



## Ziele der Unterrichtseinheit

- Die Schüler/innen informieren sich über Lärm und Lärmbelastung.
- Die Schüler/innen messen mit Smartphone-Apps die Lautstärke von Schall rund um uns.
- Die Schüler/innen setzen sich mit den Auswirkungen von „Lärm“ auf Mensch und Gesundheit auseinander.
- Die Schüler/innen informieren sich über die Lautstärke von Automotoren und die Quellen von Verkehrslärm.
- Die Schüler/innen setzen sich mit den Auswirkungen auf den Verkehrslärm bei verstärkter Verwendung von Elektromobilität auseinander.

## Fächer und Altersstufe

- Physik, Biologie, Geografie
- Ab der 9. Schulstufe

## Dauer der Einheit

2 Unterrichtsstunden

## Benötigte Materialien

- Internetzugang zum Recherchieren (Computer oder Smartphones)
- Smartphone mit Schallmessungs-App

## Möglicher Unterrichtsverlauf

- 1 Die Schüler/innen sammeln in Gruppen Ideen zu Orten und Situationen im Schulalltag, an bzw. in denen sie lauten Geräuschen ausgesetzt sind.
- 2 Die Schüler/innen machen sich mit einer Schallmessungs-App für Smartphones vertraut und erkunden dann in Kleingruppen das Schulhaus. Es wird dokumentiert, wo und wann welche Lautstärken gemessen wurden und welche Prozesse diesen „Lärm“ verursacht haben. Die Messwerte der Schüler/innen werden in die Tabelle „Die laute Schule?“ eingetragen.
- 3 Die Messwerte aller Gruppen werden verglichen und ausgewählte Werte, z. B. unerwartet laute oder leise Geräusche, in die „Lärmtabelle“ eingetragen.
- 4 Die gesundheitlichen Auswirkungen von Schall werden anhand der eigenen Messwerte diskutiert und mit der Lärmbelastung verglichen, die von Verkehr erwartet werden.
- 5 Die Schüler/innen erhalten das Arbeitsblatt „Wie laut ist unser Wohnort?“. Bis zur nächsten Unterrichtseinheit messen die Schüler/innen die fehlenden Werte und tragen sie in die Tabelle ein. Für die frei wählbaren Felder können folgende Leitfragen verwendet werden:
  - Wie laut ist unsere Stadt/ unser Wohnort?
  - Wo ist es am lautesten?
  - Was sind die lautesten Geräusche?
- 6 Besprechung der Messwerte, Vergleich zu Werten aus der Tabelle. Vergleich mit Werten aus der Österreichkarte (► [Weiterführende Links](#)): Welche Orte sind am lautesten? Welche Prozesse im Verkehr sind am lautesten?
- 7 Angelehnt an die Methode des Gruppenpuzzles recherchieren die Schüler/innen in Vierergruppen eines der folgenden vier Themen.
  - **Motorenlärm:** Welche sind die lautesten Autos? Tragen diese Autos tatsächlich am meisten zum Verkehrslärm bei?
  - **Elektromobilität und Verkehrslärm:** Welchen Beitrag am Verkehrslärm hat Elektromobilität? Welche „Lärmquellen“ entfallen dabei? Welche Vor- und Nachteile entstehen dadurch?
  - **Quellen des Verkehrslärms:** Welche Prozesse verursachen den „typischen“ Verkehrslärm? Was macht man dagegen? Welche Auswirkungen hat dieser Lärm auf Mensch und Umwelt?
  - **Motorenlärm:** Wie laut darf ein Auto sein? Welche Vorgaben gibt es? Wie wird das Fahrgeräusch eines Autos gemessen? Welche Probleme treten dabei auf?Die Ergebnisse der Gruppenrecherche werden auf den Arbeitsblättern dokumentiert. In gemischten Gruppen informieren die Schüler/innen einander über das Ergebnis ihrer Recherchen.
- 8 Abschließende Besprechung: Welche Auswirkung auf Verkehrslärm und Verkehrssicherheit hätte die verstärkte Verwendung von Elektromobilität?

## Hintergrundinformationen

Eine interessante Zusammenstellung an Informationen zu Lärm gibt es unter <http://www.laerm.info.at> sowie <http://www.laermmachtkrank.at>. Eine komprimierte Kurzfassung finden Sie hier.

### Was ist Lärm?

Bei Lärm handelt es sich um negativ bewertete Schallimmission, also um eine subjektive Einschätzung; nur der Schallpegel (die Lautstärke des Schalls) ist messbar und wird in Dezibel (dB) angegeben. Betrachtet man die vom menschlichen Gehör empfundene Lautstärke, so wird die Einheit dB(A) benutzt. dB(A) sind an das menschliche Gehör angepasst und berücksichtigen, dass dieses die Lautstärke unterschiedlich hoher Töne unterschiedlich stark wahrnimmt. Beachten Sie bitte, dass z. B. bei der Messung mit der Smartphone-App die Lautstärke unterschiedlicher Geräusche in dB(A) gemessen wird! Vier „Lärbereiche“ werden gemäß ihren Auswirkungen auf die Gesundheit unterschieden:

Lärbereich		Lautstärke
Lärbereich D	Gesundheits-schäden bei längerer Einwirkung	> 120 dB(A)
Lärbereich C	Zunehmende Gesundheitsgefahr bei Dauereinwirkung	85–120 dB(A)
Lärbereich B	Mögliche Lärmbelästigung	40–85 dB(A)
Lärbereich A	Sichere Zone	< 40 dB(A)

### Auswirkungen von Lärm auf den Menschen

0 dB	Einsamkeitsgefühl, Angst
10 dB	Erholung und Ausruhen, Gemütlichkeit, Geborgenheit, Arbeit: hohe Konzentration möglich
20–30 dB	kann aktivierend wirken
30–65 dB	Gefühl der Belästigung, bei älteren Menschen Schlafstörungen
ab 50 dB	geistige Arbeit schwer möglich, körperliche Arbeit möglich
65–90 dB	Beeinträchtigung der Gesundheit,
ab 80 dB	bei der Arbeit: Gehörschutz notwendig
90–120 dB	Angstgefühl, Gefahr von dauernden Gesundheitsschäden, insbesondere Lärmschwerhörigkeit; unbedingt Gehörschutz verwenden!

Lärm beeinträchtigt nicht nur das Gehör (temporäre oder permanente Störungen), sondern sogar den Gesamtorganismus. Dies wirkt sich auf drei Bereiche aus: das Zentralnervensystem (z. B. Schlafstörungen, Leistungs- und Konzentrationsschwäche), die Psyche (z. B. Reizbarkeit, Aggressivität) und das Vegetativum (z. B. Blutdruck, Herzschlag, Verdauung, Atmung). Unter Lärmeinfluss werden die Stresshormone Adrenalin und Noradrenalin vermehrt ausgestoßen und bewirken z. B. eine Erhöhung der Herzfrequenz, des Blutdrucks, des Blutzuckerspiegels und des Gesamtcholesterins sowie Schlafstörungen wie erschwertes Einschlafen, mehrmaliges Aufwachen oder schlechtere Schlafqualität, zudem Kommunikationsstörungen, Konzentrationsschwierigkeiten, eine Minderung des psychischen und sozialen Wohlbefindens, Leistungsminderung, Depressionen, Ängste, Magengeschwüre, Verdauungsstörungen usw.

Für Arbeitsplätze sind folgende **Grenzwerte der Lärmexposition** angegeben:

50 dB(A)	bei überwiegend geistigen Tätigkeiten
70 dB(A)	bei einfachen Bürotätigkeiten (mechanisierte Arbeiten)
80 dB(A)	für alle übrigen Tätigkeiten

**Lärmäquivalente** zu 80 dB in 8 Stunden sind:

Flex	95 dB	48 Minuten
Kreissäge	100 dB	15 Minuten
Motorkettensäge	105 dB	4 Minuten

Eine Einwirkung dieser drei Lärmquellen während der angegebenen Zeiträume hat die gleiche Auswirkung auf das Gehör!

### Die Methode Gruppenpuzzle

(vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Gruppenpuzzle>)  
Bei dieser Form der Gruppenarbeit wird die Klasse in gleich große Gruppen geteilt. Jede Gruppe bearbeitet ein Teilthema, anschließend werden die Gruppen durchmischt. In jeder neuen Gruppe ist dadurch mindestens ein/e Vertreter/in jedes Teilthemas, das er/sie vor der Gruppe präsentiert, damit nun alle Gruppenmitglieder auf demselben Informationsstand sind.

Achtung – erinnern Sie die Schüler/innen daran, bei der Recherche auf möglichst aktuelle Artikel zurückzugreifen, z. B. aus den letzten zwei bis drei Jahren, da sich der Mobilitätssektor schnell weiterentwickelt.

Recherchearbeiten für das Gruppenpuzzle:

- **Motorenlärm:** Welche sind die lautesten Autos? Tragen diese Autos tatsächlich am meisten zum Verkehrslärm bei?  
**Tipp:** Erinnern Sie die Schüler/innen daran, die Lautstärken von Motorenlärm und Fahrgeräusch zu vergleichen!
- **Elektromobilität und Verkehrslärm:** Welchen Beitrag am Verkehrslärm hat Elektromobilität? Welche „Lärmquellen“ entfallen dabei? Welche Vor- und Nachteile entstehen dadurch?  
**Tipp:** Erinnern Sie die Schüler/innen daran, dass auch das Fehlen von Geräuschen Gefahr bedeuten kann!
- **Quellen des Verkehrslärms:** Welche Prozesse verursachen den „typischen“ Verkehrslärm? Was macht man dagegen? Welche Auswirkungen hat dieser Lärm auf Mensch und Umwelt?  
**Tipp:** Erinnern Sie die Schüler/innen auch an den Schienenverkehr und den Güterverkehr!
- **Motorenlärm:** Wie laut darf ein Auto sein? Welche Vorgaben gibt es? Wie wird das Fahrgeräusch eines Autos gemessen? Welche Probleme treten dabei auf?  
**Tipp:** Erinnern Sie die Schüler/innen an den Unterschied zwischen einer Laborsituation (Testung des Motors bei einer bestimmten Drehzahl) und der Verwendung des Autos im Alltag!

### Weiterführende Links

#### Lärminfo (Österreich)

- <http://www.laerminfo.at/>
- Lärmkarte Österreich**
- <http://www.laerminfo.at/karten/strassenverkehr/strasse/24h.html>
- „Basiswissen Lärm und seine Verursacher“**
- [Basiswissen Lärm Unterrichtsmappe](#)
- Schallmessungs-App „Sound Meter“**
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.sound&hl=de>
- [bmvit Lärmschutz](#)
- [bmvit Faktenblatt Straßenverkehr Lärm](#)
- [Umweltbundesamt Lärm](#)
- [Elektroauto Lärm, z. B. https://www.uni-due.de/~hk0378/publikationen/2013/201301\\_HZwei.pdf](#)
- [Elektroauto Soundgenerator, z. B. http://www.welt.de/motor/article124016957/Wie-leise-duerfen-Elektroautos-sein.html](#)
- [Elektroauto Soundmodul](#)
- [Lärm im Auto, z. B. http://www.autobild.de/artikel/laerm-im-auto-ranking-1253145.html](#)
- [EU VO Lärm](#)
- [Methode Gruppenpuzzle](#)

# Muss Straßenverkehr laut sein?



Wie laut ist unser Alltag? Wie laut ist unsere Schule?  
Wie laut ist Verkehr? Wie laut sind Elektroautos? Welche  
Auswirkungen hat Verkehrslärm auf unsere Gesundheit?  
Und welche Auswirkung hätten mehr Elektroautos auf  
die Lärmbelastung durch Verkehr?

## CHECKLIST

- Sammelt zu zweit oder zu dritt Ideen zu **Orten und Situationen im Schulalltag**, wo laute Geräusche auftreten können, und notiert sie im Arbeitsblatt „Die laute Schule?“!
- Erkundet in den Kleingruppen das Schulhaus: Verwendet eine Smartphone-App (► **Weiterführende Links**), um die Lautstärke für die Orte und Situationen eurer Liste zu überprüfen. Dokumentiert, wo und wann welche Lautstärken gemessen wurden und welche Prozesse sie verursacht haben (könnten).
- Vergleicht eure Messwerte mit denen der anderen Gruppen und überträgt sie ins Arbeitsblatt „Lärmtabelle“.
- Besprecht die **gesundheitlichen Auswirkungen** von Schall mit eurer Lehrkraft, auch anhand der eigenen Messwerte. Haben die in der Schule gemessenen Werte schon gesundheitliche Auswirkungen? Um wie viel lauter ist Verkehrslärm? Diskutiert eure Vermutungen!
- **Die laute Stadt? Das leise Dorf?** Untersucht bis zur nächsten Unterrichtseinheit Schallpegel in eurem Wohnort oder am Schulweg. Dafür überprüft die Orte, die im Arbeitsblatt „Lärm im Alltag“ angegeben sind bzw. orientiert euch an den Leitfragen (► **Tipps**).
- Besprecht die Messwerte und vergleicht sie mit Werten aus der Tabelle bzw. mit Werten aus der Österreichkarte (► **Weiterführende Links**). Tragt die Ergebnisse in die Tabelle „Lärmtabelle“ ein.
- Recherchiert in vier Gruppen zu den Themen Motorenlärm, Elektromobilität, Verkehrslärm bzw. Fahrgeräusche – mehr dazu unter ► **Tipps**.
- Tauscht euch in den Gruppen miteinander aus (nach der Methode des Gruppenpuzzle).
- Notiert eure Ergebnisse und die der anderen Gruppen im Arbeitsblatt.
- Diskutiert in einer abschließenden Besprechung, welche Auswirkung auf Verkehrslärm und Verkehrssicherheit die verstärkte Verwendung von Elektromobilität hätte.

## TIPPS

- + **Die laute Stadt? Das leise Dorf?**
  - Wie laut ist unsere Stadt/ unser Wohnort?
  - Wo ist es am lautesten?
  - Was sind die lautesten/ leisesten Geräusche?
- + **Besprechung der Messwerte**
  - Welche Orte sind am lautesten?
  - Welche Prozesse im Verkehr sind am lautesten?
- + **Recherche**
  - Motorenlärm**
    - Welche sind die lautesten Autos?
    - Tragen diese Autos tatsächlich am meisten zum Verkehrslärm bei?
  - Elektromobilität**
    - Welchen Beitrag am Verkehrslärm hat Elektromobilität?
    - Welche „Lärmquellen“ entfallen dabei?
    - Welche Vor- und Nachteile entstehen dadurch?
  - Verkehrslärm**
    - Welche Prozesse verursachen den „typischen“ Verkehrslärm?
    - Was macht man dagegen?
    - Welche Auswirkungen hat dieser Lärm auf Mensch und Umwelt?
  - Fahrgeräusche**
    - Wie laut darf ein Auto sein?
    - Welche Vorgaben gibt es?
    - Wie wird das Fahrgeräusch eines Autos gemessen?
    - Welche Probleme treten dabei auf?

## WEITERFÜHRENDE LINKS

- 🔗 [App Schallmessung Sound Meter](#)
- 🔗 [Lärm Karte Österreich](#)
- 🔗 [Lärm macht krank UBZ Steiermark](#)

*Weiter geht's auf  
den nächsten Seiten!*

## Die laute Schule?

Orte (Wo?)	Prozesse (Was?)	Messwert
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)

## Lärm im Alltag



Orte (Wo?)	Prozesse (Was?)	Messwert
Bahnsteig	Zug fährt ein	dB(A)
Stark befahrene Straße		dB(A)
Straße mit wenig Verkehr		dB(A)
Straße	LKWs fahren vorbei	dB(A)
Straße	Moped fährt vorbei	dB(A)
Im Auto		dB(A)
Kreuzung	Stehender Verkehr (bei Rot)	dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)
		dB(A)

## Lärmtabelle

dB(A)	Schallquelle (Beispiele)	Im Schulhaus	Alltag und Straßenverkehr
180	Space Shuttle beim Abheben		
bis 166	Knallkörper (peak in 2 m Entfernung)		
bis 155	Spielzeuggewehre (peak in 50 cm)		
140	Düsentriebwerk (in 25 m Entfernung)		
130	Pneumatischer Gesteinsbohrer, Düsentriebwerk (in 30 m Entfernung)		
125	Preßluftmeißel in Räumen		
120–140	Schmerzschwelle		
120	Donnerknall, Propellerflugzeug (in 50 m Entfernung)		
bis 120	Rockkonzert, Diskothek		
bis 111	Computerspiele (Arcade Games)		
110	Rockmusik, schreiendes Kind, Motorrad (140 km/h), Weberei		
100	U-Bahn, Haartrockner		
99	Sägewerk		
95	Rotationsmaschine		
93	Stereo-Kopfhörer		
90	Schwerer LKW, Fabrik-Maschinen (in 90 cm Entfernung)		
85	Drehbank		
80	Verkehrsreiche Straße, Wecker		
70	Straßenlärm, Telefonklingeln, Büroraum (mit 50 Personen)		
60	Normales Gespräch (in 90 cm Entfernung)		
50	Leises Gespräch, ruhiges Büro, ruhige Straße		
40	Leise Musik, ruhige Wohngegend, Park		
30	Bibliothek, Flüstern (in 90 cm Entfernung)		
20	Tritte auf Teppichboden, rauschende Blätter, tickende Uhr		
15	Hörbarkeitsgrenze bei den meisten Menschen		
10	Raschelndes Blatt		
0	Absolute Hörschwelle		