

Interdisziplinarität Lärmforschung



Prof. Dr. August Schick

Institut zur Erforschung von Mensch-Umwelt-Beziehungen und Graduiertenkolleg „Psychoakustik“, Universität Oldenburg. 1992-96 Schriftleiter der Zeitschrift für Lärmbekämpfung, Mitglied des interdisziplinären Arbeitskreises für Lärmwirkungsfragen beim Umweltbundesamt Berlin, Forschungspreise der Acoustical Society of Japan und der Japan Society for the Promotion of Science, Dr. h.c. der Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik der Baltisch Technischen Staatsuniversität St. Petersburg. Hauptarbeitsgebiete: Psychologische Akustik, Schallwirkung, Schallbewertung, Lärmforschung.

Zusammenfassung

Der Beitrag beschreibt persönliche Erfahrungen des Autors in der Zusammenarbeit mit der Physikalischen Akustik, Hörakustik und Elektroakustik. Er listet einige Themen auf, auf die er als Psychologe immer wieder eingehen mußte, um einer Angewandten Physik den Erkenntniswert einer Psychologie zu erschließen. In paralleler Weise muß sich eine Psychologie der Differenziertheit der Physik öffnen. Anhand zweier Beispiele wird die Fruchtbarkeit interdisziplinärer Arbeit verdeutlicht.

Abstract

Interdisciplinarity in acoustic and noise research

The contribution describes the author's personal experience of the collaboration between Physical Acoustics, Audiology

and Electroacoustics. He lists a number of topics which, as a psychologist, he constantly has to deal with in order to infer the value of psychology to applied physics. Parallel to this psychology must be receptive to the diversification of physics. The benefit of interdisciplinary work is clearly shown with the aid of two examples.

„Das vorliegende Buch sucht die Grenzgebiete von Wissenschaften zu vereinigen, welche, obgleich durch viele natürliche Beziehungen auf einander hingewiesen, bisher doch ziemlich getrennt neben einander gestanden haben, die Grenzgebiete nämlich einerseits der physikalischen und physiologischen Akustik, andererseits der Musikwissenschaft und Ästhetik. Dasselbe wendet sich also an einen Kreis von Lesern, welche einen sehr verschiedenartigen Bildungsgang durchgemacht haben und sehr abweichende Interessen verfolgen; es wird deshalb nicht unnötig sein, wenn der Verfasser gleich von vornherein sich darüber ausspricht, in welchem Sinne er diese Arbeit unternommen und welches Ziel er dadurch zu erreichen gesucht hat. Der naturwissenschaftliche, der philosophische, der künstlerische Gesichtskreis sind in neuerer Zeit mehr, als billig ist, auseinandergerückt worden, und es besteht deshalb in jedem dieser Kreise für die Sprache, die Methoden und die Zwecke des andern eine gewisse Schwierigkeit des Verständnisses, welche auch bei der hier zu verfolgenden Aufgabe hauptsächlich verhindert

in der Akustik und

haben mag, dass sie nicht schon längst eingehender bearbeitet und ihrer Lösung entgegengeführt worden ist.“ (Helmholtz 1896, S. 1).

1 Zur derzeitigen Diskussion des Interdisziplinaritätsbegriffes

1997 behandelte die Zeitschrift „Ethik und Sozialwissenschaften“ das Thema Interdisziplinarität sehr grundsätzlich (Weingart, 1997). Ich möchte diese Diskussion nicht dezidiert aufnehmen; ein Hinweis jedoch erscheint mir bedenkenswert: Beim Problemlösen und wissenschaftlichen Arbeiten geht es nicht um die Anzahl der kooperierenden „Fachvertreter“, sondern um die Menge und Qualität des Wissens, das zusammenkommt. So vereinigte der oben zitierte Hermann von Helmholtz das Wissen mehrerer Fächer in einer einzigen Person; er verfügte über das Wissen, das einige andere zusammen genommen besaßen. Ich werde nachfolgend versuchen, meine Erfahrungen einer annähernd 25-jährigen Zusammenarbeit mit dem Fach Physik zu beschreiben. Da es sich um eine sehr persönliche Beziehungsgeschichte handelt, bin ich nicht sicher, inwieweit andere daraus etwas lernen können. Ich gebe zu, daß erst das Schreiben des vorliegenden Beitrages den Anlaß setzte, meine Erfahrungen bewußter zu erinnern und zu reflektieren. Daß meine Partner sich in der Bewertung ihrer und meiner Erfahrungen durchaus unterscheiden, halte ich für wahrscheinlich.

Unter welchen Bedingungen fördert und behindert interdisziplinäres Arbeiten Problemlösungen? Woran kann man die Fruchtbarkeit einer Zusammenarbeit bewerten? Führt sie zu elaborierteren Untersuchungsdesigns, entwickelteren Theorien und brauchbareren Anwendungen? Kann man Studierenden und Neueinsteigern Empfehlungen geben? Das sind lauter Fragen, auf die ich jedoch nur einige persönliche Teilantworten geben möchte.

2 Zur Geschichte

Als 1974 die Universität Oldenburg ihren Lehrbetrieb aufnahm, hatte sie sich die *Projektidee* von Dewey als leitendes Prinzip für Lehre und Forschung auf die Fahnen geschrieben: Veranstaltungen sollten *problem- und praxisbezogen* sowie *interdisziplinär* orientiert sein. Um die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu fördern, wurde in der Organisationsebene alles Mögliche unternommen, um den Sprung über traditionelle Fachgrenzen zu befördern. Unsere erste Semesterplanung begann mit einer Art von öffentlichem Markt, bei dem die einzelnen ihre Projekte vorstellten und um Mitveranstalter warben. An einem solchen Markttag warb eine Physiker-Gruppe um Volker Mellert aus dem Göttinger Dritten Physikalischen Institut mit dem Thema „Lärm“ und suchte noch einen Psychologen. Die Göttinger überzeugten als kompetente Akustiker und Hörforscher, die ihr akustisches

Veranstaltungen sollten problem- und praxisbezogen sowie interdisziplinär orientiert sein.

Die Gegenstandserkenntnis einer Physik jedoch lebt gerade davon, daß sie die Gegenstände von Bedeutungen im psychologischen Sinn befreit.

Wissen in den Umweltschutz einbringen wollten. So wurden wir Partner bis zum heutigen Tag. Mein Schallwirkungsbuch (1979) stellte eine erste Bilanz dieser Zusammenarbeit mit der

Physik dar; es war weniger für Psychologie-Studenten geschrieben, sondern sollte vielmehr den Physik-Studierenden einige Denkweisen und Gegenstandsauffassungen der Psychologie verständlich machen.

Zehn Jahre später schrieb ich dann die „Schallbewertung“ (1990), dieses Mal weniger für Physiker als für Psychologen, die erfahren sollten, wie sehr ihr Wissen aus den unterschiedlichsten Bereichen der Psychologie benötigt wird.

3 Welche Schwierigkeiten hatten Physiker mit der Psychologie?

Das erste Lärm-Seminar besuchten mehrheitlich Physiker. Mein vordringliches Anliegen bestand darin, ihnen die *Bedeutung* von Wahrnehmungen bzw. den *Erscheinungscharakter* der Dinge verständlich zu machen. Dabei ließ ich mich von der Einleitung Pratts zur Köhler'schen Gestaltpsychologie leiten, der meinte: „Phänomenale Gegebenheiten sind in jeder Wissenschaft Ausgangspunkte für das zu errichtende begriffliche Gebäude, in das sie passen müssen. ... Die moderne Physik zum Beispiel ist weit von der phänomenalen Welt abgerückt, die ihr Ausgangspunkt war, auf die sie aber immer wieder zurückkommen können muß. Die phänomenale Welt ist die eine Welt, in der wir leben: Häuser, Tische, Stühle, Autos, Felsen, Berge, Flüsse, Seen usw.; aber die Welt der Physik ist eine ganz an-

dere, sie hat sich schon seit Galilei und Newton in stetiger Entwicklung von der Anschauung entfernt; bis sie vielleicht eines Tages hauptsächlich in mathematischen Formeln bestehen wird“ (Pratt 1971, S. 9).

Für uns Psychologen bekommt der Begriff der *Bedeutung* eine zentrale Rolle. Die Gegenstandserkenntnis einer Physik jedoch lebt gerade davon, daß sie die Gegenstände von Bedeutungen im psychologischen Sinn befreit. Die Berücksichtigung subjektiver Faktoren ist in den Naturwissenschaften zwar seit den Untersuchungen zur Unsicherheit des Auges, den Sinneswahrnehmungen in der Psychophysik, der persönlichen Gleichung und der Beobachtungsfehler geläufig. Aber Physiker sehen in der Bedeutung höchstens eine heuristische Funktion.

Ich habe die Erfahrung gemacht, daß wir weiterkamen, wenn wir einer Physik dieses Selbstverständnis lassen. Deshalb untersucht der Physiker den „Schall“, während wir Psychologen bereits von „Lärm“ sprechen. Wenn wir die beiden Gegenstände in ihrer Selbständigkeit anerkennen, schaffen wir den gemeinsamen Problemraum. Die an diesem Punkte oftmals bemühte Heisenbergsche Unschärferelevation erweist sich im Gespräch mit der Angewandten Physik nach meiner Erfahrung als ungeeignetes Mittel, den Physiker gleichsam zur Psychologie zu bekehren, aus ihm einen Halbpsychologen zu machen. An den Heisenbergschen Sätzen kann man aber sehr wohl aufzeigen, wie Gegenstandserkenntnis mit dem Beobachter verknüpft ist. Als Psychologe muß man dann aber auch darauf gefaßt sein, daß der Physiker im Einzelfall genau erfahren möchte, wie nun diese subjektiven Bedingungen konkret zu formulieren seien.

Die Physik tut sich immer wieder schwer, die *Eigenständigkeit einer Psychologie* im Hinblick auf die Biologie und Medizin zu begreifen; insofern ist sie ständig versucht, die Psychologie durch eine Physiologie zu ersetzen. An diesem Punkte gilt es immer wieder verständlich zu machen, welche Bedeutung Phänomene sowie deren sorgfältige Beschreibung und Abgrenzung von anderen Phänomenen haben. Die Auseinandersetzungen gingen auch soweit, daß wir die Bedeutsamkeit von Phänomenen auch für die Physiologie eröffnen mußten: Wie soll man etwa den Schmerz physiologisch untersuchen, solange man ihn nicht phänomenal definiert hat?

In unseren Diskussionen erlebe ich diese zentrale Problematik an der Untersuchung der Empfindungs- oder Wahrnehmungsgrößen, wie beispielsweise der „Rauhigkeit“, „Lautheit“ oder „Tonhaltigkeit“ von Geräuschen. Physiker verlassen sich hierbei auf die Definitionsmacht der Worte und sind sich weniger deren Eingebundensein in einen größeren Sinnzusammenhang und Handlungskontext bewußt. So werden durch unterschiedliche Versuchsanordnungen auch unterschiedliche Phänomene unter identischem Wortgebrauch untersucht. Die Aufgabe einer Psychologie lautet hier, dies bewußt zu machen. Beispiel: In Untersuchungen von Geräuschen beschreiben einige Psychoakustiker deren Tonhaltigkeit als jenen Fall, bei dem ein Geräusch aus einem anderen Geräusch deutlich herausgehört wird, beispielsweise ein helles Pfeifen aus einem brummenden Hintergrundgeräusch. Andere Psychoakustiker jedoch bezeichnen einen klaren Ton, wie den Freiton des Telefons, als idealen Fall von Tonhaltigkeit im Sinne von Tonförmigkeit.

So kann eine Psychoakustik unterschiedliche Algorithmen für psychoakustische Kenngrößen gleichen Namens erfinden; auf längere Zeit kann dies zur Beliebigkeit und Konfusion der Definitionen führen, so daß sie auch keinen *Allgemeinheitsanspruch* mehr verdienen und für die Weiterentwicklung der Psychoakustik wertlos werden. Diese Bedenken gelten übrigens ebenso für eine Psychophysiologie. Auf der anderen Seite stellen Physiker dann die Gegenfrage, ob es sich bei diesem Reichtum von Phänomenen immer nur um einmalige und einzigartige Erscheinungen handle. Die interdisziplinäre Suche nach *allgemeinen Strukturen* des Systems Hören scheint mir die Antwort darauf. Allgemeine Gesetze realisieren sich immer unter individuellen und besonderen Bedingungen.

Solange die psychische Wirklichkeit von Physikern als eine Art von *Epiphänomen* verstanden wird und dieser Standpunkt derzeit auch von Psychologen vertreten wird, darf man nicht über eine ausgesprochene Nachlässigkeit in der Beobachtung, Beschreibung und Analyse von Phänomenen erstaunt sein. Dabei geht es um die *Abgrenzung von Phänomenen und deren allgemeiner Ordnung und Systematik*. Hier sehe ich eine wichtige Aufgabe für eine Psychologie.

Ich betrachte es als eine entscheidende Aufgabe, von Anfang an ein möglichst klares Bild vom Gegenstands- und Methodenverständnis der Psychologie zu vermitteln. Es geht in der interdisziplinären Arbeit nicht um die Auflösung von Fachgrenzen, sondern um die Schaffung von Verbindungswegen. Eine Psychologie, welche sich der Gefälligkeit oder Har-

Es geht in der interdisziplinären Arbeit nicht um die Auflösung von Fachgrenzen, sondern um die Schaffung von Verbindungswegen.

■ Schwerpunktthema

monie wegen in eine pure Physik auflöst, erweist einer kooperierenden Physik keinen Dienst. Die Gefahr der Selbstaufgabe einer Psychologie erlebe ich jedoch weniger in der Zusammenarbeit mit Physikern als in medizinischen Teams; hier lauert die Gefahr in ausgeprägter Weise, weil dort die hierarchische Organisationsstruktur oft auch auf die Wissensbewertung übertragen wird.

Um das Verständnis des eigenen Fachs zu aktualisieren – das Wissen ändert sich in allen Sparten – erscheint mir der kontinuierliche Kontakt mit der Fachpsychologie bedeutsam: das wissenschaftliche Selbstverständnis eines Faches in seinen verschiedenen Facetten stellt ja nicht einfach ein Zufallsprodukt dar. Wenn ich also interdisziplinär Psychoakustik betreibe, dann werde ich immer auch mein gesamtes psychologisches Methoden- und Theorienwissen einbringen. In der Rückschau sehe ich hier, daß mich die Akustik – sicherlich auch die hiesige Aufbauarbeit – so absorbiert hat, daß ich eigentlich nur noch akustische Fachtagungen und Kongresse besucht habe; dies finde ich nicht empfehlenswert! Die Erörterungen kreisten immer wieder um den Zweifel, ob überhaupt Phänomene, *Subjektives zum*

Wir mußten uns damit abfinden, daß die Psychologische Akustik ...in deutscher Sprache vor allem in der Physik und Elektroakustik gepflegt wurde.

Gegenstand ernsthafter Wissenschaft werden können. Ich versuche bis heute, diese Problematik argumentativ pro und contra historisch aufzuarbeiten; dafür erscheint mir die Psychoakustik besonders geeignet, zumal diese für die heutige Meßtechnik bei der Schallbewertung immer noch als vorbildlich gilt. Bei der Frage nach der wissenschaftlichen Gültigkeit subjektiver Ur-

teile erwies sich stets deren *Relativität und Unbestimmtheit* als problematisch und äußerst verwirrend. Unseren Physikstudierenden war zwar in der Regel das Stevens'sche psychophysische Verfahren bekannt, aber nicht der weitere Hintergrund einer Auseinandersetzung mit der gestaltpsychologisch ausgerichteten Figur-Hintergrund-Idee und Bezugssystemproblematik.

In engem Zusammenhang mit den bereits erwähnten Verständnisbarrieren erwies sich die *Sprache als ein Kernproblem* bei der Beschreibung dessen, was die Physiker als „sensorische Empfindungsgrößen“ benannten. Das Erscheinen des fundamentalen Lehrwerkes von Zwicker und Feldtkeller (1967) bestärkte die Wissenschaftsszene der Psychoakustik durch das Stevens'sche Verdikt über den Gebrauch der Sprache beim Experimentieren noch vollends. Andererseits sehen die Physiker bei ihren Experimenten, bei denen Versuchspersonen mitwirken, die Unumgänglichkeit von Sprache. Wir haben solche Fragen häufig in Seminaren über Experimentieren, Skalieren und Versuchsdesign ausführlich behandelt. Ein Gutachter dieses Beitrages macht mich darauf aufmerksam, daß in anderen interdisziplinären Arbeitsgruppen die Meßtheorie und Meßmethodik, Versuchsdesign, multivariate Auswertestrategien und modellierende situative Faktoren bei psychophysischen Funktionen vor allem von der Psychologie eingebracht werden; diese Erfahrung kann ich für uns bestätigen. Die Psychologen verfügen hier über eine breitere Ausbildung und erweisen sich als gute Berater der Physiker.

Bei unserer gemeinsamen Forschungsarbeit mußten wir uns von Anfang an damit abfinden, daß die Psychologische Akustik

oder Psychoakustik in der angelsächsischen, französischen und japanischen Wissenschaft als fundamentaler Teil der Psychologie betrieben wird, während sie nach dem Zweiten Weltkrieg bis in die Siebziger Jahre in deutscher Sprache vor allem in der Physik und Elektroakustik gepflegt wurde. Während in den Siebziger Jahren innerhalb der deutschsprachigen Psychologie das Ringen um *ökologische Validität* zum zentralen Anliegen wurde, orientierte sich die Physik und Elektroakustik weiterhin am *klassischen Laborexperiment*, bei dem die Akustikexperten sich jahrelang gegenseitig als Versuchspersonen dienten. Die Stevens'sche Psychophysik¹ lieferte die maßgeblichen Methoden und Theorien. So konnten durch die Trennung der Fächer beide Standpunkte unbehelligt nebeneinander existieren. Dies wirkte sich bis in die Literaturdienste hinein aus; wenn der Elektroakustiker Hugo Fastl eine Arbeit zur Lautstärke veröffentlicht, so wird sie vom Informationszentrum Sozialwissenschaften nicht dokumentiert; eine Untersuchung von Jürgen Hellbrück zum gleichen Thema findet jedoch selbstverständlich Aufnahme. Für uns hieß dies: Wir mußten immer darauf gefaßt sein, in fremden Gebieten Einschlägiges zu entdecken. Heute nehmen uns die großen Literaturdienste diese Arbeit weithin ab. In der Forschungsförderung kam es zu paradoxen Situationen: Forschungsprojekte mit streng laborexperimentellem Design wurden von psychologischen Gutachtern abgelehnt, während sie von Physikern und Elektroakustikern als absolut förderungswürdig beurteilt wurden.

¹ Stevens (1906-1973) beschäftigte sich mit den funktionalen Beziehungen zwischen Reiz und Empfindungen. Während Fechner diese Beziehung als logarithmisch ansah, formulierte Stevens diese Beziehung in Form des Potenzgesetzes (power law). Bei Stevens arbeiteten auch viele Nicht-Psychologen auf der Grundlage des Potenzgesetzes.

4 Welche Schwierigkeiten hatten Psychologen mit der Physik?

Wenn man Arbeiten zur Schallwirkungsforschung aus der Psychologie las, so konnte der Eindruck entstehen, als ob die *physikalische Messung* durch sog. Schallpegelmesser eine reine Routineangelegenheit sei. Dieser Eindruck erwies sich bei unserer Zusammenarbeit sehr bald als Irrtum. Ich erinnere mich hier an Erörterungen, in denen uns die Physiker zeigten, welche Probleme ein Meßmikrofon bringen kann, weil es in einem Schallfeld sich selbst zum Hindernis wird. Wir Psychologen erkannten, daß der „Gegenstand“ der Physik wesentlich differenzierter als vermutet zu analysieren war. Die vielen Normen sind Ausdruck dieser Differenziertheit. Bis zum heutigen Tag übernehmen deshalb immer die Physiker alle physikalischen Messungen und Versuchsaufbauten. Dafür können wir für die Güte der Messungen unserer Partner aus der Physik bürgen. Andere Kollegen haben schon vorgeschlagen, das Vordiplom in Physik zur Pflicht zu machen. Ein damit eng zusammenhängendes Problem, welches unsere gemeinsamen Erörterungen beständig begleitete – unsere Physiker werden dies oftmals gar nicht so wahrgenommen haben – drehte sich um die Problematik der *persönlichkeitsspezifischen Differenzierung* von Hör- und Wirkungsbefunden. Diese Differenzierung scheint dem Physiker relativ fremd, vor allem auch im Hinblick darauf, wenn sie gar noch zum Gegenstand wissenschaftlicher Theorienbildung erklärt wird. Anderer-

Schwerpunktthema

seits mußten wir in nahezu allen Untersuchungen die individuellen Unterschiede der Befunde zur Kenntnis nehmen. In der Audiologie vollends werden sie zur Selbstverständlichkeit und sogar zur Grundlage der Differentialdiagnostik. Seltsamerweise neigen Physiker dann dazu, solche Unterschiede pauschal in Form unterschiedlicher „Empfindlichkeit“ zu erklären.

Aber auch wir Psychologen geraten rascher als gedacht in die Versuchung einer voreiligen Interpretation; wir hatten uns als Psychologen angewöhnt, vom „*physikalisch gleichen* Schall“ zu sprechen. Diese allgemeine Annahme erwies sich gewiß für eine bestimmte Zeit als äußerst fruchtbar – vor allem für jene Psychologie, welche über Unterschiede zwischen Personen nachdenkt. Wenn man jedoch beispielsweise bedenkt, wie viele physikalisch beschreibbare Bedingungen einen Schalldruck in seiner Wirkung von der Schallquelle bis zum Trommelfell noch zu beeinflussen vermögen, so wurde es ein Pro-

blem, überhaupt Aussagen über die Gleichheit in der physikalischen Ebene zu machen. Gewiß, wir können gleichen Schalldruck erzeugen; aber dies ist ja nur der Beginn eines physikalisch beschreibbaren Wirkungsprozesses. Zwischen Schallquelle und Trommelfell ereignet sich auch physikalisch Unterschiedliches. Die Wirkung des Schalls wird auf dem Hintergrund der physikalischen Gesamtsituation erst erklärbar (z. B. Abstrahlungsverhältnisse, raumakustische Bedingungen).

Dies bedeutete für uns: wenn wir als Psychologen Aussagen über die Wirkung identischer Schallintensität machen wollen, genügt es nicht, einfach Intensitäten an der Quelle zu kontrollieren; vielmehr müssen alle Bedingungen einer Schallausbreitung- bzw. Schallwirkungskette in die Interpretation aufgenommen werden. Damit wären wir in der Lage, für die unterschiedliche Wirkung des Schalles auch ein differenzierteres physikalisches Modell heranzuziehen. Somit würde sich uns auch die Möglichkeit eröffnen, eine

Reihe von Unterschieden im Erleben und Verhalten bei der Beschallung als Funktion physikalisch unterschiedlicher Situationen zu begreifen.

Wenn man die physikalischen Bedingungen nicht sorgfältig kontrolliert, so wird man eine Lautstärkeminderung eher auf der Personenseite suchen und wird als Psychologe vielleicht sogar Persönlichkeitstheorien zur Unterschiedserklärung heranziehen. Hat man die physikalischen Bedingungen jedoch systematisch erfaßt, so kann man sie nun auch als Erklärung für die Lautstärkeminderung einführen. Diese Beispiele sollen nur zeigen, daß es auch in der Akustik darauf ankommt, möglichst differenzierte Bedingungsanalysen zu treiben. Physikalische Bedingungen in unserer Umwelt bedürfen einer differenzierteren Betrachtung, als sie Psychologen im allgemeinen anstellen. Um einer falschen Meinungsbildung über „die“ Wahrnehmungspsychologen vorzubeugen, muß ich hinzufügen, daß es sich hier um teilweise sehr persönliche Erfahrungen und Lernschritte handelt, die man besser durch das systematische Studium der physikalischen Grundlagen schon während des Studiums tun sollte. Unsere Graduierten holten dies meist durch den Besuch des Physikalischen Blockpraktikums nach. Insofern würde ich vielen Wahrnehmungspsychologen, die in der Regel über sehr viel physikalisches Wissen verfügen, falsche Unterstellungen machen.

Physiker und Ingenieure sind gewohnt zu modellieren und die Modelle schnell zu formalisieren. Ein Gutachter berichtet hier von Erfahrungen, wonach die Akustiker die Psychologen gezwungen haben, „den Begriff der Meßvorschrift auch auf psychologische Datenerhebungen anzuwen-

den, d.h. es beispielsweise mit der Fragenformulierung, der Fragenplatzierung und dem Antwortformat in einer Felduntersuchung mit Interviews sehr ernst zu nehmen. Dies diente nicht nur dazu, die eigene Arbeitsweise von Akustikern anerkennen zu lassen, sondern auch dazu, dieselben Ansprüche an akustische Felddaten erheben zu können, deren Zuverlässigkeit scheinbar an sich gegeben ist.“ Sie stellen sich oftmals konkreten Aufgaben, formulieren dabei Ziele, die sie gerne erreichen wollen, z.B. die Konstruktion eines Hörgerätes oder eines Schallbewertungsverfahrens für Fluglärm.

Insofern zwingen sie uns Psychologen auch zur eindeutigen, möglichst mathematischen Formulierung von Aussagen. Interdisziplinäre Gruppen leben von der Triftigkeit ihrer *Problemformulierungen*, von Visionen und Zielen. Technische Konstruktionen erscheinen mir als sinnvolle Mittel, um das Arbeiten und Denken zusammenzuführen und die Beteiligten für lange Zeit so zu begeistern, daß sie alle Schwierigkeiten meistern.

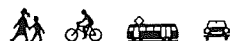
In der Physik sind viele Begriffe und Verfahren durch *Normen* festgelegt, so beispielsweise Lautstärke, Lautheit, Verhältnislautheit, Kategoriallautheit, wahrgenommene zeitvariante Lautheit, wahrgenommene äquivalente Dauerlautheit, psychophysische Methoden zur Schwellenbestimmung und zur Bestimmung gleicher Lautstärke. Da die Lehrbücher solche Normen nur selten zitieren, gerät man am Anfang gelegentlich in Verwirrung, weil Physiker lieber als Psychologen mit genormten Begriffen operieren. Dies hat heute den Vorteil, daß dafür meist offizielle Übersetzungen und Definitionen in allen verbreiteten Sprachen existieren.

DAS AUTO MOBIL ...

zu halten, liegt uns nicht besonders am Herzen. Jedenfalls wenn es darum gehen soll, noch mehr Straßen für noch mehr Autos zu bauen. Denn beweglich bleiben sollen nicht in erster Linie die Autos, sondern die Menschen. Und da sehen wir bessere, gesündere und umweltfreundlichere Möglichkeiten der Fortbewegung - z.B. zu Fuß, per Rad oder im Öffentlichen Verkehr. Auf Straßen und Plätzen, die wieder öffentliche Orte menschlicher Bewegung und Begegnung sind.

Dafür setzen wir Zeichen:

VERKEHRS ZEICHEN



Forum für engagierte Verkehrsteilnehmer
und Verkehrsexperten

ISSN 0179-535X; Einzelheft 9,90 DM
Jahresabo (4 Hefte) 38,50 DM
(ermäßigt: 30 DM; Ausland: 40,50 DM)
Probeheft: 6 DM in Briefmarken

VZ Dr. Kalwitzki, Mühlenkamp 111,
D-45468 Mülheim, Fax 0208-388 1588
Internet: <http://home.t-online.de/home/das.verkehrsbuero/homepage.htm>

Schwerpunktthema 5 Beispiel einer fruchtbaren interdisziplinären Arbeit

Als Beispiel einer gelungenen Zusammenarbeit betrachte ich die *Oldenburger Arbeiten über die sog. Isophon-Kurven*: Bei psychoakustischen Messungen erwies sich die Frequenzabhängigkeit der Lautstärke als fundamentales Problem, welches in den Zwanziger Jahren durch *Normalkurven gleicher Lautstärkepegel*, die Isophon-Kurven, erstmals gelöst wurde. Gegen deren Richtigkeit bzw. Genauigkeit wurden trotz einer Neuformulierung durch

Robinson und Dadson (1956) immer wieder Zweifel erhoben, so daß die internationale Gemeinschaft der Psychoakustiker 1985 eine Neuformulierung beschloß. Die neue Aufgabe der Physik ging dahin, annähernd ebene Schallfelder, d.h. Schallfelder, in denen die Schallstärke ortsunabhängig ist, im tiefen Frequenzbereich² zu erzeugen. Bei den Untersuchungen erwiesen sich sehr schnell verschiedene psychologische Bedingungen als maßgeblich für die Unterschiedlichkeit der Ergebnisse trotz identischer physikalischer Bedingungen in einzelnen Akustiklaboratorien. In ihrer Dissertation konnte Brigitta Gabriel (1996) die physikalischen

und psychologischen Bedingungen ausmachen, welche für die Unterschiedlichkeit der Isophonkurven verantwortlich sind. Durch das Zusammenwirken der physikalischen Meßtechnik mit dem psychologischen Wissen über Urteilstvorgänge kann eine neue Norm entschieden werden.

Ein zweites Beispiel einer fruchtbaren Zusammenarbeit stammt aus der Zusammenarbeit mit Bauakustikern aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften: In Deutschland wird seit vielen Jahren nach der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ gebaut; da diese Norm jedoch weder dem Stand der Technik noch den Wohnansprüchen der Bürger entsprach, bildete sich im Umweltbundesamt Berlin eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe. Diese setzte sich die Aufgabe, einem erhöhten Schallschutz Rechnung zu tragen. Sie formulierte drei Schallschutz-Qualitätsstufen auf subjektiv-psychologischer Basis. Die Arbeiten von Antje Flade (beispielsweise 1987) zum Wohnen erwiesen sich damals als sehr hilfreich. Auf diese Weise differenzierten wir die wichtigsten Störgeräusche in einer Wohnung, wie die Tabelle 1 zeigt: Um für den Architekten und Bauherren ein solches Schema technisch umsetzbar zu machen, ermittelten die Bauakustiker alle physikalischen Kennwerte für die einzelnen Wohnungs- und Bautypen. Auf diese Weise entstand ein psychophysisches Regelwerk, welches auch ein Laie soweit verstehen kann: er kann jetzt seinem Architekten beispielsweise erklären, er wolle eine Wohnung bauen, in der *Sprache mit normaler Sprechweise nicht mehr durch die Wände hörbar sei*. Der Ar-

chitekt kann der Norm die bauakustischen Werte entnehmen, die ihm die Erfüllung dieses Wunsches garantieren. Im Rahmen unserer Recherchen ließ sich sogar zeigen, daß ein erhöhter Schallschutz beim Wohnen nicht mehr als ca. 3 % Aufschlag auf den Baupreis ausmacht. Verständlicherweise wird die Norm von manchen unterschiedlichen Interessengruppen bekämpft, von anderen aber hochgeschätzt.

6 Was erschwert bzw. erleichtert die Zusammenarbeit?

Die Zusammenarbeit wird vor allem durch *psychologische Bedingungen* erschwert: Es fällt immer schwer, sich anderen gegenüber als uninformatiert zu offenbaren. Im interdisziplinären Gespräch gerät man nach meiner Erfahrung häufig in diese Situation, weil man sich über selbstverständliches Grundwissen informieren will. Von dieser Schwierigkeit sind alle Altersstufen, Anfänger und Fortgeschrittene, in gleicher Weise betroffen. Mir erscheint sehr hilfreich, eine psychokritische Einstellung zu kultivieren, d.h. auch die Frage nach dem Selbstverständlichsten geradezu zu provozieren. Auch sehr produktive und erfolgreiche Gruppen erliegen durchaus der Versuchung einer intellektuellen Arroganz, welche nur noch die gruppeninterne Sichtweise als allein gültig betrachtet.

Die *Regelmäßigkeit von Treffen* (Arbeits-treffen, Sommerschulen, Symposien,

Die Zusammenarbeit wird vor allem durch psychologische Bedingungen erschwert.

Spalte	1	2	3	4
Zelle	Art der Geräuschemission	Wahrnehmung der Immission aus der Nachbarwohnung, abendlicher Grundgeräuschpegel von 20 dB(A) und üblich große Aufenthaltsräume vorausgesetzt		
1		SSt I	SSt II	SSt III
2	laute Sprache	verstehbar	im allgemeinen verstehbar	im allgemeinen nicht verstehbar
3	Sprache mit angehobener Sprechweise	im allgemeinen verstehbar	im allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar
4	Sprache mit normaler Sprechweise	im allgemeinen nicht verstehbar	nicht verstehbar	nicht hörbar
5	Gehgeräusche	im allgemeinen störend	im allgemeinen nicht mehr störend	nicht störend
6	Geräusche aus haustechnischen Anlagen	unzumutbare Belästigungen werden im allgemeinen vermieden	gelegentlich störend	nicht oder nur selten störend
7	Hausmusik, laut eingestellte Rundfunk- und Fernsehgeräte, Parties	deutlich hörbar		im allgemeinen hörbar

Tabelle 1: Wahrnehmung üblicher Geräusche aus Nachbarwohnungen und Zuordnung zu drei Schallschutzstufen (SSt)

² In einem ebenen Schallfeld fällt eine Welle in einer Richtung ein und pflanzt sich auch in dieser Richtung fort. Ebene Schallfelder stellen nur im tieffrequenten Bereich ein Problem dar; deren Herstellung hängt von der Größe des reflexionsfreien Raumes ab.

■ Schwerpunktthema

Exkursionen und soziale Ereignisse) erscheint mir eine sehr förderliche Bedingung einer Zusammenarbeit. Die Treffen müssen selbstverständlichen Charakter annehmen. Die Anwendung organisationspsychologischen Wissens in der interdisziplinären Zusammenarbeit ist geradezu angesagt; der Psychologe wird dieses Wissen sogar bewußt einbringen und allen vermitteln. Eine Erschwernis bei der Zusammenarbeit ergibt sich immer wieder aus den organisatorischen Strukturen von Universitäten, beispielsweise bei Promotionen und Diplomarbeiten: Sowohl das Fach Psychologie, als auch die Physik erschweren offiziell die Betreuung von Arbeiten durch „fach- und fakultätsfremde“ Betreuer; um dieses Verbot zu umgehen, müssen dann Umweglösungen gesucht werden. Interdisziplinäre Gruppen tun deshalb meiner Ansicht nach gut daran, fächerübergreifende Prüfungsordnungen zu erwirken. Insofern finde ich die Einführung der *Humanbiologie* als Promotionszugang für Psychologen innerhalb der Medizin einen Fortschritt. Insgesamt erlebe ich die kontinuierliche Zusammenarbeit der Psychologie mit unterschiedlichen Fächern als sehr fruchtbar. Im Laufe der Zusammenarbeit wird jedoch das Bedürfnis immer ausgeprägter, in der eigenen Arbeitsgruppe einen fachfremden Repräsentanten zu haben, den man jederzeit konsultieren kann. Viele Forschergruppen sind heute so zusammengesetzt.

Die Universitäten sind derzeit wieder einmal dabei, durch neue Organisationsstrukturen gleichsam „von oben“ Interdisziplinarität in neuen Fakultätsgliederungen zu erzwingen. Nach meiner Erfahrung schafft weder die räumliche noch eine gemeinsame Fakultätszugehörigkeit

eine gute Zusammenarbeit. Die Entscheidung dafür fällt vielmehr in den Köpfen der Forschenden, selten durch Zufall. Oftmals erleichtert sogar die Distanz in unterschiedlichen Fakultäten die Zusammenarbeit, weil man sich nicht an den Alltagsproblemen einer Universität gegenseitig aufzureiben braucht. Aus meiner Erfahrung muß die Universität geradezu darüber nachdenken, wie sie den Arbeitsgruppen jenen Freiraum gewährt, um an der Zusammenarbeit Freude zu finden, ohne sich selbst aufzugeben.

Kontaktadresse

Prof. Dr. August Schick
Fachbereich 5 - Psychologie
Standort A7, Ammerländer Heerstr.
Postfach 2503, 26111 Oldenburg

Literatur

- Flade, A. (1987). *Wohnen psychologisch betrachtet*. Bern: Huber.
Gabriel, B. (1996). *Equal-loudness level contours: procedures, factors and models*. Aachen: Shaker.
Helmholtz, H.v. (1896). *Die Lehre von den Tonempfindungen als psychologische Grundlage für die Theorie der Musik*. Braunschweig, Vieweg, 5. Ausgabe.
Pratt, C.C. (1971). Wolfgang Köhler, 1887-1967. In Köhler, W., *Die Aufgabe der Gestaltpsychologie* (S. 1-21). Berlin: de Gruyter.
Robinson, D.W. & Dadson, R.S. (1956). A redetermination to the equal loudness relations for pure tones. *Journal of Applied Physics*, 7, 166-181.
Schick, A. (1979). *Schallwirkung aus psychologischer Sicht*. Stuttgart: Klett-Cotta.
Schick, A. (1990). *Schallbewertung. Grundlagen der Lärmforschung*. Berlin u.a.: Springer.
VDI 4100. (1994). *Schallschutz von Wohnungen. Kriterien für Planung und Beurteilung*. Düsseldorf: VDI.
Weingart, P. (1997). Interdisziplinarität – der paradoxe Diskurs. *Ethik und Sozialwissenschaften*, 8, 521-597.
Zwicker, E. & Feldtkeller, R. (1967). *Das Ohr als Nachrichtenempfänger*. Stuttgart: Hirzel.

■ Service

Kommission „Umweltbildung“ in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft

Die Kommission will einen organisatorischen Rahmen bieten, aus dem heraus die Dringlichkeit und das Anliegen der Umweltbildung in allen Sektoren des Bildungssystems und in der Bildungspolitik vertreten werden kann. Sie will ein Forum des Austausches sein, das der Forschung zur Umweltbildung dient und eine gemeinsame systematische Weiterentwicklung von Konzepten zur Umweltbildung, inklusive ihrer Umsetzung, Verbreitung und Etablierung in den Bildungseinrichtungen ermöglicht. Folgende Themen wurden 1995 als dringliche Aspekte der Kommissionsarbeit festgelegt:

- Funktion der Umweltbildung bei der Etablierung von Umweltbewußtsein bzw. Rückbezüge der Umweltbildung auf die Umweltbewußtseinsforschung;
 - Sondierung von zentralen künftigen Themen und Konzeptionen der Umweltbildung; insbesondere: die Relevanz der Diskussion um die „nachhaltige bzw. zukunftsfähige Entwicklung der Gesellschaft“; die Relevanz der Lebensstilforschung für die Umweltbildung;
 - Begriffsklärungen und Rückbezüge der Umweltbildung auf die Idee der Allgemeinbildung;
 - Anthropologie, Ethik und Umweltbildung;
 - Strategien zur Evaluation von Modellversuchen in der Umweltbildung; insbesondere: Entwicklungsforschung zur Umweltbildung;
 - Etablierung von Umweltthemen in der Lehre und Forschung der Hochschulen;
 - (Adressantenspezifische) Vermittlungsmechanismen und -schwierigkeiten in der Umweltbildung
 - Etablierung eines Forschungsverbundes;
- Die Liste ist als unabgeschlossen anzusehen.

Die Kommission hat seit ihrer Gründung eine Reihe von Tagungen organisiert und durchgeführt, u.a. zur Umweltbildungsforschung, zu Umweltbildung und Hochschule, Multimedia, Medien – Generation, zu Umweltbildung und Konstruktivismus. Die Kommission hat außerdem ein „Umweltbildungsforschungsprogramm“ verabschiedet.

Im Verlag Leske + Budrich gibt es eine Publikationsreihe „Ökologie und Erziehungswissenschaft“, in der die Kommissionsmitglieder ihre Arbeiten und Tagungsergebnisse veröffentlichen können. Folgende Bände sind bereits erschienen: Gerhard de Haan/Udo Kuckartz (Hrsg.) (1997): *Umweltbildung und Umweltbewußtsein. Forschungsperspektiven im Kontext nachhaltiger Entwicklung*. (Bd. 1) Katrin Schaar (1997): *Selbstbestimmtes Lernen in der Umweltbildung. Ethnographische Beobachtungen*. (Bd. 2) Dietmar Bolscho/Gerd Michelsen (Hrsg.) (1999): *Methoden der Umweltbildungsforschung*. (Bd. 3 – im Erscheinen) Jürgen Lehmann (1999): *Befunde empirischer Forschung zu Umweltbildung und Umweltbewußtsein*. (Bd. 4) Susanne Bögeholz (1999): *Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln*. (Bd. 5 – im Erscheinen) Derzeit hat die Kommission ca. 60 Mitglieder.

Ansprechpartner und Vorsitzender:

Prof. Dr. Gerhard de Haan, Freie Universität Berlin, Tel.: 030/838-3054
E-Mail: arbumwbd@zedat.fu-berlin.de,
Homepage: <http://www.fu-berlin.de/Umwelt>