

**Einwohnergemeinde Cham
Planung und Hochbau
Dorfplatz 6 / Postfach
6330 Cham**

**KANTONSSCHULE ALLMENDHOF / RÖHRLIBERG
TEILÄNDERUNG ZONENPLAN GEMEINDE CHAM**

Lärm- und Geruchsgutachten

(1831 / 26. September 2018)

INGENIEURBÜRO BEAT SÄGESSER • UMWELTPLANUNG UND LÄRMSCHUTZ

Inhaltsverzeichnis	Seite
Zusammenfassung	2
Allgemeines	2
Strassenlärm.....	2
Gewerbelärm.....	2
Beurteilung Lärm	2
Geruchsbelästigung / Mindestabstand	2
1. Allgemeines	3
1.1. Ausgangslage und Auftrag	3
1.2. Überblick.....	3
1.3. Randbedingungen Lärm	4
1.4. Randbedingungen Geruch.....	4
2. Strassenlärm.....	4
2.1. Emissionen Autobahn.....	4
2.2. Immissionen Autobahn	5
2.3. Immissionen übrige Strassen.....	5
2.4. Totale Strassenlärmbelastung / Beurteilung.....	5
3. Gewerbelärm.....	6
3.1. Emissionen	6
3.2. Immissionen.....	6
3.3. Ergebnisse und Beurteilung.....	6
4. Geruchsbelästigung	7
4.1. Vorgehen und Berechnung.....	7
4.2. Ergebnisse und Beurteilung.....	7
5. Beilagenverzeichnis	7

Zusammenfassung

Allgemeines

Auf dem Areal Allmendhof / Röhrliberg in der Gemeinde Cham soll eine neue kantonale Mittelschule realisiert werden. Als Grundlage für die Umzonung des Areals in die Zone OelB (Empfindlichkeitsstufe ES III) ist ein Lärm- und Geruchsgutachten erforderlich.

Strassenlärm

Das Areal Allmendhof / Röhrliberg ist - wenn auch in relativ grosser Distanz - durch den Lärm der Autobahn A4 und den Lärm der zukünftigen Umfahrung Cham Hünenberg (UCH) belastet. Die Berechnung anhand der Verkehrsdaten für 2030 ergibt im Zeitraum tags eine totale Strassenlärmbelastung von maximal 56 dB(A). Der massgebende Planungswert der ES III von 60 dB(A) ist klar unterschritten.

Gewerbelärm

Der Landwirtschaftsbetrieb Zimmermann liegt 120 bis 250 Meter vom Areal Allmendhof / Röhrliberg entfernt. Die Modellberechnung ergibt eine Gewerbelärbelastung von maximal 52 dB(A) im Zeitraum tags. Der massgebende Planungswert der ES III von 60 dB(A) ist mit erheblicher Reserve unterschritten.

Lärmschutzmassnahmen

Auf dem Areal Allmendhof / Röhrliberg sind die Planungswerte sowohl beim Strassenlärm als auch beim Gewerbelärm deutlich unterschritten. Damit sind die Vorgaben der Lärmschutzverordnung für die Ausscheidung neuer Bauzonen (LSV Art. 29) eingehalten. Aus lärmrechtlicher Sicht sind keine planerischen oder gestalterischen Massnahmen erforderlich.

Geruchsbelästigung / Mindestabstand

Die Geruchsemissionen des benachbarten Landwirtschaftsbetriebs Zimmermann werden durch den Rinderstall bestimmt. Der aktuelle Bestand liegt bei 158 Tieren (Stand 1. Jan. 2018). Die Berechnung gemäss FAT-Richtlinie 476 ergibt einen Mindestabstand von 81 m gegenüber Wohnzonen. Der effektive Abstand bis zum exponiertesten Punkt des Areals Allmendhof / Röhrliberg beträgt 125 m. Der Mindestabstand von 81 m ist deutlich überschritten. Die Vorgaben der FAT-Richtlinie sind eingehalten.

1. Allgemeines

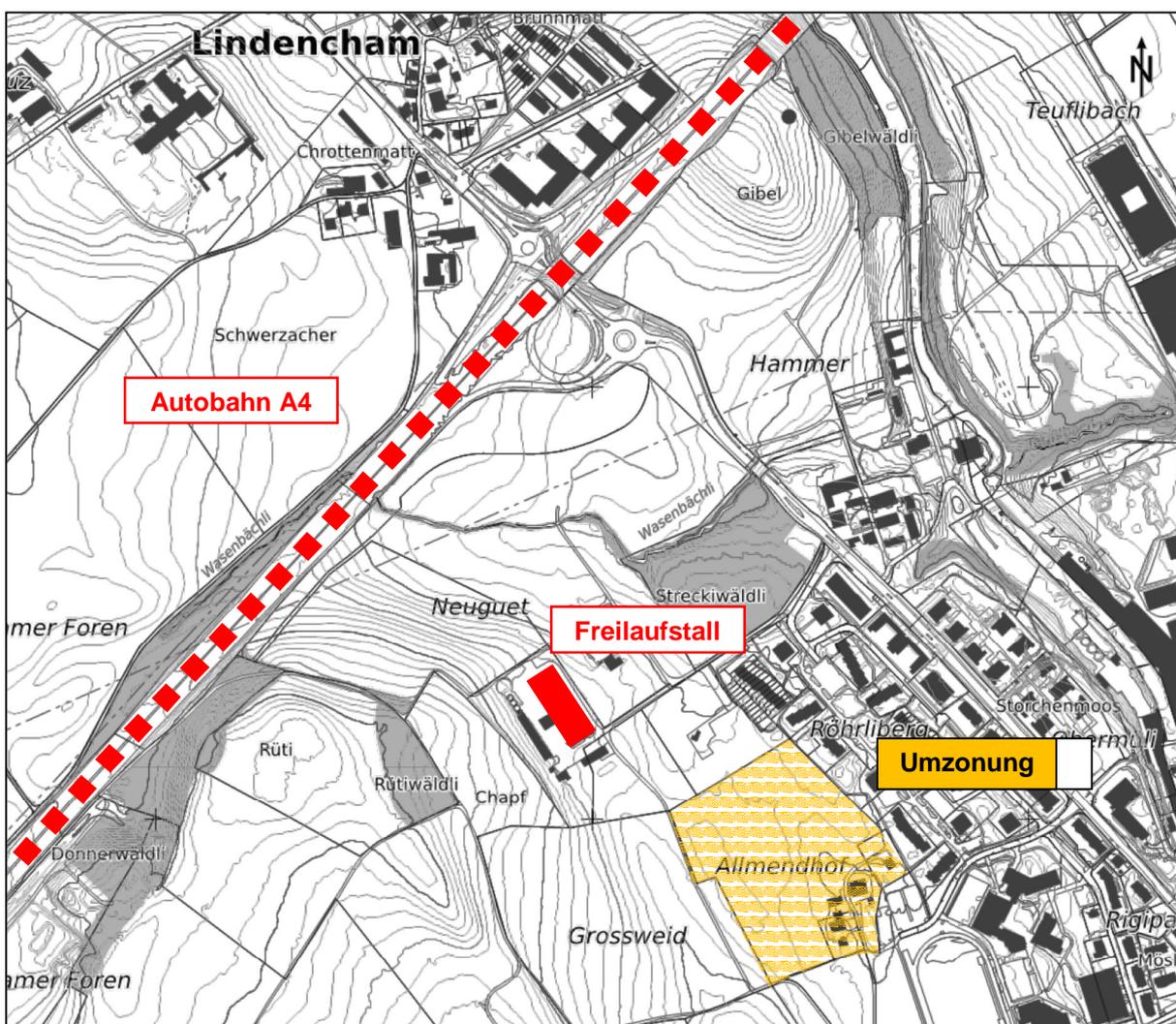
1.1. Ausgangslage und Auftrag

Auf dem Areal Allmendhof / Röhrliberg in der Gemeinde Cham soll eine neue kantonale Mittelschule realisiert werden. Die raumplanerischen Voraussetzungen werden mit einer Umzonung in die Zone des Öffentlichen Interesses für Bauten und Anlagen OeIB geschaffen.

Im Rahmen der kantonalen Vorprüfung für die erforderliche Teiländerung des Zonenplans verlangt die Baudirektion ein Lärmgutachten (Machbarkeitsnachweis). Zudem wird in einer Einwendung gegen die Umzonung die Abklärung der Lärm- und Geruchssituation bzgl. des benachbarten Landwirtschaftsbetriebs Zimmermann gefordert. Der Auftrag besteht darin, ein Lärm- und Geruchsgutachten für die geplante Umzonung zu erstellen.

1.2. Überblick

Das Areal Allmendhof / Röhrliberg liegt rund 150 m vom Landwirtschaftsbetrieb Zimmermann entfernt. Der Abstand zur Autobahn A4: Blegi - Lindencham - Rütihof beträgt rund 500 m.



1.3. Randbedingungen Lärm

Gemäss Lärmschutzverordnung (LSV Art. 29) dürfen neue Bauzonen für Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen nur in Gebieten ausgeschieden werden, in denen die Planungswerte eingehalten sind oder durch geeignete Massnahmen eingehalten werden können. Dabei ist der Strassenlärm und der Lärm des Landwirtschaftsbetriebs (Gewerbelärm) getrennt zu ermitteln und zu beurteilen.

Für die neue Zone des Öffentlichen Interesses für Bauten und Anlagen (OeIB) ist die Empfindlichkeitsstufe ES III vorgesehen. Der Planungswert der ES III liegt im Zeitraum tags bei 60 dB(A). Der Zeitraum nachts ist nicht massgebend, da in der geplanten Mittelschule im Zeitraum nachts (Strassenlärm 22 bis 6 Uhr / Gewerbelärm 19 bis 7 Uhr) kein regelmässiger Aufenthalt von Personen zu erwarten ist.

1.4. Randbedingungen Geruch

Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT) hat in ihrem Bericht 476 die Mindestabstände zwischen Landwirtschaftsbetrieben und bewohnten Zonen geregelt. Da die geruchsmässigen Anforderungen von Schulräumen mit denjenigen von Wohnräumen vergleichbar sind, können diese Mindestabstände auch für die Beurteilung des Areals Allmendhof / Röhrliberg angewandt werden.

2. Strassenlärm

2.1. Emissionen Autobahn

Im kantonalen Gesamtverkehrsmodell (GVM) für das Jahr 2030 werden für die Autobahn A4 die folgenden Verkehrsmengen prognostiziert (durchschnittlicher täglicher Verkehr, DTV):

Verzweigung Blegi - Anschluss Lindencham	108'000
Bereich Anschluss Lindencham	86'000
Anschluss Lindencham - Verzweigung Rütihof	103'000

Die Lärmberechnung erfolgt durchgehend mit einem DTV von 108'000 Fahrzeugen und mit der signalisierten Höchstgeschwindigkeit (Vereinfachung im Bereich des Anschlusses / sichere Seite). Die Höchstgeschwindigkeit beträgt auf dem ganzen Autobahnabschnitt, welcher für die Umzonung relevant ist, 100 km/h.

Das Bundesamt für Strassen (ASTRA) weist in seinen Emissionsdaten einen N2-Anteil von 12.8 % tags und von 12.2 % nachts aus. Die effektiven Belastungen sind gemäss Prognose im GVM deutlich tiefer. Für die Berechnung werden die ASTRA-Daten übernommen. Auch dieser Ansatz liegt für die Beurteilung auf der sicheren Seite.

Die Stundenprozentwert alpha von 5.8 % tags bzw. 0.9 % nachts in den ASTRA-Daten entsprechen den LSV-Richtwerten. Sie werden - ebenso wie die Wirkung von -3 dB(A) für den lärmindernden Belag PA8 im Jahr 2030 - für die Emissionsberechnung übernommen. Mit diesen Angaben resultieren Emissionen von 90.2 dB(A) im Zeitraum tags und 82.0 dB(A) im Zeitraum nachts.

2.2. Immissionen Autobahn

Die Berechnung der Immissionen erfolgt mit dem Modell Stl86+. Dabei werden die Abstandsdämpfung, der Bodeneffekt und die Luftdämpfung im relevanten Bereich (zwischen den Geländekuppen Rüti und Gibel) sektorenweise berücksichtigt. Die Hinderniswirkung der Gebäude zwischen Autobahn und Umzonung sowie die Walddämpfung durch das Streckiwäldli werden dagegen - wiederum auf der sicheren Seite liegend - vernachlässigt.

In der bisherigen Machbarkeitsstudie für das Areal Allmendhof - Röhrliberg wurde mit bis zu fünfgeschossigen Gebäuden gerechnet. Die Lärmermittlung erfolgt in 18 m über Terrain am nordwestseitigen Rand des Areals (oberstes Geschoss / Parzellengrenze). Damit wird der lärmexponierteste Punkt einer zukünftigen Bebauung beurteilt (nach Südosten hin ist die Lärmbelastung geringer).

Die Lärmberechnung ist in der Beilage 1 im Detail aufgeführt. Sie zeigt, dass die Autobahn-lärmbelastung für die geplante Umzonung im Zeitraum tags bei maximal 55 dB(A) liegt.

2.3. Immissionen übrige Strassen

Die Umfahrung Cham Hünenberg (UCH) weist bei vergleichbarer Ausbreitungsdämpfung wie die Autobahn einen deutlich geringeren DTV (ca. 25'000 im Jahr 2030) und eine tiefere Geschwindigkeit auf (modellmässig durchgehend 80 km/h / sichere Seite / Details in Beilage 2). Der Immissionsanteil auf dem Areal Allmendhof - Röhrliberg liegt für den massgebenden Zeitraum tags bei maximal 50 dB(A).

Die Emissionen der Sinserstrasse sind deutlich tiefer ($DTV < 10'000$ / $v = 50$ km/h). Zudem wird die Lärmbelastung durch die Hinderniswirkung der Bebauung Röhrliberg stark gedämpft. Auf dem Areal Allmendhof - Röhrliberg ist kein relevanter Lärmanteil zu erwarten.

2.4. Totale Strassenlärmbelastung / Beurteilung

Aus der energetischen Addition der Immissionspegel von Autobahn und UCH resultiert eine totale Strassenlärmbelastung von maximal 56 dB(A) im Zeitraum tags (Beurteilungspegel L_r). Verschiedene Parameter der Berechnung liegen für die Beurteilung auf der sicheren Seite. Die effektive Lärmbelastung ist eher tiefer, sicher nicht höher als der ausgewiesene Wert.

Zusammenfassend ist der massgebende Planungswert der ES III von 60 dB(A) tags im Bereich Strassenlärm eindeutig unterschritten. Eine computergestützte Ausbreitungsberechnung unter detaillierter Berücksichtigung der Hinderniswirkung erübrigt sich.

3. Gewerbelärm

Die Lärmbelastung durch den benachbarten Landwirtschaftsbetrieb (Zimmermann) lässt sich aufgrund einer vereinfachten Modellrechnung wie folgt abschätzen:

3.1. Emissionen

- Die Hauptlärmquelle ist der Traktor, welcher im Jahresdurchschnitt etwa im Mittelpunkt des Hofareals eingesetzt wird. Der Abstand bis zur Parzellengrenze des Areals Allmendhof - Röhrliberg beträgt im Durchschnitt rund 180 m.
- Für den Schalleistungspegel des Traktors lässt sich in Anlehnung an die Emissionen von Baumaschinen mit vergleichbarer Motorenleistung ein Bereich von 102 bis 108 dB(A) angeben. Modellmässig wird ein Schalleistungspegel von 108 dB(A) eingesetzt (sichere Seite).
- Die Einsatzzeit des Traktors wird mit 1'200 Stunden pro Jahr - verteilt auf 300 Betriebstage pro Jahr - eingesetzt (die effektive Einsatzzeit auf dem betroffenen Betrieb dürfte eher tiefer liegen; sichere Seite). Der Traktor wird praktisch ausschliesslich im Zeitraum tags (7 bis 19 Uhr) eingesetzt.

3.2. Immissionen

Die Immissionen werden unter Annahme eines Punktquellenmodell berechnet. Zusätzlich wird eine Pegelkorrektur K_1 von 5 dB(A) für die Lärmart eingesetzt. Auch dieser Ansatz liegt auf der sicheren Seite, da eine Teil des Einsatzes als betriebsinterner Verkehr erfolgt und damit $K_1 = 0$ dB(A) gelten würde. Ein Tongehalt ist nicht erwarten ($K_2 = 0$ dB(A)). Ein im Mittel schwach hörbarer Impulsgehalt während des Traktoreinsatzes wird mit einer Pegelkorrektur von $K_3 = 2$ dB(A) berücksichtigt.

3.3. Ergebnisse und Beurteilung

Die vereinfachte Modellberechnung führt auf einen Beurteilungspegel von $L_r = 52$ dB(A) im Zeitraum tags. Verschiedene Parameter der Berechnung liegen für die Beurteilung auf der sicheren Seite. Die effektive Lärmbelastung ist eher tiefer, sicher nicht höher als der ausgewiesene Wert.

Zusammenfassend ist der massgebende Planungswert der ES III von 60 dB(A) im Bereich Gewerbelärm eindeutig bzw. mit erheblicher Reserve unterschritten. Der Aufbau eines detaillierteren Betriebsmodells erübrigt sich.

4. Geruchsbelästigung

4.1. Vorgehen und Berechnung

Der FAT-Mindestabstand zwischen Landwirtschaftsbetrieben und Wohnräumen ist von der Art und Anzahl der Tiere und deren Haltung abhängig. Für den Rinderstall des Betriebes Zimmermann (Freilaufstall, seitlich teilweise offen) lässt sich der Mindestabstand zu Wohnzonen wie folgt berechnen (Angaben zum Tierbestand, Stand 1. Jan. 2018):

Bezeichnung	Beurteilung	Wert	Einheit
Anzahl Tiere		158	Stk.
Anzahl Grossvieheinheiten		112	GVE
Faktor fg		0.15	
Geruchsbelastung GB		16.8	
Normabstand N		81.4	m
Korrekturfaktor Gelände	in relativ ebenem Terrain	1.0	
Korrekturfaktor Höhenlage	unter 600 m	1.0	
Korrekturfaktor Stallart	Rindvieh, Freilaufstall	1.0	
Korrekturfaktor Hofdünger	Flüssigmist / geschlossener Behälter	1.0	
Korrekturfaktor Sauberkeit	gut	1.0	
Korrekturfaktor Fütterung	Getreide, Gras, Milch	1.0	
Korrekturfaktor Lüftung	Offenfrontstall	1.0	
Geruchsreduzierung Stallabluft	keine	1.0	
Geruchsreduzierung Flüssigmistlagerung	keine	1.0	
Mindestabstand		81	m

4.2. Ergebnisse und Beurteilung

Der Mindestabstand gilt ab dem sogenannten Emissionspunkt. Der Emissionspunkt des Rinderstalles im Betrieb Zimmermann liegt in der Südfassade (nächstgelegene Austrittsöffnung / andere Gebäude benachbart / Stalllänge unter 100 m)).

Der effektive Abstand vom Emissionspunkt bis zur Umzonung (westlichster Punkt der Parzelle 429) beträgt 125 m. Der Mindestabstand von 81 m ist deutlich überschritten. Die Vorgaben der FAT-Richtlinie sind eingehalten.

5. Beilagenverzeichnis

Berechnung Strassenlärm Autobahn A4

Beilage 1

Berechnung Strassenlärm Umfahrung Cham Hünenberg (UCH)

Beilage 2

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+

1. Projekt- und Empfangspunktdaten		Empfangspunkt: EP 1	
Gebäude:	Parzellengrenze	Fassade:	Nord
Lärmquelle:	Autobahn A4	Raum:	Schulzimmer
			Geschoss: 4. OG
2. Verkehrsdaten		tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit			100 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)			108'000 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.80 %	0.90 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde		6264 Fz/h	972 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)		12.8 %	12.2 %
3. Emissionsberechnung			
Steigung / Gefälle			0 %
Belagskorrektur (Belagsart:			-3 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)		90.2 dB(A)	82.0 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)		0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Emissions - Beurteilungpegel (Lr,e)		90.2 dB(A)	82.0 dB(A)
4. Immissionsberechnung			
Emissions - Beurteilungpegel (Lr,e)		90.2 dB(A)	82.0 dB(A)
Totale Dämpfung (vgl. Detailberechnung in Tab. unten)		-35.2 dB(A)	-35.2 dB(A)
Immissions - Beurteilungspegel (Lr)		55 dB(A)	47 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung								
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	500.0	500.0	500.0				
Abstand Achse - Hindernis (Lot)	m							
Höhe EP über Strassenachse	m	18.0	18.0	18.0				
Aspektwinkel	Grad	35	20	20				
Winkel der Sektormitte	Grad	0	25	45				
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	500.0	551.7	707.1				
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	500.3	552.0	707.3				
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	9.4	9.4	9.4				
Hindernis vorhanden	-	nein	nein	nein				
Horiz. Dist. Achse-Hindernis	m							
Höhe Hindernis über Achse	m							
Umweg (Makaewa)	m	-	-	-				
Hindernisdämpfung	dB(A)	0.0	0.0	0.0				
Luftdämpfung	dB(A)	-2.5	-2.8	-3.5				
Bodeneffekt	dB(A)	-1.6	-1.6	-1.7				
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-7.1	-9.5	-9.5				
Abstandsämpfung	dB(A)	-27.0	-27.0	-27.0				
Totale Dämpfung	-35.2 dB(A)	-38.2	-40.9	-41.8				

Sektoren 1 bis 3: Direktschall

Berechnung der Lärmimmissionen nach Stl86+

1. Projekt- und Empfangspunktdate		Empfangspunkt: EP 1	
Gebäude:	Parzellengrenze	Fassade:	Nord
Lärmquelle:	Umfahrung Cham Hünenberg	Raum:	Schulzimmer
			Geschoss: 4. OG
2. Verkehrsdaten		tags	nachts
Signalisierte Geschwindigkeit			80 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)			25'000 Mfz
Stundenprozentfaktor (alpha)		5.80 %	0.90 %
Anzahl Fahrzeuge pro Stunde		1450 Fz/h	225 Fz/h
Schwerverkehrsanteil (N2)		10.0 %	5.0 %
3. Emissionsberechnung			
Steigung / Gefälle			0 %
Belagskorrektur (Belagsart:			0 dB(A)
Emissionspegel (Leq,e)		84.5 dB(A)	75.3 dB(A)
Pegelkorrektur (K1)		0.0 dB(A)	0.0 dB(A)
Emissions - Beurteilungpegel (Lr,e)		84.5 dB(A)	75.3 dB(A)
4. Immissionsberechnung			
Emissions - Beurteilungpegel (Lr,e)		84.5 dB(A)	75.3 dB(A)
Totale Dämpfung (vgl. Detailberechnung in Tab. unten)		-34.4 dB(A)	-34.4 dB(A)
Immissions - Beurteilungspegel (Lr)		50 dB(A)	41 dB(A)

Detaillierte Ausbreitungsdaten und Dämpfungsberechnung								
Berechnung für Sektor Nr.		1	2	3	4	5	6	7
Abstand Strassenachse - EP (Lot)	m	450.0	450.0	450.0				
Abstand Achse - Hindernis (Lot)	m							
Höhe EP über Strassenachse	m	18.0	18.0	18.0				
Aspektwinkel	Grad	35	20	20				
Winkel der Sektormitte	Grad	0	25	45				
Horiz. Dist. bis Sektormitte	m	450.0	496.5	636.4				
Räuml. Dist. bis Sektormitte	m	450.3	496.8	636.6				
Mittlere Ausbreitungshöhe	m	9.4	9.4	9.4				
Hindernis vorhanden	-	nein	nein	nein				
Horiz. Dist. Achse-Hindernis	m							
Höhe Hindernis über Achse	m							
Umweg (Makaewa)	m	-	-	-				
Hindernisdämpfung	dB(A)	0.0	0.0	0.0				
Luftdämpfung	dB(A)	-2.3	-2.5	-3.2				
Bodeneffekt	dB(A)	-1.5	-1.6	-1.7				
Aspektwinkelreduktion	dB(A)	-7.1	-9.5	-9.5				
Abstandsämpfung	dB(A)	-26.5	-26.5	-26.5				
Totale Dämpfung	-34.4 dB(A)	-37.4	-40.1	-41.0				

Sektoren 1 bis 3: Direktschall