

Zeitschrift:	Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	112 (1994)
Heft:	22
Artikel:	Strassenlärm im Ortskern: richtiges Beurteilen kommt vor dem Sanieren
Autor:	Rohrer, Hans Peter / Gerschwiler, Ralph
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-78455

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Rezyklierbarkeit

Die Rezyklierung von Alt-PVC ist technisch möglich. Gewisse technische Probleme stellen sich im Lichte der obigen Resultate:

- Der Cadmiumgehalt im Staub könnte bei der Verarbeitung u.U. zu Überschreitungen der MAK-Werte für Cadmium ($0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$) führen.
- Oft enthalten ältere PVC-Beläge Asbest-Fasern.
- Das Rezyklat muss nachstabilisiert werden. Dies führt zu Stabilisator-Gemischen, die Qualitätseinbussen nach sich ziehen können. Bei Rezepturen, die neben Zinn gleichzeitig Cadmium sowie bleihaltige Stabilisatoren oder Pigmente enthalten, können z.B. Verfärbungen durch Cadmium- bzw. Bleisulfid auftreten.

Doch für die Beurteilung, ob ein Produkt rezyklierbar ist, genügt nicht allein die technische Machbarkeit. Es müssen vielmehr vorhanden sein:

- Sammellogistik
- Kostendeckung
- Markt für die Recycling-Produkte

Eine qualitative Bewertung ergibt für PVC-Bodenbeläge kein einheitliches Bild. Genaue Untersuchungen, insbesondere ökologische Bilanzen, sollten durchgeführt werden. Stoffliches Recycling von PVC wird abgesehen vom Ergebnis einer solchen Ökobilanz

wahrscheinlich dann lohnend sein, wenn es gelingt, ein unkompliziertes Sammelsystem auf die Beine zu stellen (u.U. finanziert durch eine vorgezogene Entsorgungsgebühr) und wenn ein Überleben solcher Bodenbeläge auf dem Markt prognostiziert werden kann. Die zu verarbeitenden Beläge müssen frei sein von Verunreinigungen wie Kleber, Asbest und Bitumen. Weiter muss für die Rezyklate ein genügender Absatz zu kostendeckenden Preisen garantiert sein.

Adresse des Verfassers: Dr. W. Tesch, Tesch biodeg, Umweltschutz für Industrie 2000, Industriestrasse 16, 3185 Schmitten FR.

Strassenlärm im Ortskern

Richtiges Beurteilen kommt vor dem Sanieren

Bei tiefem Geschwindigkeitsniveau im Innerortsbereich und auch bei Pflästerungen sind die Vorgaben der Lärmberechnungsmodelle ungenügend. Gibt es für diese Einflüsse brauchbare Korrekturfaktoren zur einfachen Integration in die bestehenden Rechenmodelle? In einem Feldversuch wurde dieser Frage nachgegangen.

Ausgangslage

Im Kanton Appenzell Ausserrhoden werden die Lärmbelastungskataster vorwiegend mit dem Basic-Programm

VON HANS PETER ROHRER,
HERISAU, UND RALPH
GERSCHWILER, HEIDEN

nach Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 15 [1] berechnet. Stichprobenweise durchgeföhrte Lärmessungen dienen der Kontrolle der Berechnungsergebnisse.

Im Ortskern des Kantonshauptortes Herisau gibt es schmale Straßen mit vorwiegend Granitpflästerung als Fahrbahnoberfläche. Nachgewiesenermassen ist das Geschwindigkeitsniveau auf diesen Straßen – zum Teil Einbahnstrassen – sehr tief. Der Anteil an lärmigen Fahrzeugen (N2) bewegt sich etwa zwischen 2% und 6%.

Die Immissionsberechnungen mit den minimal möglichen Geschwindigkeitseingabewerten von 45 km/h sowie der Belagskorrektur von pauschal + 6 dB (A) für Pflästerungen ergaben für ganze Strassenzüge Alarmwertüberschreitun-

gen. Aus Kontrollmessungen mit begleitenden Geschwindigkeitsmessungen (Radar) resultierten jedoch Unterschreitungen der Immissionsgrenzwerte. Die Differenzen zwischen Rechnung und Messung betrugen auf der Lärmseite bis über 9 dB(A) und auf der Geschwindigkeitsseite bis zu 24 km/h.

Diese Erkenntnis liess eine rechnerische Bearbeitung mit den vorgegebenen Geschwindigkeitseingabewerten und Belagskorrekturfaktoren nicht mehr zu.

Feldversuch

Die Tatsache, dass ein 200 Meter langes Staatsstrassenteilstück im Ort auf den ersten 100 Metern gepflästert und auf den zweiten 100 Metern mit einem Schwarzbelaag abgedeckt ist, beschleunigte den Entscheid zu einem vergleichenden Feldversuch mit Personen- und Lastwagen.

Die Versuchsanordnung sah folgendes vor:

- Die Strasse wird für den Verkehr gesperrt.
- Zwei Schallpegelmesser der Firma Brüel & Kjaer, Typ 2231, werden

beim Schwarzbelaag und bei der Pflästerung, im Abstand von 4 m zur Strassenaxe, gleichzeitig positioniert.

- Fünf verschiedene Personenwagen durchfahren die Strecke je zweimal pro Richtung und Geschwindigkeit.
- Ein Lastwagen (Saurer-Kipper) absolviert das gleiche Programm, jedoch nur einmal pro Richtung und Geschwindigkeit.
- Die Fahrten erfolgen in 5 km/h-Intervallen zwischen 25 km/h und 60 km/h. Gefahren wird nach Tachometer.
- Jede Durchfahrt wird aufgezeichnet, so dass bei der Auswertung Fremdgerausche eliminiert werden können.

Auswertung

Die aufgezeichneten Sekunden-L_{eq}-Kurven der Personenwagen (Bild 1) und der Lastwagen wurden über die gespeicherten SEL-Werte separat nach Belag und Pflästerung für sämtliche Geschwindigkeitsprofile von 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 bis 60 km/h zum Stunden-L_{eq} umgerechnet. Um einen massgebenden Stunden-L_{eq} mit 5% Anteil an lärmigen Fahrzeugen (N2) zu erhalten, wurden zu den einzelnen L_{eq}-Pegeln der Personenwagen die aus den Aufwärts- und Abwärtsfahrten gemittelten Lastwagenpegel logarithmisch addiert (Tabelle 1).

Die Geschwindigkeiten der vorbeifahrenden Fahrzeuge wurden mit einem Radargerät überprüft. Die effektiven Geschwindigkeiten liegen durchschnittlich 6% tiefer, als die Versuchsanordnung es vorsah. Sie mussten dementsprechend korrigiert werden.

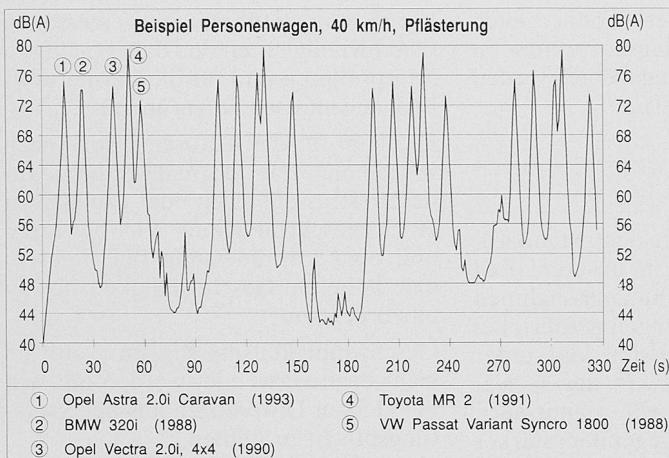
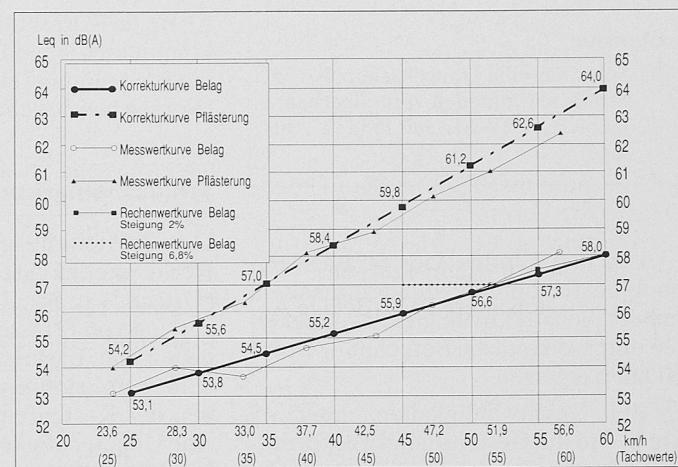
Bild 1. Aufzeichnung einer Sekunden-L_{eq}-Kurve

Bild 2. Auswertung der Messresultate

Die gemessenen und umgerechneten Lärmimmissionspegel (L_{eq}) wurden in Funktion der Geschwindigkeit in Form von Kurven aufgetragen und analysiert (Bild 2).

Die Steigung der Belagsstrecke beträgt 6,8%. In der Rechnung [1] wird diese Steigung unter 55 km/h anstelle der Geschwindigkeit massgebend, d.h. der L_{eq} erreicht einen Wert, der dann für alle tieferen Geschwindigkeiten gleich hoch ist. Diese Modellvorgabe konnte bei der Messreihe nicht bestätigt werden. Für alle weiteren Arbeiten mussten daher die Berechnungen auf einer Basisgeschwindigkeit von 60 km/h erfolgen, hier wird die Steigung erst ab etwa 9% massgebend. Wir setzen voraus, dass damit nahezu alle vorkommenden Fälle abgedeckt sind.

Ergebnisse

Die Kurve der gemessenen L_{eq} für die Belagsstrecke konnte, in Verbindung mit den gerechneten L_{eq} , leicht durch eine Gerade mit einer Steigung von 0,7 dB(A) pro 5 km/h ersetzt werden, wobei als Bezugswert der rechnerische L_{eq} bei 60 km/h galt (Bild 2).

Nun wurde versucht, die sehr gestreckte Messwertkurve für die Pflasterungsstrecke ebenfalls durch eine Gerade zu ersetzen. Als Vorgabe wurde der Pflasterungszuschlag von 6 dB(A) [1] bei 60 km/h anerkannt. Eine sehr günstige Gerade, welche diese Vorgabe erfüllt, konnte bei einer Steigung von 1,4 dB(A) pro 5 km/h gefunden werden (Bild 2).

Überprüfung

Die so erhaltenen Informationen wurden an sieben Objekten mit gepflasteter Strasse und an fünf Objekten mit Schwarzbelagstrasse überprüft. Durch

die Geschwindigkeitsmessungen während den Lärmessungen und die sehr genaue Ermittlung der Bebauungsdaten, einschliesslich Gebäudehöhe, konnten exakte Vergleiche zwischen Berechnungen und Messungen vorgenommen werden. Die so erhaltenen Differenzen bewegen sich bei elf Objekten zwischen 0,0 dB(A) und 0,9 dB(A), bei einem Objekt beträgt die Differenz 1,1 dB(A), wobei hier die feuchte Pflasterung vermutlich zum höheren Messwert geführt hat.

Zusammenfassung der Erkenntnisse

- Für die Vergleichbarkeit gilt: «Keine Lärmessung ohne Geschwindigkeitsmessung!»
- Für die Berechnung im Einflussbereich von kritischen Strassenzügen mit Geschwindigkeiten zwischen 25 km/h und 50 km/h sollte vorgängig eine Geschwindigkeitsmessung durchgeführt werden.

V-Tacho km/h	L_{eq} Pw		L_{eq} Lw		L_{eq} (N2=5%)	
	Pw Belag	Pw Pflasterung	Lw Belag	Lw Pflasterung	Belag	Pflasterung
25	49,2	52,0	50,8	49,8	53,1	54,0
30	50,3	53,1	51,6	51,4	54,0	55,3
35	51,8	55,0	49,2	50,3	53,7	56,3
40	52,7	56,7	50,4	52,4	54,7	58,1
45	53,5	57,8	50,0	52,1	55,1	58,8
50	54,2	59,2	51,8	53,5	56,2	60,2
55	55,0	59,8	52,8	54,9	57,0	61,0
60	56,2	61,1	53,5	56,2	58,1	62,3

Tabelle 1. L_{eq} berechnet aus gemessenen SEL-Werten in dB(A)

Eff. Geschwindigkeit km/h	Geschwindigkeits- korrektur V $v < 45 \text{ km/h}$	Belagskorrektur A für Pflasterung $v < = 60 \text{ km/h}$
60	0,0 (Basis)	+ 6,0
55	(- 0,7)*	+ 5,3
50	(- 1,4)*	+ 4,6
45	(- 2,1)*	+ 3,9
40	- 2,8	+ 3,2
35	- 3,5	+ 2,5
30	- 4,2	+ 1,8
25	- 4,9	+ 1,1

Tabelle 2. Korrekturwerte für Geschwindigkeit V und Strassenpflasterung A

(* Im Normalfall wird mit den effektiven Geschwindigkeiten gerechnet. Die Pegelkorrekturen sind nur für Geschwindigkeiten unter 45 km/h anzuwenden, wobei dann die Berechnungsgeschwindigkeit 60 km/h als Basis gilt.)

Literatur

[1] Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 15: Strassenlärmmodell für überbaute Gebiete, BUWAL, Juli 1988 (2. Auflage)

- Um den Einfluss der Strassensteigung im Rechenmodell auszuschalten, müssen bei effektiven Geschwindigkeiten unter 45 km/h die Berechnungen mit 60 km/h erfolgen.
- Bei Geschwindigkeiten unter 45 km/h sind die Geschwindigkeitskorrekturwerte V gemäss Tabelle 2 in die Rechnung einzusetzen.
- Bei gepflasterten Strassen und Geschwindigkeiten unter 60 km/h sind die Belagskorrekturwerte A gemäss Tabelle 2 in die Rechnung einzusetzen.

Beide Korrekturwerte können, auch kombiniert, bei «Belagskorrektur» in die Berechnung [1] eingegeben werden (Vorzeichen beachten!).

Schlussbemerkung

Die Beurteilung nach dem Standard-Rechenmodell hätte in unserem Fall (Ortsbild) zu Schallschutzmassnahmen entlang von Strassenzügen geführt, bei denen die Lärmimmission klar unter dem Immissionsgrenzwert liegen. Neben der Kostenfolge wäre damit auch eine Ungerechtigkeit gegenüber stärker belasteten Personengruppen entstanden.

Die im Feldversuch gewonnenen Korrekturfaktoren ermöglichen uns nun, für Strassen mit sehr speziellem Charakter eine richtige Erfassung des

Lärms durchzuführen. Die gemessenen Geschwindigkeiten sind dabei richtig zu interpretieren und für die Lärmermittlung angemessen aufzurunden.

Es bleibt für die Autoren jedoch nach wie vor angezeigt, normal befahrene Innenortsstrassen nach der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zu bewerten und eine Lärmessung bei tieferem bzw. höherem Geschwindigkeitsniveau umzurechnen.

Geschwindigkeitsmessungen dürfen nicht dazu verwendet werden um sich bei kleinen Differenzen aus der Sanierungspflicht zu stehlen.

Adresse des Verfassers: Hans Peter Rohrer, dipl. Ing. FH/STV, Kantonales Tiefbauamt AR, Kasernenstrasse 17A, 9102 Herisau, und Ralph Gerschwiler, dipl. Bauing. HTL, Ingenieurbüro Wälli AG, Weidstrasse 4b, 9410 Heiden.

Wettbewerbe**Ökumenischer Begegnungsort
Au/Wädenswil ZH, Überarbeitung**

Die römisch-katholische und die evangelisch-reformierte Kirchengemeinde von Wädenswil veranstalteten gemeinsam einen Projektwettbewerb für einen ökumenischen Begegnungsort in Au/Wädenswil ZH. Teilnahmeberechtigt waren Architekten mit Wohn- oder Geschäftssitz seit mindestens dem 1. Januar 1993 in Wädenswil sowie Architekten mit Wädenswiler Bürgerrecht. Es wurden 17 Projekte beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (22 000 Franken): Christian Gautschi + Marianne Unternährer, Zürich; Haustechnik: Basler + Hofmann, P. Graf, Zürich; Beratung Bautechnik Scheune: Fritz Nussbaum, Zollikon

2. Preis (16 000 Franken): Willy Egli, Zürich; Mitarbeit: Ingrid Heitz, Peter Hess

3. Preis (13 000 Franken): Stefan Bitterli, in O. + S. Bitterli, Zürich; Mitarbeiter: Marcel Hochreutener

4. Preis (12 000 Franken): Dieter Gysin, Au; Mitarbeiterin: R. Armbruster-Eggenberger

5. Preis (7000 Franken): Theo Landis AG, Schlieren; Projekt: Theo Landis, Erkki Landis, Thomas Landis

6. Preis (5000 Franken): Max Läuchli, Wädenswil

Das Preisgericht empfahl den Veranstaltern, die Verfasser der beiden erstrangierten Projekte zu einer Überarbeitung einzuladen. Fachpreisrichter waren Rudolf Guyer, Zürich, Daniel Kündig, Zürich, Rolf Läuppi, Zürich, Hugo Wandeler, Zürich, Christian Hurter, Wädenswil, Ersatz.

Nach dieser Überarbeitung empfahl das als Expertengremium amtende Preisgericht, das Projekt von Willy Egli, Zürich, weiterarbeiten zu lassen.

**Schulhauserweiterung Lenzhard
in Lenzburg AG**

Die Einwohnergemeinde Lenzburg veranstaltete einen Projektwettbewerb unter zehn eingeladenen Architekten für ein zusätzliches Schulgebäude in der Schulanlage Lenzhard. Ergebnis:

1. Preis (9000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Samuel Wiederkehr + Danilo Zampieri, Lenzburg; Mitarbeit: Denise Dallinger, Peter Schneider

2. Preis (7000 Fr.): Viktor Langenegger, Muri

3. Preis (4000 Fr.): Urs Widmer + Hansruedi König, Suhr; Mitarbeiter: Fredy Sieber

Fachpreisrichter waren Franz Gerber, Baudepartement des Kantons Aargau, Yvonne Hausammann-Schmid, Bern, Monika Hartmann-Vaucher, Jul Bachmann, Aarau, Thomas Bertschinger, Bauverwalter, Stadtbauamt Lenzburg, Ersatz.

**Bassin couvert à la piscine
du Lignon GE**

La commune de Verbier a organisé un concours de projets sur invitation pour la construction d'un bassin couvert à la piscine du Lignon. Les huit bureaux d'architecture invités ont tous rendu leur projet. Palmarès:

1^{er} prix (15 000 fr.): Rino Brodbeck & Jacques Roulet, Carouge; collaborateurs: M. Nicolas, G. Joannou, C. Stendardo, M. t'Hart, N. Steiner, P. Bertschmann; consultant: M. Paquet, ing. civil.

2^e prix (12 000 fr.): François Baud & Thomas Früh, Genève.

3^e prix (5000 fr.): ASS architectes S.A., Le Lignon; M. Annen, R. Siebold, H. Siegle, C. Delarue, W. Stämpfli, S.P. Vuille; collaborateur: P. Sgourdis.

Viennent ensuite:

- Roger Zufferey, Genève
- Raymond Bossy, Thônex
- S + M architectes S.A., Le Lignon
- Louis Parmelin S.A., Genève
- Michel Descombez, Vernier

Le jury recommande au maître d'ouvrage de confier la poursuite des études en vue de la réalisation de l'ouvrage à l'auteur du projet classé au premier rang. Chaque concurrent reçoit une indemnité de participation de 4000 fr.

Jury: MM. Gabriel Du Pasquier, architecte, Genève, président; Marc Andrié, architecte, Département des travaux publics et de l'énergie, Genève; Jacques Bugna, architecte, Genève; Bernard Buntschu, conseiller municipal, Vernier; Christophe Iseli, Maire de Vernier; Fulvio Moruzzi, architecte, Genève. Suppléant: Rodolphe Schätti, Service des sports, Vernier.

**Neubau Primarschulanlage
Matzingen TG**

Die Primarschulgemeinde Matzingen veranstaltete einen Projektwettbewerb unter zehn eingeladenen Architekten für eine Primarschulanlage mit Doppelkindergarten, Turnhalle und Außenanlagen in Matzingen.

Ergebnis:

1. Preis (7500 Fr.): J. Gundlach + R. Granidis, Frauenfeld

2. Preis (6500 Fr.): Werner Keller, Weinfelden; Mitarbeit: W. Preiss, D. Preiser, J. Kern, R. Magg; Umgebungsplanung: P. Rutishauser, S. Luechinger, S. Bruderer

3. Preis (5500 Fr.): Räschle & Partner AG, Frauenfeld; Mitarbeit: M. Bühler, B. Stäheli, M. Hofmann

4. Preis (4000 Fr.): E. Kunz + P. Graf, Amriswil

Unter Würdigung der beachtlichen Qualitäten der folgenden Entwürfe beschloss das