

### ► Schall und Lärm

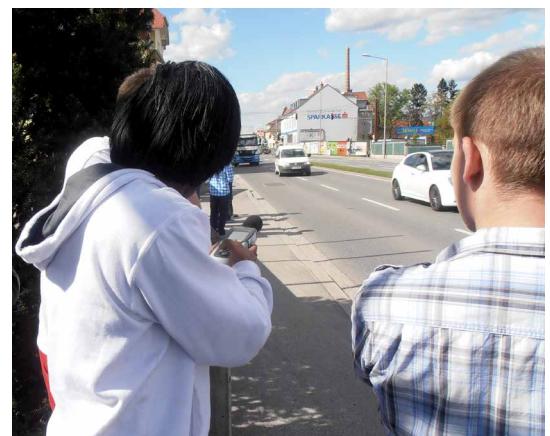
**Ist ein schnelles Fahrzeug lauter?**

**Auf welche Weise kann ich Verkehrslärm messen?**

**Welche Möglichkeiten gibt es, um Straßenlärm zu vermeiden?**

*Unsere sensiblen Ohren müssen sich täglich mit dem Thema Verkehrslärm auseinandersetzen. Aber nicht immer wird uns bewusst, wie unmittelbar das mit unserem Wohlbefinden zusammenhängt.*

Die SchülerInnen können selbst messen, wie laut es in ihrer Schulumgebung – bedingt durch den Verkehrslärm – ist und können ihre persönlichen Erfahrungen und Einstellungen mit Maßnahmen zur Lärmreduktion vergleichen.



Ort	Schulstufe	
Klassenraum/Schulumgebung	9. bis 13. Schulstufe	
Gruppengröße	Zeitdauer	
Klassengröße	2 Schulstunden	
Lernziele		
<ul style="list-style-type: none"><li>► Die Ohren durch Hörtraining sensibilisieren</li><li>► Eigenständiges Messen mit Schallpegelmessgeräten bzw. geeigneten Apps erlernen</li><li>► Den Zusammenhang „Verkehr - Lärm - Gesundheit“ und „schnell ist laut“ erkennen</li><li>► Möglichkeiten zur Lärmreduktion kennen lernen</li></ul>		

## Sachinformation

Lärm ist unerwünschter Schall (ob Ton, Klang, Geräusch oder Knall), der vom Menschen als störend, belästigend oder unangenehm empfunden wird. Wie intensiv eine Störung empfunden wird, hängt von vielen Faktoren ab: Welche Einstellung habe ich zum Geräusch, Gesundheitszustand, Situation, Art der Beschäftigung, Frequenz, Schalldruckpegel etc. Lärm kann deshalb nicht gemessen werden, nur der Schalldruckpegel ist messbar.

### Lärm und Verkehr

In Österreich fühlen sich lt. Mikrozensus-Erhebung der Statistik Austria (2011) rund 40 % der Menschen vom Lärm belastet. Als Hauptlärmquelle wurde von rund 64 % der befragten Bevölkerung der „Verkehr“ genannt. Dieser Lärm setzt sich in erster Linie aus den Antriebsgeräuschen der unterschiedlichen Kraftfahrzeuge und dem Abrollgeräusch der Reifen auf der Fahrbahn zusammen. Die Anzahl der Kraftfahrzeuge, deren Geschwindigkeit, die Art des Fahrbahnbelags und die Beschaffenheit bestimmen u. a. die Höhe des Geräuschpegels. Je schneller ein Auto fährt umso lauter ist es: Ein Auto mit 50 km/h ist ungefähr gleich laut wie vier Autos mit 30 km/h. In der Steiermark wohnen rund 9 % der Bevölkerung mit ihrem gemeldeten Hauptwohnsitz in einer Lärmzone von über 55 dB. In der Nacht sind ca. 11 % der SteirerInnen einem Wert über 45 dB ausgesetzt.

### Lärm und Gesundheit

Im Gegensatz zu einer Infektionskrankheit, bei der die Ursache bekannt ist und mit Erregerbefund nachgewiesen werden kann, ist die krankmachende Wirkung von Lärm nicht so einfach zu beurteilen.

Grundsätzlich wird zwischen Schäden am Gehör selbst (Tinnitus und Schwerhörigkeit) und die psychischen Folgen hoher Lärmbelastung unterschieden. Letztere sind oft sehr weitreichende: von Konzentrationsstörungen, Kreislauferkrankungen, Bluthochdruck, Lernbehinderungen bei Kindern, Schlafstörungen oder psychiatrischen Erkrankungen bis hin zum Herzinfarkt.

Neben dem Rauchen ist Lärm das zweitgrößte Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Dauernde Lärmbelastungen, wie etwa der Straßenverkehrs-

lärm auf einer Autobahn, haben aber auch soziale Folgen: Auftretende Schlafstörungen können sich auf die Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz auswirken, stören die Kommunikation in der Familie oder mit den NachbarInnen und schränken die Spielmöglichkeiten der Kinder ein. Dies sowie Hörschäden können zur Isolierung und Vereinsamung führen. Auch der Wertverlust von Immobilien oder die verminderte Arbeitsfähigkeit in einem lauten Büro sind mögliche Folgen von Lärm.

Auch in der Schule ist Lärm nicht zu unterschätzen. Krankenstände von SchülerInnen und LehrerInnen hängen mit der Lautstärke in den Klassen zusammen. Vor allem die leistungsschwächeren SchülerInnen leiden besonders unter dem Lärm, können dadurch dem Unterricht nicht so gut folgen und steigen deshalb früher aus. Hier können gezielte Maßnahmen, wie arbeiten mit der Lärmampel oder die Einführung von „Schweigeminuten“ eine Verbesserung der Situation in Klassen bewirken.

### Was ist wie laut?

Der Schalldruckpegel wird in Dezibel (dB) gemessen. Die Skala ist eine logarithmische Skala und stellt ein Verhältnis dar: von dem aktuellen Schalldruck zu einem Standarddruck von 20 Mykro-Pascal. Eine Verdoppelung des Schalldrucks bedeutet eine höheren Wert von +3 dB. Das Intensitätsverhältnis, das das menschliche Ohr verarbeiten kann, ist enorm: 1:100 000 oder auf das Gewicht umgelegt: das Verhältnis von einer Feder zu einem Jumbojet.

### Lärmschutz - Lärmvermeidung

Lärmvermeidung ist die wirksamste Maßnahme für den Lärmschutz. Technischer Lärmschutz setzt an der Quelle der Entstehung des Lärms an. Europaweit ist der erlaubte Geräuschpegel von Kraftfahrzeugen durch Grenzwerte geregelt, die zuletzt 1996 gesenkt wurden. Da die jährliche Fahrleistung immer mehr zunimmt, hat die Lärmbelastung durch die Senkung des Geräuschpegels der Kraftfahrzeuge nicht im selben Ausmaß abgenommen wie der Geräuschpegel. Gerade beim Thema Verkehr gilt: Lärm entsteht nicht alleine. Menschen, die unter Lärm leiden, sind auch oft Menschen, die selbst Lärm verursachen. Das alltägliche persönliche Verhalten kann darauf Einfluss nehmen, wie viel Lärm entsteht.

## Möglichkeiten zur Lärmreduktion:

- **Langsam fahren = lärmarm fahren**

Die Rollgeräusche nehmen bei höheren Geschwindigkeiten (ab 50-70 km/h) stark zu und übertreffen die Motorengeräusche, wobei Reifenprofil, -bauart, -größe, Gummimischung und Radlast mitbestimmend sind. Durch eine niedertourige, gleichmäßige und vorausschauende Fahrweise, angepasste Geschwindigkeiten sowie achtsames Schließen der Fahrzeugtüren kann Lärm reduziert werden. Wenn zB anstelle von 130 km/h mit nur 100 km/h gefahren wird, bedeutet dies eine signifikante Lärmreduktion um 3 dB, das ist in etwa gleich viel wie eine Halbierung des Verkehrsaufkommens. Tempo-30-Zonen können gegenüber der ortsüblichen Geschwindigkeit von 50 km/h sogar eine Lärmreduktion um fast 6 dB bringen.

- **Lärmarme Reifen**

Würden alle Kraftfahrzeuge in Österreich mit lärmarmen Reifen ausgestattet sein, würde dies gleichbedeutend sein mit einer 50%igen Reduktion des Verkehrsaufkommens. Der Straßenverkehrslärm könnte um 3 dB reduziert werden. Seit 2012 gelten EU-weit strengere Grenzwerte für Reifen.

- **Infrastrukturelle Maßnahmen**

Lärmschutzfenster und Lärmschutzwände bzw. -wälle können die Lärmbelastung senken, ebenso wie lärmarme Fahrbahnbeläge sowie das Schleifen von Schienen. Auf Pflasterbelägen entsteht das lauteste Geräusch, sie sollten daher nur eingesetzt werden, wenn langsam gefahren wird. Für ansonsten umweltfreundliche Verkehrsmittel wie Straßenbahnen, Züge u. ä. gilt, dass sie oft ebenso laut sind wie Kraftfahrzeuge.

Von wesentlichem Einfluss sind hier Zustand und Ausführung von Radreifen und Oberbau. In Pilotprojekten wird versucht, lärmärmere Waggons zu entwickeln. Hierbei ist aber auch zu beachten, dass der Zug täglich fährt. Wenn ich auf meinem PKW verzichte, befindet sich allerdings ein PKW weniger im Straßenverkehr und nur ein paar Menschen mehr im Zug. Deshalb führt die vermehrte Benutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln auch zur Lärmreduktion.

### Tipp für die SchülerInnen

Kurze Wegstrecken mit dem Rad oder zu Fuß zurücklegen und (wenn zumutbar) auf öffentliche Verkehrsmittel umsteigen sowie unnötige Autofahrten vermeiden!

### Messen des Schalldruckpegels

Aufgrund der Aktualität des Themas finden sich auch zahlreiche kostenlose dB-Mess-Programme (App) für fast alle modernen Handys zum Downloaden. Diese Anwendungen sind ausreichend bis sehr genau. Mehrere verschiedene Apps und ein Schallpegelmessgerät bieten eine gute Möglichkeit, die Ergebnisse der Messungen zu vergleichen und über eventuelle Fehlerquellen zu diskutieren.

Ist erst mal so ein App installiert, kann das Thema Lärmessung noch sehr ausgedehnt werden. Die SchülerInnen können je nach Interesse auch mit weiteren Messaufgaben beauftragt werden: zB Messungen am Schulweg, zu Hause, im Kaffeehaus und vieles mehr.

Steirische Schulen können Schalldruckpegelmessgeräte beim UBZ kostenlos entleihen. Mit diesen sind auch Langzeitmessungen und eine Datenauswertung am Computer möglich. Mehr dazu auf [www.ubz-stmk.at/messgeraete](http://www.ubz-stmk.at/messgeraete).

## Didaktische Umsetzung

Im Frontalvortrag werden die Zusammenhänge von Verkehr, Geschwindigkeit und Lärm sowie nötiges Hintergrundwissen erläutert. Hör- und Zuordnungsbeispiele dienen als Sensibilisierungsübung für die besprochenen Zusammenhänge und dazu, die Feinfühligkeit unserer Ohren zu demonstrieren. Der Theorie folgt die praktische Übung im Schulumfeld. Mit Schalldruckpegelmessgeräten und Protokoll ausgerüstet, messen und bewerten die SchülerInnen die dB-Werte verschiedener VerkehrsteilnehmerInnen in der Umgebung. Die Messergebnisse werden verglichen und diskutiert.

Inhalte	Methoden	
<b>Hinführung zum Thema</b>		<b>15 Minuten</b>
<p><i>Grundlagen zu Lärm, Verkehr und Gesundheit in Zusammenhang bringen</i></p> 	<p><u>Material</u> keines</p> <p>Den SchülerInnen werden im Frontalvortrag die Zusammenhänge „Verkehr – Geschwindigkeit – Lärm“ nähergebracht sowie nötiges Hintergrundwissen gegeben. Anschließend sollte noch Zeit für einen kurzen Erfahrungsaustausch mit den SchülerInnen zum Thema sein. Impulsfrage: „Kennst du einen besonders lauten Straßenabschnitt auf deinem Schulweg?“</p>	
<b>Hörbeispiele</b>		<b>10 Minuten</b>
<p><i>Sensibilisieren des Gehörs auf Verkehrslärm</i></p> 	<p><u>Material</u> Computer mit Lautsprecher, Download „Geschwindigkeits-Tracks PKW“</p> <p>Die MP3-Tracks werden zuerst unter <a href="http://www.ubz-stmk.at/downloads/Lärm/Geschwindigkeits-Tracks_PKW">www.ubz-stmk.at/downloads/Lärm/Geschwindigkeits-Tracks_PKW</a> heruntergeladen.</p> <p>In Form eines Quiz wird versucht, die jeweilige Geschwindigkeit der Autos zu erraten. Die einzelnen Geschwindigkeitstracks werden vorgespielt und jede/r notiert für sich die vermutete Geschwindigkeit. Am Schluss wird die Auflösung bekannt gegeben.</p> <p>Zur Einstimmung des Gehörs können zuerst alle Tracks direkt hintereinander abgespielt werden. Achtung, dabei die Lautstärke nicht verändern!</p> <p>Hinweis: Die Aufnahmen stellen keine Absolutwerte dar, sie dienen nur zum Vergleich.</p>	

<b>Verkehrslärm messen</b>	<b>45 Minuten</b>
<p><i>Outdoormessen mit Schallpegelmessgeräten bzw. Apps</i></p> 	<p><u>Material</u> Schalldruckpegelmessgeräte und/oder Smartphones mit entsprechender App, Beilage „Protokoll - Verkehrslärm messen“</p> <p>Die SchülerInnen werden noch in der Klasse in Gruppen eingeteilt und mit dem Schalldruckpegelmessgerät vertraut gemacht bzw. angeleitet, wie sie auf ihr eigenes Smartphone eine entsprechende App downloaden und verwenden können.</p> <p>Die SchülerInnen werden an eine Straße (idealerweise viel befahren) im Schulumfeld begleitet. In Gruppen wird der Verkehrslärm (Schalldruckpegel verschiedener VerkehrsteilnehmerInnen) gemessen und im Protokoll eingetragen. Die Auswertung erfolgt im Anschluss im Klassenzimmer.</p>
<b>Auswertung und Diskussion</b>	<b>20 Minuten</b>
<p><i>Die Daten werden verglichen und Maßnahmen zur Lärmreduktion diskutiert.</i></p> 	<p><u>Material</u> ausgefüllte Protokolle, Tafel oder Computer</p> <p>Die Messungen der einzelnen Gruppen werden auf der Tafel oder in einer Excel-Tabelle zusammengefasst, verglichen und Auswirkungen, persönliche Einstellungen zur Verkehrslärmproblematik sowie Lärmreduktionsmaßnahmen zur Diskussion gestellt.</p> <p>Wenn die Möglichkeit der kostenlosen Apps genutzt wurde, können die SchülerInnen angehalten werden, auf ihrem Schulweg oder an diversen anderen Orten den Schalldruckpegel zu messen und von ihren Erfahrungen zu berichten.</p>

## Beilagen

- Protokoll - Verkehrslärm messen

## Weiterführende Themen

- Lärm und Gesundheit
- Schalldruckpegelmessungen im Schulhaus
- MP3-Player-Messungen
- Verkehrsmittelvergleich

## Weiterführende Informationen

### Links

- [www.ubz-stmk.at/laerm](http://www.ubz-stmk.at/laerm)
- [www.ubz-stmk.at/downloads](http://www.ubz-stmk.at/downloads) > Menüpunkt „Lärm“
- [www.laermmachtkrank.at](http://www.laermmachtkrank.at)

**Unterrichtsmappe Lärm:** enthalten im Lärm-Praxiskoffer-Set (s. u.)

**Verleih von Praxismaterialien:** Steirische Schulen können für die Dauer von 2 Wochen unterschiedlichste Praxismaterialien, Messgeräte sowie Koffer-Sets kostenlos ausleihen.

Zum Thema Lärm stehen folgende Praxismaterialien zur Verfügung:

- Lärm-Praxiskoffer-Set
- Digitales Schallpegelmessgerät
- Schallpegel-Monitor mit Alarmstufen
- Lärmampel

Weitere Informationen auf [www.ubz-stmk.at/praxiskoffersets](http://www.ubz-stmk.at/praxiskoffersets) und [www.ubz-stmk.at/messgeraete](http://www.ubz-stmk.at/messgeraete)

**Informationsfolder Lärm:** Die schülerInnengerecht aufbereitete Basisinformation können steirische Schulen kostenlos in Klassenstärke anfordern. Download und Bestellmöglichkeit auf [www.laermmachtkrank.at](http://www.laermmachtkrank.at)



### Noch Fragen zum Thema?

Mag. a. Denise Gaal  
Projekt „Lärm macht krank!“  
Telefon: 0043-(0)316-835404-7  
E-Mail: [denise.gaal@ubz-stmk.at](mailto:denise.gaal@ubz-stmk.at)



[www.ubz-stmk.at](http://www.ubz-stmk.at)



## Verkehrslärm messen

Messt jeweils den höchsten dB-Wert der Verkehrsmittel, die auf der Straße unterwegs sind. Schreibt die gemessenen Werte in die Liste!

Errechnet in der Klasse den durchschnittlichen dB-Wert.

<b>Verkehrsmittel</b>	<b>Wert [dB]</b>	<b>Durchschnitt</b>
Beispiel	65, 70, 74, 80, 86 ...	75 dB
 zu Fuß		
 Fahrrad, Scates, Skateboard, Roller		
 Motorrad		
 Bus/Bahn		
 Lastwagen		
 Auto		
Sonstiges:		