

Dreidimensionaler Strassenlärmkataster im Kanton BS

Autor(en): **Plüss, Priska**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **117 (1999)**

Heft 39

PDF erstellt am: **06.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79796>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Priska Plüss, Basel

Dreidimensionaler Strassenlärmkataster im Kanton BS

Durch die Verknüpfung von dreidimensionalen Daten der amtlichen Vermessung mit dem Gesamtverkehrsmodell Basel kann gleichzeitig die Lärmbelastung an einer beliebigen Anzahl von Empfangspunkten berechnet werden. Die Auswertung erbrachte Erkenntnisse über die Abhängigkeit zwischen der Strassenkategorie und der Belastungshöhe, sowie der Tag-/Nacht-Unterschiede.

Dem gesetzlichen Auftrag entsprechend erstellte und publizierte der Kanton Basel-Stadt im September 1987 erstmals einen Lärmbelastungskataster (LBK) für den Bereich des Strassenverkehrslärms. Es wurde für diesen ersten Kataster in jedem Strassenabschnitt ein repräsentativer Immissionspunkt berechnet und daraus die Belastung im Abschnitt geschätzt. Die für die Berechnung benötigten Verkehrszahlen wurden an einzelnen Streckenabschnitten durch periodische Automatenzählungen und Handzählungen ermittelt. Die Verkehrsbelastung auf dem restlichen Strassennetz wurde durch Analogiebildung gewonnen. Dieser erste Kataster wurde periodisch überprüft und berichtigt. Mit der Zeit erwiesen sich die angewendeten Methoden zur Verkehrserhebung als zu ungenau und das bisher verwendete Rechenmodell [1] als zu wenig flexibel. Es führte insbesondere in beidseitig überbauten Strassenzügen zu nachweislich überhöhten Werten. Zudem veränderte sich das Verkehrsregime in weiten Gebieten des Kantons entscheidend. Anzuführen sind dabei die Einführung von flächendeckenden Tempo-30-Zonen und die Änderungen in der Strassenkategorisierung.

Im Frühjahr 1997 beschloss die Lärmschutzfachstelle den Lärmbelastungskataster vollständig neu zu erstellen. Der neue Lärmbelastungskataster soll, als Vorgabe, ein entwicklungsfähiges Modell sein, das laufend nachgeführt und erweitert werden kann. Im weiteren soll der Lärmbelastungskataster eine Grundlage für die Beurteilung komplexer Fragestellungen im Bereich des Strassenverkehrslärms (Strassensanierungsprogramme, Stadtentwicklungsprojekte usw.) sein. Bei diesen Zielvorstellungen bot es sich an, den neuen Lärmbelastungskataster über die Er-

stellung eines akustischen Gesamtmodells, basierend auf einem dreidimensionalen Stadtmodell, unter Einbezug des Gesamtverkehrsmodells der Region Basel (GVM) zu realisieren. Der Lärmbelastungskataster wurde durch die Lärmschutzfachstelle unter Mithilfe externer Fachpersonen erstellt. Ein geeignetes Rechenprogramm wurde angeschafft. In das Rechenprogramm wurde die Lage und der Verlauf von Strassen und Schienen (Quellen) über eine graphische Oberfläche eingegeben. Ebenso wurden alle für die Schallausbreitung relevanten Objekte (Gebäude, Wände, Brücken) eingelesen. Der Lärm der von einer Strasse abgestrahlt wird, wird durch das Programm, aus den relevanten Grössen wie Verkehrsaufkommen und Geschwindigkeit berechnet. Zur Bestimmung des Schallpegels an einem Punkt werden alle Quellen in ausreichend kleine Teilelemente zerlegt und der Schallanteil jedes dieser Elemente berechnet. Der Schallpegel am Immissionsort ergibt sich durch die Summation aller Schallenergieanteile von allen Quellen zusammen. In das Katastermodell sind Datengrundlagen von verschiedenen Ämtern im Kanton Basel-Stadt eingeflossen: Basler Verkehrs-Betriebe, Hochbau- und Planungsamt, Grundbuch- und Vermessungsamt. Es wurde erstmals auch möglich die Lärmimmissionen, welche durch die Hochleistungsstrassen, vorwiegend die A2, verursacht werden, einzubeziehen. Diese bedeutende Lärmquelle wurde im bisher bestehenden Lärmbelastungskataster nicht berücksichtigt.

Gesetzliche Anforderung

Die gesetzliche Grundlage für die Erstellung eines Lärmbelastungskatasters findet sich in Artikel 37 der Lärmschutzverordnung (LSV). Laut der Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 77 [2], welche praktische Hinweise zur Erstellung eines Katasters erteilt, liefern die vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) herausgegebenen Berechnungsmodelle bzw. Berechnungsverfahren die Grundlage zur Berechnung. Es ist jedoch auch festgehalten, dass die Anwendung anderer Grundlagen ebenfalls zulässig ist, sofern diese zuverlässige Rechenwerte liefern und die Anforderungen nach An-

hang 2 LSV erfüllen. Diese Anforderungen werden durch das verwendete Rechenprogramm unter anderem dadurch erfüllt, dass die Emissionsformel StL-86 verwendet wurde [3].

Auswahl relevanter Strassenzüge

Der Strassenverkehrslärm besteht gemäss Anhang 3 Ziffer 1 der LSV, aus dem Lärm, den Motorfahrzeuge und Bahnen auf Strassen erzeugen. Im Fall des Kantons Basel-Stadt heisst dies, dass nebst den Immissionen aus dem motorisierten Individualverkehr (MIV) und dem öffentlichen Busverkehr, auch die Immissionen aus dem Tramverkehr berücksichtigt werden.

Der Verkehrsplan des Kantons Basel-Stadt strebt die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf die verkehrorientierten Strassen an, bei gleichzeitiger Einführung von Tempo-30-Zonen auf den nutzungsorientierten Strassen. Es ist daher zu erwarten, dass Lärmbelastungen im Bereich der Immissionsgrenzwerte auf das verkehrorientierte Strassennetz beschränkt sein werden.

Für die Ermittlung der Lärmbelastung wurden aus diesem Grund alle Strassen der Klassen Hochleistungsstrasse (HLS), Hauptverkehrsstrasse (HVS) und Hauptsammelstrasse (HSS) als Quellen erfasst. Quartiersammelstrassen (QSS) wurden nur soweit integriert, als sie für die Darstellung eines geschlossenen Strassennetzes nötig waren.

Das Busnetz wurde dort berücksichtigt wo die Buslinie auf einer Strasse der oben genannten Kategorien verläuft. Gemäss Ziffer 1 Anhang 3 LSV ist der Bahnlärm, welcher in diesem Fall dem Tramlärm entspricht, dort zusammen mit dem Strassenverkehrslärm zu beurteilen, wo das Trasse des Trams in der Strasse selbst verläuft. Tramstrecken mit eigenem Trasse werden nach Anhang 4 LSV wie Eisenbahnen beurteilt.

Datengrundlagen

Im Folgenden werden das Gesamtverkehrsmodell und die Verkehrszählung als Datengrundlagen der verschiedenen Quellen dargelegt:

Gesamtverkehrsmodell

Das Gesamtverkehrsmodell besteht aus einem Nachfragemodell und einem Umlegungsmodell. Das Nachfragemodell berechnet aus Strukturdaten und bekannten Gesetzmässigkeiten im Verkehr die so-



1

Dreidimensionale Ansicht des Berechnungsmodells (reproduziert mit der Bewilligung des Grundbuch- und Vermessungsamtes Basel-Stadt vom 1. 10. 1999. Alle Rechte vorbehalten)

genannten Wunschlinien, das heisst die Anzahl der Fahrtwünsche von A nach B zu einem bestimmten Zweck und zu einer bestimmten Zeit.

Das Umlegungsmodell berechnet für diese Wunschlinien jeweils die optimale Fahrroute im vorhandenen Verkehrsnetz und liefert damit die Belastung auf dem Strassennetz. Das Nachfragemodell basiert auf Erhebungen und Zählungen aus den Jahren 1991/92. Das Umlegungsmodell für den motorisierten Individualverkehr wurde auf den Zustand 1995 aktualisiert.

Das Modell bildet den durchschnittlichen werktäglichen Verkehr (DWV) getrennt nach Personenwagen und Lastwagen ab. Gemäss Anhang 3 LSV ist jedoch der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV), der im Unterschied zum durchschnittlichen werktäglichen Verkehr auch Sonn- und Feiertage beinhaltet, für die Beurteilung massgeblich.

Mit Hilfe von Analysen der automatischen Verkehrszählstellen wurden geeignete Faktoren für die Umrechnung des durchschnittlichen werktäglichen Verkehrs auf den durchschnittlichen stündlichen Verkehr erarbeitet. Es wurden Faktoren für drei Strassenkategorien entsprechend ihrem Schwerverkehrsanteil bestimmt und mit deren Hilfe Tag- und Nachtanteil des Personen- respektive Schwerverkehrs berechnet. Während alle Strassen mit mehr als 10000 Motorfahr-

zeugen pro Tag und Richtung Abweichungen von unter 10% aufweisen, sind bei schwächer belasteten Strassen Abweichungen von bis zu 30% festzustellen. Bei wenigen Ausnahmen sogar mehr.

Aufgrund dieser zunehmenden Abweichungen bei schwächer belasteten Strassen wurde bei Strassen, mit einem durchschnittlichen stündlichen Tagesverkehr im Jahresmittel von weniger als 250 Fahrzeugen eine Abwägung vorgenommen.

Existieren in einem solchen Strassenabschnitt Daten aus Verkehrszählungen, so wurden diese mit den Zahlen aus dem Gesamtverkehrsmodell verglichen. Zeigte sich bei diesem Vergleich eine grössere Abweichung zwischen Gesamtverkehrsmodell und Zählung so wurden für das Modell die Daten aus der Zählung verwendet. Waren keine Verkehrserhebungen vorhanden, so wurden ausnahmsweise Verkehrszahlen des LBK94 verwendet.

Verkehrszählung

Im Kanton Basel-Stadt wird der motorisierte Individualverkehr durch kontinuierliche periodische Automatenzählungen erhoben. Die Klassifizierung der Fahrzeuge erfolgt bei der Automaten-erhebung als Längenmessung des Fahrzeugs. Die so erhobenen Verkehrszahlen (zumeist durchschnittlicher tägliche Verkehr) wurden mittels des selben Verfah-

rens wie beim Gesamtverkehrsmodell auf den durchschnittlichen stündlichen Verkehr im Jahresmittel umgerechnet.

Dreidimensionales Modell

Für sämtliche topographischen Grunddaten wie Gebäudekuben und Höhenlinien wurde auf die Datensätze der amtlichen Vermessung des Kantons Basel-Stadt zurückgegriffen. Einzelne Objekte wurden durch Feldarbeit erfasst. Mit Ausnahme des sogenannten «Gebäudemodells SBB» im Bereich des Bahnkorridors Bahnhof-SBB/Badischer-Bahnhof wurde ein Modell basierend auf dem «digitalen Gebäudegrundriss» verwendet. Einzelobjekte im Gelände, sowie Brücken mussten innerhalb des Modells nachgebildet werden.

Der Gebäudegrundriss basiert auf generalisierten Grundrissinformationen der amtlichen Vermessung. Die Fassadenhöhe entspricht der maximal möglichen Höhe gemäss Zonenplan.

Gebäudemodell SBB

Die Daten wurden von der SBB anhand von photogrammetrisch ausgewerteten Luftbildern erhoben. Das Gebäude ist ein vereinfachtes 3D-Gebäudemodell, wobei die photogrammetrisch ausgewertete Dachtraufe die Oberkante bildet. Die Gebäudegrundrisse entsprechen somit der Lage der Dachtraufe und nicht der wirklichen Gebäudefassade.

Terraininformationen

Situationsdaten wie Strassenkanten, Tramlinien, Randsteine und ähnliches wurden durch das Grundbuch- und Vermessungsamt mit einem 3D-Geländemodell verschnitten. Das Geländemodell basiert auf einer Dreiecksvermaschung, die sich auf photogrammetrisch ausgewertete Kanten und Kreuzungspunkthöhen abstützt. Auf diese Weise wurde den Polygonlinien der Situationsdaten, jeweils an den Knickpunkten, eine Z-Komponente zugeordnet.

Modellierung

Das Berechnungsmodell besteht aus 39 824 Objekten (Bild 1). Das Total der Summe der Objekte setzt sich zusammen aus: 2332 Immissionspunkten, 12 391 Häusern, 19 Schirmen, 261 Ampeln, 199 Brückenelementen, 1165 Strassen, 241 Tramteilstücken, 22 806 Höhenlinien und 233 Textrahmen. Aufgrund der Übernahme der Daten der amtlichen Vermessung basiert das gesamte Modell auf Landeskoordinaten.

Höhenlinien

Mit Höhenlinien und Bruchkanten wird die Topographie bzw. der Höhenverlauf der Bodenoberfläche modelliert. Als primäre Höhenlinien wurden die Grundrisslinien der Gebäude verwendet. Unterstützend wurden in Gebieten, die so nicht zufriedenstellend modelliert werden konnten, die Strassenlinien eingelesen. Als Beispiel für eine solche Situation, sind grössere Freiflächen oder das Rheinufer anzuführen. Der Bodenverlauf zwischen den Höhenlinien wird interpoliert.

Häuser und Lärmschutzwände

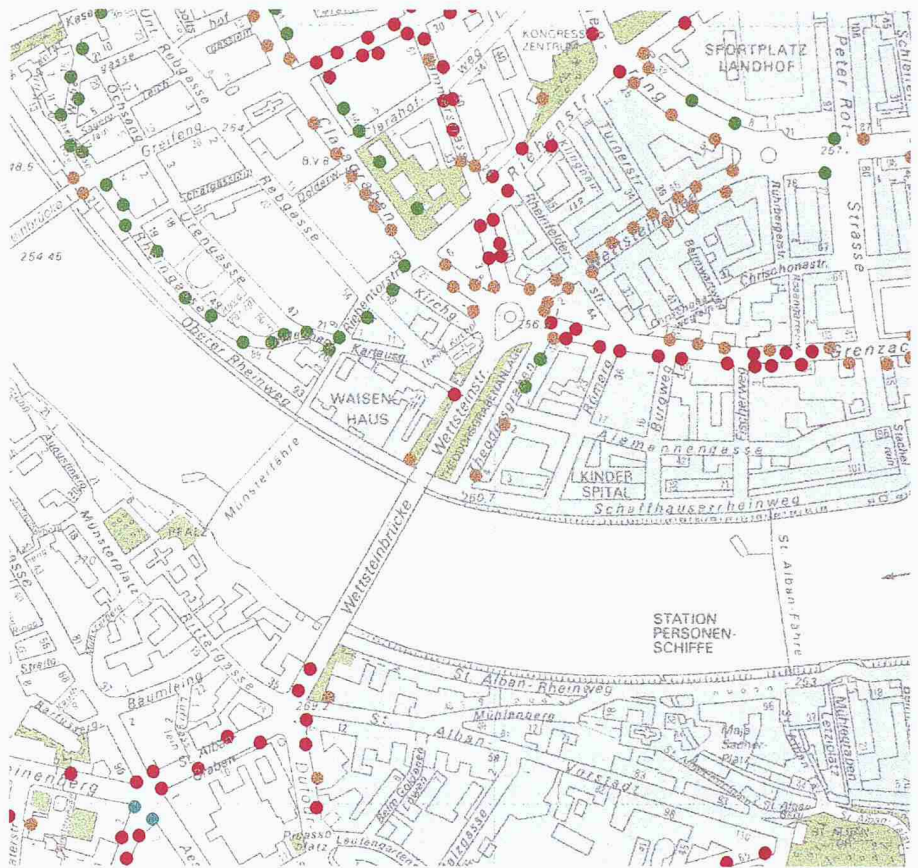
Die Häuser wurden durch das Einlesen von 3D-Polylinien, in welchen die Z-Komponente die Höhe darstellt, erzeugt. Häuser sind im Modell polygonale Objekte mit geschlossener Aussenkontur. Die obere Begrenzungsfläche (Dach) wird stets als parallel zur Bezugsebene angenommen. Reflexionen an der Aussenfläche der Häuser werden nach dem Spiegelquellenverfahren berücksichtigt.

Lärmschutzwände und Mauern wurden in das Modell integriert. Reflexionen an der Aussenfläche der Lärmschutzwände werden nach dem Spiegelquellenverfahren berechnet. Bei der Eingabe wurde auf die unterschiedliche Absorption von Aussen- und Innenseiten insbesondere der Lärmschutzwände Rücksicht genommen. Bei Glaswänden, besonders zu erwähnen sind die Lärmschutzwände an der A2, wurde von einer Totalreflexion ausgegangen. Es wurden auch Lärmschutzwände auf Brücken berücksichtigt.

Brücken und Strassen

Die Modellierungssoftware betrachtet Brücken als schwebendes ebenes Element. Es war also nicht möglich geneigte oder gebogene Brückenplatten in das Modell einzuführen. Brücken, die eine bedeutende Steigung aufweisen wurden aus diesem Grund aus mehreren aufeinander folgenden, in der Höhe abgestuften Brückenplatten nachgebildet.

Die Strassenzüge sind durch das Gesamtverkehrsmodell in Abschnitte unterteilt. Für jeden dieser Abschnitte werden die Quellen nach der Fahrtrichtung getrennt eingegeben. Bei der Fahrgeschwindigkeit wird von der im jeweiligen Strassenabschnitt signalisierten ausgegangen. Der energieäquivalente Dauerschallpegel (L_{eq}) in 1 m Abstand von der Strassenachse bei freier Schallausbreitung wird anhand des Emissionsmodells StL-86 berechnet. Die Steigung der Strasse, die auch in die Emissionsformel einfließt, wurde automatisch aus dem Geländemodell ermittelt. Für eine bedeutende Anzahl von Kreuzungen liefert das Gesamtver-



2

Ausschnitt aus dem Lärmbelastungsplan. Tagplan: grün: $L_r \leq 60$ dB(A), braun: $L_r = 61-65$ dB(A), rot: $L_r = 66-69$ dB(A), hellblau: $L_r = 70-75$ dB(A), dunkelblau: $L_r > 75$ dB(A). L_r massgebender Beurteilungspegel gemäss LSV Anhang 3 (reproduziert mit der Bewilligung des Grundbuch- und Vermessungsamtes Basel-Stadt vom 1. 10. 1999. Alle Rechte vorbehalten)

kehrsmodell die Abbiegebeziehungen. Diese Abbiegebeziehungen wurden in das Modell eingefügt. Bei allen anderen Kreuzungen kreuzen sich die Spuren im Zentrum.

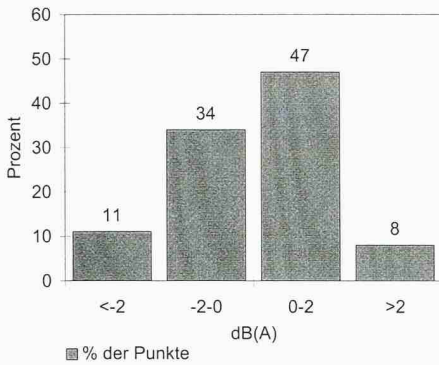
Tram und Ampel

Die Berechnung der Linienschallquelle Schiene erfolgt nach der deutschen Norm Schall 03. Die Geschwindigkeiten wurden gemäss den Angaben der Basler Verkehrsbetriebe eingegeben. Für Kurvenradien < 300 Meter sowie für Tramstrecken, die auf Brücken verlaufen wird ein Zuschlag auf die Emissionen gemäss Schall 03 für Kurvenquietschen resp. erhöhte Schallabstrahlung bei Brücken berechnet. Der Emissionspegel ($L_{m,E}$) in dB(A) nach Schall 03 ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand und 3,5 m Höhe über der Schienenoberkante von der Achse des betrachteten Gleises bei freier Schallausbreitung. Wird dieser Emissionspegel auf die Schweizer Usanz (1 m Abstand) umgerechnet so zeigt es sich, dass die Werte den Buwal-Empfehlungen für Emissionen von Strassenbahnen, entsprechen.

Im Laufe der Modellierung zeigte es sich, dass an Kreuzungen die Einführung der lichtzeichengeregelten Kreuzung (Ampel) angezeigt ist. Vergleichende Lärmessungen ergaben bei Kreuzungen mit Lichtsignalanlagen und hohen Lastwagenanteilen erhöhte Emissionen gegenüber den Berechnungen ohne «Ampelzuschlag». Der Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen wird nach RLS-90 automatisch berechnet.

Immissionspunkte

Es wurden insgesamt 2332 Immissionspunkte an ausgewählten Liegenschaften eingegeben. Ausgewählt wurden dabei sowohl für den Strassenzug repräsentative Liegenschaften, als auch speziellere Fälle (Gebäude mit Risaliten, zurückgesetzte Gebäude). Die Immissionspunkte liegen im Katastermodell grundsätzlich auf einer Höhe von 4,5 Metern über dem Terrain, repräsentieren so das erste Stockwerk eines Gebäudes. Bestand Grund zur Annahme, dass ein anderes Stockwerk als das Erste die höchste Belastung am Gebäude aufweist, so wurde das Haus auf jedem Stockwerk mit einem Immissionspunkt



3
Differenz der Messung und der Berechnung der Lärmbelastung an 38 Vergleichspunkten

versehen. Nach der Berechnung wurde derjenige mit der höchsten Belastung in den Kataster aufgenommen.

Kontrolle der Eingabe

Die Kontrolle des Modells erfolgte einerseits über die verschiedenen Möglichkeiten der dreidimensionalen Ansicht

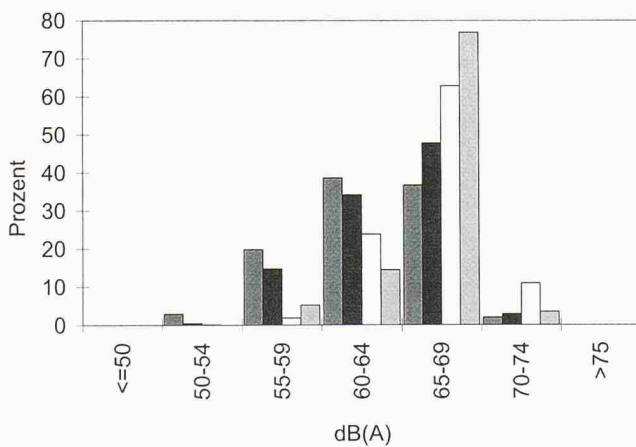
eines Modells, andererseits über Rasterberechnungen. Es war auf diese Weise möglich, Höhenangaben von Gebäuden zu korrigieren. Mit Hilfe von Schnitten durch eine Strassenschlucht wurde durch eine Rasterberechnung kontrolliert, ob die Quelle korrekt emittiert und auf dem Terrain liegt.

Resultat

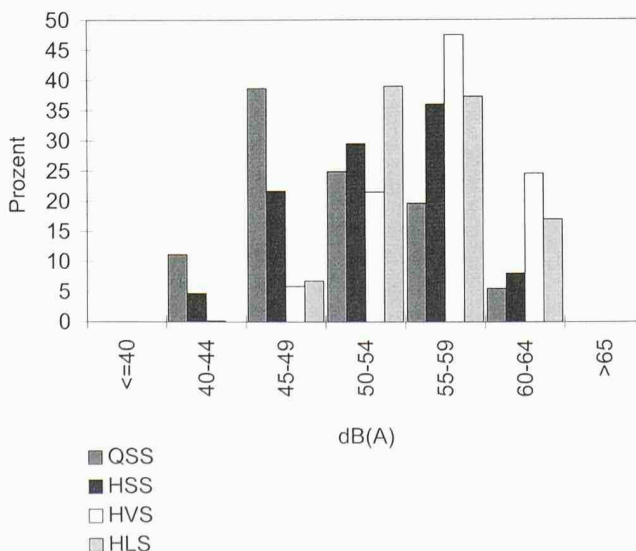
Die Lärmbelastung an den Immissionspunkten wurde für alle Punkte in einem Durchlauf mit zweiter Reflexion berechnet. Die Rechenzeit betrug rund 220 Stunden auf einem HP Kayak XU.

Ausgabe

Die berechneten Immissionswerte, sowie sämtliche Quelldaten konnten in Tabellenform abgefragt und exportiert werden. Wie bereits erwähnt, basiert das Katastermodell auf den Landeskoordinaten. Es war daher möglich die Lage der Immissionspunkte den Daten eines Stadtplanes zu überlagern. Aufgrund der in der



4
Häufigkeitsverteilung der Immissionswerte am Tag



5
Häufigkeitsverteilung der Immissionswerte in der Nacht

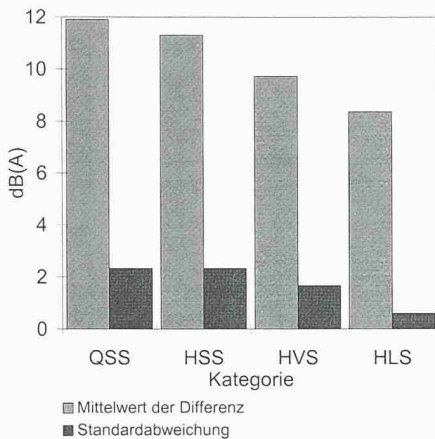
LSV festgesetzten Immissionsgrenzwerte wurden für den Tag und für die Nacht jeweils fünf Kategorien von Immissionswerten gebildet und jeder eine Farbe zugewiesen. Die berechneten Immissionspunkte wurden der jeweiligen Kategorie zugeteilt. Der Lärmbelastungsplan zeigt so die Lage und Wertekategorie der berechneten Immissionspunkte auf (Bild 2). Sämtliche berechneten Werte sowie die Verkehrsdatengrundlagen werden in Form von Anhängen zum Plan publiziert.

Genauigkeitsbetrachtung

Aus den Messungen, die im Rahmen der Beurteilung von Gesuchen um einen vorgezogenen Kostenersatz von Schallschutzfenstern durchgeführt werden, wurden 38 sogenannte «Vergleichspunkte» ausgewählt. Anhand dieser Vergleichspunkte wurde untersucht ob die Rechenresultate mit einem systematischen Fehler behaftet sind (Bild 3). Bei 81% der Vergleichspunkte liegt die Differenz zwischen Berechnung und Messung innerhalb von +/-2 dB(A). Bei 55% der Vergleichspunkte liegt der gemessene Wert über dem berechneten. Bei 45% der Vergleichspunkte liegt der gemessene Wert unter dem berechneten. Ein systematischer Fehler kann daher ausgeschlossen werden. Aus diesem Vergleich zwischen Messungen und Berechnungen können keine weitergehenden Aussagen über die «Genauigkeit» des Katastermodells gemacht werden. Dies ist deshalb der Fall, weil auch Messungen mit Unsicherheiten behaftet sind. In diesem Zusammenhang [4] kann darauf verwiesen werden, dass bei einer Zeitkonstanten von 125 ms (fast) eine Messung mit einer Wahrscheinlichkeit von 98% in einem Intervall von 1,3 dB um den wahren Wert liegt. Um eine genaue Fehlerbetrachtung durchzuführen, müsste insbesondere auch die Fehlerfortpflanzung durch die Überlagerung der Unsicherheit des Gesamtverkehrsmodells mit dem Fehler der Rechensoftware betrachtet werden. Aufgrund der Komplexität dieser Frage und der guten Übereinstimmung zwischen Berechnung und Messung wurde auf eine Berechnung der Fehlerfortpflanzung vorläufig verzichtet.

Auswertung

Die Immissionpunkte wurden entsprechend der Kategorie des Strassenzugs an dem sie liegen in vier Gruppen (QSS, HSS, HVS, HLS) aufgeteilt. Die berechneten Immissionswerte wurden zudem in Klassen von je 5 dB(A) aufgeteilt. Es entstand auf diese Weise für jede Strassenkategorie eine Häufigkeitsverteilung (Bild 4 und 5)



6

Differenz zwischen Tag- und Nachtwert nach Strassenkategorie

der Immissionswerte. Es zeigt sich, dass sich bei «steigender» Kategorie (QSS→HSS→HVS→HLS) die Klasse der grössten Häufigkeit gegen höhere Immissionswerte verschiebt. Bei einer Quartiersammelstrasse liegen die Werte mit grösster Häufigkeit im Bereich von 60-64 dB(A), das heisst unter dem Immissionsgrenzwert (Tag) der Empfindlichkeitsstufe (ES) III, während sowohl bei den Hauptverkehrsstrassen als auch bei den Hochleistungsstrassen die überwiegende Mehrheit der Immissionspunkte im Bereich von 65-69 dB(A), über dem Immissionsgrenzwert der ES III liegen. Im weiteren ist ersichtlich, dass die Häufigkeitsverteilung der Nachtsituation kein Abbild der Situation am Tag auf einem tieferen Niveau darstellt.

Differenz zwischen Tag- und Nachtwert

Die Differenz zwischen dem Tag und dem Nachtwert wurde nach Strassenkategorie getrennt berechnet (Bild 6). Mit steigender Kategorie kann eine Veränderung der Charakteristik festgestellt werden. Die durchschnittliche Differenz zwischen Tag- und Nachtwert fällt von 11,9 dB(A) bei Quartiersammelstrassen auf einen Wert von 8,4 dB(A) bei Hochleistungsstrassen. Die Abweichungen zwischen den Kategorien Hochleistungsstrasse und Hauptverkehrsstrasse und zwischen Hauptverkehrsstrasse und Hauptsammelstrasse

sind gemäss dem t-Test (zweiseitig, $\alpha=0,1$) signifikant. Die Abweichung zwischen der Kategorie Quartiersammelstrasse und der Kategorie Hauptsammelstrasse ist nicht signifikant. Es zeigt sich also, dass nicht von einer generellen Differenz von 10 dB zwischen Tag- und Nachtwert ausgegangen werden kann, sondern dass diese Differenz von der Strassenkategorie abhängig ist. Für die Beurteilung von Immissionen im Einflussbereich von Hochleistungsstrassen und Hauptverkehrsstrassen wird somit immer die Lärmbelastung in der Nacht massgebend sein. Bereits werden in der Stadt Basel an einzelnen Abschnitten sogar Alarmwertüberschreitungen in der Nacht ausgewiesen.

Ausblick

Das Katastermodell wird von der Lärmschutzfachstelle betreut. Das Modell soll so auf dem Stand der Technik bleiben und einen stets aktuellen Überblick über die Strassenlärmbelastung bieten. Der Lärmbelastungsplan und die Anhänge sollen periodisch neu aufgelegt werden. Nebst dem eigentlichen Unterhalt ist auch ein Ausbau durch ein verbessertes Geländemodell vorgesehen.

Nach der Inbetriebnahme des Abschnitts 4 Horburg der Nordtangente im Dezember 1999 und der Erhebung von verlässlichen Verkehrszahlen in deren Einflussbereich, wird des Katastermodell an die neue Situation angepasst werden müssen. Die Brücken im Bereich des DB-Areals wurden bereits in das Modell integriert, jedoch ohne Verkehrsströme

Zudem ist mittelfristig vorgesehen, das für den Lärmbelastungskataster verwendete Stadtmodell durch das Traufenmodell zu ersetzen. Das Traufenmodell basiert auf photogrammetrisch ausgewerteten Dachlandschaften. Es wird dabei aus der Dachtraufenlinie ein 3D-primitiv Körper abgeleitet. Aus den Dachfirstlinien und der Dachtraufenlinie werden Schirme generiert, die das Gebäudedach simulieren. Durch den Schritt zu einem Traufenmodell wird die Beugung und Reflexion des Schalls an den Gebäuden durch das Modell korrekter abgebildet. Insbesondere wird die Lärmbelastung in den Hinterhöfen besser berechenbar sein.

Einbindung des Lärmempfindlichkeitsstufenplans

Die Genehmigung des Lärmempfindlichkeitsstufenplans (LESP) durch den Grossen Rat ist im Jahr 2001 zu erwarten. Der Lärmempfindlichkeitsstufenplan wird nach Inkrafttreten über die sogenannten Nutzungsarten in das Katastermodell integriert werden. Ab diesem Zeitpunkt wird es möglich sein, direkt Grenzwertüberschreitungen aus dem Modell zu ersehen, sowie Konfliktkarten zu berechnen.

Adresse der Verfasserin:

Priska Plüss, dipl. Chem., dipl. Umw. NDS HTL, Bauinspektorat, Lärmschutzfachstelle, Rittergasse 4, 4001 Basel

Literatur

- [1] Bundesamt für Umweltschutz. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 15: Strassenlärmmodell für überbaute Gebiete, Bern, Juli 1988 (2. Auflage) S. 9-13
- [2] Bundesamt für Umweltschutz. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 77: Anleitung zur Erstellung von Lärmbelastungskatastern und zu Planung von Massnahmen. Bern, Dezember 1988, S. 7
- [3] Bundesamt für Umweltschutz. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 60 Computermodell zur Berechnung von Strassenlärm-Teil 1: Bedienungsanleitung zum Computerprogramm StL-86 und Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Mitteilungen zur Lärmschutzverordnung (LSV) Nr. 6 (1995), Strassenlärm: Korrekturen zum Strassenlärmrechnungsmodell. Bern 1995
- [4] Empa. Bericht zum F+E Projekt «Neues Empa-Modell für Strassenlärm». Teil Quellenbeschreibung Nr. 156 479/ int. 1773, Dübendorf 1997 S. 5