5	0	2	2400	+5.2	50		
Bahnhof-strasse 105 ES III	LKW A+W	43	0	0	0	720	0	43	**50**	**60**
	Haustechnik	32	5	2	0	720	0	39		
	LKW U	36	5	0	2	2400	+5.2	48		
Weibelacker-weg 1 ES III	LKW A+W	49	0	0	0	720	0	49	**50**	**60**
	Haustechnik	31	5	2	0	720	0	38		
	LKW U	27	5	0	2	1560	+3.4	37.4		
Weibelacker-weg 2 ES II	LKW A+W	49	0	0	0	720	0	49	**50**	**55**
	Haustechnik	31	5	2	0	720	0	38		
	LKW U	27	5	0	2	1560	+3.4	37.4		

Berechnung der Beurteilungspegel nachts (19.00 – 07.00 Uhr):

BP	Lärmquelle	IP L_{eq} [dBA]	KF K1 [dB]	KF K2 [dB]	KF K3 [dB]	EZ [min]	ZK [dB]	TP $L_{r,i}$ [dBA]	GP L_{r}, Nacht [dBA]	PW [dBA]
Bahnhof-strasse 95	LKW A+W	42	0	0	0	720	0	42	**52**	**50**
	Haustechnik	33	10	2	0	720	0	45		
	LKW U	38	5	0	2	2200	+4.9	50		
Bahnhof-strasse 105	LKW A+W	43	0	0	0	720	0	43	**51**	**50**
	Haustechnik	32	10	2	0	720	0	44		
	LKW U	37	5	0	2	2200	+4.9	49		
Weibelacker-weg 1 ES III	LKW A+W	43	0	0	0	720	0	43	**45**	**50**
	Haustechnik	29	10	2	0	720	0	41		
	LKW U	0	5	0	2	0	0	0		
Weibelacker-weg 2 ES II	LKW A+W	43	0	0	0	720	0	43	**45**	**45**
	Haustechnik	29	10	2	0	720	0	41		
	LKW U	0	5	0	2	0	0	0		

Legende Tabellen:

BP: Beurteilungspunkt
IP: Immissionspegel berechnet mit CadnaA ohne Zeit- und andere Korrekturen
KF: Korrekturfaktoren gemäss Anhang 6, LSV

- K1: berücksichtigt die Art der Lärmquelle.
- K2: berücksichtigt die Hörbarkeit des Tongehalts des Lärms am Immissionsort.
- K3: berücksichtigt die Hörbarkeit des Impulsgehalts des Lärms am Immissionsort.

EZ: Einwirkungszeit (berücksichtigt die Dauer der von der einzelnen Geräuschquelle ausgehenden Immission.
ZK: Zeitkorrektur 10 log (ti/t0)

- Einwirkungszeit ti
- Bezugszeit to sind 12 Stunden (resp. 720 min)

TP: Teilbeurteilungspegel
GP: Gesamtbeurteilungspegel
PW: Massgebender Planungswert
LKW A+W: LKW An- und Wegfahrt, gesamte Anzahl pro Tag, resp. Nacht
LKW U: an der Ostfassade: 100 am Tag, 15 in der Nacht, Dauer pro LKW 40 Min

Massgebender Planungswert überschritten

4 Beurteilung

4.1 Lärmzunahme infolge des generierten Mehrverkehrs

Die Zubringerstrecken vom WVZ zu den nächsten Autobahnanschlüssen führen über Kantonsstrassen, welche zu einem grossen Teil als sanierungsbedürftig galten und mittlerweile als lärmsaniert gelten. Es bestehen noch an vielen Liegenschaften Immissionsgrenzwertüberschreitungen, für welche den Strasseneigentümern Erleichterungen erteilt wurden. Entsprechend Art. 9 der LSV dürfen auf diesen Abschnitten durch ein Projekt keine wahrnehmbaren Pegelzunahmen auftreten. Die Wahrnehmbarkeit ist gemäss Vollzugspraxis des BAFU gegeben, wenn die Pegelzunahme >1.0 dBA beträgt (vgl. Kap 2.2).

Die Berechnung in Kap. 3.2 zeigt, dass mit den vom Auftraggeber geschätzten Fahrtenzahlen auf keinem untersuchten Abschnitt eine Zunahme von mehr als 1.0 dBA auftreten wird.

Vereinzelte Fahrten werden auch in andere Richtungen stattfinden (z.B. Richtung Burgdorf). Diese Fahrtenzahlen bleiben aber derart marginal, dass eine Pegelzunahme deutlich unter 1.0 dBA liegen wird.

Die Pegelzunahmen bleiben daher auf allen Strecken unter der Wahrnehmbarkeitsgrenze.

4.2 Lärmimmissionen infolge Strassenverkehr auf der Bahnhofstrasse

In Kap. 3.3 wird für 4 Liegenschaften an der Bahnhofstrasse aufgezeigt, wie sich die Lärmbelastung aus dem Strassenverkehrslärm verändern wird. Dabei wurden alle neuen PKW-Fahrten über diese Bahnhofstrasse geführt. Die Liegenschaften befinden sind zudem noch im Einflussbereich der Kantonsstrasse auf der Brücke.

Trotz des Mehrverkehrs können an diesen Liegenschaften die Immissionsgrenzwerte weiterhin eingehalten werden.

4.3 Lärmimmissionen infolge Verkehr und Umschlag auf dem Areal und Haustechnikanlagen

Die Wohnliegenschaften Bahnhofstrasse 95 bis 105 befinden sich in erhöhter Lage recht exponiert zum Areal des WVZ und der Ostfassade, wo auch nachts Warenumschlag stattfinden soll. Ähnlich verhält es sich für die Wohnliegenschaften am Weibelackerweg am Westende des Areals. Allerdings sind dort die Distanzen etwas grösser und in der Nacht werden laut Plangrundlage "Annahme LKW Umschlag" auf der Westseite keine LKW be- und entladen.

Generell werden die Fahrten und Manöver der LKW, der Warenumschlag auf die LKW und der Betrieb der Haustechnikanlagen des WVZ an diesen Liegenschaften wahrnehmbar sein.

Die Zusammenstellungen in Kapitel 3.4 zeigen, dass beim Szenario "Lärmoptimiert" die Planungswerte in der Nacht an den Liegenschaften an der Bahnhofstrasse knapp überschritten werden.
Die Umschläge an der Nordfassade wirken sich auf die Lärmbeurteilung praktisch nicht aus.

Massnahmen:
Mittels geeigneten Massnahmen muss sichergestellt werden, dass die Teilpegel des Umschlages so stark reduziert werden, dass die Planungswerte eingehalten werden. Die Detaildimensionierung hat im Rahmen der Baueingabe zu erfolgen.

Haustechnikanlagen:
Die Anforderungen an die Haustechnikanlagen auf dem Dach (oder an den Fassaden) sind im Detail von einem Akustiker für die Baueingabe so zu formulieren, dass sie in ihrer Gesamtheit die Planungswerte einzuhalten vermögen. Für die Berechnung in Kap. 3.4 wurde von einem Schallleistungspegel einer Anlage auf dem Dach von LwA = 75 dBA ausgegangen (siehe Anhang 5). Bei mehreren Anlagen sind die Schallleistungspegel der einzelnen Anlagen entsprechend zu reduzieren. Der Gesamt-Immissionspegel aus den Haustechnikanlagen sollte Leq = 33 dBA an den Liegenschaften nicht überschreiten.

5 Nachweise für die Baueingabe

Das vorliegende Gutachten zeigt, dass der Betrieb des WVZ grundsätzlich im Rahmen der Vorschriften der LSV betrieben werden kann.

Die Einhaltung der Beurteilungspegel sollte unter Beachtung von betrieblichen Regelungen und baulichen Massnahmen in allen lärmrelevanten Bereichen möglich sein.

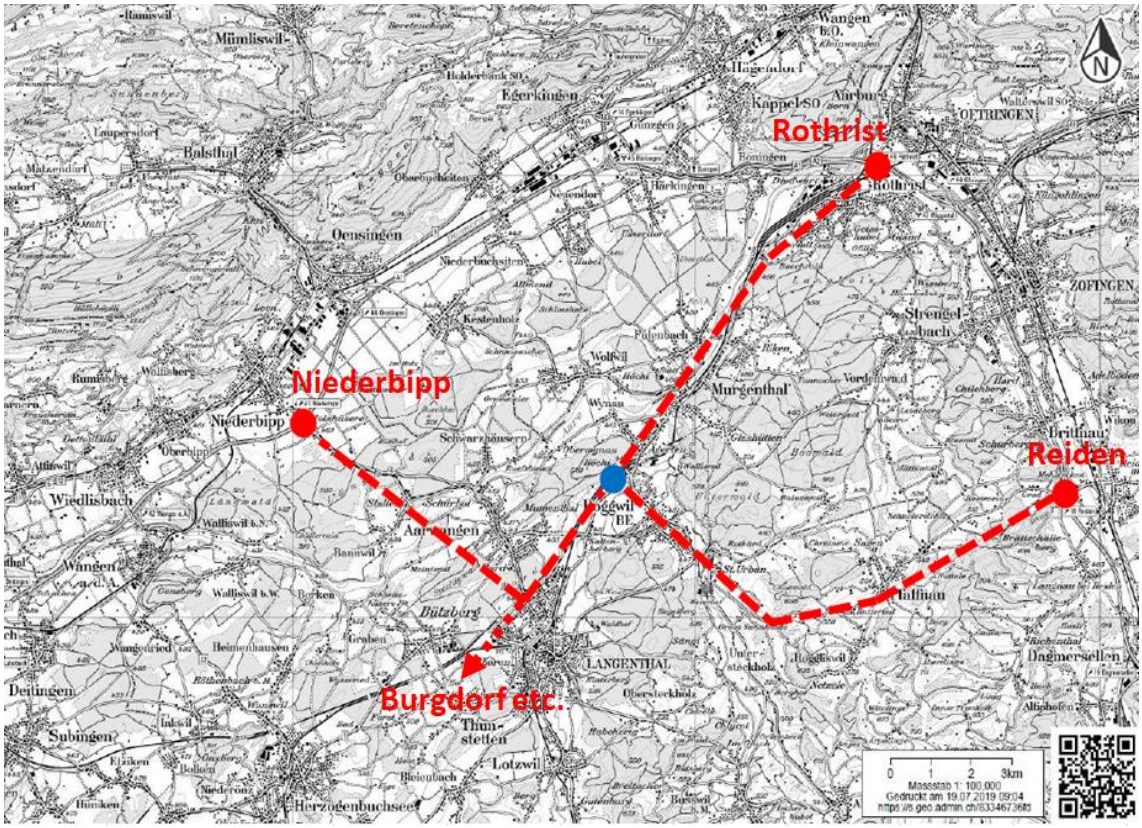
Für die Baueingabe werden folgende Präzisierungen notwendig:

- Genaue Präzisierung der Verkehrsströme über die beiden Erschliessungen.
- Angaben über die Anzahl LKW-Umschläge zwischen 19.00 – 7.00 Uhr an der Ostfassade
- Definition der lärmmindernden Vorkehrungen für den Umschlag an der Ostfassade
- Anordnung und zu erwartende Schalleistungen der Haustechnikanlagen

Für die Baueingabe ist ein Lärmgutachten über die Einhaltung der Anforderungen bezüglich Industrie und Gewerbelärm zu erstellen.

Anhang 1

Grundlagen für die Berechnung des Mehrverkehrs auf den LKW-Strecken



Fahrtenaufteilung **LKW** gemäss Zusammenstellung LIDL (Planungshorizont 2030):

Aufgrund der geographischen Verteilung der bestehenden und geplanten Filialen wird angenommen, dass sich der Lastwagenverkehr wie folgt auf die Verkehrsachsen aufteilt:

- Richtung Murgenthal – Rothrist (Norden): 50% (ca. 280 LKW-Fahrten)
- Richtung Langenthal – Niederbipp (Westen): 26% (ca. 146 LKW-Fahrten)
- Richtung Langenthal – Burdorf (Westen): 3% (ca. 16 LKW-Fahrten)
- Richtung Pfaffnau – Reiden (Süden): 21% (ca. 118 LKW-Fahrten)

Die LKW-Fahrten werden mehrheitlich über den Kreisel Landstrasse abgewickelt.

PW-Fahrten:

Schätzung Anzahl Mitarbeiter (Planungshorizont 2030)

Mitarbeiter Intern: 250 (Mo – Fr), 160 (Sa), 40 (So)

Mitarbeiter Extern (Transporteure welche den LKW beim WVZ parkieren):

75 (Mo – Fr), 50 (Sa), 25 (So)

Anteil MIV = 80 %

→ Daraus ergeben sich auf die Woche verteilt täglich durchschnittlich 434 PKW-Fahrten vom und zum WVZ. Die PW-Fahrten werden hauptsächlich über die Bahnhofstrasse geführt.

Anhang 2

Berechnung des Mehrverkehrs auf den LKW-Strecken mit Umfahrung Aarwangen

Verkehrsprognose ab 2030

Achse	Abschnitt	DTV	NT	NN	NT2	NN2	SV-Anteil	NT2 in Fz	NN2 in Fz	SV Tag in Fz	SV Nacht in Fz	
Nord	Roggwil-Wynau	12475	714	129	10.80%	5.70%		77	7	0	0	
Nord	Wynau-Rothrist	14810	848	153			5.70%	0	0	48	9	
Nord	Rothrist Ortsdurchfahrt West	14480	829	150				0	0	0	0	
Nord	Rothrist Ortsdurchfahrt Ost	18464	1042	224	6.52%	5.52%		68	12	0	0	
Nord	Rothrist Autobahnanschluss	28790	1625	350			7.60%	0	0	123	27	
Süd	Roggwil Ortsdurchfahrt Nord	6636	383	62	6.77%	4.15%		26	3	0	0	
Süd	Roggwil Ortsdurchfahrt Zentrum	8032	473	59	6.77%	4.15%		32	2	0	0	
Süd	St. Urban Ortsdurchfahrt	6350	368	57	9.00%	6.00%		33	3	0	0	Kt. Luzern, Lärmkataster
Süd	St. Urban-Pfaffnau	4900	284	44	13.00%	7.00%		37	3	0	0	Kt. Luzern, Lärmkataster
Süd	Pfaffnau Ortsdurchfahrt	7700	447	69	9.00%	6.00%		40	4	0	0	Kt. Luzern, Lärmkataster
West	Roggwil-Langenthal Nord	14037	713	127	9.90%	11.50%		71	15	0	0	
West	Ortsdurchfahrt Aarwangen	7600	441	69	8.20%	6.60%		36	5	0	0	Swisstraffic 2040
West	Aarwangen-Niederbipp	17400	1000	175	8.40%	7.00%		84	12	0	0	Swisstraffic 2040
West	Umfahrung Aarwangen	12500	718	126								Swisstraffic 2040

Jährliches Verkehrswachstum	0.9%	gemäss ARE Verkehrsperspektiven 2040
Wachstum bis 2030	121%	

Auswirkungen Verkehr Lidl auf Zustand ab 2030 mit Umfahrung

Achse	Abschnitt	DTV	NT	NN	NT2	NN2	SV-Anteil	NT2 in Fz	NN2 in Fz	SV Tag in Fz	SV Nacht in Fz	Zusätzlich LW	Zusätzlich PW
Nord	Roggwil-Wynau	12974	742	136	12.50%	8.28%		93	11	0	0	281	218
Nord	Wynau-Rothrist	15309	876	160			7.34%	0	0	64	13	281	218
Nord	Rothrist Ortsdurchfahrt West	14979	842	152				0	0	0	0	281	218
Nord	Rothrist Ortsdurchfahrt Ost	18908	1067	230	7.83%	7.06%		84	16	0	0	281	164
Nord	Rothrist Autobahnanschluss	29235	1650	355			8.44%	0	0	139	30	281	164
Süd	Roggwil Ortsdurchfahrt Nord	6843	395	64	8.19%	6.44%		32	4	0	0	115	92
Süd	Roggwil Ortsdurchfahrt Zentrum	8238	484	61	7.93%	6.56%		38	4	0	0	115	92
Süd	St. Urban Ortsdurchfahrt	6534	378	59	10.45%	8.43%		40	5	0	0	115	69
Süd	St. Urban-Pfaffnau	5061	293	46	14.79%	10.12%		43	5	0	0	115	46
Süd	Pfaffnau Ortsdurchfahrt	7861	456	71	10.23%	8.05%		47	6	0	0	115	46
West	Roggwil-Langenthal Nord	14327	729	130	10.93%	12.90%		80	17	0	0	164	127
West	Ortsdurchfahrt Aarwangen	7632	442	69	8.17%	6.57%		36	5	0	0	0	32
West	Aarwangen-Niederbipp	17611	1012	178	9.11%	8.03%		92	14	0	0	147	63
West	Umfahrung Aarwangen	12679	728	128				0	0	0	0	147	32

PW-Fahrten total	437	
Anteil nächtlicher PW-Fahrten	9%	Lediglich Schichtwechsel von Log2 zu Log3
Anteil Fahrten Nord	50%	
Anteil Fahrten Süd	21%	
Anteil Fahrten West	29%	
Anteil PW durch Rothrist	75%	
Anteil PW durch St. Urban	75%	
Anteil PW durch Pfaffnau	50%	
Anteil PW nach Niederbipp	50%	
LW Umfahrung Aarwangen	100%	ohne Umfahrung auf 0% setzen
PW Umfahrung Aarwagen	50%	ohne Umfahrung auf 0% setzen

Anhang 3

Berechnung des Mehrverkehrs auf den LKW-Strecken ohne Umfahrung Aarwangen

Verkehrsprognose ab 2030

Achse	Abschnitt	DTV	NT	NN	NT2	NN2	SV-Ante	NT2 in Fz	NN2 in Fz	SV Tag in Fz	SV Nacht in Fz	
Nord	Roggwil-Wynau	12475	714	129	10.80%	5.70%		77	7	0	0	
Nord	Wynau-Rothrist	14810	848	153			5.70%	0	0	48	9	
Nord	Rothrist Ortsdurchfahrt West	14480	829	150				0	0	0	0	
Nord	Rothrist Ortsdurchfahrt Ost	18464	1042	224	6.52%	5.52%		68	12	0	0	
Nord	Rothrist Autobahnanschluss	28790	1625	350			7.60%	0	0	123	27	
Süd	Roggwil Ortsdurchfahrt Nord	6636	383	62	6.77%	4.15%		26	3	0	0	
Süd	Roggwil Ortsdurchfahrt Zentru	8032	473	59	6.77%	4.15%		32	2	0	0	
Süd	St. Urban Ortsdurchfahrt	6350	368	57	9.00%	6.00%		33	3	0	0	Kt. Luzern, Lärmkataster
Süd	St. Urban-Pfaffnau	4900	284	44	13.00%	7.00%		37	3	0	0	Kt. Luzern, Lärmkataster
Süd	Pfaffnau Ortsdurchfahrt	7700	447	69	9.00%	6.00%		40	4	0	0	Kt. Luzern, Lärmkataster
West	Roggwil-Langenthal Nord	14037	713	127	9.90%	11.50%		71	15	0	0	
West	Ortsdurchfahrt Aarwangen	17410	1009	157	8.20%	6.60%		83	10	0	0	
West	Aarwangen-Niederbipp	13400	770	135	8.40%	7.00%		65	9	0	0	
West	Umfahrung Aarwangen		0	0								

Jährliches Verkehrswachstum 0.9% gemäss ARE Verkehrsperspektiven 2040
Wachstum bis 2030 12.1%

Auswirkungen Verkehr Lidl auf Zustand ab 2030 mit Umfahrung

Seite 1

Achse	Abschnitt	DTV	NT	NN	NT2	NN2	SV-Ante	NT2 in Fz	NN2 in Fz	SV Tag in Fz	SV Nacht in Fz	Zusätzlich LW	Zusätzlich PW
Nord	Roggwil-Wynau	12974	742	136	12.50%	8.28%		93	11	0	0	281	218
Nord	Wynau-Rothrist	15309	876	160			7.34%	0	0	64	13	281	218
Nord	Rothrist Ortsdurchfahrt West	14979	842	152				0	0	0	0	281	218
Nord	Rothrist Ortsdurchfahrt Ost	18908	1067	230	7.83%	7.06%		84	16	0	0	281	164
Nord	Rothrist Autobahnanschluss	29235	1650	355			8.44%	0	0	139	30	281	164
Süd	Roggwil Ortsdurchfahrt Nord	6843	395	64	8.19%	6.44%		32	4	0	0	115	92
Süd	Roggwil Ortsdurchfahrt Zentru	8238	484	61	7.93%	6.56%		38	4	0	0	115	92
Süd	St. Urban Ortsdurchfahrt	6534	378	59	10.45%	8.43%		40	5	0	0	115	69
Süd	St. Urban-Pfaffnau	5061	293	46	14.79%	10.12%		43	5	0	0	115	46
Süd	Pfaffnau Ortsdurchfahrt	7861	456	71	10.23%	8.05%		47	6	0	0	115	46
West	Roggwil-Langenthal Nord	14327	729	130	10.93%	12.90%		80	17	0	0	164	127
West	Ortsdurchfahrt Aarwangen	17621	1021	160	8.91%	7.75%		91	12	0	0	147	63
West	Aarwangen-Niederbipp	13611	782	137	9.32%	8.34%		73	11	0	0	147	63
West	Umfahrung Aarwangen	0	0	0				0	0	0	0	0	0

PW-Fahrten total	437	
Anteil nächtlicher PW-Fahrter	9%	Lediglich Schichtwechsel von Log2 zu Log3
Anteil Fahrten Nord	50%	
Anteil Fahrten Süd	21%	
Anteil Fahrten West	29%	
Anteil PW durch Rothrist	75%	
Anteil PW durch St. Urban	75%	
Anteil PW durch Pfaffnau	50%	
Anteil PW nach Niederbipp	50%	
LW Umfahrung Aarwangen	0%	ohne Umfahrung auf 0% setzen
PW Umfahrung Aarwangen	0%	ohne Umfahrung auf 0% setzen

Anhang 4

Ermittlung Beurteilungspegel an den Liegenschaften entlang Bahnhofstrasse

Bestehende Belastung:
Verkehr Bahnhofstrasse: DTV ca. 500 Fz/Tag, Nt2 = 20%, Nn2 = 20%
Verkehr KS1 (Brücke): DTV 12'475 Fz/Tag, Nt2 = 10.8%, Nn2 = 5.7%

Belastung mit WVZ:
Verkehr Bahnhofstrasse: DTV ca. 1'000 Fz/Tag, Nt2 = 15%, Nn2 = 15%
Verkehr KS1 (Brücke): DTV 13'056 Fz/Tag, Nt2 = 12.6%, Nn2 = 8.5%

Berechnung des Beurteilungspegels für die Liegenschaft Bahnhofstrasse 102:

	Bestehende		**Neu mit WVZ**	
	Lr Tag	**Lr Nacht**	**Lr Tag**	**Lr Nacht**
Lr Bahnhofstr.	55 dBA	49 dBA	60 dBA	56 dBA
Lr KS1	57 dBA	49 dBA	57 dBA	49 dBA
Lr Gesamtlärm Strasse	**59 dBA**	**52 dBA**	**62 dBA**	**57 dBA**

Annahmen für LKW Umschlag

In der Tabelle in Kap. 3.4 werden 2 verschiedene Szenarien bezüglich LKW-Umschlag verwendet:

- Beim Szenario "Lärmoptimiert" wurden Emissionswerte für den LKW-Umschlag berücksichtigt, welche durch Messungen an einer lärmtechnisch optimierten Andockstelle durchgeführt wurden.
  Dort war die Übergangsbrücke Rampe-LKW glatt und gummibeschichtet. Die Paletten wurden mit einem Hubstapler und einem Rolli mit Gummi-beschichteten Rädern bewegt. Der LKW war dicht an die Andockstelle angeschlossen.
- Beim Szenario "Riffelblech" besteht der Boden des Überganges aus Riffelblech und die verwendeten Rollis mit Metallrollen ausgerüstet. Bei diesem Szenario ist der Korrekturfaktor K3 auf 4 erhöht worden.

Die eingesetzten Immissionswerte stellen den berechneten Mittelungspegel Leq pro LKW inklusive Abstandsdämpfung zum Beurteilungsort (Liegenschaften an der Bahnhofstrasse und am Weibelackerweg) dar.

Anhang 5

Auszug aus dem Lärmschutznachweis für HLKK Anlagen des Cercle Bruit

Lärmschutznachweis für HLKK Anlagen bei einfachen Situationen

Beurteilung der Lärmimmissionen von Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kühlanlagen

Generelle Angaben / Standort der Anlage

Adresse		Parzelle Nr.	
PLZ / Ort		Baugesuchs-Nr.	

Angaben zur Anlage (techn. Datenblatt + Situationsplan mit eingezeichneter Anlage beilegen)

Art der Anlage: ☐ Lüftung ☐ Klimatisierung ☐ Rückkühler ☐ andere

Hersteller		Schallleistung L_{WA}	75	dBA	Angabe des Herstellers: ◉ LwA ○ LpA
Modell / Typ		Schalldruckpegel LpA		dBA	
Leistung	kW	bei s_1		m	

Schallleistungspegel aussen L_{WA}	75	dBA
Distanz (s) Quelle - Empfänger: (Nachbargebäude; wenn unbebaute Nachbarparzelle: Baulinie, resp. Grenzabstand; MFH: im Gebäude selber)	50	m

Planungswert gemäss Anhang 6 LSV — Empfindlichkeitsstufe: ○ ES II (Wohnzone) ◉ ES III (z.B. Mischzone) ○ ES IV

	50 dBA Nacht
	60 dBA Tag

Betroffener Raum ist Betriebsraum gemäss Art. 42 LSV? ☐ Ja

Berechnung des Beurteilungspegels L_r am Empfangsort

Korrekturfaktoren

Richtwirkungskorrektur D_c

- ○ Anlage im Gebäude, Schacht an der Fassade (+6 dB)
- ○ Anlage im Gebäude, Schacht in einspringender Fassadenecke (+9 dB)
- ○ Anlage aussen an der Fassade (+6 dB)
- ○ Anlage aussen in einspringender Fassadenecke (+9 dB)
- ◉ Anlage freistehend, auf Dach (+ 3 dB) — 3 dB

Schalldruckpegel L_{pA} am Empfangsort ($L_{pA} = L_{WA}-11+D_c-20*\log(s/s_0)$): 33.0 dBA

Pegelkorrektur K1	Betrieb während der Nacht (19:00 - 07:00 Uhr)	10	dB
	Betrieb am Tag (07:00 - 19:00 Uhr)	5	dB
Pegelkorrektur K2	Hörbarkeit der Tonhaltigkeit		

Tonhaltigkeit
- ○ nicht hörbar
- ◉ schwach hörbar + 2 dB (Normalfall)
- ○ deutlich hörbar + 4 dB
- ○ stark hörbar + 6 dB

2 dB