

Alle Vögel sind schon da

Untersuchung von Vogelgesang



Maria Dobkowska · Anna Maria Pavlou

Richard Spencer



1 | Zusammenfassung

Dieses Projekt zeigt auf, wie Schüler verschiedenste Fertigkeiten entwickeln können, indem sie mit ihrem Smartphone und kostenlosen Apps untersuchen, ob Lärmbelastung die Amplitude oder Frequenz von Vogelgesängen verändert.

- ▶ **Stichwörter:** Vogelgesang, Amplitude, Frequenz, Haussperling (*Passer domesticus*), Lärmbelastung, Stadt, Land
- ▶ **Fächer:** Biologie, Physik
- ▶ **Altersgruppe der Schüler:** 16–18 Jahre (auch geeignet für die Altersgruppe 14–16)
- ▶ **Android-Apps:** iRig Recorder, FreequenSee, Sound Meter, UK Birds Sounds
- ▶ **iOS-Apps:** iRig Recorder, Decibel Meter, British Birds Lite
- ▶ **Zusätzliche Software:** Audacity® Freeware

2 | Vorstellung des Konzepts

Vögel singen zur Kommunikation. Männliche Singvögel singen insbesondere, um Weibchen anzulocken und männliche Konkurrenten abzuschrecken. Jede Singvogelart hat ihren ganz eigenen Gesang.

Mehrere Forschungsstudien, einschließlich Studien zu Amseln, Kohlmeisen, Singammern und Nachtigallen, sind zu dem Schluss gekommen, dass Singvögel in der Stadt durch die Lärmbelastung beeinträchtigt werden. Diese Studien deuten darauf hin, dass Singvögel die Lärmbelastung in der Stadt kompensieren. Um gehört zu werden, singen sie entweder mit einer höheren Amplitude (lauter) oder einer höheren Frequenz (höher) als ihre Artgenossen auf dem Land, wo die Lärmbelastung geringer ist.

Im Projekt „Alle Vögel sind schon da“ führen die Schüler mit dem Smartphone und kostenlosen Apps ihre eigenen Untersuchungen zur Auswirkung von Lärmbelastung auf den Vogelgesang durch.

3 | Aufgabe der Schüler

Untersucht wird, ob Lärmbelastung die Amplitude oder Frequenz von Vogelgesang ändert.

Vorstellung des konzeptuellen Hintergrunds und der verfügbaren Android/iOS-Apps sowie Erklärung, wie kostenlose Software (Audacity®) zur Analyse von Vogelgesang eingesetzt werden kann. Audacity® ist eine Open-Source- und Cross-Plattform-Software zur Aufnahme und Bearbeitung von Tonmaterial.

Die Schüler machen mit dem Smartphone und Apps vorläufige Aufnahmen an zwei Orten (einer in der Stadt, einer auf

dem Land), um eine geeignete Vogelart für die Studie sowie die Länge der Aufnahme zu bestimmen. Vogelarten lassen sich mit den Apps UK Birds Sounds (Android) oder British Birds Lite (iOS) am Gesang identifizieren. Die Apps Sound Meter (Android) oder Decibel Meter (iOS) können zur Aufnahme des Geräuschpegels in Dezibel verwendet werden. iRig Recorder (Android/iOS) kann zur Aufnahme von Vogelgesängen zur späteren Analyse mit Audacity® genutzt werden. FreequenSee ist eine alternative Aufnahme-App (Android).

Bei den vorangehenden Untersuchungen werden die Schüler daran erinnert, zu berücksichtigen, wie sie objektive Vergleiche zwischen Stadt und Land ziehen können. Die zu untersuchende Variable ist der Grad der Lärmbelastung. Alle anderen Variablen müssen so weit wie möglich kontrolliert werden, um einen objektiven Test zu gewährleisten. Es müssen ausreichend Aufnahmen an jedem Ort gemacht werden, damit die Daten verlässlich sind. Die Schüler informieren den Projektleiter über ihre vorläufigen Erkenntnisse und die zu kontrollierenden Variablen, sowie über die Bedeutung dieser Kontrolle.

Die Schüler erhalten die folgende Punkte als Anleitung und werden dazu aufgefordert, weitere Variablen, die sie nicht bedacht haben, einzubeziehen: Vogelart, Jahreszeit, Tageszeit, Wetterbedingungen, Art des Lebensraums, Abstand von den Vögeln bei der Aufnahme, Anzahl der gleichzeitig aufgenommenen Vögel (für Arten, die in Scharen auftreten), Anwesenheit anderer Singvogelarten während der Aufnahme.

Die Schüler passen ihre Methoden entsprechend an. Über einen Zeitraum von zwei Wochen machen sie zwanzig endgültige Aufnahmen an jedem Ort und analysieren die gesammelten Daten mit Audacity®. Die Schüler werten ihre Daten aus und ziehen Schlüsse zur Auswirkung der Lärmbelastung auf die Amplitude und Frequenz des Vogelgesangs.

ABB.1 Männliche Haussperlinge (*Passer domesticus*) zwitschern, um Partnerinnen anzulocken.

Quelle: wikipedia CCA, Adamo



ABB.2 Die Schüler nutzten Android-Apps zur Aufnahme von Lärmbelastung und Vogelgesang



Was die Schüler (im Beispielprojekt) gemacht haben

Die Schüler nutzten Android-Apps. Es wurden vorläufige Untersuchungen durchgeführt, um einen geeigneten Singvogel für die Studie zu identifizieren (mit UK Birds Sounds) und um zwei unterschiedliche Orte mit signifikant unterschiedlichen Graden der Lärmbelastung zu finden (mit Sound Meter). Die gewählten Vogelarten müssen an beiden Orten in etwa gleicher Zahl zu finden sein.

Die Schüler entschieden sich für den Gesang von Haussperlingen (Spatzen). Sie arbeiteten zu zweit an der Aufnahme männlicher Spatzen (ABB. 1) an zwei verschiedenen Orten – einer Weißdornhecke neben einer stark befahrenen Hauptstraße in der Stadt (ABB. 2) und einer Weißdornhecke an einem Feldweg auf dem Land (ABB. 3). Die Aufnahmen wurden mit einem Abstand von 1,5 Metern von der Hecke gemacht. Ein Schüler nahm mit Sound Meter die Amplitude des Hintergrundlärms (in Dezibel) auf und der zweite Schüler nahm den Vogelgesang mit iRig Recorder auf.

ABB.3 Eine Weißdornhecke bietet den Spatzen Unterschlupf



An jedem Ort (in der Stadt und auf dem Land) wurden etwa zur selben Tageszeit (14:00–16:00 Uhr) und Jahreszeit (erste zwei Märzwochen 2014) an Tagen mit ähnlichen Wetterbedingungen zwanzig iRig- und Sound-Meter-Aufnahmen gemacht. Nur Schwärme mit ähnlichen Vogelanzahlen wurden aufgenommen (etwa zehn Vögel). Jede Aufnahme dauerte eine Minute. Der mittlere mit Sound Meter aufgenommene Geräuschpegel betrug auf dem Land 43 dB und in der Stadt 70 dB. Die iRig-Aufnahmen wurden in Audacity® geladen und als Spektrogramme dargestellt (ABB. 4 und 5).

Die Schüler stellten fest, dass bei den Aufnahmen in der Stadt die höchsten Frequenzen durch Straßenverkehr hervorgerufen wurden. Anhand einer Auswahl von zehn Aufnahmen wollten die Schüler untersuchen, ob die Spatzen an den beiden Orten im Durchschnitt unterschiedlich oft pfeiften. Sie ermittelten mit den Audacity®-Aufnahmen, wie oft die Spatzen auf dem Land innerhalb von 10-Sekunden-Intervallen und 20- bis 30-Sekunden-Intervallen und in der Stadt (bei Straßenverkehr) innerhalb von 10-Sekunden-Intervallen pfeiften (ABB. 6). Dabei fanden sie heraus, dass die durchschnittliche Anzahl der Pfeife

ABB.4 Ein Beispiel für eine iRig-Aufnahme auf dem Land, importiert in Audacity®

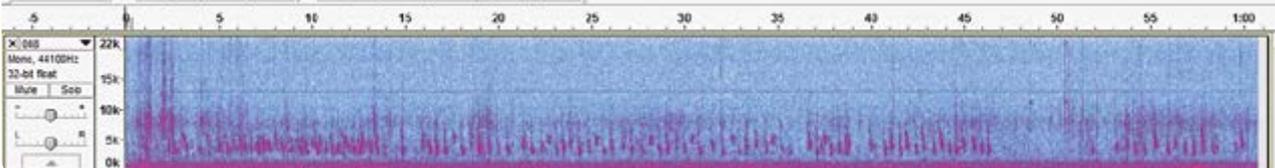


ABB.5 Ein Beispiel für eine iRig-Aufnahme in der Stadt, importiert in Audacity®

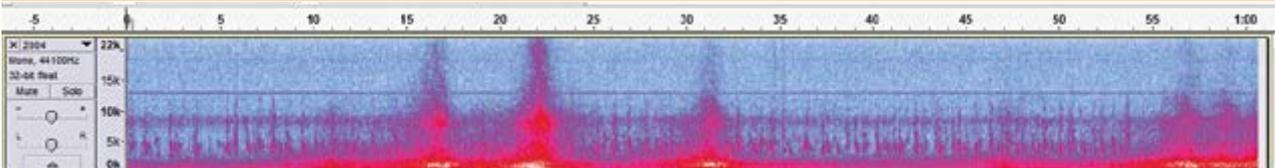
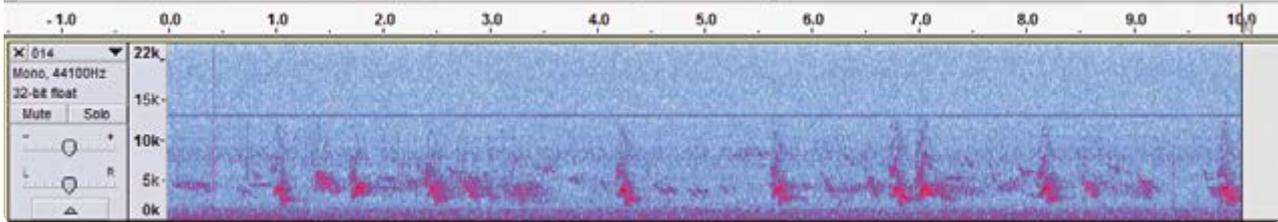


ABB.6 Zehn Sekunden Gezwitscher des Haussperlings (*Passer domesticus*) (typische Aufnahme)



an beiden Orten stark variierte (zwischen 5 und 20), dass aber die Durchschnittszahl in 10 Sekunden an zehn Stellen jedes Ortes bemerkenswert ähnlich war (die Spatzen piffen etwa 13 Mal in 10 Sekunden).

Die Schüler schlossen daraus, dass es keine Hinweise darauf gibt, dass die Spatzen in der Stadt und auf dem Land mit einer unterschiedlichen Frequenz (in Hertz), Amplitude (in Dezibel) oder Häufigkeit (Pfiße pro Sekunde) zwitscherten. Sie schlossen weiter, dass die zwischenzeitliche Lärmbelastung durch den Straßenverkehr eine viel höhere Frequenz und Amplitude hat als das Zwitschern der Spatzen. Würden die Vögel versuchen, dagegen anzuzwitschern, so wäre dies nicht nur erfolglos, sondern auch Energieverschwendung.

4 | Option zur Kooperation

Passer domesticus (der Haussperling oder Spatz) ist die am weitesten verbreitete Wildvogelart. Die Art ist in Europa und weiten Teilen Asiens heimisch. Durch den Menschen wurde sie auch in Australien, Afrika sowie Nord- und Südamerika eingeführt, sei es beabsichtigt oder unbeabsichtigt. Deshalb ist der Vogel ein ideales Studienobjekt zum Vergleich von Daten zur selben Art in verschiedenen Ländern, was spannende Möglichkeiten für internationale Vergleiche und Projekterweiterungen eröffnet. Alternativ könnte das allgemeine Protokoll auf beliebige andere Singvogelarten angepasst werden.

5 | Fazit

Mit einer einfachen Aufgabe für die Schüler (die Auswirkung der Lärmbelastung auf die Amplitude und Frequenz von Vogelgesang zu untersuchen) entwickelten die Schüler mit Hilfe des Smartphones und kostenlosen Apps eine Reihe an Forschungsfertigkeiten. Die Schüler lernten aus der Teilnahme an diesem Projekt Folgendes:

- ▶ Erfahrung des Sammelns „echter“ Daten in der Feldforschung mit dem Smartphone als Hilfsmittel.
- ▶ Erkenntnis der Bedeutung der Variablenkontrolle für einen objektiven Test bei der Datensammlung zum Vergleich zwei verschiedener Situationen (in diesem Fall zum objektiven Vergleich des Gezwitschers von Spatzen in der Stadt und auf dem Land).

- ▶ Entscheidungsfindungskompetenz in der Planung eines experimentellen Versuchsaufbaus und in der Datensammlung.
- ▶ Entscheidungsfindungskompetenz in der Analyse und Auswertung von Daten.
- ▶ Verständnis für das versuchsweise Vorgehen in der Wissenschaft (siehe „Persönliche Erfahrung“).
- ▶ Wissen, wie man Vögel am Gesang erkennt.
- ▶ Bessere Kenntnis der örtlichen Umwelt und ihrer Bewohner.
- ▶ Ein breiteres Interesse an der Erforschung von Vogelarten und an Umweltthemen.

Persönliche Erfahrung

Bevor die Schüler mit den Feldversuchen anfangen, muss eine angemessene Risikobewertung erfolgen (Beispiel auf www.science-on-stage.de/istage2-downloads).

Nachdem sie den aktuellen Forschungsstand zur Auswirkung von Lärm auf Vogelgesang kennengelernt haben, könnten die Schüler enttäuscht sein, wenn ihre Ergebnisse nicht mit denen anderer Forscher übereinstimmen. Dies ist jedoch eine hervorragende Gelegenheit zur Besprechung des versuchsweisen Vorgehens in der Wissenschaft und ermöglicht eine Diskussion über den Grund für die Abweichung von den veröffentlichten Ergebnissen. Beispielsweise sollten die Schüler die Auswirkung verschiedener Arten von Lärmbelastung bedenken (im Hinblick auf Amplitude und Frequenz) sowie die Tatsache, dass Forschungsergebnisse zu einer Vogelart nicht unbedingt auf eine andere übertragbar sind. Sie können herausfinden, inwiefern die Datensammlung für veröffentlichte Studien vielleicht besser durchdacht war.

Kolleginnen aus Zypern (Anna Maria Pavlou) und Polen (Maria Dobkowska) haben vorläufige Aufnahmen getestet und sinnvolle Vorschläge für künftige Untersuchungen gemacht. Die untersuchten Vogelarten müssen sorgfältig ausgewählt werden, da manche Arten sehr scheu auf Menschen reagieren und wegfliegen, wenn sich die Schüler für die Aufnahmen nicht sehr leise nähern oder verstecken. Die Tonqualität lässt sich durch Anbringung eines kostengünstigen Richtmikrofons mit Verlängerungsarm am Smartphone verbessern.



Impressum

Entnommen aus

iStage 2 - Smartphones im naturwissenschaftlichen Unterricht erhältlich in Deutsch und Englisch www.science-on-stage.de/istage2

Herausgeber

Science on Stage Deutschland e.V.
Poststraße 4/5
10178 Berlin

Revision und Übersetzung

TransForm Gesellschaft für Sprachen- und Mediendienste mbH
www.transformcologne.de

Text- und Bildnachweise

Die Autoren haben die Bildrechte für die Verwendung in dieser Publikation nach bestem Wissen geprüft und sind für den Inhalt ihrer Texte verantwortlich.

Gestaltung

WEBERSUPIRAN.berlin

Illustration

tacke -atelier für kommunikation
www.ruperttacke.de

Bestellungen

www.science-on-stage.de
info@science-on-stage.de

Zur besseren Lesbarkeit wurde auf die Verwendung der weiblichen Form verzichtet. Mit der männlichen Form ist auch stets die weibliche Form gemeint.

Creative-Commons-Lizenz: Attribution
Non-Commercial Share Alike



1. Auflage 2014

© Science on Stage Deutschland e.V.



THE EUROPEAN NETWORK FOR SCIENCE TEACHERS

HAUPTFÖRDERER VON
SCIENCE ON STAGE DEUTSCHLAND



Die Initiative für
Ingenieurnachwuchs

Ermöglicht durch



Science on Stage – The European Network for Science Teachers

... ist ein Netzwerk von Lehrkräften für Lehrkräfte aller Schularten, die Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) unterrichten.
... bietet eine Plattform für den europaweiten Austausch anregender Ideen und Konzepte für den Unterricht.
... sorgt dafür, dass MINT im schulischen und öffentlichen Rampenlicht steht.

Science on Stage Deutschland e.V. wird maßgeblich gefördert von think ING., der Initiative für den Ingenieurnachwuchs des Arbeitgeberverbandes GESAMTMETALL.

Machen Sie mit!

WWW.SCIENCE-ON-STAGE.DE

Newsletter: www.science-on-stage.de/newsletter

www.facebook.com/scienceonstagedeutschland

www.twitter.com/SonS_D

Science on Stage Deutschland ist Mitglied in Science on Stage Europe e.V.

WWW.SCIENCE-ON-STAGE.EU

www.facebook.com/scienceonstageeurope

www.twitter.com/ScienceOnStage

