

Der Erfinder des Echolotes

von Dr. Jörg Schimmler

Dass Wasser den Schall hervorragend leitet, war schon 1490 Leonardo da Vinci aufgefallen. Es dauerte noch mehr als 400 Jahre, bis das Interesse an der Nutzung des Schalls im Wasser erwachte.

Am Anfang stand die Messung der Schallgeschwindigkeit im Wasser. Die Schweizer Mathematiker Jean-Daniel Colladon und Charles François Sturm bestimmten sie 1826 im Genfer See auf gut 1400 m/s. Mit der bekannten Schallgeschwindigkeit und der gemessenen Laufzeit ergibt sich die zurückgelegte Schallstrecke.

*Dieser Sachverhalt hatte den amerikanischen Mathematiker Charles Bonycastle schon 1838 auf die Idee gebracht, die Meerestiefe mit Schallimpuls und Stoppuhr zu messen, allerdings scheiterten seine Versuche, entsprechende Ideen und Versuche Anderer führten nicht zum Ziel. Es sollte noch einmal fast 80 Jahre dauern, bis der gebürtige Mecklenburger **Alexander Behm** auf diese Weise in der Kieler Förde die Tiefe lotete und einen Apparat schuf, den er „Echolot“ nannte.*

Dr. Alexander Behm (1880 - 1952)



Das Behmlot

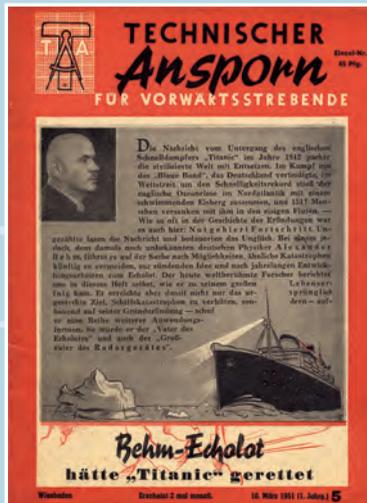
Der 1880 im mecklenburgischen Sternberg als Sohn eines Postbeamten geborene Alexander Behm erlebte in der Umgebung von Parchim eine glückliche Jugend.

Seine Leistungen in der Schule waren sehr mäßig. Das besserte sich nicht, als der Vater in das damals preußische Hadersleben (heute das dänische Haderslev) versetzt wurde. Es gab eine Ausnahme: Die Physik faszinierte den ansonsten schwachen Schüler. Sein hervorragender Physiklehrer experimentierte und publizierte sogar mit seinem begabten Schüler. Mit seiner Unterstützung schaffte Behm wenigstens die Mittlere Reife.

So war Kiel seit der Jahrhundertwende neben Boston eines der beiden ersten eigenständigen Wasserschallzentren der Welt. Wegweisende Erfindungen und Entwicklungen, auf denen die moderne meeresakustische Vermessung ebenso wie die Sonartechnik beruht, stammen von Alexander Behm, Heinrich Hecht und Hugo Lichte (P. Wille, 1994)

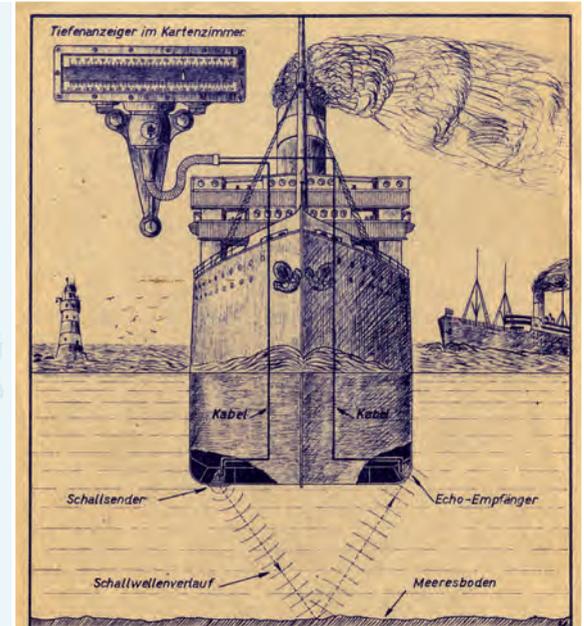
Trotz fehlenden Abiturs erreichte Behm wegen seiner Vorkenntnisse die Aufnahme als Student der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Nach wenigen Monaten wurde Behm Assistent und begann, sich mit der Akustik zu befassen. Sein Sonometer, ein Gerät zur Messung von Schallstärken, und ein Artikel in den „Annalen der Physik“ erregten Aufsehen. Ein verlockendes Angebot aus der Baustoffindustrie bewog Behm, sein Studium nach zwei Jahren abzubrechen. Acht Jahre leitete er ein Versuchslabor in einer Korksteinfabrik in Wien und befasste sich mit Schall- und Wärmedämmung. Zivile und militärische Anwendungen des Wasserschalls für Navigation, Kommunikation und Ortung gewannen insbesondere mit Entwicklung von U-Booten an Bedeutung. Behm beendete seine Tätigkeit in der Korksteinfabrik.

Die Titanic-Katastrophe im April 1912 löste weltweites Entsetzen aus. Eisberg-Warnsysteme sollten solche Unglücke verhindern.



Titelblatt der Zeitschrift „Technischer Ansporn“ von 1951

Behm wurde gebeten, ein schallbasiertes Eisberg-Warnsystem zu entwickeln. Er schätzte jedoch die Erfolgsaussichten als gering ein, kam aber auf die Idee, die Meerestiefe mit Schall zu messen. Er begann in Wien mit vorbereitenden Arbeiten. Im September 1912 reichte er in Österreich ein Patent für ein Lotverfahren ein. Die Bemühungen, für seine Arbeiten die notwendige materielle Unterstützung zu



Skizze aus dem Behm-Nachlass, Stadtmuseum Kiel

erhalten, führten in Kiel zu einer Übereinkunft mit Hermann Anschütz-Kaempfe, dem Erfinder des Kreiselkompasses, der die Entwicklungsarbeit Behms finanziell und materiell nachhaltig förderte.

Behm machte zunächst die Schallstärkenmessung mit dem Sonometer, seinem Spezialgebiet, zum Ausgangspunkt der Tiefenmessung mit Wasserschall. Die Schallstärke des Echos sollte die Wassertiefe anzeigen. Die naheliegende Messung der Laufzeit des Schalls zum Grund und zurück, die Echozeit, schien ihm unmessbar kurz zu sein.



Dr. Behm mit einem Mitarbeiter

Doch hat man einmal eine Idee gefaßt, so arbeitet sie auch im Unterbewußtsein weiter, und so war es auch bei mir. Eines Tages ging ich mit meiner Frau in Wien, wo ich damals wohnte, auf der Maria-Hilfer-Straße spazieren, als ich sie plötzlich am Arm packte: „Du, ich habe eine Idee. Mit dem Eisbergsuchen, das ist nichts, aber man könnte doch einmal versuchen, ein Echo vom Meeresgrunde aufzufangen und aus der Stärke desselben oder aus der Echozeit die Wassertiefe zu ermitteln. Das wäre ein Verfahren, an dem doch die gesamte Schifffahrt interessiert sein müßte.“ (Alexander Behm, Technischer Ansporn 1951)

Die Abschwächung der Schallstärke hängt jedoch nicht nur von der Wassertiefe, sondern auch von der Beschaffenheit des Meeresbodens ab.

Behm musste sein Konzept aufgeben und nun doch die kurzen Echozeiten höchst genau messen. Das Sonometer zeigte nur den Knall einer Sprengpatrone und danach das Eintreffen des Echos an. Die Anzahl der Schwingungen einer Stimmgabel maß die Zeitspanne dazwischen. Die Messungen wurden auf Fotopapier aufge-

zeichnet und die Wassertiefe konnte aus den Fotogrammen bestimmt werden.

Nach endlosen Versuchen und vielen Rückschlägen gelang Ende 1915 auf der Kieler Förde die erste Lotung.

Aus der Versuchsanordnung mit Sonometer und Stimmgabel entstanden die ersten funktionstüchtigen Apparate, die Behm als Echolote bezeichnete. Die Marine bestellte vier Echolote, die jedoch wegen des Kriegsendes nicht mehr ausgeliefert wurden.



Behm-Echolot-Fabrik mit Belegschaft

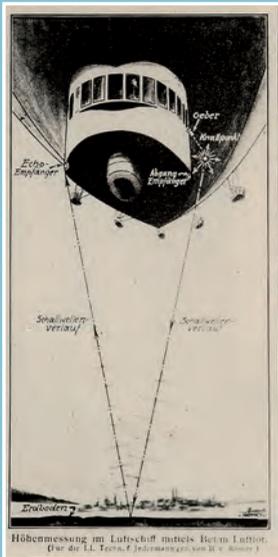


Mag auch später die weitere technische Ausgestaltung der Behmschen Echolotmethode durch die Großindustrie aller Länder mit ihren unbegrenzten wissenschaftlichen und geldlichen Mitteln übernommen sein, so beruht das die unvergängliche Leistung von Behm ebenso wenig, wie etwa die weitere Entwicklung des Kraftwagens, des Rohölmotors oder des Luftschiffes die Leistungen von Benz, Diesel oder Zeppelin (J. Georgi, 1941)

DR. ALEXANDER BEHM (1880 – 1952)

14 Der Erfinder des Echolots

Für den praktischen Einsatz auf zivilen Schiffen schuf Behm das direkt anzeigende Echolot mit einem neu entwickelten Kurzzeitmesser. Auf Knopfdruck konnte auf der Kommandobrücke die Wassertiefe auf einer Skala abgelesen werden.



Höhenmessung im Luftschiff mittels Behm-Luftlot

Mehrere Expeditionen setzten von Behm speziell konstruierte Echolote ein. Roald Amundsen maß die Meerestiefe vom Polareis aus. Für General Nobile entwickelte Behm ein Echolot, das vom Luftschiff zur Messung der Meerestiefe herabgelassen werden konnte. Die schwedische Sandström-Expedition entdeckte mit einem Behm-Lot die Ostgrönland-Rinne.

Die Vorführung im Juni 1920 auf der Kieler Förde begründete Behms Erfinderruhm und war Beginn einer erfolgreichen Entwicklung von Echoloten für Schiffe. Behm gründete in demselben Jahr die Behm-Echolotgesellschaft und die Behm-Echolot-Fabrik, die die Produktion der Behm-Echolote aufnahm.

Der Erfinder erkannte schnell, dass die Abstandsmessung durch Messung der Echozeit auch für den Luftverkehr von größter Bedeutung war.

Seine Luftlote dienten Luftschiffen und Flugzeugen als Höhenmesser, die unabhängig von Luftdruckschwankungen waren. Für diesen Beitrag zur Verbesserung der Flugsicherheit wurde Behm in den Niederlanden und in Frankreich ausgezeichnet.



Die Verleihung der Ehrendoktorwürde durch die Medizinische Fakultät der Universität Kiel im Jahre 1928 war eine besondere Anerkennung für den Erfinder, der so manchen Rückschlag erlebt hatte.

Anfang der dreißiger Jahre kam die Entwicklungsarbeit mit über 100 Patenten zum Abschluss. Behm widmete sich seinen Leidenschaften für das Angeln und Jagen.

Während des Zweiten Weltkriegs übernahm die Echolotfabrik Aufträge der Rüstungsproduktion. Behm zog sich aus der Leitung seines Unternehmens zurück. Nach dem Krieg fertigte und vertrieb die Echolotfabrik Echolote, die der Physiker Siegfried Fahrentholz entwickelte.

Die letzten Lebensjahre verbrachte Behm mit seiner Frau in seiner Fischerhütte am Oberlauf der Treene bei Tarp.



Am 22.1.1952 verstarb Dr. med. h.c. Alexander Behm in der Universitätsklinik Kiel.

Heute muss jedes Schiff über 300 BRT über ein sogenanntes Navigationslot (Echolot) verfügen. Fällt dieses Gerät aus, darf das Schiff nicht mehr in Küstennähe navigieren. Das deutsche Küstengebiet und die Bundeswasserstraßen im Binnenland werden regelmäßig mit Echoloten vermessen, um der Schifffahrt die Sicherheit der garantierten Wassertiefe zu geben.