



STECKBRIEF

BIM-Nachhaltigkeits-Usecase modellbasierte Schallanalyse



1.1 Zuordnung des Uscases zu den Projekt- bzw. Lebenszyklusphasen

Leistungsphase gem. HOAI									
Bedarf	Planen						Bauen	Betreiben	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
x	x	x	x	x					



1.2 Definition

Die modellbasierte Darstellung von Schall ermöglicht eine vereinfachte und transparente **Ermittlung der Schallschutzmaßnahmen**, sowohl im passiven als auch im aktiven Lärmschutz. Mittels **unterschiedlicher Darstellungsformen** des Teilmodells werden die **Ausbreitungen des z. B. Zuglärms zwischen Emissions- und Immissionsquelle** dargestellt. Mit fortschreitenden Planungserkenntnissen lassen sich bspw.. **Betroffenheiten einzelner Anwohner prognostizieren und visualisieren**. Neben der visuellen Simulation von Schall, kann dieser auch akustisch simuliert werden. Siehe diesbezüglich GreenBIM Nachhaltigkeits-Usecase „Auralisation“.



1.3 Nutzen und Ziele

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Transparenz Darstellung von Schallemissionsquellen und deren Ausbreitung sowie Auswirkungen auf Schutzgüter und Umwelt**
- **Bedarfsgerechnet Ermittlung** von Lärmschutzmaßnahmen im Projekt
- **Erhöhung der öffentlichen Akzeptanz** durch transparente Darstellungsformen von Schallschutzmaßnahmen und deren Auswirkungen
- **Vergleich zwischen den Lärmszenarien** (Bestand, Planung und Planung mit Lärmschutz)

Allgemeine Ziele

- Ganzheitliche Bewertung und Digitalisierung von Lärmschutzplanungen
- **Transparente und bedarfsgerechte Kommunikationsmöglichkeit** für das Stakeholdermanagement



1.4 Umsetzung

Kurzbeschreibung der Arbeitsschritte

1. Anforderungen aus AIA und BAP erfassen und berücksichtigen
2. Beauftragung und Durchführung von Schallgutachten (gem. 16. BImSchV, Schall 03)
3. Integration der Schallinformationen des Emissionsorts und Auswahl der geeigneten Darstellungsform in Abhängigkeit der Leistungsphase und Zielgruppe im Modell.

Mittels der unterschiedlichen Darstellungsformen des Teilmodells Schall, können die Ausbreitungen des (Zug-)Lärms zwischen Emissions- und Immissionsort zielgerichtet dargestellt werden

3.1 Isophone-Modelle

Die vom Schallgutachter erstellten Isophone sind modellbasiert abzubilden. Hierfür können die Daten und Informationen im Modell bspw. mittels Shape/GeoJSON oder Modellierung von Volumenkörpern/Flächenkörpern auf einer definierten Referenzhöhe dargestellt werden. Die Isophone sind farblich zu kennzeichnen und die Attribute (z. B. Dezibelangabe) sind aus dem SOM abzugreifen. Die Referenzhöhe ist projektspezifisch festzulegen und im BAP zu dokumentieren.

3.2 Fassadenberechnung

Diese Darstellungsform dient zur detaillierten Visualisierung von Schallausbreitungen hinsichtlich Betroffener und dessen Gebäude. Auf Basis von erweiterten City-GML-Daten, welche mittels Informationen aus z.B. Begehung, Aufmaßen oder Fotogrammetrie erhoben werden, sind einzelne Fenster in Fassaden zu ergänzen. Die Immissionsorte in den Fassaden (z. B. Fenster, Türen, usw.) können bei Bedarf durch eine festgelegte dB-Farbcodierung angezeigt werden. Bei diesem Teilmodell ist die Informationsdichte am höchsten, sodass Schallberechnungen sehr fortgeschritten sein sollten. Eine Scheingenauigkeit gegenüber Betroffenen ist zu vermeiden. Diese Darstellungsform empfiehlt sich ab Lph3 ff., für Projekte im innerstädtischen Bereich oder bei direkt angrenzender Bebauung.

Gummilinienermittlung

Diese Darstellungsform dient als visuelles Hilfsmittel im Rahmen des Planungsauftrags zur Validierung des Abschirmmaßes und kann sowohl für Isophone-Modelle als auch Fassadenberechnung genutzt werden. Ausgehend von jedem Emissionsort wird eine (Gummi-)Linie zum Immissionsort gezogen und dabei die Beugung über Hindernisse visualisiert.

4. Integration der Lärmschutzplanung ins BIM-Modell (z. B. Lärmschutzwand, Trogbauwerk, Erdwall)
5. Neuberechnung der Schallausbreitung, Integration der Schallinformationen und Auswahl der geeigneten Darstellungsform (siehe 3.) für einen Vergleich zwischen IST-Situation und möglichem Endzustand
6. Analyse und Ableitung weiterer Maßnahmen zum Lärmschutz (temporär und Endzustand) wie z. B. passiver Lärmschutz am Immissionsort in Form von Lärmschutzfenstern
7. Simulation und Visualisierung der Betroffenheiten für Öffentlichkeitsarbeit



1.5 Implementierungsvoraussetzungen

Rahmenbedingungen, die seitens AG und AN erfüllt sein müssen

AG

- Integration auf die CDE und Ablage im Datenformat IFC, **Betrachtung** und **Prüfung** der **modellbasierten Schallanalyse** sowie Aneignung von Kenntnissen für die Anwendung der Software

AN

- Beschaffung entsprechender **Hardware/Software** und **Schulung** der Mitarbeiter
- Aneignung von **Kenntnissen und Techniken** zur Erstellung von modellbasierten Schallanalysen, -auswirkungen und -planungen

1.6 Input und Output



Input/ Eingangsdaten

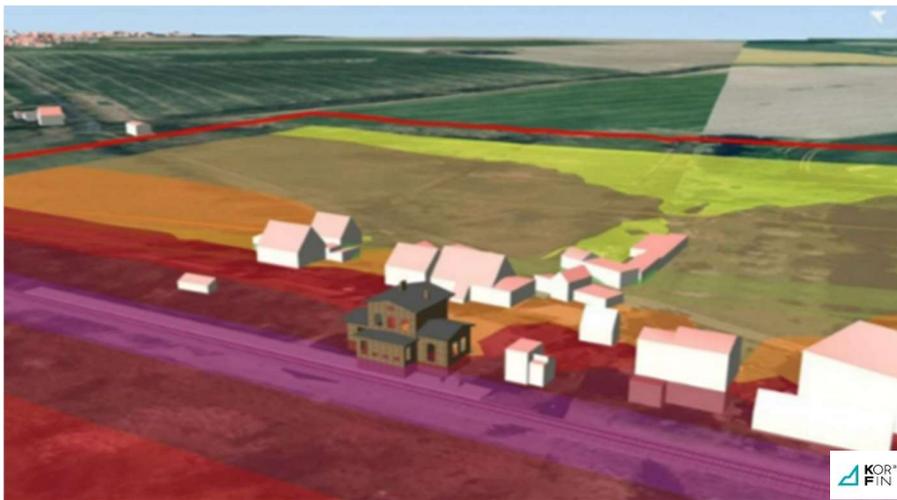
- Schallschutzgutachten
- City-GML Daten
- Bestandsdaten/Bestandsmodelle
- Modelbasierte technische Planung

Output/ Lieferobjekte

- Visualisierung
- Schallmodell (Berechnungsergebnisse mit BIM-Modell verknüpft)
- Schallschutzgutachten (inkl. Betroffenheitsanalyse)



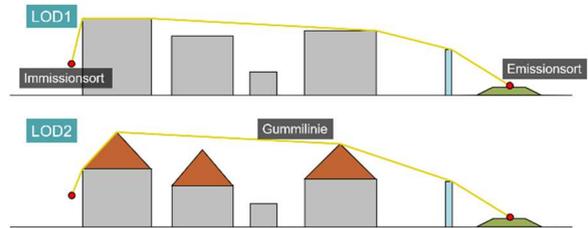
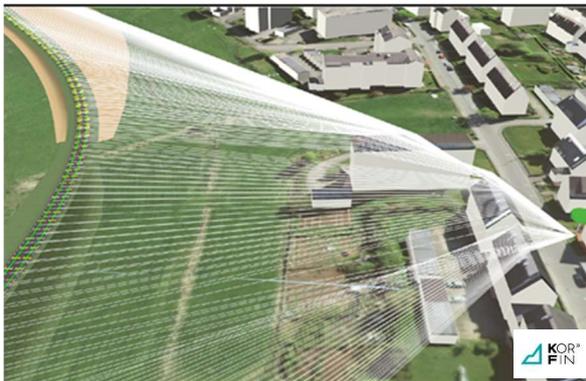
1.7 Projekt-/Praxisbeispiele



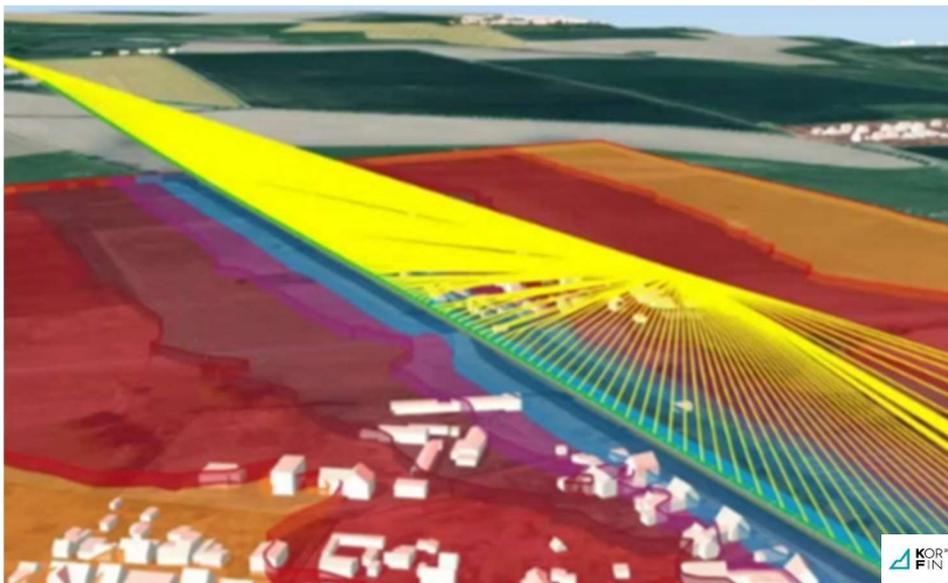
Darstellungsform Isophone-Modell



Darstellungsform Isophone-Modell



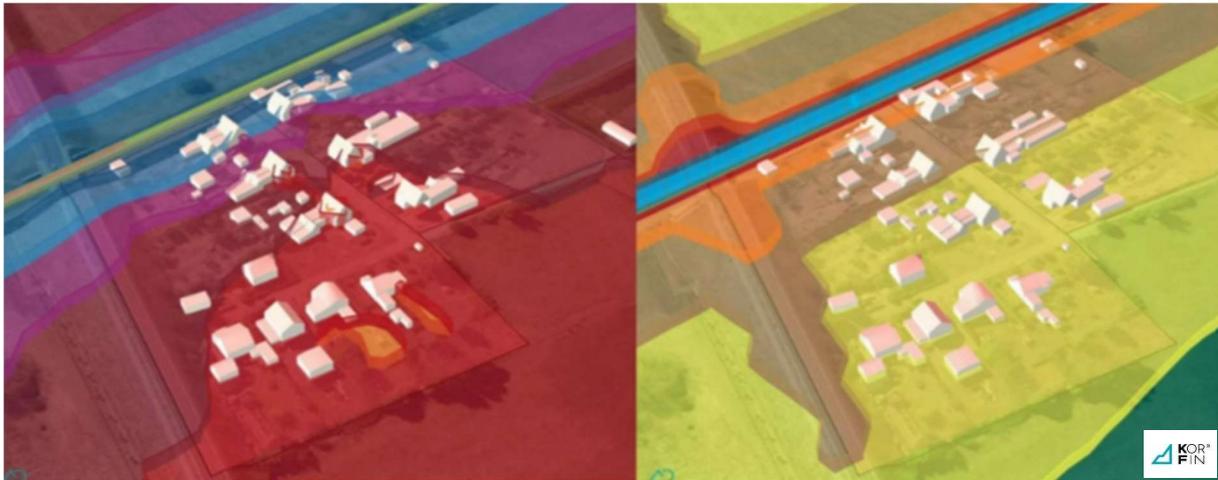
Darstellungsform Gummilinienerrechnung



Kombination Isophone-Modell und Gummilinienerrechnung



Darstellungsform Fassadenberechnung



Vergleich der Schallausbreitung Bestandssituation und Schallausbreitung mit Lärmschutzmaßnahme anhand vom Isophone-Modell

Umsetzungsdetails

BIM-Nachhaltigkeits-Usecase modelbasierte Schallanalyse



2.1 Qualitätskriterien

Welche Vorgaben sind zu beachten?

- Georeferenzierte Datenübergabe für die Integration im Koordinationsmodell
- Die erfassten Daten müssen im CDE-Viewer abbildbar und koordinierbar mit anderen Modellen sein
 - Bei den Schallmodellen handelt es sich sowohl um 2D- als auch 3D-Daten. Hierfür sind folgende Hinweise zu beachten:
 - a. Bei der Rasterberechnung für Isophone-Modelle werden Flächen auf einer Referenzhöhe basierend auf der Geländehöhe dargestellt (z. B. 6 m ü GOK)
 - b. Bei Visualisierungen der Isophone-Modelle sind die Flächen auf das DGM zumappen
- Detaillierungen und Darstellungsformen des Schalls im Modell sind abhängig von der Leistungsphase, Zielgruppe und ist projektspezifisch zwischen AN und AG festzulegen. Ebenfalls ist eine Abstimmung im Projekt zum LOD der City-GML-Daten zu führen, da die Schallausbreitung ebenfalls davon abhängig ist, ob Dachformen dargestellt werden oder nicht (LOD1= Klötzchenmodell, LOD2= mit idealisierten Dachformen).
- Es ist trotz der detaillierten Visualisierungen zu beachten, dass es sich um eine realitätsnahe Analyse handelt. Die Betroffenheiten werden anhand von richtlinienbasierten Rechnungen versucht abzuschätzen.



2.2 Beteiligte Akteure

Welche Akteure sind beteiligt?

- Projektleitung, BIM-Management (AG)
- BIM-Gesamtkoordination (AN)
- BIM-Modellierung (AN)
- Schallgutachter



2.3 N.N

Entfällt



2.4 Abhängigkeiten zu BIM-Anwendungsfällen

Umsetzung in Zusammenhang folgender Anwendungsfälle

#	AWF	Abhängigkeit
010	Bestandsaufnahme	x
020	Bestandsmodellierung	x
030	Bauwerksdatenmodell	x
040	Variantenvergleich	x

050	Visualisierung	x
060	Koordination der Fachgewerke	x
070	Erstellung von Plänen	(x)
080	Freigabe- und Genehmigungsprozesse	
090	Kostenplanung	
100	Leistungsverzeichnisse	
110	Ausschreibung und Vergabe	
120	Termin- und Bauphasenplanung	
130	Baulogistikplanung	
140	Baufortschrittskontrolle	
150	Bauabrechnung	
160	Mängelmanagement	
170	As-built Modell	
180	Digitale Bau- und Inbeteilnahmeakte	
190	Berteiben, Instandhaltung und -setzung	