

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Band:** 105 (1987)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Verkehrslärm - ein aktuelles Problem: Tätigkeitsbereich Transport und Verkehr  
**Autor:** Huber, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-76606>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

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

ist in der Tabelle 2 und das Energieflussdiagramm im Bild 4 dargestellt.

Die BHKW-Anlage Holeeholzacker zeigt, dass es unter günstigen Randbedingungen möglich ist, kleine dezentrale Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen ohne Subventionen – rein privatwirtschaftlich – zu betreiben.

## Totalenergieanlagen

Bei Totalenergieanlagen (TEA) wird die Wellenleistung des Verbrennungsmotors zur Erzeugung von Strom oder zum Antrieb einer Wärmepumpe verwendet. Die Abwärme aus dem Kühlwasser und den Abgasen wird zur Beheizung von Gebäuden verwendet.

### TEA-Wärmeversorgung Binningen AG

Im nördlichen Dorfteil von Binningen besitzt die Gemeinde verschiedene Schul- und Verwaltungs-Gebäude, die teilweise renoviert oder deren Heizungen aus Altersgründen ersetzt werden mussten. In diesem Zusammenhang stellten sich folgende Fragen:

- Soll das System der Ölheizungen beibehalten werden?
- Ist eine zentrale Wärmeversorgung

unter Einbezug privater Liegenschaften technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll?

- Wie können fossile Brennstoffe substituiert und damit die Umweltbelastung reduziert werden?

Unser Vorschlag, eine zentrale Wärmeversorgung unter Benutzung bestehender Zentralen und einer TEA-Anlage zu realisieren ging aus einem beschränkten Ingenieurwettbewerb hervor und wurde zur Weiterbearbeitung empfohlen.

Das Wärmekollektiv wird aus wirtschaftlichen Überlegungen in zwei Etappen erstellt. Diese sind wie folgt charakterisiert:

#### Ausbauetappe 1

Zusammenschluss von 13 Wärmebezüglern (sieben Gemeindebauten und sechs Privatliegenschaften), wobei die Wärmeerzeugung in einer bestehenden Zentrale erfolgt;

#### Ausbauetappe 2

Bau einer neuen Energiezentrale mit zwei TEA-Anlagen und Nutzung des Bachwassers der Birsig.

1982 wurde das Bauprojekt für die Etappe 1 und ein Vorprojekt der Etappe 2 ausgearbeitet. Basierend auf diesen

Grundlagen wurde der Wärmetarif festgelegt, der es ermöglichte, mit den Wärmebezüglern Lieferungsverträge abzuschliessen.

Im Herbst 1983 wurde die *Wärmeversorgung Binningen AG* gegründet und der Bau der ersten Etappe beschlossen. Die Aktionäre sind zu 75 Prozent die Gemeinde Binningen und zu 25 Prozent die EBM. Mitte Oktober 1984 konnte die Ausbautetappe 1 in Betrieb genommen werden.

In den ersten beiden Betriebsjahren konnten befriedigende Geschäftsergebnisse erzielt werden. Trotz des gegenwärtig tiefen Energiepreisniveaus haben sich in der Zwischenzeit einige weitere Liegenschaftsbesitzer entschlossen, sich dem Wärmeverbund anzuschliessen. Aus diesen Gründen wurde 1986 das Bauprojekt der Ausbautetappe 2 erstellt, und anfangs dieses Jahres wurde auch die Realisierung beschlossen.

Für den Betrieb unter Einbezug der neuen Energiezentrale ergibt sich das Datenblatt (Tabelle 3) und das Energieflussdiagramm (Bild 4).

Adresse des Verfassers: *H.J. Böhi*, dipl. Ing. ETH/SIA, Geschäftsleiter, Gruneko AG, Chrischonastr. 38, 4058 Basel.

## Verkehrslärm – ein aktuelles Problem

### Tätigkeitsbereich Transport und Verkehr

Von Peter Huber, Basel

Die rasche technische Entwicklung der letzten Jahrzehnte hat den Lärm zu einem schwerwiegenden Umweltproblem werden lassen. Vor allem die Lärmbelastung mit Strassenlärm ist wegen der stetig zunehmenden Anzahl der Motorfahrzeuge erheblich angestiegen. Die Lärmbelastung hat vielerorts ein Ausmass erreicht, das oft zu schweren Störungen und Gesundheitsschädigungen führen kann. Mit der erwarteten weiteren Zunahme des Motorfahrzeugverkehrs in den kommenden Jahren werden die Lärmprobleme noch zunehmen.

### Lärmquellen und Gesetze

Strassenverkehrslärm wird hauptsächlich durch zwei Geräuschquellen verursacht: die Antriebsgeräusche von Motor und Getriebe sowie die Rollgeräusche, welche von den Reifen und der Belagtextur beeinflusst werden. Die Rollgeräusche überwiegen die Antriebsgeräusche bei Geschwindigkeiten von über 50 km/h bei Personenwagen

und bei über 70 km/h bei Lastwagen. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten bilden die Motorengeräusche die Hauptquelle der Lärmerzeugung.

Damit die Bevölkerung vermehrt vor Verkehrslärmimmissionen geschützt werden kann, wurden verschiedene Gesetze und Verordnungen eingeführt oder sind in Vorbereitung. Im Umweltschutzgesetz vom 7. Oktober 1983 sind die gesetzlichen Grundlagen für den Schallschutz bei bestehenden und

neuen Gebäuden geregelt, die dem längeren Aufenthalt von Personen dienen. In der Verordnung über den Lärmschutz bei ortsfesten Anlagen werden unter anderem die Belastungsgrenzwerte sowie die Definition der Empfindlichkeitsstufen festgelegt.

Für die Beurteilung des Verkehrslärms sind die Lärmimmissionen am untersuchten Objekt und dessen Nutzungsart massgebend. In der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 wurden die *Empfindlichkeitsstufen* gemäss den Nutzungsarten definiert.

Die Empfindlichkeitsstufe I umfasst die Schutzzonen für die Gewährleistung eines erhöhten Lärmschutzes (Erholungsgebiete usw.). Die Stufe II umfasst die Wohnzonen sowie die Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen, in denen keine störenden Betriebe zugelassen sind. Die Gewerbe- und Industriezonen mit mässig störenden Betrieben werden der Empfindlichkeitsstufe III zugeordnet, und die Stufe IV umfasst die Gewerbe- und Industriezonen mit stark störenden Betrieben.

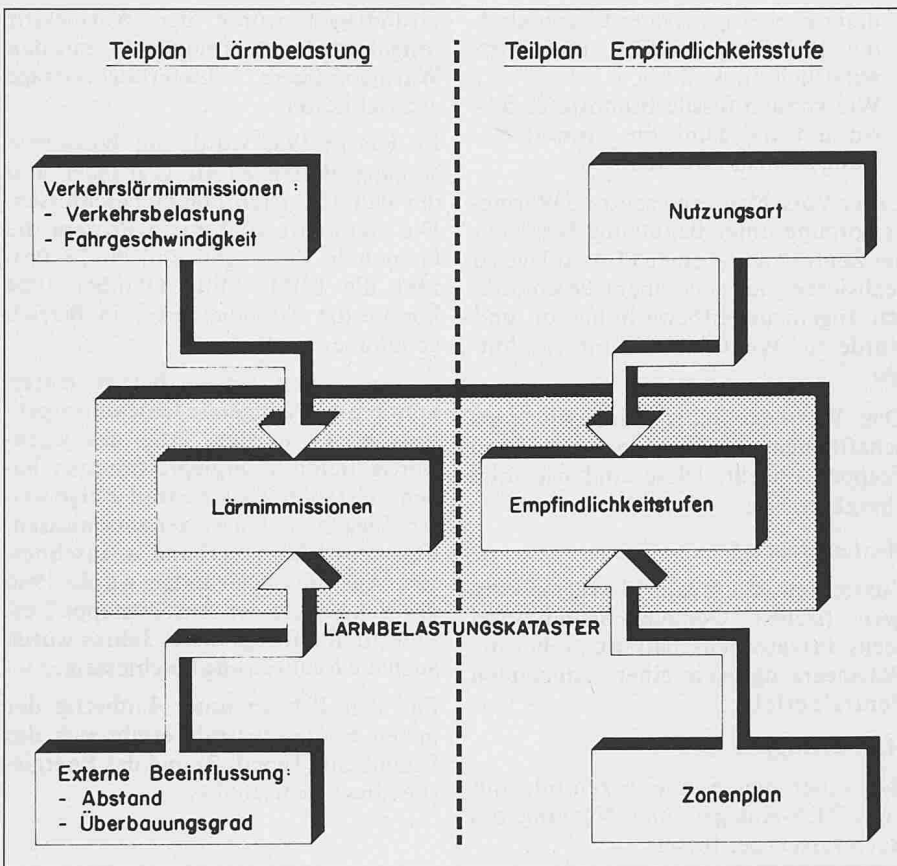


Bild 1. Lärmbelastung und Empfindlichkeitsstufen



Bild 2. Modernes Lärmmessgerät mit Pegelschreiber zur Aufzeichnung des zeitlichen Lärmverlaufes

Die Immissionsgrenzwerte für den Tag wurden für die Stufe I mit 55 dB(A) festgelegt, für die Stufe IV mit 70 dB(A); die Nachtwerte sind generell 10 dB(A) niedriger als die entsprechenden Tageswerte.

Die Zusammenhänge zwischen den Lärmimmissionen und den Empfindlichkeitsstufen für die Beurteilung der Lärmverhältnisse sind im Bild 1 dargestellt.

### Messen oder Berechnen des Verkehrslärms

Zur Ermittlung des Verkehrslärms stehen prinzipiell zwei Möglichkeiten zur Verfügung, nämlich die Messung oder die Berechnung der Lärmimmissionen am untersuchten Objekt.

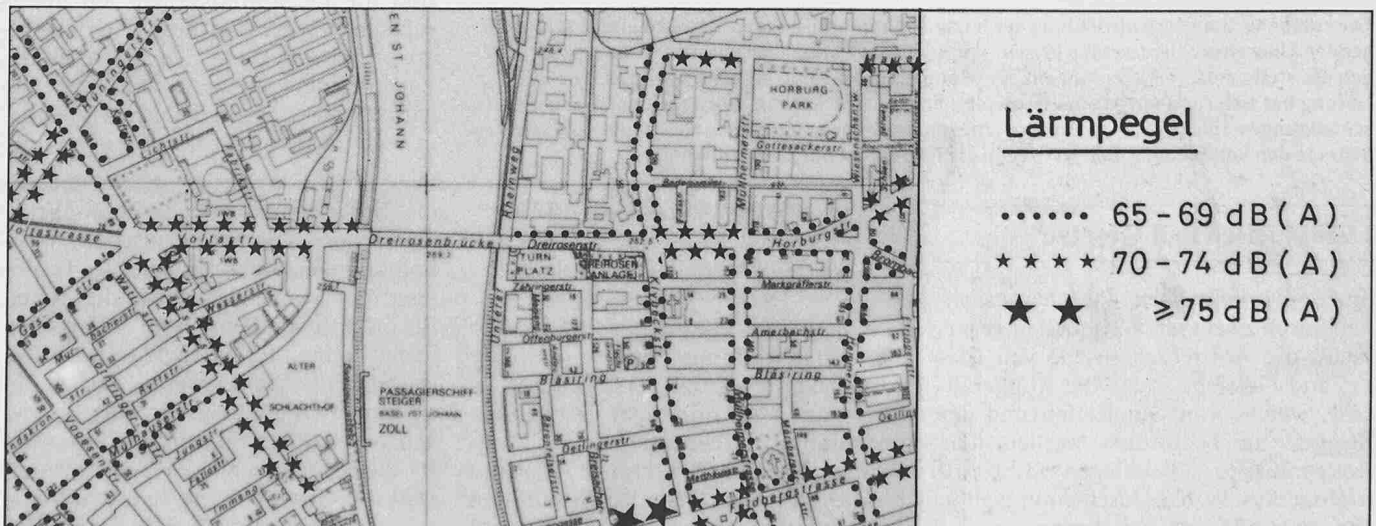
#### Lärmmessung

Lärmmessungen ermitteln den Verkehrslärm beim untersuchten Objekt

mit Hilfe geeigneter Lärmmessgeräte.

Die Dauer der Beobachtung wird durch die massgebenden Verkehrsbelastungen für die Tages- und Nachtstunden bestimmt. Eine Erfassung der Lärmverhältnisse am Tag würde deshalb eine Messung von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr erfordern; während der Nachtstunden sind Messungen zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr notwendig.

Bild 3. Ausschnitt aus dem Lärmbelastungskataster Basel-Stadt



In den meisten Fällen ist es jedoch kaum möglich, die Messungen über so lange Zeitperioden durchzuführen. Falls die durchschnittlichen Verkehrsmengen während des Tages und der Nacht bekannt sind, kann sich die Messung auf eine kurze Dauer beschränken. Während der Messung der Lärmimmissionen werden gleichzeitig die Verkehrsdaten erfasst. Anhand des Vergleichs der erfassten Verkehrsdaten mit den durchschnittlichen Verkehrsbelastungen während des Tages bzw. der Nacht können die massgebenden Lärmimmissionen mathematisch berechnet werden.

Lärmmessungen erfassen einen einmaligen Zustand sämtlicher Parameter, welche die Lärmimmissionen beeinflussen: Verkehrsmenge, Verkehrszusammensetzung, Windstärke und -richtung, Fremdgeräusche und Temperatur. Bei wiederholten Messungen oder bei Vergleichsmessungen ist es äusserst unwahrscheinlich, dass genau gleiche äussere Bedingungen herrschen, so dass die verschiedenen Messresultate kaum direkt miteinander verglichen werden können. Aus diesem Grund ist es sinnvoller, die Lärmimmissionen mit Hilfe mathematischer Modelle zu berechnen.

### Berechnung

Bei der Berechnung der Verkehrslärmimmissionen werden die massgebenden Verkehrsdaten und Schallausbreitungsgrössen benötigt.

Die Verkehrsdaten umfassen die durchschnittliche, stündliche Anzahl Personen- und Lastwagen mit den entsprechenden Fahrgeschwindigkeiten sowie die Anzahl Tramzüge; die Schallausbreitungsgrössen berücksichtigen den Abstand der Lärmquelle vom untersuchten Objekt sowie den Bebauungsgrad beidseits des Strassenabschnittes.

Berechnungen der Lärmimmissionen und Kontrollmessungen zeigten im Kanton Basel-Stadt bei der Erfassung des Verkehrslärms eine sehr gute Über-

einstimmung. Bei 15 durchgeführten Kontrollmessungen waren bei 11 Messungen die Abweichungen kleiner als 2 dB(A), bei den restlichen Messungen lagen die Abweichungen zwischen 2 und 3 dB(A). Aufgrund der Vergleichsmessungen wurde beispielsweise die Berechnung des Lärmpegels mit Hilfe des Lärmmodells bei der Ermittlung des Verkehrslärms für den Lärmbelastungskataster im Kanton Basel-Stadt gewählt. Im Bild 3 sind die Lärmimmissionen am Tag für einzelne Strassenabschnitte im Raum Basel dargestellt.

### Möglichkeiten zur Reduktion des Verkehrslärms

Der Schutz der Bevölkerung vor dem Verkehrslärm wird zu einem immer wichtigeren Bedürfnis. Um den Verkehrslärm auf zumutbare Lärmpegel herabzusetzen, können verschiedene Lösungen angestrebt werden:

Verminderung der Lärmemissionen am Fahrzeug, lärmarme Konstruktion von Strassenoberflächen, Verkehrs-Massnahmen, die lärmarmen Betrieb bewirken, sowie Verringerung der einwirkenden Schallenergie mittels baulicher Massnahmen.

Gesetze und Vorschriften werden in Zukunft die Lärmemissionen der Motorfahrzeuge weiter vermindern. Verkehrsplanerische Massnahmen mit dem Ziel der Lärmreduktion sind hingegen oft schwierig durchführbar und bringen nur in den wenigsten Fällen die gewünschten Resultate. Eine Reduktion der Fahrzeugmenge auf die Hälfte bringt lediglich eine Lärmreduktion um 3 dB(A), die kaum hörbar ist. Eine Verringerung der Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h reduziert den Verkehrslärm bei gleicher Verkehrsmenge nur unbedeutend. Aus diesen Gründen sind Verkehrsberuhigungsmassnahmen sorgfältig auf die erreichbaren Lärmreduktionen zu überprüfen.

Reichen planerische Massnahmen zur Verminderung des Verkehrslärms nicht aus, so werden Schallschutzmassnahmen notwendig: Aktive Massnahmen, welche die Schallausbreitung verhindern. Dazu gehören Schallschutzwände, Tunnels oder geeignete Bepflanzungen. Die passiven Massnahmen erschweren das Eindringen des Schalls in die bewohnten Räume. Besonders im städtischen Bereich, wo aktive Schutzmassnahmen kaum möglich sind, können Wohnungen nur durch den Einbau von Schallschutzfenstern vor Verkehrslärm geschützt werden.

### Ausblick

Es ist kaum anzunehmen, dass der Strassenverkehr in naher Zukunft abnehmen wird. Deshalb ist dem Lärmenschutz vermehrt Beachtung zu schenken. Möglichkeiten dazu sind:

- Weitere Begrenzung der Emissionspegel für Motorfahrzeuge, speziell für Lastwagen;
- Gestalterische Integration aktiver Lärmschutzmöglichkeiten bei Neuanlagen von Strassen und Eisenbahnstrecken;
- Einbau lärmreduzierender Strassendecken;
- Siedlungsplanerische Massnahmen bei Ortsplanungen, wobei Wohnbauten möglichst entfernt von dichtbefahrenen Strassen vorzusehen sind;
- Bestmögliche architektonische Raumaufteilung bei Wohnbauten, wobei die Schlafzimmer auf die ruhige Aussenseite zu richten sind;
- Günstige Schallisolation bei Neubauten und bei Renovationen von Wohnhäusern.

Adresse des Verfassers: P. Huber, dipl. Bauing. ETH, Gruner AG, Ingenieurunternehmung, Basel.