

Etappen der Akustik-Entwicklung in Deutschland

Joachim Scheuren

Bei der 50. Jahrestagung für Akustik (DAGA 2024) in Hannover wurde rückblickend in einem Plenarvortrag die Entwicklung der Akustik in Deutschland seit dem späten 19. Jahrhundert und ihre Einbettung in Fachverbände und Fachtagungen beschrieben. Nach der zusammenfassenden Darstellung der Gründung und Entwicklung von DAGA und DEGA in einem vorausgehenden Artikel [1] schildert der nachfolgende Aufsatz, wieder gestützt auf die im Tagungsband veröffentlichte Niederschrift des Vortrags, die Entwicklung der Akustik in Deutschland bis in die 70er Jahre des 20. Jahrhunderts, die Jahre der ersten DAGA-Tagungen.

Einleitung

Die erste Gemeinschaftstagung „Akustik und Schwingungstechnik“ der „Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik“ (DAGA) im September 1970 war der Beginn einer nicht nur dauerhaft erfolgreichen, sondern auch identitätsstiftenden Tagungsreihe der deutschsprachigen Akustik. Wie aus Anlass ihres fünfzigsten Jubiläums 2024 in Hannover in einem vorausgehenden Aufsatz dargestellt [1], erwuchs aus dieser ersten DAGA auch eine selbständige, sich ihrer selbst bewusste deutsche Akustik, die mit dieser Tagung auch begann, sich selbst zu organisieren und öffentlich zu artikulieren.

Die in [1] gegebene ausführliche Schilderung dieser Entwicklung und der ihr vorausgegangenen akustischen Fachgruppierungen und Veranstaltungen in Deutschland hat einen Rückblick auf die Entwicklung der Akustik selbst ausgeschlossen. Dies soll mit dem vorliegenden Aufsatz nachgeholt werden.

Die wissenschaftliche Akustik blickt in Deutschland auf eine lange und sehr erfolgreiche, oft auch führende Tradition zurück, die hier natürlich nur in groben Zügen aufgezeigt werden kann. Dabei wird der Schwerpunkt auf zeitliche Entwicklungslinien zwischen den wichtigsten lokalen Zentren und auf einige beispielhafte Arbeitsergebnisse gelegt. Detaillierte Darstellungen und Materialien zur historischen Entwicklung der Akustik finden sich in der Literatur (z. B. [2]), insbesondere in der von Peter Költzsch verfassten, umfassenden DEGA-Schriftenreihe zur Geschichte der Akustik in 11 Heften [3] und in den zahlreichen dort aufgeführten Quellen. Die hier skizzierten Zusam-

Stages in the Development of Acoustics in Germany

At the 50th Annual Conference on Acoustics (DAGA 2024) in Hannover, a plenary lecture described the historical development of Acoustics in Germany since the late 19th century and its integration into professional associations and conferences. Following the summarizing description of the foundation and the development of DAGA and DEGA in a preceding paper [1], the following article presents – based again on the manuscript of this lecture published in the conference proceedings – the development of Acoustics in Germany up to the seventies of last century, the years of the first DAGA conferences.

menhänge und Etappen können insbesondere mit den Heften 1 und 9 bis 11 vertieft werden.

Aktuelle Kurzdarstellungen zu den akustischen Aktivitäten deutscher und europäischer Forschungseinrichtungen und Firmen im 20. Jahrhundert findet man auch in den Proceedings des 10. Forum Acusticum (September 2023 in Turin). In einer zweitägigen strukturierten Sitzung „Activities in Acoustics of European Research Centers and Companies during the 20th Century“ haben dort 37 Vortragende aus 21 europäischen Ländern über die historische Entwicklung der Akustik im 20. Jhd. in ihren Ländern und Institutionen berichtet [4]. Neben Aufsätzen über die geschichtliche Entwicklung der hier im Vordergrund stehenden frühen akustischen Zentren in Berlin [5], Dresden [6], Göttingen [7] und München [8; 9] finden sich dort auch Berichte über die Entwicklung an den Universitäten in Aachen und Oldenburg sowie über die Geschichte der DIN 4109. Außerdem ist es interessant und aufschlussreich, die Entwicklung in Deutschland der dort geschilderten Entwicklung in anderen europäischen Ländern gegenüberzustellen.

Entwicklung der Akustik vor 1900

Die wissenschaftliche Akustik in Deutschland gipfelte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts im preußischen Berlin in der überragenden und vielfältigen Lebensleistung des Physiologen und Physikers Hermann von Helmholtz, der in Berlin eine Ära der Physik begründete und ihr zu anhaltender Nachwirkung verhalf [10; 11]. Dabei kam ihm zugute, dass Berlin im 19. Jhd. nach der Humboldt'schen Universitätsreform

ideale, beispielgebende Voraussetzungen für die Entwicklung zur führenden Wissenschaftsstadt bot.



Abb. 1: Hermann von Helmholtz mit Helmholtz-Resonator und Titelseite seines Buchs „Lehre von den Tonempfindungen“ [11]

Schon das 1842 von seinem Lehrer Gustav Magnus, dem Begründer einer der wichtigsten Physikschulen des 19. Jahrhunderts, im heutigen Magnus-Haus eingerichtete Physikalische Seminar, das in Deutschland nicht seinesgleichen hatte, konnte der physikalischen Forschung, die damals noch in ihren Anfängen steckte, entscheidende Impulse geben. Aus den dort stattfindenden physikalischen Colloquien (mit regelmäßigen Referaten zur Wellenlehre und Akustik) entstand 1845 die Physikalische Gesellschaft zu Berlin (PGzB), aus der 1899 die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) hervorging. Nach wechselvollen Jahren, in denen das Magnus-Haus immer mal wieder Heimstatt der DPG war (von 1958 bis 1990 auch der DPG der DDR), dient es heute wieder als Sitz der PGzB sowie als Veranstaltungsort und Hauptstadtrepräsentanz der DPG.

Nach vielfältiger Lehr- und Forschungstätigkeit an verschiedenen Einrichtungen und Universitäten Deutschlands wurde Hermann von Helmholtz 1871 als Nachfolger von Gustav Magnus auf den Lehrstuhl für Physik der Friedrich-Wilhelm-Universität Berlin (heute Humboldt-Universität) berufen, dem mit dem von 1873 bis 1878 am Reichstagsufer erbauten

Abb. 2: Das im Dezember 1876 eingeweihte Physikalische Institut am Berliner Reichstagsufer [11]



Physikalischen Institut die modernste und aufwendigste universitäre Forschungseinrichtung ihrer Zeit zur Verfügung gestellt wurde.

Im fruchtbaren Wechselspiel mit moderner Industrie und einer so noch nie dagewesenen Dynamik der Naturwissenschaften entwickelte sich bis zum Ende des Jahrhunderts eine Wissenschaftslandschaft, die Berlin zum Mittelpunkt der damaligen Naturwissenschaften machte. Das von Helmholtz bis 1887 geleitete Physikalische Institut der Universität wie auch die von ihm 1887 (zusammen mit Werner von Siemens [11]) gegründete und geleitete Physikalisch-Technische Reichsanstalt PTR in Berlin-Charlottenburg (Vorläufer der heutigen Bundesanstalt PTB) belegen dies ebenso wie die 1910 gegründeten Kaiser-Wilhelm-Institute, die Vorläufer der heutigen Max-Planck-Institute.



Abb. 3: Die Gründer der PTR, Hermann von Helmholtz (links) und Werner von Siemens (rechts), [11]

Auch die Technik hatte im 19. Jahrhundert im Zuge der beginnenden Industrialisierung einen enormen Aufschwung genommen, der sich in der Wissenschaftsstadt Berlin an bedeutenden wissenschaftlich-technischen Einrichtungen und Vereinigungen ablesen ließ. 1879 wurden die schon 1799 gegründete Berliner Bauakademie und die 1821 gegründete Königliche Gewerbeakademie in die in Charlottenburg neugegründete Königliche Technische Hochschule zu Berlin überführt. Zeitgleich mit der Einführung des akademischen Grads Diplom-Ingenieur in Preußen wurde ihr 1899 als erster Technischer Hochschule Deutschlands das Promotionsrecht zum Dr.-Ing. zugesprochen. Parallel zur wissenschaftlichen Ausbildung in technischen Berufen hatten sich in Berlin inzwischen auch eigene berufsständische Interessenvertretungen gebildet, insbesondere der 1856 gegründete Verein Deutscher Ingenieure, VDI, und der 1893 gegründete Verein Deutscher Elektrotechniker, VDE. Bis zu seinem Tod 1894 war Hermann von Helmholtz, der „Reichskanzler der Wissenschaften“ [11], die zentrale Persönlichkeit der Wissenschaftsstadt Berlin, die sich höchster öffentlicher Wertschätzung

erfreute. Es ist auch heute noch lohnend, das akustische Vermächtnis von Hermann von Helmholtz anhand von Sekundärliteratur [2; 3 (Heft 1); 10; 11] oder auch im Original, insbesondere in seiner 1862 erschienenen „Lehre von den Tonempfindungen“, nachzuvollziehen. Allein die vielen mit seinem Namen verbundenen Erkenntnisse und Zusammenhänge (etwa Helmholtz-Gleichung, Helmholtz-Absorber, Helmholtz-Zahl u. v. a.) geben einen Eindruck von der Vielfalt und Nachhaltigkeit seiner Arbeitsergebnisse. Und seine internationale Wertschätzung kann aus der Vielzahl an Würdigungen (Preise und Medaillen) ersehen werden, die Verbände und Gesellschaften nicht nur in Deutschland mit seinem Namen verknüpft haben (z. B. Helmholtz-Medaille der DEGA, Helmholtz-Rayleigh-Silver-Medal der Acoustical Society of America, ASA).

Hermann von Helmholtz hat eine physikalische Tradition begründet, die über seine Schüler und Mitarbeiter auch für die Akustik bis weit ins 20. Jahrhundert hinein nachgewirkt hat. Prominente Beispiele waren die Universitäten in Berlin und Breslau, die von Helmholtz-Schülern stark geprägt wurden. Helmholtz' Nachfolger in Berlin war ab 1888 August Kundt (Kundtsches Rohr), der bei Gustav Magnus promoviert hatte. Das 1900 neu gegründete Institut für Physik an der Universität in Breslau wurde von 1904 bis 1925 von Otto Lummer, einem Doktoranden von Helmholtz, geleitet. Neben seinen bedeutenden Beiträgen zur Optik hielt Lummer die akustische Tradition Berlins in Breslau aufrecht und führte sie erfolgreich in die Zeit nach dem ersten Weltkrieg. Ein Rückblick auf die deutsche Akustik des 19. Jahrhunderts wäre unvollständig ohne eine angemessene Würdigung des in England tätigen Lord Rayleigh (William Strutt), dem mit seiner 1877 und 1878 in zwei Bänden erschienenen „Theory of Sound“ eine umfassende, geschlossene Darstellung der auch durch eigene Beiträge erweiterten Akustik seiner Zeit gelungen war. Die große Anerkennung und der Nutzen dieser Theorie des Schalls wird auch in einer von Hermann von Helmholtz 1878 für die Zeitschrift „Nature“ verfassten Buchbesprechung deutlich [2]. Dabei hebt er insbesondere hervor, dass Rayleigh bei seiner „Formulierung einer vollständigen und einheitlichen Theorie der Phänomene des Schalls alle von der Mathematik bereitgestellten Mittel und Werkzeuge einsetzt, ohne die ein wirklich vollständiger Einblick in die kausalen Zusammenhänge akustischer Phänomene letztlich unmöglich ist“ [2].

Anders als bei Helmholtz, der mathematische Details zugunsten besserer Lesbarkeit oft in Anhänge oder spezielle Veröffentlichungen ausgliederte, ist es bei Rayleigh in der Tat der konsequente und umfassende Einsatz der Mathematik, der sein Buch zum

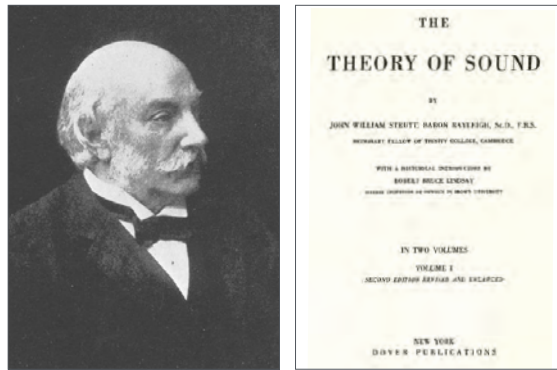


Abb. 4: Lord Rayleigh und sein Buch „The Theory of Sound“

unverzichtbaren, wegweisenden Instrument späterer Untersuchungen und Forschungsaktivitäten machte. Die mathematische Physik hatte ihren Weg in die Akustik gefunden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es der Physik im 19. Jahrhundert gelungen war, mit einer vollständigen, ganzheitlichen Theorie des Schalls ein weitgehend umfassendes, geschlossenes Verständnis der Physikalischen Akustik bereitzustellen. Wie auch später immer mal wieder wurde die Akustik deshalb damals von vielen als praktisch abgeschlossenes Fach angesehen und unterschätzt. Zugleich aber zeichneten sich vor dem Hintergrund großer Fortschritte der Physik und der Technik in der zweiten Hälfte des 19. Jhdts. auch wieder neue Herausforderungen an die Akustik und an ihre technischen Anwendungen ab.

Entwicklung der Akustik von 1900 bis 1945

Die mit der Erfindung des „Telephons“ durch Philipp Reis (1861), der Begründung der Elektrodynamik durch James Clerk Maxwell (1864) und dem Nachweis elektromagnetischer Wellen durch Heinrich Hertz (1886) einsetzende rasante Entwicklung der elektrischen Nachrichtenübertragung löste eine ebenso rasante Entwicklung der Elektroakustik aus. Denn die Qualität der Übertragung akustischer Signale hing entscheidend von den Eigenschaften der akustischen (Aufnahme- und Wiedergaberäume) und elektroakustischen (Mikrofone, Lautsprecher, Schallspeicherung usw.) Übertragungskomponenten ab. Um diese besser verstehen und dann auch weiterentwickeln zu können, bedurfte es auch vollkommen neuer Entwicklungen der akustischen Messtechnik.

Mit der umfassenden Präsenz kompetenter Behörden wie dem

- Telegraphentechnischen Reichsamts (TRA), ab 1928 Reichspostzentralamt (RPZ), hochqualifizierter Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen wie der

- Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften, der
- Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (heute Max-Planck-Gesellschaft), der
- Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (PTR, heute PTB), der
- Friedrich-Wilhelms-Universität (ab 1949 Humboldt-Universität) und der
- Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg sowie aufstrebender High-Tech-Firmen wie
- Siemens, AEG oder Telefunken

bot die Industrie und Wissenschaftsmetropole Berlin hierfür die besten Voraussetzungen.

Neben Berlin trug vor allem die Georg-August-Universität in Göttingen zu dem hervorragenden Ruf bei, den die deutschen Naturwissenschaften in der Welt hatten. Namhafte Persönlichkeiten wie Carl-Friedrich Gauß, Felix Klein, David Hilbert, Richard Courant und Ludwig Prandtl hatten dort ein weltweit anerkanntes „Cluster“ für Mathematik, Physik und Chemie entstehen lassen.

Vor diesem Hintergrund ist es sicher nicht nur Zufall, dass zwei der die Akustik in den Jahren 1918 bis 1945 stark prägenden Persönlichkeiten, Karl-Willy Wagner und Heinrich Barkhausen, beide in Göttingen promoviert und in Berlin habilitiert haben. Als Präsident des Telegraphentechnischen Reichsamts (1923–1927), Professor der PTR (ab 1913) und der TH Berlin (ab 1925) sowie Gründungsdirektor des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung (ab 1928, [12]) war Karl-Willy Wagner die zentrale Persönlichkeit für die Entwicklung der Akustik in Berlin. Eine vergleichbare Rolle kam Heinrich Barkhausen an der Technischen Hochschule in Dresden zu, an der er das 1911 von ihm begründete erste deutsche Institut für Schwachstromtechnik zu einem wichtigen Zentrum auch für die Entwicklung der Technischen Akustik ausbaute.

Neben Göttingen, Berlin und Dresden konnte die Akustik in Fortführung der von Otto Lummer begründeten Tradition auch in Breslau wesentlich weiterentwickelt werden. Hier war es vor allem Erich Waetzmann, der nach seiner Promotion und Habilitation bei Otto Lummer als Professor (ab 1920) und Institutsdirektor (ab 1926) an der TH Breslau die-

se erfolgreiche Weiterentwicklung der Technischen Akustik sicherstellen konnte.

Abbildung 5 verdeutlicht diese Entwicklung zusammen mit den wichtigsten beteiligten Personen in einem Strukturdiagramm.

Schwerpunkte und Triebkräfte der Akustikentwicklung in den 20er und 30er Jahren des 20. Jahrhunderts waren neben der

- Elektroakustik die
- anspruchsvollen Qualitätsanforderungen des Rundfunks, die
- vielfältigen Problemstellungen der verwandten Schwingungsphysik und der aus all diesen Aufgaben erwachsende Bedarf nach
- innovativer akustischer Messtechnik.

Daraus ist unmittelbar ersichtlich, dass die technisch orientierte Akustik neben ihrer angestammten Zuordnung zur Physik auch eine fachliche Ansiedlung bei der damals aufkommenden Nachrichtentechnik („Schwachstromtechnik“) sowie bei der Technischen Mechanik („Mechanische Schwingungen und Wellen“) gesucht und gefunden hat.

Im Folgenden wird exemplarisch zusammengefasst, wie die damaligen Zentren der wissenschaftlichen Akustik, Göttingen, Berlin, Breslau und Dresden, bis 1945 zur Entwicklung der Akustik in Deutschland beigetragen haben. Ausführlichere Darstellungen finden sich in [3].

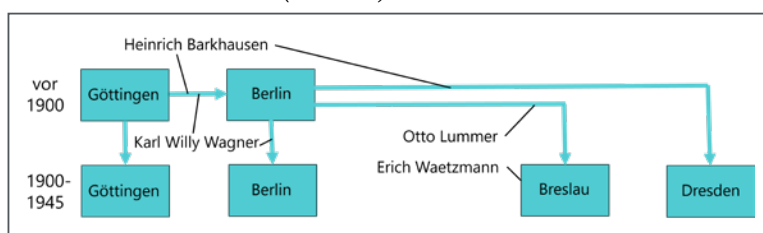
Göttingen

Nach der von Lord Rayleigh mathematisch formulierten Theorie der Phänomene des Schalls war es der von Felix Klein und David Hilbert in Göttingen begründeten Tradition der mathematischen Physik vorbehalten, die dazu benötigten mathematischen Methoden umfassend und geschlossen darzustellen. Mit den von Richard Courant und David Hilbert 1924 und 1937 veröffentlichten „Methoden der Mathematischen Physik I und II“ war es möglich, die aus den partiellen Differentialgleichungen der Schwingungs- und Wellenphysik ableitbaren Zusammenhänge einer stringenten mathematischen Betrachtung zuzuordnen.

Abb. 6: Methoden der Mathematischen Physik I + II, 1924/1937



Abb. 5: Strukturdiagramm zur Entwicklung der wissenschaftlichen Zentren der Akustik in Deutschland (bis 1920).



Breslau

Hervorzuhebende Arbeiten zur Akustik an der Universität und an der Technischen Hochschule in Breslau befassten sich mit Nachhall- und Resonanztheorien, der Theorie des Hörens, der Registrierung von Schallsignalen und ganz allgemein mit der elektro- und raumakustischen Unterstützung bei der Einführung des Rundfunks. Zu den erfolgreichen Absolventen der Breslauer Akustik-Schule, die die Akustik nach 1945 in beiden deutschen Staaten wesentlich prägen konnten, zählte auch Erwin Meyer, der als Assistent von Otto Lummer 1923 bei Erich Waetzmann promovierte und von der neuen Rundfunktechnik fasziniert war [3; 13].

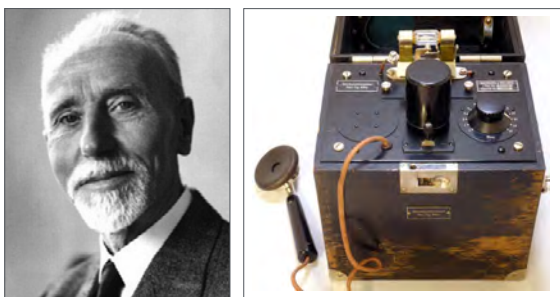


Abb. 7: Otto Lummer (links), Erich Waetzmann (Mitte) und Erwin Meyer (rechts)

Dresden

Als erster Professor für Schwachstromtechnik an der TH Dresden konnte Heinrich Barkhausen die sog. Schwachstromtechnik als wissenschaftliche Disziplin in Deutschland begründen [3 (Heft 11); 6; 14]. Mit seinen grundlegenden Arbeiten über Elektronenröhren und die daraus resultierenden Möglichkeiten war er einer der Wegbereiter der modernen Elektronik. In der Akustik konnte das von ihm geleitete Institut wesentlich zur elektrischen und mechanisch/akustischen Schwingungsphysik, zu elektro-mechanischen bzw. elektroakustischen Analogien, zur Messtechnik und zu Fragen des Wasserschalls und der Höraustik beitragen. Besonders hervorzuheben sind die Einführung des „Phon“ und die Entwicklung eines praxistauglichen Messgeräts für die Lautstärke, des Phonometers, das ab 1927 von der Firma Siemens & Halske in Serie gefertigt wurde [3 (Heft 11); 6; 14].

Abb. 8: Heinrich Barkhausen und sein Lautstärkemesser (von Siemens & Halske 1927 in Serie gefertigt)



Einer der zahlreichen Doktoranden von Barkhausen war Walter Reichardt. Nach seiner Promotion (1930) wechselte er bis 1945 nach Berlin und auch zu anderen Rundfunkanstalten, wo er sich als Verantwortlicher für den Bau und die Ausstattung der Rundfunkhäuser mit vielen raum- und elektroakustischen Fragen beschäftigte [3 (Heft 11); 14].

Berlin

Das einzigartige Wissenschafts- und Technologiezentrum Berlin mit seiner aufstrebenden informationstechnischen Industrie der Fernmelde- und Rundfunktechnik bot ideale Voraussetzungen für die sich den neuen Aufgaben stellende Weiterentwicklung der Akustik. Diese zogen auch den an der Rundfunktechnik stark interessierten Erwin Meyer an, der 1924 am Reichspostzentralamt bei Karl-Willy Wagner eine wissenschaftliche Stelle antrat. 1928 habilitierte er sich an der TH Berlin, wo er seitdem als Privatdozent und später als Professor Vorlesungen über Technische Akustik hielt [13].

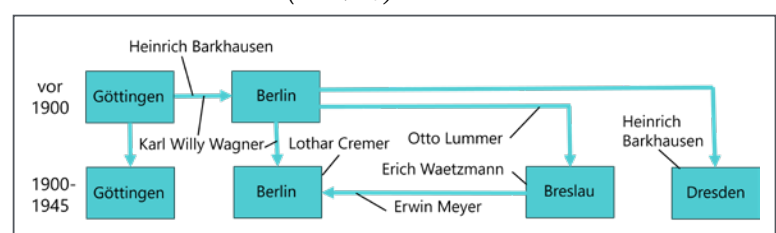
Mit der Gründung des wegweisenden, von Karl-Willy Wagner initiierten und geleiteten Heinrich-Hertz-Instituts (HHI) für Schwingungsforschung wurde Erwin Meyer 1928 Leiter der dort neu eingerichteten Abteilung Akustik [12; 13]. Hier und an der TH begegnete ihm der eine Assistentengeneration jüngere Lothar Cremer, der nach seinem Studium in Berlin 1933 an der dortigen TH promovierte und danach, ab 1934, Mitarbeiter von Erwin Meyer in der Abteilung Akustik des HHI wurde. Auch Lothar Cremer habilitierte sich 1936 an der TH Berlin und hielt dort dann Vorlesungen am Institut für Mechanik [3 (Heft 10); 5; 12].

Mit dem Wirken von Erwin Meyer und Lothar Cremer in Berlin erweitert sich das Strukturdiagramm der Abbildung 5 für die Jahre nach 1925 zum Diagramm der Abbildung 9, die die Verhältnisse an den wissenschaftlichen Akustikzentren Deutschlands bis 1945 wiedergibt.

Exemplarische Beiträge der Berliner Akustik-Einrichtungen waren [3; 5; 13]

- vielseitige innovative Beiträge zur Messtechnik, vor allem mit der neuen Röhrentechnologie,
- Untersuchungen zur Raumakustik und zur

Abb. 9: Strukturdiagramm zur Entwicklung der wissenschaftlichen Zentren der Akustik in Deutschland (bis 1945).



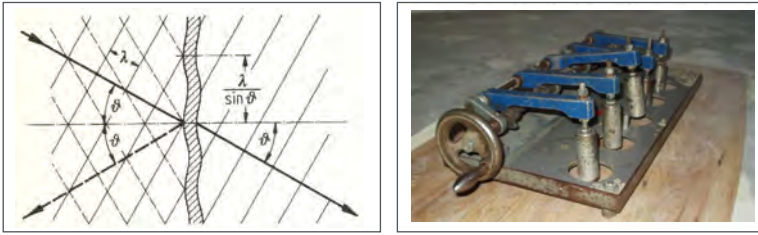


Abb. 10: Originalskizze Lothar Cremers zur Veranschaulichung des Koinzidenzeffekts und handgetriebenes Normhammerwerk

- Schallausbreitung und -absorption in Wasser,
- Untersuchungen zur Auskleidung „schalltoter“ Räume mit porösen Schluckstoffkeilen (Meyer),
 - Untersuchungen zum Schalleinfallswinkel, Koinzidenzeffekt und zur Spuranpassung (Cremer),
 - Vorlesungen über Technische Akustik,
 - Gründung der „Akustischen Zeitschrift“ (1936)

Zusammenfassung

Vereinfachend kann für die Zeit von 1900 bis 1945 festgehalten werden, dass das auf eine ganzheitliche Theorie des Schalls gegründete umfassende Verständnis der Physikalischen Akustik nach 1900 durch eine fortgeschrittene Entwicklung und Bereitstellung der auf neue, vor allem technische Aufgaben ausgerichteten Technischen Akustik erweitert wurde.

Entwicklung der Akustik nach 1945

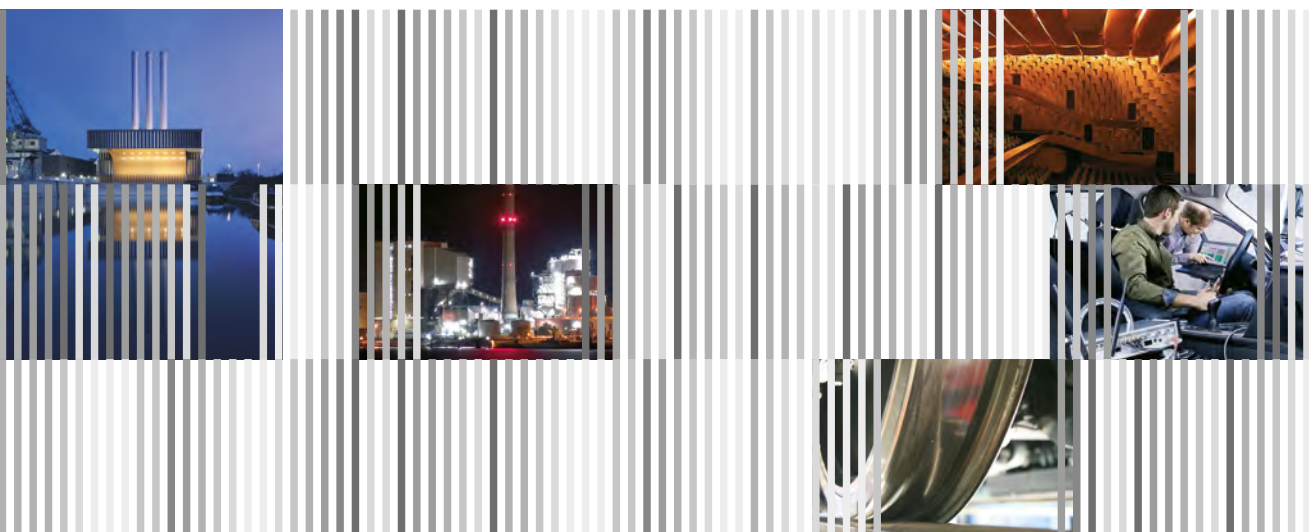
Die verhängnisvolle Zeit des Nationalsozialismus und die verheerenden Folgen des Kriegs haben auch die Arbeit vieler Akustiker extrem belastet und der führenden Wissenschaftsstadt Berlin schon lange vor 1945 ein jähes Ende gebracht. Das Heinrich-Hertz-Institut und große Teile der Technischen Hochschule waren zerstört, die Abteilung Akustik war zwei Monate vor Kriegsende in die Lübecker Bucht ausgelagert worden [12; 13]. Da auch die Wohnhäuser von Erwin Meyer und Lothar Cremer zerstört waren, sahen beide sich gezwungen, ihre Betätigungsfelder neu zu ordnen.

Erwin Meyer übernahm am 1. April 1947 die Professur und die Leitung des neu gegründeten III. Physikalischen Instituts (DPI) der Universität Göttingen, das aus der Zusammenlegung der Institute für Angewandte Mechanik und Angewandte Elektrizität als anwendungsorientiertes Institut für Schwingungsphysik am Berliner Heinrich-Hertz-Institut ausgerichtet wurde [13].

Lothar Cremer hatte sich 1945 nach dem Ende des Krieges in sein Elternhaus nach München zurückgezogen, wo er schon bald in seinem „Schalltechnischen Laboratorium“ als unabhängiger Berater an seine Berliner Tätigkeit anknüpfte, seine Expertise aber auch in

MÜLLER-BBM

Beratung | Dienstleistungen | Produkte



Kompetenz in Akustik und Schwingungen

Schallschutz | Sound Design | Raum- und Bauakustik | Messtechnik | Bauphysik | Forschung
 Industrieakustik | Lärmbekämpfung | Messungen | Schwingungsreduktion
 Psychoakustik | Prüfeinrichtungen | Medientechnik | Strukturodynamik | Schallschutzsysteme

Messung | Analyse | Lösung | Innovation

www.mbbm.de

neuen Projekten unter Beweis stellen konnte. Parallel dazu hielt er Vorlesungen sowohl an der Technischen Hochschule als auch an der Universität München, wo er 1951 auch Professor wurde. Zu seinen Studenten gehörten Manfred Heckl und Helmut Müller.

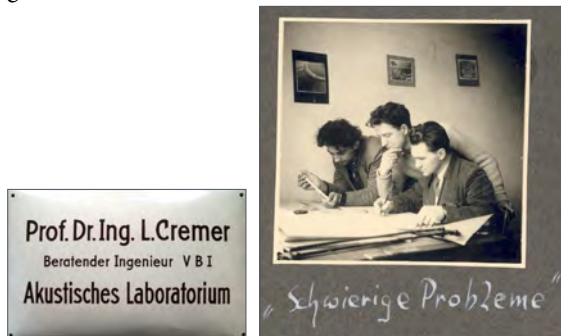


Abb. 11: Manfred Heckl, Helmut Müller und Matthias Hubert (von links) als studentische Mitarbeiter beim Lösen schwieriger Probleme im Akustischen Laboratorium von Lothar Cremer. Manfred Heckl und Matthias Hubert waren später Oberingenieure und Professoren am Institut für Technische Akustik der TU Berlin

Nachdem die Technische Hochschule in Berlin (West) 1946 als Technische Universität wieder eröffnet worden war, dauerte es einige Jahre, bis 1954 ein Institut für Technische Akustik (ITA) der TU Berlin neu- und 1955 das Heinrich-Hertz-Institut (West) wiedergegründet wurde. Obwohl das HHI institutionell von der TUB unabhängig war, wurde die Leitung seiner Abteilungen den Fachprofessoren der TU in Nebentätigkeit übertragen [12].

Am 1.4.1954 übernahm Lothar Cremer die Professur und die Leitung des neugegründeten ITA der TU Berlin und somit 1955 auch die Leitung der Abteilung Akustik des HHI. Die damit verbundene Absicht, sein privates Schalltechnisches Laboratorium in München abzuwickeln, scheiterte jedoch an der in der Nachkriegszeit stark gewachsenen Nachfrage nach kompetenter akustischer Beratung und an der (nach acht Jahren) guten Markteinführung seines Büros.

Dieses Büro wurde deshalb 1958 von Helmut Müller als „Schalltechnisches Beratungsbüro Helmut A. Müller“ übernommen und 1962 mit der Unterstützung der Mitgesellschafter Lothar Cremer, Manfred Heckl, Ludwig Schreiber und Leo Beranek (für das amerikanische Akustikbüro BBN) in die Müller-BBN GmbH (seit 1972 Müller-MBBM, MBBM) überführt [5; 9; 15]. Auch in Dresden waren die Einrichtungen der Technischen Hochschule im Februar 1945 so stark zerstört worden, dass der Hochschulbetrieb bis zum Oktober 1946 eingestellt wurde. Nach der Emeritierung von Heinrich Barkhausen 1953 wurden die akustischen Arbeiten am 1950 neugegründeten Institut für Elektro- und Bauakustik der TH Dresden unter der Leitung seines Professors und Direktors

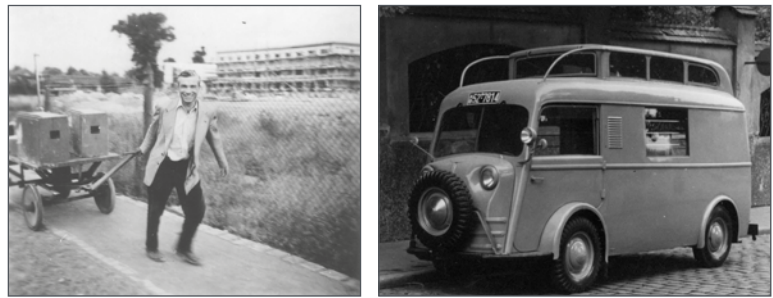


Abb. 12: Akustische Messwagen der Nachkriegszeit in Berlin (links) und München (rechts)

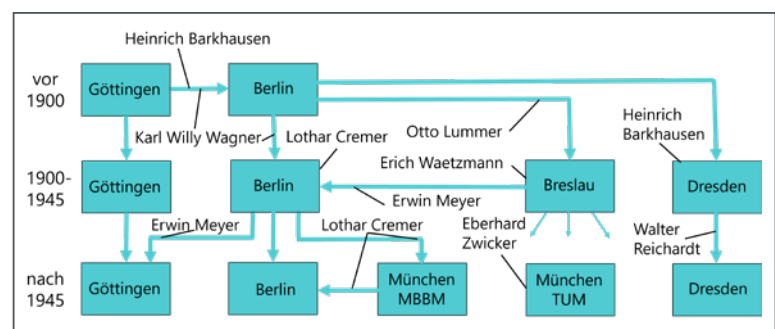
Walter Reichardt fortgeführt [3 (Heft 11); 6; 14].

Mit der Neuordnung der deutsch-polnischen Grenze, die Breslau als Wrocław zu einer Stadt in Polen machte, waren die dortigen deutschen Universitäten aufgelöst und neue polnische Hochschulen gegründet worden [16]. Wie man [3 (Heft 9)] entnehmen kann, konnte sich die große wissenschaftliche Expertise Breslaus danach an vielen Stellen in beiden deutschen Nachkriegsstaaten erheblich einbringen und entfalten. Neben den bisher erwähnten wichtigsten Wirkungsstätten der deutschen Akustik nach 1945 verdient noch eine weitere „Schule“, hier hervorgehoben zu werden, die „Münchner Schule der Psychoakustik“. Ausgehend von Tätigkeiten an der Universität Stuttgart, wo er bei Richard Feldtkeller 1952 promoviert und 1956 habilitiert hatte, wurde Eberhard Zwicker 1967 zum Professor und Direktor des neugegründeten Instituts für Elektroakustik der TH München berufen [3 (Heft 10); 17].

Wie schon in den Abbildungen 5 und 9 können die beschriebenen personellen und organisatorischen Entwicklungen wieder in einem Strukturdiagramm zusammengefasst und veranschaulicht werden (siehe Abbildung 13).

Natürlich wurde die wissenschaftliche Akustik auch an vielen anderen Stellen in Deutschland auf hohem Niveau betrieben und weiterentwickelt, aber es besteht wohl weitgehender Konsens, dass die hier angeführten Schulen (Berlin, Breslau, Göttingen, Dresden und München, vgl. [18]) und die daraus

Abb. 13: Strukturdiagramm zur weiteren Entwicklung der Akustik in den wissenschaftlichen Zentren Deutschlands (nach 1945).



hervorgegangenen Institutionen und Firmen (hier Müller-BBM) die Entwicklung der Akustik unmittelbar nach 1945 entscheidend geprägt haben, nicht nur durch technisch-wissenschaftlichen Fortschritt, sondern vor allem auch durch den großen Wirkungsradius der von ihnen kompetent ausgebildeten Ingenieure und Physiker.

Es würde den Rahmen dieser Rückschau sprengen, hier einen auch nur halbwegs befriedigenden Eindruck von der Vielfalt an Einsichten und Ergebnissen zu versuchen, die die genannten Einrichtungen nach 1945 erarbeitet haben. Stattdessen können nur einige Schwerpunkte die jeweiligen Aktivitäten exemplarisch aufzeigen.

Dabei stellten die von rasantem Wiederaufbau geprägten Nachkriegsjahre in Deutschland große Herausforderungen auch an die Technische Akustik. Denn schnelle und preisgünstige Bauweisen deckten Wissensdefizite und daraus resultierende Qualitätsmängel schonungslos auf. Zudem brachte das sich daran anschließende Wirtschaftswunder erhöhte Ansprüche an Lebensqualität und Komfort mit sich. Lärminderung und Geräuschkomfort erzwangen so schon bald die konsequente interdisziplinäre Einbindung der Akustik in relevante Ingenieurdisziplinen. Die darauf gut vorbereitete Technische Akustik wurde zur Ingenieurakustik [19; 20].

Göttingen

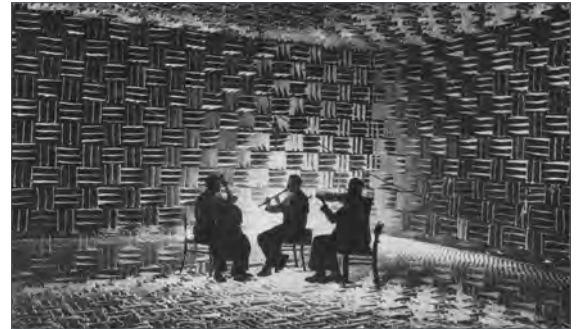
Mit der Zusammenlegung der ganz in der Göttinger Tradition einer anwendungsorientierten Physik stehenden Institute für Angewandte Mechanik und Angewandte Elektrizität waren beste Voraussetzungen für den Aufbau eines breit angelegten Instituts für Schwingungsphysik gegeben. Unterstützt von einer erfolgreichen Einwerbung von Drittmitteln gelang es Erwin Meyer, dem neuen Institut innerhalb weniger Jahre Weltgeltung zu verschaffen.



Abb. 14: Erwin Meyer bei Vorlesung in Göttingen

Spektakulär war der 1953 in Betrieb genommene, mit einem Volumen von 1 600 m³ damals weltweit größte reflexionsarme Raum, der mit auf die Keilabsorber abgestimmten Helmholtz-Resonatoren und der Verwendung von Graphitpulver für elektromagnetische

Wellen auch zwei wesentliche technische Neuerungen realisierte. Wieviel Aufsehen dieser Raum auch außerhalb der technisch/wissenschaftlichen Öffentlichkeit erregte kann man daraus ersehen, dass die US-amerikanische Zeitschrift „Life International“ 1954 ein Foto des neuen RAR zum Titelbild ihres Sonderheftes über das wiedererwachende Deutschland („Germany – a Giant Awakened“) machte (Abbildung 15, [7; 13]).



NEW LOOK AT OLD SCHOOL

Göttingen's famous university is recapturing much of its past greatness

Abb. 15: Titelblatt des Sonderhefts „Germany – a Giant Awakened“ der Zeitschrift „Life International“, 1954

Eine ebenfalls exemplarische Bedeutung kommt sicher auch der vierbändigen Buchreihe Schwingungsphysik zu, die – mit wechselnden Koautoren – aus einer viersemestrigen Experimentalvorlesung Erwin Meyers hervorgegangen ist. Im ersten Band dieser Reihe, der den für die Mitte des 20. Jahrhunderts programmatischen Titel „Physikalische und Technische Akustik“ trägt, ist den Autoren eine beispielhafte Einführung in nahezu alle Teilgebiete der Akustik gelungen, die anschaulich geschrieben ist und gleichwohl eine Fülle an Material, Experimenten und Anwendungen bietet.

Neben exemplarischen Realisierungen auch anderer akustischer Spezialräume (Hallraum, Wasserschallbecken) stachen aus der Vielfalt der wissenschaftlichen Arbeiten Ergebnisse zu neuen Messverfahren und Untersuchungen an porösen Absorbern hervor. Literaturhinweise zu diesen und anderen Arbeiten am DPI finden sich in [3 (Heft 11)] und [13]. Darüber hinaus hat die Göttinger Akustik-Schule auch durch die Vielzahl ihrer profilierten Absolventen großen Einfluss auf die Entwicklung der Akustik in Deutschland gehabt.

Eine weitere wichtige Publikation wurde und war die 1951 von Erwin Meyer mitgegründete und herausgegebene Zeitschrift „Acustica“, die in der Nachfolge der ebenfalls von Erwin Meyer 1936 mitgegründeten „Akustischen Zeitschrift“ schon bald die führende wissenschaftliche Zeitschrift vor allem der deutschsprachigen Akustik wurde und lange blieb.

Dresden

Das 1950 an der TH Dresden neugegründete Institut für Elektroakustik und Bauakustik entwickelte sich unter seinem Gründungsdirektor Walter Reichardt schon bald zur zentralen Einrichtung für die Technische Akustik in der DDR [3 (Heft 11); 14; 21; 22]. Ein früher Schwerpunkt der Akustik in Dresden war die Entwicklung einer leistungsfähigen Modelltechnik, mit der raumakustische Prognosen und darauf gestützte Auslegungen wesentlich verbessert werden konnten. Im Zuge einer Neuordnung der Forschungsschwerpunkte der DDR wurde die Modelltechnik später an der Bauakademie in Berlin (Ost) zu hoher Reife weiterentwickelt.



Abb. 16: Walter Reichardt mit einem Modell der Dresdner Semper-Oper

Weitere Arbeitsschwerpunkte am Dresdener Institut waren neben der Raumakustik insbesondere die Bauakustik, die Elektroakustik und die Sprachakustik. Eine exemplarische Anwendung erfuhr das in der DDR entstandene raumakustische Knowhow beim Wiederaufbau der Dresdener Semperoper (Wiedereröffnung 1985).

Auch für Dresden und die DDR kann der hohe Stand der akustischen Kompetenz beispielhaft an einigen Büchern festgemacht werden, die auch in der westlichen Bundesrepublik anerkannt und sehr beliebt waren. Neben dem von Walter Reichardt verfassten, 1968 erschienenen Buch „Grundlagen der Technischen Akustik“ gilt dies besonders für die ausführliche, fundierte Darstellung der „Bau- und Raumakustik“ von Wolfgang Fasold, Ernst Sonntag und Helgo Winkler sowie für das sehr umfassende zweibändige „Taschenbuch Akustik“.

Abb. 17: Bücher „Bau- und Raumakustik“ und „Taschenbuch Akustik“ aus der DDR



Darüber hinaus verdienen die seit 1964 vom VEB-Verlag Technik herausgegebenen, auch didaktisch hervorragend verfassten und aufgemachten Lehrbriefe für das Fernstudium besondere Erwähnung.



Abb. 18: Lehrbriefe für das Fernstudium aus dem VEB-Verlag Technik der DDR

Trotz vieler institutioneller Erschwernisse ist es den Akustikern in beiden deutschen Staaten über die vielen Jahre gut gelungen, regelmäßige Kontakte zu ihren Kollegen im anderen Teil Deutschlands aufrecht zu erhalten. Es gab immer mal wieder gegenseitige Besuche und Treffen, oft auch in anderen osteuropäischen Ländern, und mitunter wurden restriktive Einschränkungen durch spontane Initiativen umgangen.

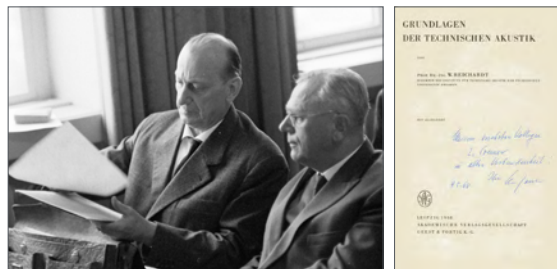


Abb. 19: Erwin Meyer zu Besuch bei Walter Reichardt und Titelblatt des von Walter Reichardt verfassten Buchs „Grundlagen der Technischen Akustik“ mit einer persönlichen Widmung des Autors für Lothar Cremer

Als es ostdeutschen Kollegen einmal kurzfristig untersagt worden war, an einer Veranstaltung in Berlin (West) teilzunehmen, haben westdeutsche Teilnehmer der Veranstaltung am Tag danach spontan einen Besuch in Berlin (Ost) arrangiert und ihre Vorträge bei einem kurzfristig organisierten weiteren Treffen noch einmal gehalten.

Berlin

Auch neun Jahre nach Kriegsende waren die Verhältnisse in Berlin 1954 noch stark von zerstörungsbedingten Einschränkungen geprägt. Mit den in den 60er Jahren dann bezogenen Neubauten, die mit allen gebräuchlichen Spezialräumen, Prüfständen, Labors und Werkstätten ausgestattet waren, waren auch in Berlin beste Voraussetzungen für fruchtbare wissenschaftliche Arbeiten gegeben [3 (Heft 10); 5]. Trotz großer Breite der dabei untersuchten Themen waren die Erforschung der theoretischen Grundlagen

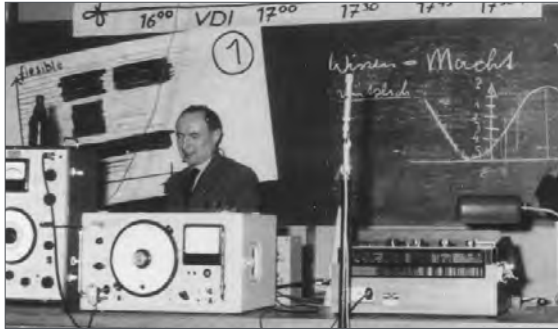


Abb. 20: Lothar Cremer bei Vorlesung in Berlin

der Raum- und Bauakustik sowie die ingenieurmäßige Aufbereitung und Bereitstellung strukturdynamischer Zusammenhänge (Körperschall) vielleicht die für die Entwicklung der aufkommenden Ingenieurakustik wichtigsten Beiträge. Niedergelegt in den von Lothar Cremer mit Helmut Müller verfassten beiden Bänden „Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik“ und dem mit Manfred Heckl verfassten Buch „Körperschall“ fanden die dabei entwickelten Methoden schon bald weite Verbreitung. Noch heute wird das Körperschallbuch nicht nur als anschauliche Einführung, sondern auch als praxisnahes Nachschlagewerk für grundlegende Zusammenhänge oder Abschätzungen herangezogen.

Neben dem schriftlich überlieferten Erbe der Berliner Akustik dokumentiert die 1963 eröffnete Berliner Philharmonie eindrucksvoll, wie neue raumakustische Konzepte im ausgewogenen Zusammenspiel mit bewährten Entwurfsregeln und jahrelangen Erfahrungen trotz vollkommen neuartiger Raumanordnungen zukunftsweisend sein können [5].



Abb. 21: Innenansicht der 1963 in Berlin eröffneten Philharmonie mit den von Lothar Cremer eingeführten Weinbergblöcken

München (Müller-BBM)

Obwohl Lothar Cremer sich für die wissenschaftliche Arbeit an der TU Berlin entschieden hatte, blieb es ihm ein wichtiges Anliegen, diese Arbeit auch an den praktischen Erfordernissen seiner Zeit auszurichten. Nachdem sich herausgestellt hatte, dass die Nach-

frage nach qualifizierter akustischer Beratung in den Nachkriegsjahren sehr schnell zunahm, war es naheliegend, das von ihm aufgebaute „Schalltechnische Beratungsbüro“ in München fortzuführen und auch unternehmerisch tragfähig abzusichern. Dies gelang mit der Unterstützung des zu dieser Zeit schon gut eingeführten US-amerikanischen Beratungsbüros „Bolt, Beranek & Newman (BBN)“, das die aus dem Beratungsbüro entstehende Müller-BBN GmbH 1962 mit einer wesentlichen Beteiligung mitbegründete. Mit wachsender Selbständigkeit und Marktverankerung wurde der Name 1972 in Müller-BBM (Beratungs-Büro München) geändert [9; 15].

Dem aufstrebenden akustischen Beratungsbüro kam eine Pionierrolle bei der Berücksichtigung und Einführung akustischer Kriterien und Eigenschaften von Bauten, Anlagen und Produkten zu. Ausgehend von Prestigeobjekten wie dem Herkulesaal und der Bayerischen Staatsoper in München oder der Liederhalle in Stuttgart wuchs das Unternehmen schnell mit der zunehmenden Beauftragung von Lärmschutzaufgaben. Die Neuartigkeit vieler Problemstellungen erforderte neuartige Maßnahmen und Lösungskonzepte, deren Plan- und Umsetzbarkeit oft erst in Pilotprojekten nachgewiesen werden musste [15; 23]. Neben der Bereitstellung wissenschaftlicher Grundlagen durch die vorhandenen Forschungseinrichtungen war es den Erfolgen einer wachsenden Zahl anwendungsorientierter Ingenieurbüros zu verdanken, dass die Akustik zu einem handhabbaren Werkzeug von Ingenieuren, zur Ingenieurakustik wurde. Ihre Weiterentwicklung, Bereitstellung und Umsetzung haben wesentlich dazu beigetragen, dass beispielsweise

- in den 50er Jahren der schnelle Wiederaufbau trotz kostensparender Bauweise akustische Anforderungen einhalten konnte,
- in den 60er Jahren der Nachweis erbracht werden konnte, dass auch im dichtbesiedelten Deutschland Industrieanlagen umweltverträglich betrieben werden können,
- passive Schallschutzmaßnahmen und ab den 70er Jahren auch Erfolge bei der systematischen Untersuchung von Rollgeräuschen trotz zunehmendem Verkehr eine Minderung der Verkehrslärmbelastung möglich machten.

All diese Aufgaben konnten in den ersten Jahren auf keinerlei Erfahrung und somit auch nicht auf daraus resultierende Hilfsmittel oder Lösungskonzepte zurückgreifen. Diese mussten mit aufwändigen Erstuntersuchungen und Musterlösungen erst gewonnen werden [9; 15; 23]. In der Abbildung 22 ist dies mit einer Ballonmessung zur Bestimmung der Schallabstrahlung von Schornsteinen und mit einer ersten, per Rechenschieber von Hand ermittelten Lärmkarte veranschaulicht.

Der bis in die 70er Jahre erreichte Stand der Technik in der Technischen und Ingenieurakustik kann im 1975 erschienenen, von Manfred Heckl und Helmut Müller herausgegebenen „Taschenbuch der Technischen Akustik“ nachgelesen werden.

München (TH München)

Da Akustik sich in erheblichem Umfang mit vom Menschen wahrnehmbarem Schall befasst, kommt der hörrechtlichen Erfassung und Bewertung von Schallen in Theorie und Praxis große Bedeutung zu. Mit der Gründung und Einrichtung des Instituts für Elektroakustik 1967 an der TH München unter der Leitung von Eberhard Zwicker wurde die Psychoakustik, die Untersuchung aller Aspekte der subjektiven Schallempfindung, zum systematisch betriebenen Gegenstand umfassender Forschungen gemacht.

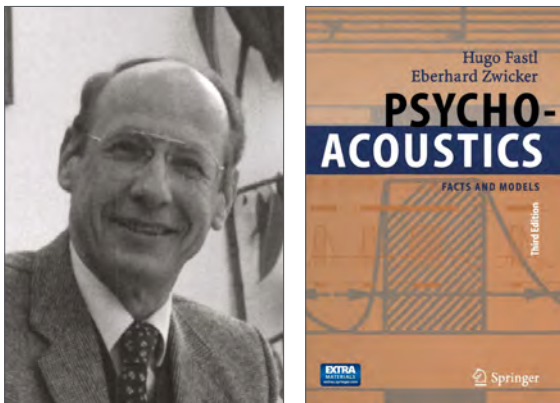


Abb. 23: Eberhard Zwicker und die dritte, englischsprachige Auflage seines Buchs Psychoakustik.

Mit der Definition und wissenschaftlichen Begründung geeigneter psychoakustischer Kenngrößen und der Bereitstellung von Algorithmen und Apparaturen für den praktischen Einsatz konnten die wesentlichen Voraussetzungen für eine gehörrechtliche Messung und Bewertung von Schallen geschaffen werden.



Abb. 24: Wichtige Akustik-Bücher der 60er Jahre

Auch wenn die Praxiseinführung einer auf psychoakustischen Kenngrößen basierenden Schallbewertung viele Widerstände zu überwinden hatte, konnte sie sich mit den Jahren vor allem in der Qualitätsbeurteilung von Schallen durchsetzen. Ihre Entwicklung kann anhand der in [3 (Heft 10); 8; 17] gegebenen Literatur gut nachvollzogen werden.

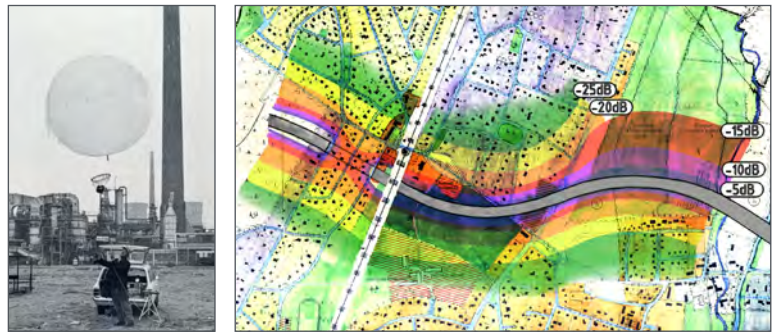


Abb. 22: Ballonmessung zur Bestimmung der Schallabstrahlung von Schornsteinen und von Hand berechnete Lärmkarte an einer Straße

Zusammenfassung

Die Jahre nach dem zweiten Weltkrieg haben der damals von vielen als unattraktiv unterschätzten Akustik, der es an lohnenden Herausforderungen mangelte, eine unerwartete und deshalb umso verblüffendere Renaissance beschert. Mit dem Wiederaufbau und der damit einhergehenden Mechanisierung und Technisierung unserer Gesellschaft war sie in kurzer Zeit zu einer wichtigen Querschnittsdisziplin moderner Technik geworden. Mit den wachsenden Aufgaben wuchs naturgemäß auch die Zahl der mit ihnen befassten Einrichtungen, sowohl in der Wissenschaft als auch in Behörden, Verbänden, Betrieben und bei den Ingenieurdienstleistern.

Im Zusammenwirken dieser Einrichtungen gelang es, mit

- öffentlicher Förderung anwendungsbezogener F&E-Vorhaben,
- praxisgerechter Aufbereitung der Ergebnisse,
- verbindlicher Bereitstellung von Handlungsvorschriften, Richtlinien und Normen und schließlich mit der
- Festschreibung bewährter Standards in gesetzlichen Vorschriften

akustisches Know-how, akustische Regeln der Technik zu entwickeln und für die Praxis verfügbar zu machen. Insbesondere die VDI-Kommission Lärmminimierung mit ihren kompetent besetzten Ausschüssen spielte in den 60er und 70er Jahren eine herausragende Rolle bei der Zielsetzung und Koordination dieser Vorhaben wie auch bei der Überführung ihrer Ergebnisse in praxistaugliche Richtlinien [23].

In ihren universitären Zentren war die Akustik in Deutschland 1970, im Jahr der ersten DAGA, vom Generationswechsel geprägt. Nach der Emeritierung von Erwin Meyer (1967) und Walter Reichardt (1968) führten die zu ihren Nachfolgern berufenen Wolfgang Kraak (1968 in Dresden) und Manfred Schröder (1969 in Göttingen) zusammen mit dem in München neu berufenen Ordinarius für Elektroakustik, Eberhard Zwicker, ihre Institute in die nächsten Jahrzehnte. Auch Lothar Cremer, der 1970, wenige

Wochen vor der ersten DAGA, seinen 65. Geburtstag gefeiert hatte, stand kurz vor seiner Emeritierung (1972), nach der 1973 dann Manfred Heckl zu seinem Nachfolger in Berlin berufen wurde.

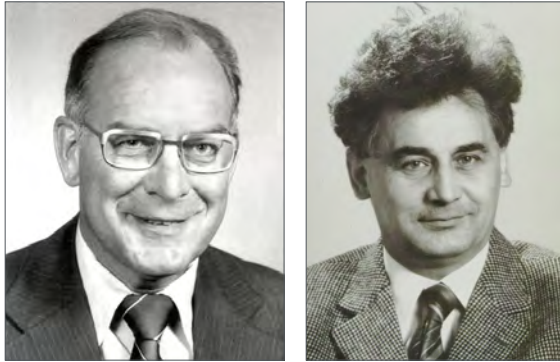


Abb. 25: Manfred Schröder (links) als Nachfolger von Erwin Meyer an der Universität Göttingen und Manfred Heckl (rechts) als Nachfolger von Lothar Cremer an der TU Berlin



Abb. 26: Walter Wöhle, Wolfgang Kraak und Arno Lenk (von links) als Nachfolger von Walter Reichardt an der TU Dresden

Aber es hatten sich weitere Zentren gebildet und entwickelt, nicht nur an Universitäten, sondern auch in anderen Forschungseinrichtungen. Schon bald nach dem Krieg konnten auch andere Institute deutscher Hochschulen (etwa in Stuttgart und Aachen) wesentlich dazu beitragen, den Stand der Technik in der Akustik fortzuschreiben. Zusammen mit später auch von Absolventen existierender Institute neu gegründeten und geprägten akustischen Hochschul-instituten (z. B. in Bochum, Darmstadt, Oldenburg u. v. a., auch in den neuen Bundesländern) entstand so eine blühende und äußerst fruchtbare Akustik-Landschaft, die den neuen „Schulen“ zusammen mit den alten weitere große Fortschritte, das erfolgreiche Vordringen in neue Anwendungsbereiche und zahlreiche qualifizierte Absolventen verdankt.

Das gilt auch für viele kompetente Behörden und Forschungsgesellschaften wie die Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig und Berlin oder die Fraunhofer-Gesellschaft (z. B. Institut für Bauphysik, IBP, in Stuttgart). Die Akustik, die Physikalische, die Technische und die Ingenieurakustik hatten Fuß gefasst und waren aus dem technisch/na-

turwissenschaftlichen Leben der beiden deutschen Staaten nicht mehr wegzudenken.

Mit der gewachsenen Bedeutung und dem damit verbundenen Selbstbewusstsein ihrer Disziplin stieg auch der Wunsch der Akustiker nach einer eigenen, bedeutungsadäquaten Organisations- und Kommunikationsplattform. Und so war es nur natürlich, dass in den 60er Jahren diesbezügliche Wünsche und Ideen formuliert und diskutiert wurden. Die daraus resultierenden Gründungen der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik (DAGA, 1970) und der Deutschen Gesellschaft für Akustik (DEGA, 1989) sind in [1] beschrieben. Dort kann auch die Existenz und Entwicklung vorausgegangener akustischer Fachgruppierungen und Veranstaltungen in Deutschland zurückverfolgt werden.

Schlussbemerkungen

Der hier versuchte Rückblick hat sich auf eine stark komprimierte Darstellung der technisch/wissenschaftlichen Akustikentwicklung bis zur Gründung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik (DAGA) und ihrer ersten Gemeinschaftstagung „Akustik und Schwingungstechnik“ im Jahr 1970 beschränkt. In der Absicht, dennoch das Typische der Entwicklung erkennbar zu machen, hat er dabei viele bedeutsame Zweige der enorm vielseitigen Akustik unerwähnt lassen müssen. Da die DAGA-Tagung in der Lage war, im Lauf ihrer Jahre eine wirklich weit gespannte Tagungsbeteiligung der Akustik zu erreichen, erlauben ihre Tagungsbände [24] eine sehr umfassende Übersicht über die Entwicklung der technisch/wissenschaftlichen Akustik in Deutschland seit 1970, ihrer Anwendungen und vor allem auch der vielen Personen und Einrichtungen, die diese Entwicklung tragen und getragen haben. Ihre Zahl ist enorm gewachsen und hat die Bedeutung großer Zentren oder „Schulen“ der Akustik vielleicht geringer werden lassen. Die Bedeutung der Akustik insgesamt ist dadurch aber sicher nur größer geworden.

Danksagung

Der Verfasser dankt allen, die ihm seit vielen Jahren mit zahllosen Dokumenten und Materialien, vor allem aber mit ihren persönlichen Erinnerungen geholfen haben, sein Interesse an historischen Zusammenhängen in der Akustik zu entwickeln und zu vertiefen. Besonderer Dank gilt Peter Költzsch, der mit seiner umfangreichen Sammlung und Darstellung zur Geschichte der Akustik eine unschätzbare Fundgrube geschaffen und als DEGA-Schriftenreihe [3] öffentlich zugänglich gemacht hat.

Bildnachweis

Der Verfasser dankt auch allen direkt und indirekt beteiligten Personen und Einrichtungen für die mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellten Fotos und Abbildungen: der Deutschen Gesellschaft für Akustik (DEGA), der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB), dem Institut für Technische Akustik der TU Berlin, dem Universitätsarchiv der TU Dresden, den Verlagen Springer und Hirzel, der Firma Müller-BBM sowie den Herren Rolf Dietzel, Joachim Feldmann, Heinz-Martin Fischer, Dieter Guicking, Martin Klemenz, Peter Költzsch, Lothar Kurtze, Michael Möser und Tilmann Zwicker.

Literatur

- [1] Scheuren, J.: 50 Mal DAGA – Forum und Wegweiser der Akustik in Deutschland. *Akustik Journal* 02/24, Deutsche Gesellschaft für Akustik e. V. (DEGA), Berlin, Heft 2 (2024), S. 7–17, 2024.
- [2] Beyer, R. T.: *Sound of our Times – Two hundred years of Acoustics*. Springer New York, 1999.
- [3] Költzsch, P.: Schriftenreihe zur Geschichte der Akustik, Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Akustik (DEGA), insbes. Heft 1 (2010) und Hefte 9–11 (2018/2019).
<https://www.dega-akustik.de/geschichte>
- [4] Activities in Acoustics of European Research Centers and Companies during the 20th Century. Structured Session at Forum Acusticum 2023 (organized by J. Scheuren and A. Dobrucki). *Proceed. 10th Forum Acusticum of EAA*, Turin, 2023; also to be published separately as an electronic booklet.
- [5] Scheuren, J.; Möser, M.: The Institute of Technical Acoustics at the Technical University of Berlin – a foundation at the right time and place. *Proceed. 10th Forum Acusticum of EAA*, Turin, 2023.
- [6] Hofmann, R.: History of the Institute of Acoustics and Speech Communications of the TU Dresden. *Proceed. 10th Forum Acusticum of EAA*, Turin, 2023.
- [7] Mettin, R.; Lauterborn, W.: Acoustics in Göttingen: Research at the Drittes Physikalisches Institut during the 20th Century (and beyond). *Proceed. 10th Forum Acusticum of EAA*, Turin, 2023.
- [8] Seeber, B.: Echoes from the archives of the Munich School of Psychoacoustics. *Proceed. 10th Forum Acusticum of EAA*, Turin, 2023.
- [9] Scheuren, J.: Turning and providing Acoustics to engineering practice – foundation and early development of Müller-BBM in Germany. *Proceed. 10th Forum Acusticum of EAA*, Turin, 2023.
- [10] Költzsch, P.; Klemenz, M.: Hermann von Helmholtz – zum 200. Geburtstag. *Akustik Journal* 03/21, Deutsche Gesellschaft für Akustik e. V. (DEGA), Berlin, Heft 3 (2021), S. 7–15, 2021.
- [11] Hermann von Helmholtz – Berliner Kolloquium zum 100. Todestag. Hrsg.: D. Hoffmann, H. Lübbig; PTB-Texte Band 5, Braunschweig, Oktober 1996.
- [12] Gundlach, F.W.: *Das Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung. 50 Jahre Heinrich-Hertz-Institut, Vortragsband*, HHI GmbH, S. 4–16, Berlin (1978).
- [13] Guicking, D.: *Erwin Meyer – ein bedeutender deutscher Akustiker*. Universitätsverlag Göttingen, 2012.
- [14] *Festschrift zum Ehrenkolloquium Reichard – Kraak – Wöhle am 4. Juli 2003*. Institut für Akustik und Sprachkommunikation, TU Dresden, 2003.
- [15] Sanguinetti, K. et al.: *Jetzt wo Sie es sagen, riech' ich es auch. Gespräche und Beiträge zur frühen Firmengeschichte von Müller-BBM*, München, 2010.
- [16] Dobrucki, A.; Költzsch, P.: The history of Acoustics in Breslau/Wroclaw before and after 1945 – a bridge over time. *Proc. of the 23rd International Congress on Acoustics (ICA)*, Aachen, S. 7 007–7 014, 2019.
- [17] Fastl, H.: Eberhard Zwicker – zum 100. Geburtstag. *Akustik Journal* 01/24, Deutsche Gesellschaft für Akustik e. V. (DEGA), Berlin, Heft 1 (2024), S. 7–14, 2024.
- [18] Költzsch, P.: Was ist eine wissenschaftliche „Schule“ der Akustik? *Akustik Journal* 01/18, Deutsche Gesellschaft für Akustik e. V. (DEGA), Berlin, Heft 1 (2018), S. 31–49, 2018.
- [19] Scheuren, J.: Entwicklung, Bedeutung und Perspektiven der Ingenieurakustik zwischen physikalischer Wissenschaft und angewandter Technologie. *Fortschritte der Akustik – Beiträge zur DAGA 2016*, DEGA, Aachen, S. 1–14, 2016.
- [20] Scheuren, J.: The consolidation of Engineering Acoustics as an example of contextual history of science. *Proc. of the 23rd International Congress on Acoustics (ICA)*, Aachen, S. 7 002–7 006, 2019.
- [21] Schommartz, G.: Zur Akustik in der ehemaligen DDR. *Fortschritte der Akustik – Beiträge zur DAGA 1991*, DPG GmbH, Bochum, S. 13–33, 1991.
- [22] Kraak, W.: Die Dresdner Schule der Akustik. *Fortschritte der Akustik – Beiträge zur DAGA 1991*, DPG GmbH, Bochum, S. 93–104, 1991.
- [23] Scheuren, J.: 100 Jahre Technische Lärminderung in Deutschland. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung*, Heft 6, S. 199–218, 2002.
- [24] DAGA-Tagungsbände: Fortschritte der Akustik – DAGA 1970–2024 im Online-Archiv der DEGA
<https://www.dega-akustik.de/publikationen/online-proceedings> ■



**Prof. Dr.-Ing.
Joachim Scheuren**
Müller-BBM,
Planegg