

Das EU-Projekt QCity – Quiet City Transport

Wolfgang Probst, Markus Petz

ACCON GmbH und DataKustik GmbH, 86926 Greifenberg, Deutschland, Email wolfgang.probst@accon.de

Einleitung

Das übergeordnete Ziel des EU-Projekt QCity ist es, eine integrierte und auf die Ergebnisse der Lärmkartierung aufbauende Methodik zu entwickeln, die Städte und Kommunen bei der Aufstellung und Umsetzung von Aktionsplänen unterstützt. Dies umfasst alle wichtigen Schritte von der Bewertungsmethodik zur Einbeziehung von Lärmexposition und Betroffenzahlen über die Erstellung von Maßnahmenkatalogen bis zur letztlichen Bewertung unterschiedlicher Planungsalternativen.

Insgesamt 27 Projektpartner sind an diesem Projekt beteiligt. Sie bearbeiten jeweils einzelne auf ihre Länder bezogene Teilprojekte mit unterschiedlicher Zielstellung, wobei diese Ziele so abgestimmt sind, dass eine gesamte als Handlungsanleitung geeignete Unterlage zur Unterstützung von Städten und Kommunen entsteht. Im folgenden werden die von den Autoren bearbeiteten Schritte von der Lärmkartierung zur „Hot Spot Detection“ und zur Bewertung von Planungsalternativen am Beispiel von verkehrslenkenden Maßnahmen aufgezeigt [1]. Andere Aspekte des Projekts werden in weiteren Beiträgen dieser DAGA [2] behandelt.

Das Konzept

In 5 Unterprojekten werden die Teilaspekte der Gesamtaufgabe behandelt. Diese „Subprojekte“ SP1 bis SP7 sind im Einzelnen

- SP 1 Modellierung und Lärmkartierung
- SP 2 Schallquellen an Fahrzeugen
- SP 3 Fahrzeuge und Infrastruktur
- SP 4 Beeinflussung der Fahrzeuge und der Infrastruktur
- SP 5 Design und Integration von Lärmschutzmaßnahmen

Zwei weitere Teilprojekte beziehen sich auf die Veröffentlichung und Verbreitung der Ergebnisse sowie auf die Koordination des Gesamtprojekts.

In dem hier an einem Beispiel vorgestellten Teilprojekt 1 werden die Schritte der Aktionsplanung in Teilbereichen der teilnehmenden Städte untersucht. Vorbereitend hierzu wurden die bereits vorhandenen 3D-Stadtmodelle auf die Anforderungen der Umgebungslärmrichtlinie angepasst – dies erforderte im wesentlichen eine Neuberechnung zur Ermittlung der EU Lärmindikatoren L_{den} und L_{night} unter Verwendung der jeweils national festgelegten Berechnungsverfahren. In die Untersuchung sind u.a. die Städte Augsburg, Stuttgart (Großraum), Stockholm, und Göteborg, sowie Teilbereiche aus anderen Städten einbezogen.

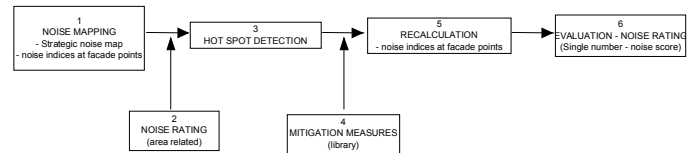


Abbildung 1: Die wesentlichen Schritte zur Aktionsplanung

Abbildung 1 zeigt die wesentlichen Schritte und das Konzept des Vorhabens – die Arbeitspakete 1, 2 und 3 sind bereits abgewickelt.

Lärmkartierung

Im Schritt 1 werden die als Grundlage erforderlichen Lärmkarten erstellt, wobei aus Kostengründen möglichst auf Bereiche mit bereits vorhandenen 3D-Modellen zurückgegriffen wird. In allen Fällen muss aber eine Anpassung und Neuberechnung zur Berücksichtigung der EU-Lärmindikatoren L_{den} und L_{night} erfolgen. In einigen Bereichen – z.B. für den Großraum Stuttgart – ist für weite Bereiche eine Erstbearbeitung erforderlich, weil dort noch keine Gesamtmodellierung erfolgt ist.

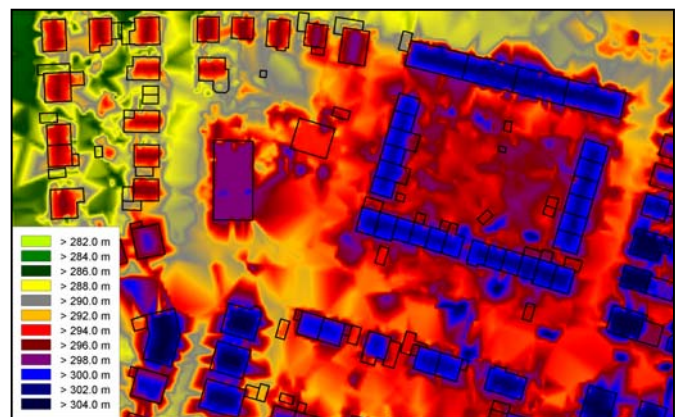


Abbildung 2: Die Generierung aus Haushöhen aus Laserscandaten

Die Datenlage in den einbezogenen Bereichen war höchst unterschiedlich – ein Beispiel zur Datengenerierung bzw. zur Datenübertragung ist die in Abbildung 2 dargestellte Erzeugung von Haushöhendaten aus Laserscandaten.

Bewertung

Es sind verschiedene Wege vorgeschlagen und auch beschränkt worden, um die Bereiche festzulegen, in denen Aktionspläne erstellt bzw. Lärminderungsmaßnahmen durchgeführt werden sollen. Die Lärmkarten selbst sind hierzu nicht ausreichend, weil die Zahl der Betroffenen eine

wesentliche Rolle spielt – die Notwendigkeit von Maßnahmen sollte sich nicht nur an der Höhe der Schallpegel, sondern auch an der Zahl der exponierten Anwohner orientieren.

Die Untersuchungen zeigen, dass auch die Festlegung von Auslösewerten – z. B. $L_{den} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{night} = 55 \text{ dB(A)}$ – und der Bereiche, in denen diese Werte überschritten sind, keine gute Lösung bietet. Werden sie einigermaßen realistisch an den Grenzen noch akzeptabler Lärmwirkungen orientiert, so sind praktisch alle Fassaden an den nach ULR einzubeziehenden Strassen in der Aktionsplanung zu berücksichtigen.

Es werden deshalb Ansätze einbezogen und geprüft, mit denen auch die Zahl der vom Lärm betroffenen Anwohner berücksichtigt wird.

Im Rahmen dieses Projekts wurde von Miedema [3] ein Bewertungsverfahren ausgearbeitet und vorgeschlagen, das die Lärmwirkungen Belästigung (L_{den}), Schlafstörungen (L_{night}) sowie das bei hohem Lärm erhöhte Risiko für Herz-Kreislaufkrankungen einbezieht. Auch der Lärmpegel im Umkreis von 200 m von jeder Wohnung wird bei der Bewertung der Lärmexposition derer Bewohner einbezogen. Das Verfahren ist relativ komplex umzusetzen – es wurde in das von den Autoren verwendete Lärmberechnungsprogramm CadnaA integriert und probeweise angewendet.

Allerdings hat sich gezeigt, dass die auch von Miedema gewählte Lärmbewertung (über die Zahl der erheblich Belästigten %HA) eine extrem schwache Bewertung der Pegelhöhe darstellt [4]. Betrachtet man die Veränderung der aus der Bewertung resultierenden Einzelgröße bei sich veränderndem Pegel, so ist die Änderung der Anzahl der über einer bestimmten Schwelle belästigten Personen eben kein geeignetes Maß der Lärmbewertung. Wie in [3] nachgewiesen wurde, hängt die Steigung der %HA Funktion lediglich von der Streuung der individuellen Lärmempfindlichkeiten ab – ihre Verwendung zur Lärmbewertung unterschlägt den Anstieg des Grads der Belästigung mit dem Pegel.

Es wurde deshalb zur Bestimmung der „Hot Spots“ alternativ das in [4] vorgeschlagene Verfahren angewendet. Dabei ergibt sich die Bewertungsgröße aus

$$Y = \begin{cases} \sum_i n_i \cdot 10^{0.15 \cdot (L_{DEN,i} - 50 - dl + dL_{source})} & \text{für } L_{DEN,i} \leq 65 \text{ dB(A)} \\ \sum_i n_i \cdot 10^{0.30 \cdot (L_{DEN,i} - 57.5 - dl + dL_{source})} & \text{für } L_{DEN,i} > 65 \text{ dB(A)} \end{cases}$$

Y ist die zu berechnende Lärmbewertungsgröße, n_i die Zahl der Bewohner eines Gebäudes, dessen Schallbelastung durch den Lärmindex $L_{den,i}$ vor dem Fenster gekennzeichnet ist. Die Größen dl als Abweichung der Fassadendämmung von einer mittleren Fassadendämmung zur Einbeziehung der Bausubstanz und dL_{source} zur Einbeziehung der unterschiedlichen Belästigungswirkung einzelner Lärmarten werden im Rahmen dieses Vorhabens zu 0 gesetzt und somit nicht berücksichtigt.

Ausgangspunkt für die Lärmbewertung sind die Gebäudefassadenpegel. Je nach verwendetem Bewertungssystem

wird nun für jedes Gebäude diese Einzelgröße bestimmt und diesem als kennzeichner Eigenschaftswert zugewiesen.

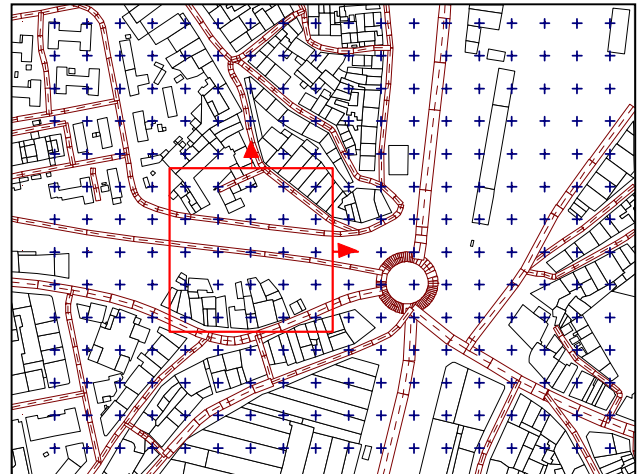


Abbildung 3: Zur Erzeugung einer „Lärmbelastungskarte“

Um nun die Bereiche mit einer hohen Belastung der Anwohner durch Lärm herauszufinden, wird eine Farbkarte mit einer flächigen Darstellung des flächenbezogenen Lärmbelastungsmaßes erzeugt. Hierzu wird über jedem Rasterpunkt des schon für die Lärmkarte verwendeten $10\text{m} \times 10\text{m}$ Rasters entsprechend Abbildung 3 ein $100\text{m} \times 100\text{m}$ großes Quadrat zentriert angeordnet, alle Lärmbelastungswerte der Häuser im Quadrat summiert und dem Rasterpunkt zugewiesen. Von Häusern auf dem Rand wird nur die innerhalb liegende Fläche anteilmäßig berücksichtigt. Wenn nun der gesamte Wertebereich mit den drei Signalfarben grün, gelb und rot mit den oberen 10% rot dargestellt wird, erhält man eine übersichtliche „Hot-Spot“ Visualisierung.

Das beschriebene Bewertungsverfahren ist auch geeignet, um komplette Maßnahmenpakete in ihrer Wirksamkeit gegeneinander abzuwägen. Bei Summation der Bewertungsgröße für das gesamte Plangebiet ergibt sich die aus akustischer Sicht zu bevorzugende Lösung durch den minimalen Belastungswert. So können insbesondere verkehrslenkende Maßnahmen wie LKW-Durchfahrtsverbote mit ihrem das gesamte Netz betreffenden Einfluss bewertet werden. Bei Durchführung derartiger Planungen zeigt sich allerdings auch, dass neben der Minimierung des Lärmbelastungswerts eine Reihe weiterer Aspekte wie z.B. politische Grenzen zu berücksichtigen sind. So wird kein Bürgermeister einer die Lärmbelastung seines Verantwortungsbereichs erhöhenden Maßnahme zustimmen, auch wenn sich dadurch der Gesamtbelastungswert für den gesamten Planungsumgriff verringern sollte.

Literatur

- [1] Kempiak R., Petz M.: Quiet City Transport. Vortrag Lärmkongress Baden-Württemberg 2006.
- [2] Guidati S. et al.: Teilschallquellenanalyse und Synthese sowie psychoakustische Bewertung, DAGA 2007
- [3] Miedema H.M.E.: Rating environmental noise on the basis of noise maps. TNO report 2005-007
- [4] Probst W.: Zur Bewertung von Umgebungslärm. ZfL 4, Juli 2006, S. 105 - 115