

Schallmessung an Schienenverkehrswegen im Bereich von Weichenverbindungen

Ulrich Möhler, Manfred Liepert

Möhler + Partner, München, E-Mail: ulrich.moehler@mopa.de

Einleitung

In der öffentlichen Diskussion und in Gerichtsverfahren zum Schienenverkehrslärm wird häufig vorgebracht, dass durch Weichenverbindungen außerhalb von Bahnhofsbereichen eine erhöhte Lärmbelastung verursacht wird. Daher wird die Verlegung von Weichenverbindungen oder ein verbesserter Schallschutz im Einflussbereich der Weichen gefordert; bisher liegen jedoch keine konkreten Messungen über einen evtl. pegelerhöhenden Einfluss von Weichenverbindungen vor.

Im Bereich der Ausbaustrecke Augsburg – München ist eine Situation mit und ohne Weichenverbindung vorhanden, die dem derzeitigen Ausbaustandard auf der freien Strecke im Netz der DB AG entspricht, so dass dort Emissionsmessungen durchgeführt werden konnten, die repräsentativ die Auswirkungen von Weichengeräuschen auf der freien Strecke widerspiegeln können.



Abbildung 1: Einfache gerade Weiche

Messquerschnitte

Die beiden Messquerschnitte befinden sich an der ABS Augsburg – Olching (-München) im Bereich Kissing. Die bisher zweigleisige Strecke wurde im Bereich Kissing um zwei weitere durch-

gehende Gleise und ein Überholgleis erweitert und der Bahnhof verlegt. Die Messungen fanden an der Einmündung des neuen Überholgleises in das neu erstellte Durchgangsgleis (einfache gerade Weiche mit starrem Herzstück, s. Abbildung 1) statt. Der Zugverkehr wird wegen der Sanierung der Bestandsgleise seit Spätherbst 2001 vollständig auf den neuen Gleisen abgewickelt. Die Messungen fanden im März 2002 statt.

Der Oberbau an den Messquerschnitten besteht aus einem Schotteroberbau mit Betonschwellen (auch im Weichenbereich). Auf der den Messpunkten gegenüberliegenden Trassenseite verläuft eine 4m hohe (über SOK) Schallschutzwand. Der Einfluss von Reflexionen an der Schallschutzwand ist wegen der hochabsorbierenden Ausführung der Wand zu vernachlässigen. Weiterhin ist die Schallschutzwand an beiden Messquerschnitten in gleicher Höhe und gleichem Abstand vorhanden.

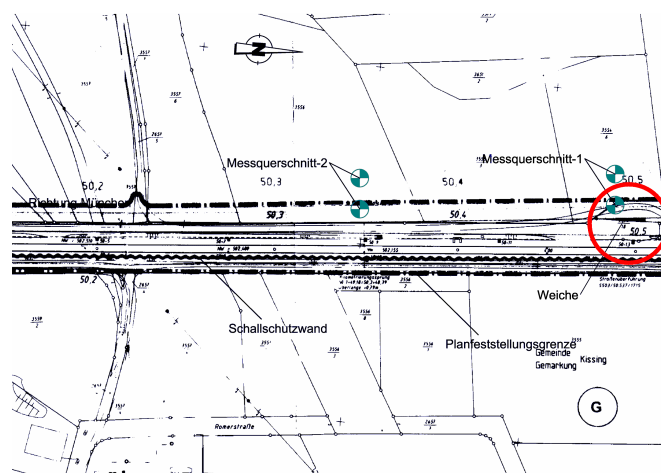


Abbildung 2: Lage der Messquerschnitte

Die Schallausbreitungsbedingungen sind an den Messpunkten aufgrund des ebenen Geländes ohne Bebauung unbehindert.

Durchführung der Messung

Die Messung erfolgte in Anlehnung an das in der E DIN 45642, Abschnitt 7.2, beschriebene Verfahren zur Emissionsmessung von Schienenverkehrsgeräuschen. Abweichend davon wurde an den beiden Messquerschnitten jeweils ein zusätzlicher Messpunkt in 7,5 m Abstand vom Messgleis (Richtungsgleis nach München) eingerichtet.

Als Messgröße wurde der zeitliche Verlauf des A-bewerteten Schalldruckpegels in der Zeitbewertung Fast $L_{AF}(t)$ verwendet. Aus dem zeitlichen Verlauf wurde nachträglich die Messgröße Einzelereignispegel L_{T0} (Mittelungspegel bezogen auf 1 h Mitte-

lungsdauer) und der Vorbeifahrtpegel $L_{A,Fmax}$ gebildet. Zusätzlich wurden Geschwindigkeiten, Zuglängen und Scheibenbremsanteile der gemessenen Zugvorbeifahrten erhoben. An jedem der beiden Messquerschnitte wurden nur - vom Nachbargleis unbeeinflusste - Zugvorbeifahrten auf dem Richtungsgleis nach München messtechnisch erfasst. Gemäß den Vorgaben der E DIN 45642 ist bei der Emissionsmessung von Schienenverkehrsgeräuschen eine Mindestzahl von 20 Reisezügen, 15 schiebengebremsen Reisezügen und 30 Güterzügen zu erfassen.

Die Anzahl der auswertbaren Messungen und die dazugehörigen gemittelten Zugparameter sind in folgender Tabelle aufgeführt:

Zuggattung	Vorbeifahrten n	Zuglänge [m]	Geschw. - [km/h]	Scheibenbremsen [%]
Gz	31	423	92	0
IC/EC	15	282	134	93
ICE	22	322	148	100

Messergebnisse

Wesentliche Geräuschquelle bei der Weichenüberfahrt ist bei vorliegender Weiche die sog Herzstücklücke, da in diesem Bereich beim Auftreffen des Rades auf das Herzstück Schläge entstehen können. Diese Geräuschquelle entfällt bei Weichen mit beweglichen Herzstücken, da dann die Herzstücklücke geschlossen wird.

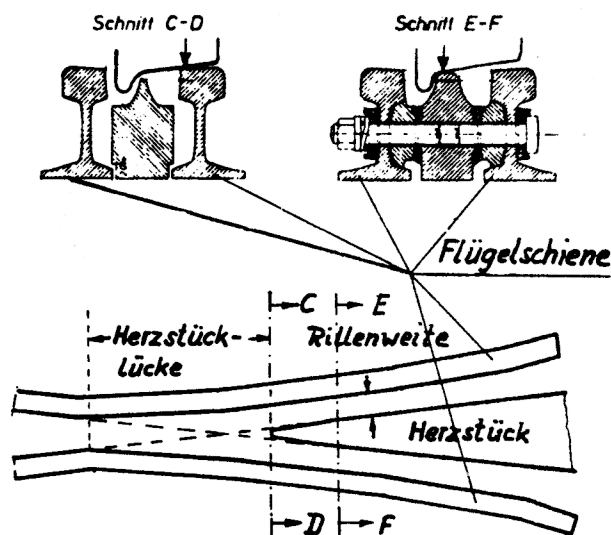


Abbildung 3: Herzstück einer Weiche

Aus den ermittelten Einzelereignispegeln L_{T0} wurden über die einzelnen Zuggattungen energetische Mittelwerte und die dazugehörigen Standardabweichungen errechnet. Die mittleren Einzelereignispegel $L_{T0,k}$ für jede Zugart k sind in Abhängigkeit vom Messquerschnitt und dem Messabstand in folgender Tabelle aufgeführt:

	Messquerschnitt mit Weiche		Messquerschnitt ohne Weiche		Differenz *
	Mittelwert	σ	Mittelwert	σ	
7,5 m Abstand					
Gz	68,9	3,3	68,9	3,8	+0,0
IC/EC	60,5	2,6	59,8	2,9	+0,7
ICE	58,3	1,3	56,5	1,6	+1,8
25 m Abstand					
Gz	64,0	3,7	63,8	4,0	+0,2
IC/EC	55,3	3,0	54,7	3,1	+0,6
ICE	52,2	1,6	50,8	1,8	+1,4

* ein positiver Wert bezeichnet eine Pegelerhöhung durch die Weiche

Diskussion der Ergebnisse

Es zeigt sich, dass die Differenzen zwischen den beiden Messquerschnitten nur gering vom Messabstand, in stärkerem Maße jedoch von der Zugart k abhängen:

Bei der in der Regel ausschließlich (Grauguß-) klotzgebremsten Zugart Güterzug zeigen sich in beiden Messabständen nur ein geringer bis nicht vorhandener Einfluss des Weichenübergangs auf den Einzelereignispegel. Ein deutlicherer Einfluss des Weichenübergangs tritt dagegen bei den schiebengebremsen Zugarten IC/EC und vor allem beim ICE auf. Hier beträgt die Differenz ca. +0,7 dB(A) bei IC/EC und ca. +1,5 dB(A) bei den ICE. Der Einfluss der Weiche nimmt mit dem Messabstand tendenziell ab. Bei einem Messabstand von 25 m beträgt die Differenz zwischen den Messquerschnitten (außer bei Güterzügen) 0,1 bis 0,4 dB(A) weniger als bei einem Messabstand von 7,5 m.

Generell ist anzumerken, dass die meisten aufgetretenen Pegeldifferenzen innerhalb der gerätetechnisch bedingten Messunsicherheit von Geräten der Klasse 1 nach DIN IEC 651 liegen.

Auswirkungen auf den Beurteilungspegel

In Hinblick auf die Beurteilung von Schienenverkehrsgeräuschen nach der 16. BImSchV kann aus den Messergebnissen abgeleitet werden, dass bei Hauptstrecken der Bahn mit gemischtem Zugverkehr (Reise und Güterverkehr) der Einfluss von Weichen zu vernachlässigen ist. Dagegen ist bei reinen Hochgeschwindigkeitsstrecken mit vorwiegend ICE Verkehr im Bereich von Weichen bis zu einem Abstand von ca. 25 m ein Zuschlag von ca. 2 dB(A) vorzusehen. Bei Weichen mit beweglichen Herzstücken kann auf diesen Zuschlag verzichtet werden.

Literatur

- [1] E DIN 45642 Messung von Verkehrsgeräuschen; Entwurf März 1997
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (16. BImSchV), Juni 1990
- [3] Akustik 03: „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03“, Ausgabe 1990