

Was ist eine wissenschaftliche „Schule“ der Akustik?

Der Versuch einer Antwort

Peter Költzsch

In der wissenschaftlichen Literatur werden mehrfach Lehr- und Forschungsinstitute als akustische Schulen bezeichnet, so benennt Max Planck 1907 die KUNDTsche Schule (Physik), Lothar Cremer 1950 die Dresdner Schule von BARKHAUSEN, Walter Reichardt 1969 die Schule ERWIN MEYER (Berlin/Göttingen) und 1970 die CREMERsche Schule, Hugo Fastl 2006 die Münchener Schule der Psychoakustik (ZWICKER u. a.), um nur einige aufzuführen. Solche wissenschaftlichen Schulen gibt es schon seit der griechischen Antike; Beispiele aus der Wissenschaftsgeschichte werden genannt.

Dann wird der Frage nach den Merkmalen solcher Wissenschaftsschulen an Universitäten und Hochschulen nachgegangen. Sind für das Zustandekommen die Verbindung zwischen persönlicher Ausstrahlung und attraktiver Lehre maßgebend, die dadurch bedingte starke Wirkung auf Studierende, „junge Talente anzuziehen, deren Geist veredelt und aktiviert wird“? (Einstein an Sommerfeld 1922). Sind charismatische „Gründergestalten“, originäre Forschungsprojekte (auch interdisziplinär mit mehreren Gründervätern und -müttern), ein Spezialgebiet oder besondere Formen der Interaktion (z. B. Seminare „am Kamin“, „bonzenfreie“ Kolloquien, Diskussionsformat für das Stellen „dummer“ Fragen) maßgebend? Welche Bedeutung hat der Aspekt einer „generationenübergreifenden Kommunikationsgemeinschaft mit besonderer epistemischer und sozialer Kohärenz“? [1]. Welche Bedeutung hat das Kriterium: Aus „Schülern“ werden wiederum „Lehrer“? Einige der eingangs genannten Lehr- und Forschungsinstitutionen werden hinsichtlich der Merkmale für akustische Schulen dargestellt.

In der Literatur wird auch auf mögliche negative Begleiterscheinungen bei Schulen hingewiesen, charakterisiert durch Begriffe wie Kritikimmunität, Wahrnehmungs- und Urteilskonvergenz, Abfassung „unabhängiger“ Gutachten, Zitationskartelle u. a. m.

What is a scientific „school“ of acoustics? – the attempt of an answer

In scientific literature, educational and research institutes in the field of acoustics are repeatedly referred to as “schools of acoustics”. To cite only a few, Max Planck speaks of KUNDT’s school (physics) in 1907, Lothar Cremer of the Dresden school of BARKHAUSEN in 1950, Walter Reichardt of the school of ERWIN MEYER (Berlin / Göttingen) in 1969 and of CREMER’s School in 1970, just like Hugo Fastl of the Munich School of Psychoacoustics (ZWICKER et al.) in 2006.

Such scientific schools have been around since ancient Greek times and examples from the history of science are mentioned in this publication.

Subsequently, the question of the characteristics of such science schools at universities will be explored. What is important for the emergence of such schools? Is the connection between personal charisma of a professor and attractive teaching and, in this way, the strong effect on students significant? As Einstein says, „to attract young talents whose spirit to ennoble and to activate?“ [Einstein to Sommerfeld 1922]. Are considerable charismatic founders and original research projects (also interdisciplinary with several founding fathers and mothers), a special research field or simply special forms of interaction, e.g. seminars „by the fireplace“, colloquia without authorities, a place for stupid questions? What is the significance of the aspect of an „intergenerational communication community with special epistemic and social coherence“? What significance does the criterion have: „students“ becoming „teachers“? Some of the educational and research institutions mentioned above are presented with regard to the characteristics of acoustic schools.

The literature also refers to possible negative side effects in such schools, which are characterized by terms such as immunity against criticism, perception and judgment convergence, writing of „independent“ evaluation reports, citation clique, and so on.

„Was ich an Ihnen besonders bewundere“, schrieb Albert Einstein an Arnold Sommerfeld, „das ist, dass Sie eine so große Zahl junger Talente wie aus dem Boden gestampft haben. Das ist etwas ganz Einzigartiges. Sie müssen eine Gabe haben, die Geister Ihrer Hörer zu veredeln und zu aktivieren.“

Albert Einstein, zitiert nach M. Eckert „Arnold Sommerfeld“ [2]

„Dass Sie unser Lehrer in vielen Stunden waren, ging vorüber; dass wir uns Ihre Schüler nennen dürfen, bleibt.“

Dietrich Bonhoeffer im letzten kirchenhistorischen Seminar von Adolf Harnack, zitiert nach [3, S. 68]

Einführung

In jüngerer Zeit der Wissenschaftsgeschichte ist die Erscheinung zu beobachten, dass an den Universitäten und Hochschulen sogenannte wissenschaftliche „Schulen“, auch auf dem Fachgebiet der Akustik, zu finden sind. Dafür kommt der Zeitraum seit Ende des 19. Jahrhunderts, und dann – entsprechend der stürmischen Entwicklung der Technik – stärker ausgeprägt im 20. Jahrhundert in Betracht. Im Folgenden wird zunächst gefragt, was unter einer solchen wissenschaftlichen Schule zu verstehen ist, durch welche Merkmale sie charakterisiert werden kann, welche großartigen Beispiele es dafür bereits in der Geschichte der Wissenschaften bzw. der Universitäten gegeben hat. Es folgen dann einige Beispiele für akustische Institute, teilweise eingebunden in die Physik, bei denen einige der formulierten Merkmale für solche wissenschaftlichen Schulen zutreffen. Die Beispiele werden eingeleitet mit der „Schule der Experimentalphysik“ von August Kundt, der auf dem Gebiet der Akustik vor allem ein großartiger Lehrer war, aber dessen Name durch seine experimentellen Forschungen zum „Kundtschen Rohr“ und zu den „Kundtschen Staubfiguren“ noch heute in Fachkreisen der Akustik sehr geläufig ist.

Und dann wird eine wissenschaftliche Schule aus den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts vor dem Vergessen bewahrt, die durch die Folgen des 2. Weltkriegs mit einem gewaltsamen Schlusspunkt endete, nämlich das Fachgebiet der Akustik, eingebettet in die Physik, an der Universität und an der Technischen Hochschule in Breslau. Hier wirkten Otto Lummer, Erich Waetzmann, Erwin Meyer, Kurt Schuster, Clemens Schaefer, Ludwig Bergmann u. a. Die letztgenannten jüngeren Wissenschaftler haben das Fachgebiet Akustik/Physik nach Ende des 2. Weltkrieges an unterschiedlichen

Orten in der deutschen Wissenschaftslandschaft wieder aufgebaut, z. B. Erwin Meyer in Göttingen und Kurt Schuster in Jena. Weitere Beispiele für schulenaffine akustische Institute sind an der TH/TU Dresden mit den fachlichen Gründervätern Heinrich Barkhausen und Walter Reichardt zu finden, an der TU Berlin mit Lothar Cremer, und dann die „Münchener Schule der Psychoakustik“ mit dem Gründungsvater Eberhard Zwicker. Es gibt natürlich noch weitere und weitaus jüngere Beispiele für Institute, auf die einige der (w. u.) genannten Schulenmerkmale zutreffen, so z. B. bedeutende Lehr- und Forschungsinstitute zur Akustik in Stuttgart, Darmstadt, Aachen, Bochum, Oldenburg u. a.. Damit sei auch eine Anregung zu weiteren Diskussionen zu dieser Problematik in der deutschen Akustik-Landschaft gegeben.

Wissenschaftliche Schulen – ihre Charakterisierung und ihre Merkmale

Eine Literaturrecherche soll die Frage beantworten, was man eigentlich unter wissenschaftlichen Schulen an Universitäten versteht.

- *„Akademische Schulen im Sinne von Lehr- und Lerngemeinschaften gruppieren sich um eine dominante Gründerpersönlichkeit und tradieren ein von ihr geprägtes Forschungsparadigma über mehrere Generationen hinweg.“* [4, S. 1]. Eine andere Variante besteht darin, dass mehrere „Gründungsväter/-mütter“, also Wissenschaftler/innen etwa gleichen Alters und mit gleichartiger Grundorientierung, auf einem gemeinsamen Forschungsfeld, meist interdisziplinär, zusammenarbeiten.
- Wissenschaftliche Schulen sind eine Organisationsform von Prozessen der Erkenntnisgewinnung und des Wissenstransfers an Universitäten, mit einer besonderen Sogwirkung für den wissenschaftlichen Nachwuchs.
- *„Das „Denkkollektiv“ der wissenschaftlichen Schule konditioniert den Nachwuchs durch Einübung in einen kollektiv geteilten „Denkstil“; es entscheidet durch Reputation und Einfluss über Karrierewege von Forschern und sichert mit dem eigenen Fortbestand auch die Aufrechterhaltung der Gesamtveranstaltung Wissenschaft.“* (nach Ludwik Fleck (1896–1961), polnischer Immunologe und Erkenntnistheoretiker, siehe [1, S. 12])
- *„Eine solche Schule stellt eine generationenübergreifende Kommunikationsgemeinschaft mit besonderer epistemischer und sozialer Kohärenz dar.“* [1, S. 15]
- *„Schulen sind auch ein wichtiger Bestandteil bei der Rekonstruktion der Wissenschaftsgeschichte insgesamt.“* [5, S. 20]

Wissenschaftliche Schulen gibt es schon seit der

griechischen Antike, und bis hin in die Neuzeit, zum Beispiel (siehe dazu auch Heft 1, 2 und 8 der DEGA-Schriftenreihe zur Geschichte der Akustik): die Akademie von Platon, die Schule des Pythagoras, Euklid als Begründer der „mathematischen Schule von Alexandria“. Für die Neuzeit sei beispielsweise Wilhelm Wundt mit der Schule der „experimentellen Psychologie“ in Leipzig (Ende des 19./Beginn des 20. Jahrhunderts) genannt. Sie wird beschrieben mit: *„Man kam nach Leipzig zu Wundt und traf eine Gruppe junger, engagierter und kreativer Enthusiasten aus aller Welt, deren Kontakte die Leipziger Zeit oft überdauerten. Gemeinsam entwickelten oder verbesserten sie Apparaturen und Versuchsabläufe der experimentellen Psychologie.“* „Einer seiner Schüler gab in seinen Lebenserinnerungen ein eindrucksvolles Bild der Begeisterung, mit der im Labor alle gleichermaßen beteiligt waren, Wundt selbst mittendrin, auch als Versuchsperson. Wundt schuf in den Anfangsjahren des Instituts eine kreative Aufbruchsstimmung, seine anregenden Vorlesungen mit Demonstrationen vermittelten den Studenten die neue Psychologie.“

<http://psychologie.biphaps.uni-leipzig.de/hist.html>

Zahlreiche wissenschaftliche Schulen gab es auch auf dem Gebiet der Geistes- und Sozialwissen-

schaften sowie der Kunst (an Kunsthochschulen und Kunstakademien) im 19. und 20. Jahrhundert, meist benannt nach dem jeweiligen Universitätsstandort, z. B.

- die „Frankfurter Schule“ am Institut für Sozialforschung der Goethe-Universität Frankfurt/a.M. („Dialektik der Aufklärung“, Vertreter u. a.: Horkheimer, Adorno, Marcuse, Fromm), *„wichtigste Strömung kulturkritischen, gesellschaftstheoretischen und philosophischen Denkens in Deutschland“* [6, S. 7]
- die „Konstanzer Schule“ der Literaturwissenschaft (Literatur und Kunstwerke im Zusammenhang mit ihrer Rezeption, Vertreter u. a. Jauß, Iser, Fuhrmann, Preisendanz)
- die „Leipziger Schule“ für moderne Malerei, in den 1970er bis 1980er Jahren (Heisig, Tübke, Mattheuer u. a.), als eine Schulbildung auf künstlerischem Gebiet.

Wissenschaftliche Schulen sind an gewisse Voraussetzungen gebunden, die, einschließlich ihrer Charakteristika, im Folgenden zusammengestellt sind:

- Es bedarf einer charismatischen „Gründergestalt“, die sich durch besondere intellektuelle und organisatorische Leistungen auszeichnet.“ Ein

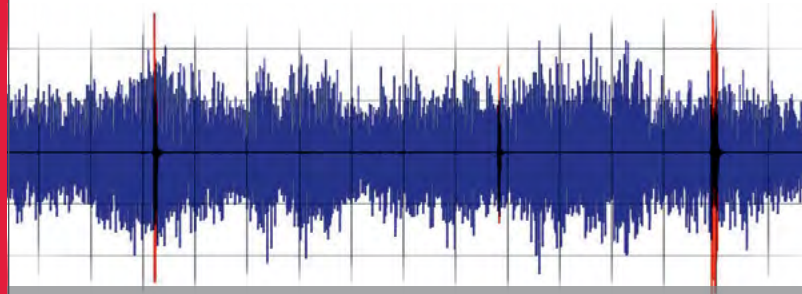
[soni.eK]

AUDIO VIDEO MEDIENTECHNIK
Planung | Beratung | Sachverständigenbüro

soniek.com



HEAD-Genuit-Stiftung
Gemeinsam gegen Schmerz



VERBESSERUNG DER LEBENSQUALITÄT: EIN ZIEL – ZWEI WEGE

Verminderung der Lärmbelästigung durch zeitgemäße technische Verfahren: Paradigmenwechsel in der Entwicklung

Entwicklung und Förderung neuer Ansätze im Bereich der Schmerztherapie: Perspektivenwechsel bei der Therapie

Die HEAD-Genuit-Stiftung fördert:

- Personen, Projekte, Einrichtungen aus Wissenschaft und Forschung,
 - die sich für eine verbesserte akustische Umwelt einsetzen
 - die sich für eine patienten- und gesundheitsorientierte Schmerztherapie einsetzen
- Entwicklung technischer Verfahren, die die Lärmbelästigung eindämmen
- Weiterentwicklung des psychoakustischen Ansatzes
- Entwicklung therapeutischer Einstellungs- und Verhaltensweisen
- Individualisierte Therapie, orientiert an Person und Situation

- Merkmal ist die ausgeprägte „*Reputation für den ‚Schulengründer‘ und seine ‚Schüler‘*“. [1, S. 15, 17]
- Dabei sind die „*hervorgehobene Position des Universitätsprofessors und seine Stellung als Ordinarius*“ förderlich. [5, S. 23]. Das Charisma des Gründers sollte sich auf das Charisma der Institution als „Wissenschaftliche Schule“ übertragen.
 - Wissenschaftliche Schulen haben meist originäre Forschungsprojekte, „*gebunden an spezifische Entwicklungsstadien von Disziplinen, eng gekoppelt an die formative Phase einer Disziplin*.“ [5, S. 23] Schulen können zur „*Etablierung eines Spezialgebietes oder sogar einer neuen Wissenschaftsdisziplin führen*.“ [1, S. 17]
 - Schulen können sich auf den Gegenstandsbereich der Forschung (in den Naturwissenschaften z. B. neue Phänomene), aber auch auf theoretische oder experimentelle Methoden der Problemlösung beziehen (z. B. elektromechanische Analogien).
 - Charakteristisch für Schulen ist auch, dass die aktuellen Gebiete der Fachdisziplin, die „*Forschungsfront*“, in die Lehrveranstaltungen und Kolloquien einbezogen werden.
 - Ein Merkmal ist u. U. auch die Integration von Wissenschaftlern benachbarter bzw. entfernterer Fachgebiete in einen neuen Forschungszusammenhang; die gemeinsame Organisation von Seminaren, Tagungen, Konferenzen, gemeinsame Publikationen; gemeinsame Anstrengungen um Visibilität innerhalb der „*scientific community*“ [1, S. 17].
 - Schulen entwickeln neue Formate der Wissensweitergabe mit attraktiven Formen der Interaktion, z. B. Seminare „am Kamin“, „im Bierkeller“ oder bei Wochenendausflügen.
 - Schulen sind gekennzeichnet durch Weitergabe originärer Aspekte an die nachfolgende Generation von Wissenschaftlern; aus „Schülern“ werden wiederum „Lehrer“, mit denen sich die Theorie bzw. die Methode der Schule fortpflanzt; ein „Schneeballsystem“ der positiven Art. Die Altersstruktur in der Schule ist inhomogen, auf jeden Fall generationenübergreifend.
 - „*Schulen verknüpfen kognitive und soziale Elemente von Wissenschaft*.“ [5]
 - Ursachen für das „Ende“ einer wissenschaftlichen Schule können sein: die „*persönliche Wirkungskdauer des ‚Schulengründers‘ ist zeitlich und räumlich begrenzt; seine wissenschaftliche Vitalität kann abnehmen oder aber auf andere Bahnen gelenkt werden. (...) Zugleich können vormalige ‚Schüler‘ mit der Modifikation übernom-*

mener Forschungsprogramme und der Weitergabe veränderter Konzepte und Methoden ihrerseits zu ‚Lehrern‘ und so zu Kristallisationskernen neuer Gemeinschaften werden.“ [1, S. 18]. Äußere Bedingungen (politisch, wirtschaftlich) können das weitere Wirken oder sogar die Existenz einer wissenschaftlichen Schule einschränken bzw. unmöglich machen. Beispiele: Sommerfelds Schule der theoretischen Physik in Nazi-deutschland, die Breslauer Schule der Physik/Akustik durch den zweiten Weltkrieg.

In dieser Abhandlung wird jeweils nur der Wirkungszeitraum der Gründergestalt beschrieben.

In der Literatur zu den „wissenschaftlichen Schulen“ wird auch die Frage gestellt, ob diese Schulen – mit den genannten charakteristischen Merkmalen – heute noch sinnvoll und existent sind. Gibt es noch solche lokalen Wissenskulturen? Die Antwort ist: kaum, „*wegen der rasenden kommunikativen und infrastrukturellen Veränderungen, mit denen sich der Wissenschaftsbetrieb konfrontiert sieht, durch das globale „networking“ und das interdisziplinäre Arbeiten. (...)*“ [5, S. 2]. Trotzdem verbleiben aber die anzustrebenden positiven Merkmale der Schulen für die Förderung des Wissenschaftsbetriebes, vor allem die o. g. bedeutungsvolle Verknüpfung kognitiver und sozialer Elemente.

Es wird aber auch auf negative Begleiterscheinungen im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Schulen hingewiesen. Denn es besteht „*die Gefahr, dass Schulen allzu homogene Identitäten entwickeln, um sich gegen unmittelbare Kritik zu immunisieren.*“ [4, S. 1]. Für außenstehende Wissenschaftler kann die wissenschaftliche Schule den Anschein „*als ‚Klüngelsystem‘ und als ‚Kartell‘*“ erwecken. Die Verhältnisse innerhalb der Schule können „*von reflektierter Wahrnehmungs- und Urteilskonvergenz bis zu unkritischer Anerkennung (...) reichen.*“ [1, S. 9] „*Nicht ganz zu Unrecht wird häufig den Schulen eine elitäre Aura unterstellt.*“ [4, S. 2]. Und schließlich werden hin und wieder diesen wissenschaftlichen Schulen negative Aspekte bei der Abfassung von „unabhängigen“ Gutachten, bei Berufungsverfahren und damit bei der Besetzung von Professuren sowie in der Form von „Zitationskartellen“ angelastet.

Das Musterbeispiel einer wissenschaftlichen Schule in den Naturwissenschaften: die Sommerfeld-Schule in München

Im Folgenden wird als Paradebeispiel die „Schule der theoretischen Physik“ beschrieben, die von Arnold Sommerfeld nach seiner Berufung an die Ludwig-Maximilians-Universität in München

(1906) begründet worden ist und bis in die 1940er Jahre bestand. Zahlreiche der vorgenannten allgemeinen Charakteristika einer wissenschaftlichen Schule lassen sich in der Sommerfeldschen Schule der theoretischen Physik wiederfinden. In Kurzform:

- Behandlung der aktuell modernen Forschungsprobleme in der Lehre.
- Beteiligung der Schüler an den Forschungen, Publikationen aus dem Forschungsprozess heraus, auch unausgereifte Ergebnisse werden für die Diskussion dargestellt.
- Ein breites Diskussionsforum der Wissenschaftler, das „Sommerfeld-Kolloquium“.
- Wissenschaftliche Begeisterung des Lehrers mit Vorbildwirkung.
- Sogwirkung für junge Studenten und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland, Weitergabe der Erfahrungen dieser Schule weltweit.
- Förderung der Schüler in ihrer jeweiligen Eigenart; Aufgaben für die Schüler, an denen sie wachsen können.
- Hervorragendes Verhältnis zwischen dem Lehrer und den Schülern; jeden Widerspruch gegen die Autorität zulassen.
- Schüler der „Pflanzstätte“ werden auf „Ableger“ an anderen Universitäten berufen.
- Hervorragende Lehrbücher für Generationen von Wissenschaftlern.

Einige konkrete Aspekte der Sommerfeld-Schule

Im Sommerfeldkolloquium, das seit 1908/09 existierte, wurden die modernsten physikalischen Probleme zwischen älteren und jüngeren Wissenschaftlern diskutiert. P. Debye (späterer Nobelpreisträger für Chemie): *„Wir wollten ein Seminar, aber ein Seminar, bei dem keine Professoren dabei waren, damit wir ohne Hemmungen so dumm sein konnten wie wir wollten.“* Man wollte ein „bonzenfreies“ Kolloquium [2, S. 217].

Sommerfeld hat seine Schüler unmittelbar an den Forschungen und Veröffentlichungen beteiligt. Seine Bücher *„entstanden nicht in einem Akt einsamen Schreibens, sondern er spiegelte den Forschungsbetrieb der Schule wieder.“* Die Schüler *„konnten ihre Arbeiten in dem einen oder anderen Teilkapitel seiner Bücher wiederfinden oder sich in dem Bewusstsein sonnen, zu einigen Passagen wichtige Anstöße geliefert zu haben.“* [2, S. 392]

Albert Einstein sah in den Leistungen der Sommerfeld-Schüler *„aber zuerst Sommerfelds charismatische Lehrerpersönlichkeit. (...) Sie müssen eine Gabe haben, die Geister Ihrer Hörer zu veredeln und zu aktivieren.“* [2, S. 328]

Werner Heisenberg bekannte 1933: *„Daß ich mich*

ganz der theoretischen Physik zuwandte, verdanke ich der wissenschaftlichen Begeisterung meines Lehrers Sommerfeld, der alle seine Schüler in der schönsten Weise sofort zur wissenschaftlichen Mitarbeit erzog.“

[7] *„Als Heisenberg Sommerfeld zum 60. Geburtstag gratulierte, verband er seine Glückwünsche mit der Hoffnung, Sommerfeld möge in München noch lange ein Erziehungsheim für physikalische Babys wie für Pauli und mich seinerzeit unterhalten.“* [2, S. 381]

Und Friedrich Hund (1896–1997, deutscher Physiker) schrieb: *„Sommerfeld verstand es, junge Begabungen zu erkennen und ihnen Aufgaben zu stellen, an denen sie wachsen konnten.“* [8].

Gab es auch im Fachgebiet Akustik wissenschaftliche Schulen?

Woran sollte beurteilt werden, ob eine Bezeichnung als wissenschaftliche Schule gerechtfertigt ist? Die Antwort kann aus den o. g. Merkmalen abgeleitet werden, in Kurzform:

- Eine charismatische Gründergestalt – Arbeiten an der Forschungsfront mit Einbeziehen in die Lehre – attraktive Formen der Interaktion – Charakter der „wissenschaftlichen Familie“ mit Verknüpfung kognitiver und sozialer Elemente.

Von besonderer Bedeutung ist einerseits die Beurteilung von Außenstehenden, anhand der Leistungen der Institution und des Erscheinungsbildes in der scientific community, und andererseits die Beurteilung durch die „Schüler“ selbst: Verstehen sie sich als Teil einer solchen Schule, werden aus „Schülern“ wiederum „Lehrer“, wird der „Geist der Schule“ an nachfolgende Generationen weitergereicht?

An Beispielen im Fachgebiet Akustik werden die Fakten von Institutionen zusammengestellt, die nach Auffassung des Autors deutliche Merkmale einer wissenschaftlichen Schule erkennen lassen. Die Bewertung dieser Fakten im Vergleich mit den vorgenannten Kriterien im Hinblick auf eine Einstufung als „wissenschaftliche Schule“ ist deshalb naheliegend, wird aber letztlich dem Leser überlassen.

August Kundts Schule der Experimentalphysik

„Die Bedeutung von Kundt als Leiter einer fruchtbaren Schule der Experimentalphysik lag allein in seiner Persönlichkeit. Kundt war eine Künstlernatur. Er betrieb auch die Physik als ein Künstler in seiner eigenen Forschung und in der Erziehung seiner Schüler. (...) Der begeisterte Schüler musste ihm folgen. Denn in der Welt dieses Laboratoriums gab es keinen anderen Weg.“ Auszug aus der „Antrittsrede von Friedrich Paschen

(1865–1947)“, in der Preußischen Akademie der Wissenschaften am 2. Juli 1925. [9, Band II, S. 261]



August Kundt (1839–1894)

August Kundt, seine Biographie und Bibliographie, seine Beiträge zur Akustik in Lehre und Forschung, Informationen zu seinen Schülern und Kollegen, alles das ist ausführlich im Heft 9 der DEGA-Schriftenreihe zur Geschichte der Akustik (S. 9 – 45) dargestellt worden. Es wird deshalb hier nur auf den Aspekt der wissenschaftlichen Schule eingegangen.

Aussagen zur Kundtschen Schule der Experimentalphysik

Aus einem Nachruf – mit Gedanken zur Schule von Kundt:

„Am meisten aber wissen diejenigen Physiker den Verlust Kundts zu beklagen, die als seine Schüler im engeren Sinne von ihm zu selbständiger Forschung angeleitet wurden. In der Höhezeit seines Schaffens (...) hatte er eine größere Anzahl junger Physiker um sich versammelt, die nicht nur durch seinen wissenschaftlichen Ruf und seine Begabung als Lehrer angezogen waren, sondern auch durch die hervorragend praktische Einrichtung des großartigen, nach seinen Angaben erbauten Physikalischen Instituts. Mit Recht hat der Vertreter der Straßburger Universität (...) hervorgehoben, daß er noch nie ein schöneres Verhältnis zwischen einem akademischen Lehrer und seinen Schülern kennen gelernt habe, als es Kundt mit denjenigen jungen Physikern verband, die mit ihm zusammen für die Wissenschaft arbeiteten. (...)“

Die Themata wurden von Kundt naturgemäß häufig so gestellt, daß sie in engstem Zusammenhange mit seinen eigenen Untersuchungen standen. In den Bänden der Annalen [der Physik] sind zahlreiche, aus dem Physikalischen Institut der Universität Straßburg datierte Abhandlungen zu finden, deren oft wichtige Ergebnisse zum nicht geringen Teil der Förderung zu verdanken sind, die der Meister den Arbeiten seiner Schüler ange-

deihen ließ; dabei war er aber stets bedacht, ihre Individualität sich frei entfalten zu lassen. In öfteren, von Kundt geleiteten gemeinsamen Besprechungen war Gelegenheit geboten, die Arbeiten der anderen in den verschiedenen Stadien bis ins Einzelne kennen zu lernen. Hierdurch war in glücklicher Weise vermieden, daß sich der angehende Physiker zu sehr spezialisierte. Ein physikalisches Kolloquium, in dem unter reger Anteilnahme von Kundt über die neuesten Erscheinungen der physikalischen Literatur referiert wurde, hatte den Zweck, die jungen Physiker über den Fortschritt der Wissenschaft zu orientieren, ihre Kritik über fremde Arbeiten zu vertiefen und die Kunst des Vortragens zu üben.“ [10]

„Die gar nicht so häufige Kombination von persönlicher Ausstrahlung, attraktiver Lehre und origineller Forschung übte eine starke Anziehungskraft auf die Studenten aus. So verstand es Kundt auch, eine größere Zahl von Doktoranden in sein Forschungsprogramm einzubinden und eine ‚Schule‘ zu begründen.“ [11, S. 582]

Auszug aus der „Antrittsrede von Heinrich Rubens (1865 – 1922)“, gehalten in der Preußischen Akademie der Wissenschaften am 2. Juli 1908: „Daß ich mich von Anfang an dem experimentellen Gebiete unserer Wissenschaft zugewandt habe, ist auch darauf zurückzuführen (...), daß mich ein gütiges Geschick nach Straßburg führte in das unter der Leitung von August Kundt stehende physikalischen Laboratorium. Wohl hat Deutschland im 19. Jahrhundert Physiker hervorgebracht, deren Verdienste auf wissenschaftlichem Gebiet noch über diejenigen von August Kundt hinausgehen. Aber unter diesen Männern ist keiner, welcher die Eigenschaften des Forschers und Lehrers in so wunderbarer Vereinigung wie er besessen und es in gleichem Maße verstanden hat, bei seinen Schülern die Flamme wissenschaftlicher Begeisterung zu entfachen. Es war mir vergönnt, mich der Schar begeisterter Schüler zuzugesellen, welche ihn in Straßburg umgaben, und ihm später nach Berlin zu folgen, wo ich meinem verehrten Lehrer als Schüler und später als Gehilfe bis zu seinem Tode nahe sein durfte.“ [9, S. 230/231]

„Nimmt man seine große Elastizität in der Aufnahme neuer Anschauungen (...) und schließlich noch sein jugendlich frisches Wesen, wodurch sich das Verhältnis zu seinen Schülern zu einem wahrhaft freundschaftlichen gestaltete, so versteht man, daß er wie kein anderer berufen und befähigt war, sein Laboratorium zu einer Pflanzstätte modernster Wissenschaft zu machen.“ [12]

Die Breslauer Schule der Physik/Akustik

Otto Lummer – das Institut als Familie

Erich Waetzmann – Psychoakustik und Technische Akustik

„Lummers oberster Grundsatz war, daß das Institut eine große Familie mit Zusammengehörigkeitsgefühl und gemeinsamem Verantwortungsbewußtsein sein

sollte, so daß jeder in dieser Atmosphäre sich wohl fühlen könne.“

„Clemens Schaefer zum 100. Geburtstag von O. Lummer 1960 [13]

„Seine besondere Art zu argumentieren, Versuche einzuleiten, Schlüsse zu ziehen, bringt dem, der am Breslauer Physikalischen Kolloquium teilgenommen hat, Waetzmans höchst persönlichen Anteil daran wieder in greifbare Erinnerung: sein gründliches Vorgehen, Unklarheiten in scheinbar schon verstandenen Zusammenhängen aufzudecken, anschauliche Vorgänge seiner Akustik heranzuholen zur Belebung so mancher allzu mathematischen Theoreme, und sein großes pädagogisches Geschick. (...) Solche Charaktere wirken mit sanfter, aber zwingender Gewalt tief erzieherisch auf ihre gesamte Umgebung; und dieser stille Einfluß ist oftmals fast noch bedeutender, als ihre große wissenschaftliche Leistung.“

Paul Hahn, Breslau 1940, über E. Waetzmann [14, S.88/89]



Otto Lummer
(1860–1925)



Erich Waetzmann
(1882–1938)

Otto Lummer und Erich Waetzmann, ihre Biographien, ihre Beiträge zur Akustik in Lehre und Forschung, Informationen zu ihren Schülern und Kollegen, alles das ist ausführlich im Heft 9 der DEGA-Schriftenreihe zur Geschichte der Akustik (S. 61 – 248) dargestellt worden. Es wird deshalb auch hier nur auf den Aspekt der wissenschaftlichen Schule eingegangen.

Aussagen zu Lummers und Waetzmans Tätigkeit in Breslau – Merkmale einer wissenschaftlichen Schule

■ Zu Otto Lummer:

„Er nannte sie seine Kinder und war ihnen Meister und Vater zugleich. Lummer sagte: ‚Und wenn nur einer unter euch wäre, der berufen ist, die Physik durch Erkenntnis zu bereichern, für den einen allein schon müßte ich so ausführlich und modern sein, als ich es nur kann!‘“ „Wo gab es einen Hochschullehrer, der seinen Schülern den Vortrag so lebendig und interessant zu gestalten vermochte, daß man mittwochs und

sonnabends mit doppelter Freude ins Kolleg ging? Seine Vorlesung war wie ein werdendes Gemälde. Er las niemals wie viele Dozenten den Stoff Jahr um Jahr aus dem gleichen Buche, sondern benutzte nur einen Zettel mit Stichworten, um in der ihm und seinen Schülern meist zu kurzen Zeit die Fülle des Stoffes zu bändigen.“ Dr. Leonhard Lengfeld, siehe [15].

„Lummer war einer der nicht allzu zahlreichen noch lebenden Schüler des Altmeisters der Physik und Physiologie Hermann von Helmholtz. Er selbst wußte sich keinen stolzeren Titel beizulegen als diese Schülerschaft. (...) In Berlin trat er in den Bannkreis jenes Riesengeistes ein und wurde unwiderstehlich mit fortgerissen. (...) Lummer war kein gewöhnlicher Wissenschaftler, er war eine Künstlernatur durch und durch, seine Wissenschaft war ihm Kunst, wie er oft sagte. (...) Ja, Otto Lummer war jedem seiner Schüler ein Vater und treuer Freund. Weit über die Pflicht eines Institutsvorstandes hinaus griff er oft mit helfender Hand ein, um ehrliches Streben ans Ziel zu führen. Innige menschliche Bande verknüpften ihn mit seinen Schülern und Mitarbeitern bei der ernstesten Arbeit wie beim frohen Fest.“

Nobelpreisträger Erwin Schrödinger [16]

„Lummer regte im reichsten Maße wissenschaftliche Arbeiten in seinem Institut an; hier verschenkte er freigiebig und mit vollen Händen seine Ideen, Probleme und Erfahrungen, so daß eine große Zahl ausgezeichneten Arbeiten dem Breslauer physikalischen Institut einen wohlbegründeten Ruf verschafft hat. (...) Seine Vorlesung. ‚Vorlesung‘? Sie war nichts weniger als eine ‚Lesung‘, nichts weniger als ‚akademisch‘, (...) sie war die Offenbarung eines Geistes, in dem der göttliche Funke glühte. Und das war es, was die Hörer – geistige Reife vorausgesetzt – immer wieder, trotz mancher Entgleisungen, trotz mancher Unrichtigkeiten im einzelnen, auf die es ihm gar nicht ankam, in seinen Bann schlug: das Gefühl, einer Persönlichkeit von ungewöhnlichem Reichtum gegenüberzustehen. Die Erkenntnis, daß Lummer im tiefsten Wesen ein Künstler, ein feinnerviger, sensitiver, empfindlicher, explosiver Künstler war, gibt erst den richtigen Standpunkt, um seine Handlungs- und Denkungsweise zu beurteilen, die allzuoft derjenigen des ‚Bürgers‘ diametral entgegengesetzt war. (...) Seine Assistenten und Schüler können sagen: Für das Fortkommen eines jeden von ihnen hat er sich bemüht, hat er sich eingesetzt, und zwar mit allen Kräften, als ob es sich um ihn selbst handelte. Am besten tritt wohl die innere Gutheit seines Wesens aus der Tatsache hervor, daß man sich bei ihm über ihn selbst beschweren konnte, daß er von uns als Richter angerufen wurde, wo er der Beklagte war. In solchen Fällen war er immer großzügig und großherzig, nicht der Chef gegenüber dem Assistenten, sondern der ältere erfahrene Mensch gegenüber dem jüngeren. (...)“

Prof. Dr. Clemens Schaefer [13]

■ Zu Erich Waetzmann:

Zu Waetzmanns Tätigkeit als Hochschullehrer schreibt Erwin Meyer:

„Seine Vorlesungen und Vorträge waren von einer seltenen Klarheit in der Anlage und im Ausdruck. Es widerstrebt ihm aufs äußerste, über etwas vorzutragen, was er nicht bis in die kleinsten Einzelheiten hinein verstanden hatte. Ebenso gut wie seine Vorträge waren seine Experimente, die für jede Vorlesung aufs sorgfältigste bis in alle Feinheiten vorbereitet sein mussten. Die Versuche klappten stets mit einer fast einfach erscheinenden Selbstverständlichkeit (...)“ [18]

„Von 1906 – 1925 leitete Otto Lummer als Direktor das Breslauer Physikalische Institut der Universität; Erich Waetzmann war die ganze Zeit sein Weggenosse. (...) Lummer brachte als Schüler und ehemaliger Assistent von Helmholtz für Fragen aus der Physiologie der Sinnesorgane reges Interesse und umfassende Kenntnisse mit, er wurde für Waetzmann zum einsichtigen Anreger in diesem Gebiete. Dies alles trug dazu bei, die beiden Männer zu einer überaus herzlichen Freundschaft zu führen, die auf das ganze Institut zurückstrahlte und ihm eine Eigenart verlieh, die keiner seiner Angehörigen je wird vergessen können. (...) Waetzmanns Kolleg war – in Wort und Versuch – bis ins letzte überlegt und befreit von allem Helldunkel gelahrten Beiwerks [mhd. gelärt, siehe Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache]. (...) Seinen Doktoranden und Assistenten war Waetzmann herzlich zugetan und unermüdlich bereit, sie zu fördern. Er half ihnen, in Wissenschaft und Leben vorwärts zu kommen und hielt darauf, daß sie möglichst hohe, in jedem Fall aber saubere Leistungen von sich verlangten, sei es beim Aufbau eines einfachen Versuches, sei es bei der Abfassung einer großen Arbeit – und jeder wußte, daß er die gleichen Forderungen an sich richtete und vorbildlich erfüllte. (...)“ [14]

Erwin Meyer – der vielseitige Schwingungsphysiker, die(!) Experimentalvorlesung

„Aus der Schule von Erwin Meyer in Berlin und Göttingen ist der Grundstock der heute lebenden Akustiker des deutschsprachigen Gebietes hervorgegangen.“

Walter Reichardt (Dresden) 1969

„Es gibt eine Reihe spezifischer Begabungen, die einen Forscher zum Institutsleiter prädestinieren, doch würden weder Organisationstalent noch Tatkraft, weder Führungseigenschaften noch Menschenkenntnis genügen, um ihnen die Mitarbeiter zuzuführen, deren er zu seiner Entfaltung bedarf. Die größte Anziehungskraft geht für einen jungen Akademiker immer von dem wissenschaftlichen Ansehen des Institutsleiters aus.“
Lothar Cremer über Erwin Meyer im Jahre 1964 [17]



Erwin Meyer (1899–1972)

Kurzbiographie Erwin Meyer

Geboren am 21. Juli 1899 in Königshütte (Oberschlesien), gestorben am 6. März 1972 in Pontresina (Schweiz). Besuch des Gymnasiums in Breslau, ab 1918 Studium der Mathematik und Naturwissenschaften an der Universität Breslau, 1923 Promotion zum Dr. phil. (Betreuer: Prof. Erich Waetzmann), 1923/24 Staatsexamen für das Lehramt an höheren Schulen. Ab 1924 (auf Vorschlag von E. Waetzmann) „wissenschaftlicher Hilfsarbeiter“ bei Prof. Karl Willy Wagner (Präsident des Telegraphentechnischen Reichsamts in Berlin), 1928 Habilitation an der TH Berlin. Ab 1929 Abteilungsvorsteher für Akustik am neugegründeten Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung (HHI) in Berlin, 1934 ao. Professor an der TH Berlin, 1936 Einladung der American Society of Acoustics (ASA) zur Jahrestagung der ASA und der Physikalischen Gesellschaft der USA, 1937 Einladung zu Vorträgen nach Leningrad und London, 1939 Berufung zum o. Professor (TH Berlin). 1947 Berufung zum o. Professor für Physik an die Universität Göttingen und als Direktor des neu geschaffenen Dritten Physikalischen Instituts der Universität. Meyers Zielvorstellung: ein breit angelegtes Arbeitsspektrum in der Art eines Instituts für Schwingungsphysik (analog zum HHI Berlin). 1967 Emeritierung. Sein Nachfolger wurde Manfred Schroeder, einer seiner herausragendsten Schüler. (Ausführliche Darstellung in [19])

Fachliches Profil, originäre Leistungen (Akustik)

Gestaltung akustischer Messräume: reflexionsfreier Raum: Auskleidung mit Absorber-Keilen und untergelegten Helmholtz-Resonatoren; Hallraum: zweischalig, Aufstellung des inneren Raumes auf Stahlfedern (Dämpfung gegen Erschütterungen), schiefwinklige Begrenzungsflächen, unregelmäßig aufgehängte, schalenförmige Streukörper; Hallraum-Messverfahren für die

Ermittlung der Schallleistung von Schallquellen; Randdämpfung in Zwischenräumen mehrschaliger Wände; Messungen am „Rayleigh-Modell“, Porosität des Absorbers.

Erwin Meyers Beiträge zur Akustik betreffen nahezu alle Teilgebiete dieser Fachdisziplin (bis hin zur Physik): Elektroakustik, akustische Messtechnik, physikalische und technische Akustik, Raumakustik, Schwingungsphysik, Wasserschall (Hydroakustik), Strömungsakustik, Elektrotechnik, Mikrowellen, elektromagnetische Messtechnik, Hör- und Psychoakustik, Ultraschall. Er war einer der vielseitigsten Forscher und Lehrer der Schwingungsphysik.

Meyers Schüler und z. T. Kollegen – „Aus Schülern werden Lehrer“

Das Kriterium einer wissenschaftlichen „Schule“ im Sinne „Aus Schülern werden wiederum Lehrer“ ist in der Göttinger Schule von E. Meyer in vielfältiger Weise ausgeprägt durch folgende Professoren/Hochschullehrer/Dozenten (höchstwahrscheinlich unvollständig):

- Wolfgang Eisenmenger (1930–2016): o. Prof. für Experimentalphysik Universität Stuttgart
- Martin Grützmaker: ein Mitarbeiter von

Erwin Meyer in der Berliner Zeit Ende der 1920er Jahre (am Reichspostzentramt), Entwickler des Suchtonverfahrens, 1934 PTR (Physikalisch-Technische Reichsanstalt), nach dem 2. Weltkrieg PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt), 1948 Honorarprofessor an der TH Braunschweig

- Wernfried Güth: Prof. Universität Stuttgart
- Heinrich Kuttruff: 1968 apl. Prof. in Göttingen, 1969 o. Prof. für Elektroakustik an der TH Darmstadt, 1972 o. Prof. für Technische Akustik RWTH Aachen, emeritiert 1995
- Werner Lauterborn: Prof. am III. Physikalischen Institut der Universität Göttingen (1978 bis 1987 und 1994 bis 2007), Prof. an der TH Darmstadt
- Fridolin Mechel (1930–2014): o. Prof. an der Universität des Saarlandes, Direktor des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik Stuttgart
- Dirk Ronneberger: 1982–2004 Prof. für Angewandte Physik an der Universität Göttingen
- Manfred Schroeder (1926–2009): Prof. am III. Physikalischen Institut der Universität Göttingen, Direktor nach dem Tode von Erwin Meyer, 1991 Emeritierung
- Gerhard Sessler: 1975 o. Prof. für Elektroakus-

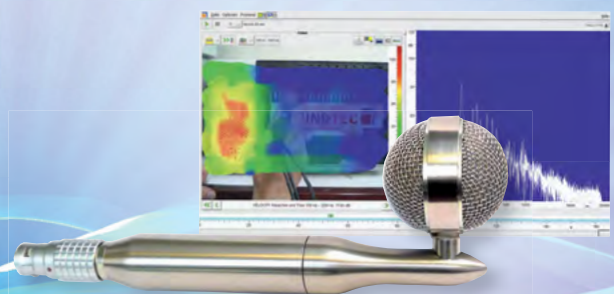
SOUNDTEC

www.soundtec.eu

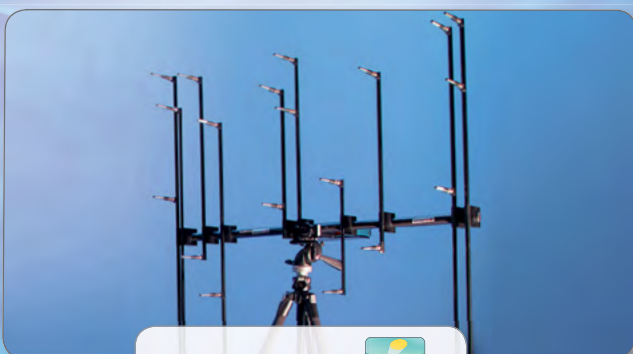
High-Precision Hard- und Software
für Entwicklung, Prüfstand und Produktionstest



LivePad-X



SoundFlow Sensor



siTracer



LiveRec24+



- tik an der TU Darmstadt, 1999 Emeritierung
- Konrad Tamm: Professor an der Universität Heidelberg

Des Weiteren: Günther Kurtze, Rolf Thiele, Dieter Guicking, Wolfgang Westphal, Helmut Haas, Peter Wille, Horst-Gunther Diestel u. v. a. m.

Ein Kennzeichen einer wissenschaftlichen Schule ist auch, dass nach der Wirkungszeit der „Gründergestalt“ seine unmittelbaren Nachfolger – im Sinne der Gründeridee – herausragende Schüler haben, die dann wiederum als Lehrer an anderen Universitäten und Hochschulen eine wissenschaftliche Schule aufbauen. Das ist z. B. in der Nachfolge von Erwin Meyer in Göttingen mit dem Wirken seines Nachfolgers Manfred Schroeder festzustellen. Beispiele(!) sind: Armin Kohlrausch (o. Prof. an der TU Eindhoven seit 1998) und Birger Kollmeier (o. Prof. für angewandte Physik an der Universität Oldenburg seit 1993). Gleichartiges finden wir in Berlin in der Nachfolge von Lothar Cremer mit Manfred Heckl und seinen „Schülern“, in Dresden in der Nachfolge von Walter Reichardt mit Wolfgang Kraak und Arno Lenk und deren „Schülern“ sowie in München in der Nachfolge von Eberhard Zwicker mit Ernst Terhardt und Hugo Fastl und deren „Schülern“.

Aussagen zum Wirken von Erwin Meyer – Merkmale einer wissenschaftlichen Schule

„Wenn die Assistententätigkeit an der Breslauer Universität bei dem Experimentalphysiker Lummer auch nur ein Jahr dauerte, so dürften Meyers Verpflichtungen, die Versuche der Experimentalvorlesung mit vorzubereiten, den Grundstock zu seiner einzigartigen Begabung in der Konzeption und Durchführung von Vorlesungsexperimenten gelegt haben. Die mit ausgewählten Mitarbeitern verfaßten Lehrbücher, die Erwin Meyer uns hinterlassen hat, sind auch deshalb eine Fundgrube für jeden Dozenten, weil er uns die Geheimnisse dieser Kunst darin überliefert hat.“

Lothar Cremer über Erwin Meyer [20]

„Im November 1924 endete Meyers Tätigkeit an der Universität Breslau; er hatte also etwa 6 Jahre – einschließlich seines Studiums – am Physikalischen Institut der Universität verbracht. In diesem Zeitraum waren dort tätig: Otto Lummer, Erich Waetzmann, Clemens Schaefer, Erwin Schrödinger, Hans-Joachim von Braunmühl, Eberhard Buchwald, Rudolf Ladenburg, u. a. m. In diesem physikalischen Umfeld, und im Besonderen auch durch das Arbeitsfeld „Akustik“ (Waetzmann, Lummer, Schaefer, v. Braunmühl) ist der junge Physiker Erwin Meyer ganz entscheidend bezüglich Forschung und Lehre geprägt worden.“

Martin Grützmaker über Erwin Meyer [21]

„Der Hörsaal in Göttingen war auch Treffpunkt für das wöchentliche Hauskolloquium, in dem jeder Diplomand und Doktorand mindestens einmal während seiner Examensarbeit einen Vortrag über ein (...) fachfremdes(!) Thema halten musste, das anschließend meist lebhaft diskutiert wurde. Die Vortragenden konnten auch eigene Gebiete auswählen, etwa aus ihren Hobbys (Segelfliegen, Bumerangs etc.) und die zugehörige Physik erläutern. Die Vorträge sollten einerseits die Nervosität abbauen, vor einem kritischen (aber loyalen) Publikum zu sprechen, andererseits trainieren, sich in vernünftiger Zeit in ein neues Thema soweit einzuarbeiten, dass man darüber mehr als nur Oberflächliches berichten konnte. (...) Für die Vortragenden waren die Kolloquiumsvorträge ein gutes Übungsfeld für spätere Vorträge auf Fachkongressen, und für die Zuhörer fast immer interessante Erweiterungen ihres physikalischen Wissens. (...)“

Dieter Guicking [19, S. 43/47]

„In Meyers Institut herrschte ein gutes ‚Betriebsklima‘ – sicherlich eine Folge davon, dass Meyer es durchaus mit Autorität, aber immer geradlinig und fair führte, und weil es wegen der vielen Forschungsbereiche niemals Überlappungen der Arbeitsthemen oder Unklarheiten über Kompetenzen gab. Konkurrenzkampf oder Missgunst kannten seine Mitarbeiter daher nicht, sondern nur ein konstruktives Miteinander.“ [19, S. 27/28]

„Im Jahre 1947 wurde Meyer nach Göttingen berufen. (...) Er verstand es, diesem Institut in wenigen Jahren Weltgeltung zu verschaffen. (...) Erwin Meyer war eine eindrucksvolle Persönlichkeit, (...) er hat sich aber auch mit menschlicher Wärme um seine Mitarbeiter gekümmert. Viele von ihnen haben sich seinen Arbeits- und Führungsstil zum Vorbild genommen und wichtige Lehrstühle und Industriepositionen im In- und Ausland besetzt. Als einer der bedeutendsten Akustiker genoss Meyer weltweit hohes Ansehen. (...) Durch seine internationalen Kontakte, sein zuverlässiges Gespür für tüchtige Mitarbeiter, durch die Qualität und Originalität seiner Arbeiten hat er sehr dazu beigetragen, daß die Universität Göttingen nach dem zweiten Weltkrieg rasch wieder zu hohem Ansehen gelangte.“

Das schrieb Manfred Schroeder über seinen Vorgänger Erwin Meyer [22].

„Ich möchte hier einiges über den Menschen Erwin Meyer sagen: Seine Stärke war (...) das Begreifen und Erfassen neuer Möglichkeiten, ein untrügliches Fingerspitzengefühl für das Realisierbare, das Motivieren von Mitarbeitern und – banal aber notwendig – die Beschaffung der Mittel für die Durchführung großer Forschungsvorhaben. (...) Erwin Meyer hinterläßt eine große Gemeinde von Schülern, die sein Andenken in Ehren halten werden, wobei in vielen Fällen nicht allein der große Lehrer, sondern der Mensch mit all seiner Vitalität zum Leitbild geworden sein mag.

Erwin Meyer hat sich bei seinem Abschied an die Ge-

pflogenheiten bei wissenschaftlichen Kongressen gehalten: man begrüßt sich überschwänglich, wenn man sich nach längerer Zeit begegnet, aber man verabschiedet sich nicht, wenn man geht, und es bleibt das Gefühl, man könne sich jederzeit wiederbegegnen.“

Günther Kurtze über Erwin Meyer [23]

Lothar Cremer – der Theoretiker, der Ingenieur und ... der Lehrer

„Von seiner Berufung 1954 bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1973 schuf er aus dem Nichts das weltweit bekannte Institut für Technische Akustik der TU Berlin.“
Helmut A. Müller [24]



Lothar Cremer (1905–1990)

Kurzbiographie Lothar Cremer

Geboren am 16. August 1905 in München, gestorben am 16. Oktober 1990 in Miesbach. 1923 Abitur, ab 1924 Studium des allgemeinen Maschinenbaus und später der Elektrotechnik an der TH Berlin Charlottenburg, 1930 Abschluss als Dipl.-Ing. für Elektrotechnik. 1933 Promotion an der TH Berlin, ab 1933 Oberingenieur am Institut für Mechanik, gleichzeitige Tätigkeit ab 1934 am Heinrich-Hertz-Institut (HHI) in Berlin. Damals entwickelte sich die enge Verbindung zu Erwin Meyer, der seit 1929 am HHI tätig war. 1940 Habilitation an der TH Berlin. 1944/1945 Beratungstätigkeit für die deutsche Marine bei Starnberg (München). 1946 Übersiedlung nach München, Aufbau eines Beratungsbüros für Schalltechnik und Hochbau in München. Ab 1949 Dozent an der Technischen Hochschule und an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU). 1951 Ernennung zum apl. Professor an der LMU München, 1954 Arbeitsaufenthalt bei BBN in den USA. 1954 Berufung zum o. Professor für Technische Akustik und Direktor des neu gegründeten Instituts für Technische Akustik (ITA) an der TU Berlin, ab 1960 gleichzeitige Tätigkeit im Heinrich-Hertz-Institut Berlin als Abteilungsleiter Akustik. 1972 Emeritierung. Sein Nachfolger im Ordinariat für Technische

Akustik an der TU Berlin wurde Manfred Heckl.

Fachliches Profil, originäre Leistungen (Akustik)

„Die Dinge, die mir am meisten Mühe gemacht haben und die ich für meine besten Beiträge halte, sind: die allgemeine Bedeutung des Prinzips vom gleichphasigen Anschluß; die Spuranpassung [Koinzidenz-Effekt]; die Ableitung von Orthogonalität und Reziprozität aus dem Satz von der wechselseitigen Energie“ [25]. Ergänzt werden muss: Theorie der Luftschalldämpfung im absorbierend ausgekleideten Rechteckkanal und Optimierung von Schalldämpferkulissen, Schallabsorption bei streifendem Schalleinfall, Behandlung von Schalldämpfern als akustische Vierpole, von Ventilatoren als akustische Zweipole, Schallfeldsynthese eines Strahlers aus Kugelschallfeldern, Gesetz der ersten Wellenfront (Präzedenz-Effekt, akustische Orientierung auf die Quelle, Haas-Effekt), Physik der Geige und der Orgelpfeife, Anwendung frei hängender Reflektoren in einem Konzertsaal (Münchner Residenz), Schalldämmung von Einzel- und Doppelwänden und zylindrischen Schalen, Theorie der schwimmenden Fußböden, Auswirkungen von Schallbrücken in Baukonstruktionen, Nachhalltheorie (mit seinem Bruder Hubert Cremer).

Cremer's Vorahnung zum Umweltschutz (Anfang der 1950er Jahre!): *„Er bemerkte in der Vorlesung, dass er die Hauptarbeit zukünftiger Ingenieure darin sehe, mit den negativen Auswirkungen der existierenden Technik fertig zu werden. Ein prophetisches Wort, vor der Erfindung der Schlagwörter Umweltschutz u. Nachhaltigkeit.“* [26, S. 16]

Cremer's Schüler und z. T. Kollegen – „Aus Schülern werden Lehrer“

- Manfred Heckl (1930–1996): o. Prof. für Technische Akustik, Nachfolger von L. Cremer
- Matthias Hubert: Promotion 1969, Prof. am Institut für Technische Akustik der TU Berlin
- Hartmut Inging: Promotion 1969, Professor am Umweltbundesamt Berlin
- Leonhard Bommers (1920–2011): Promotion 1979, Professor an der FH Düsseldorf
- Ralf Kürer: Promotion 1972, Professor am Umweltbundesamt Berlin
- Hans Lazarus: Studium bei W. Reichardt und L. Cremer, Promotion 1972 bei L. Cremer, Professor an der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Dortmund.

Weitere Schüler von Cremer (mit Dissertationsthema), die in Unternehmen, Forschungsinstituten und an Hochschulen tätig waren (Liste wahrscheinlich unvollständig):

1962 Ludwig Schreiber (Hörakustik),

- 1963 Hans-Joachim Gober (Flachräume), Betreuung durch Prof. E. Lübcke
- 1964 Hanno Heller (Tonbildung bei der Durchströmung von Düsen)
- 1968 Ulrich Kurze (Schallausbreitung im Kanal mit periodischer Wandstruktur), 1972 Habilitation (Fluktuationen von Straßenverkehrsgeräuschen)
- 1969 Peter Krehl (Stoßwellenprobleme), Verfasser des Buches „History of shock waves, explosions and impact“. Springer Verlag Berlin/Heidelberg 2009. (1288 Seiten!)
- 1971 Peter Baade (Axialventilator als akustisches Zweitor)
- 1973 Fathy Bekheet Shenoda (Reflexionsarme Abschlüsse für durchströmte Kanäle)
- 1973 Horst Wollherr (Akustische Untersuchungen an Radialventilatoren – Vierpoltheorie)

Aussagen zu Cremers Wirken – Merkmale einer wissenschaftlichen Schule

„Cremers vermochte sein Fachgebiet umfassend, elegant und faszinierend darzustellen. Er war neben Erwin Meyer in Göttingen und Reichardt in Dresden und einigen anderen eine der ersten Adressen auf dem Gebiet der Akustikforschung in Deutschland. (...) [Im Ausland] war den auf dem Gebiet Akustik Maßgebenden klar, wer Cremers ist, und wenn man sagen konnte, dass man bei ihm arbeite, war das schon eine Qualifizierung.“

Helmut A. Müller [27])

„Lothar Cremers war einer der wenigen, und weniger werdenden technischen Wissenschaftler, die eine breite humanistische Bildung besaßen und dieser Bildung entsprechend lehrten und lebten.“

Manfred Schroeder [28]

„Lothar Cremers ist der ideale Wissenschaftler/Ingenieur: unermüdlich auf der Suche nach der Wahrheit im Labor aber auch hartnäckig, daß seine Lösungen die praktischen Bedürfnisse der Bauplanung und Konstruktion erfüllen. Er ist streng mit seinen Doktoranden, aber entspannt und humorvoll mit seinen Absolventen und Kollegen. (...)“

Lothar Cremers möge einigen Amerikanern, die ihn nur beruflich kennen, als ein ‚typisch deutscher Professor‘ erscheinen: gründlich, kompromisslos, immer völlig versunken in das, was er gerade tut. In einem gewissen Maße ist dies wahr: Manfred Heckl erinnert sich an seinen ersten Seminarvortrag, nach dem Cremers ihm geraten hat: ‚Sie haben geredet, als wenn Sie geistig ihre Hände in Ihren Taschen hatten! Das ist absolut verkehrt: Sie müssen den Eindruck vermitteln, daß das, was Sie zu sagen haben, in diesem Moment die wichtigste Sache auf der Welt ist!‘ “

Theodore J. Schultz (ASA) in [29]

Zur Vorbereitung seiner Vorlesungen wird von H. A. Müller und L. Schreiber berichtet:

„Cremers, der mit Leib und Seele lehrte, bereitete sich auf jede Vorlesung sehr gewissenhaft vor. (...) Seine Hauptvorlesung fand am Donnerstag früh statt, und am Mittwochnachmittag war er nicht zu sprechen. Seine Sekretärin musste ihm dann zwei Bögen im Format der Wandtafel zurechtschneiden. Die schrieb er beide mit Formeln genau voll. Am Ende der Vorlesung waren die beiden Seiten der Tafel ebenfalls gerade voll und sahen genauso aus wie die Seiten eines Lehrbuchs, natürlich ohne Text. Die Mitschriften der Studenten sahen allerdings ganz anders aus, denn (...) sie schrieben fortlaufend in der Reihenfolge seines Vortrages mit, während Cremers seinem Kunstwerk auf der Tafel mal ein Stück oben, mal ein Stück unten, mal ein Stück in der Mitte hinzufügte. (...) Mitschreiben musste man aber, denn Cremers lehnte es ab, Umdrucke herauszugeben. Die erste Auflage des Buchs zur Vorlesung (Cremers/Huber) erschien erst 1971 im Springer Verlag.“ [26, S.12]

„Immer wieder erfahren seine Zuhörer dankbar (...) die pädagogische Kunst und ungewöhnliche Klarheit, mit der er auch einen komplizierten Sachverhalt rhetorisch glänzend vorträgt. (...) Seinem ausgeprägten Sinn für geistige Ordnung und Gründlichkeit verdankt das deutsche sowie das internationale Normungswerk viele sinnvolle Anregungen.“

Friedrich Spandöck [aus einem Zeitungsartikel Mitte der 1960er Jahre]

„Cremers erläuterte seinen Studenten auch das korrekte Verhalten beim Anhören von Vorträgen auf Tagungen: Es sei pöbelhaft, die Diskussion nach einem Referat dazu zu benutzen, eigene Arbeiten vorzustellen. In einer Diskussion dürften nur Fragen gestellt werden. Allerdings könnten diese Fragen durchaus scharfe Kritik beinhalten.“ [26, S. 14]

„Körperschall – Das Buch ist eine Pioniertat. Eine Reihe von Problemen, die man bisher in der akustischen Literatur immer sorgfältig ausgeklammert fand, sind hier mutig in Angriff genommen und auf eine breite systematische Grundlage gestellt worden. (...) Der Versuch, auf diesem Gebiet einen weiten Bogen zwischen sehr umfassender Theorie und Einzelproblemen der Praxis zu spannen, ist erstmalig und sehr verdienstvoll. (...) Das Buch ‚Körperschall‘ wird als Bibel auf dem Schreibtisch jedes Fachmannes liegen. Es erschließt zusammenhängend Neuland.“

Walter Reichardt [30]

Eberhard Zwicker – die Münchener Schule der Psychoakustik

„Ich bin ganz sicher, er hat und er wird auch fernerhin als Wissenschaftler viele junge Studenten beeinflussen und ihnen Genauigkeit der Beobachtung und Objektivität des Urteils beibringen. (...) Als Mensch ist er für

mich eines der bestbalancierten Individuen, das wir hier im Laboratorium gehabt haben.“ Georg v. Békésy 1962 über Eberhard Zwicker, siehe [31]



Eberhard Zwicker (1924–1990)

Kurzbiographie Eberhard Zwicker

Geboren am 15. Januar 1924 in Öhringen (bei Heilbronn), gestorben am 22. November 1990 in Icking (bei München). 1941 Abitur, Einberufung zur Wehrmacht, 1941–1945 Militärdienst als Funker. 1945/1946 Studium der Physik an der Universität Tübingen, anschließend von 1946–1950 Physik und Elektrische Nachrichtentechnik an der TH Stuttgart, 1950 Diplom für Elektrische Nachrichtentechnik. 1952 Promotion an der TH Stuttgart, von 1952–1956 wissenschaftlicher Assistent bei Prof. Richard Feldtkeller am Institut für Nachrichtentechnik der TH Stuttgart, 1956 Habilitation. Forschungsaufenthalte in den USA: 1956/1957 (u. a. mit Georg von Békésy und Stanley Smith Stevens), 1961/1962 (u. a. mit Jozef J. Zwislocki), 1964 Bell Telephone Laboratories. 1957 Privatdozent, 1961 Wissenschaftlicher Rat, 1962–1967 apl. Professor TH Stuttgart. 1967 Berufung als o. Prof. für Elektroakustik und Direktor des neuen Instituts für Elektroakustik der TH München, Aufbau der „Münchener Schule der Psychoakustik“ [32]. 1964–1984 Forschungs- und Lehrtätigkeit zeitweise in England, Japan, Frankreich, u. v. anderen Ländern, Emeritierung am 1. Oktober 1990.

Fachliches Profil, originäre Leistungen (Akustik)

E. Zwicker war Psycho- und Elektroakustiker. E. Terhardt zu Zwickers fachlichem Profil: „Zwickers Name ist untrennbar mit grundlegenden Begriffen und Konzepten der Psychoakustik verknüpft: mit den Amplituden- und Frequenzmodulationsschwellen, den Frequenzgruppen und der Bark-Skala (Tonheit), mit der Lautheits- und Lästigkeitsmessung, der Frequenzselektivität und der Nichtlinearität des Gehörs. (...) Arbeiten über die Anatomie, Morphologie und Physik des Innenohres, die psychoakustischen Tu-

ningkurven, das Mithörschwellen-Perioden-Muster, die interauralen Mithörschwellen, die otoakustischen Emissionen. Des Weiteren humanitäre Anwendungen: Systeme zur Blindenorientierung, Hilfen für Gehörlose, Diagnoseverfahren für die medizinische Audiologie, Bewältigung der Belästigung durch Lärm.“ [33]

Mit E. Zwicker sind Begriffe verbunden wie Lautheit, das „Zwickersche“ Lautstärkeberechnungsverfahren, der akustische Nachton („Zwicker-Ton“), psychoakustische Phänomene wie Verdeckung und Drosselung (deren „Nutzung“ eine Grundlage für die Entwicklung der mp3-Kompressionsalgorithmen und ähnlicher Verfahren bildete), Tonheit, Schärfe, Rauheit u. v. a. m.

Zwickers Schüler und z. T. Kollegen – „Aus Schülern werden Lehrer“

Eberhard Zwicker hat in seine Forschungstätigkeit viele Nachwuchswissenschaftler einbezogen; in seinem Wirkungszeitraum an der TU München betreute er 35 Doktoranden und zahlreiche Habilitanden. Der „Münchener Schule der Psychoakustik“ werden in dieser Zeit ca. 600 Publikationen zugerechnet, gemeinsam mit Zwickers Mitarbeitern und seinen „Schülern“. Die beiden engsten Mitarbeiter von Eberhard Zwicker waren Ernst Terhardt und Hugo Fastl, alle drei zusammen gehören nach [34] zum Münchener Dreigestirn der Psychoakustik, siehe dazu die ausführliche Darstellung in „Die Münchener Schule der Psychoakustik“ [32]. Dort sind auch zahlreiche Schüler der Zwicker-Schule mit ihren bedeutenden Publikationen zu finden. In der folgenden (sicher sehr unvollständigen) Liste sind einige der Schüler der Münchener Schule der Psychoakustik, auch aus der Reihe der Lehrer für die Nachfolgeneration, genannt:

- Helmut Fleischer: Prof. am Institut für Mechanik der Universität der Bundeswehr München,
- Manfred Zollner: Prof. für Akustik und Signalverarbeitung, TH Regensburg,
- Bernhard Seeber: Prof. für Audio-Signalverarbeitung an der TU München.

Des Weiteren: Wilhelm Aures, Kurt Benedini, Josef Chalupper, Gisbert Gralla, Wolfgang Heinbach, Dieter Jurzitza, Michael Köhlmann, Gerhard Krump, Martin Schlang, Hermann Schütte, Ulrich Widmann, Tilmann Zwicker, u. v. a. m.

Aussagen zu Zwickers Wirken – Merkmale einer wissenschaftlichen Schule

Es muss hier berücksichtigt werden, dass die Münchener Schule der Psychoakustik unter ihrem Gründungsvater Eberhard Zwicker eigentlich bereits an der TH Stuttgart, gemeinsam

mit Richard Feldtkeller begann. Deshalb ist der „Glanz“ des Wissenschaftlers Zwicker in seiner Anfangsphase auch in gewisser Weise der Stuttgarter Hochschule zuzurechnen.

Zunächst ein Auszug aus dem Vorwort des Buches „Das Ohr als Nachrichtenempfänger“ von Eberhard Zwicker und Richard Feldtkeller (2. Aufl., S. Hirzel-Verlag Stuttgart 1967):

„Wir begannen vor etwa 20 Jahren mit eigenen Experimenten. Assistenten, Doktoranden und Studenten fanden sich bereit, uns bei der Entwicklung von Meßgeräten und von Meßmethoden zu helfen. (...) So ergaben sich viele grundlegende, psychoakustische Ergebnisse.“ Auszug aus der Rezension zur 2. Auflage dieses Buches „Das Ohr als Nachrichtenempfänger“, publiziert von Walter Reichardt (Dresden) in der Zeitschrift „Hochfrequenztechnik und Elektroakustik“ 79 (1970) S. 74–76):

„Es muß hervorgehoben werden, daß wir der Stuttgarter Schule einen erheblichen Fortschritt auf dem behandelten Gebiet verdanken. Es sind Wege aufgezeigt worden, wie man, ausgehend von elementaren Zusammenhängen zwischen Reiz- und Empfindungsgrößen, durch Aufstellung eines Funktionsmodells auch die Wirkungsweise der Informationsverarbeitung im Nervensystem einer quantitativen Beschreibung zuführen kann.“

„Unter seinen Mitarbeitern, den Kollegen der Fakultät und zahlreichen Akustikern der ganzen Welt ist Eberhard Zwicker bekannt als ein engagierter, konstruktiver, niemals sich auf ‚Pflichtübungen‘ einlassender Diskussionspartner. Wenn es ein Problem zu lösen gilt, sucht er stets den direkten und optimalen Weg, niemals den für ihn bequemsten. Die Unbequemlichkeiten, die sich daraus zwangsläufig auch für seine Partner ergeben können, mildert er mit einem nur selten versiegenden Humor.“ [35]

„Wer mit Zwicker zusammentraf, konnte nicht umhin, von seiner geistigen Präsenz, temperamentvollen Redlichkeit und Autorität beeindruckt zu sein. Daß er zugleich ein äußerst feinfühler, hilfsbereiter Mitmensch war, das wissen (...) hauptsächlich diejenigen, welche das Glück hatten, längere Zeit mit ihm zusammenzuarbeiten.“ [33]

„Seine Arbeiten über otoakustische Emissionen sowie seine Modellvorstellungen in Bezug auf aktive Prozesse im Innenohr stellen z. T. wegweisende internationale Spitzenleistungen dar, die unser Wissen beachtlich vermehrt und internationale Anerkennung nicht nur für Prof. Zwicker und seine Mitarbeiter, sondern für die deutsche Akustik schlechthin errungen haben.“

Jens Blauert [36]

„Zwicker war sich als weltbekannter, angesehener For-

Bauphysik · Brandschutz Versorgungstechnik

Seit über 25 Jahren planen und beraten wir mit einem stetig wachsenden Team von über 30 Mitarbeitern Projekte an verschiedenen Standorten in Deutschland.

Für alle Fachbereiche **suchen wir** junge oder auch erfahrene **Ingenieure (m/w)**, die sich engagiert und verantwortungsbewusst den täglichen Aufgaben in unserem Ingenieurbüro stellen. Wir begleiten auch gern **Studenten (m/w)** während ihres Studiums.

- **Bauphysik**
(Wärmeschutz, Bau- und Raumakustik, Schallimmissionsschutz, akustische Messungen)
- Planungen, Gutachten und Stellungnahmen
- **Brandschutz**
- Brandschutzkonzepte, Feuerwehr- sowie Flucht- und Rettungspläne
- **Versorgungstechnik (TGA)**
(Heizungs-, Klima-, Lüftungs-, Kälte-, Sanitär- und Elektrotechnik)
- Planungen, Leistungsverzeichnisse und Objektüberwachung



IFB Ingenieure GmbH

Beratende Ingenieure
Sachverständige



Hauptsitz:
Wielandstraße 2
75385 Bad Teinach-Zavelstein
Telefon 07053 926690
Telefax 07053 9266920
E-Mail post@ifb.info
Internet http://ifb.info

Nähere Informationen über uns und zu unseren aktuellen Stellenangeboten erhalten Sie auf unserer Homepage unter <http://ifb.info>.

Weitere Niederlassungen in:
94032 Passau
12555 Berlin

scher, als Ordinarius und Institutsleiter niemals zu gut, sich um ‚Kleinigkeiten‘ persönlich zu kümmern – gleichgültig, ob diese Technisches, Administratives oder Zwischenmenschliches betrafen. Seine persönliche Anspruchslosigkeit und sein hausväterlich-sparsamer Umgang mit den verfügbaren Ressourcen hinderten ihn nicht an weitblickender Großzügigkeit, wo diese am Platz war. Und angesichts seines Fleißes und seiner geradezu unglaublichen Arbeitskraft sind die Geduld und das Verständnis, welche er zu jeder Zeit für seine Mitarbeiter aufbrachte, besonders bemerkenswert.“ [37]

Die „Schule Barkhausen“ und die Dresdner Schule der Akustik – Heinrich Barkhausen und Walter Reichardt

„Die „Schule Barkhausen“ bildete sich in einer regen Forschungs- und Lehrtätigkeit an der Spitze eines neuen Wissenschaftszweiges in den 1920er Jahren heraus.“

„Barkhausen hat das wohl höchste erreicht, was ein Wissenschaftler und Lehrer im Leben erreichen kann: die Unsterblichkeit bei seinen Schülern.“

Klaus Lunze [38, S. 26, 47]

„So bildete das Institut Barkhausen einen Kosmos für sich. (...) Ich bin mir darüber klar, welch ein Geschenk es war, Männer wie Prof. Barkhausen gekannt und erlebt zu haben und wie wichtig sein Vorbild ist. (...)“

Georg Emil Knausenberger (1980) [38, S. 59]

„Besonders die Dresdener Schule von Prof. Barkhausen hat von der Analogie [Elektrotechnik – Akustik] erfolgreichen Gebrauch gemacht.“

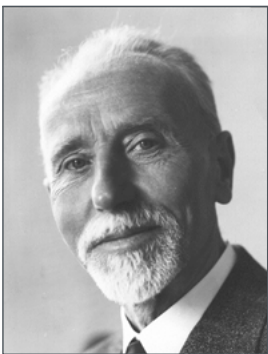
Lothar Cremer [39]

„Etwas Wichtiges fiel uns auf, dass nämlich in der Dresdner Schule offenbar großer Wert auf die Art und Weise der Wissensvermittlung gelegt wurde.“

Heinrich Kuttruff [40, S. 104]

„Walter Reichardt war ein Meister bei Kontaktaufbau, -pflege und -nutzung. Beispiel: Partnerschaften mit Akustikern über DDR-Grenzen hinweg. Einwöchige Assistenten-Austausche z.B. mit den Akustikschulen in Berlin, Göttingen und Stuttgart. Die ‚Familie der Akustiker‘ war ihm Herzensangelegenheit.“

Werner Schirmer und Rolf Dietzel, DAGA 2012 [41]



Heinrich Barkhausen
(1881–1956)

Kurzbiographie Heinrich Barkhausen

Geboren am 2. Dezember 1881 in Bremen, gestorben am 20. Februar 1956 in Dresden. Studium von 1902–1906, zunächst an der TH München, dann Physik an den Universitäten in Berlin und ab 1903 in Göttingen. Ab 1906 Assistent am Institut für angewandte Elektrizität (Prof. H. Simon) der Universität Göttingen, 1906 Promotion (Grundsteinlegung für die elektrisch-mechanisch-akustische Analogie), 1907 bis 1911 Mitarbeiter der Siemens & Halske AG, 1910 Habilitation an der TH Berlin Charlottenburg, Privatdozent, 1911 Berufung zum ao. Professor für elektrische Messkunde, Telegraphie und Telephonie sowie für Theorie der elektrischen Leitungen an die TH Dresden, Gründung des ersten Instituts für Schwachstromtechnik in Deutschland und Besetzung mit einer Professur. 1915–1918 kriegsbedingte Tätigkeit bei der Marineinspektion des Torpedo- und Minenwesens der Kaiserlichen Reichsmarine in Kiel (Wasserschall), ab 1918 Forschungen zu Elektronenröhren und anderen Phänomenen der Schwachstromtechnik. 1918 Berufung zum o. Professor für Schwachstromtechnik an der TH Dresden, 1923–1929 vierbändige Monografie über Elektronenröhren (Hauptwerk Barkhausens). Ab 1920 intensive Beschäftigung mit akustischen Problemen, 1926 „Ein neuer Schallmesser für die Praxis“, Patentanmeldung, Vorschlag Lautstärkeskala „Phon“, ab 1927 Produktion des Barkhausen-Lautstärkemessers (Phonometer) durch die Firma Siemens & Halske. Ab 1929 Vortragsreisen: USA 1929, Sowjetunion 1932, Japan 1938 u.a. Ab 1933 Vorlesung „Fernsprechtechnik und Elektroakustik“, ab 1934 Vorlesung Technische Akustik (PD M. Kluge). 1945 (13./14. Februar) Zerstörung des Barkhausen-Instituts beim anglo-amerikanischen Bombardement. Am 1. Oktober 1946 Wiederaufnahme des Lehrbetriebes, letzte Vorlesung von Barkhausen im Herbst 1952. Grab auf dem Friedhof Dresden-Tolkewitz.

Fachliches Profil, originäre Leistungen (zur Akustik)

Elektroanaloge Betrachtung: elektrische, mechanische und akustische Schwingungen; Untersuchung von Unterwasser-Schallsendern und -empfängern; grundlegende Arbeiten über Elektronenröhren (als Grundlage der drahtlosen Nachrichtentechnik); Hörakustik, Ohrempfindlichkeit, Messgerät für die Lautstärke (Phonometer) nach dem Prinzip der Vergleichsmethode, Lärmbekämpfung, akustische Materialien.

Arbeitsgebiete: Schwachstromtechnik, elektri-

sche Schwingungen im Hochfrequenzbereich, Elektronenröhren, Ferromagnetismus, Elektroakustik. Begründer der Schwachstromtechnik als wissenschaftliche Disziplin (Wegbereiterin der modernen Elektronik).



Walter Reichardt
(1903–1985)

Kurzbiographie Walter Reichardt

Geboren am 7. Januar 1903 in Dresden, gestorben am 2. Juli 1985 in Dresden. Ab 1922 Studium der Elektrotechnik an der TH Dresden, 1928 Diplom, 1930 Promotion (Referenten: H. Barkhausen, L. Binder). 1929–1945 Tätigkeit (leitender Ingenieur) in der Reichsrundfunk-GmbH in Berlin und in anderen Rundfunkanstalten. 1931 Studienreise in die USA. Ab 1945 Reparaturwerkstatt für Rundfunkempfänger und Elektroinstallation in Schmiedeberg (Osterzgebirge). 1947 Registrierung als beratender Ingenieur und Sachverständiger für Bau- und Raumakustik. 1948 Lehrauftrag für Elektroakustik an der TH Dresden auf Antrag von Prof. H. Barkhausen, 1950 Berufung zum Professor mit vollem Lehrauftrag für Bau- und Elektroakustik und als Direktor des neuen Instituts für Elektro- und Bauakustik der TH Dresden. 1958 Berufung zum ordentlichen Professor für Elektro- und Bauakustik. 1968 Emeritierung, Nachfolger: Wolfgang Kraak, o. Professor für Technische Akustik.

Fachliches Profil, originäre Leistungen (Akustik)

Elektromechanische Analogien, Schallwandler, Modellmesstechnik in der Raumakustik (1:20 Modelle, z. B. Semper-Oper), Kriterien der Hörsamkeit, Zeit- und Ortsempfinden des Gehörs, insbesondere Trägheit der Lautstärkeempfindung. Flankenwegmessverfahren in der Bauakustik, Bezugsspektren für Luft- und Trittschallübertragung, akustische Normung. Arbeitsgebiete: Elektrisch-mechanisch-akustische Analogien, Raum- und Bauakustik, Hörakustik, insbesondere auch Normung (Akustik, Elektrotechnik, Grundbegriffe).

Schüler und z.T. Kollegen von Heinrich Barkhausen und Walter Reichardt – „Aus Schülern werden Lehrer“

- Martin Kluge: Habilitation 1933, Privatdozent, Ehrendoktorwürde der TU Dresden 1981
- Wolfgang Fasold: Prof. Bauakademie Berlin, Fraunhofer-Institut für Bauphysik in Stuttgart
- Wolfgang Kraak (1923 – 2015): Prof. für Technische Akustik an der TU Dresden
- Arno Lenk (1930–2017): Prof. für Elektromechanische Messtechnik an der TU Dresden
- Walter Wöhle: Prof. für Technische Akustik an der TU Dresden
- Herbert Niese (1966 gestorben): Promotion 1958, Habilitation 1962, Arbeitsgebiet: Mess- und Berechnungsverfahren für die Lautstärke, Lautstärkeempfindung von impulsbehafteten Geräuschen, Untersuchungen zur „Zeitkonstante des Ohres“

Weitere Hochschullehrer aus der Dresdner Schule (Akustik):

- Onsy Abdel Alim: Professor am Building Research Centre, Universität Alexandria, Ägypten
- Wolfgang Ahnert: Professor an der Hochschule für Film u. Fernsehen, Potsdam-Babelsberg
- Hanno Ertel: Professor für Bauphysik an der Universität Stuttgart
- Werner Frommhold: Professor an der Fachhochschule Lübeck
- Gerald Gerlach: Professor für Festkörperelektronik, TU Dresden
- Hans-Jochen Hage: Prof. für Elektrotechnik und Elektronik, Fachhochschule Furtwangen
- Hans-Jürgen Hardtke: Professor für Maschinendynamik und Schwingungslehre, TU Dresden
- Gert Hofmann: apl. Professor, Physiologische Akustik, TU Dresden
- Peter Költzsch: Prof. für Strömungsmechanik (Freiberg), für Technische Akustik, TU Dresden
- Karin Künzel: Professorin für Technische Akustik, HS für Technik u. Wirtschaft Mittweida
- Heyo Mennenga: Prof. für Messtechnik an der IHS für Seefahrt Warnemünde/Wustrow
- Günther Pfeifer: apl. Professor, Elektromechanische Messtechnik, TU Dresden
- Jürgen Rehnitz: Prof. für Messtechnik an der FH für Technik und Wirtschaft Berlin
- Ludwig Walther: Professor für Technologische Verfahren der Elektronik, TU Dresden
- Roland Werthschützky: Professor für Mess- und Sensortechnik, TU Darmstadt
- Wolfgang Wünschmann: Professor für Mensch-Maschine-Kommunikation, TU Dresden

Aussagen von Außenstehenden und Schülern zu Barkhausens und Reichardts Tätigkeit – Merkmale einer wissenschaftlichen Schule

„Innere menschliche Kontakte gaben der ‚Schule Barkhausen‘ die feste Bindung der Schüler mit ihrem Lehrer und zwischen den Schülern. Die Zeit der Zusammenarbeit war keine in sich abgeschlossene Etappe. (...) Es bildeten sich Freundschaften fürs Leben. Jeder bemühte sich, bei ‚Onkel Heinrich‘ mit seinen Leistungen Anerkennung zu finden. Sie berichteten über ihre Arbeit in der Industrie, fragten ihn nach seiner Meinung und baten ihn auch bei persönlichen Problemen um seinen Rat, und Barkhausen nützte jede Gelegenheit – bis zu seinem Tode – mit seinen Schülern zusammenzukommen. (...)“

„Aber auch im ‚außerdienstlichen‘ Bereich suchte Barkhausen die Kontakte zu seinen Schülern, insbesondere zu seinen Doktoranden. Welcher Schüler erinnert sich nicht gern an die Einladungen zum Mittagessen oder die Hausfeste, die sonntäglichen Wanderungen im Sommer und Skifahrten im Winter. Von weit her kamen ehemalige Schüler aus der Industrie angereist, um teilnehmen zu können. (...)“

Klaus Lunze [38, S. 31]

Barkhausen-Schüler Prof. N. Kato und Prof. H. Yagi (Japan): nach Vorlesungen von Barkhausen in Japan (1938) sagte N. Kato:

„Ich glaube, daß der Gewinn [von Barkhausens Vorlesungen in Japan] für die 30 Hörer sehr groß ist. Es ist etwa so, als ob jeder ein Jahr in Deutschland gewesen sei und dort Vorlesungen gehört hätte. (...) Diese 30 Ingenieure sind also sozusagen neue ‚Barkhausenschüler‘ geworden. Diese bitten Herrn Professor Barkhausen daran zu denken, daß er 30 treue Schüler in Japan hinterläßt, und daß er Ihnen gelegentlich raten und helfen möge.“ (zitiert nach [38, S. 34])

„Nur wenn man mehrere Jahre unter Barkhausen gearbeitet hat, kennt man den Geist aufgeschlossener, uneigennütziger Kameradschaft, der von Barkhausen ausgehend alle seine Mitarbeiter zu einer regen und anregenden Arbeitsgemeinschaft verbindet. Nur dann kann man die Kunst des Lehrers würdigen, die durch Fragen, Dispute und durch eine Kritik, die immer wohlwollend bleibt, im Schüler die Kräfte selbständigen wissenschaftlichen Denkens weckt und zur Entfaltung bringt.“ „Heinrich Barkhausen war ein hervorragender Lehrer, weil er im ethischen, humanen und intellektuellen Sinne eine überragende Persönlichkeit war.“ [38, S. 53; 42])

„Rückblickend war die Zeit in Dresden während der 30er Jahre bei Barkhausen einmalig, nicht nur wegen der außerordentlich fruchtbaren wissenschaftlichen Arbeit, sondern wegen der Einbettung der Tätigkeit in erfreuliche menschliche Beziehungen, in eine ‚Familie‘ der Schüler und Dozenten; alles dies ein besonderes

Verdienst Barkhausens, der so klar und sorgsam wie in seiner wissenschaftlichen Arbeit auch menschliche Anliegen beachtete. (...) Unter den Persönlichkeiten, die die ‚elektronische Epoche‘ einleiteten, war er einer der vertrauenswürdigsten, für die, die mit ihm arbeiten durften, und als Pionier jener Epoche einer der größten!“

Barkhausen-Schüler G. E. Knausenberger 1980, [38, S. 58/59]

„Man kann in unserer Firma eindeutig (...) erkennen, wer Barkhausen-Schüler ist. Die für den Ingenieur ideale Verbindung von physikalischer Vorstellung und mathematischer Exaktheit haben wir als Wertvollstes mitbekommen. (...) Es ist kein Zufall, daß beinahe alle Barkhausen-Schüler in unseren Firmen im Entwicklungsbereich und dort an mehr oder weniger führenden Stellen tätig sind.“

Barkhausen-Schüler R. Mosch 1956 [38, S. 64])

„Leider sind die materiellen Erinnerungen an das Institutsleben auch bei mir Opfer des Krieges geworden. Aber vielleicht liegt die höchste Anerkennung für den Wert dieser überragenden Persönlichkeit darin, daß es äußerer Erinnerungsstücke nicht bedarf, daß die bescheidene Wesensart, sein umfassendes Wissen, sein gründliches Herangehen an Probleme und die von ihm ausstrahlende menschliche Wärme mit zunehmender eigener Lebenserfahrung und Erkenntnis ihn immer mehr zum Vorbild werden ließen. (...)“

Barkhausen-Schüler H. Sewitz 1980 [38, S. 56]

„Neben dem Forscher und dem Lehrer steht der Mensch Barkhausen. Nichts beweist wohl mehr sein menschliches Wirken als die Verbundenheit, zu der sich alle Barkhausen-Schüler bekennen. Wie in einer großen Familie fühlte man sich und mit Herzlichkeit und Anteilnahme begegnet man sich, ob brieflich oder in persönlichen Gesprächen, ob auf Tagungen oder bei Besuchen. Das ist keine Zufälligkeit und kein Ergebnis des gemeinsamen Studiums, sondern das ist der Institutsgeist von Prof. Barkhausen. Er selbst stand wie ein Vater in der Mitte seiner Schüler.“

Barkhausen-Schüler W. Mansfeld (1956) [38, S. 54]

„Die Dresdner Schule der Akustik schätze ich seit jeher in besonderem Maße. Deren Gründer Barkhausen ist bei uns in Lehre und Forschung allgegenwärtig. Sogar unsere Kollegen in USA und Japan verwenden für die in Theorie und Praxis der Hörakustik unabdingbare Frequenzgruppenskala immer häufiger die Einheit BARK!“

Hugo Fastl [40, S. 114]

„Eine der großen Leistungen Reichardt's war in meinen Augen die Fähigkeit, zahlreiche junge Leute für sein Fach zu begeistern und viele zu gleichrangigen Wissenschaftlern heranzuziehen (...)“

Heinrich Kuttruff [40, S. 103/104]

Schlussbemerkungen

Der vorliegende Text ist eine Abhandlung zu historischen Vorgängen, zu wissenschaftlichen Institutionen zum Ende des 19. bis in die 1970er/1980er Jahre des 20. Jahrhunderts. Es werden damit keine Institutionen der letzten 3 bis 4 Jahrzehnte beschrieben, auch wenn die dargestellten Institute fruchtbare Nachwirkungen bis heute zeigen.

Wenn man für die Findungs-, Entwicklungs- und Ausgestaltungsphase einer wissenschaftlichen Schule etwa 10 bis 15 Jahre veranschlagt (ein in der Literatur bestätigter Wert), und dann unter dem Gründungsvater mit einer Hochleistungsphase mit gleichfalls 10 bis 15 Jahren rechnet, bis zur Übergabe der „Schule“ an die hervorragendsten Schüler, so ergibt sich für die Existenz der wissenschaftlichen Schule etwa eine Zeitspanne von 20 bis 30 Jahren. Das entspricht im Maximum etwa dem Berufszeitraum eines (früh) berufenen Professors. In Annäherung erhält man diesen Laufzeitraum für die akustischen Institutionen, die in dieser Publikation hinsichtlich der Merkmale einer wissenschaftlichen Schule untersucht werden: Kundt ca. 20 Jahre, Sommerfeld ca. 30 Jahre, Waetzmann ca. 30 Jahre, und bei den folgenden mit Berücksichtigung der kriegsbedingten Unterbrechungen bzw. dadurch verursachten späten Startmöglichkeiten (und damit großer Unsicherheiten in der Zählweise): Meyer ca. 30 Jahre (mit der Berliner Zeit), Cremer ca. 25 Jahre, Zwicker knapp 30 Jahre (mit der Stuttgarter Zeit), Barkhausen ca. 35 Jahre (mit Unterbrechung durch zwei Weltkriege!), Reichardt ca. 20 Jahre (mit dem kriegsbedingten späten Beginn als Hochschullehrer).

Das Bedeutungsvollste für die Schulbildung ist der Fakt, dass eine charismatische Gründergestalt „zur Verfügung“ steht und dass diese in gründlichen und zeitaufwändigen Berufungsverfahren gefunden wird. Und, das sei hier ausdrücklich betont, das ist ein ausgesprochener Glücksfall in der Wissenschaftsgeschichte der jeweiligen Disziplin.

Der Autor unterstreicht noch einmal, dass es weitere Beispiele von akustischen Instituten gibt, für die einige der genannten Merkmale für wissenschaftliche Schulen zutreffen, die aber für eine historische Betrachtung noch zu „jung“ sind, so z. B. bedeutende Lehr- und Forschungsinstitute in Darmstadt, Aachen, Bochum, Oldenburg u. a.. Andererseits sollte das große „Prädikat“ der wissenschaftlichen Schule nicht allzu „inflationär“ verwendet werden, wie dem Autor von einem Wissenschaftshistoriker bei der Ausarbeitung

dieses Beitrages angeraten worden ist. Der Autor bekennt ferner, dass durchaus auch subjektive Gesichtspunkte die Auswahl der Beispiele beeinflussen haben. Zu den hier dargestellten wissenschaftlichen Schulen hatte der Autor in seiner Berufstätigkeit und weit darüber hinaus besondere persönliche Beziehungen. Es sei damit auch angeregt, dass weitere Darstellungen zu wissenschaftlichen Schulen der Akustik erwünscht sind.

In dieser Abhandlung und den zugehörigen Hefen der DEGA-Schriftenreihe zur Geschichte der Akustik hat der Autor zahlreiche Materialien verwendet, die ihm von Verwandten der dargestellten Personen, von Fachkollegen sowie von Bibliotheken und Archiven zur Verfügung gestellt worden sind. Er ist allen diesen Personen und Institutionen zu großem Dank verpflichtet.

Quellen

- [1] Klausnitzer, R.: Denkkollektiv oder Klüngelsystem? Wissenschaftliche Schulen im Spannungsfeld von Selbst- und Fremdbeobachtungen. In: [Walter 2014], S. 8–19
- [2] Eckert, M.: Arnold Sommerfeld. 1868–1951. Wallstein Verlag Göttingen 2013
- [3] Kuczynski, J.: Alte Gelehrte. Akademie-Verlag, Berlin 1989
- [4] Michelsen, D./Rahlf, K.: Aus dem Editorial zu „Wissenschaftlichen Schulen“. In: [43], S. 1–4
- [5] König, J.-H.: Wissenssoziologische Suchbewegungen. Die Funktionen von Schulen für die Wissenschaft. In: [43], S. 20–27
- [6] Wiggershaus, R.: Max Horkheimer. S. Fischer Verlag, Frankfurt am Main 2013
- [7] Heisenberg, W.: Selbstbiographie (1933). In: Nova Acta Leopoldina, Nr. 248, Band 55, Halle (Saale) 1982, Seite 11–16
- [8] Hund, F.: Die Physik der Zwanzigjährigen. In: Nova Acta Leopoldina, Nr. 248, Band 55, Halle (Saale) 1982, Seite 17–25
- [9] Physiker über Physiker. Antrittsreden und Erwiderungen bei der Aufnahme von Physikern in die Berliner Akademie. 1870–1929. Band II, Akademie-Verlag, Berlin 1979
- [10] Autor „L.“: August Kundt †. Nachruf. Elektrotechnische Zeitschrift (1894), Heft 30, S. 409–411
- [11] Wolff, S.: Erinnerungen an August Kundt. Physikalische Blätter 50 (1994) Nr. 6, S. 582–583
- [12] Bezold, W. v.: Gedächtnisrede auf August Kundt. Aus: Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin, Sitzung 15. Juni 1894 (Vorsitzender: Hr. H. v. Helmholtz), XIII (1894), S. 72

- [13] Schaefer, C.: Otto Lummer – Zum 100. Geburtstag. *Physikalische Blätter* 16 (1960) 7, S. 373–381
- [14] Hahn, P.: Zum Andenken an Erich Waetzmann. *Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht* 53 (1940) Heft 3, S. 88–91
- [15] Lengfeld, L.: Vom Menschen Otto Lummer. *Schlesische Funkstunde* 2(1925) Nr. 39, Nr. 40
- [16] Schrödinger, Erwin: „Otto Lummer“, in: *Neue Zürcher Zeitung* 146 (1925) 1155, 23.7.1925, S. 1–2.
- [17] Cremer, L.: Rede zum 65. Geburtstag von Erwin Meyer im Jahre 1964. Unveröffentlicht.
- [18] Meyer, E.: Erich Waetzmann – zum Gedächtnis. *Akustische Zeitschrift* 3 (1938) 5, S. 241–244
- [19] Guicking, D.: Erwin Meyer. Ein bedeutender deutscher Akustiker. Universitätsverlag Göttingen 2012
- [20] Cremer, L.: Erwin Meyer. *Jahrbuch der Göttinger Akademie der Wissenschaften* 1972, S. 179–185
- [21] Grützmacher, M.: Erwin Meyer 60 Jahre. *Physikalische Blätter* 15 (1959) 7, S. 320–322
- [22] Schroeder, M.: Gedenktafel für Erwin Meyer. Rede zur Einweihung in Göttingen im Jahre 1999, <http://www.dpi.physik.uni-goettingen.de/dpi-geschichte/EMeyer-GT.html>
- [23] Kurtze, G.: Gedenkworte in memoriam E. Meyer. *DAGA 1972 Stuttgart*, Vortragsband S. 13–17
- [24] Müller, H. A.: In Memoriam Lothar Cremer. *Acustica* 75 (1991) S. 228–229
- [25] Cremer, L.: autobiographische Notizen, undatiert, Quelle: Archiv ITA/TU Berlin 2016
- [26] Müller, H. A. und L. Schreiber: Erinnerungen an Lothar Cremer. *Festkolloquium zu Prof. Lothar Cremer's 100stem Geburtstag*. ITA TU Berlin, 25.11.2005
- [27] Müller, H. A.: H. A. Müller zum 80. Geburtstag. Von K. Sanguinetti 2010. MBBM, Müller-BBM Gruppe, S. 14
- [28] Schroeder, M. R.: Lothar Cremer 1905–1990. In: „Göttinger Gelehrte – Die Akademie der Wissenschaften zu Göttingen 1751–2001“. Wallstein Verlag Göttingen 2001, S. 672
- [29] Schultz, T. J.: Laudatio zur Verleihung des Wallace Clement Sabine Award der ASA 1974 an Lothar Cremer, <http://asa.aip.org/encomia/sabine/cremer.html>
- [30] Reichardt, W.: Rezension „Körperschall“. *Hochfrequenztechnik und Elektroakustik* 79 (1970) S. 33/34
- [31] Zwicker, T.: Materialien aus dem Archiv der Familie Zwicker (2017)
- [32] Fastl, H.: Die Münchener Schule der Psychoakustik. 2006 <http://mediatum.ub.tum.de/doc/1138488/950811.pdf>
- [33] Terhardt, E.: Eberhard Zwicker †. *Acustica* 73 (1991) S. 175
- [34] Kollmeier, B.: Laudatio für Prof. Dr. Ing. Ernst Terhardt anlässlich der Verleihung der Ehrenmitgliedschaft der Deutschen Gesellschaft für Audiologie. 2000
- [35] Terhardt, E. und H. Fastl: Eberhard Zwicker 60 Jahre. *Acustica* 54 (1984) 3, S. 127/128
- [36] Blauert, J.: Laudatio für Prof. Dr.-Ing. Eberhard Zwicker (†). *Acustica* 75 (1991) 3, S. 228
- [37] Terhardt, E.: Eberhard Zwicker – In memoriam. *TUM Mitteilungen* 2/3 (1990/91) S. 44
- [38] Lunze, K.: Barkhausen-Ehrung der Akademie der Wissenschaften der DDR und der TU Dresden 1981. *Festschrift. Technische Universität Dresden* 1981
- [39] Cremer, L.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik. Bd. III, S. 68. Hirzel Verlag Leipzig 1950
- [40] *Festschrift zum Ehrenkolloquium REICHARDT – KRAAK – WÖHLE*. TU Dresden 2003
- [41] Schirmer, W. und Dietzel R.: Walter Reichardt – Nestor der Dresdner Schule der Akustik. Vortrag, 38. Deutsche Jahrestagung für Akustik (DAGA), Darmstadt 2012, Tagungsband/CD S. 121/122
- [42] Kluge, M.: H. Barkhausens Beiträge zur akustischen Forschung. *Akust. Z.* (1941) 6, S. 313–318
- [43] Walter, F.: Wissenschaftliche Schulen. *INDES, Zeitschrift für Politik und Gesellschaft*. Heft 3 (2014). Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG, Göttingen 2014

Bildnachweis

Kundt (aus „Vorlesungen über Experimentalphysik“ 1903), Lummer (<http://www.sammlungen.hu-berlin.de/dokumente/10486/>; public domain), Waetzmann (Dr. D. Ullmann 2007), Meyer (Dr. D. Guicking 2016), Cremer (Archiv ITA/TU Berlin 2016), Zwicker (Dr. T. Zwicker 2017), Barkhausen und Reichardt (Archiv IAS/TU Dresden 2000, R. Dietzel).

Die Fotos wurden für das DEGA-Projekt zur Geschichte der Akustik zur Verfügung gestellt (mit freundlicher Genehmigung). ■



Prof. Dr. Peter Költzsch
ehemaliger Lehrstuhlinhaber für Technische Akustik an der Technischen Universität Dresden