

# Leitlinien der WHO für Umgebungslärm für die Europäische Region

Jördis Wothge

Umgebungslärm ist ein Thema von wachsender Bedeutung für die öffentliche Gesundheit. Im Oktober 2018 hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) daher neue Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region veröffentlicht [1]. Nach den „Community Noise Guidelines“ (1999) und den „Night Noise Guidelines“ (2009) sind die Leitlinien für Umgebungslärm das dritte Empfehlungsset, welches die WHO für Umgebungslärm entwickelt hat [2; 3]. Hauptziel der neuen Leitlinien ist es, Empfehlungen für den Schutz der menschlichen Gesundheit vor der Belastung durch Umgebungslärm aus verschiedenen Quellen abzugeben. Im Einzelnen umfassen die Leitlinien quellenspezifische Empfehlungen für fünf unterschiedliche Lärmquellen: Straßenverkehr, Schienenverkehr, Luftverkehr, Lärm von Windenergieanlagen und Lärm während der Ausübung von Freizeitaktivitäten. Für jede dieser Lärmquellen werden Grenzwerte sowohl für den ganztägigen Dauerschallpegel  $L_{den}$ , als auch den Nachtzeitraum  $L_{night}$  empfohlen. Darüber hinaus beinhalten die Leitlinien quellenspezifische Empfehlungen zu Lärminderungsmaßnahmen.

## Einleitung

Umgebungslärm wirkt sich nicht nur negativ auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen aus, sondern zählt inzwischen zu einem der relevantesten umweltbedingten Gesundheitsrisiken im Bereich öffentlicher Gesundheit. Sowohl die Politik als auch die Bevölkerung in den Mitgliedsstaaten der Europäischen Region der Weltgesundheitsorganisation (WHO) erachten die Belastung durch Umgebungslärm zunehmend als problematisch. Auf der Fünften Ministerkonferenz zu Umwelt und Gesundheit in Parma (Italien) im Jahr 2010 wurde die WHO von den Mitgliedsstaaten der Europäischen Region daher beauftragt, Leitlinien für Umgebungslärm zu erstellen. Erstmals sollten nicht nur Verkehrslärmquellen (d. h. Straßen, Schienen und Luftverkehr) berücksichtigt werden, sondern auch Lärm während des Ausübens von Freizeitaktivitäten (wie z. B. Musikhören mit persönlichen elektronischen Geräten und Spielzeugen oder Besuch von Nachtclubs) und Lärm von Windenergieanlagen. Das WHO-Regionalbüro für Europa hat deshalb im Oktober 2018 Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region veröf-

## Environmental Noise Guidelines for the European Region

Environmental noise is a topic of central importance to public health. Therefore, the World Health Organization (WHO) has published new Environmental Noise Guidelines for the European Region [1]. The current guidelines are the third guideline set for environmental noise next to the ‘Community Noise Guidelines’ (1999) and the ‘Night Noise Guidelines’ (2009) [2; 3]. The main objective of these guidelines is to make recommendations for the protection of human health from exposure to environmental noise from various sources. These include traffic noise (road traffic, rail traffic and aircraft noise), noise from wind turbines and leisure noise. The recommendations consist of distinct exposure levels for the average noise exposure ( $L_{den}$ ) and the average night time exposure ( $L_{night}$ ) for each of the noise sources. Furthermore, the guidelines include source-specific recommendations for noise mitigation measures.

fentlicht und schlägt aktualisierte Empfehlungen zur Belastung durch Umgebungslärm vor.

## Zielsetzung der neuen Leitlinien für Umgebungslärm

Die neuen Leitlinien verfolgen die Zielsetzung, Empfehlungen für den Schutz der menschlichen Gesundheit vor Lärm durch verschiedene Umgebungslärmquellen zu geben. Die Leitlinien beziehen sich auf die Europäische Region der WHO und sollen ihren Mitgliedstaaten als politische Orientierungshilfe dienen. Um eine möglichst umfangreiche Anwendbarkeit zu ermöglichen, stehen die verwendeten Lärm-Metriken ( $L_{den}$  und  $L_{night}$ ) im Einklang mit der EU-Richtlinie zur Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (2002/49/EG [4]). Im Einzelnen orientieren sich die Leitlinien an zwei Leitfragen:

- In welchem Expositions-Wirkungs-Zusammenhang stehen die Belastung durch Umgebungslärm (dargestellt durch verschiedene Lärmindikatoren) und der Anteil an Menschen mit gesundheitlichen Auswirkungen (gemessen durch validierte Gesundheitsmaße und bereinigt um mögliche konfundierende Faktoren) in der durch Umge-

bungslärm belasteten Bevölkerung?

- Inwiefern verringern Lärminderungsmaßnahmen die Lärmbelastung und/oder die lärmbelastungsbedingten gesundheitlichen Auswirkungen in der durch Umgebungslärm belasteten Bevölkerung?

### Entwicklung der Leitlinien

Die Entwicklung der Leitlinien beruht auf einem standardisierten Verfahren, welches zur Sicherung und Vereinheitlichung der Qualitätsstandards von WHO-Leitlinien eingeführt wurde [5]: Der wissenschaftlich anerkannte GRADE-Ansatz (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) bemisst die Qualität der Evidenz des Zusammenhangs zwischen einer Exposition und einer Wirkung. Die aktuellen Leitlinien sind die ersten Empfehlungen der WHO im Bereich Umwelt und Gesundheit, die mit diesem Verfahren entwickelt wurden. Die einzelnen Schritte zur Entwicklung der Leitlinien umfassten insbesondere die folgenden Aspekte: Formulierung der Zielsetzung und des Umfangs der Leitlinien; Identifikation der relevanten wissenschaftlichen Literatur; Auswahl der Erhebungsmaße für die entscheidenden gesundheitlichen Auswirkungen; die systematische Analyse der wissenschaftlichen Erkenntnisse; Bewertung der Gewissheit (Evidenz) der in den systematischen Analysen untersuchten wissenschaftlichen Erkenntnisse; Ermittlung der Leitlinienwerte für die Belastung durch Umgebungslärm; und die Festlegung der Stärke der Empfehlungen.

Zunächst wurde die relevante Literatur aus dem Bereich der Lärmwirkungsforschung vor dem Hintergrund der Zielsetzung der Leitlinien gesichtet, um alle relevanten Forschungsarbeiten im Bereich Umgebungslärm und Gesundheit zu identifizieren, die seit dem Erscheinen der „Community Noise Guidelines“ [2] und „Night Noise Guidelines“ [3] veröffentlicht wurden. Beruhend auf der relevanten wissenschaftlichen Literatur wurden insgesamt acht systematische Analysen („Evidence Reviews“) durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen Umgebungslärm und den folgenden gesundheitlichen Dimensionen zu bewerten: Herz-Kreislaufkrankungen sowie Beeinträchtigungen des Stoffwechsels, chronische Lärmbelastung, Störungen des Schlafs, kognitive Beeinträchtigung, Hörschäden und Tinnitus, pränatale Beeinträchtigungen und Fehlgeburten, sowie Lebensqualität, mentale Gesundheit und das allgemeine Wohlbefinden. Eine gesonderte systematische Analyse wissenschaftlicher Erkenntnisse erfolgte im Hinblick auf die Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Minderung von Umgebungslärm und den damit verbundenen gesundheitlichen Aus-

wirkungen. Nach Abschluss dieser Arbeiten wurden alle systematischen Analysen in einem Peer-Review-Prozess evaluiert und im International Journal for Environmental Research and Public Health (IJERPH) veröffentlicht [6;7;8;9;10;11;12;13]. Neben der Analyse der wissenschaftlichen Erkenntnisse, bewerteten die Forscher\*innen-Teams, die für die systematische Analysen zuständig waren, auch die Qualität dieser Erkenntnisse. Gestützt auf diese Bewertung und unter Zuhilfenahme einer Reihe zusätzlicher kontextueller Parameter formulierte die „Guideline Development Group“ (GDG) der WHO anschließend Empfehlungen. Um die Formulierung von Empfehlungen zu ermöglichen, definierte die Gruppe zunächst diejenigen gesundheitlichen Auswirkungen, welche sie für den Bereich Umgebungslärm und Gesundheit als entscheidend einschätzte (sog. „critical health outcomes“) und wählte anschließend die relevantesten Erhebungsmaße für diese gesundheitlichen Auswirkungen aus. In einem nächsten Schritt wurden mit Hilfe der in den systematischen Analysen berechneten Expositions-Wirkungs-Funktionen Leitlinienwerte für jede der entscheidenden gesundheitlichen Auswirkungen ermittelt. Um den unterschiedlichen Studiendesigns in der Lärmwirkungsforschung (z. B. Kohortenstudien, Querschnittstudien oder Beobachtungsstudien), mit Hilfe derer der Zusammenhang zwischen Umgebungslärm und Gesundheit beschrieben werden kann, Rechnung tragen zu können, wurde das GRADE-Verfahren bei Bedarf an die Charakteristiken der jeweiligen Studien angepasst.

### Lärmindikatoren

Da die Leitlinien insbesondere in die Politikgestaltung der Europäischen Region der WHO einfließen sollen, konzentrieren sie sich auf die am häufigsten Anwendung findenden Lärmindikatoren in Europa: den  $L_{den}$  und  $L_{night}$ . Diese lassen sich unter Verwendung ihrer Komponenten ( $L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$  und die Dauer von  $L_{night}$  in Stunden) einfach berechnen und werden jeweils für die Belastung an der am stärksten lärmbelasteten Fassade außen angegeben. Die Indikatoren  $L_{den}$  und  $L_{night}$  sind nicht nur die am häufigsten angewendeten Indikatoren im Bereich der Umweltberichterstattung bzw. in relevanten Regelwerken wie z. B. der END [4], sondern werden auch oftmals als Maß für die Dauerschallbelastung in Untersuchungen zu gesundheitlichen Auswirkungen von Umgebungslärm genutzt.

### Die Empfehlungen

Die Leitlinien beinhalten quellspezifische Empfehlungen für insgesamt fünf Umgebungslärmquellen. Für jede der Umgebungslärmquellen wurde so-

wohl eine Empfehlung für die Dauerschallbelastung über den gesamten Tag ( $L_{den}$ ) und die Nacht ( $L_{night}$ ), sowie die Wirksamkeit möglicher Lärminderungsmaßnahmen getätigt. Zusätzlich erfolgte für jede der Empfehlungen eine Einteilung in einen von zwei Stärkegraden (siehe Kasten).

Neben den spezifischen Empfehlungen wurden zudem mehrere Leitprinzipien entwickelt, die eine allgemeingültige Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung von Empfehlungen in einen politischen Rahmen bieten. Sie gelten für die Umsetzung aller spezifischen Empfehlungen. Im Einzelnen handelt es sich um die vier Leitprinzipien Verringerung, Förderung, Koordinierung und Einbeziehung:

- Verringerung der Lärmbelastung und Schutz von ruhigen Gebieten.

- Förderung von Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung und zur Verbesserung der Gesundheit.
- Koordinierung der Maßnahmen zur Bekämpfung von Lärmquellen und anderen umweltbedingten Gesundheitsrisiken.
- Information und Einbeziehung von Teilen der Bevölkerung, die von einer veränderten Lärmbelastung betroffen werden.

Die quellen-spezifischen Empfehlungen umfassen im Einzelnen den Lärm durch Straßenverkehr (Tabelle 1), den Lärm durch Schienenverkehr (Tabelle 2), den Lärm durch Luftverkehr (Tabelle 3), den Lärm durch Windenergieanlagen (Tabelle 4) und den Lärm während des Ausübens von Freizeitaktivitäten (Tabelle 5).

Tab. 1: Empfehlungen der WHO für Straßenverkehrslärm [1]

Empfehlung	Stärkegrad
Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die GDG stark, durch Straßenverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als 53 Dezibel (dB(A)) für den $L_{den}$ zu verringern, weil Straßenverkehrslärm oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist.	stark
Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die GDG stark, durch Straßenverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als 45 dB(A) für den $L_{night}$ zu verringern, weil nächtlicher Straßenverkehrslärm oberhalb dieses Wertes mit Beeinträchtigungen des Schlafes verbunden ist.	stark
Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen empfiehlt die GDG stark, dass die Politik geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Straßenverkehr für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienwerte für die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Was konkrete Maßnahmen betrifft, empfiehlt die GDG, Lärm sowohl an der Quelle als auch auf der Strecke zwischen der Quelle und der betroffenen Bevölkerung durch Veränderungen in der Infrastruktur zu verringern.	stark

Tab. 2: Empfehlungen der WHO für Schienenverkehrslärm [1]

Empfehlung	Stärkegrad
Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die GDG stark, durch Schienenverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als 54 dB(A) für den $L_{den}$ zu verringern, weil Schienenverkehrslärm oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist	stark
Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die GDG stark, durch Schienenverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als 44 dB(A) für den $L_{night}$ zu verringern, weil nächtlicher Schienenverkehrslärm oberhalb dieses Wertes mit negativen Auswirkungen auf den Schlaf verbunden ist.	stark
Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen empfiehlt die GDG stark, dass die Politik geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Schienenverkehr für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienwerte für die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Es gibt jedoch zu wenig Evidenz, um eine Art von Maßnahme gegenüber einer anderen vorzuziehen.	stark

Tab. 3: Empfehlungen der WHO für Fluglärm [1]

Empfehlung	Stärkegrad
Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die GDG stark, durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als 45 dB(A) für den $L_{den}$ zu verringern, weil Fluglärm oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist.	stark
Für die nächtliche Lärmbelastung empfiehlt die GDG stark, durch Flugverkehr bedingte Lärmpegel auf weniger als 40 dB(A) für den $L_{night}$ zu verringern, weil nächtlicher Fluglärm oberhalb dieses Wertes mit negativen Auswirkungen auf den Schlaf verbunden ist.	stark
Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen empfiehlt die GDG stark, dass die Politik geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Flugverkehr für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienwerte für die durchschnittliche und nächtliche Lärmbelastung übersteigt. Was konkrete Maßnahmen betrifft, empfiehlt die GDG, geeignete Veränderungen der Infrastruktur vorzunehmen.	stark

Tab. 4: Empfehlungen der WHO für Lärm von Windenergieanlagen [1]

Empfehlung	Stärkegrad
Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die GDG bedingt, durch Windenergieanlagen bedingte Lärmpegel auf weniger als 45 dB(A) für den $L_{den}$ zu verringern, weil Lärm von Windenergieanlagen oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist.	bedingt
In Bezug auf die durchschnittliche nächtliche Lärmbelastung $L_{night}$ durch Windenergieanlagen wird keine Empfehlung abgegeben. Die Qualität der Evidenz zur nächtlichen Belastung durch Lärm von Windenergieanlagen ist zu gering, um eine Empfehlung abgeben zu können.	
Zur Verringerung der gesundheitlichen Auswirkungen empfiehlt die GDG bedingt, dass die Politik geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Windenergieanlagen für die Bevölkerung ergreift, deren Lärmbelastung die Leitlinienwerte für die durchschnittliche Lärmbelastung übersteigt. Es sind jedoch zu wenig Informationen verfügbar, um eine bestimmte Maßnahme gegenüber einer anderen zu priorisieren.	bedingt

Tab. 5: Empfehlungen der WHO für Lärm während des Ausübens von Freizeitaktivitäten [1]

Empfehlung	Stärkegrad
Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die GDG bedingt, den Jahresdurchschnitt von allen Lärmquellen während des Ausübens von Freizeitaktivitäten zusammengenommen auf weniger als 70 dB $L_{Aeq,24h}$ zu verringern, weil Lärm oberhalb dieses Wertes mit schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist. Das Prinzip der Energieäquivalenz kann verwendet werden, um Belastungsgrenzwerte für andere zeitliche Durchschnitte abzuleiten, die in Regulierungsprozessen besser geeignet sein könnten.	bedingt
Für Lärmbelastungen durch Einzelschallereignisse und Impulsschall empfiehlt die GDG bedingt die Einhaltung bestehender Richtlinien und gesetzlicher Bestimmungen, um das Risiko einer Zunahme von Hörschäden während des Ausübens von Freizeitaktivitäten bei Kindern und Erwachsenen zu begrenzen.	bedingt
Um mögliche gesundheitliche Auswirkungen zu verringern, empfiehlt die GDG gemäß eines auf dem Vorsorgeprinzip basierenden Ansatzes stark, dass die Politik Maßnahmen ergreift, um eine Belastung über den Leitlinienwerten für die durchschnittliche Lärmbelastung sowie Lärmbelastungen durch Einzelereignis- und Impulsschall zu verhindern. Dies ist von besonderer Bedeutung, weil sehr viele Menschen durch die Nutzung persönlicher Wiedergabegeräte Lärmbelastungen ausgesetzt sind und Hörschäden davontragen können. Es gibt jedoch keine ausreichende Evidenz, um die Empfehlung einer Art von Maßnahme gegenüber einer anderen vorzuziehen.	stark



## Hinweis zur Quelle

Der vorliegende Artikel ist eine zusammenfassende Beschreibung der Inhalte der WHO-Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region in deutscher Sprache. Die WHO-Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region wurden im Oktober 2018 veröffentlicht. Die Leitlinien in gesamter Länge können Sie unter folgendem Link abrufen: [www.euro.who.int/de/env-noise-guidelines](http://www.euro.who.int/de/env-noise-guidelines).

## Literatur

- [1] WHO Regional Office for Europe: Environmental Noise Guidelines for the European Region. Copenhagen, 2018.
- [2] World Health Organization (WHO): Guidelines for community noise. Geneva, 1999.
- [3] WHO Regional Office for Europe: Night noise guidelines for Europe. Copenhagen, 2009.
- [4] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm. ABl-EG Nr. L 189 vom 18. Juli 2002, S. 12–25
- [5] World Health Organization (WHO): WHO handbook for guideline development, second edition. Geneva, 2014.
- [6] Basner, M.; McGuire, S.: WHO environmental noise guidelines for the European Region: a systematic review on environmental noise and effects on sleep. *Int J Environ Res Public Health*. 15(3), pii: E519, 2018.
- [7] Brown, AL.; van Kamp, I.: WHO environmental noise guidelines for the European Region: A systematic review of transport noise interventions and their impacts on health. *Int J Environ Res Public Health*. 14(8), pii: E873, 2017.
- [8] Clark, C.; Paunovic, K.: WHO environmental noise guidelines for the European Region: A systematic review on environmental noise and cognition. *Int J Environ Res Public Health*. 15(2), pii: E285., 2018.
- [9] Clark, C.; Paunovic, K.: WHO Environmental noise guidelines for the European Region: A systematic review on environmental noise and quality of life, wellbeing and mental health. *Int J Environ Res Public Health*. 15(11), 2.400, 2018.
- [10] Guski, R.; Schreckenber, D.; Schuemer, R.: WHO environmental noise guidelines for the European Region: A systematic review on environmental noise and annoyance. *Int J Environ Res Public Health*. 14(12), pii: E1539, 2017.
- [11] Nieuwenhuijsen, MJ.; Ristovska, G.; Dadvand, P.: WHO environmental noise guidelines for the European Region: A systematic review on environmental noise and adverse birth outcomes. *Int J Environ Res Public Health*. 14(10), pii: E1252, 2017.
- [12] Śliwińska-Kowalska, M.; Zaborowski, K.: WHO environmental noise guidelines for the European Region: A systematic review on environmental noise and permanent hearing loss and tinnitus. *Int J Environ Res Public Health*. 14(10), pii: E1139, 2017.
- [13] van Kempen, E.; Casas, M.; Pershagen, G.; Foraster, M.: WHO environmental noise guidelines for the European Region: A systematic review on environmental noise and cardiovascular and metabolic effects: A summary. *Int J Environ Res Public Health*. 15(2), pii: E379, 2018. ■



**Jördis Wothge**  
Umweltbundesamt,  
Dessau-Roßlau