Die Entwicklung des Schienenlärms in den letzten zehn Jahren

Uwe Ritterstaedt, Neuss

Einleitung

Im Koalitionsvertrag der 18. Legislaturperiode von 2013 zum Deutschen Bundestag[1] heißt es u.a.: „*Den Schienenlärm wollen wir bis 2020 deutschlandweit halbieren. Ab diesem Zeitpunkt sollen laute Güterwagen das deutsche Schienennetz nicht mehr befahren dürfen.*“ Nach Aussage der DB soll diese Halbierung eine Pegelminderung von 10 dB bedeuten, also grob eine Halbierung der gehörten Lautstärke.

In einer im März 2016 erzielten Übereinkunft[2] zwischen Bund, Bahnbranche und Bürgerinitiativen sagten erstmals wichtige Branchenvertreter die umfassende Sanierung ihrer Wagenflotten bis zum Fahrplanwechsel 2020 / 2021 zu, so dass sie danach keine Güterwagen mit Grauguss-Bremssohlen mehr betreiben werden.

§ 3 (1) des Schienenlärmschutzgesetzes vom 20.07.2017[3]: „*Mit Beginn des Netzfahrplans 2020/2021 am 13. Dezember 2020 ist das Fahren oder Fahrenlassen von Güterzügen, in die laute Güterwagen eingestellt sind, auf dem deutschen Schienennetz verboten. Als Bußgelder sind Beträge von bis zu € 50.000,00 möglich.*“ Leider wurden keine Bußen verhängt.

Welche Pegelminderung wurde durch diese Maßnahmen in den letzten Jahren seit 2013 an deutschen Schienenstrecken erreicht?

Messstellen

Das Eisenbahnbundesamt betreibt seit dem Jahre 2019 insgesamt 19 Messstellen über das gesamte Netz verteilt. Dieser Zeitraum ist für eine Beurteilung von Trends viel zu kurz, doch zeigte sich bereits im Bericht über das Messjahr 2020[4] eine Pegelabnahme zwischen 0,3 dB und 4,1 dB.

Dem Autor waren drei Messstellen bekannt, die seit rund zehn Jahren regelmäßig betrieben wurden und damit eine Nachprüfung der politischen Absichtserklärungen erlauben:

1. DB-Strecke 2270 Oberhausen-Emmerich, Ortslage Hamminkeln-Merhoog. Dort wurde von 2011 bis 2020 gemäß der alten Norm DIN 45642 gemessen, also in 25m Abstand vom nächsten Gleis und in 2,5m Höhe im Freien. Wegen zu erwartender Bauarbeiten wurde die Messung im Jahre 2020 eingestellt. Betreiber war die Stadt Hamminkeln. Der Güterverkehrsanteil betrug über alle Messjahre 56,02%.
2. DB-Strecke 2630 Koblenz-Bingen, Ortslage Oberwesel, in Betrieb seit 2011. Es handelt sich um eine Immissionsmessung, H=4,0m, 4,7m von Gleismitte an einer Fassade, also mit Reflexionen. Betreiber ist das Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz. Der Güterverkehrsanteil betrug dort 35,51%.
3. DB-Strecke 3507 Lahnstein-Wiesbaden, Ortslage Assmannshausen, in Betrieb seit 2010. Auch dies ist eine Immissionsmessung, H=2,0m, 7m von Gleismitte vor einer Fassade. Betreiber: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. Der Güterverkehrsanteil beträgt dort 71,07%.

Voraussetzungen

Alle drei Messstellen haben über einen Zeitraum von rund 10 Jahren Ergebnisse geliefert.

Da alle drei Messstellen in unterschiedlichen Konfigurationen beitrieben werden oder wurden, können sie nicht direkt miteinander verglichen werden. Sie sind auch in keiner Weise mit den Messstellen des EBA vergleichbar.

Die Anzahl der Zugvorbeifahrten unterscheidet sich jedes Jahr. Damit Änderungen im Jahresmittelungspegel, die auf unterschiedliche Zugzahlen beruhen, kompensiert werden können, werden die Pegelwerte auf eine einzige mittlere Zugvorbeifahrt normiert. Dies geschieht, indem vom Jahresmittelwert des Schallpegels die logarithmierte Anzahl der Zugvorbeifahrten subtrahiert wird. Somit kann diese so ermittelte mittlere Zugvorbeifahrt eines Jahres unabhängig von jährlichen Schwankungen der Zugzahlen den Trend über die Jahre abbilden. Dementsprechend niedrig sind auch die so errechneten Pegel. Die Höhe ist jedoch bedeutungslos, da es ja nur auf die Änderung über die Jahre ankommt.

Da beim Mittelungspegel nicht nach Zugarten unterschieden wird, kann auch nur auf die mittlere Anzahl aller Zugvorbeifahrten unabhängig von der Zugart normiert werden. Da ferner bei den übermittelten Zugzahlen nicht zwischen Tag und Nacht unterschieden worden ist, müssen die Tag- und Nachtpegel zu einem 24-Stunden-Wert umgerechnet werden.

Die Nachtzeit umfasst acht Stunden, die Tagzeit doppelt so viele. Also muss ein energetisches Mittel aus dem Nachtwert und dem doppelten Tagwert gebildet werden:

$$Leq(24h) = 10*\log 1/3(2*10^{L(t)} + 10^{L(n)}) \text{ in dB(A)} \quad \text{(Gl. 1)}$$

Ergebnisse

Im ersten Schritt wird die Entwicklung der 24-Stunden-Mittelwerte einer einzigen gemittelten Zugvorbeifahrt pro Jahr über die Messzeit aufgezeigt. Für jeden Messort ist punktiert eine lineare Regression eingetragen, obwohl sicherlich die Schallpegel durch den Schienenverkehr niemals Null werden können. Eine Prognose kann nicht erfolgen.

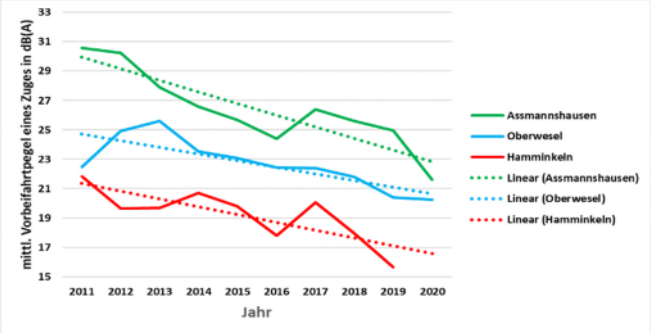

Bild 1: Schallpegelentwicklung über die Jahre für 1 Zug

An allen drei Messstellen wurde eine Pegelminderung über die Jahre erreicht, die unabhängig von Schwankungen der jährlichen Zugvorbeifahrten ist.

Zusammenfassung

Im nächsten Schritt werden die relativen Veränderungen der Zugvorbeifahrtpegel bezogen auf 24 Stunden, 1 Zug im Jahr und als Bezugsjahr 2011 berechnet. Die Kurven stellen also die Veränderungen über die Jahre seit dem Ausgangsjahr 2011 dar. Da alle relativen Veränderungen auf eine Zugvorbeifahrt bezogen sind, können sie zusammengefasst dargestellt werden.

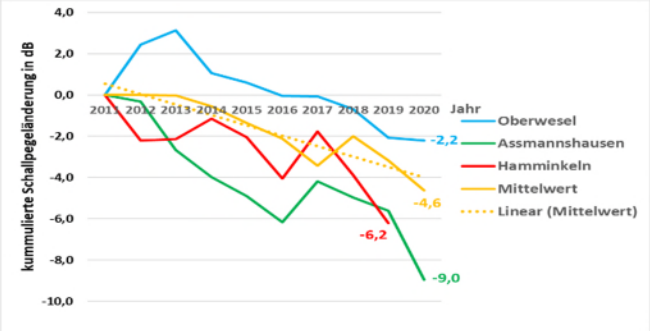

Bild 2: relative Veränderung des mittleren Schallpegels

Im Mittel wird zwischen 2011 und 2020 (bzw. 2019 für Hamminkeln) eine Pegelreduktion zwischen 2,2 dB und 9,0 dB und im Mittel von 4,6 dB erreicht. In Oberwesel nahm der Pegel in den Jahren 2011 bis 2015 zunächst zu. Daher ist die Pegelminderung dort gering. Ohne diese Zunahme beträgt die Pegelabnahme zwischen den Jahren 2013 und 2020 immerhin auch 5,3 dB.

Feststellen kann man, dass dort, wo der Güterverkehr überwiegt (Assmannshausen, 71% Güterzuganteil), die erwartete Pegelminderung von 10 dB fast erreicht wird. Wo der Personenverkehr überwiegt (Oberwesel, 35,5% Güterzuganteil), bleibt die Pegelminderung mit 2,2 dB weit hinter der Zielvorgabe von 10 dB zurück. Dazwischen liegt Hamminkeln mit 56% Güterzuganteil.

An den drei Messstellen differiert der Güterzuganteil erheblich. Deshalb wird in der letzten Grafik die erreichte Pegelminderung in Abhängigkeit des Prozentanteils der Güterzüge dargestellt. Bei einer linearen Betrachtingsweise folgt die Pegelreduktion ΔL der folgenden Gleichung 2:

$$\Delta L = -0{,}191 * GZ\% + 4{,}498 \quad \text{(Gl. 2)}$$

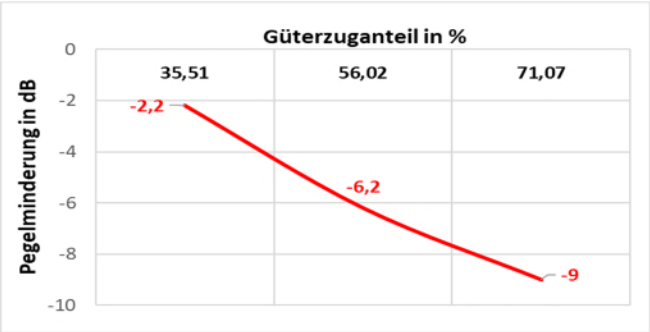

Bild 3: Pegelminderung als Funktion des GZ-Anteils

Ausblick

Auch diese festgestellten Pegelminderungen in knapp 10 Jahren sind eine beachtliche Leistung und wecken Hoffnungen für weitere, zukünftige Anstrengungen. Zu nennen wären hier als weitere aktive Minderungsmaßnahmen z.B. moderne, lärmgeminderte Drehgestelle, komplett lärmoptimierte Güterwagen oder Maßnahmen am Gleis. Leider hat sich bei der Traktion in den letzten Jahren wenig getan, sodass nun oft die Lokomotiven, besonders natürlich die dieselgetriebenen, die lauteste Einzelschallquelle darstellen. Außerdem muss das Lärmmonitoring dahingehend genutzt werden können, dass Fahrzeuge mit Flachstellen oder Radpolygonen erfasst und baldmöglichst instand gesetzt werden.

Wenn ganze Züge leiser geworden sind, jedoch einzelne Wagen oder die Lokomotive nicht, so wachen Anwohner wegen der nach wie vor gleich hohen kurzzeitigen Schallereignisse auf. Diese Pegelspitzen und die Anstiegsgeschwindigkeit der Schallpegel müssen daher in die Schallbeurteilung mit einfließen und in Zukunft sicher vermieden werden.

Die vorliegende Untersuchung hat aber auch gezeigt, dass die Pegel im Reisezugverkehr in den letzten Jahren nicht oder nur unwesentlich abgenommen haben. Hier bleibt also auch noch ein erheblicher Nachholbedarf!

Danksagungen

Die Pegelwerte stellten zur Verfügung:

1. Für die Strecke Oberhausen – Emmerich: Die Stadt Hamminkeln, Herr Boshuven,
2. für die Messstelle in Oberwesel: Das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Herr Dr. Schertz,
3. für die Messstelle in Assmannshausen: Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie.

Die Zugzahlen stammen aus dem Informationssystem Betriebsleistungen (IBL) der DB Netz AG. Übermittelt hat sie Herr Schwarz, Leiter Umweltschutz der DB Netz AG.

Allen sei hier für die freundliche Übermittlung der Daten gedankt!

Literatur

[1] Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD 19. Legislaturperiode. Berlin, den 12. März 2018

[2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Lärmschutz im Schienenverkehr, Alles über Schallpegel, innovative Technik und Lärmschutz an der Quelle, 5. Auflage - Juli 2018

[3] Schienenlärmschutzgesetz vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2804)

[4] Eisenbahn-Bundesamt: Jahresbericht 2020 Lärm-Monitoring, Schallmessungen im Schienenverkehr, Bonn: Mai 2021