

BERICHT 1.1 - Immissionsschutz

Leistung: Schalltechnische Untersuchung (Schienenverkehrslärm)
Objekt: Erweiterung Montagehalle Stadler Pankow
Lessingstraße 102
13158 Berlin
Auftraggeber: Stahl + Verbundbau GmbH
Katharinenstraße 8
10711 Berlin
Bauherr: Stadler Pankow GmbH
Lessingstraße 102
13158 Berlin
Auftrags-Nummer: 19055 - B1.1
Datum: Potsdam, 14. Februar 2020
erstellt durch:


Dipl.-Ing. (FH) Jens-Herrmann Ritter


Dipl.-Ing. (FH) Hendrik Ilgner

Dieser Nachweis umfasst 16 Seiten inklusive Anlagen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Verwendete Unterlagen, Normen, Richtlinien, Literatur und Programme	4
3.	Anforderungen	5
4.	Berechnungsgrundlagen der Untersuchung.....	6
4.1.	Vorbemerkung.....	6
4.2.	Schienenfahrzeuge gemäß Schall 03	6
4.3.	Randbedingungen gemäß Schall 03.....	7
4.4.	Unimog - Fahrzeug.....	8
4.5.	Bewegungshäufigkeiten	9
5.	Ergebnisse.....	11
5.1.	Vorbemerkung.....	11
5.2.	Gegenüberstellung Ist-Zustand und Umplanung (V1).....	11
5.3.	Gegenüberstellung Ist-Zustand und Umplanung (V2).....	12
5.4.	Zusammenfassung der Ergebnisse	12

1. Aufgabenstellung

Die Firma Stadler Pankow GmbH produziert Schienenfahrzeuge und plant auf dem Betriebsgelände in Berlin die Erweiterung der Montagehalle. In diesem Zusammenhang sollen auch die Gleisanlagen umgebaut und erweitert werden.

Auftragsgemäß soll für die Vorprüfung einer Umweltverträglichkeitsprüfung die schalltechnische Auswirkung infolge der geplanten geänderten Gleisanlagen ermittelt werden.

Folgende Leistungen werden erbracht:

- Beschreibung von Immissionsrichtwerte bzw. Immissionsgrenzwerten
- Berechnung von Beurteilungspegeln für die Varianten:
 - Ist-Zustand
 - Neuplanung der Gleisanlagen
- Gegenüberstellung der Ergebnisse

Für die Betrachtung werden die aktuell vorliegenden planerischen Festlegungen des Architekten zugrunde gelegt. Es gilt der dokumentierte Planungsstand.

Die vorgenommenen Betrachtungen berücksichtigten ausdrücklich nur die Umplanung der Gleisanlage ohne den geplanten Neubau. Die geplante bauliche Erweiterung der Montagehalle wird mit einem separaten Nachweis betrachtet.

Unabhängig der in diesem Bericht dargestellten Beurteilungspegel wird für den Gewerbebetrieb der Nachweis nach TA Lärm geführt. Der Nachweis wird separat erstellt und berücksichtigt alle zusätzlichen gewerblichen Geräuschquellen (z. B. Gebäudeabstrahlungen, haustechnische Anlagen im Außenbereich und Lkw-Fahrten).

Im vorliegenden Bericht B1.1 wurde redaktionelle Änderungen eingearbeitet.

2. **Verwendete Unterlagen, Normen, Richtlinien, Literatur und Programme**

- /1/ Planunterlagen der **Genehmigungsplanung** als pdf-Dateien von der Stahl und Verbundbau GmbH, Katharinenstraße 8 in 10711 Berlin per E-Mail vom 18. Juli 2019
- /2/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 21. Juni 1990 zuletzt geändert am 18. Dezember 2014, in Kraft getreten am 1. Januar 2018
- /3/ Anlage 2 (zu § 4) Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (**Schall 03**) der Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) in Kraft getreten am 6. Juli 2013
- /4/ 6. „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“ (technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm TA Lärm) vom 9. Juni 2017
- /5/ Schriftverkehr zur Korrektur des redaktionellen Fehlers beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit vom 07. Juli 2017
- /6/ RLS90:1990-08, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen
- /7/ DIN ISO 9613-2:1999-10 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren“
- /8/ Berechnungsprogramm CadnaA von der Firma Datakustik GmbH Version 2019 MR 2 (32 Bit) (build: 173.4950)

3. Anforderungen

Für die Gegenüberstellung der Ergebnisse bzw. als Grundlagen für eine schalltechnische Beurteilung wird die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) herangezogen.

Die 16. BImSchV wird hier berücksichtigt, da sie anzuwenden ist wenn Schienenwegen neu gebaut werden oder eine wesentliche Änderung vorgenommen wird. Im vorliegenden Fall kann die Umplanung der Gleisanlagen als wesentliche Änderung angesehen werden, da die Schienenwege um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert werden.

Nach den vorliegenden Unterlagen bzw. für eine ungünstige Betrachtung sind die nächstgelegenen schutzbedürftigen Immissionsorte der Gebietseinstufung „reines Wohngebiet“ (WR) und "Kleinsiedlungsgebiet" (WS) zuzuordnen.

Folgende Immissionsgrenzwerte sind für Gebiete nach der 16. BImSchV einzuhalten.

Immissionsorte	Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV	
	Tags $L_{IGW, tags}$ (06:00 - 22:00 Uhr)	Nachts $L_{IGW, nachts}$ (22:00 - 06:00 Uhr)
„reines Wohngebiet“ (WA) und „Kleinsiedlungsgebiet“ (WS)	59 dB(A)	49 dB(A)

Die Nutzung der zu prüfenden Gleisanlagen wird betriebsbedingt nur während des Tageszeitraums stattfinden. Aus diesem Grund ist nur der Immissionsgrenzwert von $L_{IGW} = 59 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen.

Weitere Anforderungen, die gegebenenfalls im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu berücksichtigen sind, werden nicht betrachtet.

4. Berechnungsgrundlagen der Untersuchung

4.1. Vorbemerkung

Für die Vorprüfung zur Umweltverträglichkeitsprüfung werden Verkehrsbewegungen auf den Gleisanlagen in Rücksprache mit den Bauherren als Berechnungsgrundlage angenommen.

Im vorliegenden Bericht werden alle relevanten Berechnungsgrundlagen benannt und dargestellt. Auf eine detaillierte Darstellung der einzelnen Berechnungsschritte bzw. Berechnungstabellen wird auf Grund des Umfangs verzichtet. Die entsprechenden Tabellen können auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.

4.2. Schienenfahrzeuge gemäß Schall 03

Für die Ermittlung der Emissionspegel der einzelnen Geräuschquellen werden für die Schienenfahrzeuge folgende Grundlagen herangezogen.

Die von der Firma Stadler Pankow GmbH produzierten Schienenfahrzeuge werden nach der Schall 03 der Fahrzeugkategorie Fz 5 (E-Triebzug und S-Bahn) zugeordnet. Diese Kategorie entspricht überwiegend den gefertigten Schienenfahrzeugen.

Auf dem Betriebsgelände werden die neu produzierten Schienenfahrzeuge (Fz 5) ausschließlich durch einen Unimog bewegt. Die Aggregat- und Antriebsgeräusche sind daher nicht vorhanden. Die aerodynamischen Geräusche sind aufgrund der zulässigen Geschwindigkeit zu vernachlässigen. Als Emissionsquelle für die neuen Schienenfahrzeuge sind dementsprechend nur die Rollgeräusche zu berücksichtigen.

Der Abtransport der neuen Schienenfahrzeuge (Fz 5) zum Betriebsgelände in Velten erfolgt über eine Diesellok. Für die Emissionsquellen der Diesellok werden gemäß Schall 03 alle Teilquellen der Fahrzeugkategorie Fz 8 (V-Lok) berücksichtigt.

Nachfolgende Berechnungsgrundlagen werden gemäß Schall 03 berücksichtigt.

Teilquelle	Differenz zum Gesamtpegel α_A in den Oktavband-Mittenfrequenzen f in [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Fz 5: E-Triebzug und S-Bahn ($n_{Achs,0} = 10$) - Radaufsatz mit WSB								
Rollgeräusche - Schienenrauheit	-50	-40	-24	-8	-3	-6	-11	-30
	$\alpha_A = 71$ dB							
Rollgeräusche - Radrauheit	-50	-40	-25	-9	-4	-4	-11	-23
	$\alpha_A = 60$ dB							

Tabelle 1: Relevante Kennwerte Fz 5 gemäß Schall 03

Teilquelle	Differenz zum Gesamtpegel α_A in den Oktavband-Mittenfrequenzen f in [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Fz 8: V-Lok ($n_{\text{Achse},0} = 4$)								
Rollgeräusche - Schienenrauheit	-50	-40	-24	-8	-3	-6	-11	-30
	$\alpha_A = 67$ dB							
Rollgeräusche - Radrauheit	-40	-30	-22	-9	-3	-5	-15	-27
	$\alpha_A = 71$ dB							
Aerodynamische Geräusche – Quellhöhe: 4 m	-24	-20	-14	-13	-6	-4	-7	-14
	$\alpha_A = 40$ dB							
Aerodynamische Geräusche – Quellhöhe: 0 m	-15	-8	-6	-6	-8	-14	-21	-32
	$\alpha_A = 40$ dB							
Aggregat- geräusche – Quellhöhe: 4 m	-44	-17	-10	-5	-5	-7	-13	-20
	$\alpha_A = 60$ dB							
Antriebs- geräusche – Quellhöhe: 4 m	-12	-5	-4	-8	-12	-20	-30	-30
	$\alpha_A = 47$ dB							
Antriebs- geräusche – Quellhöhe: 0 m	-25	-16	-9	-5	-5	-8	-12	-20
	$\alpha_A = 62$ dB							

Tabelle 2: Relevante Kennwerte Fz 8 gemäß Schall 03

4.3. Randbedingungen gemäß Schall 03

4.3.1. Achsen

Für die von der Firma Stadler Pankow GmbH produzierten Schienenfahrzeuge (Fz 5) wird für eine ungünstige Betrachtung die Achszahl gemäß Schall 03, Abschnitt 4.1 mit $n_{\text{Achse}} = 12$ berücksichtigt.

Für die Dieselloks (Fz 8) wird die Bezugsanzahl der Achsen gemäß Schall 03, Abschnitt 4.1 berücksichtigt.

4.3.2. Geschwindigkeit

Auf dem Betriebsgelände gilt für die Rangierbewegungen eine zulässige Streckengeschwindigkeit von $v = 10$ km/h. Für die Bestimmung der Emissionspegel wird daher der Einfluss der Geschwindigkeit gemäß Schall 03, Abschnitt 4.3 mit dem Wert von $V_{\text{Fz}} = 10$ km/h bestimmt.

Für die berücksichtigte Strecke außerhalb des Gewerbegebietes wird für die Bestimmung der Emissionspegel der Einfluss der Geschwindigkeit mit dem Wert $V_{Fz} = 30 \text{ km/h}$ angesetzt.

4.3.3. Fahrbahnarten

Für das Betriebsgelände sowie für das gesamte Gewerbegebiet wird von einer Fahrbahnart „Feste Fahrbahn“ ausgegangen. Für die Bestimmung der Emissionspegel werden daher die Pegelkorrekturen c_1 gemäß Schall 03, Abschnitt 4.4 berücksichtigt.

Für die weitere Strecke wird die Fahrbahnart „Schwellengleis“ berücksichtigt.

4.3.4. Auffälligkeit von Eisenbahngeräuschen

Die mögliche Ton-, Impuls- oder informationshaltigen Geräusche von Teilstrecken werden mit dem frequenzunabhängigen Zuschlag K_L gemäß Schall 03, Abschnitt 4.9 berücksichtigt.

Für eine immissionstechnische Betrachtung wird die Pegelkorrektur K_L nach Tabelle 11 für sonstige Geräusche „Auflaufstöße“ mit $K_L = 3 \text{ dB}$ berücksichtigt. Für eine ungünstige Betrachtung wird dieser Zuschlag für alle Emissionsquellen auf der Fläche des Gewerbegebietes angesetzt.

4.4. Unimog - Fahrzeug

Für die Rangierfahrten der Schienenfahrzeuge auf dem Betriebsgelände wird ein Unimog-Fahrzeug berücksichtigt.

Der Unimog wird im Rahmen der Prognoseberechnung als LKW betrachtet. Als Fahrweg wird der Schienenweg angesetzt.

Die Ermittlungen des Verkehrs der Lkw-Fahrten erfolgt als durchgehender Fahrverkehr gemäß RLS-90. Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit mindestens jedoch mit $v = 30 \text{ km/h}$ auszugehen. Zusätzlich sind Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS-90 zu berücksichtigen. Der Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu:

$$L_{w,r,1} = L_{m,E} + 10 \lg(l) + 19,2 \text{ dB(A)}$$

Dabei ist l die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von $19,2 \text{ dB(A)}$ resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen ($L_{m,E}$: Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse $\Leftrightarrow L_{w,r,1}$: Schalleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

Weitere Fahrbewegungen des Unimogs auf dem Betriebsgelände werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht betrachtet. Diese werden jedoch im Immissionsschutznachweis nach TA Lärm berücksichtigt.

4.5. Bewegungshäufigkeiten

4.5.1. Ist-Zustand

Aus der Montagehalle im Bestand führt ein Gleiskörper auf das Betriebsgelände. Auf dem Betriebsgelände erweitert sich die Gleisanlage auf zwei Gleiskörper auf denen Schienenfahrzeuge zwischengeparkt werden können.

Für eine ungünstige Betrachtung wird davon ausgegangen, dass an einem Tag zwei Züge bewegt und abtransportiert werden. Nachfolgende Bewegungen werden in der Prognoseberechnung des Ist-Zustandes berücksichtigt:

- 2 Rangierfahrten von neuen Schienenfahrzeugen (Fz 5)
- 2 Rangierfahrten vom Fahrzeug Unimog
- 2 Anfahrten Diesellok (Fz 8)
- 2 Abfahrten Diesellok mit neuen Schienenfahrzeugen (Fz 5 + Fz 8)

Die genaue Lage der einzelnen Teilquellen können der Anlage entnommen werden.

4.5.2. Umplanung Gleisanlagen – Variante 1

Die Umplanung der Gleisanlage sieht drei neue Gleiskörper vor. Die bestehenden Gleiskörper werden teilweise zurückgebaut. Die zwei Gleisabschnitte die von der Bestandsstrecke erhalten bleiben, werden weiterhin zum zwischenparken von Schienenfahrzeugen genutzt.

Für eine ungünstige Betrachtung wird davon ausgegangen, dass an einem Tag drei Züge bewegt und abtransportiert werden. Nachfolgende Bewegungen werden in der Prognoseberechnung der geplanten Gleisanlage berücksichtigt:

- 2 Rangierfahrten von neuen Schienenfahrzeugen (Fz 5)
- 2 Rangierfahrten vom Fahrzeug Unimog
- 3 Anfahrten Diesellok (Fz 8)
- 3 Abfahrten Diesellok mit neuen Schienenfahrzeugen (Fz 5 + Fz 8)

Die genaue Lage der einzelnen Teilquellen können der Anlage entnommen werden.

4.5.3. Umplanung Gleisanlagen – Variante 2

Die Bewegungen die durch den Ansatz der Variante 1 resultieren sind als sehr ungünstig anzusehen. Im Regelbetrieb ist weiterhin ein Abtransport von zwei Schienenfahrzeugen als realistisch anzusehen. Aus diesem Grund wird zusätzlich bzw. informativ die Umplanung der Gleisanlage mit dem Ansatz, dass an einem Tag zwei Züge bewegt und abtransportiert werden betrachtet und berechnet.

5. Ergebnisse

5.1. Vorbemerkung

In den nachfolgenden Abschnitten werden die berechneten Beurteilungspegel tabellarisch zusammengefasst und gegenübergestellt.

Die genaue Lage der Immissionsorte sowie der Emissionsquellen können der Anlage entnommen werden.

5.2. Gegenüberstellung Ist-Zustand und Umplanung (V1)

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse des Ist-Zustands (2 Züge) und der Umplanung - Variante 1 (3 Züge) dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle werden, auf Grund des Umfangs, für ausgewählte Immissionsorte die berechneten Beurteilungspegel dargestellt. Die betrachteten Immissionsorten sind, gebiet- und stockwerksbezogen, die schalltechnisch ungünstigsten Immissionsorte. Das bedeutet, dass bei allen anderen Immissionsorten geringere Beurteilungspegel vorherrschen.

IO	Straßenabschnitt	Höhe	Ist-Zustand 2 Züge L _r in dB(A)	Neu Variante 1 3 Züge L _r in dB(A)	ΔL _r	16. BImSchV L _{IGW} in dB(A)
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	23.2	25.8	+ 2.6	59
2	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	24.9	19.8	- 5.1	
3	Dannenwalder Weg 74	≈ 12 m	31.4	29.4	- 2.0	
4	Dannenwalder Weg 92	≈ 36 m	32.0	32.1	+ 0.1	
5	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m	33.3	33.7	+0.4	
6	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m	30.0	31.4	+ 1.4	
7	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m	30.1	32.1	+ 1.0	
8	Dannenwalder Weg 170 ²⁾	≈ 9 m	45.3	47.1	+ 1.8	
9	Lessingstraße 64 ²⁾	≈ 9 m	41.4	43.1	+ 1.7	

1) Annahme, mittlere Höhe für eine stehende Person

2) Umplanung des Betriebsgeländes hat keinen Einfluss, Einfluss entsteht ausschließlich durch Mehrverkehr

5.3. Gegenüberstellung Ist-Zustand und Umplanung (V2)

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse des Ist-Zustands (2 Züge) und der Umplanung - Variante 2 (2 Züge) dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle werden auf Grund des Umfangs für ausgewählte Immissionsorte die berechneten Beurteilungspegel dargestellt. Die betrachteten Immissionsorten sind, gebiet- und stockwerksbezogen, die schalltechnisch ungünstigsten Immissionsorte. Das bedeutet, dass bei allen anderen Immissionsorten geringere Beurteilungspegel vorherrschen.

IO	Straßenabschnitt	Höhe	Ist-Zustand 2 Züge	Neu Variante 2 2 Züge	ΔL_r	16. BImSchV L_{IGW} in dB(A)
1	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	23.2	24.0	+ 0.8	59
2	Kleingärten (südwestlich)	1,6 m ¹⁾	24.9	17.1	- 7.8	
3	Dannenwalder Weg 74	≈ 12 m	31.4	26.8	- 4.6	
4	Dannenwalder Weg 92	≈ 36 m	32.0	29.9	- 0.1	
5	Dannenwalder Weg 110	≈ 12 m	33.3	31.0	-2.3	
6	Dannenwalder Weg 134	≈ 12 m	30.0	29.2	- 0.8	
7	Dannenwalder Weg 136	≈ 24 m	30.1	30.0	- 0.1	
8	Dannenwalder Weg 170	≈ 9 m	45.3	45.3	0	
9	Lessingstraße 64	≈ 9 m	41.4	41.4	0	

1) Annahme, mittlere Höhe für eine stehende Person

5.4. Zusammenfassung der Ergebnisse

Durch die Umplanung der Gleisanlagen auf dem Betriebsgelände der Firma Stadler Pankow GmbH und dem angenommenen zusätzlichen Verkehr wird an allen betrachteten Immissionsorten der Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV mit $L_{IGW} = 59$ dB(A) um mindestens $\Delta L = 11,9$ dB(A) unterschritten.

Am ungünstigen Immissionsort IO 1 ergibt sich im Vergleich zwischen dem Ist-Zustand und der Neuplanung (Variante 1) rechnerisch eine Erhöhung um $\Delta L = + 2,6$ dB(A).

Die Pegelerhöhung von $\Delta L = + 1,8$ dB(A) an den Immissionsorten IO 8 und IO 9 beruht allein durch den angenommenen zusätzlichen Verkehr. Die Umplanung der Gleisanlage auf dem Betriebsgelände der Firma Stadler Pankow GmbH hat hier rechnerisch keinen Einfluss.

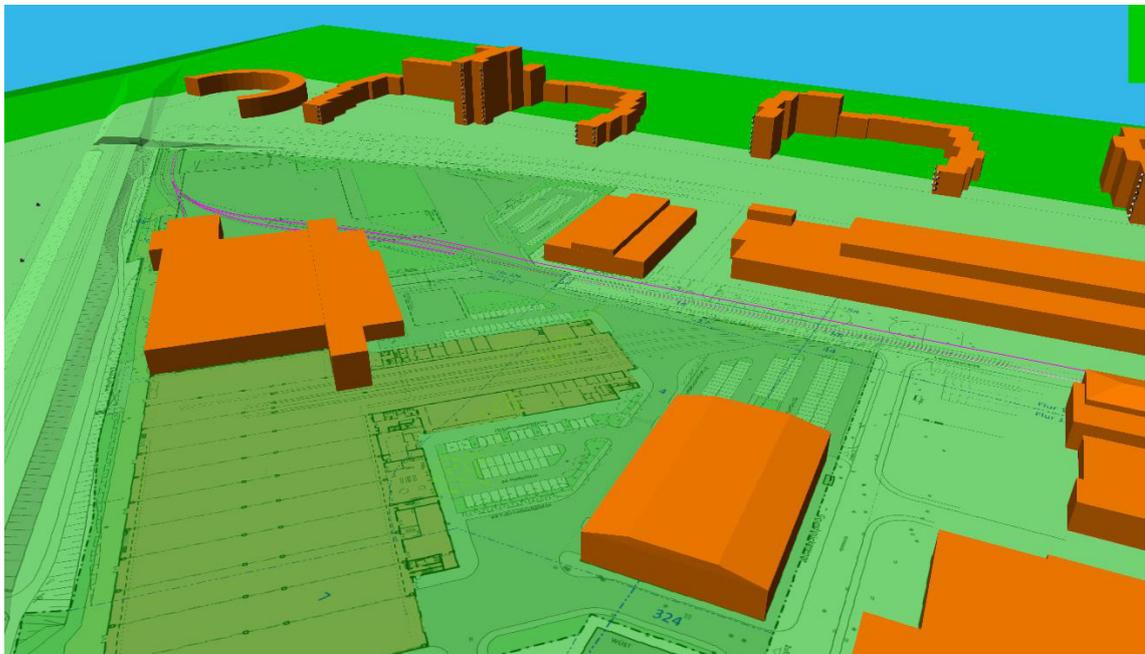
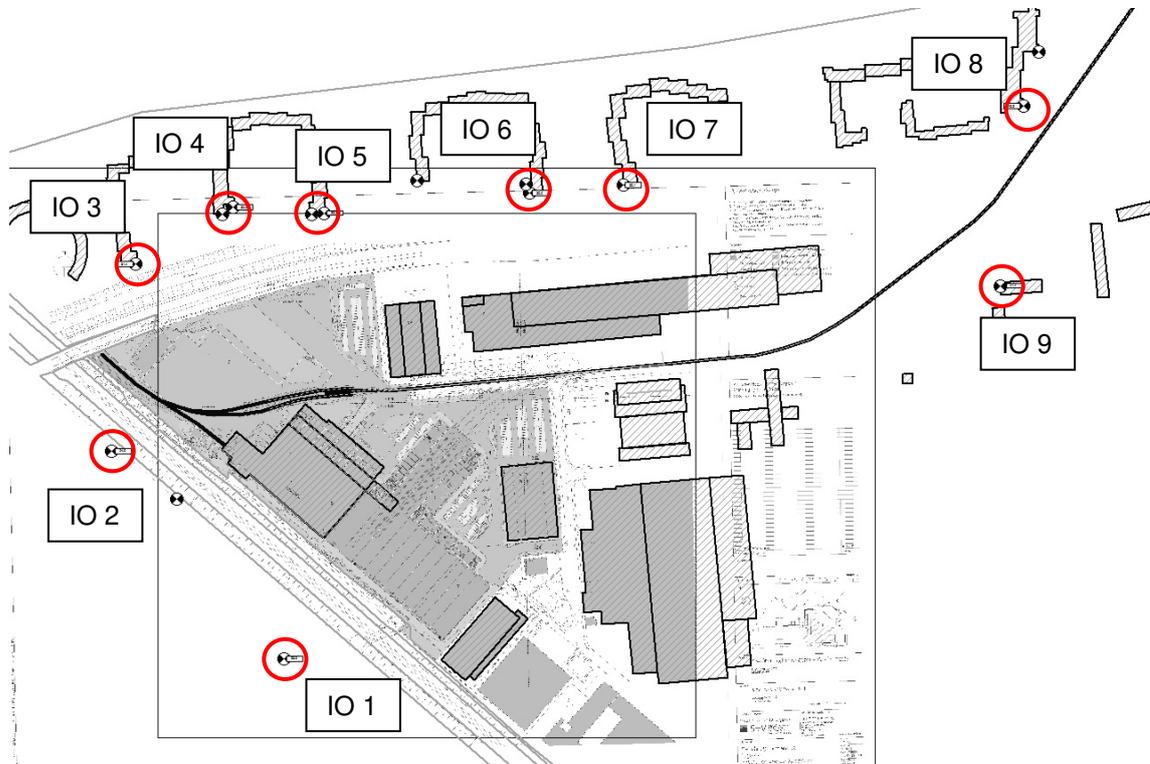
Anlage

Berechnungsmodelle

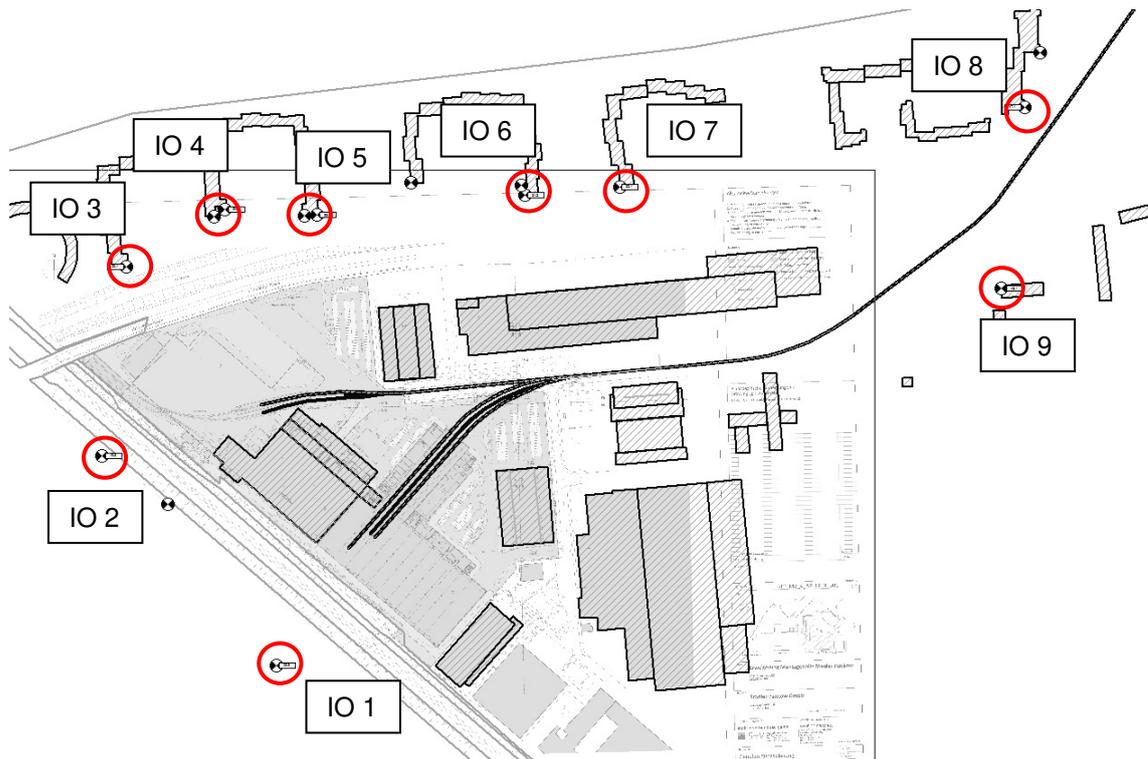
Immissionsorte

Teilquellen

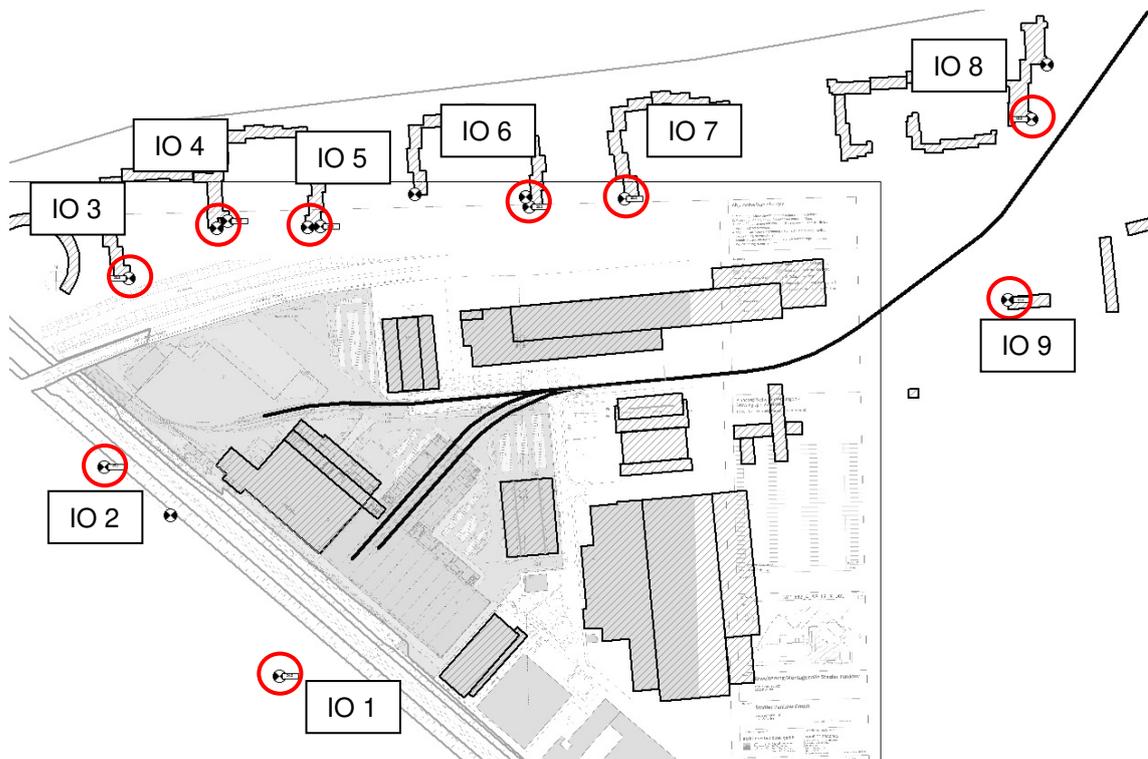
Berechnungsmodell Ist-Zustand



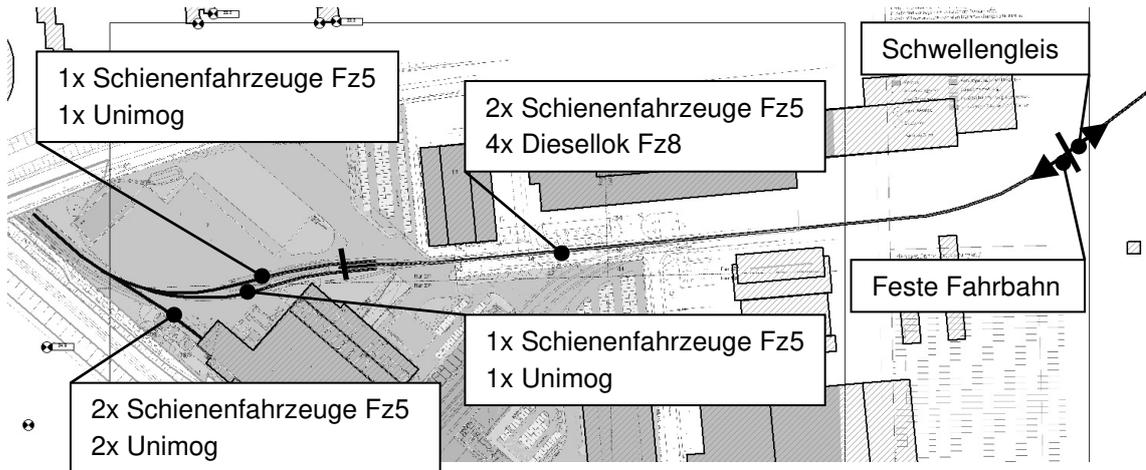
Berechnungsmodell Neu – Variante 1



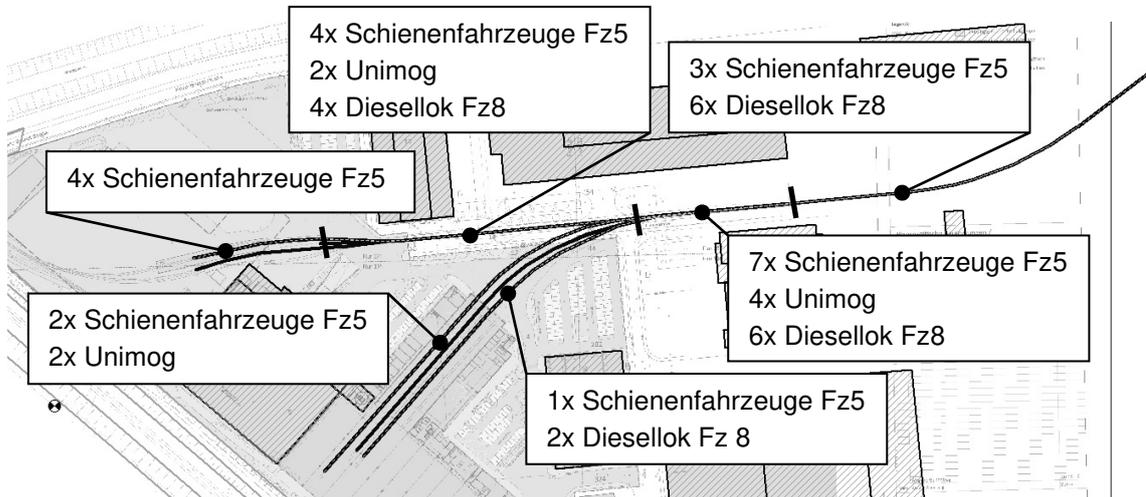
Berechnungsmodell Neu – Variante 2



Teilquellen – Ist-Zustand



Teilquellen - Umplanung (Variante 1)



Teilquellen- Umplanung (Variante 2)

