NORAH
Lärmwirkungsstudie

NORAH-Akustikdatenbank

Alle Lärmdaten aus den NORAH-Teilstudien flossen in eine Datenbank ein. Sie enthielt für jeden Studienteilnehmer rund 30 „akustische Merkmale“, unter anderem den so genannten äquivalenten Dauerschallpegel für Tag (06–22 Uhr) und Nacht (22–06 Uhr), mittlere Maximalpegel sowie Maximalpegelstatistiken in unterschiedlichen Wochenzeiträumen (wochentags oder am Wochenende).



Aus diesen Daten konnten die Forscher berechnen, welchen Schallpegeln aus Flug-, Straßen- und Schienenlärm jeder einzelne Studienteilnehmer in den unterschiedenen Jahreszeiträumen zwischen 1996 und 2014 ausgesetzt waren. Natürlich waren alle Daten nach den Vorschriften des Datenschutzes anonymisiert.

Berechnung des Fluglärms

Fluglärm kann auf zwei Arten ermittelt werden, entweder er wird berechnet oder er wird gemessen. Mit einer Messung kann man ausschließlich den Ist-Zustand an einem Punkt erfassen, mit Berechnungen (wie bei NORAH) lassen sich hingegen auch flächenartige Lärmbelastungen in der

NORAH Lärmwirkungsstudie

Vergangenheit und Zukunft darstellen.

Radardaten

()

Lärmdaten im Umfeld von Flughäfen werden im Allgemeinen über ein sogenanntes DES (Datenerfassungssystem) berechnet. Für die komplexen Forschungsfragen der NORAH-Wissenschaftler reichte diese Methode jedoch nicht aus: Zum einen sind die von DES ausgewerteten Flugstrecken zu kurz, um Rückschlüsse auf das gesamte Untersuchungsgebiet zuzulassen. Außerdem waren die DES-Daten aus der Vergangenheit zu ungenau. Aus diesem Grund haben die NORAH-Akustiker den Fluglärm der zurückliegenden 18 Jahre mit Radardaten rekonstruiert – genauer gesagt mit Radaraufzeichnungen der Deutschen Flugsicherung.

Anpassung der Software

()

Die Radardaten geben, anders als die im Datenerfassungssystem DES hinterlegten „Flugstreckenkorridore“, genau Auskunft über die geflogene Strecke und Höhe eines jeden Fluges. Um aus diesen Radarspuren eine Lärm-Datenbank für das Rhein-Main-Gebiet zu erstellen, ist eine besondere Software nötig. Daher entwickelten die NORAH-Akustiker die Software, die normalerweise mit den Daten des DES arbeitet, so weiter, dass sie auch mit Radardaten nach der Rechenvorschrift AzB08 die Fluglärmbelastung berechnen kann. Mit Erfolg: Die Akustiker des NORAH-Forschungsteams konnten anhand von Vergleichen mit Fluglärm-Messwerten im näheren Umfeld des Flughafens zeigen, dass die mittels Radardaten berechneten Fluglärmpegel die reale Fluglärmbelastung sehr gut abbilden.

Berechnung des Straßen- und Schienenlärms

Wie der Fluglärm wird auch der Straßen- und Schienenlärm heute überwiegend berechnet und nicht gemessen. Der Grund: Bei Messungen könnten zum Beispiel die Wetterverhältnisse, Hintergrundgeräusche oder auch schwer erfassbare zeitliche Schwankungen der Verkehrsstärke die Messwerte beeinflussen. Demzufolge lassen Messungen immer nur Momentaufnahmen zu. Für die Ziele der NORAH-Studie war es zudem wichtig, die Lärmbelastung in der Vergangenheit zu kennen. Diese Werte ließen sich natürlich nicht durch Messungen, sondern nur auf dem Rechenweg ermitteln.

Datenquellen und dreidimensionale Geländemodelle

()

Im Straßenverkehr führen die Behörden regelmäßig Verkehrszählungen durch. Auf diese Informationen durften die NORAH-Akustiker für ihre Berechnungen zugreifen. Auch weitere Informationen flossen in die Ergebnisse ein, unter anderem die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und die verschiedenen Straßenbeläge. Sogar die Frage, ob eine Straße bergauf führt oder eben ist, wurden von den Wissenschaftlern berücksichtigt. Informationen über den Schienenverkehr erhielten die NORAH-Wissenschaftler vom Eisenbahn-Bundesamt und vom

NORAH
Lärmwirkungsstudie

Bahnumweltzentrum Berlin.
Mit diesen Daten konnten sie rekonstruieren, welche Züge zwischen 1995 und 2010 mit welchen Geschwindigkeiten welche Strecke im Untersuchungsgebiet entlanggefahren sind. Auch über die Zuggattungen (Reisezüge oder Güterzüge), Zuglängen und sogar Geschwindigkeitswechsel geben diese Daten Auskunft. Daraus konnten die NORAH-Akustiker berechnen, welcher Schienenlärm wann und wo erzeugt wurde.
Ferner nutzten die Wissenschaftler für ihre Berechnungen dreidimensionale Geländemodelle, die die Vermessungsämter der Länder bereitstellen. Für die Fläche des Regierungsbezirks Darmstadt haben die Forscher zum Beispiel ein bis auf zehn Meter genaues digitales Geländemodell (DGM) des Hessischen Landesamtes für Bodenmanagement und Geoinformation verwendet. Damit konnten auch alle Gebäude im Untersuchungsgebiet berücksichtigt werden.

Ortsgenaue Lärmberechnungen

Wie die Fluglärmdaten flossen auch die Straßen- und Schienenlärmwerte aller Studienteilnehmer in die NORAH-Datenbank ein. Zusammen genommen ließen sich so adressgenaue und zeitspezifische Lärmbelastungsprofile für jeden Einzelnen erstellen. Dabei enthielt die Datenbank auch Angaben beispielsweise über das Stockwerk oder die Lage des Schlafzimmers der Studienteilnehmer.
Denn selbst solche scheinbar kleinen Einflüsse auf die Ausbreitung des Schalls hatten eine erhebliche Bedeutung dafür, wie viel Lärm tatsächlich am Ohr eines Studienteilnehmers ankam. Zum Beispiel würde eine Verdopplung des Straßenverkehrs an einem Ort nur zu einem Anstieg des Dauerschallpegels von etwa drei Dezibel führen. Der Schallpegel aber, den man vor einem Haus an einer dicht befahrenen Straße messen kann, liegt um rund 15–20 Dezibel höher als hinter dem Haus.