



Fotos: D. Strauß

Abb. 1: Einbau eines Aluminium-Lärmschutzelements von außen mit einem Zweiwegebagger.

Lärmschutzwände fundiert erneuern

Erneuerungsprojekt bei München mit neuen statischen Nachweisen

Dip.-Ing. (FH) Stefan Benedix, Satteldorf

Parallel zur wachsenden Mobilität der Bevölkerung in unserer modernen Gesellschaft nimmt auch der Zugverkehr zu. Zum einen steigt die Anzahl der Züge, zum anderen erhöht sich die Geschwindigkeit, die sie beim Fahren erreichen. Denn nur schnelle und häufige Verbindungen zwischen den Städten sind eine attraktive Alternative zu Flugzeug oder Auto. In der Folge bedeutet das: Mehr Hochgeschwindigkeitsstrecken, ein weiterer Ausbau von Magistralen und der Einsatz von schnelleren Zügen auf bestehenden Gleisen. Damit steigt der Lärm und die Anwohner pochen zu Recht auf die Einhaltung der Grenzwerte. Denn dass eine hohe Lärmbelastung ein Stressfaktor ist,

der dauerhaft krankmachen kann, wurde inzwischen mehrfach nachgewiesen.

Verschärfte Anforderungen an den Lärmschutz

Die Politik hat 2016 mit dem Bundes-Immissionsschutzgesetz die Anforderungen an den Lärmschutz verschärft. Damit sinken die Grenzwerte für Lärmimmissionen am Bahngleis tagsüber auf 67 Dezibel (A) (abgekürzt dB(A)) und nachts auf 57 dB(A) bei einer definierten regulären Zugbelastung. Durch die zusätzliche A-Bewertung der Schalldruckpegel wird eine Besonderheit des menschlichen Gehörs mit einkalkuliert: Das Ohr ist bei tiefen Frequenzen

weniger empfindlich als bei hohen. Da die dB-Skala zudem logarithmisch verläuft, empfindet der Mensch eine Pegelreduzierung um 10 dB(A) als halbe Lautstärke. Bezogen auf die Grenzwerte heißt das, dass die Lärmbelastung nachts demnach nur halb so groß sein darf wie tagsüber.

Zu unterscheiden ist außerdem zwischen Emissionen, also dem Schall, der direkt am Zug entsteht, und Immissionen – dem Schall, der beim Menschen im Ohr ankommt. Wichtig für die Bewertung der Lärmbelastung sind die Immissionen. Der Immissionspegel kann mit Hilfe von Schallschutzwänden oder -wällen im Normalfall um 10 bis 15 dB(A) reduziert wer-

den, wobei schon eine Pegelreduzierung von 3 dB(A) deutlich wahrnehmbar ist.

Hoher Bedarf bei begrenzter Anzahl qualifizierter Bauunternehmen

Die neuen Gesetzesvorgaben und das seit Jahren laufende freiwillige Förderprogramm des Bundes für bestehende Strecken haben den Ausbau von Lärmschutzwänden in Deutschland deutlich vorangetrieben. Voraussichtlich werden die Investitionen auch in den kommenden Jahren auf hohem Niveau bleiben, da der Bedarf noch längst nicht gedeckt ist. Durch den hohen Anspruch und das erwartete Volumen an Bauvorhaben im Bereich Lärmschutz werden qualitätssichernde Maßnahmen notwendig. Seit 2017 gibt es hierzu neben projektbezogenen Eignungsprüfungen auch die DB-eigene Lieferantenqualifizierung. Eines der ersten qualifizierten Unternehmen ist die Firma Leonhard Weiss (LW), die somit keine projektbezogenen Eignungsnachweise mehr vorlegen muss.

Der Grund für diese geänderte Einstiegschürde für Bauunternehmen liegt in der Komplexität der Bauwerke. Insbesondere die Erneuerung von Lärmschutzwänden, bei der bestehende Bauten an höhere Anforderungen angepasst werden, erfordert umfangreiches Fachwissen: Um den hohen Belastungen der durchfahrenden Züge



Zum Autor

Dipl.-Ing. Stefan Benedix (40) ist seit 2007 für das Unternehmen Leonhard Weiss tätig, zuerst als Bauleiter, seit 2013 als Projektleiter. Er erarbeitete sich Referenzen im Bereich Lärmschutz als Gesamtprojektleiter im Projekt VDE8.1 BA2500/3100 VP Ebersfeld. Benedix studierte Bauingenieurwesen an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Dresden.

dauerhaft standhalten zu können, muss die Statik der Wände korrekt berechnet oder nachgewiesen werden. Warum das so ist, wird deutlich, wenn man die physikalischen Kräfte, die bei der Durchfahrt eines Zuges an der Lärmschutzwand auftreten, genauer betrachtet.

Aufbau von Lärmschutzwänden

Ein Lärmschutzbauwerk ist ein so genannter „Aktiver Schallschutz“, der den Schall teilweise absorbiert, aber auch reflektiert. Damit reduziert sich der Schalldruckpegel hinter dem Bauwerk bis zu einer bestimmten Höhe über dem Boden – es kommt weniger Lärm in den anliegenden Gebäuden an. Die Bauwerke werden mit Erdwällen und Gabionen, aber auch mit Wänden aus Aluminium, Acrylglas oder Stahlbeton realisiert. Die Gründungstiefe der Trägerpfosten beträgt in der Regel zwischen 4 und

7,5 m, wobei üblicherweise nur eine Pfostenlänge über die gesamte Wand zum Einsatz kommt. Je nachdem, ob die Wand im Erdreich oder auf einem Ingenieurbauwerk platziert ist, bestehen die Gründungen aus Rammpfählen oder Bohrpfählen mit einem Durchmesser von 0,6 bis 1 m. Um Korrosionsschäden vorzubeugen, sind jeweils die ersten 75 cm der Rohre, die unter der Erde liegen, verzinkt. Die Gründungen werden biegefest ausgeführt und gehen eine Verbindung mit dem Erdreich ein. In diese Pfähle werden Stahlprofile aus HE-A, -B oder -M mit einem Kammermaß zwischen 160 und 240 mm einbetoniert, welche die Wandelemente anschließend aufnehmen.

Der maximale Regelabstand der Stützen beträgt auf Erdbauwerken 5 m und auf Ingenieurbauwerken 2,5 m. Im Regelwerk der Bahn ist eine Aufbauhöhe von bis zu 5 m geregelt, allerdings ist eine Erhöhung durch gesonderte Nachweisführung mög-

ANZEIGE







↘ **STRAILastic LÄRMSCHUTZSYSTEME**

STRAILastic_mSW – die Minischallschutzwand (1)

STRAILastic_IP – die Geländerausfächung für Regelgeländer (2)

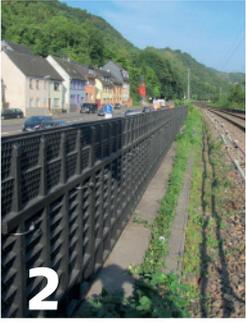
STRAILastic_A – die Lärmabsorber > auch in Kombination mit der STRAILastic_mSW Minischallschutzwand zu verbauen (1).

↘ **STRAILastic_R – DAS RASENGLEISSYSTEM**

So einzigartig wie Ihre Stadt (3) > fragen Sie uns für individuelle Lösungen!

Besuchen Sie uns auf der InnoTrans, 18.09.-22.09.2018, Halle 25, Stand 226.

KRAIBURG STRAIL GmbH & Co. KG > STRAIL | STRAILastic | STRAILway
D-84529 Tittmoning // Gölzstraße 8 // tel. +49|86 83|701-0 // info@strail.de // www.strail.de



Autorenbeleg Dipl.-Ing. (FH) Stefan Benedix für persönliche Nutzung, DW Media 2018



Abb. 2: Montage der Lärm-schutzwand mit einem Ketten-kran auf einer Stützmauer

lich. Die Länge dagegen ist nicht begrenzt. Bei sehr großen Strecken werden durch Flucht- und Rettungstore sowie Servicetüren in der Wand die erforderlichen Gleiszugänge ermöglicht.

Neue Berechnungsgrundlagen für Statik

Die angestrebte Lebensdauer einer Lärmschutzwand beträgt bei 100 Zügen pro Tag 50 Jahre. Um das sicherzustellen, muss die Wand eine ausreichende Tragfähigkeit und Ermüdungsfestigkeit vorweisen, die nach anerkannten Regeln der Technik berechnet beziehungsweise bei einzelnen Bauteilen anhand experimenteller Nachweise erbracht wird. Diese Berechnungen und Nachweise muss das ausführende Bauunternehmen vorlegen und hierbei unbedingt auf das entsprechende Know-how zurückgreifen können.

Diese Nachweise sind allerdings deutlich umfangreicher als noch vor einigen Jahren. Nach Schadensfällen in der Vergangenheit wurden durch die DB die Berechnungsgrundlagen und -methoden weitreichend überarbeitet. So muss das Bauunternehmen heute nicht mehr nur die statische Windlast an einzelnen Elementen prüfen, sondern einen Ermüdungsnachweis erbringen, in dem die

dynamischen Druck- und Sogkräfte im Zeitverlauf für das gesamte System dargestellt sind. Zusätzlich muss die Eigenfrequenz des Systems angegeben sein, um zu verhindern, dass die dynamischen Kräfte des Zugbetriebs die Wand in Resonanz versetzen und damit an die Belastungsgrenze bringen.

Die neue Berechnungsgrundlage erfordert auch eine genauere Betrachtung des Baugrunds und seiner dynamischen Aufnahmefähigkeit anhand eines detaillierten Bodengrundgutachtens. In der Folge sind meist höhere Dimensionen für die Gründung und Pfostenprofile notwendig. Zudem muss der Hersteller der Ausfachungselemente die passenden Zulassungsbedingungen liefern. Der Akustiknachweis hingegen erfolgt rein rechnerisch. Die Nachweise hierfür liefern die zugelassenen Hersteller.

Erneuerungsprojekt Obermenzing – Röhrmoos

Für eines der ersten großen Erneuerungsprojekte im Lärmschutz hat die DB das Bauunternehmen Leonhard Weiss mit der Ausführung von Los 2 beauftragt. Dieses Los umfasst sieben Lärmschutzwände zwischen 2 und 5 m Höhe auf einer Gesamtlänge von rund 8600 m. Im Abschnitt

Obermenzing – Röhrmoos der Strecke München – Ingolstadt führte das Unternehmen seit April 2017 den Austausch von einzelnen Komponenten sowie einen vollständigen Neubau aus

Der Auftrag umfasste im ersten Schritt die Erstellung der Ausführungsstatik für Austausch- und Neubaubereich auf Basis der Entwurfsstatik der DB. Im Zuge der Vorbemessung stellte die DB fest, dass einige Wandabschnitte sowie einzelne Bauteile nicht nur visuelle Schäden aufwiesen, sondern auch Beschädigungen im nicht sichtbaren Spektrum, welche einer Erneuerung bedürfen. Die Schäden an den Lärmschutzwänden sind nicht auf mangelnde Ausführung der Ersterstellung zurückzuführen, sondern resultieren aus den, dem damaligen Kenntnisstand entsprechenden Lastannahmen. Ob und was genau erneuert werden musste, wurde daraufhin einzeln nachgewiesen.

Drei Fälle mussten berücksichtigt werden: Erstens der Nachweis, welche der bestehenden Stützen und Ausfachungen die Anforderungen erfüllen und somit nicht erneuert werden müssen. Zweitens der Nachweis für den Fall, dass Gründung und Stützen den heutigen Ansprüchen genügen und nur die Ausfachung getauscht wird, und drittens ein komplet-

Abb. 3: Arbeiten unter rollendem Rad auf der Strecke Obermenzing–Röhrmoos



ter Rückbau mit anschließendem Ersatzneubau.

Insgesamt tauscht LW Ausfachungselemente auf einer Fläche von 23.300 m². Dabei wurden 15.900 m² Alu- beziehungsweise Acrylelemente und 7400 m² Betonelemente zurück gebaut. Die neue Ausfachung erfolgte vollständig in Aluminium und wurde aufgrund der verschiedenen statischen Anforderungen von verschiedenen Herstellern geliefert. Zusätzlich zur Ausfachung mussten insgesamt 200 Pfosten auf Erdbauwerken und 508 Pfosten auf Ingenieurbauwerken, sowohl auf Brücken wie auch auf Stützwänden, ersetzt werden.

Eine Erneuerung bietet vor allem in dem beschriebenen Umfang besondere Herausforderungen. Auf engstem Raum müssen

nicht nur die neu zu verbauenden Materialien, sondern auch die ausgebauten Bauteile antransportiert, in die einzelnen Bestandteile getrennt, beprobt und letztendlich zur Abholung aufbereitet werden. Dies funktioniert nur, wenn das Erdbaulabor, die Entsorger und die Lieferanten der neu einzubauenden Materialien zusammen mit dem bauausführenden Unternehmen Hand in Hand arbeiten.

Als weitere Herausforderung stellte sich der Ausbau der bis zu 12,5 m² großen und 5,0 t schweren Betonelemente heraus. Die Ausführung der Leistung unter rollendem Rad in Nachsperrpausen von bis zu vier Stunden und einer nicht veränderbaren Lage der Oberleitungsanlage machte den Rückbau der Betonelemente mit Gleiskränen zu einer Aufgabe, welche mit hoher Präzision bewältigt werden musste.

I-LENA-Initiative für Innovationen im Lärmschutz

Das Projekt Obermenzing–Röhrmoos soll nicht das einzige bleiben, bei dem neue Wege beschritten werden: Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat in Kooperation mit der DB die „Initiative Lärmschutz-Erprobung neu und anwendungsorientiert“ (I-LENA) mit einem Budget von 5 Mio Euro gestartet. Bis Ende 2020 erhalten Entwickler und Hersteller von Lärmschutztechniken die Möglichkeit, ihre Innovationen auf zwei Strecken der DB im Praxiseinsatz zu erproben. Das gleisnahe Lärmschutzwand-System „Noise Breaker“ von LW wird an der Erprobung teilnehmen und dort seine Praxistauglichkeit beweisen.

Zusammenfassung/Summary

Lärmschutzwände fundiert erneuern

Die Anforderungen an den Lärmschutz an Bahnstrecken sind gestiegen. Dies macht die Erneuerung von Lärmschutzwänden erforderlich, um sie an die höheren Anforderungen anzupassen. Hierzu ist umfangreiches Fachwissen erforderlich. Für eines der ersten großen Erneuerungsprojekte im Lärmschutz hat die DB das Bauunternehmen Leonhard Weiss mit der Ausführung eines Loses beauftragt. Im Abschnitt Obermenzing–Röhrmoos der Strecke München–Ingolstadt erfolgten der Austausch einzelner Komponenten sowie ein vollständiger Neubau. Der Beitrag schildert diese Arbeiten.

Solid renewal of noise barriers

The requirements for noise barriers along railway lines have increased. This requires a renewal of the noise barriers in order to adapt them to the higher requirements. Therefore, comprehensive expertise is essential. For one of the first big renovation projects in noise protection the Deutsche Bahn has awarded a contract to the construction company Leonhard Weiss. In the section Obermenzing–Röhrmoos on the Munich–Ingolstadt route, the exchange of some components took place as well as a complete new construction of the line. This article describes these works.