

Allgemeine Informationen zum Lärm-Monitoring des Eisenbahn-Bundesamts

Stand 29.1.2021

Ziel des Lärm-Monitorings

Der Schutz vor Verkehrslärm gehört zu den Kernelementen einer zukunftsfähigen Verkehrspolitik. Beim Schienenverkehrslärm steht die Lärminderung an der Quelle durch Umrüstung der Bestandsgüterwagen auf lärmarme Bremstechniken im Mittelpunkt. Deshalb hat die Bundesregierung die Umrüstung von Güterwagen auf Verbundstoffbremsen gefördert. Seit Dezember 2020 verbietet das Schienenlärmschutzgesetz den Betrieb lauter Güterwagen.

Um den Erfolg dieser Aktivitäten zu überwachen betreibt seit November 2019 ein externer Dienstleister im Auftrag des Eisenbahn-Bundesamts 19 Messstationen entlang des Schienennetzes des Bundes, die etwa zwei Drittel des Schienengüterverkehrs in Deutschland erfassen. Somit werden erstmals deutschlandweit die Schallemissionen aus dem Schienenverkehr systematisch und einheitlich erfasst. Mit diesen Messstellen lassen sich in Verbindung mit statistischen Auswertungen mittel- und langfristige Trends der Lärmentwicklung in der Fläche ermitteln. Die Ergebnisse werden im Internet unter www.laerm-monitoring.de veröffentlicht.

Was kann das Lärm-Monitoring leisten?

Das Lärm-Monitoring erfasst die Schallemissionen aus dem Schienenverkehr und zeigt – soweit das möglich ist – die Ursachen der Emissionen auf.

Mit dem Lärm-Monitoring können Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der Schallemissionen gemacht werden – also ob der Schienenverkehr z. B. durch die Umrüstung der Güterwagen auf lärmarme Bremstechnik tatsächlich leiser geworden ist.

Statistische Aussagen zu den Vorbeifahrtpegeln einzelner Züge und deren zeitlicher Entwicklung können getätigt werden.

Ebenfalls sind statistische Aussagen zu Schallemissionen einzelner Wagen im Zugverbund möglich. Dabei ist jedoch die Überlagerung der Schallfelder benachbarter Fahrzeuge zu beachten, die die Verwertbarkeit der Daten einschränkt. Die Errichtung einer Wagennummernerkennung mit einer Hochgeschwindigkeitskamera wurde im Herbst 2020

abgeschlossen. Aktuell wird die Software zur Steigerung der korrekt erkannten Wagennummern optimiert. Zukünftig werden so tiefergehende statistische Untersuchungen durchführbar.

Der Einfluss des Gleises auf die Schallemissionen kann anhand der jährlich gemessenen akustischen Gleiseigenschaften bewertet werden.

Technische Ausstattung

Die Messstationen sind netzweit mit einheitlicher Technik und Auswertroutine implementiert worden. Sie erfassen die Schallereignisse in vergleichbarer Umgebung. Die wichtigsten Komponenten sind Mikrofone der Klasse 1 (DIN EN 61672-1), die Gleissensorik und eine Steuerungseinheit mit Mobilfunkverbindung.

Die Gleissensorik erfasst jede Achsüberfahrt des Zuges. Aus den Signalen wird die Zugvorbeifahrt mit Zeitpunkt, Vorbeifahrtdauer sowie Geschwindigkeit und Länge des Zuges erfasst. Aus dem Achsmuster wird abgeleitet, ob es sich um einen Personen- oder Güterzug handelt. Auch die Identifikation einzelner Fahrzeuge basiert auf dem Achsmuster.

Die Mikrofone sind in je 7,5 m Entfernung zur Gleismitte in 1,2 m Höhe über Schienenoberkante montiert. Die Mikrofone sind so angeordnet, dass sie über das nahe Gleis hinweg die Schallemissionen eines Zuges auf dem entfernten Gleis messen. Schalldruck und Signale der Achszähler werden an die Steuerungseinheit übermittelt.

Über die Hochgeschwindigkeitskamera und eine automatische Texterkennungssoftware können Wagennummern von Fahrzeugen bestimmt werden.

Messdaten

Aus den Signalen von Mikrofon und Gleissensorik lassen sich verschiedene Kenngrößen berechnen. Die Kenngrößen der einzelnen Vorbeifahrten sind: Maximalpegel, Vorbeifahrtdauer, Vorbeifahrtexpositionspegel, Geschwindigkeit, Zuglänge, Fahrtrichtung, Gleis und Zugkategorie. Wesentlich für eine Betrachtung der Entwicklung der Schallemissionen des Schienenverkehrs ist weniger die spezielle Kenngröße an sich, als die zeitliche Entwicklung der jeweiligen Kenngröße. Genauso beschreibt eine Häufigkeitsverteilung von Vorbeifahrtpegeln die Schallemissionen besser als die Betrachtung einzelner Vorbeifahrten.

Auf Basis dieser Werte werden Mittelungspegel für die Zeiträume Tag (6 bis 22 Uhr), Nacht (22 bis 6 Uhr des Folgetages) sowie für 24 Stunden (6 bis 6 Uhr des Folgetages) berechnet. In den Mittelungspegel gehen Stärke und Dauer jedes Einzelgeräusches während eines bestimmten Bezugszeitraums (z. B. eine Stunde) ein. Pegelspitzen werden durch ihre hohe Intensität entsprechend stark berücksichtigt. Für die Bestimmung des Mittelungspegels wird

die Schallenergie aller Zugvorbeifahrten im Bezugszeitraum zusammengerechnet und durch die Dauer des Bezugszeitraums geteilt.

Mit den Kenngrößen von Mikrofon und Gleissensorik lassen sich die Schallemissionen den einzelnen Wagen zuordnen (wagenscharfe Messung). Durch die Überlagerung der Schallemissionen der einzelnen Wagen während der Zugvorbeifahrt wird der emittierte Schalldruckpegel eines einzelnen Wagens tendenziell überschätzt.

Auf der Internetseite www.laerm-monitoring.de sind für jede Messstation der Echtzeitpegel, die Kenngrößen zu den einzelnen Zugvorbeifahrten sowie der Mittelungspegel dargestellt. Der Echtzeitpegel und die Zugvorbeifahrten sind nun 30 Tage abrufbar. Zusätzlich wurde die Möglichkeit, mit einem gewählten Zeitintervall im Echtzeitpegel vorwärts bzw. rückwärts zu springen, implementiert. Die Ansicht der Zugvorbeifahrt wurde um einen Suchfilter erweitert. Eine Möglichkeit zum Herunterladen von Daten befindet sich in der Vorbereitung und soll ab Frühjahr 2021 zur Verfügung stehen.

Eine umfangreiche statistische Auswertung der Daten inklusive einer Analyse der Ergebnisse wird in den Jahresberichten veröffentlicht (www.laerm-monitoring.de/jahresbericht).

Vergleichbarkeit der Daten

Die Messstationen sind so konzipiert, dass die Messungen der Schallemissionen an allen Messstationen unter den selben Rahmenbedingungen stattfinden. Die gemessenen Schallpegel sind daher miteinander vergleichbar.

Die Schallemissionen werden von verschiedenen Parametern, wie z. B. der Anzahl der Züge, der Geschwindigkeit, sowie der akustischen Qualität von Rollmaterial und Gleis beeinflusst. Soll z. B. die Qualität des Rollmaterials verschiedener Züge miteinander verglichen werden, so ist der Einfluss der weiteren Parameter zu berücksichtigen und nach Möglichkeit auf ein Minimum zu begrenzen.

Ähnliches ist zu beachten, wenn die Daten mit denen anderer Lärm-Monitoring Systeme im In- und Ausland verglichen werden. In der Schweiz wird z. B. ein sehr ähnliches Messsystem im Auftrag des Bundesamts für Verkehr (BAV) betrieben. Grundsätzlich liegt hier eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse vor – sollen jedoch aus einem Vergleich der Ergebnisse Schlüsse gezogen werden, ist jeweils auf die relevanten Randbedingungen sowie Details der Auswertung zu achten.

Verwendbarkeit der Daten für das Verwaltungshandeln

Die Genauigkeit der Messungen ist an das Ziel des Lärm-Monitorings, die Veränderung der Schallemissionen aus dem Schienenverkehr über lange Zeiträume zu dokumentieren und darzustellen, angepasst. Einzelne mögliche Fehler z. B. in der Unterscheidung von Güter- und Personenzügen oder der Erkennung von einzelnen Fahrzeugen mitteln sich in der statistischen Betrachtung heraus.

Eine rechtssichere Bestimmung von Schallpegeln einzelner Fahrzeuge oder eine rechtssichere Zuordnung z. B. von Flachstellen zu einzelnen Güterwagen ist nach aktuellem Kenntnisstand des Eisenbahn-Bundesamts technisch derzeit weder durch das Lärm-Monitoring noch durch andere auf dem Markt befindlichen Technologien möglich.

Im Rahmen der Aufsichtstätigkeiten des Eisenbahn-Bundesamts werden die Ergebnisse des Lärm-Monitorings daher als Indizien behandelt und helfen z. B. bei der Identifizierung von Verdachtsfällen im Rahmen der Überwachung des Schienenlärmschutzgesetzes.