

Web-Service Lärm

Ein neues Instrument für die Umgebungslärmkartierung und die Lärmaktionsplanung

14

NORBERT VAN DER PÜTTEN

Einleitung

Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) ist in Hessen für die regelmäßige Kartierung des Umgebungslärms nach der EU-Umgebungslärmrichtlinie (ULR)¹ zuständig. Nach den ersten beiden Kartierungen in den Jahren 2007 und 2012 ist der Abschlusstermin der dritten Stufe der Lärmkartierung für 2017 verbindlich vorgegeben.

Die Lärmkartierungsergebnisse bilden die wesentliche Grundlage für die anschließende Lärmaktionsplanung, für die in Hessen die jeweiligen Regierungspräsidien zuständig sind.

Die Erfahrungen aus den ersten beiden Kartierungsstufen haben gezeigt, dass das Datenmanagement und hier insbesondere die Erhebung der für die Lärmkartierung erforderlichen Eingangsdaten deut-

lich verbessert werden kann. Somit kann der Erhebungsaufwand und die Fehleranfälligkeit der Umgebungslärmkartierung insgesamt reduziert werden. Allen Beteiligten und insbesondere auch den Kommunen soll deswegen mit dem Web-Service Lärm ein leistungsfähiges Werkzeug zur Bereitstellung und zur Pflege der Eingangsdaten zur Verfügung gestellt werden, um Fehler und Verluste an dieser Schnittstelle zu vermeiden.

Mit diesem Instrument soll eine zeitgemäße und effiziente Möglichkeit geschaffen werden, die Arbeitsabläufe von der Erhebung der Eingangsdaten über die Pegelberechnungen bis zur Lärmkartierung sowie zur Lärmaktionsplanung zu optimieren und die eingeleiteten Lärminderungsmaßnahmen zu dokumentieren und kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Bisherige Vorgehensweise

Wichtige Eingangsdaten für eine Umgebungslärmkartierung sind u. a. Daten zu der Anzahl der Emittenten innerhalb der vier wichtigsten Emittentengruppen (Kfz-Verkehr, Schienenverkehr, Flugverkehr und Industrieanlagen) sowie Daten zum Emissionsverhalten dieser Emittenten. Für die Emittentengruppe Kfz-Verkehr, die den Umgebungslärm maßgeblich bestimmt, müssen zu allen relevanten Streckenabschnitten z. B. die Verkehrsmengen, die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und die Lkw-Anteile ermittelt werden.

In den vergangenen zwei Kartierungsrunden wurden diese Daten dezentral bei den zuständigen Baulast-

trägern abgefragt. Neben den Daten der bundesweiten Straßenverkehrszählungen (SVZ) wurden auch Verkehrsdaten, die von den Kommunen erhoben wurden, berücksichtigt. Die Rückläufe aus den Kommunen waren sehr heterogen. Dies betraf sowohl das Datenformat als auch den Datenumfang, der von vollständigen Verkehrsmengenkarten über lückenhafte Meldungen bis hin zu keinen Meldungen reichte.

Trotz dieser relativ aufwendigen Vorgehensweise konnten keine hessenweiten Datengrundlagen in einheitlicher Qualität für die letzten beiden Umgebungslärmkartierungen bereitgestellt werden.

¹ Richtlinie 2002/49/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juli 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L189/12.

Ziele und Anforderungen an einen Web-Service Lärm

Vor dem Hintergrund der bisherigen Erfahrungen aus den Umgebungslärmkartierungen haben alle an der Lärmkartierung und der Lärmaktionsplanung beteiligten Behörden² unter Federführung des HLUG ein Konzept für einen Web-Service Lärm erstellt.

Im Folgenden sind die wesentlichen Ziele und Anforderungen, die für dieses Konzept erarbeitet wurden, aufgeführt:

- Aufgrund der Erfahrungen der letzten beiden Stufen der Lärmkartierung hat sich gezeigt, dass die Arbeit an einem einheitlichen **zentralen Datensatz** (Modelldaten, Ergebnisdaten etc.), auf den alle Beteiligten online Zugriff haben, zu einer deutlichen Arbeitserleichterung führen kann. Dazu bedarf es einer Stelle, in der die Daten zentral eingepflegt und für die Anwender online zur Verfügung gestellt werden.
- Ein hessischer Web-Service Lärm soll für alle Beteiligten passende **anwenderspezifische Nutzungsrechte** bereitstellen. Solche Nutzungsrechte (lesen, schreiben, administrieren) können gebiets- und/oder objektbezogen vergeben werden. Als Beteiligte sind die Regierungspräsidien (RP), Hessen Mobil (HM), das HLUG, das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) sowie die Kommunen vorgesehen.
- Aufgrund der Notwendigkeit eine landesweite strategische Lärmkartierung durchführen zu müssen, muss das System so leistungsfähig sein, dass die Verarbeitung von **Massendaten** wie landesweite Verkehrsdaten, Geländedaten, Gebäudedaten etc. uneingeschränkt möglich ist. Dies soll durch eine **Web-basierte Anwendung** ermöglicht werden. Die einzige technische Voraussetzung auf der Anwenderseite ist ein Rechner und ein Internetzugang. Eine spezielle Software bzw. Lizenzen ist dazu nicht erforderlich.
- Der Web-Service Lärm soll eine moderne und **benutzerfreundliche Oberfläche** mit den üblichen Funktionalitäten grafikbasierter Nutzerschnittstellen aufweisen. Das Datenmanagement soll innerhalb des Programms möglich sein. Dadurch wird eine wesentliche **Vereinfachung** der Aufgabenwahrnehmung aller an der Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung Beteiligten erreicht. Ziel ist die gemeinsame Bearbeitung eines zentralen Datensatzes durch die an der Lärmkartierung und der Lärmaktionsplanung beteiligten Behörden.
- Zudem sollen **Maßnahmenberechnungen** für die Lärmaktionsplanung vorgenommen werden können.
- Der Web-Service Lärm soll dem Benutzer Werkzeuge zur Überprüfung von Daten (-modellen) zur Verfügung stellen (z. B. Visualisierung von Daten zur Überprüfung der räumlichen Lage von Objekten). Desweiteren soll der Web-Service Lärm nach Möglichkeit selbstständige **Plausibilitätschecks** durchführen und den Benutzer vor möglichen Fehlern warnen.
- Durch die Vorgaben der ULR müssen die darin vorgegebenen **Rechenvorschriften** in der Lärm-berechnungssoftware integriert sein. Das System muss so zukunftssicher sein, dass auch zukünftige Rechenmethoden integriert werden können. Zusätzlich müssen auch die einschlägigen Rechenvorschriften für verkehrstechnische Fragestellungen integriert werden können.
- Der Web-Service Lärm soll dazu dienen, Modelle, Kartierungsergebnisse sowie die **Betroffenenstatistik** darzustellen und entsprechende Karten zu generieren.
- Um auch die Betrachtung des Gesamtlärms und die Darstellung potentieller **ruhiger Gebiete** zu ermöglichen, muss der Web-Service Lärm um dieses Modul erweiterbar sein.
- Da auch für andere Fragestellungen z. T. die gleichen Modelldaten benötigt werden, soll das System ausbaufähig sein und somit die **Integration anderer Fachanwendungen** ermöglichen, um z. B. ein Modul zur Luftschadstoffberechnung zu integrieren, mit dem Fragen zur Luftreinhalteplanung oder zur Wechselwirkung von Maßnahmen aus Lärmaktions- und Luftreinhalteplänen beantwortet werden könnten.

² Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel sowie Hessen Mobil als Fachbehörde für den Straßenverkehr.

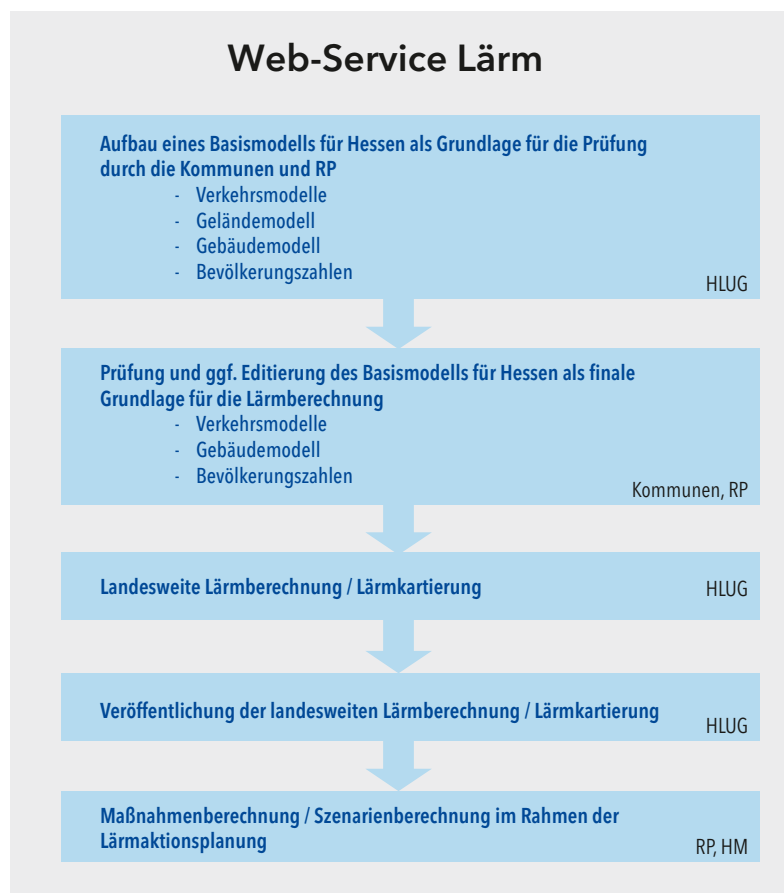


Abb. 1: Ablaufschema zur Umgebungslärmkartierung 2017 auf der Basis eines Web-Service Lärm.

Umsetzung des Konzeptes

Auf der Grundlage einer Kooperationsvereinbarung zwischen der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) und dem HLUg wurde eine Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Umgebungslärmkartierung und der Ausbreitungsrechnung für Luftschadstoffe vereinbart. Ziel dieser Kooperationsvereinbarung ist u. a. die gemeinsame Nutzung und Entwicklung von Werkzeugen zur Umgebungslärmkartierung, um die Qualität der Kartierungsergebnisse zu erhöhen und um den Arbeitsaufwand und die Kosten für die Kartierungen zu reduzieren.

Als erste Maßnahme zur Umsetzung dieser Kooperationsvereinbarung und zur konkreten Umsetzung des beschriebenen Konzeptes für einen Web-Service Lärm konnte auf eine bereits vorhandene Anwendung, die bei der TLUG zum Einsatz kommt, zurückgegriffen werden. Die Kollegen vom TLUG haben gemeinsam mit der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbh (SIG) bereits für die Umgebungslärmkartierung 2007 einen Web-Service auf Basis von ODEN³ entwickelt. In der Abbildung 2 ist die Startmaske nach dem Aufruf von ODEN dargestellt.

³ Online pollution modelling **d**ay, **e**vening and **n**ight.

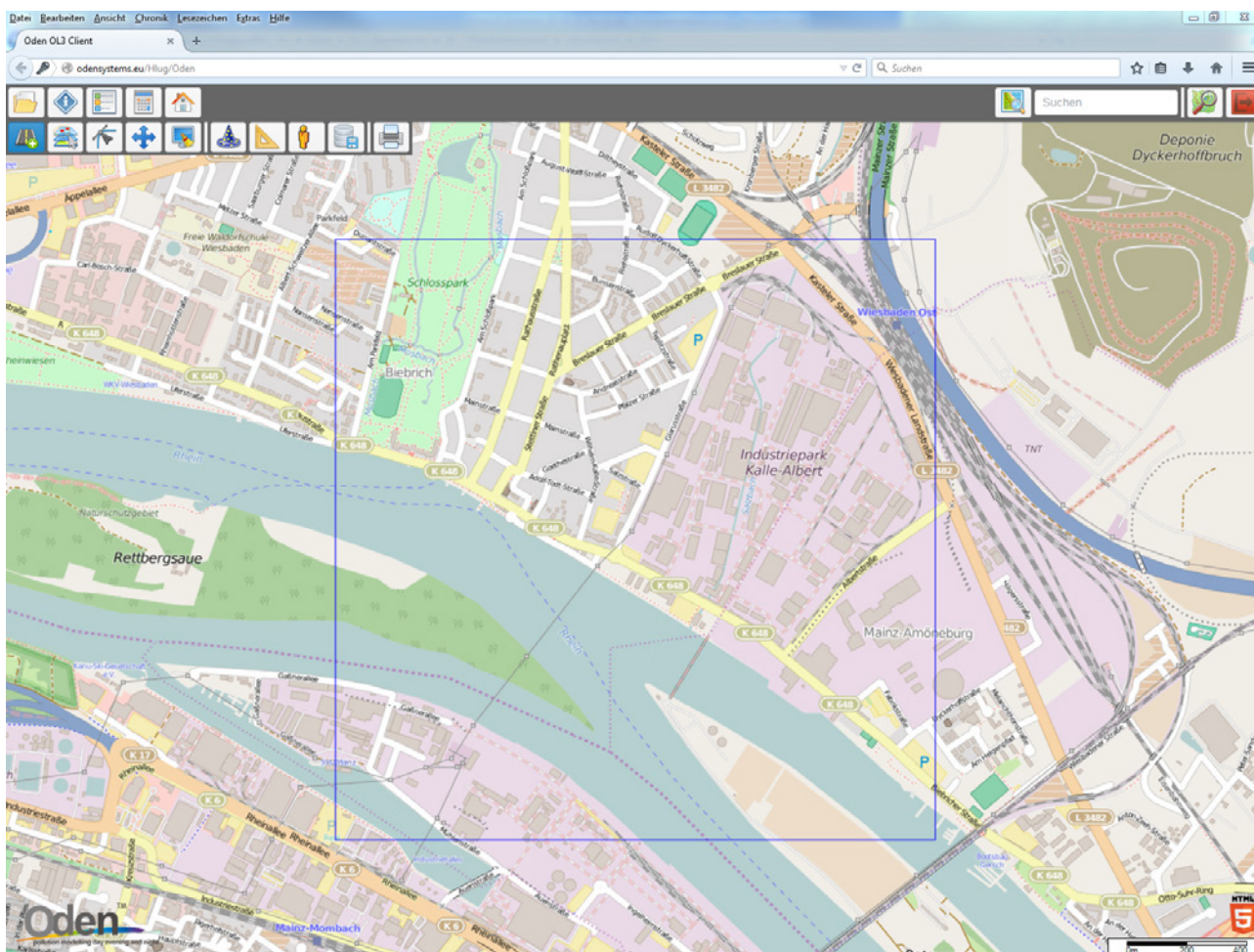


Abb. 2: Startmaske nach dem Aufruf von ODEN.

Aufgrund der positiven Erfahrungen in Thüringen wurde der Web-Service ODEN auch in Hessen installiert und soll für die Umgebungslärmkartierung 2017 eingesetzt werden.

Mit dem Web-Service ODEN können alle Anforderungen an einen Web-Service Lärm, die im Konzept beschrieben sind, umgesetzt werden.

ODEN ist eine Web-basierte Anwendung, die einfache GIS⁴-Werkzeuge mit Rechenmodellen verknüpft und diese internetbasiert den Anwendern zur Verfügung stellt. Durch die Verwendung eines zentralen Datensatzes greifen alle Anwender auf einen einheitlichen Datensatz zu.

Im Folgenden werden die jeweiligen Arbeitsschritte aus Anwendersicht bis zur Erstellung der hessenweiten Lärmkartierung dargestellt.

Das HLUG, als für die Lärmkartierung zuständige Fachbehörde, baut ein hessenweites Basismodell zur Lärmkartierung auf. Dieses besteht im Wesentlichen aus den Verkehrsmodellen, einem Geländemodell, einem Gebäudemodell und den Bevölkerungszahlen. Für dieses Basismodell werden zunächst zentrale, hessenweit vorliegende Datenbestände verwendet. Für die bisherigen Kartierungen wurden bereits Basismodelle für das Gelände, für die Gebäude und für die Bevölkerungszahlen verwendet. Die Kfz-Verkehrszahlen konnten bisher nur im Wesentlichen

⁴ Geoinformationssystem.

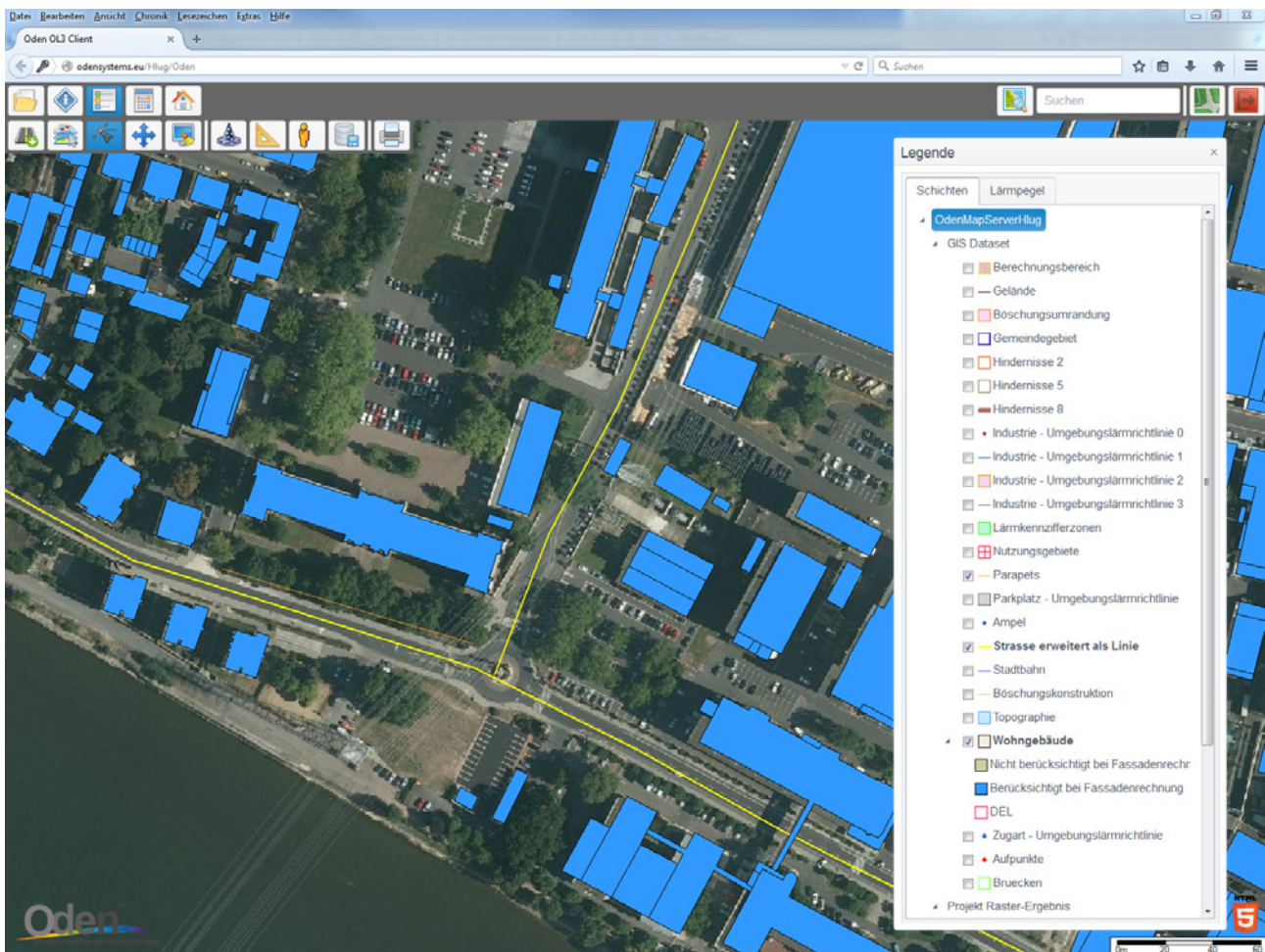


Abb. 3: Ausschnitt aus dem Basismodell.

für die Straßenabschnitte, die auch im Rahmen der SVZ gezählt wurden, zur Verfügung gestellt werden. In Zukunft wird ein deutlich umfangreicheres Straßennetz mit berechneten Verkehrszahlen von Hessen Mobil verwendet. Dadurch steht erstmalig ein hessenweit einheitlicher und relativ dichter Datensatz des Kfz-Verkehrs zur Verfügung. Darüber hinaus stehen inzwischen auch für das Geländemodell und für die Gebäudehöhen genauere Daten aus der landesweiten Laserscann-Befliegung als bisher zur Verfügung. In der Abbildung 3 ist beispielhaft ein Ausschnitt aus diesem Basismodell dargestellt.

Sobald dieses Basismodell in ODEN erstellt ist, können die Regierungspräsidien und die Kommunen online auf diesen Datensatz zugreifen. Die Aufgabe

der Kommunen ist es, die Basisdaten innerhalb ihres jeweiligen Zuständigkeitsbereiches zu prüfen und ggf. zu verändern. So wird es z. B. möglich sein, aktuelle lokale Verkehrszählungen einzupflegen sowie Gebäude hinzuzufügen oder zu löschen. Darüber hinaus kann die Geometrie von Objekten wie Straßen oder Gebäuden geändert werden. Eine solche Datenkorrektur ist erwünscht und ist wesentlicher Bestandteil einer aktuellen und nachvollziehbaren Lärmkartierung und vermeidet aufwendige Nachkartierungen. Eine abschließende Prüfung einer solchen Datenkorrektur und die Übernahme in den zentralen Datenbestand erfolgt zentral durch das HLUg. In der Abbildung 4 ist beispielhaft das Menü zum Editieren eines Straßenabschnittes dargestellt.

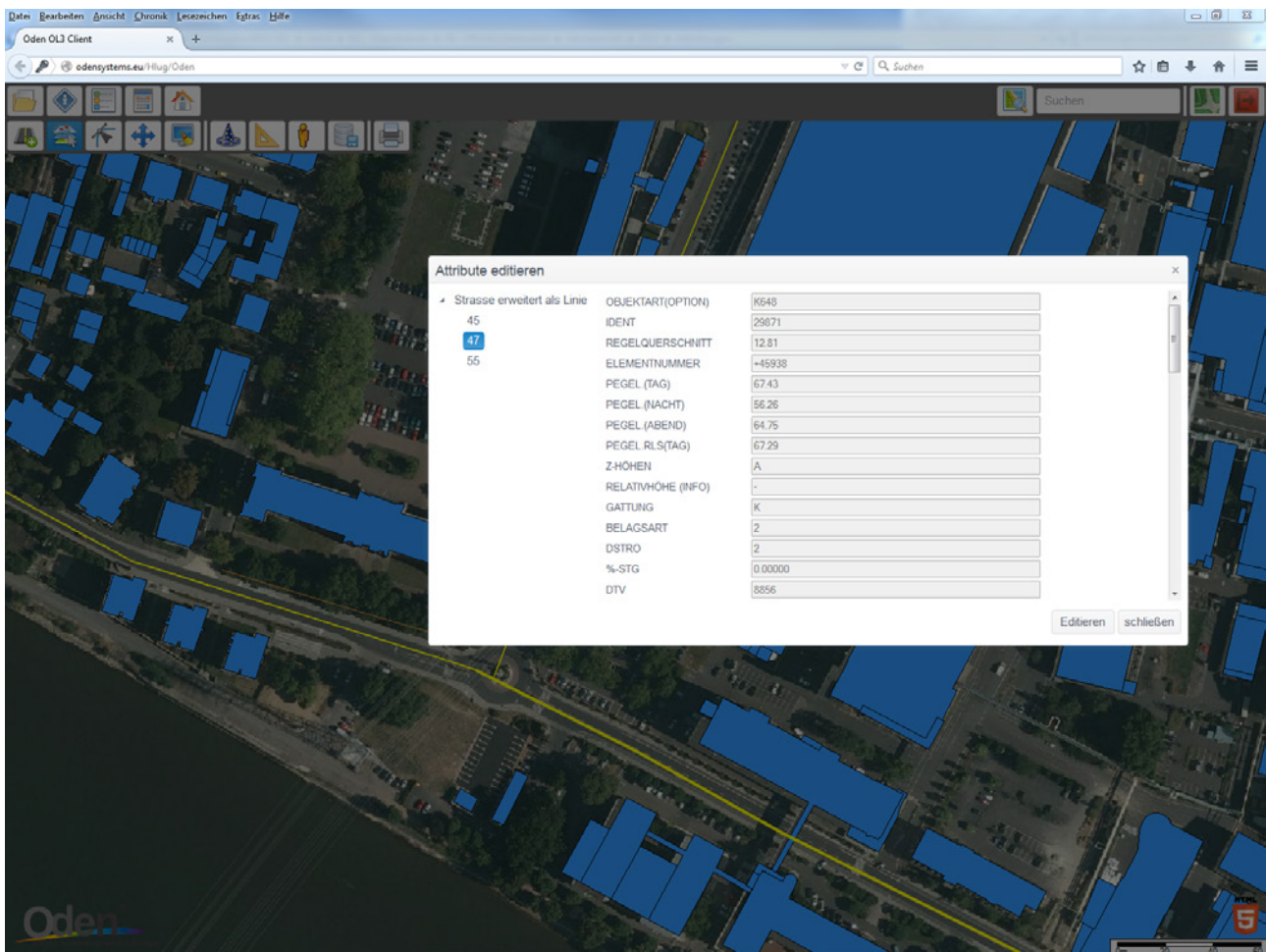


Abb. 4: Menü zum Editieren eines Straßenabschnittes.

Nach Abschluss dieser Korrekturphase steht ein landesweit einheitlicher Datensatz, der durch lokal erhobene Daten ergänzt wurde, zur abschließenden Lärmberechnung und damit zur Lärmkartierung durch das HLUg zur Verfügung.

Nach Abschluss der eigentlichen Lärmberechnung stehen die Ergebnisse für Hessen flächendeckend in Oden zur Verfügung.

Auf dieser Basis können dann die für die Lärmaktionsplanung zuständigen Regierungspräsidien mit der Lärmaktionsplanung beginnen. Geplante Maßnahmen wie z. B. Bau einer Lärmschutzwand oder Geschwindigkeitsreduzierung können innerhalb von Oden mit den implementierten GIS-Werkzeugen relativ einfach in das Modell eingebaut bzw. simu-

liert werden. Durch die in Oden integrierte Lärmberechnungssoftware LimA können die Auswirkungen dieser Maßnahmen online berechnet werden. Für die Darstellung der Ergebnisse stehen dabei unterschiedliche Werkzeuge bereit.

Neben der klassischen flächenhaften Darstellung der Rasterdaten mit der Möglichkeit, unterschiedliche Kartenhintergründe zu integrieren, ist auch eine 3D-Darstellung möglich. Darüber hinaus gibt es Exportmöglichkeiten z. B. als Word- oder pdf-Datei. Eine Versionierung innerhalb des Systems sorgt für ein transparentes Vorgehen und ermöglicht das Anlegen beliebig vieler Berechnungsvarianten. Die Abbildung 5 zeigt beispielhaft eine 3D-Darstellung der mit Oden ermittelten Lärmbelastungen.



Abb. 5: 3D-Darstellung der Lärmbelastung mit ODEN.

Ausblick

Durch das mit ODEN realisierte Konzept eines Web-Service Lärm wird ein hessenweit einheitlicher Datensatz zur Umgebungslärmkartierung eingesetzt. Dadurch ist eine gegenüber der bisherigen Lärmkartierung deutlich bessere Berechnung der Lärmbelastung möglich. Neben der eigentlichen Berechnung des Umgebungslärms wird durch den Einsatz von ODEN auch die Möglichkeit gegeben, eine flächendeckende Ermittlung der Gesamtlärsituation sowie Berechnungen zur Ermittlung potentiell ruhiger Gebiete durchzuführen.

Aufgrund der zentralen Datenhaltung und -pflege wird der mittel- bis langfristige Aufwand für die regelmäßigen Lärmkartierungen minimiert.

Für die Umgebungslärmkartierung werden die gleichen Eingangsdaten benötigt, die auch für eine Luftschadstoffberechnung benötigt werden. Daher bietet ODEN auch die Möglichkeit, mit den gleichen Funktionalitäten, die bei der Lärmberechnung zum Einsatz kommen, Luftschadstoffberechnungen durchzuführen. Als Berechnungssoftware für die Luftschadstoffe kann neben AUSTAL2000 auch MISKAM ausgewählt werden.

Aufgrund dieser Synergieeffekte wird erwartet, dass sowohl die Ausbreitungsrechnungen für Lärm als auch die Ausbreitungsrechnungen für Luftschadstoffe noch effizienter und qualitativ hochwertiger erstellt werden können.

