

## Bildung sucht Dialog!

Dieser  
fünfte  
Band  
der  
PH NÖ  
sammelt  
und  
präsentiert  
Facetten  
zum  
Verhältnis  
von  
Lernen  
und  
Raum.  
Denn

- Lernen braucht Raum!
- Raum macht Lernen!

Er  
will  
alle  
Lehrer/innen  
und  
an  
Bildung  
interessierten  
Bürger/innen  
einladen  
zu  
Kontakt,  
Gespräch  
und  
Zusammenarbeit.

ISBN 978-3-9519897-5-4



Pädagogik *für* Nieder-  
österreich — **Band 5**

Erwin Rauscher (Hg.) Lernen und Raum

Erwin Rauscher (Hg.)

## Lernen und Raum

Gebaute Pädagogik  
und pädagogische Baustellen

Pädagogik  
*für*  
Niederösterreich  
**Band 5**



Erwin Rauscher (Hg.)

# Lernen und Raum

Gebaute Pädagogik  
und pädagogische Baustellen

Pädagogik  
*für*  
Niederösterreich

**Band 5**



## IMPRESSUM

Eigentümer und Medieninhaber:  
Pädagogische Hochschule Niederösterreich  
Mühlgasse 67, A 2500 Baden

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Austria – Dezember 2012  
Redaktion: Erwin Rauscher  
Lektorat: Günter Glantschnig  
Text, Gestaltung und Layout: Erwin Rauscher  
Druck: Paul Gerin GmbH & Co KG, 2120 Wolkersdorf, Wienerfeldstraße 9

ISBN 978-3-9519897-5-4

Alfred Brader

## Lernen in der Schallwelt

Gute Raumakustik und Lärmbewusstheit – Bedingungen für die Möglichkeit von Verstehen und Lernen

---

*„Gesagt ist noch nicht gehört,  
gehört ist noch nicht verstanden,  
verstanden ist noch nicht einverstanden,  
einverstanden ist noch nicht getan,  
getan ist noch nicht beibehalten.“<sup>1</sup>*

Dass Schule nicht nur ein Ort des Lernens und der Ruhe ist, ist hinlänglich bekannt. Jugendliche Aufbruchsstimmung und nicht ausgelebte Impulse schaffen Unruhe und führen nicht selten zu Destruktion, die für viele Lehrende und auch für viele Schüler/innen die Grenze des Erträglichen überschreitet. Viele Lehrer/innen, aber auch Schüler/innen klagen über vegetative Belastungssymptome, wie zum Beispiel Nervosität und Kopfschmerzen. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn man sich nun auch wissenschaftlich verstärkt um das Thema „Lärm“ kümmert. Wie sollen Klassenräume ausgestattet sein, damit sie wenig Hall haben? Was können Lehrer/innen und Schüler/innen beitragen, damit der Stressfaktor Lärm reduziert wird? Wie kann das Thema aktualisiert werden, um dann eingehend analysiert und bearbeitet werden zu können?

### 1 Wie laut ist es in den Schulen wirklich?

Als Ort des Lernens wird der Schule häufig geistige Tätigkeit zugeschrieben und auf entsprechende Lärmschutzverordnungen hingewiesen, nach denen 58 dB Schallpegel nicht überschritten werden dürfen. In diesem Zusammenhang ist aber auch mit zu berücksichtigen, dass der zweitlauteste Raum in der Schule meist das Lehrerzimmer während der Pause ist. Die 58 dB werden in der Regel bei Weitem überschritten und es werden meist Werte zwischen 65 dB und 75 dB gemessen.

Genauere Untersuchungen zeigen, dass der Unterricht in den Klassen leiser ist als zum Beispiel in Werkstätten und Sporthallen. Im Verlauf des Tages werden Schüler/innen meist lauter. Je lauter der Hintergrundlärm in einer Klasse ist, umso mehr müssen die Lehrkräfte mit erhobener Stimme sprechen, was wiederum zu einer Steigerung des durchschnittlichen Lärmpegels führt. Laute Unterrichtssituationen führen wiederum zu erhöhten Lärmpegeln in den Folgestunden.

Schallpegel in dB: Klassenarbeit 45 dB, Vorsagen während der Arbeit 50 dB, ruhige Klasse 60 dB, Schülerantworten 60 bis 65 dB, normal sprechende Lehrkraft 65 dB bis 75 dB, Klasse vor

---

Eintreffen der Lehrkraft 90 dB, lauteste Lehrer/innen 100 dB. Generalisierend kann festgehalten werden, dass in den Schulen ein Grundgeräuschpegel von 40 dB erkennbar ist und im Unterricht meist Werte zwischen 70 dB und 80 dB erreicht werden. Die jeweilige Lautstärke ergibt sich aber nicht nur aus der Geräuschquelle, sondern auch aus den Echoeigenschaften eines Raumes. In Klassenräumen mit durchschnittlicher Größe findet man Nachhallzeiten von 0,8 s. Empfohlen werden Werte von 0,3 bis 0,5. Langer Nachhall mindert die Verständlichkeit. Eingeschränkte Verständlichkeit führt zu einem Anheben der Stimme, der Nachhall wird lauter und im Laufe des Tages nimmt die allgemeine Lautstärke zu (Lombard-Effekt).

## 2 Auswirkungen von Lärm auf das Verstehen

Die oben angeführten Einschränkungen sind besonders für junge Schüler/innen und für den Sprachunterricht von äußerst negativen Auswirkungen. Besonders betroffen ist das Verstehen von Konsonanten. Gerade diese aber sind für das inhaltliche Verstehen des Gehörten von besonderer Wichtigkeit. Kinder können meist sehr gut hören, aber sie können das Gehörte oft noch nicht so gut verstehen. Das müssen sie im Laufe der Zeit erst lernen. Wenn eine Lehrkraft hinten in der Klasse steht und die anderen Schüler/innen versteht, heißt das noch lange nicht, dass diese sich untereinander ebenso gut verstehen. Bis zum 13. Lebensjahr benötigen die Jugendlichen eine um ca. 5 dB größere Differenz zwischen Störgeräuschen und der Sprache (Signal-Rausch-Abstand). Als allgemeinen Richtwert gibt die WHO 10 dB vor. Dieser Wert ist zu verdoppeln, wenn es um das Verstehen von fremdsprachlichen Texten geht.<sup>2</sup>

Für den Sprechenden bedeutet dies, dass mit 50 bis 60 dB auf eine Entfernung von 1 m vorgetragen wird. 65 bis 80 dB gelten als laute Vortragssprache, die für eine ruhige Klasse ausreichend ist. Was in lauten Klassen oder in Gruppen mit deviantem Verhalten notwendig ist, um auf eine Entfernung von 3m bei einer Hintergrundlautstärke mit 70 dB verstanden zu werden, ist hörbare Realität: schreiende Lehrkräfte, die Stimme und Gesundheit nachhaltig gefährden. Stimmstörungen, Tinnitus und Kehlkopferkrankungen finden sich bei Lehrerinnen/Lehrern, die unter solchen belastenden Bedingungen arbeiten müssen, besonders häufig.<sup>3</sup>

Die Auswirkungen des Lärms gehen aber weit über das Nichtverstehen hinaus. Sie vermindern die Aufmerksamkeit und verengen dadurch die Breite des Wahrgenommenen. Variabler Lärm kann die ganze Aufmerksamkeit absorbieren. So werden Lernstrategien gewechselt. Die Kinder und Jugendlichen kehren wieder zu ihren Gedankengängen zurück, sie sind den dargebotenen Inhalten nicht mehr zugänglich. Vor allem Kinder und Jugendliche, die ohnehin schon mit Lernproblemen zu kämpfen haben, sind dadurch noch mehr in ihren Lernprozessen beeinträchtigt. Zudem maskiert Lärm das Gehörte und stört die Rückkoppelung über das innere Sprechen (phonologischer Speicher), wodurch die Differenzierung von Sprache nur mehr schwer gelingt. Eine andauernd erhöhte Konzentration führt zu Konzentrationsstörungen, zu eingeschränkter Aufnahmefähigkeit, zu einem Anstieg der Fehlerquoten, zu vegetativen Reaktionen, wie z. B. erhöhtem Muskeltonus, abnehmende Hautdurchblutung und Stoffwechselstörungen.<sup>4</sup>

Ein deutlicher Signal-Rausch-Abstand ist daher von großer Wichtigkeit. Ist der Abstand nicht gegeben, müssen sich die Kinder besonders anstrengen, um Lehrer/innen und Mitschüler/innen zu verstehen. Besonders anfällig für Lernstörungen ist das sprachliche Kurzzeitgedächtnis. Letzteres ist wiederum bedeutsam für das Lernen der Mutter- und Zweitsprache, ein weiteres Handicap für Schüler/innen mit einer anderen Muttersprache als Deutsch.

### 3 Technische Möglichkeiten zur Schalldämmung

Die wirksamste Abhilfe zur Verhinderung von Nachhall und Störschall sind Akustikdecken. Sie kosten ca. 100 € pro Quadratmeter. Mit solchen Decken und entsprechender Gestaltung der Wände lassen sich Nachhallzeiten von weniger als 0,4 s erzielen, was als durchaus optimal bezeichnet werden kann. Auch gut sind Teppichböden, weil sie Schritte und Sesselgeräusche dämpfen, bringen aber lange nicht so viel wie entsprechende Wandverkleidungen und Vorhänge für die Fenster. Eigene Erfahrungen mit der Ausgestaltung von Räumen für hörbehinderte Kinder haben gezeigt, dass in Räumen mit guter Schalldämmung die Kinder viel leichter lernen. Das ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass Hörgeräte in der Regel nicht zwischen Nutzschall und Störschall unterscheiden können und so natürlich auch teilweise den Nachhall von Geräuschen übertragen. Geringe Nachhallzeiten kommen modernen und differenzierten Unterrichtsformen sehr entgegen, weil das unvermeidbare Ansteigen des Lärmpegels reduziert wird.

Eine andere Möglichkeit besteht im Einsatz sogenannter „Lärmampeln“. Das sind Schallpegelmesser mit ampelähnlicher Bauweise. Sie können sichtbar in der Klasse aufgehängt oder aufgestellt werden. Mit dem Einsatz einer Lärmampel wird den Schülerinnen/Schülern sehr bald klar, dass es an ihnen selbst liegt, wenn zu viel Lärm erzeugt wird. Den nachhaltigsten Erfolg zeigt der Einsatz solcher Schallpegelanzeiger dann, wenn mit der Klasse entsprechende Vereinbarungen zur Senkung der Schallpegel getroffen werden.

### 4 Die Auseinandersetzung mit dem Themenfeld „Lärm“ im Unterricht

Lärm ist schon lange kein Randthema mehr. Er belastet das Leben der Menschen in so vielen Belangen, dass darüber auf allen gesellschaftlichen Ebenen die Diskussion eröffnet werden muss, wie Lärm in Zukunft nachhaltig vermieden werden kann. Vom schulischen Unterricht wird in diesem Zusammenhang immer wieder die Vermittlung von Kompetenzen verlangt, die eine nachhaltige Veränderung des menschlichen Verhaltens begünstigen soll. Es werden kognitive Problemlösungsfähigkeiten genauso eingefordert wie Handlungsbereitschaft, Motivationskraft, soziale Intelligenz und Werteorientierung.

Die kognitive Auseinandersetzung mit dem Phänomen „Lärm“ wird sich sachbezogen mit Daten und Fakten auseinandersetzen, wie zum Beispiel mit der Anatomie des Gehörorgans und der Physiologie des Hörens.

Das Lernen über das praktische Ausprobieren und das Anwenden von Regeln und Verfahren erscheint in diesem Zusammenhang mindestens genauso bedeutsam, weil es von vielen Kindern gegenüber den rein kognitiven Zugängen zum Thema bevorzugt wird.

Auch dem sozialen Lernen wird in dem angesprochenen Themenfeld ein hoher Stellenwert eingeräumt, weil der Austausch der Lernenden untereinander, zum Beispiel über das subjektive Empfinden von Lärm, enorme Bedeutung hat. Das Verbinden von Verstand und Gefühl kann in Projekten zu diesem Thema wunderbar verknüpft werden. Nicht zuletzt können in den diversen Unterrichtsprojekten auch viele experimentelle Zugänge geschaffen werden, die den Schülerinnen/Schülern sehr viel Freiheit in der Beschäftigung mit dem Thema einräumen.

## 4.1 Geräusch- und Lärmsammlung

Ziel dieses Projektes ist es, möglichst viele verschiedene Geräusch- und Lärmproben zu sammeln und zu systematisieren, damit den Schülerinnen/Schülern der Unterschied zwischen subjektiver Lärmwahrnehmung und naturwissenschaftlich objektiver Lärmmessung bewusst wird. Aus diesem Bewusstsein heraus soll in der Folge die eigene Verantwortung als Lärmerzeuger einerseits bzw. als Lärmbetroffener andererseits erkannt werden. Im Zuge dieses Projektes sollen den Kindern bzw. den Jugendlichen auch die individuell unterschiedlichen Sichtweisen und Bewertungen von Schallereignissen nahegebracht werden, wodurch wiederum soziale Kompetenzen verstärkt werden können.

Dieses Projekt kann für alle Ebenen des Pflichtschulwesens variiert werden. In der Grundschule wird es sich auf einem eher vorwissenschaftlichen Anspruchsniveau bewegen. Dabei wird es hauptsächlich um das Sammeln und Systematisieren gehen. Auf einer höheren Ebene kann die Lärm- und Geräuschsammlung mit computerbasierten Analysetools (z. B. IBM Sprechspiegel) verknüpft werden, mit denen auch Stimmanalysen möglich sind. Fragen – wie klingt meine Stimme für mich und wie klingt sie für meine Freunde – können zum Ausgangspunkt für Diskussionen über Eigen- bzw. Fremdwahrnehmung herangezogen werden.

## 4.2 Lärmlandkarte

Jene Aufgabe, die den Schülerinnen/Schülern für dieses Projekt gestellt wird, ähnelt einem „Forschungsauftrag“. Die Lärmlandkarte der Schule soll einen möglichst genauen Überblick über die Lärmzonen geben. Dazu gehören innerschulische Lärmquellen und außerhäusliche Lärmverursacher wie z. B. der Verkehrslärm. Auf den unteren Schulstufen wird man das methodische Vorgehen eher vorgeben müssen, während sich die Schüler/innen der höheren Schulstufen das methodische Vorgehen selbst wählen dürfen. Neben der Messung mit Schallpegelmessgeräten könnten auch Befragungen in allen am Schulleben beteiligten Gruppierungen stattfinden. Gefördert wird mit diesem Projekt auch das interdisziplinäre Denken, weil neben den naturwissenschaftlichen auch soziologische, psychologische und architektonische Aspekte für die Erstellung einer Lärmlandkarte berücksichtigt werden müssen.

## 4.3 Unsere Schule braucht einen „Leiseraum“

Im Zuge dieses Projektes sollen die Schüler/innen Möglichkeiten eruieren, wie sie in der Schule einen Raum einrichten könnten, der der individuellen „Lärmhygiene“ dient. Ein solcher könnte verschiedene Funktionen haben, wie z. B. eine Schulbibliothek, einen Rückzugsraum für die Schüler/innen in der Tagesbetreuung usw.

Die Aufgabe ist daher eine konzeptionelle und eine kommunikative. Es muss erarbeitet werden, wie so ein Raum bestmöglich ausgestattet werden sollte, und es muss das Interesse geweckt und der Bedarf kommuniziert werden. Besonders bedeutsam erscheint, dass den Kindern und Jugendlichen im Zuge dieses Projektes bewusst wird, dass Lärm nicht nur eine punktuelle und zeitweise Belastung darstellt, sondern dass schon prophylaktisch auf Lärmreduktion geachtet werden muss.

Wenn es gelungen ist, Eltern, Lehrer/innen, Schulleitung und Schulverwaltung von der Notwendigkeit eines solchen Unternehmens zu überzeugen, dann geht es an die Durchführung. In der gemeinsamen Arbeit liegt wiederum eine Möglichkeit zur Gemeinschaftserfahrung, welcher für die Nachhaltigkeit des Unterrichts eine ganz besondere Bedeutung zukommt.<sup>5</sup>

#### 4.4 Stummer Dialog – Kommunikation ohne Sprachschall

Im Zuge dieses Projektes sollen sich die Schüler/innen mit einer neuen Erfahrungswelt auseinandersetzen. Wie kann es gelingen, sich über ein Thema, z. B. über Lärm, auseinanderzusetzen, ohne dass man dazu die Lautsprache einsetzen kann bzw. darf. Solche Übungen erschließen nicht nur neue Zugänge zu anderen nonverbalen Kommunikationswegen, sondern fördern auch das Einfühlungsvermögen und die Reflexionsfähigkeit. Stummer Dialog ist sowohl als Partner- als auch als Gruppendialog möglich. Als didaktische Empfehlung soll an dieser Stelle die Mindmap-Methode erwähnt werden. Die in dieser Methode forcierte visuelle Darstellung eines Themengebietes hilft, Assoziationen herzustellen, Anregungen für neue Ideen zu finden und diese visuell zu dokumentieren.

## 5 Zusammenfassung

Schulisches Lernen findet meistens in Räumen statt. Von deren akustischer Beschaffenheit und davon, ob sich die Schüler/innen und Lehrer/innen über ihre Verantwortung in Hinblick auf die Lärmsituation in einer Klasse bewusst sind, hängt es ab, ob ein für das Lernen unabdingbares auditives Verstehen möglich ist. Wenn es gelingt, akustisch optimale Bedingungen zu schaffen, dann ist zumindest eine wichtige Bedingung für die Möglichkeit des Verstehens und des Lernens erfüllt.

### Anmerkungen

- 1 Heinz Schirp: Wie ‚lernt‘ unser Gehirn Werte und Orientierungen? Neurodidaktische Zugänge zur Entwicklung wertorientierter Erfahrungen und Kompetenzen, in: Ulrich Herrmann (Hg.): Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen, Weinheim/Basel 2006, S.200f.
- 2 Vgl. [www.euro.who.int/de/what-we-do/health-topics/environment-and-health/noise](http://www.euro.who.int/de/what-we-do/health-topics/environment-and-health/noise) [12. 4. 2012].
- 3 Heimo Revnea: Psst! Kinder mögen's leise, Medizin populär, Wien März 2007.
- 4 Vgl. [www.laermmachtkrank.at](http://www.laermmachtkrank.at).
- 5 Otto Speck: Hirnforschung und Erziehung. Eine pädagogische Auseinandersetzung mit neurobiologischen Erkenntnissen, München 2009, S.166f.

---

*Alfred Brader, Mag. Dr. Prof.,  
Leiter des Departments 1 („Angewandte Kindheits- und  
Jugendwissenschaften“) an der PH NÖ;  
Lehrbeauftragter für Heil- und Sonderpädagogik an der BBA  
St. Pölten*

---



