

# INVERSE OPTIMIERUNG VON LÄRMSCHUTZWANDDIMENSIONEN

**OPTIWAND** berechnet für vorgegebene Baukosten die jeweils optimalen Lärmschutzwanddimensionen und stellt Kosten-Nutzen Relationen zur Entscheidungsfindung bereit.

## Allgemeine, verständliche Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Die Planung von Lärmschutzmaßnahmen an Straßen und Schienenstrecken beinhaltet den optimalen Kompromiss zwischen der notwendigen Reduktion von Schallimmissionspegeln und dem dazu notwendigen finanziellen Aufwand. Nach österreichischen und einzelnen europäischen Regelungen ist die Einhaltung von Grenzwerten für Wohnobjekte vorgesehen. Überschreitungen sollen vorrangig durch aktive Lärmschutzmaßnahmen, in der Regel Lärmschutzwände oder Wälle, vermieden werden.

Auf der anderen Seite verursachen die baulichen Maßnahmen den Einsatz nennenswerter finanzieller Mittel als auch einen zusätzlichen Eingriff ins natürliche Landschaftsbild. Die optimale Lärmschutzwandplanung verbraucht die geringste Fläche, bei gleichzeitig ausreichender Schutzwirkung. Zusätzlich sind für wirtschaftliche Überlegungen die Baukosten und die Anzahl der Betroffenen einzubeziehen.

Im Rahmen des Projektes OPTIWAND wurde die inverse Optimierung für Lärmschutzwandplanungen und deren Einsatz zur Generierung von übersichtlichen Diagrammen als Entscheidungsgrundlage entwickelt. In den Diagrammen kann für mehrere hundert Varianten der Mittleinsatz direkt dem Nutzen, in diesem Fall der Anzahl der Betroffenen, gegenübergestellt werden. Jedem Datenpunkt im Kosten-Nutzen-Diagramm liegt eine mathematisch optimierte Lärmschutzwandgeometrie zu Grunde, wodurch der Einsatz finanzieller Mittel mit größtmöglicher Effizienz garantiert wird. Im Gegensatz zu einer willkürlichen Präsentation einzelner Planungsvarianten wird das komplette Spektrum zwischen keiner Wand und einer maximal möglichen Abschirmvariante mathematisch reproduzierbar untersucht und mit Hilfe von Kosten-Nutzen-Diagrammen transparent dargestellt.

## Facts:

- Laufzeit: 06/2012-08/2013
- Forschungskonsortium:  
Ziviltechnikerbüro Dr Kirisits,  
Pinkafeld-Wien, Österreich

Wölfel Messsysteme Software  
GmbH, Höchberg, Deutschland

Pi-Medical, Athen, Griechenland

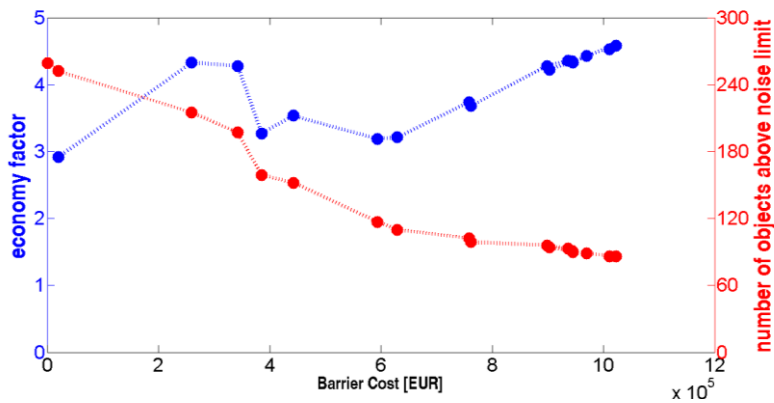


ABB 1. Kosten-Nutzen Diagramm zur Auswahl einer Lärmschutzwandvariante

## Kurzzusammenfassung

### Problem

Zu entwickeln war eine detaillierte Anleitung von Methoden und Algorithmen, um die wirtschaftlichste und optimale Größe einer Lärmschutzwand nach geltenden österreichischen Richtlinien zu ermitteln.

### Gewählte Methodik

Das Projekt entwickelte eine Methode der inversen Optimierung in Kombination mit der grafischen Darstellung einer Kosten-Nutzen-Relation. Eine multikriterielle Kostenfunktion inkludiert die tatsächlichen Kosten der Wand sowie die virtuellen Kosten aufgrund von Grenzwertüberschreitungen.

### Ergebnisse

Für eine Reihe von Bewertungsfaktoren der Kostenfunktion wird die jeweils optimale Wandform berechnet. Im Kosten-Nutzen-Diagramm sieht man die Abnahme von Wohngebäuden/Fassaden/Öffnungen mit Immissionswerten über dem Grenzwert und gleichzeitig die Zunahme der Kosten zur Errichtung der Lärmschutzwand.

### Schlussfolgerungen

Mit OPTIWAND erhält der Bearbeiter einen umfangreichen Überblick über alternative Varianten. Aufgrund der Steigung bzw. Krümmung der Wandkostenkurve und der Anzahl der Objekte über dem Grenzwert können optimale und wirtschaftliche Bereiche identifiziert werden.

### English Abstract

In most cases planning of noise barriers should limit the sound level at defined locations (e.g. windows) below certain thresholds, but also keep the total building costs for the barrier construction as low as possible. OPTIWAND provides detailed charts for cost-effectiveness analysis allowing for much more detailed, precise and transparent noise barrier planning. An objective function to perform multiobjective optimization was created. For each cost value the optimal barrier geometry is calculated and presented together with the impact on the noise levels at representative facades/windows.

### Impressum:

#### Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

DI Dr. Johann Horvatits,  
Abt. IV/ST 2 Technik und  
Verkehrssicherheit  
johann.horvatits@bmvit.gv.at,

DI (FH) Andreas Blust,  
Abt. III/14 Mobilitäts- und  
Verkehrstechnologien  
andreas.blust@bmvit.gv.at,  
www.bmvit.gv.at

#### ÖBB-Infrastruktur AG

Ing. Wolfgang Zottl, ISM;  
Leitung Forschung & Entwicklung  
wolfgang.zottl@oebb.at,  
www.oebb.at

#### ASFINAG

DI Eva Hackl,  
Manager International Relations  
und Innovation  
eva.hackl@asfinag.at,

DI (FH) René Moser, Leiter Strategie,  
Internationales und Innovation  
rene.moser@asfinag.at,  
www.asfinag.at

#### Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda,  
Programmleitung Mobilität  
Sensengasse 1, 1090 Wien  
christian.pecharda@ffg.at,  
www.ffg.at

September, 2013