

Lärmbeurteilung - Eisenbahnlärm

Richtprojekt WIFAG-Areal, Bern

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

Verteiler ecoptima ag, Spitalgasse 34, Postfach 5965, 3001 Bern
Datum 23. März 2021

1 Ausgangslage

Im Rahmen der Erarbeitung der Masterplanung für das WIFAG-Areal wird anhand eines nun erarbeiteten Richtprojektes die Lärmbelastung der angrenzenden Eisenbahnlinie beurteilt. Die Beurteilung der Lärmbelastung kann als Basis für eine allfällige Überbauungsordnung und eines allfälligen Wettbewerbs verwendet werden.

2 Grundlagen

- [1] Lärmschutzverordnung LSV, in Kraft seit 01.04.1987 (Stand 07.05.2019)
- [2] Lärmbelastungskataster für Eisenbahnanlagen, Emissionsplan 2015, Bundesamt für Verkehr BAV, abgerufen auf map.geo.admin.ch
- [3] WIFAG-Areal und Leinenweberei Bern, Volumetrie & Standorte für Lärmberechnung, Standorte für Lärmberechnungen an der Fassade und Geschosshöhen, 11. Februar 2020, Christian Salewski & Simon Kretz Architekten GmbH, Zürich
- [4] 3D-Lärmmodell CadnaA, Version 2019, build.169.4915, DataKustik GmbH
- [5] Vollzugshilfe "Bauen in lärmbelasteten Gebieten", April 2017, Kanton Aargau

3 Grenzwerte für die Lärmbelastung

Für die Beurteilung der Lärmbelastung durch den Eisenbahnlärm gelten die Immissionsgrenzwerte nach Anhang 4 der Lärmschutzverordnung LSV. Die Lärmempfindlichkeitsstufen ES wurden noch nicht definiert. Es sind folgende ES möglich:

		Grenzwerte tags/nachts
- Immissionsgrenzwerte IGW / ES II	L _r =	60 / 50 dB(A)
- Immissionsgrenzwerte IGW / ES III	L _r =	65 / 55 dB(A)

Ort der Ermittlung ist die Mitte des offenen Fensters. Für die Büronutzung gelten um 5 dB höhere Immissionsgrenzwerte.

4 Emissionen SBB

Für die vor dem WIFAG-Areal vorbeiführenden Gleisanlagen der SBB wurden die nachstehenden Emissionswerte in die Berechnung eingesetzt. Diese sind aktuell gültig und entsprechen den Emissionswerten für die Lärmsanierung EPlan 2015 [2]:

		Emissionspegel tags / nachts
- Bahn-km 103.329 – 104.545	$L_{r,e} =$	79.1 / 75.4 dB(A)

5 Ermittlung der Lärmbelastung

Damit ermittelt werden kann, wie stark die zukünftigen Gebäude durch den Lärm der SBB-Gleise belastet werden, wurde mit Hilfe des 3D-Lärmmodells CadnaA die Lärmausbreitung auf dem Projektperimeter mit den vorgegebenen Gebäudegeometrien untersucht.

Das Richtprojekt gibt äusserste Baulinien vor. Die Grundrisse der Nutzungen in den Gebäuden sind noch nicht bekannt. Die Punkte, an denen die Lärmbelastung ermittelt wurde, sind in Beilage 1 ersichtlich. Dabei wird angenommen, dass sich an den beurteilten Positionen Fenster lärmempfindlicher Räume befinden. Die ausgewiesenen Pegel verstehen sich dabei in der Mitte der vorgegebenen Stockwerkhöhen.

5.1 Belastungspegel

Die zu erwartenden Beurteilungspegel für die Tag- und Nachtperiode an den einzelnen beurteilten Punkten sind in der Beilage 2 ersichtlich.

Zusammengefasst ergeben sich folgende Beurteilungspegel L_r mit den nachkommenden möglichen Nutzungen:

Legende für Grenzwerte und mögliche Nutzungen:

	Immissionsgrenzwerte			
	ES III		ES II	
	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]	Tag [dB(A)]	Nacht [dB(A)]
Wohnen möglich	65	55	60	50
Nur Büro möglich	70	-	65	-
keine Nutzung ohne Massnahmen möglich	Immissionsgrenzwerte überschritten			

Bezeichnung Gebäude	Pos.	Beurteilung nach ES III			Beurteilung nach ES II		
		Stockwerk	Pegel L _r max [dB(A)]		Stockwerk	Pegel L _r max [dB(A)]	
			Tag	Nacht		Tag	Nacht
E1A1	BP 1.1	1.UG - 8.0G	55	52	1.UG - 3.0G	53	50
					4.0G - 8.0G	55	52
	BP 1.2	1.UG - 8.0G	57	53	1.UG - 2.0G	54	50
					3.0G - 8.0G	57	53
E1A5	BP 2.1	1.UG - 7.0G	58	55	1.UG - EG	52	48
					1.0G - 7.0G	58	55
	BP 2.2	1.UG - 2.0G	59	55	1.UG - EG	54	50
		3.0G - 6.0G	59	56			
		7.0G	59	55	1.0G - 7.0G	59	56
E1B1	BP 3.1	EG	53	49	EG	53	49
		1.0G - 8.0G	61	58	1.0G - 8.0G	61	58
	BP 3.2	EG	53	49	EG	53	49
		1.0G - 8.0G	61	58	1.0G - 8.0G	61	58
	BP 4	EG	54	50	EG	54	50
		1.0G - 8.0G	62	58	1.0G - 8.0G	62	58
E2 3	BP 5.1	1. UG - 3.0G	65	62	1. UG - 3.0G	65	62
	BP 5.2	1. UG - 3.0G	66	62	1. UG	65	62
					EG	66	62
					1.0G - 3.0G	65	61
	BP 5.3	1. UG - 3.0G	66	63	1. UG - EG	66	63
				1.0G - 3.0G	65	62	
E2 4	BP 6.1	1. UG - 1.0G	67	63	1. UG - 1.0G	67	63
	BP 6.2	1. UG - 1.0G	68	64	1. UG - 1.0G	68	64
E2 5	BP 7	1.UG - DG	69	65	1.UG - DG	69	65
	BP 8.1	1.UG - DG	65	62	1.UG - DG	65	62
	BP 8.2	1.UG	48	44	1.UG	48	44
		EG - DG	64	60	EG - DG	64	60
E3 3	BP 9	EG - 8.0G	66	62	EG	66	62
					1.0G - 8.0G	65	62
	BP 10	EG - 6.0G	62	58			
		7.0G - 8.0G	59	55	EG - 8.0G	62	58
	BP 11	1.0G - 2.0G	58	55			
		3.0G - 6.0G	60	56	1.0G - 8.0G	60	56
		7.0G - 8.0G	59	55			
E2 6	BP 12.1	EG - 8.0G	57	53	EG - 6.0G	53	49
					7.0G - 8.0G	57	53
	BP 12.2	EG - 8.0G	56	52	EG - 7.0G	54	50
					8.0G	56	52
	BP 12.3	EG - 8.0G	52	48	EG - 8.0G	52	48

6 Beurteilung der Lärmbelastung

Ausschlaggebend für die Möglichkeit zur Wohnnutzung ist jeweils die Lärmbelastung für die lärmkritischere Nachtphase. Für Büronutzung ist nur die Tagperiode relevant, da in der Nacht nicht gearbeitet wird.

Bei der Mehrheit der beurteilten Positionen ist eine Wohn- oder Büronutzung ohne Lärmschutzmassnahmen sowohl bei einer Einstufung in die ES II sowie in die ES III möglich.

Bei den Gebäuden E 2|3, E 2|4, E 2|5 und E 3|3 wären Lärmschutzmassnahmen nötig, um die Immissionsgrenzwerte bei einer Zuordnung des Gebiets in die ES II einhalten zu können. Da diese Gebäude jedoch durch die direkt angrenzende Bahnlinie lärmvorbelastet sind, kann davon ausgegangen werden, dass diese der Lärmempfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet werden. Somit ist mindestens die Büronutzung in jedem der Gebäude möglich.

7 Lärmschutzmassnahmen

Soll mehr Fläche für Wohnungen nutzbar gemacht werden, sind - um die rechtlichen Immissionsgrenzwerte einzuhalten - Lärmschutzmassnahmen nötig. Mögliche Massnahmen für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte können sein:

- Anordnung der lärmempfindlichen Räume auf der dem Lärm abgewandten Seite des Gebäudes
- Bauliche und gestalterische Massnahmen, die das Gebäude gegen Lärm abschirmen


Können die Immissionsgrenzwerte durch die oben erwähnten Massnahmen nicht eingehalten werden, darf die Baubewilligung nur erteilt werden, wenn an der Errichtung der Wohnungen ein überwiegendes Interesse besteht und die kantonale Behörde zustimmt (Art. 31 Abs. 2 LSV).

Als mögliche lärmreduzierende Massnahme steht in diesem Fall der Bau von Loggien, welche eine geschützte seitliche Lüftung der lärmzugewandten Räume ermöglichen, zur Diskussion. Loggien als lärmreduzierende Massnahme sind mit einem Ausnahmegesuch im Rahmen der Baubewilligung zu begründen.


Durch die Anordnung von Loggien können je nach Situation Reduktionen von 3 bis 4 dB erzielt werden. Diese Wirkung hängt von der Distanz zwischen der Lärmquelle und dem Gebäude, der Geschosshöhe und der Loggiengeometrie ab. Parallel und seitlich zur Lärmquelle liegende Balkone oder Loggien müssen im Allgemeinen eine Mindestdiefe von 2 m und eine Mindestfläche von 6 m² aufweisen, damit von einer lärmreduzierenden Wirkung ausgegangen werden kann [5].

Für die Aktennotiz

Gartenmann Engineering AG



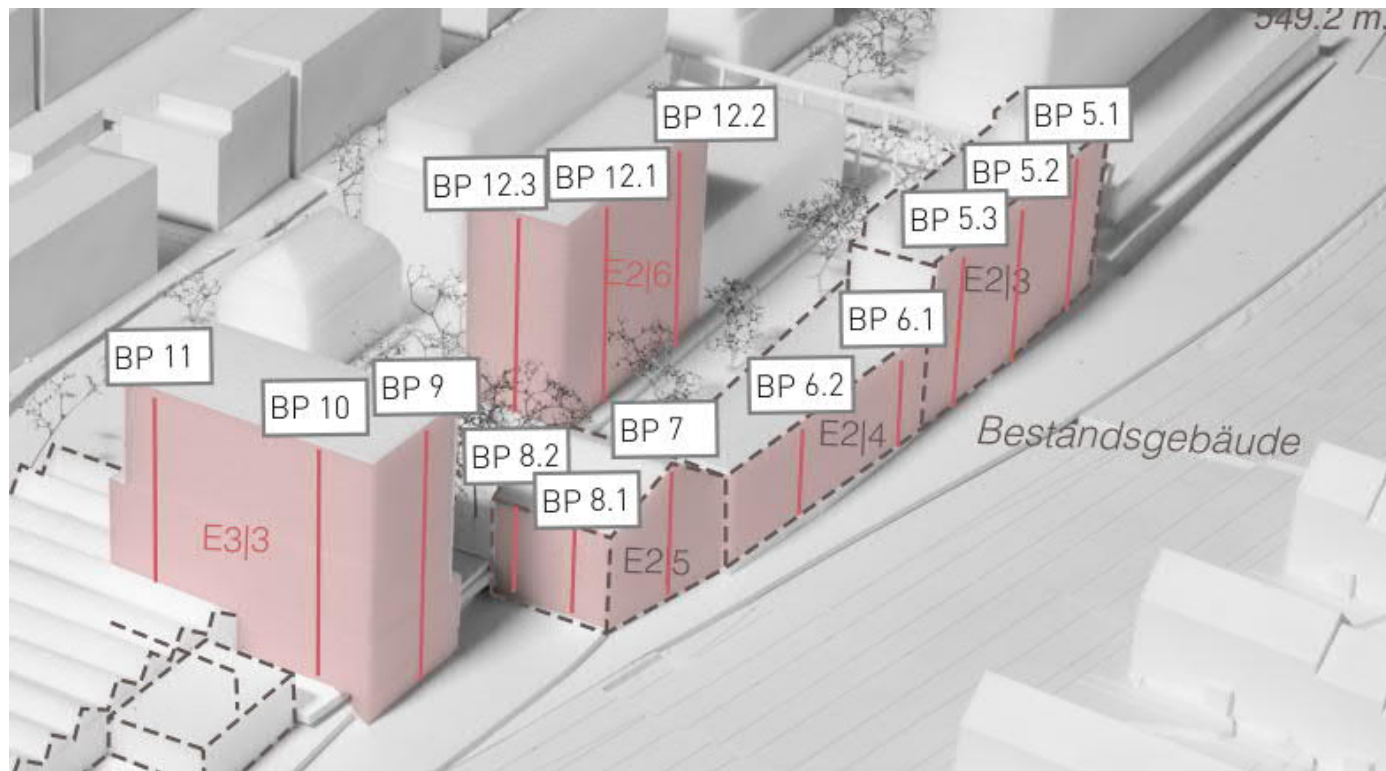
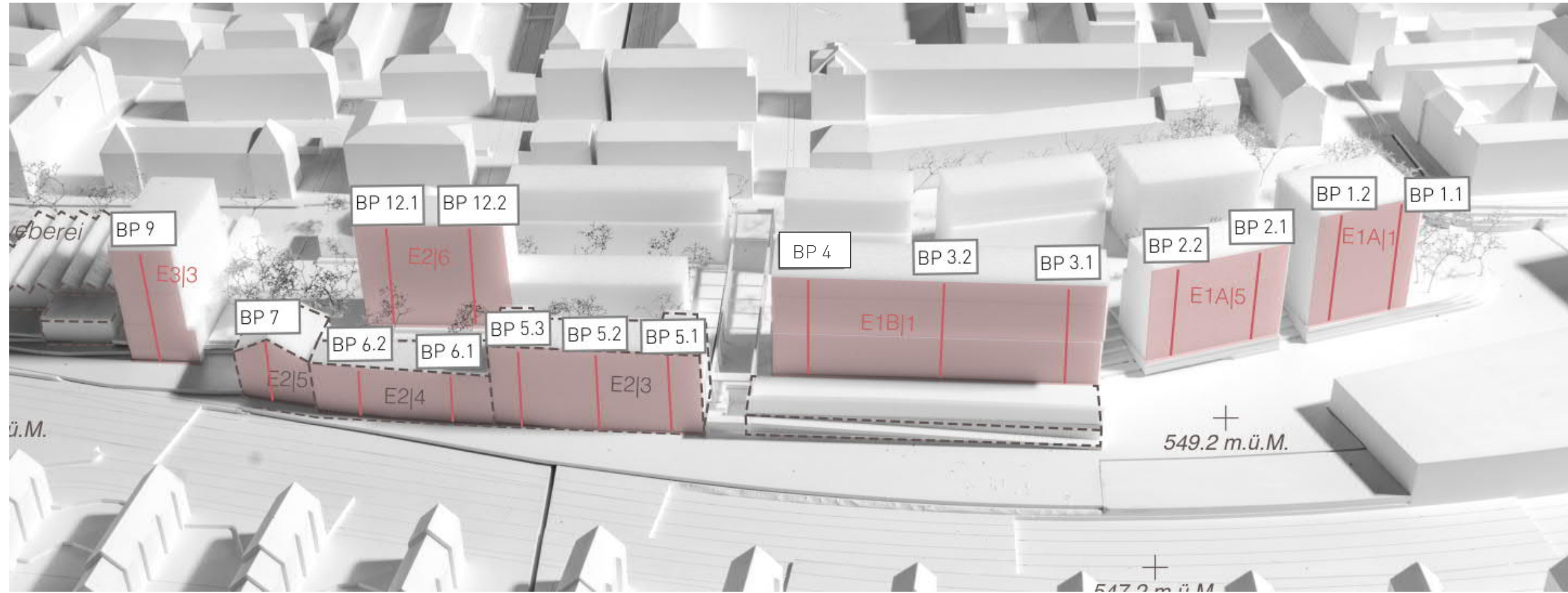
Markus Schwab
dipl. Physiker SIA
Geschäftsleiter / Partner



Dieter Fuchs
MSc ETH Zürich / dipl. Akustiker SGA

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

Beilagen 1 Übersicht Beurteilungspunkte
 2 Übersicht Beurteilungspegel



Übersicht Beurteilungspegel

Objekt: **Entwicklung WIFAG Areal Bern**
Auftrag: **Lärmgutachten**

Legende:

Grün:

IGW für die Wohnnutzung in ES III eingehalten

Rot:

IGW für die Wohnnutzung in der ES III überschritten

Bezeichnung Gebäude	Pos.	Stockwerk	Pegel Lr [dB(A)]		Überschreitungen IGW ES III		Überschreitungen IGW ES II	
			Tag	Nacht	Büronutzung tags	Wohnnutzung nachts	Büronutzung tags	Wohnnutzung nachts
E1A 1	BP 1.1	1.UG	37	34	0	0	0	0
		EG	46	42	0	0	0	0
		1.OG	49	45	0	0	0	0
		2.OG	51	47	0	0	0	0
		3.OG	53	50	0	0	0	0
		4.OG	55	51	0	0	0	1
		5.OG	55	52	0	0	0	2
		6.OG	55	52	0	0	0	2
		7.OG	55	52	0	0	0	2
	BP 1.2	1.UG	37	34	0	0	0	0
		EG	48	45	0	0	0	0
		1.OG	52	48	0	0	0	0
		2.OG	54	50	0	0	0	0
		3.OG	56	52	0	0	0	2
		4.OG	57	53	0	0	0	3
		5.OG	57	53	0	0	0	3
		6.OG	57	53	0	0	0	3
		7.OG	57	53	0	0	0	3
E1A 5	BP 2.1	1.UG	47	43	0	0	0	0
		EG	52	48	0	0	0	0
		1.OG	55	51	0	0	0	1
		2.OG	57	53	0	0	0	3
		3.OG	58	54	0	0	0	4
		4.OG	58	54	0	0	0	4
		5.OG	58	55	0	0	0	5
		6.OG	58	55	0	0	0	5
		7.OG	58	54	0	0	0	4
	BP 2.2	1.UG	49	45	0	0	0	0
		EG	54	50	0	0	0	0
		1.OG	57	53	0	0	0	3
		2.OG	59	55	0	0	0	5
		3.OG	59	56	0	1	0	6
		4.OG	59	56	0	1	0	6
		5.OG	59	56	0	1	0	6
		6.OG	59	56	0	1	0	6
		7.OG	59	55	0	0	0	5

Übersicht Beurteilungspegel

Objekt: **Entwicklung WIFAG Areal Bern**
 Auftrag: **Lärmgutachten**

Bezeichnung Gebäude	Pos.	Stockwerk	Pegel Lr (dB(A))		Überschreitungen IGW ES III		Überschreitungen IGW ES II	
			Tag	Nacht	Büronutzung tags	Wohnnutzung nachts	Büronutzung tags	Wohnnutzung nachts
E1B 1	BP 3.1	EG	53	49	0	0	0	0
		1.OG	60	56	0	1	0	6
		2.OG	61	58	0	3	0	8
		3.OG	61	58	0	3	0	8
		4.OG	61	58	0	3	0	8
		5.OG	61	58	0	3	0	8
		6.OG	61	57	0	2	0	7
		7.OG	61	57	0	2	0	7
	BP 3.2	EG	53	49	0	0	0	0
		1.OG	60	56	0	1	0	6
		2.OG	61	58	0	3	0	8
		3.OG	61	58	0	3	0	8
		4.OG	61	58	0	3	0	8
		5.OG	61	58	0	3	0	8
		6.OG	61	57	0	2	0	7
		7.OG	61	57	0	2	0	7
	BP 4	EG	54	50	0	0	0	0
		1.OG	61	57	0	2	0	7
		2.OG	62	58	0	3	0	8
		3.OG	62	58	0	3	0	8
		4.OG	62	58	0	3	0	8
		5.OG	61	58	0	3	0	8
		6.OG	61	57	0	2	0	7
		7.OG	61	57	0	2	0	7
E2 3	BP 5.1	1. UG	64	60	0	5	0	10
		EG	65	62	0	7	0	12
		1.OG	65	61	0	6	0	11
		2.OG	64	60	0	5	0	10
		3.OG	63	59	0	4	0	9
	BP 5.2	1. UG	65	62	0	7	0	12
		EG	66	62	0	7	1	12
		1.OG	65	61	0	6	0	11
		2.OG	64	60	0	5	0	10
	BP 5.3	3.OG	63	59	0	4	0	9
		1. UG	66	62	0	7	1	12
		EG	66	63	0	8	1	13
		1.OG	65	62	0	7	0	12
		2.OG	64	61	0	6	0	11
3.OG	63	59	0	4	0	9		

Übersicht Beurteilungspegel

Objekt: **Entwicklung WIFAG Areal Bern**
Auftrag: **Lärmgutachten**

Bezeichnung Gebäude	Pos.	Stockwerk	Pegel Lr (dB(A))		Überschreitungen IGW ES III		Überschreitungen IGW ES II	
			Tag	Nacht	Büronutzung tags	Wohnnutzung nachts	Büronutzung tags	Wohnnutzung nachts
E214	BP 6.1	1. UG	67	63	0	8	2	13
		EG	67	63	0	8	2	13
		1.OG	66	62	0	7	1	12
	BP 6.2	1. UG	68	64	0	9	3	14
		EG	67	64	0	9	2	14
		1.OG	66	62	0	7	1	12
E215	BP 7	1.UG	69	65	0	10	4	15
		EG	67	64	0	9	2	14
		DG	66	62	0	7	1	12
	BP 8.1	1.UG	65	61	0	6	0	11
		EG	65	62	0	7	0	12
		DG	64	60	0	5	0	10
	BP 8.2	1.UG	48	44	0	0	0	0
		EG	64	60	0	5	0	10
		DG	63	59	0	4	0	9
E313	BP 9	EG	66	62	0	7	1	12
		1.OG	65	62	0	7	0	12
		2.OG	65	61	0	6	0	11
		3.OG	64	60	0	5	0	10
		4.OG	63	60	0	5	0	10
		5.OG	63	59	0	4	0	9
		6.OG	62	58	0	3	0	8
		7.OG	61	58	0	3	0	8
	BP 10	8.OG	61	57	0	2	0	7
		EG	62	58	0	3	0	8
		1.OG	62	58	0	3	0	8
		2.OG	62	58	0	3	0	8
		3.OG	61	58	0	3	0	8
		4.OG	61	57	0	2	0	7
		5.OG	60	57	0	2	0	7
		6.OG	60	56	0	1	0	6
	BP 11	7.OG	59	55	0	0	0	5
		8.OG	58	55	0	0	0	5
		EG	-	-				
		1.OG	55	52	0	0	0	2
		2.OG	58	55	0	0	0	5
		3.OG	59	56	0	1	0	6
		4.OG	60	56	0	1	0	6
		5.OG	60	56	0	1	0	6
6.OG	59	56	0	1	0	6		
7.OG	59	55	0	0	0	5		
8.OG	58	55	0	0	0	5		

Übersicht Beurteilungspegel

Objekt: **Entwicklung WIFAG Areal Bern**

Auftrag: **Lärmgutachten**

Bezeichnung Gebäude	Pos.	Stockwerk	Pegel Lr (dB(A))		Überschreitungen IGW ES III		Überschreitungen IGW ES II	
			Tag	Nacht	Büronutzung tags	Wohnnutzung nachts	Büronutzung tags	Wohnnutzung nachts
E216	BP 12.1	EG	42	38	0	0	0	0
		1.OG	43	39	0	0	0	0
		2.OG	44	40	0	0	0	0
		3.OG	46	42	0	0	0	0
		4.OG	48	45	0	0	0	0
		5.OG	51	47	0	0	0	0
		6.OG	53	49	0	0	0	0
		7.OG	55	51	0	0	0	1
	8.OG	57	53	0	0	0	3	
	BP 12.2	EG	41	37	0	0	0	0
		1.OG	41	38	0	0	0	0
		2.OG	42	39	0	0	0	0
		3.OG	45	41	0	0	0	0
		4.OG	47	44	0	0	0	0
		5.OG	49	46	0	0	0	0
		6.OG	52	48	0	0	0	0
		7.OG	54	50	0	0	0	0
	8.OG	56	52	0	0	0	2	
	BP 12.3	EG	45	42	0	0	0	0
		1.OG	48	44	0	0	0	0
		2.OG	49	46	0	0	0	0
		3.OG	49	45	0	0	0	0
		4.OG	48	45	0	0	0	0
		5.OG	49	45	0	0	0	0
6.OG		50	46	0	0	0	0	
7.OG		51	47	0	0	0	0	
8.OG	52	48	0	0	0	0		