

# Aktennotiz

## Wifag-Areal: Lärmbeurteilung der Arealerschliessung

Gartenmann Engineering AG | Nordring 4A | Postfach | 3001 Bern

Objekt 210377 | Wifag Areal  
Auftrag Beurteilung Lärm  
Verteiler ecoptima ag, Spitalgasse 34  
Postfach 5965, 3001 Bern  
Datum 22. März 2021

### 1. Ausgangslage

Das gesamte WIFAG-Areal soll zukünftig ab der Wylerringstrasse über die Einstellhalle erschlossen werden. Der Verkehr bei der Einstellhalleneinfahrt verursacht Lärm. Direkt oberhalb der Einstellhalleneinfahrt sind Wohnungen mit lärmempfindlichen Räumen an der belasteten Fassade vorgesehen. Im vorliegenden Bericht wird die Lärmbelastung an den massgebenden Empfangspunkten ermittelt und beurteilt.

### 2. Grundlagen

- [1] Lärmschutzverordnung LSV vom 15. Dezember 1986, Stand 7. Mai 2019
- [2] Empfindlichkeitsstufenplan der Stadt Bern, map.bern.ch, abgerufen am 22. März 2021
- [3] Norm SN 640 578 Lärmimmissionen von Parkieranlagen, Stand Dezember 2016
- [4] Angaben zu der Anzahl Ein- und Ausfahrten der Einstellhalle, Kontextplan, Stand 2. März 2021
- [5] Plangrundlagen: Gesamtplan, Grundriss- und Schnittpläne, Christian Salewski & Simon Kretz Architekten GmbH, Stand 26. Februar 2021
- [6] Bestehendes CadnaA-Modell des Wifag-Areals der Gartenmann Engineering AG, erstellt im Rahmen der vorangegangenen Bahnlärmuntersuchung
- [7] CadnaA Simulationsprogramm, Datakustik GmbH, Version 2020 (build 179.5050)

### 3. Grenzwerte

Die Lärmemissionen neuer ortsfester Anlagen müssen soweit begrenzt werden als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und dass die von der Anlage erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.

Die Lärmempfindlichkeitsstufen des neuen Areals wurden im Rahmen der Masterplanung noch nicht endgültig definiert. Die gegenüberliegenden bestehenden Gebäude an der Wylerringstrasse sind der ES II zugeordnet (Grundlage [2]).

Der Lärm des Arealverkehrs wird gemäss Anhang 6 der Lärmschutzverordnung als Industrie- und Gewerbelärm beurteilt. Folgende Planungswerte gegenüber dem Lärm durch die Einstellhalleneinfahrt sind denkbar:

- Planungswerte PW, ES II:  $L_r = 55 \text{ dB(A)}$  am Tag /  $45 \text{ dB(A)}$  in der Nacht
- Planungswerte PW, ES III:  $L_r = 60 \text{ dB(A)}$  am Tag /  $50 \text{ dB(A)}$  in der Nacht

Die Tagphase dauert von 7 bis 19 Uhr. Die Nachtphase dauert von 19 bis 7 Uhr. Ort der Ermittlung ist die Mitte des offenen Fensters. Für Büronutzungen gelten um 5 dB höhere Planungswerte.

#### **4. Immissionspunkte**

Die massgebenden Immissionspunkte am Gebäude B, D und am bestehenden gegenüberliegenden Gebäude an der Wylerringstrasse wurden in unser bestehendes CadnaA-Modell eingefügt. Die beurteilten Immissionspunkte sind in der Beilage 1 ersichtlich.

#### **5. Verkehrsmenge und Lärmberechnungen**

##### **5.1. Verkehrsmenge**

Zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens hat das Büro Kontextplan eine Tagesganglinienberechnung hinterlegt. Daraus ergeben sich 419 Aus- und Einfahrten am Tag (7 bis 19 Uhr) und 225 Aus- und Einfahrten in der Nacht (19 bis 7 Uhr). Die detaillierten Angaben der Tagesganglinienberechnung von Kontextplan sind in der Beilage 2 ersichtlich.

##### **5.2. Ermittlung der Lärmemissionen**

Lärmemissionen entstehen bei der Einstellhallenöffnung in der Fassade (geschlossene Rampe) und durch die Zu- und Wegfahrten von der Wylerringstrasse bis zur Einstellhallenöffnung. Die Emissionen der geschlossenen Rampe sowie der Zu- und Wegfahrt zu der Einstellhalle über das Areal wurden gemäss der Norm SN 640 578 [3] berechnet. Die Details der Emissionsberechnung sind in der Beilage 3 dokumentiert.

Berücksichtigt wurde unter anderem, dass die Einstellhalleneinfahrt auf einer Länge von 10 m ab dem Portal mit einer absorbierenden Auskleidung versehen ist.

##### **5.3. Ermittlung der Immissionspegel (Ausbreitungsrechnung) und Pegelkorrekturen**

Zur Ermittlung der Immissionspegel wurden die Emissionen in unser bestehendes CadnaA-Modell eingesetzt. Im Speziellen wurde die charakteristische Richtstrahlcharakteristik der Einstellhallenöffnung berücksichtigt. Die Details der Berechnung sind in der Beilage 3 dokumentiert.

Die Pegelkorrekturen gemäss Anhang 6 der LSV zur Ermittlung der Beurteilungspegel wurden gemäss der Norm SN 640 578 vergeben und sind in der Beilage 3 dokumentiert.

## 6. Beurteilungspegel

Zusammengefasst ergeben sich folgende Beurteilungspegel. In der Tabelle ausgewiesen wird pro Beurteilungspunkt jeweils das kritischste Stockwerk:

Gebäude	Position	Stockwerk	Pegel L <sub>r</sub> dB(A)		PW ES II	PW ES III
			Tag	Nacht		
B	B.1	EG	48	46**	nicht eingehalten*	eingehalten
	B.2	1.OG	46	44	eingehalten	eingehalten
	B.3	1.OG	48	47	nicht eingehalten*	eingehalten
	B.4	1.OG	48	47	nicht eingehalten*	eingehalten
	B.5	1.OG	42	40	eingehalten	eingehalten
	B.6	EG	43	41	eingehalten	eingehalten
D	D.1	EG	47	44	eingehalten	eingehalten
	D.2	EG	48	45	eingehalten	eingehalten
	D.3	EG	46	44	eingehalten	eingehalten
Wylerringstr.		EG	46	45	eingehalten	eingehalten

\*: In der kritischen Nachtphase (19:00 Uhr bis 7:00 Uhr) nicht eingehalten. Am Tag wird der PW eingehalten.

\*\* : Der Pegelsprung von B.1 (EG) zu B.2 (1. OG) entsteht aufgrund der normgemässen Lärmausbreitungsrechnung für Fenster, welche direkt angrenzend zur Einstellhallenöffnung platziert sind. Diese berücksichtigt eine ausgeprägte Richtstrahlcharakteristik mit Beugungseffekten.

## 7. Fazit

### Wifag-Areal

Mit der angenommenen Anzahl Fahrten in die Einstellhalle können die Planungswerte bei Einstufung des Gebiets in die ES III an den massgebenden Immissionspunkten eingehalten werden. Bei einer Einstufung des Areals in die ES II können die Planungswerte in der Nacht nicht eingehalten werden.

### Bestehende Gebäude an der Wylerringstrasse

Bei den bestehenden Gebäuden an der Wylerringstrasse wird der geltende Planungswert der ES II gerade eingehalten.

Für die Aktennotiz

### Gartenmann Engineering AG



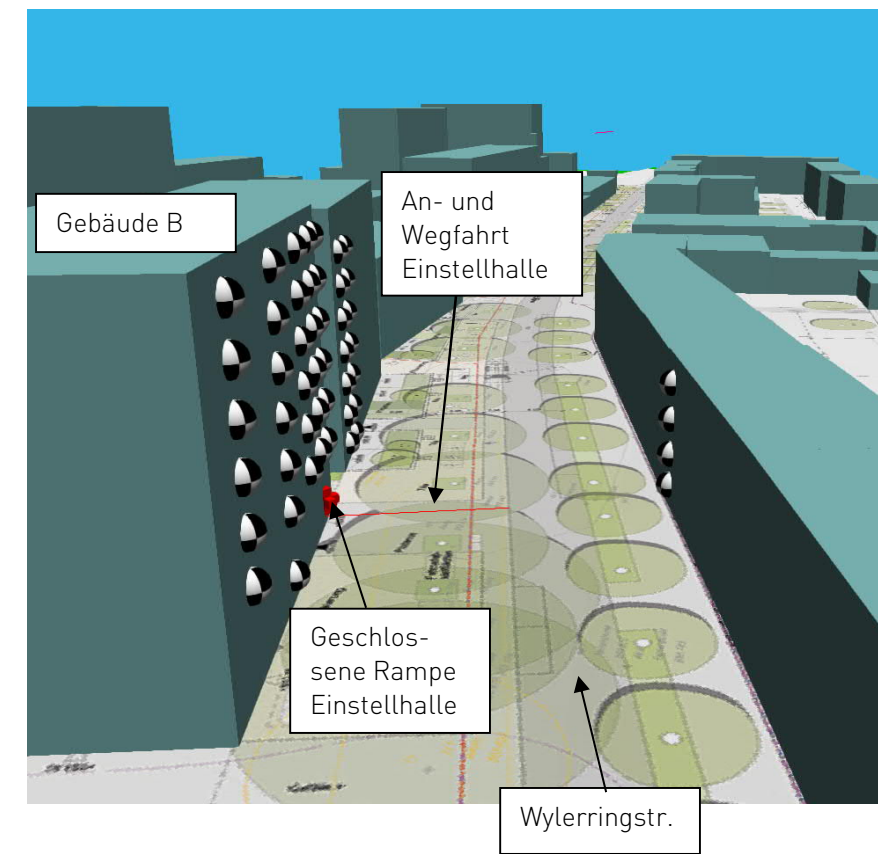
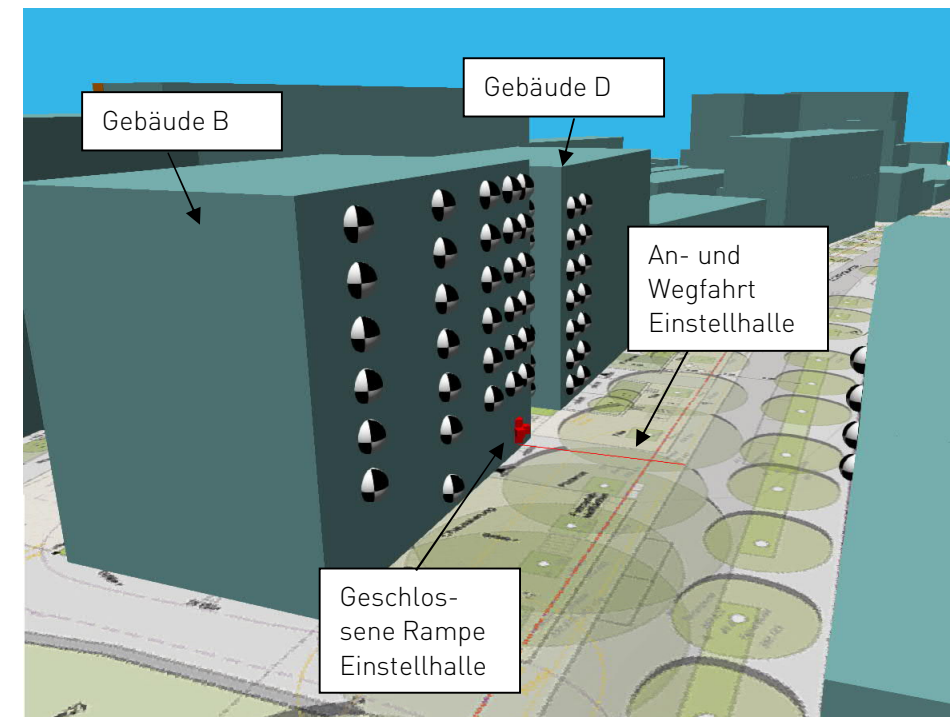
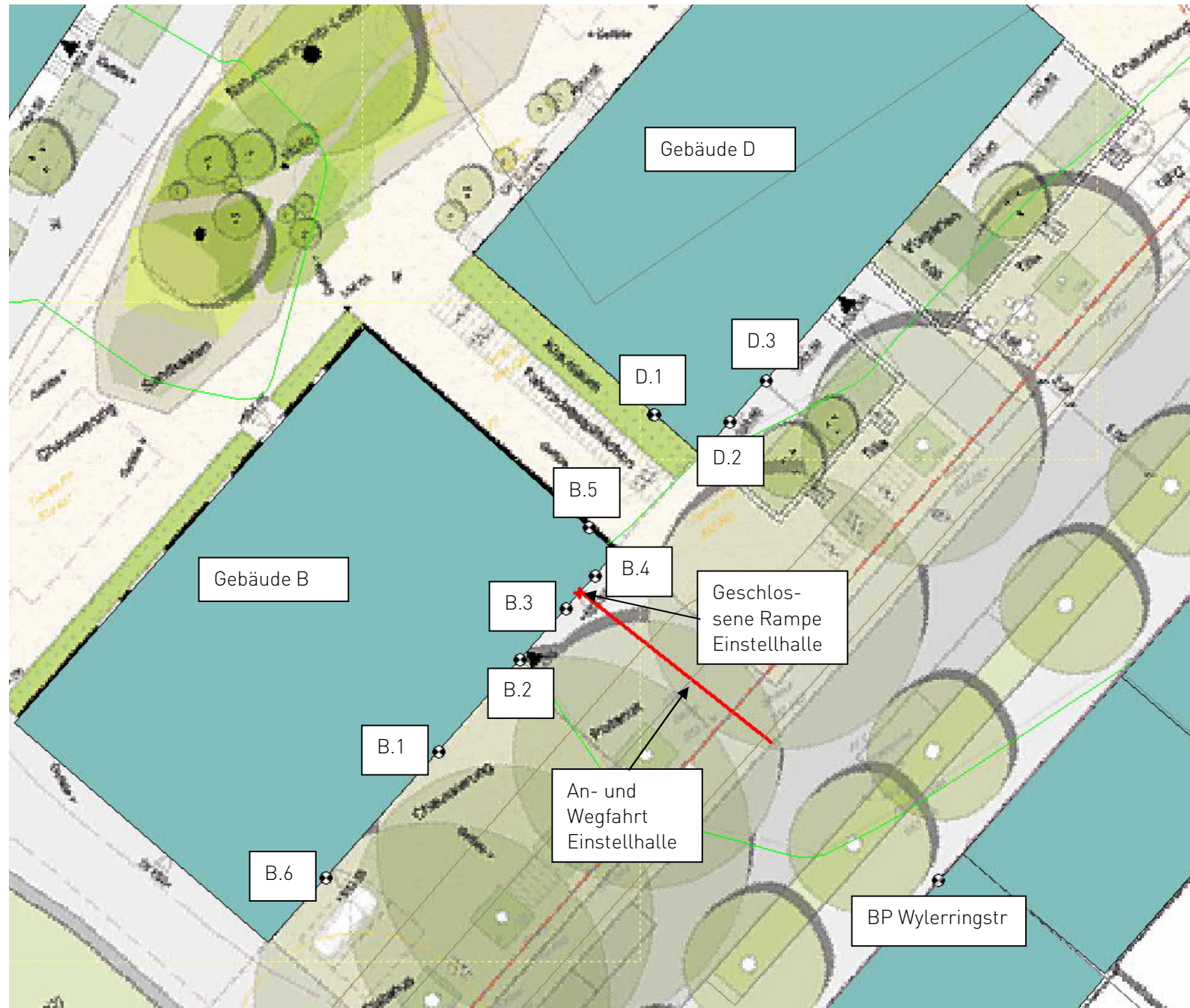
Markus Schwab  
dipl. Physiker SIA  
Geschäftsleiter / Partner



Dieter Fuchs  
MSc ETH Zürich / dipl. Akustiker SGA

T 031 533 06 14  
E d.fuchs@gae.ch

- Beilagen:
- 1 Auszug aus dem CadnaA Modell mit beurteilten Immissionspunkten
  - 2 Grundlage zur Emissionsberechnung: Verkehrsangaben
  - 3 Details zur Lärmberechnung



Grundlagen des Büros Kontextplan:

### Tagesgang MIV-Fahrten Einstellhalle

Wohnen	Gewerbe	Dienstleistung	Einkauf	Kultur	Carsharing	Anlieferung (Lieferwagen)	Summe alle Fahrten
DWV: 280	DWV: 40	DWV: 75	DWV: 60	DWV: 105	DWV: 60	DWV: 24	DWV: 644

#### Effektive Fahrtanzahl

Stundenintervall	Wohnen		Gewerbe		Dienstleistung		Einkauf		Kultur		Carsharing		Anlieferung (Lieferwagen)		Summe alle Fahrten	
	Ausfahrten	Einfahrten	Ausfahrten	Einfahrten	Ausfahrten	Einfahrten	Ausfahrten	Einfahrten	Ausfahrten	Einfahrten	Ausfahrten	Einfahrten	Ausfahrten	Einfahrten	Ausfahrten	Einfahrten
07-08	16	3	1	3	2	6	0	0	2	9	3	1	0	2	24	24
08-09	16	3	1	4	1	8	1	1	2	11	3	1	0	1	24	27
09-10	4	3	0	2	1	3	2	3	1	5	1	1	0	0	10	17
10-11	5	3	1	1	1	2	3	3	2	2	1	1	0	0	13	11
11-12	5	3	2	1	3	2	3	2	4	3	1	1	1	0	18	12
12-13	3	2	1	1	2	2	2	2	3	3	1	0	1	1	13	11
13-14	3	2	1	1	2	2	2	2	2	3	1	1	0	1	10	13
14-15	2	4	1	1	2	2	3	3	3	2	0	1	0	0	11	12
15-16	2	3	2	1	3	1	3	4	5	2	0	1	1	0	17	11
16-17	2	10	2	1	4	2	4	4	6	3	0	2	3	1	21	22
17-18	6	13	3	1	6	1	3	3	9	2	1	3	2	0	31	22
18-19	6	16	2	0	3	1	3	2	4	1	1	3	0	0	20	24
19-20	7	21	1	0	2	0	1	0	2	1	1	5	0	0	14	27
20-21	6	13	1	0	2	0	0	0	2	1	1	3	0	0	11	17
21-22	5	13	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3	0	0	8	16
22-23	6	9	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	0	10	11
23-24	4	7	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	8	9
00-01	6	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	9	2
01-02	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2
02-03	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
04-05	6	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	8	4
05-06	12	4	0	0	0	1	0	0	1	1	3	1	0	1	16	9
06-07	13	3	1	2	1	4	0	0	2	6	3	1	0	3	20	19
<b>Summe 07-07 (24 h)</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>322</b>	<b>322</b>
Summe 07-19 (Tag)	70	64	16	17	30	31	29	30	42	44	15	14	10	7	212	207
Summe 19-07 (Nacht)	70	76	4	3	8	6	1	0	11	9	15	16	2	5	110	115

Grundlage für die Lärmemissionsberechnung:  
 419 Fahrten am Tag  
 225 Fahrten in der Nacht

## 1. Einstellhallenöffnung

### 1.1. Ermittlung der Lärmemission

#### Emissionen:

Die Emissionen aus der Einstellhallenöffnung bei geschlossener Rampe wurden wie folgt berechnet:

$$L_{w,gR} = 50 + 10 * \log(F_{G0}) + 10 * \log(M) + d_a$$

Dabei bedeuten:

$F_{G0}$  = Fläche Garagenöffnung in  $m^2$ : Höhe: 3.6 m, Breite: 5.65 m, ergibt eine Fläche von 20.34  $m^2$

M = Verkehrsmenge pro h: 34.92 Fahrten pro Stunde am Tag, 18.75 Fahrten pro Stunde in der Nacht

$d_a$  = Reduktion bei absorbierender Auskleidung ( $d_a = -6$  dB bei 10 m Länge ab Portal)

Dies ergibt:

- $L_{w,gR}$  am Tag: 72.5 dB(A)
- $L_{w,gR}$  in der Nacht: 69.8 dB(A)

### 1.2. Ausbreitungsrechnung

Die Emissionen wurden als Punktquelle in der Mitte der Garagenöffnung ins CadnaA-Modell integriert (vgl. Beilage 1).

Die Richtwirkung des Lärms der Einstellhalleneinfahrt wurde gemäss der Norm SN 640 578 berücksichtigt:

- -8 dB bei 60-90° zur Ausfahrtsrichtung (für alle Immissionspunkte an den Gebäuden B und D)
- 0 dB bei 0-30° zur Ausfahrtsrichtung (für die Immissionspunkte am bestehenden gegenüberliegenden Gebäude)

Zudem werden gemäss der Norm SN 640 578 für Fenster direkt über oder seitlich der Garagenöffnung (B.1 bis B.4, 1.OG) 5 dB abgezogen werden.

### 1.3. Pegelkorrekturen

Die Pegelkorrekturen K1 bis K3 zur Ermittlung der Beurteilungspegel wurden gemäss der Norm SN 640 578 vergeben und ins Cadna integriert. Folgende Pegelkorrekturen werden für die Lärmemissionen der Einstellhallenöffnung vergeben:

- K1 = 0 dB am Tag und 5 dB in der Nacht
- K2 = 2 dB tags und nachts
- K3 = 0 dB tags und nachts

## 2. Zu- und Wegfahrten zur Einstellhalle

### 2.1. Ermittlung der Lärmemission

Die Emissionen durch die Zu- und Wegfahrt der Einstellhalle auf dem Areal wurden wie folgt berechnet:

$$L_{w,zu} = 49 + 10 * \log(l_{zu}) + 10 * \log(M)$$

Dabei bedeuten:

$l_{zu}$  = Länge der Zufahrt, 14 Meter

M = Verkehrsmenge pro h: 34.92 Fahrten pro Stunde am Tag, 18.75 Fahrten pro Stunde in der Nacht

Dies ergibt:

- $L_{w,zu}$  am Tag: 75.9 dB(A)
- $L_{w,zu}$  in der Nacht: 73.2 dB(A)

### 2.2. Ausbreitungsrechnung

In Abweichung zur Norm, welche eine Modellierung als Punktquellen vorschlägt, wurden die Emissionen als Linienquelle von der Wylerringstrasse bis zur Einstellhalleneinfahrt ins CadnaA-Modell integriert (vgl. Beilage 1). Die Modellierung als Linienquelle wird der kleinräumigen Situation mit den angrenzenden Immissionspunkten gerechter.

### 2.3. Pegelkorrekturen

Die Pegelkorrekturen K1 bis K3 zur Ermittlung der Beurteilungspegel wurden gemäss der Norm SN 640 578 vergeben und ins Cadna integriert. Folgende Pegelkorrekturen werden für die Lärmemissionen der Zu- und Wegfahrten vergeben:

- K1 = 0 dB tags und nachts
- K2 = 2 dB tags und nachts
- K3 = 0 dB tags und nachts