

Michael Hirth¹
 Jochen Kuhn¹
 Andreas Müller²

¹ TU Kaiserslautern
² Université de Genève

iAcoustics – Smartphones im Bereich Schwingungen und Wellen

Mobile Endgeräte wie Tablets, aber vor allem Smartphones, sind heute ein Bestandteil der Lebenswelt der meisten Schülerinnen und Schüler (z. B. Feierabend, 2013). Dabei ist die Nutzung dieser Geräte bei vielen auf Kommunikation, Unterhaltung und der mobilen Internetverfügbarkeit begrenzt. Die didaktischen Möglichkeiten reichen aber weit über bloße Informationsrecherchen oder der Speicher- und Abspielfunktion für Audio und Video hinaus. Mobile Endgeräte ermöglichen dank Ihrer internen Sensoren und geeigneten Anwendungsprogrammen (Apps) präzise und thematisch vielfältige Messungen physikalischer Größen, wie z. B. Druck, Kraft, Lichtstärke und Schalldruck. Abbildung 1 vermittelt einen Eindruck von akustischen Messungen und dabei verwendeten Apps (hier für iOS) anhand von exemplarischen Screenshots.

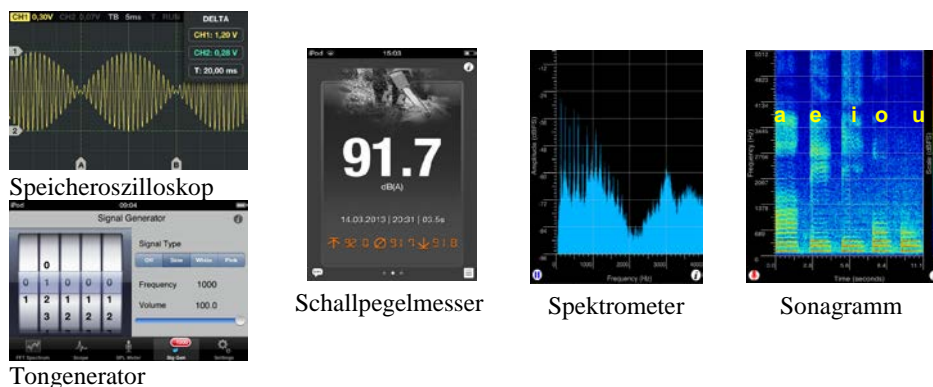


Abb. 1: Überblick über akustische Messungen und verwendete Apps (links oben: App Oscilloscope, links unten: App Audio Kit, dann von links nach rechts: App Noise Immission Analyzer als Schallpegelmesser und App SpectrumView + als Spektrometer und Sonagramm

Die genannten Möglichkeiten, die Smartphones und Tablets bieten, können wesentlich dazu beitragen Unterrichtsprozesse und Unterrichtsinhalte zu bereichern (West & Vosloo, 2013). Ein weitergehender Aspekt trägt schließlich einem wesentlichen Charakteristikum der „Mobile Technology“, zu denen Smartphones und Tablets im Besonderen zu zählen sind, Rechnung: Mobiles Lernen kann jederzeit und an jedem Ort stattfinden. Mobile Endgeräte zeichnen sich dadurch aus, dass sie spontan, persönlich, informell, kontextuell, universell und allgegenwärtig eingesetzt werden können (Avraamidou, 2008). Dieser letztgenannte Aspekt in Kombination mit der weiten Verbreitung und Akzeptanz der Geräte bildet einen Ansatz zur Förderung informeller Lernprozesse.

Ziele des Projektes iAcoustics und Forschungsfragen

Hauptziel des Projektes iAcoustics ist die Animierung von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe zu einem freiwilligen, informellen Lernen und Experimentieren mit Smartphones/Tablets zum Thema Akustik. Dies geschieht im Anschluss an einen

schüleraktiven Schülerlaborbesuch am iPhysics Lab zum gleichnamigen Themenmodul iAcoustics. Abbildung 2 fasst die unten ausgeführten Aspekte schematisch zusammen.

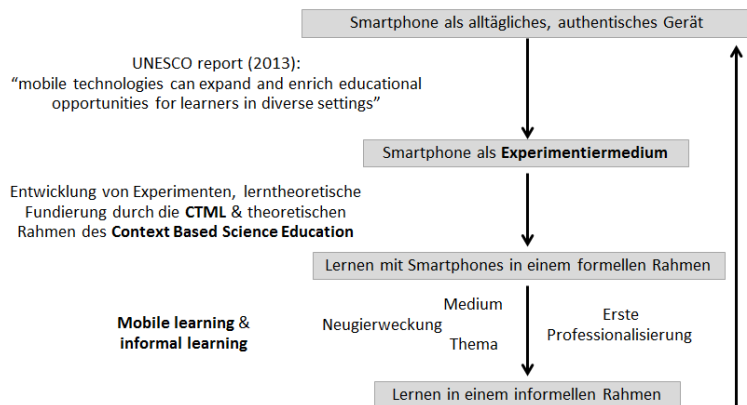


Abb. 2: Informelles Lernen mit mobilen Endgeräten wie Smartphone oder Tablet als Lerntools und Messlabore muss im formellen Unterricht vorbereitet werden.

Ein wesentlicher Grundstein, der gelegt werden muss, um informelles Lernen und Experimentieren mit mobilen Endgeräten zu erreichen, ist die Förderung von situationalem Interesse. So versucht das Themenmodul den Schülerinnen und Schülern einerseits bewusst zu machen, dass das Thema Akustik ein sehr vielseitiges Teilgebiet der Physik darstellt, welches einen hohen Lebensweltbezug besitzt und für die Lernenden persönlich relevant ist. Daneben lernen die Schülerinnen und Schüler im praktischen Umgang mit Smartphones weitere, ihnen in der Regel unbekannte Einsatzmöglichkeiten der mobilen Endgeräte kennen. Diese beiden, die Neugier weckenden Aspekte können eine Bereitschaft fördern, sich über eine kurzzeitige Aufmerksamkeit hinaus mit Inhalten des Themenmoduls weiter zu beschäftigen. Informelles Lernen findet oft unkritisch, unreflektiert und auch fehlerhaft statt (Dohmen, 2001). Deshalb stellt das Experimentieren selbst und eine gezielte den Schülerlaborbesuch umrahmende und in den Regelunterricht integrierte Vor- und Nachbereitung den zweiten Grundstein zur Vorbereitung auf autonomes informelles Lernen dar. Die sichere Verwendung der Apps, der fachbezogene kompetente Umgang mit verschiedenen Darstellungs- und Repräsentationsformen von und für Schall (Oszillogramm, Frequenzspektrum, Sonagramm, Angaben des Schallpegels in dB) und die Fähigkeit aufgenommene Daten korrekt zu interpretieren wird daher als ein zweiter entscheidender Aspekt angesehen, um informelles Lernen zu fördern.

Hieraus leiten sich folgende Forschungsfragen ab.

FF1 – In welchem Ausmaß wird informelles Lernen von Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe durchgeführt?

FF2 – Welche Indikatoren fördern die Bereitschaft und die Durchführung von informellem Lernen?

FF3 – Bewirkt das Angebot eines informellen Lernarrangements durch ein Autonomie- und Kompetenzerleben nachhaltigere Effekt auf Motivation und Leistung des Schülerlabors (Hold – Komponente)?

FF4 – In welchem Maße kann das informelle Lernangebot Repräsentationskompetenz im Bereich der Akustik fördern?

Studiendesign und lernbegleitende Materialien

Das Projekt iAcoustics ist in das in Abbildung 3 dargestellte Forschungsdesign eingebettet. Kernstück der Intervention ist eine etwa 180 min umfassende Experimentierphase am

Schülerlabor iPhysics Lab. Dazu werden insgesamt acht Stationen angeboten, in denen das Smartphone zur Messung akustischer Signale eingesetzt werden kann. Neben fünf Stationen, deren Tiefe der Bearbeitung jeder Schülergruppe selbst überlassen bleibt und deren Ziele und Ergebnisse am Ende der Experimentierphase in kurzen und eher spontanen Präsentationen demonstriert werden, gibt es drei verpflichtende Stationen (Schallgeschwindigkeitsbestimmung, Untersuchung des Schalldruckpegels und die Aufnahme von Spektren und Oszillogrammen zu verschiedenen Schallarten). Diese werden in einer Doppelstunde vor dem Besuch des Labors motiviert und fachlich vorbereitet. Nach dem Besuch müssen die Schülerinnen und Schüler Kurzvorträge zu diesen Stationen in einer Reflexionsstunde halten. Diese Stunde bietet zudem Platz für einen allgemeinen Rückblick und eine Ergebniszusammenfassung. Auch können aufkommende Fragen und Probleme beantwortet und gelöst werden.

Das Konzept von iAcoustics sieht in Anlehnung und Ergänzung zu jeder der 8 Stationen Vorschläge zur weiteren Beschäftigung mit deren Inhalten vor. Sie werden in Form einer Broschüre ausgegeben und enthalten neben praktischen, mit den Endgeräten experimentell zu erschließenden Anregungen auch theoretische Grundlagen.

Aus jedem, der das Schülerlabor besuchen möchte, werden mittels der Ausprägung der geweckten Neugierde (als Indikator einer catch-Komponente des situationalen Interesses) besonders neugierige, eher neugierige und wenig neugierige Schüler ausgewählt, denen eine Broschüre samt Tablet ausgehändigt werden. Eine Interviewstudie direkt vor der Aushändigung und eine Interviewstudie nach einigen Wochen direkt im Anschluss an einen Follow-up-Test begleiten diese Phase der Intervention. Sie dienen einerseits der Validierung von verwendeten Testinstrumenten und andererseits, um Gründe für das (Nicht-) Gelingen und die (Nicht-) Akzeptanz des Themenmoduls und der informellen Anregungen auf Individualebene zu identifizieren.


Zeitpunkte (Dauer)	U-Stunde	Experimentalgruppe
Vor Besuch am IPL (135 min)	1-3	Prä-Test (45') Kovariaten, Motivation, Leistungstest Vorbereitungsstunde (90') Vorbereitung der Pflichtstationen, Reduktion Novelty Space
Besuch im Schülerlabor (180 min)	4-7	 3 Pflichtstationen 3 physikspezifische Wahlstationen 2 Wahlstationen Spiel und Spaß
Folgende Doppelstunde nach Intervention (90 min)	8-9	Nachbearbeitungsstunde (45') Kurzvorträge, Reflexion Post-Test (45') Motivation, Neugier, Leistungstest
Zeitnah nach dem Posttest (je ca. 15 min)	-	Interviewstudie 1 (I1) <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Fälle • Resümee der Intervention • Aushändigung eines Hefts mit weiterführenden Anregungen • Ausleihe eines iPad minis
einige Wochen	...	<i>konventioneller Physikunterricht in der Schule</i>
einige Wochen nach I1 (ca. 30 min)	10	Follow-Up-Test Motivation, Leistungstest
Unmittelbar nach FU-Test (je ca. 15 min)	-	Interviewstudie 2 (I2) <ul style="list-style-type: none"> • Resümee über Akzeptanz und Gelingen der weiterführenden Anregungen

Abb. 3: Studiendesign und Ablaufplan der geplanten Hauptstudie

Literatur

- Feierabend, S.; Karg, U., Rathgeb, T., (2013): JIM 2013, Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland, Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest Stuttgart
- West, M. & Vosloo, S. (2013): UNESCO policy guidelines for mobile learning. Paris: UNESCO Publications
- Avraamidou, L. (2008), Prospects of the use of mobile technologies in science education, AACE Journal, 16(3), 347-365
- Dohmen, G. (2001): Das informelle Lernen, Die internationale Erschließung einer bisher vernachlässigten Grundform menschlichen Lernens für das lebenslange Lernen aller, BMBF, Bonn