

Der Schutz ruhiger Gebiete – Ein Beitrag zur Stadtentwicklung

The protection of quiet areas – A contribution to urban development

Matthias Hintzsche

Abstract

The protection of quiet areas is in addition to the reduction of the noise levels an important issue of the EU Environmental Noise Directive. For the identification and selection of quiet areas, noise pollution and non-acoustic factors are important. The European Environment Agency EEA published a „Good practice guide on quiet areas“ to support the competent authorities. This guideline summarizes the experiences of the Member States and provides advice for the usage. The main conclusions for a national application are presented.

Zusammenfassung

Neben der Verminderung der bestehenden Lärmbelastungen ist es ein wichtiges Ziel der EU-Umgebungslärmrichtlinie, ruhige Gebiete zu schützen. Für die Identifizierung und Auswahl ruhiger Gebiete sind neben der reinen Lärmbelastung auch nicht-akustische Faktoren von Bedeutung. Zur Unterstützung der zuständigen Behörden hat die Europäische Umweltagentur EEA einen „Good practice guide on quiet areas“ veröffentlicht. Dieser Leitfaden fasst die Erfahrungen in den Mitgliedstaaten zusammen und gibt Hinweise für die Verwendung des Instruments „ruhige Gebiete“. Es werden die wesentlichen Ergebnisse für die nationale Anwendung vorgestellt und bewertet.

Einleitung

Die Belastung durch Umgebungslärm ist in Europa und in Deutschland ein zunehmendes Problem. Denn Lärm stört nicht nur, er macht auch krank. Umgebungslärm steht mit verschiedenen Erkrankungsrisiken, wie Bluthochdruck, Herzinfarkt sowie Schlafstörungen, in Zusammenhang, was durch epidemiologische Studien belegt ist. Der durch Verkehr verursachte Lärm in Städten trägt zudem entscheidend dazu bei, dass sich die Aufenthaltsqualität dort verschlechtert.

Einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Lärmsituation in Europa liefert die EU-Umgebungslärmrichtlinie. Hierdurch sollen der Umgebungslärm gemindert und in bisher ruhigen Gebieten einer Zunahme des Lärms vorgebeugt werden. Die Realisierung des Schutzes ruhiger Gebiete stellt die zuständigen Behörden in Deutschland und anderen europäischen Mitgliedstaaten vor neue Herausforderungen, zumal die gegenwärtige rechtliche Ausgestaltung in der Umgebungslärmrichtlinie viel Interpretationsspielraum lässt. Zur Unterstützung der zuständigen Behörden hat die Europäische Umweltagentur EEA einen „Good practice guide on quiet areas“ veröffentlicht (EEA 2014). Dieser Leitfaden fasst die Erfahrungen in den Mitgliedstaaten

zusammen und gibt Hinweise für die Verwendung des Instruments „ruhige Gebiete“. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse für die nationale Anwendung vorgestellt und bewertet.

Geräusch – Lärm – Ruhe

Unzählige Aktivitäten in der Umwelt verursachen Geräusche. Sie sind somit ein essentieller Bestandteil des menschlichen Lebens. Diejenigen Geräusche, die subjektiv als negativ empfunden werden, bezeichnet man als Lärm. Er wirkt sich negativ auf die Gesundheit sowie die Kommunikation, die Erholung und die Entspannung aus. Auch die kognitiven Fähigkeiten des Menschen, das psychische Wohlbefinden sowie die Wohnnutzung und -qualität werden durch Lärm beeinträchtigt. Würde überhaupt kein Lärm auftreten, wäre es jedoch nicht völlig still, denn beispielsweise die Atmosphäre ist in ständiger Bewegung und verursacht selbst Geräusche. Dementsprechend können ruhige Gebiete durch die Abwesenheit von Lärm beschrieben werden. Dort treten zwar Geräusche auf, die jedoch im Allgemeinen nicht als Lärm empfunden werden.

Definitionen und Auswahlkriterien

Die Umgebungslärmrichtlinie unterscheidet zwischen ruhigen Gebieten innerhalb und außerhalb von Ballungsräumen. Ein ruhiges Gebiet in einem Ballungsraum bezeichnet ein von der zuständigen Behörde festgelegtes Gebiet, in dem beispielsweise der Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (L_{DEN}) oder ein anderer geeigneter Lärmindex für sämtliche Schallquellen einen bestimmten, von dem Mitgliedstaat festgelegten Wert nicht übersteigt (**Abbildung 1**). Ein ruhiges Gebiet auf dem Land ist dagegen ein von der zuständigen Behörde definiertes Gebiet, das keinem Verkehrs-, Industrie-, Gewerbe- oder Freizeitlärm ausgesetzt ist.

Das Ziel der ersten Definition ist es, ein ruhiges Gebiet auf der Grundlage seiner physikalischen Eigenschaften, also der Lärmbelastung, festzulegen. Die zweite Begriffsbestimmung ist dagegen mehr auf die Vermeidung von Wirkungen und Störungen ausgerichtet.

Eine Untersuchung der aktuellen Praxis zeigt, dass die Ansätze, Methoden und Indikatoren, die zur Identifizierung von ruhigen Gebieten verwendet werden, sehr unterschiedlich sind; ebenso die physikalischen oder effektorientierten Definitionen oder Auswahlkriterien (**Tabelle 1**). Viele dieser Kriterien können entweder in Kombination genutzt werden oder als einzelne Kriterien in einen Auswahlprozess einfließen. Beispielsweise kann eine erste Auswahl auf der Basis der Funktion oder der

Abbildung 1: Potenziell ruhiges Gebiet in einem Ballungsraum. Foto: UBA.



akustischen Indikatoren erfolgen, die dann auf der Grundlage weiterer Kriterien konkretisiert wird.

Gesundheitlicher Nutzen von ruhigen Gebieten

Ruhige Gebiete (z. B. Erholungsgebiete) sind durch keinen oder nur geringen Lärm charakterisiert. Menschen, die diese Gebiete besuchen oder dort leben, profitieren davon hinsichtlich ihrer Gesundheit und ihres Wohlbefindens. Dies zeigen folgende Beispiele:

- Eine Wohnung mit einer ruhigen Seite, das heißt mit einem niedrigen äquivalenten Dauerschallpegel von weniger als 45 dB(A), scheint sich positiv auf die Lärmbelastungsreaktion der Bewohnerinnen und Bewohner auszuwirken. Dies gilt auch für nahegelegene ruhige Bereiche

Tabelle 1: Auswahlkriterien für ruhige Gebiete (nicht abschließende Aufzählung).			
Typ	Indikator	städtisch	ländlich
Akustische Indikatoren	L_{DEN}	50-55 dB(A)	-
	L_{Day}	45-55 dB(A)	30-40 dB(A)
Funktion	Erholung	moderate Aktivitäten	passive Aktivitäten
	Naturschutz	angemessen	vordringlich
	Gesundheitsvorsorge/Erholung	Gesundheitsvorsorge	Erholung
Abstand	von Fernstraßen	-	4 - 15 km
	von Ballungsräumen	-	1 - 4 km
Geräuschkulisse	wahrgenommene akustische Qualität/Beurteilung	-	-
Größe		100-100.000 m ²	0,1-100 km ²
Andere Planungen	Gebiete mit bestehenden Schutzfestlegungen, beispielsweise Flächennutzungspläne oder Naturschutzpläne	-	-

in lauten Gebieten. So scheint bereits der Zugang zu einem nahegelegenen grünen Gebiet das Wohlbefinden zu verbessern.

- Menschen erholen sich schneller in der Natur; ein Effekt, der auch anwendbar ist auf Ruhe und Naturgeräusche.
- In den Niederlanden schätzen 46 Prozent der Bevölkerung ihre Nachbarschaft als „nicht ruhig“ ein. Die Hälfte der Bevölkerung sucht deshalb ruhige Plätze täglich oder wöchentlich auf.
- Dass Ruhe ein wichtiges Gut ist, zeigt auch eine Bevölkerungsumfrage in Amsterdam. Für circa 75 Prozent der Bewohnerinnen und Bewohner dieser Stadt ist Ruhe in der Umgebung ihres Wohnortes wichtig.
- In Großbritannien sind 91 Prozent der Bevölkerung der Ansicht, dass die bestehenden ruhigen Gebiete geschützt werden müssen. Im verkehrsreichen und dichtbesiedelten London liegt der Prozentsatz bei 62 Prozent.

Biodiversität

Auch die Biodiversität kann von ruhigen Gebieten profitieren. Einer der Hauptgründe für den Rückgang der biologischen Vielfalt ist die Zerstörung und Fragmentierung von Lebensräumen. Ein weiterer wesentlicher Grund für die Sterblichkeit von Wildtieren ist die Kollision mit Fahrzeugen. Großflächige ruhige Gebiete können in dieser Hinsicht eine Möglichkeit als sicherer Lebensraum bieten. Die Kommunikation vieler Tierarten beruht auf akustischen Signalen. Es gibt Hinweise, dass der anthropogene Lärm die Tierwelt und ihr Verhalten negativ beeinflusst. Dies wirkt sich nachteilig auf Artenreichtum, Fortpflanzungserfolg und Populationsgröße aus. Eine ruhige Umgebung kann daher ein Zufluchtsort für verschiedene Arten sein. Bei der Identifizierung und Ausweisung ruhiger Gebiete sollten daher auch Fragen der Biodiversität berücksichtigt werden. Dabei können Synergien genutzt werden. Ruhige Gebiete profitieren von biodiversen Lebensräumen. Naturgeräusche werden von Besucherinnen und Besuchern der ruhigen Gebiete allgemein positiv bewertet und können gleichzeitig als Indikator für geringe Störungen durch Verkehrsgläusche dienen. Dementsprechend sollten ruhige Gebiete möglichst so gewählt werden, dass auch

Aspekte der grünen Infrastruktur berücksichtigt werden.

Wirtschaftlicher Nutzen ruhiger Gebiete

Ruhige Gebiete dienen nicht nur dem Gesundheits- und Artenschutz, sie bieten auch ökonomische Vorteile. Der wirtschaftliche Vorteil von ruhigen Gebieten in Ballungsräumen kann über die Erhöhung der Immobilienwerte abgeschätzt werden. Der direkte Effekt von niedrigeren Geräuschpegeln beträgt Schätzungen zufolge circa 0,5 Prozent des Immobilienwertes pro dB.

Die indirekten Folgen des Vorhandenseins eines ruhigen Gebietes in der Nachbarschaft sind schwerer abzuschätzen. Die weitreichenden gesundheitlichen Konsequenzen des Lärms haben das Regionalbüro der Weltgesundheitsorganisation WHO für Europa veranlasst, ein Konzept über die Folgen der unterschiedlichen Lärmwirkungen zu entwickeln. Dieses Konzept wurde 2011 in dem Dokument „Burden of Disease from Environmental Noise“ (WHO 2011) veröffentlicht. Entsprechend diesem Bericht

- gehen jedes Jahr mindestens eine Million gesunde Lebensjahre in Westeuropa durch Straßenverkehrslärm verloren,
- ist Umgebungslärm, nach den ultrafeinen Partikeln (PM_{2,5}), die zweitgrößte umweltbedingte Krankheitslast.

Die Europäische Kommission schätzt die sozialen Kosten von Straßen- und Schienenverkehrslärm in der EU auf jährlich 40 Milliarden EUR, 90 Prozent davon entfallen auf den Straßenverkehr (KOM 2011).

Aktuell verwendete Methoden zur Identifizierung und Ausweisung ruhiger Gebiete in Europa

Zahlreiche Behörden in den Mitgliedstaaten der EU haben große Anstrengungen unternommen, ruhige Gebiete zu fördern oder zu schützen. Die verschiedenen Ansätze variieren unter anderem aufgrund kultureller Unterschiede. **Tabelle 2** gibt einen Überblick über verschiedene Möglichkeiten zum Schutz ruhiger Gebiete in Europa. Die Zusammenstellung umfasst sowohl ruhige Gebiete in Ballungsräumen

als auch auf dem Land. Es sind Beispiele aus Lärmaktionsplanungen, aber auch Ergebnisse aus Forschungsarbeiten zur Definition, Abgrenzung und zum Schutz von ruhigen Gebieten enthalten.

Die Höhe der Lärmbelastung hat in fast allen Modellen eine große Bedeutung. Es gibt aber auch Ausnahmen, bei denen dies nicht der einzige wichtige Faktor ist. Die akustische Qualität eines Gebiets spiegelt sich auch darin wider, wie das Gebiet von den Menschen angenommen wird. Dies bein-

haltet die Ausgewogenheit zwischen erwünschten und unerwünschten Geräuschen, den Erholungswert des Gebietes sowie die Angemessenheit (das „Passen“) der Geräuschcharakteristik zum Gebiet. Hierfür sind neue Indikatoren und Methoden zur Identifizierung ruhiger Gebiete notwendig. Dabei besteht die Schwierigkeit, dass es derzeit kaum möglich ist, zu beurteilen, welche Methode für die Praxis am geeignetsten ist, weil es bislang nur wenige Evaluationsstudien zu dieser Thematik gibt.

Tabelle 2: Verfahren zur Auswahl ruhiger Gebiete. Auszug auf der Grundlage von EEA (2014): 16ff.					
Land/ Ballungsraum	Maßstab	Indikator	dB (A)	Auswahlmethode	Hinweise
Dänemark	Land			<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung durch lokale Behörden • Erholungswert • Natur • Lärmwerte werden nicht angewandt 	
Deutschland	Land	L _{DEN}		<p><u>Ruhige Gebiete in Ballungsräumen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Flächennutzung • L_{DEN} < 50 dB(A) • Mindestgröße 400 ha <p><u>Ruhige Gebiete auf dem Land</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl durch Ortskenntnisse • geeignete Flächennutzung • L_{DEN} < 40 dB(A) 	http://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/20170/LAI-Hinweise.pdf?command=downloadContent&filename=LAI-Hinweise.pdf
Estland	Land	L _{DEN}	< 45	<ul style="list-style-type: none"> • Gebiete mit L_{DEN} < 45 dB(A) • Größe mindestens 3 ha • nur Erholungsflächen 	bisher nur für den Aktionsplan des Ballungsraums Tallinn angewandt
Tschechien	Land	L _{Day} L _{Night}	40 40	<p><u>Flächennutzung: Naturparks und Naturschutzgebiete</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • optimal: L_{Day} & L_{Night} < 40 dB(A) • komfortabel: L_{Day} < 50 dB(A), L_{Night} < 40 dB(A) • gut: L_{Day} < 55 dB(A), L_{Night} < 45 dB(A) • akzeptabel: L_{Day} < 60 dB(A), L_{Night} < 50 dB(A) • ungünstig: L_{Day} > 60 dB(A), L_{Night} > 50 dB(A) 	Ruhige Gebiete in Ballungsräumen können zur Kategorie optimal und komfortabel gehören.
England (UK)	Region	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Zugänglichkeit • Öffentlichkeit profitiert von der Ruhe 	
Limburg (Niederlande)	Region	L _{eq, 24h}	40	<ul style="list-style-type: none"> • Gebiete mit Bedeutung für Natur und Kultur • Lärmbelastung 	31 Gebiete mit einer Fläche von 20.000 ha. Umfassende Regelungen zur Vermeidung lauter Aktivitäten. Regelmäßige Evaluierungen zeigen, dass dies von den Gemeinden und Besuchern positiv angenommen wird.
Wales (UK)	Region	L _{Day} L _{DE}	65 55	<ul style="list-style-type: none"> • Naturgeräusche überwiegen • Größe ist unerheblich, auch kleine Plätze in Innenstädten können einen hohen Wert haben, um Möglichkeiten zur Entspannung zu bieten • Einschätzung was ruhig ist, wird auch von Kultur und Lage bestimmt • WHO-Empfehlung von 55 dB(A) wurde als Ausgang für die Festlegung von ruhigen Gebieten gewählt • Ein wesentlicher Teil des Gebietes sollte mindestens 6 dB leiser als der Tagpegel der Umgebung sein. 	2012 wurden insgesamt 29 ruhige Gebiete in Ballungsräumen festgelegt.

Land/ Ballungsraum	Maßstab	Indikator	dB (A)	Auswahlmethode	Hinweise
Bilbao (Spanien)	Ballungs- raum	L _{Day} L _{Evening}	60	<ul style="list-style-type: none"> • Lärmbelastung • Fläche > 2 ha • öffentlich zugänglich • Bedeutung für Erholung und Kultur • vom Stadtrat bestätigt 	L ₉₅ -L ₅ als Indikator
Dublin (Irland)	Ballungs- raum	L _{DEN} L _{Night}	< 55 < 45	<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung Gesamtlärmpegel • 15 Dauermessstellen zur Modellüberprüfung • Analyse der Flächennutzung 	Acht Grünbereiche als ruhige Gebiete festgelegt
Florenz (Italien)	Ballungs- raum	L _{Day} L _{Night}		<p><u>Festlegung von Qualitätsklassen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Klasse 1: Sonderschutzgebiete wie Krankenhäuser, Schulen. Erholungsgebiete, besondere städtebauliche Bereiche: L_{Day} 45 dB(A), L_{Night} 35 dB(A) • Klasse 2: Gebiete mit niedriger Wohndichte: L_{Day} 50 dB(A), L_{Night} 40 dB(A) 	
München (Deutschland)	Ballungs- raum	L _{DEN}	< 50	<p><u>Ruhige Gebiete</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • L_{DEN} < 50 dB(A) • geeignete Flächennutzung • Mindestgröße 20 ha <p><u>Innerstädtische Erholungsflächen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • in ihrem Inneren mindestens 6 dB(A) leiser als am Gebietsrand • geeignete Flächennutzung • Mindestgröße 10 ha • von mindestens 60.000 Einwohnern fußläufig (≤ 1.000 m) erreichbar <p><u>Landschaftlich geprägte Erholungsräume</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • in ihrem Inneren mindestens 6 dB(A) leiser als am Gebietsrand • geeignete Flächennutzung • Mindestgröße 100 ha • Erfüllung von qualitativen Anforderungen an die Erholungsfunktion 	http://www.stmu.v.bayern.de/umwelt/laermschutz/ruhige_gebiete/doc/ruhige_gebiete.pdf
Oslo (Norwegen)	Ballungs- raum	Anteil Fläche > L _{DEN}	< 55	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussion mit ausgewählten Personen, die gute Kenntnisse über die potenziellen Gebiete haben • Bewertung der Grünflächen und Plätze • Nutzung der Ergebnisse der Lärmkartierung • Besichtigung vor Ort • Gespräche mit Vertretern der Stadtteile und Interessenorganisationen 	von 77 potentiellen Gebieten wurden 14 ausgewählt, zu- sätzliches Kriterium war die Anzahl der Einwohner in einem Umkreis von 500 m
Paris (Frankreich)	Ballungs- raum	L _{DE}	55	<ul style="list-style-type: none"> • Lärmkarten • Flächennutzung • Online-Konsultation mit Einwohnern und lokalen Behörden • Erstellung von Differenzlärmkarten • Überprüfung mit Messungen und Befragungen 	in einem ersten Schritt nur Stra- ßen- und Schie- nenverkehrslärm berücksichtigt, Erweiterung um Fluglärm geplant; Differenzlärmkarten zeigen Über- und Unterschreitungen bis 10 dB(A) gegen- über L _{DE} 55 dB(A); 380 potentielle ruhi- ge Gebiete wurden identifiziert
Warschau (Polen)	Ballungs- raum	L _{DEN}	< 55	<ul style="list-style-type: none"> • Bevölkerungsdichte • Flächennutzungspläne mit Verkehrsentwicklungsplanung • Berücksichtigung der Raumordnung • Hinweise für künftige Raumplanung und Raumordnung • Naturschutzgebiete, vor allem Natura 2000 Gebiete 	15 potentielle Gebiete wurden identifiziert

Grundsätzliche Ansätze zur Identifizierung von ruhigen Gebieten

Zur Identifizierung von ruhigen Gebieten werden in den Mitgliedstaaten überwiegend folgende Methoden angewendet:

- Auswertung der Ergebnisse der Lärmkartierung,
- Durchführung von Lärmmessungen,
- Evaluierung durch Nutzerinnen und Nutzer der Gebiete,
- fachliche Einschätzungen.

Dabei wird häufig nicht eine Methode singular angewendet, sondern bei Bedarf durch eine der anderen ergänzt. Die wesentlichen Vorteile und Einschränkungen der Methoden werden nachstehend dargestellt.

Auswertung der Ergebnisse der Lärmkartierung

Es liegt nahe, Lärmkarten auch für die Identifizierung ruhiger Gebiete zu verwenden, weil sie ein objektives Bild der lokalen Lärmsituation liefern.

Vorteile

- Lärmkarten veranschaulichen auf einfache Weise die Verteilung der Lärmbelastung durch Verkehr oder Industrie in einer bestimmten Region und für einen bestimmten Zeitraum.
- Die Berechnung der Lärmbelastung und Darstellung in Lärmkarten ermöglicht eine flächendeckende Information über die Lärmsituation, was insbesondere bei großflächigen Lärmbelastungen, wie zum Beispiel Fluglärm, von Bedeutung ist.
- In Lärmkarten kann der berechnete Umgebungslärm getrennt von anderen Lärmquellen, wie beispielsweise dem von Freizeitaktivitäten, dargestellt werden. Dies ist für die Auswahl ruhiger Gebiete wichtig.
- Lärmkarten sind insbesondere für Planungsfragen nützlich, da darin auch die Lärmauswirkungen zukünftiger Projekte – zum Beispiel dem Bau einer Hauptverkehrsstraße – dargestellt werden können. Dies ist für die Beurteilung von möglichen ruhigen Gebieten von Bedeutung.

Nachteile

- Lärmkarten basieren auf mathematischen Modellen der Geräuschemission und der Schallausbreitung im Freien unter Berücksichtigung von gewissen Randbedingungen. Abweichungen von diesen Bedingungen können zu Ergebnissen der berechneten Schalldruckpegel führen, die von der Realität abweichen. Derartige Faktoren können Topografie, Wetter, Gebäude oder andere Hindernisse sowie Fassaden oder akustische Eigenschaften anderer Oberflächen sein. Bei derartigen Abweichungen von Modellannahmen sollten zusätzlich Messungen zur Validierung der Lärmkarten durchgeführt werden.
- Die Darstellung in Lärmkarten basiert in der Regel auf jeweils einer Lärmquelle (Straßenverkehr, Schienenverkehr, Luftverkehr oder Industrie). In der Praxis ist es jedoch auch notwendig, einen Summenpegel zu ermitteln, um eine Unterschätzung des Umgebungslärms zu vermeiden und eine Gesamtlärmbewertung vornehmen zu können.
- In Lärmkarten lassen sich keine angenehmen oder bevorzugten Geräusche wie plätscherndes Wasser oder Vogelgezwitscher abbilden.
- In Lärmkarten können aufgrund der darin dargestellten Lärmbelastung ruhige Gebiete bestimmt werden. Es ist jedoch nicht sachgerecht, jedes von Umgebungslärm ungestörte Gebiet, beispielsweise Sumpfland, auszuweisen.
- Lärmkarten weisen die Lärmbelastung üblicherweise in Form A-bewerteter Schalldruckpegel aus. Diese Bewertung ist jedoch keine umfassende Beschreibung der akustischen Wahrnehmung des Menschen. Diese beinhaltet wesentlich mehr Aspekte.

Durchführung von Lärmmessungen

Neben der Berechnung der Lärmbelastung ist auch die Durchführung von Lärmmessungen möglich (**Abbildung 2**). Diese Messungen werden zur Ergänzung oder Validierung der Ergebnisse der Lärmkartierung vorgenommen.

Vorteile

- Messungen liefern den tatsächlichen Schalldruckpegel an einem bestimmten Ort und zu

einer bestimmten Zeit. Damit spiegeln sie die Realität zum betrachteten Zeitpunkt besser wider als Lärmberechnungen. Darüber hinaus sind beim Fehlen geeigneter Eingangsdaten für Berechnungsverfahren Messungen die einzige Methode, um genaue Werte zu ermitteln.

Nachteile

- Messungen sind in der Regel arbeitsintensiv und teuer, insbesondere wenn Lärmkarten für große Gebiete mit vielen Messpunkten ermittelt werden sollen.
- Gegenwärtig kann bei den meisten Messungen noch keine Trennung nach verschiedenen Quellen berücksichtigt werden. Dies ist jedoch gerade für ruhige Gebiete wichtig. Die Messung ist oft eine Mischung der Schalldruckpegel von verschiedenen Lärmquellen einschließlich menschlichen Geräuschen sowie Wind- und Wassergeräuschen. Dadurch sind Fehlinterpretationen beim Vergleich der gemessenen Werte mit den Berechnungsergebnissen möglich. Diese Trennung ist jedoch notwendig für die Ausweisung von ruhigen Gebieten auf der Basis von Messwerten.
- Messungen basieren in der Regel auf dem Abwerteten Schalldruckpegel. Diese Bewertung ist jedoch keine umfassende Beschreibung der akustischen Wahrnehmung des Menschen.

Evaluierung durch Nutzerinnen und Nutzer der Gebiete

Der Erhalt von ruhigen Gebieten dient dem Schutz der menschlichen Gesundheit und der Verbesse-

Abbildung 2: Lärmmessung in einem ruhigen Gebiet.
Foto: UBA.



rung der Lebensqualität. Die Ermittlung der akustischen Lärmbelastung allein reicht hierfür nicht aus, sondern es müssen auch psychische Faktoren berücksichtigt werden. Hierzu werden auch Erkenntnisse zur Beantwortung der Frage benötigt, wie Menschen ruhige Gebiete wahrnehmen. In diesem Zusammenhang ist das Thema „Soundscape“ (Klanglandschaft), das heißt die Beziehung von Menschen und Umweltklängen, zunehmend in den wissenschaftlichen Fokus gerückt.

Vorteile

- Nur eine Bewertung durch Nutzerinnen und Nutzer ruhiger Gebiete kann direkte Einblicke geben, wie Menschen diese Gebiete wahrnehmen. Solche Studien können beispielsweise die Wahrnehmung verschiedener Schallquellen, die akustische Qualität, Ruhe, Belästigung, die Angemessenheit von Geräuschen, den Erholungswert und die tatsächliche Nutzung des Gebietes untersuchen.
- Im Gegensatz zu Schallpegelmessgeräten können Menschen die Intensität der Geräusche aus verschiedenen Quellen viel differenzierter bewerten und damit die Güte eines ruhigen Gebietes beurteilen.
- Die wahrgenommene akustische Qualität ist nicht auf die reine akustische Umgebung per se beschränkt, sondern wird auch durch die visuelle Qualität des Gebietes beeinflusst. Eine natürliche und grüne Umgebung kann die wahrgenommene akustische Qualität erhöhen und die Belästigung reduzieren. Physikalische Messgeräte können derartige psychologische Effekte nicht erfassen.

Nachteile

- Die Evaluierung durch Nutzerinnen und Nutzer ruhiger Gebiete wird üblicherweise durch Fragebogenerhebungen durchgeführt. Dies ist jedoch ein wetterabhängiges Verfahren, das Erhebungen bei ungünstigen Wetterbedingungen (Regen, Wind, Kälte) erschwert.
- Wie Messungen sind auch Befragungen eine teure, zeit- und arbeitsintensive Methode. Sowohl die Vorbereitung und Entwicklung von Fragebögen als auch die Durchführung repräsentativer Umfragen ist zeit- und personalaufwendig. Die Erhebung ist zudem abhängig von der Bereitschaft zur Teilnahme an der Befragung. Nach

Vorliegen der Daten müssen diese aufwendig ausgewertet werden.

- Die Evaluierung durch Nutzerinnen und Nutzer ruhiger Gebiete erfordert einschlägige Erfahrungen auf dem Gebiet der Psychologie, um geeignete Fragebögen zu entwickeln. Die Qualität der Daten hängt stark von den Fähigkeiten und Erfahrungen der Ersteller des Fragebogens ab.
- Es gibt derzeit kein standardisiertes Verfahren zur Auswertung der Erfahrungen der Nutzerinnen und Nutzer ruhiger Gebiete. Ein derartiger Standard, beispielsweise in Form eines standardisierten Fragebogens, sollte zukünftig entwickelt werden, um die Evaluierung durch Nutzerinnen und Nutzer der Gebiete nach einheitlichen Kriterien durchzuführen und zudem das Verfahren auch für Nicht-Fachleute zu öffnen.

Fachliche Einschätzungen

Die vorstehenden Ausführungen machen deutlich, dass die besonderen Charakteristika ruhiger Gebiete zusätzliche Kriterien erfordern. Derartige Kriterien können Flächennutzung, Kulturerbe, ökologische und soziale Werte, Erholungsfunktion und Zugänglichkeit sein. Eine Bewertung dieser Kriterien erfordert in der Regel fundierte Fachkenntnisse.

Vorteile

- Die fachliche Beurteilung eines potentiellen ruhigen Gebietes kann wertvolle Erkenntnisse über die akustischen Aspekte hinaus liefern. Hierfür kommen vornehmlich Expertinnen und Experten aus den Gebieten Stadtplanung, Landschaftsarchitektur, Soziologie, Biologie und Psychologie sowie Akustik in Betracht.
- Mit der frühzeitigen Beteiligung von Expertinnen und Experten mit verschiedenen Blickwinkeln kann ein besseres Ergebnis erreicht werden als bei einer ausschließlichen Berücksichtigung von Daten aus den Lärmkarten.

Nachteile

- Qualifizierte Fachleute auf diesem Gebiet sind rar.
- Bei fachlichen Bewertungen liegen mitunter die Erfahrungen der Nutzerinnen und Nutzer ruhiger

Gebiete nicht in ausreichendem Maße vor und gehen daher nur unzureichend in die Bewertung ein.

Forschungsbedarf

Die Analyse der verschiedenen Methoden zur Identifizierung und Auswahl ruhiger Gebiete in den Mitgliedstaaten zeigt weiteren Forschungsbedarf auf. So sollten zukünftig zum Beispiel Forschungsarbeiten zu folgenden Themen durchgeführt werden:

- systematische und akkumulierte Analysen über den Zusammenhang zwischen ruhigen Gebieten und Gesundheit und Wohlbefinden, einschließlich Belästigung, Schlafstörung, Erholung und Lebensqualität,
- Bewertungen über die wahrgenommene akustische Qualität von ruhigen Gebieten, einschließlich Dosis-Wirkungs-Beziehungen,
- Weiterentwicklung von Indikatoren und Methoden zur Beurteilung ruhiger Gebiete,
- ökonomischer Nutzen ruhiger Gebiete,
- Vorteile ruhiger Gebiete für die Biodiversität.

Auf europäischer Ebene beschäftigen sich bereits verschiedene Forschungsvorhaben mit ausgewählten Aspekten zum Thema ruhige Gebiete. Aktuelle Informationen sind auf den Projektwebseiten verfügbar:

- QSIDE: www.qside.eu
- CityHUSH: www.cityhush.org
- HUSH: www.hush-project.eu
- Hosannah: www.greener-cities.eu
- Listen: www.tii.se/projects/listen
- Quadmap: www.quadmap.eu

Vorschlag zur Ermittlung potentiell ruhiger Gebiete außerhalb von städtischen Gebieten

Zur Unterstützung der Europäischen Umweltagentur EEA bei der Beurteilung der Lärmaktionsplanung durch die Mitgliedstaaten und zur Weiterentwicklung des Instruments „ruhige Gebiete“ hat das „European Topic Centre for Spatial information and Analysis, ETC/SIA“ ein Verfahren zur

Identifizierung potentiell ruhiger Gebiete auf dem Land entwickelt. Als Eingangsdaten werden die Ergebnisse der Lärmkartierung (inkl. Abstand zu den Lärmquellen) sowie Informationen über die Landnutzung und die Bevölkerungsdichte verwendet. Im Ergebnis des Verfahrens wird ein Ruhe-Eignungs-Index (quietness suitability index - QSI) ermittelt, der Werte zwischen 0 und 1 annehmen kann, wobei ein Wert von 1 eine hohe Eignung als potentiell ruhiges Gebiet signalisiert. Die prinzipielle Methode zur Ermittlung des QSI ist in der **Abbildung 3** dargestellt und wird nachfolgend erläutert.

Die **Entfernungsschwellen für potentielle Ruhe** basieren auf den Ergebnissen der Lärmkartierung. Gebiete oberhalb eines Wertes für den L_{DEN} von 55 dB(A) werden als laut markiert. Für die Bereiche mit Werten kleiner 55 dB(A) wird in Abhängigkeit vom Abstand zur Lärmquelle auf der Basis eines statistischen Verfahrens ein Wert zwischen 1 (geeignet) und 0 (ungeeignet) vergeben. Dies erfolgt für alle Lärmquellen nach der Umgebungslärmrichtlinie (Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken, Großflughäfen und Ballungsräume).

Als zweiter Faktor wird der **Grad der Natürlichkeit** auf der Basis der Landnutzung berücksichtigt. Die Eingangsdaten hierfür stammen aus dem europaweit verfügbarem Datensatz „Corine Land Cover, CLC“. Dieser Datensatz enthält eine einheitliche Klassifikation der wichtigsten Formen der Landnutzung, beispielsweise Industrienutzung, landwirtschaftliche Nutzung, Wälder, Feuchtgebiete. Diese Landnutzungen werden sieben verschiedenen Hemerobie-Klassen (Maß für den Einfluss des Menschen auf natürliche Ökosysteme) zugeordnet und anschließend auf Werte zwischen 0 und 1 normiert.

Der dritte Faktor der Methode ist der **Grad der Ländlichkeit**. Hierzu werden auf der Basis eines Geostat-Datensatzes über die städtische und ländliche Typologie einzelne Bereiche zugeordnet. Dabei werden folgenden Kategorien unterschieden: vorwiegend städtisch/städtisch, zwischen städtisch und ländlich, vorwiegend ländlich/ländlich. Die Normierung erfolgt anhand der Werte 0 / 0,5 und 1.

Abbildung 3: Methodischer Ansatz zur Ermittlung des Ruheindex. Abbildung auf der Grundlage von EEA (2014): 42.

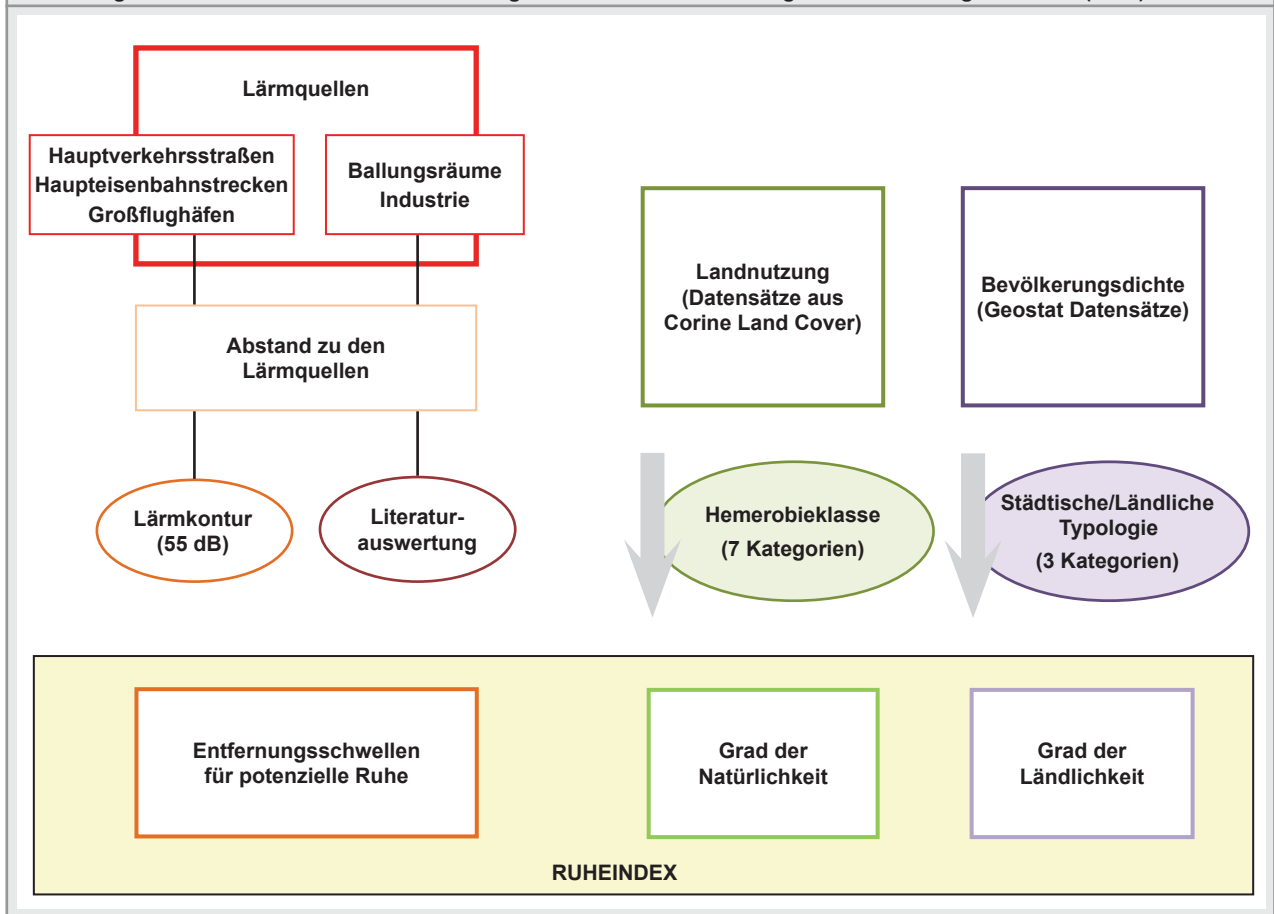
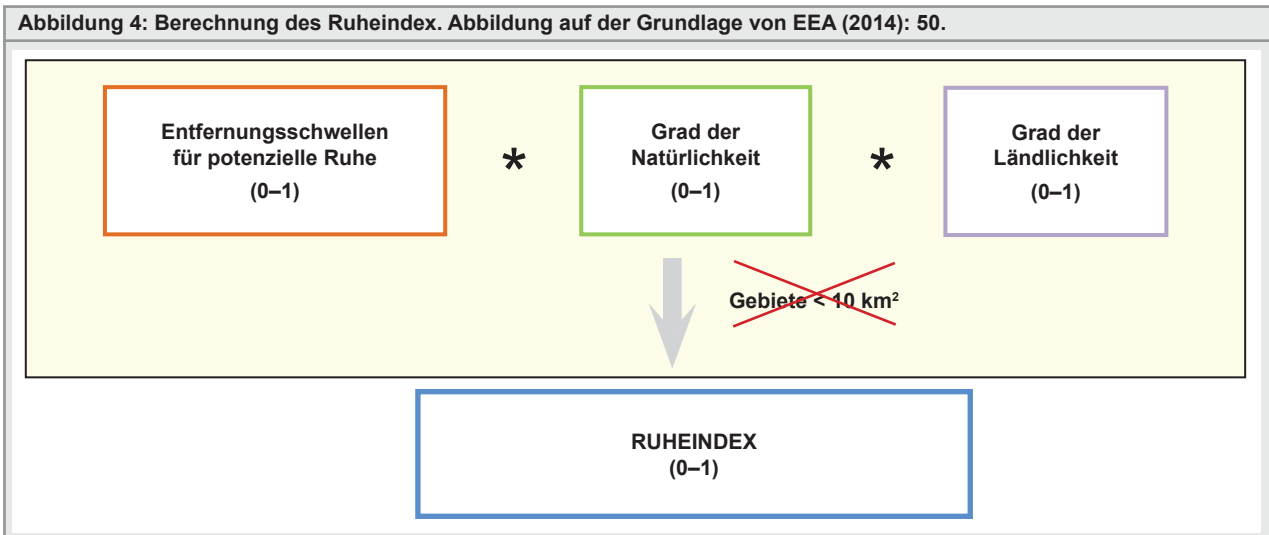


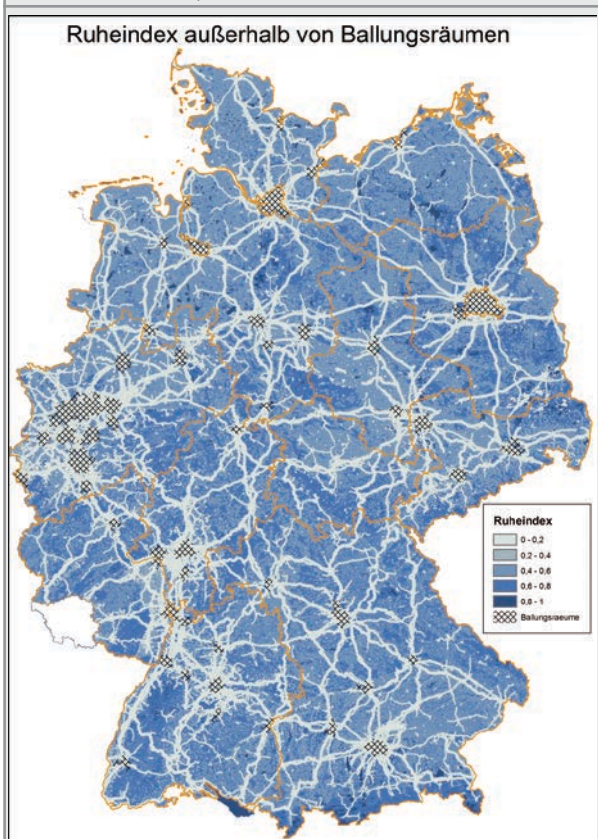
Abbildung 4: Berechnung des Ruheindex. Abbildung auf der Grundlage von EEA (2014): 50.



Als Ergebnis der Berechnung erhält man drei Ebenen mit Werten zwischen 0 und 1. Diese werden miteinander multipliziert, um den Ruheindex zu erhalten. In einem abschließenden Schritt werden Gebiete mit einem Index > 0 und kleiner 10 km^2 herausgefiltert (**Abbildung 4**).

Das Verfahren wurde im Umweltbundesamt auf der Basis der Ergebnisse der nationalen Lärmkartierung für Deutschland hinsichtlich der grundsätzlichen Eignung getestet. Dabei wurden die von den Bundesländern im Rahmen der Datenberichterstattung übermittelten Lärmkarten verwendet. Für die Haupteisenbahnstrecken lagen die aktuellen Ergebnisse der Lärmkartierung durch das Eisenbahn-Bundesamt noch nicht vor. Daher wurde ein pauschalisiertes Verfahren aufgrund des übermittelten Kartierungsumfangs und der Erfahrungen aus der ersten Stufe der Lärmkartierung angewandt. Die Ergebnisse sind in **Abbildung 5** dargestellt. Es zeigt sich, dass es auch in einem dicht besiedelten und verkehrsreichen Land wie Deutschland eine Vielzahl von Bereichen gibt, die als potentiell ruhige Gebiete zu bezeichnen sind und deshalb vor einer Zunahme des Lärms geschützt werden sollten.

Abbildung 5: Ruheindex außerhalb von Ballungsräumen in Deutschland. Quelle: UBA 2014.



Fazit

Neben der Verminderung der bestehenden Lärmbelastungen ist es ein wichtiges Ziel der EU-Umgebungslärmrichtlinie, ruhige Gebiete zu schützen. Das Angebot an wohnungsnahen Erholungsgebieten, in denen man „zur Ruhe kommt“, ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal von dicht besiedelten Städten. Für die Identifizierung und Auswahl ruhiger Gebiete sind neben der reinen Lärmbelastung auch nicht-akustische Faktoren von Bedeutung. Hierfür werden verschiedene Auswahlkriterien in den Mitgliedstaaten genutzt. Gegenwärtig ist es noch zu früh, endgültige Handlungsempfehlungen zu geben, weil sich das Thema ruhige Gebiete ständig weiterentwickelt und noch weitergehende

Forschungen auf diesem Gebiet erforderlich sind. Deshalb sollte die Forschungszusammenarbeit von Universitäten und anderen wissenschaftlichen Institutionen intensiviert werden. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit der Ausweisung ruhiger Gebiete in den Mitgliedstaaten lässt sich sagen, dass ein einzelner Satz von Kriterien aufgrund der verschiedenen Arten von ruhigen Gebieten nicht ausreichend zu sein scheint. Offensichtlich ist jedoch, dass ruhige Gebiete in Ballungsräumen andere Auswahlkriterien erfordern als ruhige Gebiete auf dem Land. Die zuständigen Behörden sollten sich zunächst an den vorhandenen Beispielen und Auswahlkriterien orientieren. In Bezug auf Methoden zur Identifizierung von ruhigen Gebieten wird eine Kombination der vier untersuchten Verfahren empfohlen.

Literatur

EEA (2014): Good practice guide on quiet areas. EEA technical report No 4. European Environment Agency, Kopenhagen. <http://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-quiet-areas> (Abrufdatum: 10.10.2014).

KOM (2011): Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über die Durchführung der Richtlinie über Umgebungslärm gemäß Artikel 11 der Richtlinie 2002/49/EG. Europäische Kommission. Brüssel. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0321:FIN:DE:PDF> (Abrufdatum: 10.10.2014)

WHO (2011): Burden of disease from environmental noise. WHO European Centre for Environment and Health. Kopenhagen. http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888/en/ (Abrufdatum: 10.10.2014).

Kontakt

Matthias Hintzsche
Fachgebiet I 3.4 „Lärminderung bei Anlagen und Produkten, Lärmwirkungen“
Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
E-Mail: [matthias.hintzsche\[at\]uba.de](mailto:matthias.hintzsche[at]uba.de)

[UBA]