

# Special Lärmschutzwälle

## Verwendung von Geokunststoffen in Lärmschutzbauwerken

Dipl.-Ing. O. Detert, Huesker Synthetic GmbH, 48712 Gescher

Zunehmende Mobilität, Entwicklung der Infrastruktur und technischer Fortschritt haben eine gemeinsame Begleiterscheinung: Lärm. Die fortschreitende Besiedlung und insbesondere der Ausbau des Verkehrsnetzes kommen sich dabei so nah, dass der Lärm zu einer unerwünschten, störenden oder gesundheitsgefährdenden Belastung wird. Wo Lärm nicht vermieden werden kann, muss durch geeignete Maßnahmen eine Ausbreitung verhindert bzw. dessen Niveau auf ein verträgliches Maß reduziert werden. Schallschutzwälle stellen eine konstruktive Möglichkeit des aktiven Lärmschutzes dar. Geokunststoffe finden hierbei vielfältigen Einsatz. In dem vorliegenden Beitrag sollen die Einsatzmöglichkeiten näher beschrieben werden.

### Schallschutzwälle

Häufig gewählte Lärmschutzmaßnahmen an Verkehrswegen sind Schallschutzwälle. Sie lassen sich besonders gut in das Landschaftsbild einbinden und die positiven akustischen Verbesserungen werden somit ohne visuelle Beeinträchtigungen erreicht. Die „Empfehlungen für die Gestaltung von Lärmschutzanlagen an Straßen“ [1] fordern

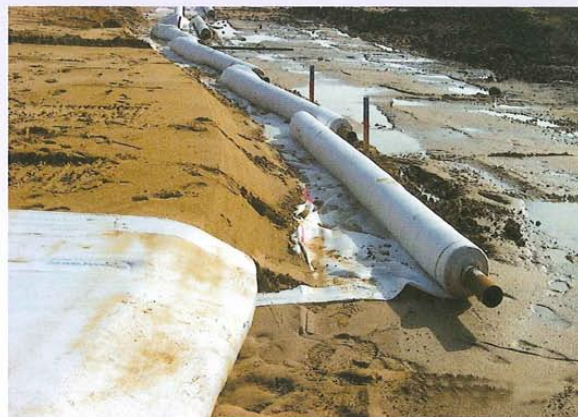


Bild 1: Ein Gewebe aus Polyester als Basisbewehrung beim Bau eines Erdwalls auf weichen Untergrund

daher, die naturnahen Lösungen beim Lärmschutz zu bevorzugen. Sie zählen zu den aktiven Maßnahmen des sekundären Lärmschutzes, welche auf die Reduktion des Immissionspegels abzielen. Aufgrund ihrer Masse dringt praktisch kein Schall durch sie hindurch. Begrünte Schallschutzdämme wirken sich außerdem positiv auf die Schadstoffimmission aus und Reflexionen zur gegenüberliegenden Bebauung sind unbedeutend [2]. Durch den Einsatz von

Geokunststoffen können Schallschutzwälle äußerst effizient gestaltet und ausgeführt werden.

### Schallschutzwall auf weichem Untergrund mit Basisbewehrung

Beim Bau von Schallschutzwällen auf weichem Untergrund können verschiedene Probleme auftreten. Entweder ist die Tragfähigkeit so gering, dass es bereits bei niedriger Bauhöhe zum Grundbruch kommt oder

Markt und Praxis

aber eine ausreichende Tragfähigkeit stellt sich erst nach einer gewissen Konsolidierungszeit ein. Durch die Verwendung eines Geokunststoffes als Basisbewehrung kann zum einen die Tragfähigkeit deutlich vergrößert und zum anderen die Schüttgeschwindigkeit des Dammmaterials erhöht werden, da keine bzw. nur geringe Konsolidierungszeiten eingehalten werden müssen (Bild 1).

Schallschutzwall mit steilen und übersteilen Böschungen bis zu 90°

Um eine ausreichende Schallabschirmung

zu erreichen, müssen Schallschutzmaßnahmen eine bestimmte Höhe aufweisen. Dabei gilt die Regel: je weiter die Beugungskante der Schutzmaßnahme von der Lärmquelle entfernt ist, desto höher muss die Schutzmaßnahme sein, um die gleiche Wirkung zu erzielen.

Schallschutzwälle mit natürlichem Boden werden in der Regel gemäß ZITVE-StB (94/97) [3] mit einer Böschungsneigung von 1:1,5 (33,7°) gebaut. Über die Böschungsneigung steht die Dammaufstandsfläche im direkten Verhältnis zur Dammhöhe. Je geringer die Böschungsneigung desto größer

ist also die Aufstandsfläche und damit der Platzbedarf bei gleicher Höhe.

Der Einsatz von Geokunststoffen ermöglicht die Ausbildung von Böschungen mit Neigungen von bis zu 90°. An einem Beispiel soll verdeutlicht werden, welche enorme Platzgewinne und Einsparungen bei den Erdbauarbeiten zu erreichen sind, indem unter Verwendung von Geokunststoffen die straßenseitige Böschungsneigung bis auf 90° erhöht wird. Die Höhe des Schallschutzwalles wird nach dem Verfahren für „lange, gerade“ Fahrstreifen (RLS-90 [4]) so bestimmt, dass immer eine Pegelminderung aus Abschirmung (Abschirmmaß  $D_z$ ) von 10 dB(A) erreicht wird. Dies entspricht einer Halbierung der empfundenen Lautstärke und ist mit einer Reduzierung einer Verkehrsstärke von 100.000 Kfz/Tag auf 10.000 Kfz/Tag, also um 90 %, zu vergleichen. Die zugrunde liegenden Randbedingungen sind der Skizze zu entnehmen (Bild 2).

Durch Erhöhung der straßenseitigen Neigung von 33,7° auf 80° ergibt sich zum Beispiel eine Reduzierung des Erdvolumens von 66 % und eine Verringerung der Aufstandsfläche von 56 %. Eine weitere Optimierung kann durch eine steilere Ausführung der anliegerseitigen Böschung erreicht werden (Bild 3).

Geokunststoffbewehrte Böschungen bis zu einem Winkel von 65° sind ohne größere Probleme begrünbar. Böschungen mit einer größeren Neigung sollten mit Versatz gebaut werden, um sie begrünen zu können bzw. mit einem Facingsystem ausgestattet werden. Der Begrünungserfolg hängt unter anderem von den Lichtverhältnissen (Sonneneinstrahlung bzw. Verschattung), dem Wasserangebot in der Böschung und der gewählten Bepflanzung ab. Bei den Facingsystemen ist die Auswahl groß und reicht von vorgestellten Betonstahlmatten, die mit Steinen hinterfüllt werden (z.B. System Muralex®), über Gabione und Blocksteine,

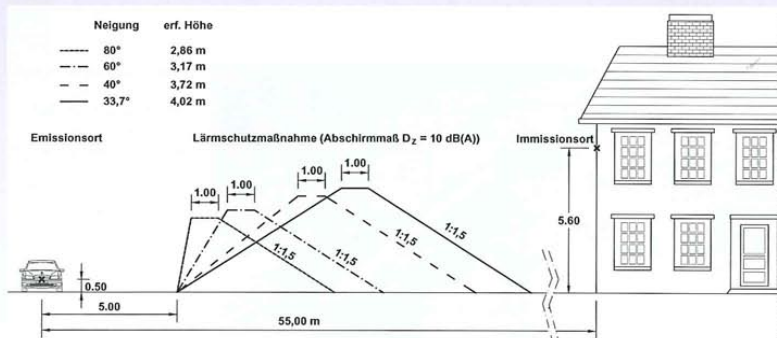


Bild 2: Schematische Darstellung eines Rechenbeispiels

Bild 3: Prozentuale Reduzierung des Volumens, der Höhe und des Platzbedarfs für das Beispiel aus Bild 1 in Abhängigkeit des Neigungswinkels

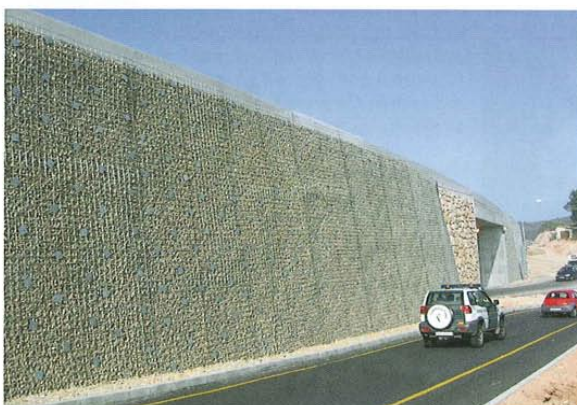
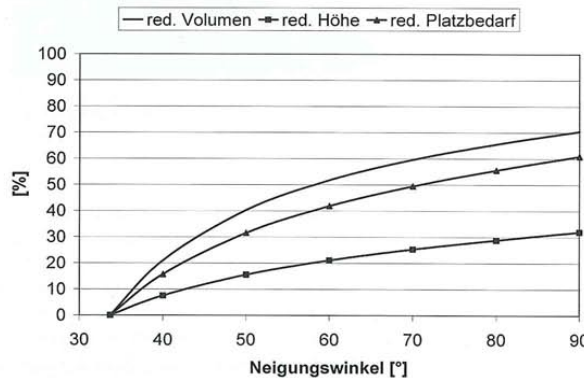


Bild 4: Bewehrte Böschung mit Facingsystem Muralex® in Spanien



Bild 5: Bewehrte Böschung mit Gabionen als Frontelemente



Bild 6: Kombinierte Lärmschutzmaßnahme: aufgesetzte Lärmschutzwand auf bewehrten Wall an einer Eisenbahnstrecke



Bild 7: Bewehrter Schallschutzwall mit Formsteinen als Deponieraum für Aschen in den Niederlanden

die auch bepflanzbar sind, bis hin zu großformatigen Betonplatten mit besonderen Lärmabsorptionseigenschaften (Bilder 4 und 5).

#### Schallschutzwall in Kombination mit einer Schallschutzwand

Häufig ergibt auch eine Kombination aus Schallschutzwand und -wand die wirtschaftlich und ästhetisch optimalste Lösung. Sind Schallschutzmaßnahmen großer Höhe notwendig, so kann durch das Aufsetzen einer Schallschutzwand auf einen Schallschutzwall eine optische Reduzierung der Höhe erreicht werden. Durch das Einstellen oder Anlehnen der Wand in bzw. an den Wall können zudem aufwendige Gründungen, die sich bei hohen Wänden z.B. aus den Windlasten ergeben, vermieden werden. Anfallende Bodenmassen können so verbaut und den Anwohnern ein grüner Wall geboten werden (Bild 6).

#### Schallschutzwall als Deponie

Eine Sonderanwendung stellt die Verwendung von Schallschutzwänden als Deponieraum für belastete oder kontaminierte Böden dar. Die Böden werden dabei mit oder ohne Bewehrungselementen zu einem Damm aufgeschüttet, der von einem Abdichtungssystem umgeben ist. Der Einsatz eines Geogitters, als sogenannte Antiglihbewehrung (z.B. Fortrac® 3D) auf der Dichtungsbahn, ermöglicht das anschließende Aufbringen von Boden. Diese Bauweise kommt häufig in den Niederlanden zum Einsatz (Bild 7).

#### Projektbeispiel

##### Lärmschutzwälle an der Betouweroute

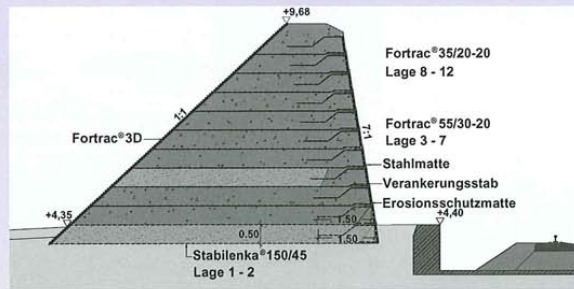
Die Betouweroute ist eine stark frequentierte Eisenbahnstrecke für Güterverkehr, die den Rotterdamer Hafen mit Zevenaar verbindet. Die notwendigen Lärmschutzmaß-

nahmen wurden zum Teil mit geokunststoffbewehrten Schutzwällen umgesetzt. Der anfallende Aushubboden mit einem Reibungswinkel von  $\varphi = 22^\circ$  und einer Kohäsion von  $c = 2 \text{ kN/m}^2$  wurde als Baumaterial für den Wall verwendet, sodass kaum Transportkosten anfielen. Aufgrund der geringen Tragfähigkeit des Untergrundes wurde zunächst das hochzugfeste und

wasserdurchlässige Gewebe Stablenka® verlegt. Anschließend wurde unter Verwendung des flexiblen und hoch belastbaren Geogitters Fortrac® der Wall aufgebaut. Die Festigkeiten der Bewehrungselemente ergeben sich aus den Standsicherheitsberechnungen gegen Gelände- und Böschungsbruch. Die bahnseitige Böschung wurde mit einem Winkel von  $82^\circ$  ausgeführt. Gebo-

Markt und Praxis

Bild 8: Lärmschutzwall an der Betouweroute in den Niederlanden



gene Stahlmatten dienten hier als verlorene Schalungselemente. Die anliegerseitige Böschung wurde mit einem 45° Winkel gebaut. Vor dem Aufbringen von Mutterboden wurde hier ein Fortrac® 3D auf der Böschung verlegt. Dieses Geogitter sorgt aufgrund seiner dreidimensionalen Struktur für einen sehr guten Halt des Bodens und ermöglicht so eine erfolgreiche Begrünung

der Böschung. Die Höhe des Walls beträgt zwischen 4,5 m und 7,5 m (Bild 8).

Fazit

In dem vorliegenden Beitrag wurden verschiedene Einsatzbereiche von Geokunststoffen in Lärmschutzbauwerken erläutert. Es konnten Vorteile gegenüber konventionellen Erdwällen sowie Lärmschutzwänden

aufgezeigt werden. Die wohl bedeutendsten Vorteile dabei sind die Verwendung lokaler Böden, Ersparnisse bei den Erdarbeiten sowie Platzbedarf und die weitestgehende Unempfindlichkeit gegenüber Setzungen. Der Einsatz von Geokunststoffen ermöglicht eine einfache, schnelle und wirtschaftliche Bauweise von Schallschutzwällen mit flexibler geometrischer Gestaltung.

Literaturverzeichnis

- 1 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für die Gestaltung von Lärmschutzanlagen an Straßen, 1985
- 2 Handbuch für Lärmschutz an Straßen und Schienenwegen, 2. Auflage, Karl Krell
- 3 Bundesministerium für Verkehr: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 94/97
- 4 Bundesminister für Verkehr: Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS), Ausgabe 1990