

iCity: Intelligente Stadt

Teilprojekt 2.1: Urbane Akustik

Leitung: Prof. Dr. Karl Georg Degen, Prof. Dr.-Ing. Berndt Zeitler
 Team: Nora Bartke, Prof. Dr. Volker Coors, Alexander Lee
 Partner: Land Baden-Württemberg (LBW) - Vermögen und Bau Amt Stuttgart, SoundPLAN GmbH
 Laufzeit: 01.07.2017 – 30.04.2020



1. Hintergrund und Problemstellung

Die Lärmkartierung basiert auf standardisierten Rechenverfahren wie die RLS-90/RLS-19, SCHALL 03 oder ISO 9613-2. In komplexen baulichen Situationen, wie sie in Innenstädten zu finden sind, stoßen diese auf ihre Grenzen der erzielbaren Prognosegenauigkeiten. Das liegt zum einen an den vorhandenen Modelldaten, aber auch an der eingeschränkten Abbildung von Beugungs-, Streuungs- und Reflexionseffekten. Mit der Nutzung von raumakustischen Simulationsverfahren, die Mechanismen detaillierter nachbilden, wird untersucht, ob genauere Ergebnisse für Kartenausschnitte erzielt werden können (Abb. 1).

2. Vorgehen und Methodik

- Am Beispiel eines Straßenzugs in Stuttgart Stöckach werden vergleichende Berechnungen nach ISO 9613-2 und Simulationen mit dem in SoundPLANnoise implementierten Schallteilchenmodell durchgeführt (Abb. 2).
- Gebäudedatenmodelle in unterschiedlichen Detaillierungsgraden (Level of Detail, LoD) werden einbezogen.

3. Ergebnisse

- Eine Simulation von Stadtmodellen im definierten Umgriff (Abb. 3) ist möglich und zeigt detailliertere Ergebnisse (Abb. 4).
- Die Unterschiede sind besonders in quellfernen Orten deutlich, die in der simulierten Lärmkartierung deutlich weniger ruhige Orte zeigen.
- Die Schnittstellen für Gebäudedatenmodelle mit höheren Detailstufen, die bisher nicht erforderlich sind, sind vorbereitet.
- Die Limitierung der Simulation liegt in der Größe des Ausschnitts vom Stadtmodell und die dadurch benötigte Rechenleistung / Speicherkapazität.

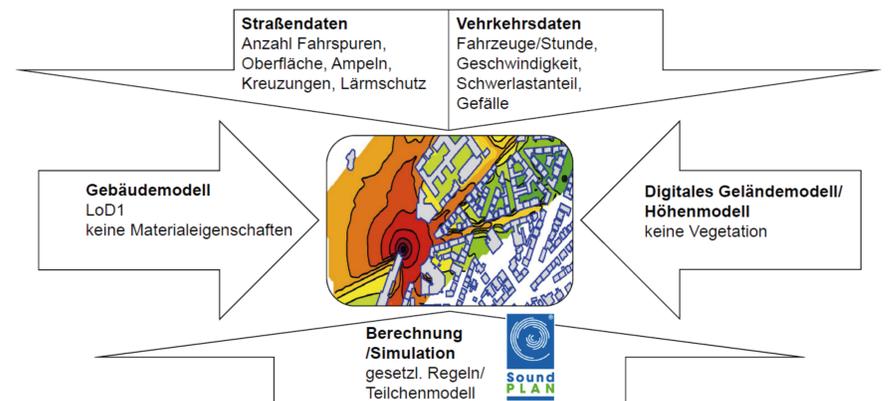


Abb. 1: Bausteine einer Lärmkartierung für die Emission „Straßenverkehr“.

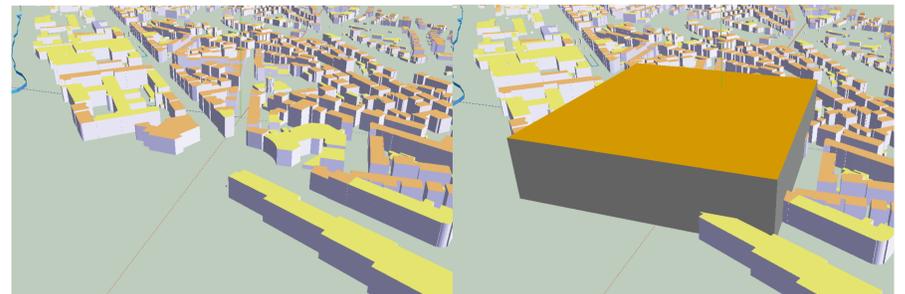


Abb. 2: Gegenüberstellung der Modellansätze, links für die Berechnung im Außenraum, rechts die vorbereitende Importierung für die Simulation mit dem Schallteilchenmodell, im Detaillierungsgrad LoD1.

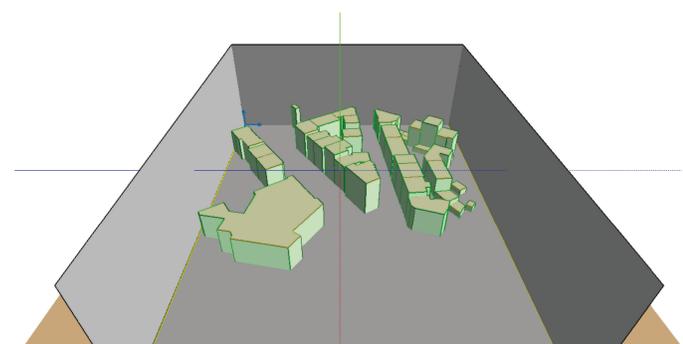


Abb. 3: Raumakustische Modellierung eines Teilareals mit absorbierender „Einhausung“ zur Nachbildung eines akustischen Freifeldes.

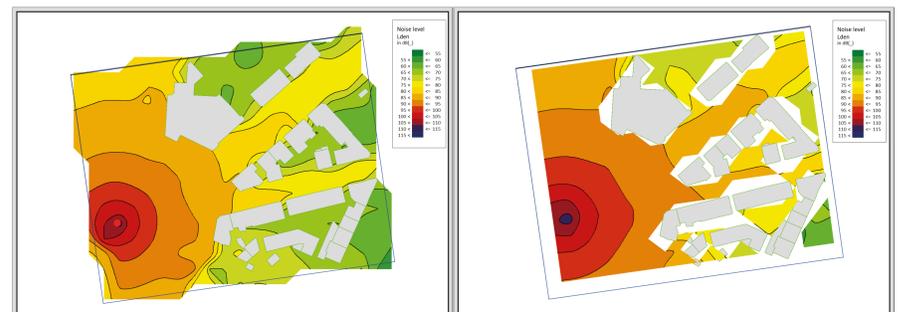


Abb. 4: Gegenüberstellung der Ergebnisse als Lärmkarten, links als Berechnung mit der ISO 9613-2, rechts mit dem Schallteilchenmodell von SoundPLAN.

Conclusio

- Das Beugungsmodell Sound-Particle-Diffraction (SPD) der Schallteilchensimulation von SoundPLAN zeigt sehr plausible Ergebnisse.
- Das SPD-Modell weist gute Validierungsergebnisse in raumakustischen Größenordnungen auf, sollte aber auf die hier erfolgte Anwendung ausgedehnt werden.
- Der Mangel an akustischen Materialdaten für den Außenbereich, sowohl hinsichtlich der Reflexion als auch der Streuung, erschwert die Verfeinerung der Simulationsmodelle.
- Integration von BIM-Daten mit hinterlegten akustischen Eigenschaften sind für die Zukunft wünschenswert.



Kontakt

Prof. Dr. Karl Georg Degen
karl.degen@hft-stuttgart.de
 Prof. Dr.-Ing. Berndt Zeitler
berndt.zeitler@hft-stuttgart.de