

# Meereswissenschaftliche Berichte

## Marine Science Reports



No 121 2022

Günther Sager (1923 - 1991) - Mitbegründer der  
Warnemünder Meeres- und Küstenforschung

Wolfgang Matthäus

"Meereswissenschaftliche Berichte" veröffentlichen Monographien und Ergebnisberichte von Mitarbeitern des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde und ihren Kooperationspartnern. Die Hefte erscheinen in unregelmäßiger Folge und in fortlaufender Nummerierung. Für den Inhalt sind allein die Autoren verantwortlich.

"Marine Science Reports" publishes monographs and data reports written by scientists of the Leibniz-Institute for Baltic Sea Research Warnemünde and their co-workers. Volumes are published at irregular intervals and numbered consecutively. The content is entirely in the responsibility of the authors.

Schriftleitung / Editorship: Sandra Kube ([sandra.kube@io-warnemuende.de](mailto:sandra.kube@io-warnemuende.de))

Die elektronische Version ist verfügbar unter / The electronic version is available on:  
<http://www.io-warnemuende.de/meereswissenschaftliche-berichte.html>



© Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Lizenz CC BY-NC-ND 4.0 International. Mit dieser Lizenz sind die Verbreitung und das Teilen erlaubt unter den Bedingungen: Namensnennung - Nicht-kommerziell - Keine Bearbeitung.

© This work is distributed under the Creative Commons License which permits to copy and redistribute the material in any medium or format, requiring attribution to the original author, but no derivatives and no commercial use is allowed, see:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

ISSN 2195-657X

---

Dieser Artikel wird zitiert als /This paper should be cited as:

Wolfgang Matthäus: GÜNTHER SAGER (1923 – 1991) – Mitbegründer der Warnemünder Meeres- und Küstenforschung. Meereswiss. Ber., Warnemünde, 121 (2022), doi:10.12754/msr-2022-0121

Verantwortlicher Autor / Corresponding author:

Wolfgang Matthäus, Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde,  
Seestraße 15, 18119 Rostock, Germany  
[wolfgang.matthaeus@io-warnemuende.de](mailto:wolfgang.matthaeus@io-warnemuende.de)

# GÜNTHER SAGER (1923 – 1991) – Mitbegründer der Warnemünder

## Meeres- und Küstenforschung

WOLFGANG MATTHÄUS

### Inhaltsverzeichnis

	Seite
Würdigung	5
Kurzfassung	6
Abstract	7
1. Einleitung	8
2. GÜNTHER SAGER (1923 – 1991)	9
3. Wirkungsabschnitte im wissenschaftlichen Leben von GÜNTHER SAGER	20
3.1    Methodische Untersuchungen	20
3.2    Wasserstandsvorhersage und Wasserstandsmessung (1952-1963)	21
3.2.1 Untersuchungen zur Wasserstandsvorhersage	21
3.2.2 Einfluss von Wasserstandsstörungen auf Pegelanlagen	22
3.3    Gezeiten der Ozeane (1955-1970, teilweise bis 1991)	23
3.4    Geometrie der Schallstrahlen im Meer (1970-1987)	33
3.5    Mathematische Approximation biologischer Wachstumsprozesse (1978-1991)	36
4. Weitere Arbeiten von GÜNTHER SAGER	41
5. Arbeiten zur Geschichte der Gezeitenforschung	42
6. Schlussbemerkungen	42
Zusammenfassung	42
Summary	44
Danksagung	45
Literatur	46
Archivmaterial	74





*Günther Sager*

Dem Mathematiker und Warnemünder Ozeanographen

Dr. rer. nat. habil. GÜNTHER SAGER  
(4. Juni 1923 – 27. Dezember 1991)

zum 100. Geburtstag

## Kurzfassung

Anlässlich seines 100. Geburtstages wird das Leben des deutschen Ozeanographen GÜNTHER SAGER (1923 – 1991) in einem zusammenfassenden Überblick über die Persönlichkeit und sein Wirken am Meeresforschungsstandort Warnemünde, seine Forschungen in Nord- und Ostsee sowie in ausgewählten Gebieten des Weltmeeres und zur Biometrie anhand seiner Publikationen sowie der Archivunterlagen im Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) und der Universität Greifswald in einem umfangreichen Beitrag gewürdigt.

GÜNTHER SAGER war 40 Jahre auf dem Gebiet der Meeresforschung tätig, davon allein 30 Jahre am Institut für Meereskunde der Akademie der Wissenschaften in Warnemünde. Er hat die Entwicklung und Geschicke dieses Instituts wesentlich mitbestimmt und gehört zu den Mitbegründern der Warnemünder Küsten- und Meeresforschung.

In den ersten Jahren seiner Tätigkeit auf dem Gebiet der Meereskunde befasste sich SAGER mit den Grundlagen der Wasserstandsvorhersage für die Küste Mecklenburg-Vorpommerns, sein Spezialgebiet wurde aber das Phänomen der Gezeiten. Obgleich an der nahezu gezeitenlosen Ostsee aufgewachsen und gelebt haben ihn die Gezeiten der Ozeane zeit seines Lebens fasziniert. Diesem Phänomen hat er fünf populärwissenschaftliche Monographien gewidmet. Sein großes Verdienst aber ist die Entwicklung seinerzeit neuartiger Karten der Elemente der Gezeiten. Dabei konzentrierte er sich auf die Nordsee, den Ärmelkanal, die Irische See und die West- und Nordküste Schottland, weil aus diesen Seegebieten umfangreiche Messdaten zur Verfügung standen. Die Ergebnisse hat er in zwei speziellen Atlanten publiziert. Neben den Gezeitenerscheinungen in der Nordsee und den angrenzenden Gewässern untersuchte er anhand vorhandener Unterlagen und Daten die Gezeitenströme in ausgewählten markanten Seegebieten wie Halbinseln, Mündungsgebieten von Flüssen oder Meeresstraßen und fasste die Ergebnisse in verbesserten Karten zusammen.

Nach den in den 1970er Jahren für das einzige Meeresforschungsinstitut der DDR notwendigen gewordenen Arbeiten zur Meeresakustik wurden in den 1980er Jahren Untersuchungen zur Approximation biologischer Wachstumsprozesse zum zweiten Schwerpunkt der wissenschaftlichen Tätigkeit von SAGER. Die Ergebnisse seiner diesbezüglichen Forschungen, die ihn sowohl bei Meeres- und Fischereibiologen als auch Botanikern, Zoologen sowie Human- und Veterinärmedizinern bekannt gemacht hat, umfassen mehr als 140 Publikationen. Untersuchungen zu Wachstumsprozessen zahlreicher Fische aber auch z.B. bei Rindern, Ratten oder Mäusen haben gezeigt, dass die von ihm angewandten bzw. modifizierten Wachstumsfunktionen von PÜTTER, BERTALANFFY, JANOSCHEK sowie weiterer Autoren gute Übereinstimmungen bei Wachstumsdaten ergaben. Darüber hinaus beschäftigte er sich auch mit der Populationsdynamik von Fadenwürmern (Nematoden) und befasste sich mit Wachstumsprozessen beim Menschen und von Tumoren.

Das wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Werk von GÜNTHER SAGER umfasst etwa 450 Titel, darunter fünf Monographien und zwei neuartige Gezeitenatlanten. Zahlreiche Abbildungen und ein umfangreiches Literaturverzeichnis, das auch rund 360 seiner Publikationen beinhaltet, runden den Beitrag ab.

## Abstract

The work of the German oceanographer GÜNTHER SAGER (1923 – 1991) is appreciated on the occasion of the anniversary of his 100<sup>th</sup> birthday. Based on his publications and archival sources of both the Leibniz-Institute for Baltic Sea Research Warnemünde (IOW) and the University of Greifswald his personality and research activities in the North Sea, the Baltic Sea and in selected oceanic regions as well as his investigations in mathematical approximations of biological growth is summarized.

GÜNTHER SAGER worked 40 years in the field of oceanography in Warnemünde/East Germany thereof 30 years in the Institute of Marine Research of the German Academy of Sciences. He influenced substantially the development and skills of the Institute and belongs to the co-founders of the Warnemünde coastal and marine research.

In the beginning, he dealt with the basics of the sea level forecast for the coast of Mecklenburg-Vorpommern (Baltic Sea). However, his special interest was aimed at the tide phenomenon from the very first. Ocean tides allured him all his life. He published five popular scientific monographs on tides. The development of new charts of tide elements, however, was his biggest merit. His special field was the North Sea, the English Channel, the Irish Sea and the sea area west and north of Scotland since a lot of data was available from these areas. He published the results of his investigations in two specific tide atlases. In addition, he investigated the tidal streams in selected sea areas like peninsulas, river mouths or straits on the basis of existing data sets and summarized the results in improved charts.

Apart from investigations in marine acoustics in the 1970s, the second topic in the scientific work of SAGER was the approximation of biological growth processes in which he was engaged very intensely in the 1980s. He published more than 140 articles in this field and became generally known among marine and fisheries biologists, botanists, zoologists, physicians and veterinarians. His investigations in growth processes of a lot of different species of fish but also of cattle, rats or mice have shown that growth functions of PÜTTER, BERTALANFFY, JANOSCHEK and others, used or modified by SAGER, revealed good results of growth data. Moreover, SAGER dealt with the population dynamics of nematodes and growth processes of humans and tumours.

Altogether there are about 450 scientific and popular scientific publications of GÜNTHER SAGER, among them five monographs and two specific tide atlases. A lot of figures and the comprehensive reference list containing 360 of his publications complete the contribution.

## 1. Einleitung

Im Jahre 1991 verstarb im Alter von 68 Jahren der Warnemünder Ozeanograph Dr. habil. GÜNTHER SAGER. Er war 40 Jahre auf dem Gebiet der Meeresforschung tätig, zunächst im Ostsee-Observatorium Warnemünde und dann 30 Jahre am Institut für Meereskunde (IfM). Sein wissenschaftliches Wirken war mit der Entwicklung und den Geschicken des Meeresforschungsstandortes Warnemünde eng verbunden. Als „Ozeanograph alter Schule“ und einer ausgeprägten Wissenschaftlerpersönlichkeit, vor allem aber durch seine Arbeiten, genoss er Ansehen, sowohl bei seinen Mitarbeitern und Kollegen als auch über die Grenzen des Instituts und des Landes hinaus.

Am 1. Dezember 1952 nahm GÜNTHER SAGER (1923 – 1991) eine Tätigkeit im Ostsee-Observatorium auf, das ERICH BRUNS (1900 – 1978) im Rahmen der Abteilung (Abt.) „Meereskunde“ des Seehydrographischen Dienstes (SHD) der DDR in Warnemünde gegründet hatte (MATTHÄUS, 2015). Der Ingenieur für See- und Hafengebäude BRUNS, erster Chef des im Jahre 1950 in Berlin gegründeten SHD (s. Abb. 9), ist auch der Gründer des Meeresforschungsstandortes Warnemünde (MATTHÄUS, 2019). Nach der Einrichtung eines „Büros für Eis- und Sturmflutdienst“ der Abt. Meereskunde im Juli 1950 in Warnemünde wurde der Meeresforschungsstandort durch die Gründung des „Ostsee-Observatoriums Warnemünde“ im Frühjahr 1952 gefestigt. Anfang 1953 entstand auf Betreiben von BRUNS aus der Abt. Meereskunde das von ihm geleitete Hydro-Meteorologische Institut (HMI) des SHD, das noch im gleichen Jahr zusammen mit dem gesamten SHD von Berlin nach Stralsund verlagert, 1957 mit dem Ostsee-Observatorium in Warnemünde zusammengeführt und 1958 in Institut für Meereskunde umbenannt wurde.



*Abb. 1: GÜNTHER SAGER (Mitte) mit seinen langjährigen Mitarbeitern WOLFGANG MATTHÄUS (links) und RUDOLF SAMMLER im neu erbauten Laborgebäude des Instituts für Meereskunde im Jahre 1966 (Foto: W. MATTHÄUS).*

*Fig. 1: GÜNTHER SAGER (in the middle) and his long-time staff members WOLFGANG MATTHÄUS (left) and RUDOLF SAMMLER in the new laboratory building of the Institute of Marine Research in 1966 (Photo: W. MATTHÄUS).*

GÜNTHER SAGER gehört zusammen mit dem Physiker OTTO MIEHLKE (1920 – 2008) (s. Abb. 9), dem Geographen OTTO KOLP (1918 – 1990) (s. Abb. 9) und dem Meteorologen KLAUS VOIGT (1934 – 1995) (s. Abb. 11) zu den Begründern der Meeres- und Küstenforschung in Warnemünde.

Der Autor hat fast das gesamte wissenschaftliche Leben des Ozeanographen GÜNTHER SAGER begleitet (Abb. 1).<sup>1</sup> Deshalb fühlt er sich prädestiniert, anlässlich seines 100. Geburtstages einen zusammenfassenden Überblick über die Persönlichkeit von GÜNTHER SAGER und sein Wirken am Meeresforschungsstandort Warnemünde, seine Forschungen in Nord- und Ostsee – insbesondere über die Gezeiten – und zur Biometrie anhand seiner Publikationen sowie der Archivunterlagen im Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) vorzulegen.

## 2. Günther Sager (1923 – 1991)

GÜNTHER KARL WILLI WALTER SAGER wurde am 4. Juni 1923 als Sohn des Eisenbahn-Assistenten CARL SAGER (1896 – 1978) und seiner Frau ELLY geb. WEGENER (1894 – 1976) in Rostock geboren (Abb. 2).<sup>2</sup> Er verbrachte seine Kindheit in Rostock (1923-1932), bedingt durch die Arbeit seines Vaters später in Wismar (1933-1937). Ab April 1937 hatte die Familie ihren Wohnsitz in Warnemünde, Trojanstraße 5.



Abb. 2: Zeitungsannonce zur Geburt von GÜNTHER SAGER (links) und der junge GÜNTHER um 1933 (Quelle: I. SAGER, 2021).

Fig. 2: Advert in a newspaper putted on the occasion of the birth of GÜNTHER SAGER (left) and the young GÜNTHER about 1930 (Source: I. SAGER, 2021).

Von 1934 bis 1942 besuchte GÜNTHER SAGER die Oberschule – naturwissenschaftlich-mathematischer Zweig, zunächst in Wismar und dann in Rostock. Im März 1942 bestand er an der „Staatlichen Oberschule für Jungen“ (Blücherschule) in Rostock die Reifeprüfung. Er war „...sehr strebsam und hatte guten Erfolg“ wurde ihm im Abschlusszeugnis bescheinigt. Seine speziellen Interessen machten bereits seine guten Noten in Mathematik, Physik und

<sup>1</sup> Zunächst von 1955-1957 als Technischer Rechner in der von SAGER geleiteten Arbeitsgruppe „Gezeiten und Nautisches Jahrbuch“ des Hydro-Meteorologischen Instituts des SHD; ab 1966 als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abt. „Gezeiten und Nautische Ozeanographie“ und „Meeresakustik“ des Instituts für Meereskunde und von 1977-1991 als Abteilungsleiter „Meeresakustik“.

<sup>2</sup> Grundlagen: Lebenslauf vom 20. Mai 1960; Lebenslauf in SAGER (1961j); MATTHÄUS & LANGE (1992).

Englisch deutlich. Ab November 1942 studierte er zwei Semester (WS 1942/43, SS 1943) an der Technischen Hochschule Stuttgart, Fachrichtung Bauingenieurwesen. Noch im Juli 1943 machte er Pläne für das weitere Studium und wollte im nächsten Semester eventuell zur TH Hannover wechseln.



*Abb. 3: Soldat GÜNTHER SAGER im November 1943 (Quelle: I. SAGER, 2021).*

*Fig. 3: Trooper of the German Armed Forces GÜNTHER SAGER in November 1943 (Source: I. SAGER, 2021).*

Als 20-Jähriger wurde er im August 1943 zum Wehrdienst eingezogen (Abb. 3) und in der Normandie in Frankreich ausgebildet. Im April 1944 wurde seine Einheit nach Südfrankreich in die Nähe von Marseille und Montpellier verlegt. Auch während der relativ ruhigen Zeit in Südfrankreich und trotz der ungewissen Zukunft behielt er sein ehrgeiziges Ziel im Auge, sein Studium weiterzuführen. Er übte sich weiterhin in Mathematik und fertigte kleine Heftchen mit Ausarbeitungen zur höheren Mathematik an, die er nach Hause schickte, um sie später zu nutzen (IDUNA SAGER, pers. Mitt., 2022). Er entwickelte sogar Pläne für seinen weiteren wissenschaftlichen Werdegang.

Am 6. Juni 1944 begann die Landung der alliierten Truppen in der Normandie und Ende Juli/Anfang August 1944 erfolgte der Transport der Einheit von SAGER zum Kriegsschauplatz in die Normandie. Mitte August geriet er bei Kämpfen in Neuilly in amerikanische Kriegsgefangenschaft. In amerikanischen Lagern, zuletzt von März bis August 1945 in einem Zentrallager der U. S. Army in der Nähe von Cherbourg direkt am Ärmelkanal, war er als Schreibkraft und Dolmetscher tätig. Auch während der Zeit in den Gefangenenlagern beschäftigte er sich mit Mathematik und führte kleine Lehrgänge in höherer Mathematik für seine Kameraden durch. Im Erteilen von Unterricht „finde ich ... meine Befriedigung“, schrieb er in einem Brief an seine Eltern.<sup>3</sup> Anschließend den britischen Militärbehörden in der Nähe von Brügge/Belgien übergeben, wurde er im September 1945 aus der Gefangenschaft entlassen und kehrte nach Warnemünde zurück. Von ihm angefertigte Dokumentationen über seine Dienstzeit

<sup>3</sup> Feldpostbrief vom 26. Februar 1945.

und Gefangenschaft in Frankreich (Abb. 4) deuten schon auf die akribische Arbeitsweise hin, die für seine spätere wissenschaftliche Arbeit charakteristisch wurde.

Seine zweijährigen Erlebnisse als junger Mensch, sowohl an den Kriegsschauplätzen in Nordfrankreich und in Gefangenschaft als auch in Südfrankreich, haben ihn zeitlebens bewegt, obwohl er nie – auch nicht im engen Kollegenkreis – darüber erzählt hat. Aber die Eindrücke der durch Ebbe und Flut geprägten Landschaft am Ärmelkanal, die zu den Küsten mit dem höchsten Tidenhub<sup>4</sup> in Europa gehört, begründeten vermutlich sein großes Interesse an diesem Naturphänomen.

Im Februar 1946 konnte er sein 1943 unterbrochenes Studium wieder aufnehmen. Da großer Lehrermangel herrschte, studierte SAGER an der Universität Rostock die Fächer Mathematik und Physik, beendete das Studium 1949 (Univ. Rostock, 2021) und machte im Juli 1950 das Staatsexamen auf das höhere Lehramt (AUG 1).

de Juni	Versetz. zum Stab des Batai 1/14
1. 7. 44	nach La Roque (Dep Bouches du Rhône,
Ende Juli	Beförderung zum Gefreiten
	Transport auf den nordfranz. Kriegs-
	schauplatz
8. 8. 44	Feuertaufe NW Mayenne
7. 8. - 12. 8.	Abwehrkämpfe bei Champéon
12/13. 8.	Rueckzug nach Neuilly
14. 8. 44	Gefangennahme durch amerikanische
	Truppen in Neuilly / Normandie
14. 8. 45	Übergabe an die brit. Militärbehörden in
	Belgien
14. 9. 45	Entlassung aus Gefangenschaft
	aus dem Lager Zedelgem bei Brügge
16. 9. 45	Zwischenlager Wunstorf bei Hannover
17. 9. 45	Endlager Segeberg

Abb. 4: Ausriss aus einer der Dokumentationen von SAGER über seine Dienstzeit in der Wehrmacht zwischen August 1943 und September 1945 (Quelle: I. SAGER, 2021).

Fig. 4: Excerpt from one of SAGER's documentations on his compulsory military service in the German Armed Forces between August 1943 and September 1945 (Source: I. SAGER, 2021).

Von Oktober 1950 bis Dezember 1951 war er als Dozent für Mathematik und Physik an die Arbeiter- und Bauernfakultät (ABF)<sup>5</sup> der Universität Greifswald verpflichtet (AUG 2), wo ihm „...gutes stoffliches Wissen und methodisches Geschick...“ bescheinigt wurde (AUG 3). Obwohl es ihm, wie er selbst schreibt, „...zu gelingen scheint, auch in den abstrakten Stoff der Mathematik Leben hinein zu tragen“,<sup>6</sup> hat er sich insgesamt an der ABF aber nicht sehr wohlgefühlt. In einer „politischen Beurteilung“ vom April 1951 ist festgehalten, dass er „aus dem Kleinbürgertum“ stammt, „politisch sehr zurückhaltend“ ist und sich kaum an Diskussionen beteiligt. Es wird konstatiert: „Es wird großer Anstrengungen durch das Kollektiv bedürfen, um ihn zu entwickeln“ (AUG-3). Ab 1952 ging er als Dozent an die „Ingenieurschule für Schiffbautechnik“ in Warnemünde. Am 1. Dezember 1952 wechselte er dann in das Anfang 1952

<sup>4</sup> Tidenhub: Höhenunterschied zwischen niedrigstem und höchstem Wasserstand in Gezeitenmeeren.

<sup>5</sup> Die Arbeiter- und Bauernfakultäten (ABF) waren 1949 an Universitäten der DDR gegründete Einrichtungen zur Vorbereitung junger Arbeiter und Bauern sowie deren Kinder auf ein Hochschulstudium.

<sup>6</sup> Brief vom 24. 10. 1950 an BRIGITTE KORSING, seine spätere Frau, S. 4.

gegründete Ostsee-Observatorium Warnemünde. Dort fand er – was ihm anfangs sicher nicht bewusst war – das Forschungsfeld seines Lebens, die Meeresforschung.

Im Jahre 1954 heiratete er BRIGITTE KORSING (1926 – 2004), mit der er zwei Kinder, Tochter IDUNA (\*1956) und Sohn GUIDO (\*1957), hat. Seine Frau war an seiner wissenschaftlichen Arbeit sehr interessiert, unterstützte ihn uneigennützig und gab dafür ihre berufliche Tätigkeit auf.

Anfang der 1960er Jahre begann er sich in seiner Freizeit intensiv mit dem Entwurf zum Bau eines Eigenheims in Warnemünde zu beschäftigen. Unter steter Teilnahme am Baugeschehen wurde im Jahre 1964 sein Einfamilienhaus im Grünen Weg Nr. 9 in Warnemünde fertig. Das Baugrundstück liegt nur wenig über dem mittleren Wasserstand der Ostsee vor Warnemünde (Pflasterhöhe Ecke Parkstraße-Grüner Weg: 0,66 m über NN; KOLP, 1955) und ist von der etwa 200 m entfernten Ostsee durch die hohen Dünen und von der Landseite durch ein Wehr gegen die Überflutung von der Warnow her abgesichert. Aufgrund seiner Kenntnisse über die Wasserstandsverhältnisse ließ er den Wohnbereich deutlich über mittlerem Sturmhochwasser errichten. Seine enge Verbundenheit mit dem Meer dokumentierte sich u. a. auch in den künstlerischen Verzierungen an der Hauswand und dem Eingangstor (Abb. 5) sowie in einem Gemälde des Hamburger Malers RUDOLF PRIEBE (1889 – 1964) (Abb. 6), das einen besonderen Platz in seinem Haus bekam.

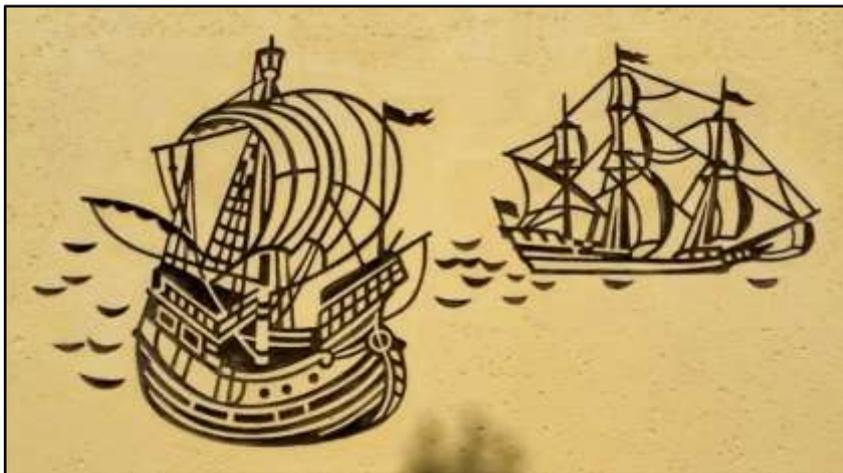


Abb. 5: Koggen-Sgraffito an der Hauswand und Verzierungen des Eingangstors zum Grundstück des Wohnhauses von SAGER (Foto: W. MATTHÄUS).

Fig. 5: Cog sgraffito at the house wall and ornaments of the entrance to the estate of SAGER (Photo: W. MATTHÄUS).



Abb. 6: Ölgemälde des Hamburger Malers RUDOLF PRIEBE (1889 – 1964): „Fischerboote vor einer Hallig“.

Fig. 6: Oil painting of the Hamburg artist RUDOLF PRIEBE (1889 – 1964): „Fischerboote vor einer Hallig“.

G. SAGER liebte das Spazieren in der Natur. Regelmäßig traf man ihn auf Spaziergängen im Waldgebiet der Stolteraa westlich von Warnemünde. Seine Verbundenheit mit der Natur führte ihn und seine Familie auch häufig in die wald- und seenreichen Gegenden Mecklenburg-Vorpommerns. Er beteiligte sich gerne an den häufigen Ausflügen und Wanderungen der Abteilung (Abb. 7). Typisch für ihn war ein kleiner, zusammenfaltbarer Regenschirm, den er stets bei sich führte, denn „es hätte ja regnen können“! Als Musikliebhaber hatte er eine umfangreiche Sammlung von Schallplatten von klassischer Musik bis zu Schlagern angelegt.



Abb. 7: GÜNTHER SAGER auf einer der zahlreichen Wanderungen der Abteilung, hier im Jahre 1986. Foto links: Im Vordergrund der technische Mitarbeiter RUDOLF SAMMLER. Rechtes Foto: Von den Mitarbeitern HARTMUT PRANDKE (links) und HERBERT FRANCK wird SAGER über einen kleinen Bach getragen (Fotos: W. MATTHÄUS).

Fig. 7: GÜNTHER SAGER during one of the numerous walking-tours of the department, in this case in 1986. Left photo in front: the technician RUDOLF SAMMLER. Right photo: The staff members HARTMUT PRANDKE (left) and HERBERT FRANCK carry SAGER across a runnel (Photos: W. MATTHÄUS).

In Erinnerung geblieben sind viele gemütliche Feiern seines Geburtstages in kleinem Mitarbeiterkreis, in den Anfangsjahren manchmal „gewürzt“ mit einem alkoholhaltigen Getränk, das SAGER aus der Kriegs- oder Nachkriegszeit hinübergerettet hatte. Das Zeug schmeckte fürchterlich. Dazu gab es auch schon mal ranziges, bitter schmeckendes Salzgebäck älteren Datums. Zum Frühstück und zum nachmittäglichen Kaffee hatte er stets *eine* Praline dabei, die er akribisch auswickelte und genüsslich verzehrte.

Eine kleine Kuriosität am Rande: GÜNTHER SAGER's gesamte Statur einschließlich seiner teilweise linkschen Bewegungen wiesen eine gewisse Ähnlichkeit mit der filmischen Gestik des bekannten deutschen Schauspielers THEO LINGEN (1903 – 1978) auf, was ihm unter seinen Kollegen (nicht zu Unrecht, s. auch Abb. 8) insgeheim den Spitznamen „Theo“ eintrug.



Abb. 8: GÜNTHER SAGER (links, Foto: W. MATTHÄUS) und der bekannte deutsche Schauspieler THEO LINGEN (WIKIPEDIA, 2021).

Fig. 8: GÜNTHER SAGER (left, photo: W. MATTHÄUS) and the well-known German actor THEO LINGEN (WIKIPEDIA, 2021).

GÜNTHER SAGER war kein „seefahrender“ Ozeanograph, Messungen auf See oder experimentelle Untersuchungen lagen ihm fern. Auch die theoretische Ozeanographie hat ihn nur randlich interessiert. Sein wissenschaftliches Wirken war im Wesentlichen durch mathematische analytische Funktionen und ihre Anwendung auf hydrographische, meereskundliche und Wachstums-Vorgänge geprägt, was sich durch seine gesamten Arbeiten hindurch zog. Das betraf vor allem die trigonometrischen Funktionen, Exponentialfunktionen, die Harmonische Analyse oder später auch modifizierte Wachstumsfunktionen, z.B. von AUGUST PÜTTER (1879 – 1929),<sup>7</sup> LUDWIG von BERTALANFFY (1901 – 1972),<sup>8</sup> A. JANOSCHEK, FRANCIS JOHN RICHARDS (1901 – 1965)<sup>9</sup> und auch BENJAMIN GOMPERTZ (1779 – 1865).<sup>10</sup> Man könnte ihn als „mathematischen“ Ozeanographen bezeichnen. Wenn es ihm eine Problematik einmal angetan hatte, ließ sie ihn nicht mehr los und er begann sich methodisch, regional und artenmäßig sehr intensiv und engagiert mit dieser Thematik zu befassen.

In den ersten Jahren seiner Tätigkeit auf dem Gebiet der Meereskunde befasste sich SAGER zusammen mit MIEHLKE mit den Grundlagen der Wasserstandsvorhersage für die Küste Mecklenburg-Vorpommerns.

<sup>7</sup> Deutscher Mediziner und Physiologe.

<sup>8</sup> Österreichischer Biologe, einer der bedeutendsten theoretischen Biologen und Systemtheoretiker des 20. Jahrhunderts.

<sup>9</sup> Britischer Pflanzenphysiologe.

<sup>10</sup> Britischer Mathematiker.

Zur Absicherung der nautischen Grundlagen für die Schifffahrt gab es im Hydro-Meteorologischen Institut in Stralsund eine Arbeitsgruppe (AG) „Gezeiten und Nautisches Jahrbuch“, die von 1951 bis 1954 von Dr. WILHELM OEHMISCH geleitet wurde. Im Jahre 1954 verließ OEHMISCH das HMI, die AG kam zum Ostsee-Observatorium Warnemünde und GÜNTHER SAGER wurde mit der Leitung beauftragt. Zur AG gehörte der Mathematiker DIETRICH BÖHL (1929 – 1991) und der technische Mitarbeiter RUDOLF SAMMLER (\*1936), die bereits unter W. OEHMISCH in Berlin und Stralsund gearbeitet hatten. Von Mitte 1955 bis Mitte 1957 war auch der Autor in der AG von SAGER tätig – zunächst auf Honorarbasis und ab 1956 als angestellter technischer Rechner. Außerdem gehörten die technischen Mitarbeiter INGRID EWERT, verh. BÖHL (\*1932) und PAUL FENNERT zur Arbeitsgruppe (Abb. 9).

Für SAGER begann mit der neuen Aufgabe die erfolgreichste Periode seiner wissenschaftlichen Arbeit: die Untersuchungen zu Problemen der Gezeiten und die Entwicklung spezieller Gezeitenatlanten. Hinzu kam noch die Verantwortung für die neue, dritte deutsche Gezeitenrechenmaschine, die 1954 fertiggestellt wurde. Die Gezeiten zogen sich wie ein roter Faden durch sein gesamtes wissenschaftliches Leben. Zu den Dienstaufgaben für die Schifffahrt gehörten darüber hinaus die Herstellung der jährlichen Gezeitentafeln, Band I: Europäische Gewässer (SAGER, 1960a, 1973a, 1973b, 1973c), sowie die Berechnung des Nautischen Jahrbuchs. Er wurde der Spezialist für Meeresgezeiten in der DDR.

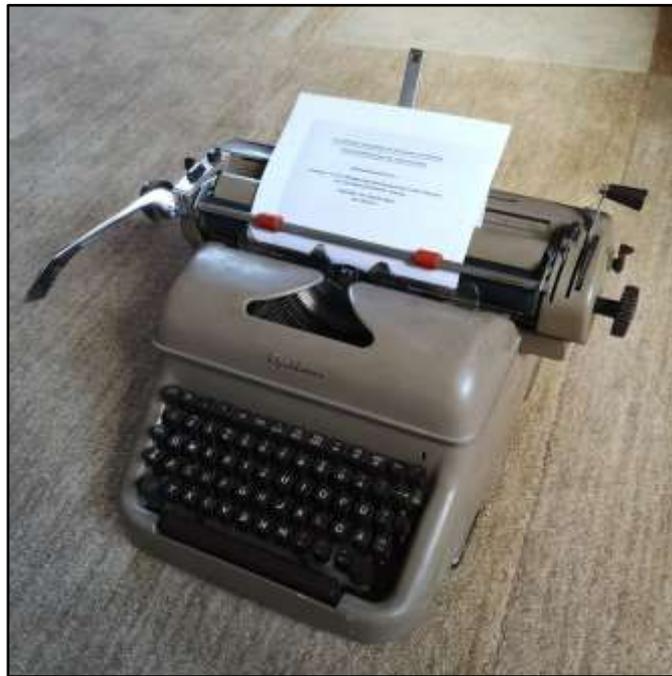


Abb. 9: Die zivilen Mitarbeiter des Ostsee-Observatoriums Warnemünde mit ihrem Leiter ERICH BRUNS (roter Kreis) im Frühjahr 1957; darunter die Mitarbeiter der von GÜNTHER SAGER geleiteten Arbeitsgruppe „Gezeiten und Nautisches Jahrbuch“: DIETRICH BÖHL, WOLFGANG MATTHÄUS, RUDOLF SAMMLER und INGRID EWERT (weiße Kreise; von links). Gelbe Kreise: OTTO MIEHLKE (links), KLAUS VOIGT (oben) und OTTO KOLP (Foto: W. MATTHÄUS).

Fig. 9: Civil staff of the Baltic Sea Observatory Warnemünde and its head ERICH BRUNS (red circle) in spring 1957; among them the co-worker of the department „Gezeiten und Nautisches Jahrbuch“ headed by GÜNTHER SAGER: DIETRICH BÖHL, WOLFGANG MATTHÄUS, RUDOLF SAMMLER und INGRID EWERT (white circle; from left). Yellow circle: OTTO MIEHLKE (left), KLAUS VOIGT (above) and OTTO KOLP (Photo: W. MATTHÄUS).

Eine gewisse Zeit befasste er sich aber noch weiter mit Problemen der Wasserstandsregistrierung. Im Jahre 1961 promovierte er an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig mit einer Thematik über den Einfluss periodischer Wasserstandsstörungen auf Registrierpegel (SAGER, 1961a; veröffentlicht: SAGER, 1961b) unter dem Dekanat des Physikers und Philosophen GERHARD HARIG (1902 – 1966).

Nach der Übernahme des Instituts für Meereskunde in die Deutsche Akademie der Wissenschaften (DAW) im Jahre 1960 wurde aus der AG „Gezeiten und Nautisches Jahrbuch“ die AG „Gezeiten, Nautisches Jahrbuch und Erdmagnetismus“ gebildet, die 1966 in die Abt. „Gezeiten und Nautische Ozeanographie“ umbenannt wurde, die dann aus der Meteorologin ULLA ADAM (später U. REICHEL), dem Autor sowie vier wissenschaftlich-technischen Mitarbeitern bestand. Die AG bzw. Abt. wurde weiter von SAGER geleitet und war bis 1969 in verschiedene Struktureinheiten des IfM eingebettet.



*Abb. 10: Original der mechanischen Schreibmaschine vom Typ Optima Elite 3, gebaut Ende der 1950er Jahre im VEB Optima Büromaschinenwerk Erfurt, auf der GÜNTHER SAGER ein Großteil seiner Manuskripte zwischen Anfang der 1960er Jahre und 1987 geschrieben hat (Foto: C. T. MATTHÄUS).*

*Fig. 10: Mechanical desktop typewriter (type Optima Elite 3), constructed by VEB Optima Büromaschinenwerk in Erfurt in the late 1950s, used by GÜNTHER SAGER for typing most of his manuscripts between the early 1960s and 1987 (Photo: C. T. MATTHÄUS).*

Die neue Abt. wurde auch mit der Bearbeitung der meereskundlichen Teile der vom SHD herausgegebenen Seehandbücher für die Ost- und Nordsee beauftragt, entwickelte aber weiterhin Gezeitenatlanten für die Schifffahrt, berechnete das jährlich erscheinende Nautische Jahrbuch und führte zeitweise erdmagnetische Untersuchungen durch. SAGER's besonderes Interesse galt aber stets den Gezeiten, insbesondere der Entwicklung spezieller Karten. Bereits 1964 habilitierte er an der Universität Leipzig (SAGER, 1964a) mit einem Überblick über die „Entwicklung der Methoden zur Bestimmung der Elemente von Tidenhub und Gezeitenströmen“ (Teil I; veröffentlicht: SAGER, 1964b) und dem von ihm entworfenen neuartigen „Atlas der Elemente des Tidenhubs und der Gezeitenströme“ (Teil II; veröffentlicht: SAGER, 1963a). Dekan

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät war seinerzeit der Physiker ARTUR LÖSCHE (1921 – 1995).

Bis in die 1970er Jahre hinein hielt SAGER in Abständen Gastvorlesungen bzw. Gastvorträge über die Gezeiten der Ozeane an der Ingenieurschule für Schiffbautechnik in Warnemünde und an der Sektion Geographie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald (ARNOLD, 1978)<sup>11</sup> und hatte nebenberuflich Lehrverpflichtungen an der Offiziersschule in Kühlungsborn.



*Abb. 11: KLAUS VOIGT (links) und GÜNTHER SAGER im Jahre 1960 (IOW-Bildarchiv).*

*Fig. 11: KLAUS VOIGT (left) and GÜNTHER SAGER in 1960 (IOW Photo Archive).*

Mit der Umstrukturierung des IfM wurde ab 1. Januar 1970 im Bereich I „Physikalische Ozeanographie der Ostsee“ die AG „Meeresakustik“ eingerichtet (IOW 1979,1). Der Mitarbeiterstab der Abt. „Gezeiten und Nautische Ozeanographie“ bildete den Grundstock für die AG „Meeresakustik“, die zunächst auch von SAGER geleitet wurde. Durch Umsetzungen innerhalb des IfM (Meteorologe HERBERT FRANCK, 1971; Physiker HARTMUT PRANDKE, 1977) und Neueinstellungen (Physiker HANS-ULRICH LASS, 1972; Physikerin MONIKA GERTH, 1977; Physiker ADOLF STIPS, 1981, Informations-Techniker THOMAS NEUMANN, 1985) wurde die AG personell aufgestockt und Anfang 1977 in eine Abteilung umgewandelt. Darüber hinaus standen fünf wissenschaftlich-technische Mitarbeiter zur Verfügung, darunter der mathematisch-technische Assistent RUDOLF SAMMLER, der vorrangig mit der Programmierung befasst war. Mit der Leitung der Abt. wurde der Autor beauftragt.

Hauptaufgabe der AG bzw. Abt. war die Erforschung von ozeanographischen Grundlagen für die Schallausbreitung in der westlichen Ostsee. Nach anfänglichem erheblichem Engagement von SAGER bei der Entwicklung der geometrischen Grundlagen für die meeresakustischen Forschungen ging sein Interesse aber bald zurück, als klar wurde, dass die Arbeiten zunehmend vertraulichen Charakter bekamen und somit keine Veröffentlichung von Forschungsergebnissen gegeben war.

<sup>11</sup> Darin: Liste der Gastvorlesungen, Gastvorträge und Kolloquien an der Sektion Geographie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität von 1954 – 1976; Vorträge von SAGER: 1958 (S. 24), 1959 (S. 24), 1967 (S. 31), 1975 (S. 35) und 1976 (S. 36).

Ab Mitte der 1970er Jahre wandte sich SAGER deshalb neben den Aufgaben der Meeresakustik der Untersuchung mathematischer Approximationen biologischer Wachstumsprozesse zu. Er entwickelte dafür neue mathematische Ansätze und modifizierte bekannte Wachstumsfunktionen, die er mit der ihm eigenen Akribie und großem Fleiß auf eine große Zahl verschiedener Lebewesen bis hin zum Menschen angewendet hat. Obwohl die Arbeiten nicht zum unmittelbaren Aufgabenbereich des IfM gehörten, machten sie das Institut in den 1980er Jahren vor allem bei Meeres- und Fischereibiologen, aber auch bei Botanikern, Zoologen sowie Human- und Veterinärmedizinern bekannt.

SAGER hatte kaum Möglichkeiten, Dienstreisen ins westliche Ausland zu machen, zumal er weder Reisekader<sup>12</sup> war noch ein Seefahrtsbuch<sup>13</sup> hatte. Seine einzige Seereise war im Jahre 1960 zur XII. Generalversammlung der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) in Helsinki mit einer Delegation des IfM auf dem Vermessungsschiff „Joh. L. Krüger“, der späteren „Professor Albrecht Penck“ (IOW 1960). Dabei kam es zum ersten Mal nach dem Zweiten Weltkrieg zu direkten Kontakten zwischen den Ozeanographen der Institute für Meereskunde in Warnemünde und Kiel (s. auch OHL, 1976).

Von Anfang an interessierte sich SAGER auch für die Geschichte der Gezeitenforschung (z.B. SAGER, 1955a, 1964b). Daher hatte er zum 1. Internationalen Kongress zur Geschichte der Ozeanographie im Jahre 1966 in Monaco zwei Vorträge eingereicht (SAGER, 1968a, 1968b). Einer Einladung nach Monaco durfte er aber nicht Folge leisten. Ihm wurde nahegelegt, aus Krankheitsgründen abzusagen. Daher bat er den bekannten britischen Ozeanographen JAMES CARRUTHERS (1895 – 1973), der ihm durch seine Gezeitenatlanten (SAGER, 1963a; SAGER & SAMMLER, 1964) verbunden war, vom Kongress bereits akzeptierte Vorträge zu präsentieren, was dieser auch gerne tat.

GÜNTHER SAGER war ein rastlos schaffender Wissenschaftler, der sich mit großem Fleiß der Erforschung meereswissenschaftlicher Problemstellungen widmete. Er war ein sensibler, kritischer und nicht immer bequemer Mitarbeiter, hatte aber auch eine einfühlsame poetische Ader, wie aus seinen Briefen hervorgeht. Auch unter Erduldung persönlicher Rückschläge vermied er es, sich mit Systemen zu arrangieren, die die Freiheit des Geistes einschränkten. So war es nur folgerichtig, dass er keiner der politischen Parteien in der DDR angehörte.

Sein Leben und Wirken für die Meereskunde war durch Fleiß und Ideenreichtum gekennzeichnet. Er war getrieben von seiner wissenschaftlichen Arbeit, ehrgeizig, streckenweise aber auch eigenwillig. Entsprechend seiner Einstellung zur Forschungsarbeit forderte er auch von seinen Mitarbeitern hohe Einsatzbereitschaft, dabei förderte er sie und hatte stets ein offenes Ohr für ihre Wünsche und Probleme.

So trainierte er beispielsweise regelmäßig Englisch mit seinen Mitarbeitern. Anhand des Buches „Exploring the sea“ von RACHEL CARSON (1907 – 1964) wurden in einer kleinen Gruppe von 3-4 Kollegen englische Texte analysiert und dabei die englische Sprache geübt. Mit Begeisterung hat SAGER die Bücher der Pioniere der Tiefseeforschung WILLIAM BEEBE (1877 – 1962) (BEEBE, 1940)

---

<sup>12</sup> In der DDR durften nur von der zuständigen Dienststelle des Ministeriums für Staatssicherheit überprüfte Mitarbeiter, die sog. Reisekader, Dienstreisen ins westliche Ausland (sog. nichtsozialistische Staaten) und Westberlin machen.

<sup>13</sup> Das Seefahrtsbuch, das aber auch einer Bestätigung durch entsprechende Stellen der Staatssicherheit bedurfte, diente als Reisepass für *alle* gemusterten Besatzungsmitglieder eines Schiffes und ermöglichte das Überschreiten der Seegrenze der DDR oder den kurzzeitigen Aufenthalt in ausländischen Häfen.

und JACQUES PICCARD (1922 – 2008) (PICCARD, 1961) sowie den Klassiker über das Schicksal der Atomforscher „Heller als 1000 Sonnen“ (JUNGK, 1956) gelesen und seinen Mitarbeitern empfohlen.

Die Liste seiner wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Publikationen umfasst etwa 450 Titel (davon sind rund 360 im beigefügten Literaturverzeichnis erfasst), darunter fünf Monographien und zwei seinerzeit neuartige Gezeitenatlanten sowie die Bearbeitung von drei Atlanten der Gezeitenströme.

Im Jahre 1986 erlitt er einen Herzinfarkt, in dessen Folge er Ende 1987 aus dem Institut ausschied (IOW 1987) und in den vorzeitigen Ruhestand ging. Die Verbindung zu seinen Kollegen hat er aber nie abreißen lassen. Obwohl er nach seinem Herzinfarkt nicht mehr die Energie früherer Jahre hatte, steckte er nach seinem Ausscheiden noch bis zuletzt voller Ideen und Pläne für weitere Arbeiten. Im Jahre 1990 erschien sein Buch „Schiffe, Schlachten und Gezeiten“ (SAGER, 1990) und 1991 publizierte er noch zwei weitere Arbeiten zum biometrischen Wachstum (SAGER et al., 1991; PELZ et al., 1991). Es war ihm nach der politischen Wende und der Wiedervereinigung Deutschlands aber aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr vergönnt, das Phänomen der Gezeiten weder an der Nordsee noch in der Normandie in Natur zu erleben.



*Abb. 12: Grab des Ozeanographen GÜNTHER SAGER auf dem Neuen Friedhof in Warnemünde (Foto: W. MATTHÄUS, 2021).*

*Fig. 12: Grave of the oceanographer GÜNTHER SAGER on the Warnemünde cemetery (Photo: W. MATTHÄUS, 2021).*

Am 27. Dezember 1991 starb GÜNTHER SAGER an den Folgen seiner schweren Erkrankung. Nach einer bewegenden Trauerrede (ANONYM, 1992) wurde er am 3. Januar 1992 unter Teilnahme vieler Kollegen auf dem Neuen Friedhof in Warnemünde beigesetzt (Abb. 12). Seine Mitstreiter haben in einem kurzen Nachruf, der im letzten Band der „Beiträge zur Meereskunde“ im August 1992 erschienen ist, sein erfolgreiches Wirken für die Warnemünder Meeresforschung gewürdigt (MATTHÄUS & LANGE, 1992). Anlässlich seines 75. Geburtstages erschien in einer Rostocker Tageszeitung eine kurze Erinnerung an den Warnemünder Meeresforscher (NNN, 1998) und 2003 bzw. 2006 wurden kurze Würdigungen der wissenschaftlichen Leistungen des Warnemünders in einem regionalen Journal (MATTHÄUS, 2003/2004; 2006/2007) publiziert.

### 3. Wirkungsabschnitte im wissenschaftlichen Leben von GÜNTHER SAGER

Das wissenschaftliche Wirken von GÜNTHER SAGER kann man in vier grundlegende Schaffensperioden einteilen. Anfangs widmete er sich Problemen der Wasserstandsvorhersage für die Küste der DDR und untersuchte Methoden der Wasserstandsmessung (Kapitel 3.2). Anschließend befasste er sich mit den Gezeiten der Weltmeere (Kapitel 3.3). Diese Problematik faszinierte ihn und dominierte seine gesamte wissenschaftliche Tätigkeit bis zu seinem Tod. In den 1970er Jahren musste er sich überwiegend mit Fragen der Meeresakustik beschäftigen (Kapitel 3.4). Die letzte Schaffensperiode war Problemen der Biometrie gewidmet und da speziell der Parametrisierung von empirischen Wachstumskurven (Kapitel 4). Darüber hinaus befasste er sich auch mit anderen Teilgebieten der Meeresforschung (Kapitel 4) sowie mit Fragen zur geschichtlichen Entwicklung der Gezeitenforschung (Kapitel 5).

#### 3.1 Methodische Untersuchungen

Nach einer kurzen Einarbeitungszeit startete SAGER seine wissenschaftliche Arbeit im Ostsee-Observatorium im Jahre 1953 mit theoretischen Untersuchungen. Anfangs führte er funktionstheoretische Betrachtungen des Feldes einer kontinuierlich mit Quellen besetzten Kardioide<sup>14</sup> durch (SAGER, 1956a). Er befasste sich mit der Bestimmung des Einflusses von Wasserstandsstörungen auf Pegel (SAGER, 1956b) und untersuchte das hydrodynamische Problem des Ausströmens einer Flüssigkeit aus Öffnungen verschiedenen Profils (SAGER, 1956c, 1956d). Er entwickelte auch eine Methodik zur Bestimmung des Einflusses der Luftdruckverteilung auf die Wasserstände in der Ostsee (SAGER, 1955b).

Später hat er sich mit Methoden zur Mittelwertbildung von ozeanographischen Daten (SAGER, 1965a, 1971a, 1971b, 1976a) und mit der Ermittlung von Jahresgängen ozeanographischer Parameter befasst (SAGER, 1977a; MATTHÄUS et al., 1974).

Von ihm gibt es aber vor allem Untersuchungen zu methodischen Fragen beim Entwurf von Karten der Elemente des Tidenhubs und der Gezeitenströme (s. Literatur in SAGER, 1963a, und SAGER & SAMMLER, 1964). Unter anderem hat er Methoden zur Bestimmung der Eintrittszeiten der stärksten Gezeitenstroms (SAGER, 1962a, 1974a) und zur Interpolation bei Gezeitenströmen (SAGER, 1973a, 1973d, 1975a, 1975b) entwickelt.

SAGER hat sich sehr intensiv dem mathematischen Problem gewidmet, eine Funktion durch eine einfachere Näherungsfunktion zu approximieren. Dafür hat er eine ganze Reihe von Approximationen durch verschiedene Verteilungsfunktionen untersucht (s. Tab. 1, links) und auf Anwendungsmöglichkeiten hingewiesen. Auf weitere von ihm untersuchte Verteilungsfunktionen hatte SAGER in seinen Publikationen aufmerksam gemacht, für die aber kein Nachweis gefunden werden konnte (s. S. 73). Für unperiodisch gedämpft ablaufende Vorgänge hat er jeweils acht Funktionen  $y = f(x)$  ohne und mit wechselnder Krümmung zusammengestellt, um einen Fundus an Funktionen für die Beschreibung der verschiedenen Prozesse zu haben (SAGER, 1975c).

---

<sup>14</sup> Herzkurve

Tabelle 1: Übersicht über die Arbeiten von SAGER über die Approximationen durch verschiedene Verteilungsfunktionen und über Ansätze für die Refraktion von  $\sqrt{gh}$ -Wellen bei unterschiedlichem Abfall des Meeresbodens vor einer geraden Küste.

Table 1: Survey of investigations carried out by SAGER on approximations for different distribution functions and on the refraction of wave fronts and wave normals for different depth profiles in front of a linear coast line.

Verteilungsfunktionen		Flachwasserwellen ( $\sqrt{gh}$ -Wellen)	
Funktion	Literatur	Funktion	Literatur
$y = a e^{-cx}; y = a 10^{-dx}$	Kein Nachweis	Ebener Abfall	SAGER (1973e)
$y = a \exp [-b(x-c)^2]$	Kein Nachweis	Hyperbolischer Abfall	SAGER (1973f)
$y = a/(b+x)$	Kein Nachweis	Parabolischer Abfall	SAGER (1973g)
$y = a x^b e^{-cx}$	SAGER (1976b)	Exponentieller Abfall	SAGER (1976c)
$y = (a/x) \exp [-c(\ln x - b)^2]$	SAGER (1977b, 1978a)	Verallgemeinert-parabolischer Ansatz	SAGER (1973h)
$y = (a/x)^b \exp (-cx^p)$ $a, c > 0; p > 1$	SAGER (1977c)	Ungeichseitige Hyperbel	SAGER (1974b)
$y = a x^b$	SAGER (1977d)	Sinus	SAGER (1975d)
$y = a/x^b \exp [-c(\ln x)^2]$	SAGER (1978b)		
$y = a/x^{p-1} \exp (-cx^p)$	SAGER (1979a)		
$y = k x^p (a-x)^n$	SAGER (1979b)		
$y = b [1 - (x/a)^2]^n$ für $n \geq 1$	SAGER (1980a)		
Axialsymmetrische Verteilungsfunktionen	SAGER (1980b)		
Scharverhaltens normierter Verteilungsfunktionen	SAGER (1978c)		
Determinierung von Verteilungsfunktionen	SAGER (1982a)		
Punktfolge durch Gerade	Kein Nachweis		

### 3.2 Wasserstandsvorhersage und Wasserstandsmessung (1952-1963)

#### 3.21 Untersuchungen zur Wasserstandsvorhersage

Forschungen zur Wasserstandsvorhersage sind im Ostsee-Observatorium lediglich in den 1950er Jahren durchgeführt worden. MIEHLKE wurde zusammen mit SAGER mit der Ausarbeitung von Methoden der kurz- und längerfristigen Wasserstandsvorhersage für die Küste der DDR beauftragt (IOW 1953). Sie entwickelten 1955/56 eine empirische Vorhersagemethode für Warnemünde (SAGER & MIEHLKE, 1956; MIEHLKE, 1956), die auch die Windverhältnisse in der zentralen Ostsee berücksichtigte. Sie haben als eine der ersten das Superpositionsprinzip auf die Wasserstände angewendet, wonach sich der Windstau in Warnemünde aus der Summe der Stauanteile in Teilgebieten der Ostsee ergibt (Abb. 13). VOIGT hat die für Warnemünde abgeleitete Beziehung, die heute zu den allgemeinen Grundlagen für die Wasserstandsvorhersage

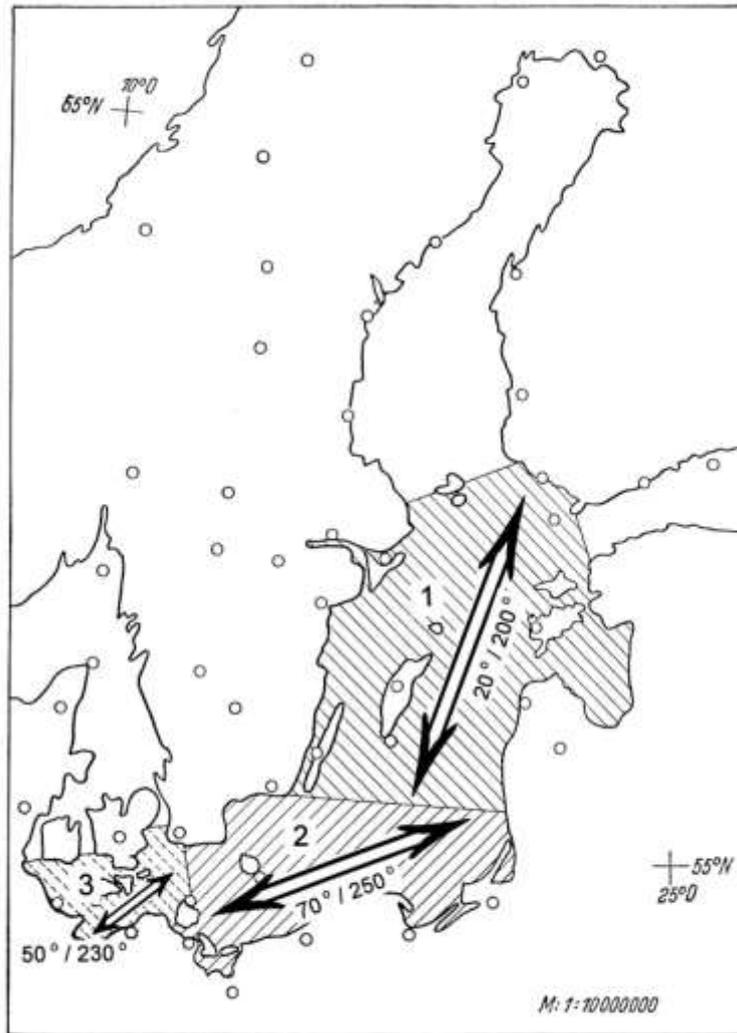


Abb. 13: Einteilung der Ostsee in drei Wirkungsräume mit den Hauptwirkungslinien des Windes auf die Wasserstände an der Küste Mecklenburg-Vorpommern (aus SAGER & MIEHLKE, 1956, modifiziert).

Fig. 13: Division of the Baltic Sea into three domains representing the main direction of wind impact on the sea level of the coast of Mecklenburg-Vorpommern (from SAGER & MIEHLKE, 1956, modified).

an der deutschen Ostseeküste gehört, später auf weitere Orte an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns erweitert (VOIGT, 1962).

Im Jahre 1957 wurden die Forschungen zu den Wasserstandverhältnissen an der Küste der DDR zunächst zum Kommando der Volksmarine und 1965 zur Wasserwirtschaftsdirektion Küste-Warnow-Peene verlagert.

### 3.22 Einfluss von Wasserstandsstörungen auf Pegelanlagen

Schon im Ostsee-Observatorium befasste sich SAGER mit den Eigenschaften von Messgeräten für den Wasserstand, den Pegeln. Dabei hat er den Fall eines einmaligen Ausgleichs des inneren an den äußeren Wasserstand eines Schachtpegels bei einer linearen und kurzfristigen periodischen

Störung des äußeren Wasserspiegels untersucht (SAGER, 1956b, 1958a). Im Jahre 1961 promovierte er mit einer Arbeit über den Einfluss periodischer Wasserstandsstörungen auf Registrierpegel (SAGER, 1961a, 1961b). Darin untersuchte er die Schwankungen des Wasserstandes im Pegelschacht bei periodischen äußeren Störungen verschiedener Amplitude und unterschiedlicher Dämpfungseigenschaft der Anlage (Abb. 14).

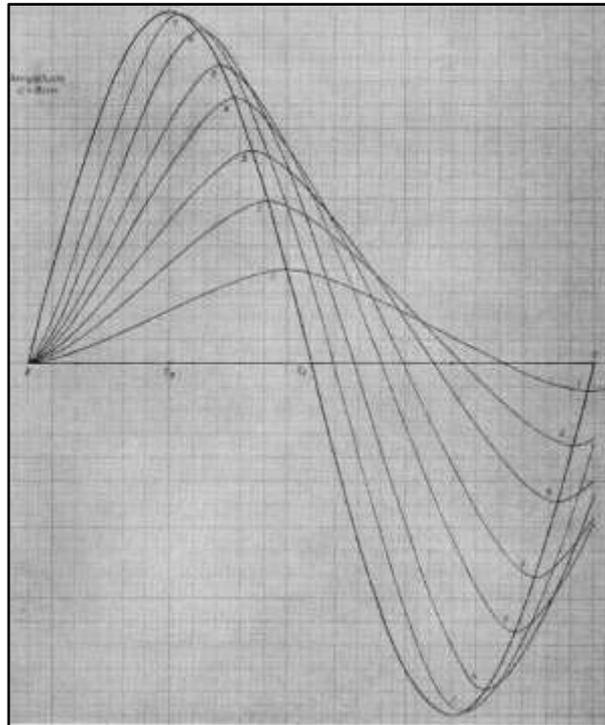


Abb. 14: Berechnete Schwankungen des Innenwasserstandes einer Rohrpegelanlage in Abhängigkeit von der Dämpfung bei einer Amplitude der Schwankungen des Außenwasserstandes von 15 cm (aus SAGER, 1961a).

Fig. 14: Calculated variations of the level inside a tide gauge as a function of damping caused by 15 cm amplitude of sea level variation outside the gauge (from SAGER, 1961a).

Noch bis Ende der 1960er Jahre untersuchte er – teilweise zusammen mit MATTHÄUS – die Auswirkungen periodischer (SAGER & MATTHÄUS, 1967, 1971; SAGER et al., 1968; SAGER, 1969a) und nichtperiodischer Wasserstandsänderungen (SAGER & MATTHÄUS,) auf Pegel mit normaler und poröser Durchflussöffnung (MATTHÄUS & SAGER, 1968a, 1968b, 1968c, 1969).

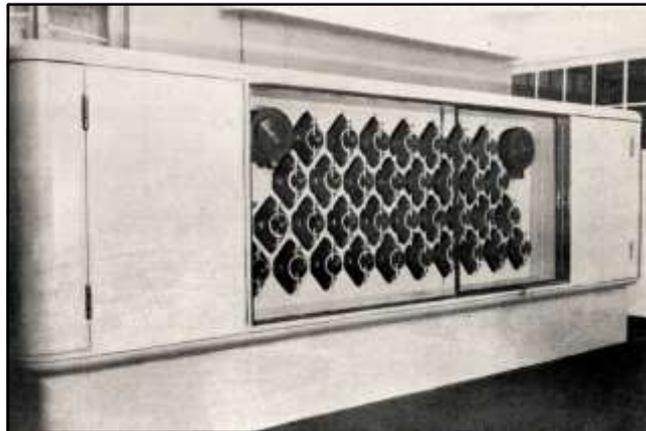
Das große Interesse und der Schwerpunkt seiner Arbeiten lag aber von Anfang an bei den Gezeiten der Ozeane.

### 3.3 Gezeiten der Ozeane (1955-1970, teilweise bis 1991)

Kurz nach der Übernahme der Leitung der AG „Gezeiten und Nautisches Jahrbuch“ im Jahre 1954 und damit der Verantwortung für die neue, die dritte deutsche Gezeitenrechenmaschine begann

SAGER sich intensiv mit grundlegenden Fragen und regionalen Besonderheiten der Meeresgezeiten zu befassen.<sup>15</sup>

Für ihn war es stets wichtig, Vorgänge in der Natur in relativ einfachen mathematischen Formeln ausdrücken zu können. So ist es nicht verwunderlich, dass ihm die Gezeitenerscheinungen im Weltmeer sehr zusagten. Die Gezeiten kann man in erster Näherung durch eine harmonische Analyse beschreiben. Darüber hinaus war er mit Hingabe dabei, die Gezeitenerscheinungen in ausgewählten Seegebieten in Isolinien darzustellen.



*Abb. 15: Vorderseite der Gezeitenrechenmaschine der DDR aus dem Jahre 1955 im SHD-Gebäude in Rostock (aus SAGER et al., 1955; oben) und im Deutschen Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven heute (Foto: E. STENGEL).*

*Fig. 15: Front view of the GDR tide predicting machine, completed in 1955, in the SHD building in Rostock (from SAGER et al., 1955; above) and today in the Deutsche Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven (Photo: E. STENGEL).*

Sein Interesse wurde vor allem auch durch die Verantwortung für die Gezeitenrechenmaschine der DDR auf das Thema „Gezeiten“ gelenkt (SAGER, 1957a, 1958/59, 1959a, 1959/60, 1963b). Die dritte deutsche Gezeitenrechenmaschine (Abb. 15) wurde von der Abt. Meereskunde des SHD

<sup>15</sup> Wissenschaftspolitischer Hintergrund war die Aufgabe des SHD, die Schifffahrt und die Seestreitkräfte der DDR von den Gezeitenvorhersagen des Deutschen Hydrographischen Instituts in Hamburg unabhängig zu machen (PETER HUPFER, pers. Mitt., 2021).

entworfen und in den Jahren 1952 bis 1954 vom VEB Lokomotivbau in Potsdam-Babelsberg und dem VEB Geräte- und Reglerwerke Teltow gebaut. Gezeitenrechenmaschinen stellen feinmechanische Präzisionsarbeit dar. Die Gezeitenrechenmaschine der DDR wurde 1955 in Rostock aufgestellt (SAGER & MIEHLKE, 1955a; SAGER et al., 1955; SAGER, 1956e, 1958b). Nach der Wiedervereinigung konnte sie 1990 unter maßgeblicher Beteiligung des Ozeanographen GERD WEGNER/Hamburg vor der Verschrottung bewahrt werden und befindet sich heute im Deutschen Schifffahrtsmuseum in Bremerhaven (KEHSE, 2000; Abb. 15).

Im Jahre 1955 erschien das erste Buch von SAGER mit dem Titel „Gezeitenvoraussagen und Gezeitenrechenmaschinen“, das er in Zusammenarbeit mit MIEHLKE und OEHMISCH verfasst hat (Abb. 16). SAGER befasste sich anschließend sehr intensiv mit der Maschine und nutzte sie vor allem für Forschungszwecke. Allerdings konnte sie für die Vorausberechnung der Gezeiten einzelner Häfen nie genutzt werden, da benötigte spezielle Korrekturfaktoren der Hafenorte für die DDR nicht verfügbar waren.



*Abb. 16: Einband des Buches „Gezeitenvoraussagen und Gezeitenrechenmaschinen“ von GÜNTHER SAGER unter Mitwirkung von Dr. WILHELM OEHMISCH und OTTO MIEHLKE, erschienen im Jahre 1955.*

*Fig. 16: Cover of the book "Gezeitenvoraussagen und Gezeitenrechenmaschinen" by GÜNTHER SAGER with the collaboration of Dr. WILHELM OEHMISCH and OTTO MIEHLKE published in 1955.*

Mit den Gezeiten in der Ostsee hat sich SAGER nur randlich beschäftigt (IOW 1963; SAGER, 1967a), aber sehr intensiv mit den Gezeiten in der Nordsee, dem Ärmelkanal und der Irischen See.

Ein großes Verdienst von SAGER auf dem Gebiet der Gezeitenforschung ist der Entwurf einer Reihe von Spezialkarten, die über die Grundkarten mit der mittleren Eintrittszeit der Hochwasser und dem mittleren Springtidenhub sowie ausgewählten Gezeitenstromkarten hinausgingen.

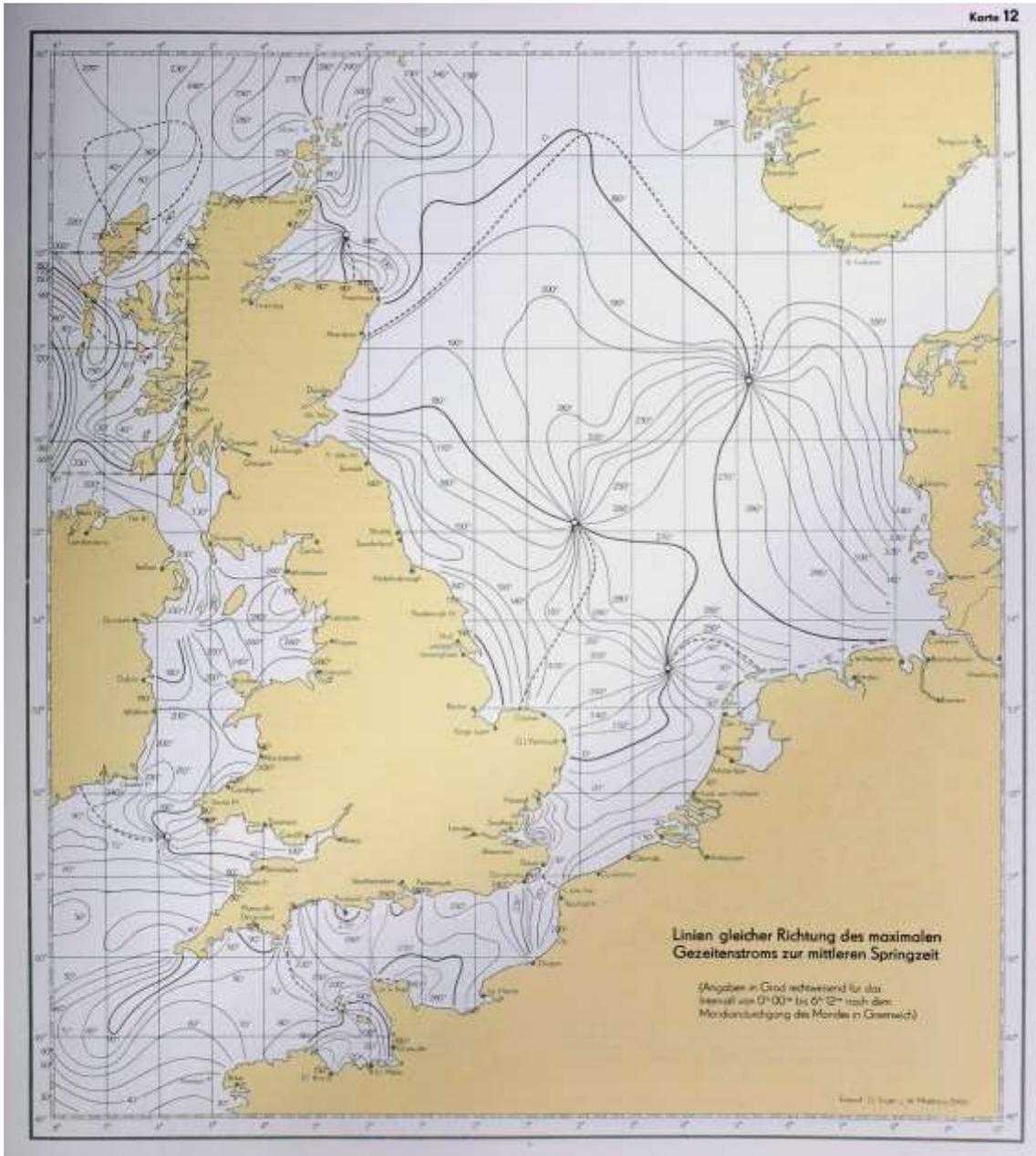


Abb. 17: Karte 12 aus dem „Atlas der Elemente des Tidenhubs und der Gezeitenströme“ (aus SAGER, 1963a; Foto: J. BÖHNKE).

Fig. 17: Chart 12 of the „Atlas der Elemente des Tidenhubs und der Gezeitenströme“ (from SAGER, 1963a; Photo: J. BÖHNKE).

Zudem beinhalteten die Karten lückenlos neben den Elementen der Gezeiten für die Nordsee und den Kanal auch die seinerzeit noch fast ganz aus dem Kreis derartiger Betrachtungen ausgeschlossene Irische See und die schottische West- und Nordküste. Für die einzelnen Spezialkarten, die teilweise durch zusätzliche Tabellen ergänzt wurden, hat er die Grundlagen dargelegt, eine ausführliche Beschreibung gegeben sowie die nautische Anwendung erläutert.

Karten und Tabellen hat SAGER zu einem neuartigen „Atlas der Elemente des Tidenhubs und der Gezeitenströme“ zusammengefasst (SAGER, 1963a; s. Abb. 17).

Anschließend hat er zusammen mit SAMMLER auf Basis der Karten mit den „Linien gleichen mittleren Hochwasserzeitunterschieds gegen den Durchgang des Mondes durch den Meridian von Greenwich“ und den „Linien gleichen mittleren Springtidenhubs“, die in den seinerzeit jährlich erschienenen Gezeitentafeln des Deutschen Hydrographischen Instituts Hamburg

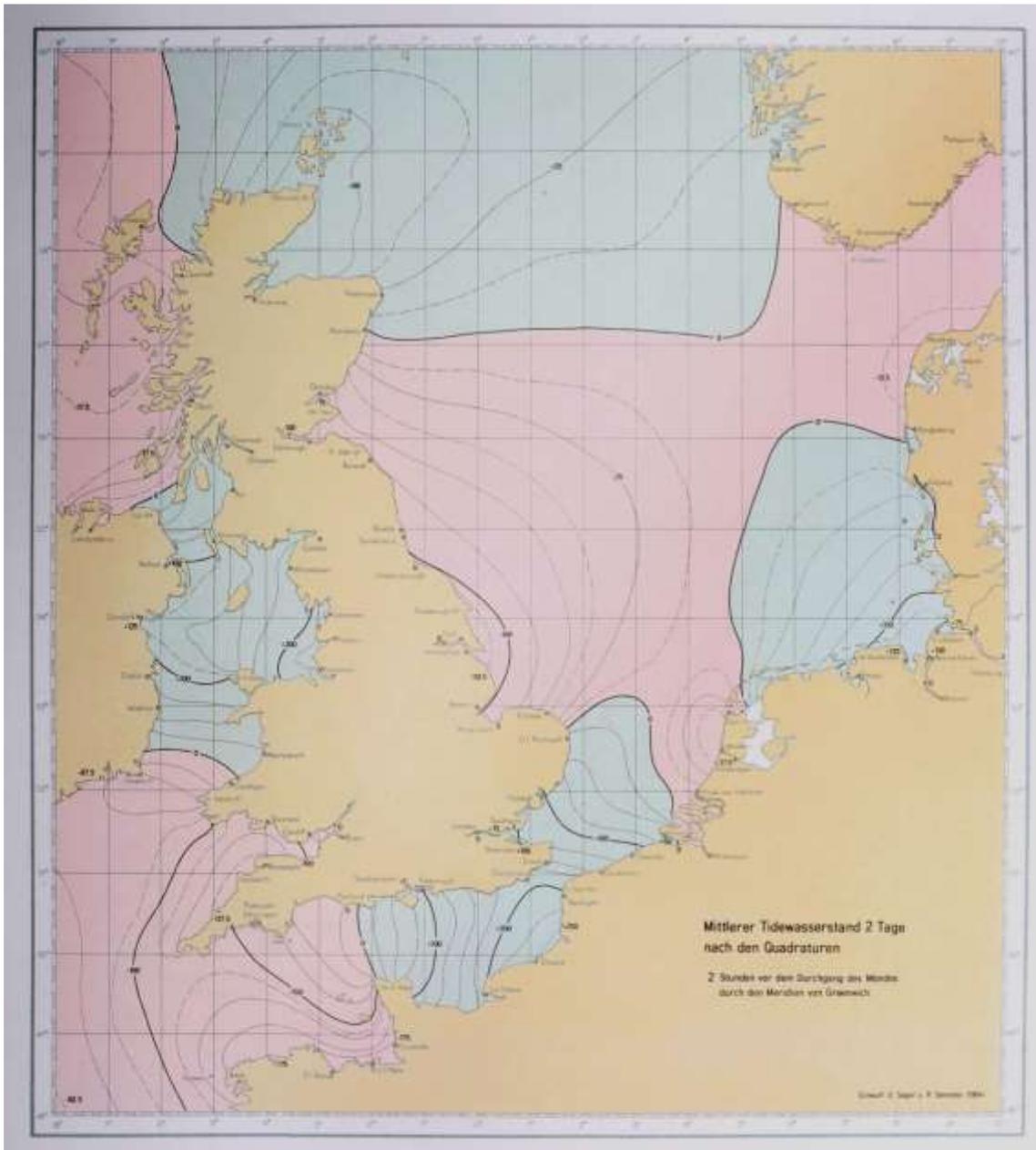


Abb. 18: Karte aus dem „Atlas der Tidewasserstände“ (aus SAGER & SAMMLER, 1964; Foto: J. BÖHNKE).

Fig. 18: Chart extracted from the „Atlas der Tidewasserstände“ (from SAGER & SAMMLER, 1964; Photo: J. BÖHNKE).

*Tabelle 2: Karten der Elemente der Meeresgezeiten für die Nordsee, den Ärmelkanal und die Irische See, entworfen von GÜNTHER SAGER, R. SAMMLER und W. MATTHÄUS (SAGER, 1963a; SAGER & SAMMLER, 1964; SHD, 1968).*

*Table 2: Charts of tide elements of the North Sea, the English Channel and the Irish Sea created by GÜNTHER SAGER, R. SAMMLER and W. MATTHÄUS (SAGER, 1963a; SAGER & SAMMLER, 1964; SHD, 1968).*

Karte	Literatur
Anteil des mittleren Nipp- am mittleren Springtidenhub	SAGER (1963a, 1964c)
Spring- bzw. Nippverspätung nach den Syzygien bzw. Quadraturen	SAGER (1961c, 1963a)
Anteile des Tidenhubs am mittleren Springtidenhub während einer halben Tideperiode um die Zeit der Syzygien bzw. Quadraturen	SAGER (1963a)
Abweichungen der Hochwasser-Eintrittszeiten gegenüber den mittleren Zeiten während einer halben Tideperiode um die Zeit der Syzygien bzw. Quadraturen	SAGER (1963a)
Linien gleichen Springtidenhubs der halbtägigen Gezeit $M_2 + S_2$	SAGER (1961d)
Linien gleicher Maximalgeschwindigkeit des Gezeitenstroms zur mittleren Springzeit	SAGER (1961e, 1961f, 1963a, 1968c), SHD (1968)
Linien gleicher Eintrittszeit des maximalen Gezeitenstroms zur mittleren Springzeit	SAGER (1961g, 1963a, 1967b); SHD (1968)
Linien gleichen Verhältnisses der maximalen Gezeitenströme bei mittlerer Nipp- und Springzeit	SAGER (1962b)
Linien gleicher Richtung des maximalen Gezeitenstroms zur mittleren Springzeit	SAGER (1962c, 1962d, 1963a, 1967c); SHD (1968)
Linien gleichen Verhältnisses des kleinsten zum größten Gezeitenstrom zur mittleren Springzeit	SAGER (1963a, 1963c, 1967d); SHD (1968)
Richtungssektoren des maximalen Gezeitenstroms zur mittleren Springzeit	SAGER (1963a); SHD (1968)
Durchschnittliche maximale Abweichung der Eintrittszeit des stärksten Gezeitenstroms vom Mittelwert während einer Tideperiode	SAGER (1963a)
Differenz der Eintrittszeiten zwischen mittlerem Springhochwasser und maximalem Gezeitenstrom	SAGER (1963a)
Eintrittszeit des maximalen Gezeitenstroms in Bezug auf das Hochwasser zur mittleren Springzeit	SAGER (1962e, 1963a, 1967e)
Mittlere Tidewasserstände 2 Tage nach den Syzygien	SAGER & SAMMLER (1964)
Mittlere Tidewasserstände 2 Tage nach den Quadraturen	SAGER & SAMMLER (1964)
Stündliche Tidewasserstandsdifferenzen 2 Tage nach den Syzygien	SAGER (1965b, 1966a)
Stündliche Tidewasserstandsdifferenzen 2 Tage nach den Quadraturen	SAGER (1965b, 1967f)
Maximale Steig-/Fallgeschwindigkeiten der Gezeit zur mittleren Spring- und Nippzeit	SAGER (1966b)

veröffentlicht wurden, Spezialkarten der Linien gleichen mittleren Tidewasserstands entwickelt. Die Basiskarten wurden mithilfe ausgeklügelter Verfahren verfeinert (s. SAGER & SAMMLER, 1964, S. 3-5), wobei eine strenge Synopsis angestrebt wurde. Die Ergebnisse sind im „Atlas der Tidewasserstände“ zusammengefasst, der insgesamt 26 Karten enthält für jeweils 2 Tage nach den Syzygien<sup>16</sup> bzw. Quadraturen<sup>17</sup> im Zeitraum von 6 Stunden vor bis 6 Stunden nach dem Durchgang des Mondes durch den Meridian von Greenwich (SAGER & SAMMLER, 1964; s. Abb. 18).

In Tabelle 2 sind alle von SAGER und Mitarbeitern entworfenen Spezialkarten der Elemente der Meereszeiten für die Nordsee, den Ärmelkanal und die Irische See mit einer Quellenangabe aufgelistet. Für die Deutsche Bucht hat er Parameter der maximalen Gezeitenströme gesondert untersucht (SAGER, 1966c, 1966d, 1966e, 1966f, 1966g).

Die Atlanten für die Nordsee und die angrenzenden Gewässer (Abb. 19) fanden großes Interesse und breite Anerkennung. Auch ein Atlas der Gezeitenströme wurde in drei Auflagen durch SAGER bearbeitet und von der DAW (1962) bzw. dem SHD (1968, 1975) herausgegeben (s. auch SAGER, 1960b). Dabei wurden einzelne Spezialkarten in den Atlanten von 1968 und 1975 überarbeitet und verfeinert (s. auch Tab. 2).

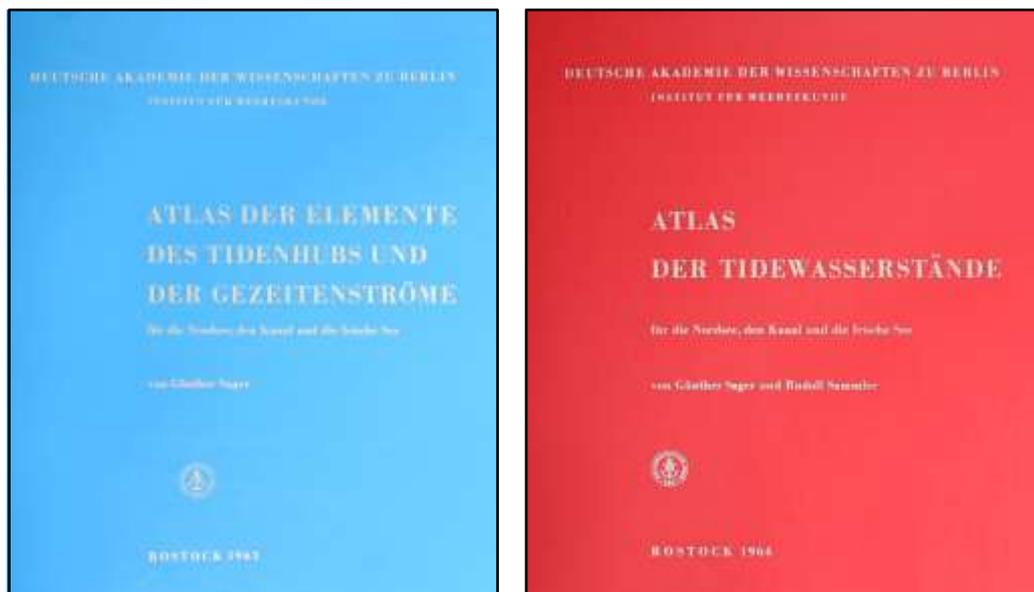


Abb. 19: Deckblätter des „Atlas der Elemente des Tidenhubs und der Gezeitenströme“ (SAGER, 1963a) (links) und des „Atlas der Tidewasserstände“ (SAGER & SAMMLER, 1964; Fotos: J. BÖHNKE).

Fig. 19: Covers of the „Atlas der Elemente des Tidenhubs und der Gezeitenströme“ (SAGER, 1963a) (left) and of the „Atlas der Tidewasserstände“ (SAGER & SAMMLER, 1964; Photos: J. BÖHNKE).

Darüber hinaus hat er die Beziehungen zwischen den Gezeitenströmen und der Meeresbodenbedeckung (SAGER, 1963d) sowie den Einfluss der Gezeitenstromturbulenz auf die thermische Schichtung der Wassermassen in der Nordsee, dem Ärmelkanal und der Irischen See untersucht (SAGER, 1965c).

<sup>16</sup> Astronomische Konstellation, bei der Sonne und Mond in einer Richtung auf die Erde einwirken (Voll- bzw. Neumond).

<sup>17</sup> Konstellation, bei der Sonne und Mond in einem Winkel von 90° auf die Erde einwirken (Mondviertel).

Neben den Gezeitenerscheinungen in der Nordsee und den angrenzenden Gewässern entwarf er anhand vorhandener Unterlagen und Daten Karten der Gezeitenströme in regional markanten Seegebieten wie der Straße von Dover (SAGER, 1968d), dem Seegat von Vlissingen (SAGER, 1968e), um die Halbinsel Portland (SAGER, 1968f) (s. Abb. 20), um die Kanalinseln (SAGER & SAMMLER, 1969) oder im Englischen und Bristol Kanal (SAGER, 1975e). Auch die Gezeitenströme in Mündungsgebieten wie der der Themsemündung (SAGER, 1969b) oder der Seine-Bucht (SAGER, 1983a) hat er in Karten zusammengefasst. Er entwarf darüber hinaus neue Karten der Gezeitelemente des Südchinesischen Meeres (SAGER, 1975f) (s. Abb. 21).

Besonders fasziniert hat ihn das gigantische Programm der Holländer zum Sturmflutschutz, der sogenannte Delta-Plan, dessen Auslöser die schwerste Nordsee-Sturmflut (SAGER, 1962f) des 20. Jahrhunderts Ende Januar 1953 war (SAGER, 1958c, 1960d, 1960e, 1975g).

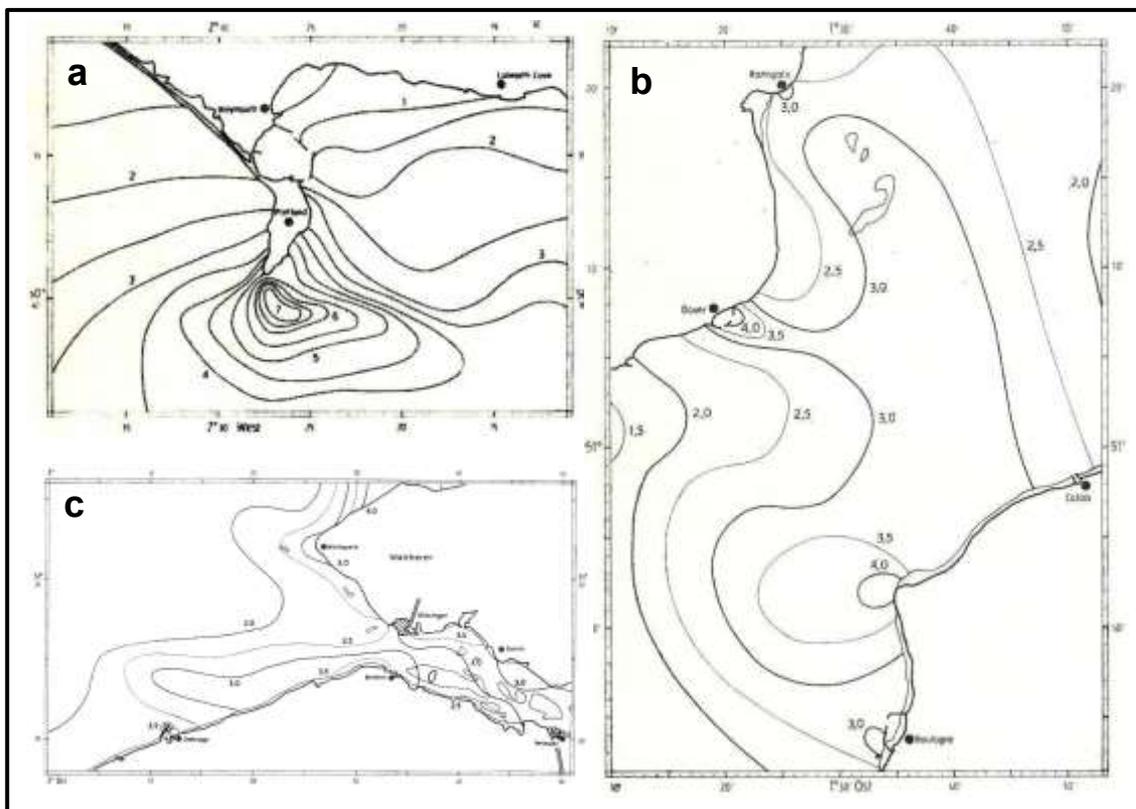


Abb. 20: Linien gleichen maximalen Gezeitenstroms zur mittleren Springzeit (in Knoten; entworfen: G. SAGER & R. SAMMLER) um die Halbinsel Portland (a; aus SAGER, 1968f), in der Straße von Dover (b; aus SAGER, 1968d) und im Seegat von Vlissingen (c; aus SAGER, 1968e).

Fig. 20: Isolines of the maximum tidal stream during mean spring time (in knots; designed by G. SAGER & R. SAMMLER) around the Portland Peninsula (a; from SAGER, 1968f), in the Dover Strait (b; from SAGER, 1968d) and in the Zeegat van Vlissingen (c; from SAGER, 1968e).

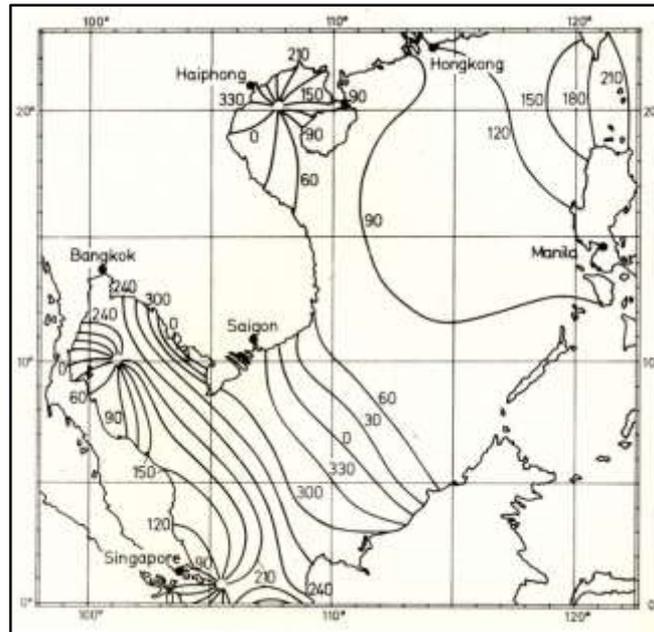


Abb. 21: Linien gleicher Phase der  $M_2$ -Tide im Südchinesisches Meer, entworfen von SAGER. Dabei wurden zwei neue Amphidromien<sup>18</sup> im den Golfs von Thailand und Tonking von SAGER postuliert (aus SAGER, 1975f).

Fig. 21: Tidal chart of the phase of the  $M_2$  tide in the South China Sea drafted by SAGER. Two new amphidromic points were established in the Gulfs of Thailand and Tonking (from SAGER, 1975f).

Er hat sich aber auch Gedanken zur Expansion der Erde (SAGER, 1976d) und über den Einfluss der Gezeitenreibung auf die Erddrehung gemacht (SAGER, 1984a). Des Weiteren publizierte er zahlreiche Untersuchungen zum Meer als Energiequelle, wobei aus dem Tidenhub elektrischer Strom erzeugt wird (SAGER, 1957b, 1958d, 1959e, 1960g, 1961k, 1962g, 1962h, 1978d). Seinerzeit war das damals größte Gezeitenkraftwerk an der Mündung des Flusses Rance in Frankreich im Bau. Heute gibt es sechs Gezeitenkraftwerke auf der Erde. Weitere Anlagen, die den Tidenhub nutzen, sind in der Planung oder im Bau, sind aber ökologisch problematisch.

Bereits Ende der 1950er Jahre veröffentlichte SAGER zwei populärwissenschaftliche Bücher über Gezeiten, den Band „Ebbe und Flut“ (SAGER, 1959b), der die geographische Verteilung dieses Phänomen verdeutlicht, und das Buch „Gezeiten und Schifffahrt“ (SAGER, 1959c, s. auch SAGER, 1968g), das vorrangig die Besonderheiten der Gezeiten für die Nautik beleuchtet (Abb. 22). Das Letztere wurde auch international gewürdigt:

„The comprehensiveness of the material and the attractiveness of its organization and presentation make this a decidedly useful addition to the literature on tides and their associated phenomena ... It is perhaps to these circumstances of the book's origin and growth that are to be ascribed on the one hand its scientific soundness and authority, and on the other the flowing narrative style, occasionally interspersed with poems, that makes for pleasurable reading.“ (PYE, 1962, S. 232/233).

<sup>18</sup> Amphidromie: Ortsfester Drehpunkt, um den die Gezeitenwelle herumläuft und der Tidenhub verschwindet.

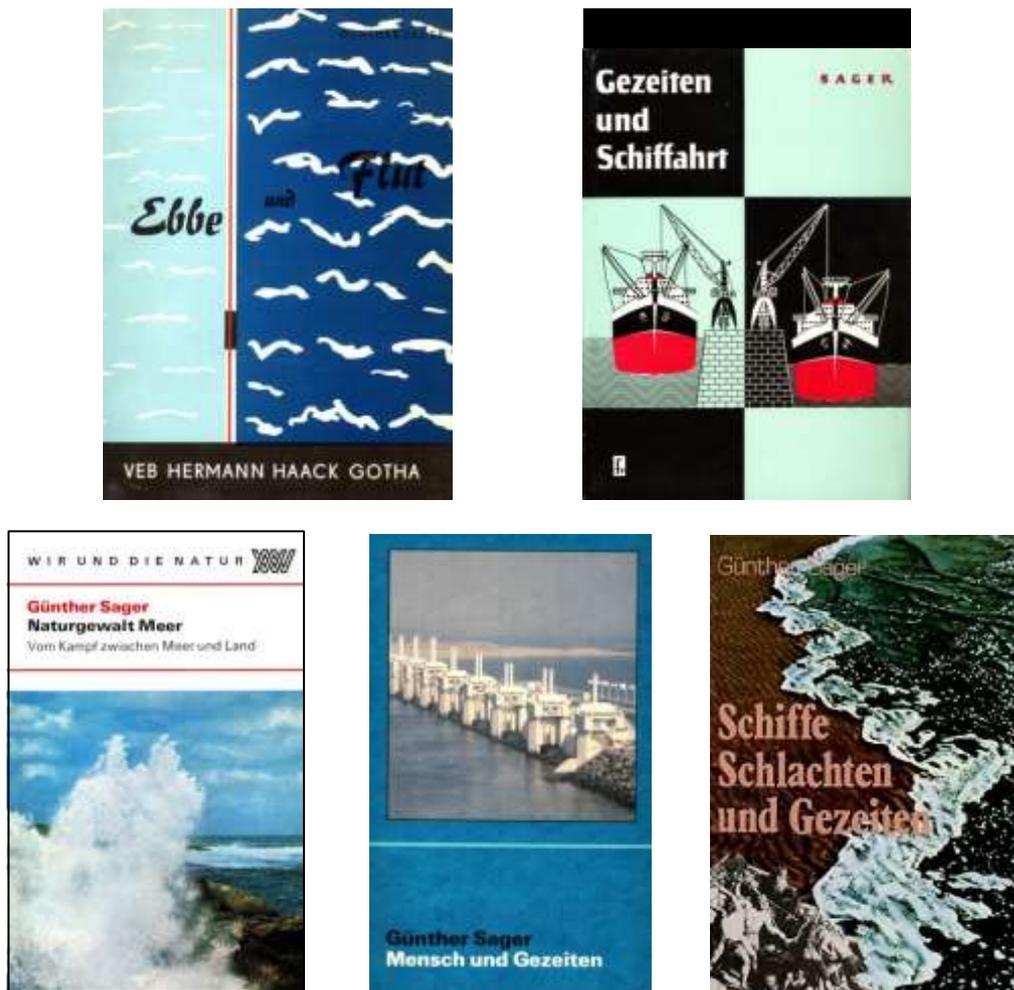


Abb. 22: Einbände bzw. Deckblätter der populärwissenschaftlichen Bücher von GÜNTHER SAGER über das Phänomen Gezeiten.

Fig.22: Covers of the popular science books on tides of the oceans written by GÜNTHER SAGER.

In den folgenden zwei Jahrzehnten hat er noch drei weitere populärwissenschaftliche Bücher über die Gezeiten der Ozeane sowie ihre Wechselwirkungen mit dem Leben der Menschen an den Meeresküsten geschrieben: „Naturgewalt Meer“ (SAGER, 1972a), „Mensch und Gezeiten“ (SAGER, 1987a) und „Schiffe, Schlachten und Gezeiten“ (SAGER, 1990) (Abb. 22), die die Öffentlichkeit in der DDR näher mit dem Phänomen „Gezeiten“ bekannt gemacht hat. Hinzu kam seine Mitwirkung an den im Urania-Verlag herausgegebenen Bänden „Das Meer“ (SAGER, 1969c) und „Das Weltmeer“ (SAGER, 1984b, 1984c). Auch einige militärhistorische Aufsätze über die Rolle der Gezeiten bei kriegerischen Ereignissen entstammen seiner Feder (SAGER, 1967g, 1968a, 1988a, 1990).

Eine große Zahl von Publikationen hat SAGER zum Phänomen der Gezeiten veröffentlicht, von denen rund 100 im beigefügten Literaturverzeichnis erfasst sind.

Einen 1991 vorbereiteten Artikel über Ebbe und Flut konnte er nicht mehr vollenden. Viele Jahre später hat der IfM-Ozeanograph EBERHARD HAGEN anhand des ihm vorliegenden Entwurfs versucht, den Vorstellungen von SAGER zu folgen, diesen Übersichtsartikel auf den aktuellen Stand gebracht und posthum publiziert (SAGER & HAGEN, 2016, 2017).

### 3.4 Geometrie der Schallstrahlen im Meer (1970-1987)

SAGER begann 1970 mit großem Engagement die Bearbeitung des neuen Aufgabengebietes „Meeresakustik“ mit der Entwicklung der strahlengeometrischen Grundlagen für die meeresakustischen Forschungen. Er führte anhand analytisch fassbarer vertikaler Schallgeschwindigkeitsverteilungen eine Reihe von Berechnungen durch, um grundlegende Lösungen bezüglich der geometrischen Schallausbreitung zu finden. Weitere strahlengeometrische Bearbeitungen erfolgten für vertikale Geschwindigkeitsverteilungen mit quasi-linearer bzw. quasi-quadratischer Veränderung der Schallgeschwindigkeit in Ursprungsnähe und einem Profil entsprechend dem hyperbolischen Tangens (s. Tab. 3, linke Seite). Auch spezielle Untersuchungen zu Bogenlängen (SAGER, 1970a), Scheitelpunktskurven (SAGER, 1970b) und Emissionswinkeln von Schallwegkurven (SAGER, 1971c) wurden durchgeführt. Anhand von Temperatur- und Salzgehaltsdaten berechnete er die Schallgeschwindigkeitsverteilung auf einem Längsschnitt entlang des Talweges durch die Ostsee (SAGER & ADAM, 1971). Um den in der Ostsee vorkommenden Vertikalverteilungen der Schallgeschwindigkeit näher zu kommen, wurde von ihm ein Profil aus Teilstücken verschiedener Funktionen zusammengesetzt, für das der Schallstrahlverlauf durch eine Kombination von Schallwegfunktionen ermittelt werden konnte (IOW 1970,1; SAGER, 1971d). Darüber hinaus wurde der Schallstrahlenverlauf in Temperatursprungschichtmodellen bei oberflächennaher Schallquelle untersucht (IOW 1970,2; SAGER, 1971e, 1971f). 1974 wurde ein erster Forschungsbericht über die akustischen Verhältnisse in der westlichen und mittleren Ostsee fertiggestellt (IOW 1974).

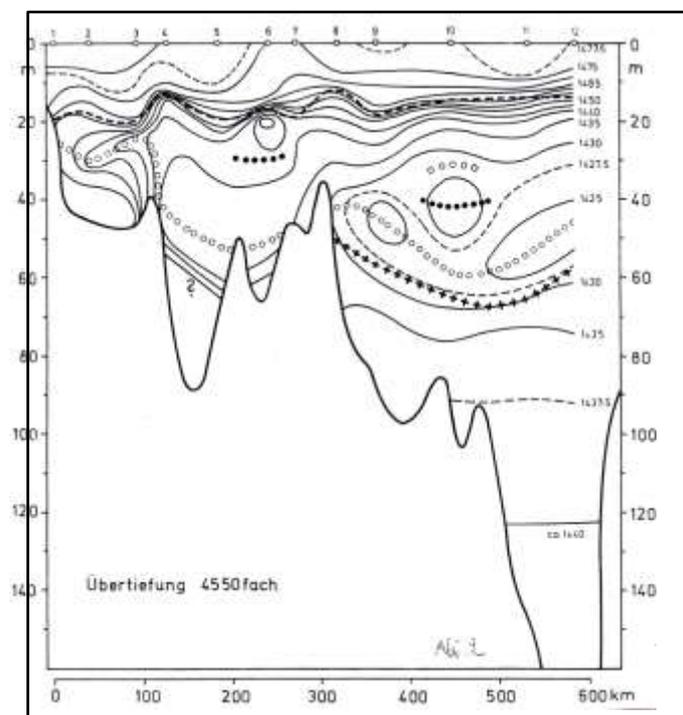


Abb. 23: Schallgeschwindigkeitsverteilung entlang der Fahrtroute von V.S. „Joh. L. Krüger“ vom Landsorttief über das Karlsötief bis zur Darßer Schwelle im Juli 1957 (s. HUPFER, 1961), berechnet von SAGER (aus IOW 1970,7).

Fig. 23: Distribution of sound velocity along the transect Landsort Deep-Karlsö Deep-Darss Sill measured aboard Survey ship „Joh. L. Krüger“ in July 1957 (cf. HUPFER, 1961) and calculated by SAGER (from IOW 1970,7).

Tabelle 3: Übersicht über die Arbeiten von SAGER zur Geometrie der Schallstrahlen und über Wellenstrahlen für Geschwindigkeitsfunktionen verschiedenen Typs.

Table 3: Survey of investigations on the geometry of sound rays and on wave beams for different velocity functions carried out by SAGER.

Schallstrahlen		Wellenstrahlen	
Ansatz	Literatur	Funktion	Literatur
Quasilineare Veränderlichkeit von $v$	SAGER (1970c)	$v(z) = v_0/\sqrt{R(z)}$ für $R(z) = 1 + 2az - bz^2$ ; $a, b > 0$	SAGER (1973i)
Quasiquadratische Abnahme von $v$	SAGER (1970d)	Sinusförmige Verteilung	SAGER (1974c)
Quasiquadratische Zunahme von $v$	SAGER (1970e)	Laufzeiten entlang der Wellennormalen	SAGER (1974d)
Linear-quadratisch kombinierter Ansatz (Teil I und II)	SAGER (1971g, 1971h); SAGER & SAMMLER (1973)	$v(z) = v_0/\sqrt{R(z)}$ für $R(z) = 1 + a \sin(z/c)$ ; $a, c > 0$	SAGER (1976e)
Schallverteilung nach hyperbolischen Tangens	SAGER (1971i)	$v(z) = v_0/\sqrt{R(z)}$ für $R(z) = [1 - a \cos(z/c)]/(1 - a)$ ; $0 < a < 1; c > 0$	SAGER & SAMMLER (1976a)
Spezielle Schallwegkurven	SAGER & SAMMLER (1970)	$v(z) = v_0/\sqrt{R(z)}$ für $R(z) = 1 + 2a \tanh(z/c) - b \tanh^2(z/c)$ ; $b, c > 0$	SAGER & SAMMLER (1976b)
		$v = [v_B + v_A \exp 4s(z-h)]/[1 + \exp 4s(z-h)]$	SAGER (1976f)
		Bündelung von Wellenstrahlen bei $c = c(z)$	SAGER & FRANCK (1975)

$v$  = Schallgeschwindigkeit in Ursprungsnähe  
 $v = v(z)$ : Wellengeschwindigkeitsverteilung

Da die Arbeiten auf dem Gebiet der Meeresakustik zunehmend vertraulichen Charakter bekamen, waren Veröffentlichungen nicht mehr möglich, was den Ambitionen von SAGER völlig entgegen lief. So wurden von ihm vorbereitete Publikationen zu Schallgeschwindigkeitsverteilungen, berechnet anhand historischer Datensätze von Temperatur und Salzgehalt im Bornholmbecken (IOW 1970,3; IOW 1970,4) und Danziger Tief (IOW 1970,5; IOW 1970,6) sowie ein Längsschnitt der Schallgeschwindigkeit durch die Ostsee (IOW 1970,7) untersagt (Abb. 23). Im Jahre 1973/74 erschien eine letzte Publikation von ihm zur Meeresakustik in der Zeitschrift „Militärtechnik“, die eine allgemeine Darstellung der Schichtungsprobleme des Meeres und ihr Einfluss auf die Schallausbreitung beinhaltete (SAGER, 1973j, 1974e).

Um das Veröffentlichungsverbot zu umgehen, hatte SAGER Mitte der 1970er Jahre nochmals über die geometrische Schallausbreitung bei komplizierteren, analytisch fassbaren, vertikalen Schallverteilungen unter der Bezeichnung „Wellenstrahlen“ publiziert (s. Tab. 3, rechte Seite; s. z.B. auch Abb. 24). Auch über den Umweg über die Atmosphäre bzw. der Ausbreitung von Lichtstrahlen hatte er versucht, seine Forschungsergebnisse zur Strahlenausbreitung zu publizieren (FRANCK & SAGER, 1974a; SAGER, 1974f, 1974g, 1974h). Es gab aber zunehmend

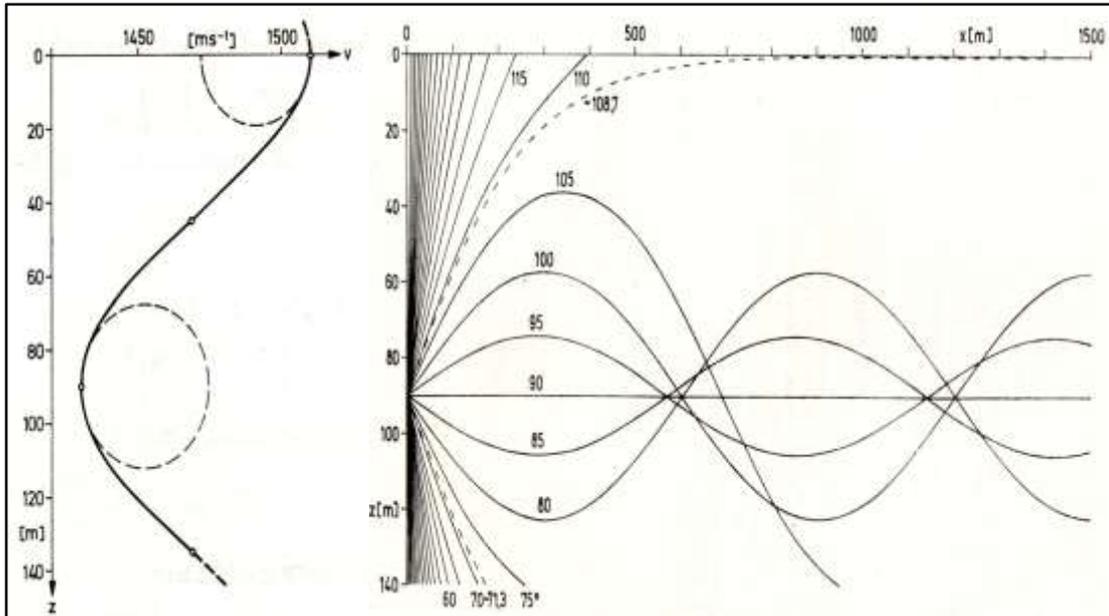


Abb. 24: Vertikale Verteilungsfunktion (links) und Wellenstrahlen bei einer Emissionstiefe von 90 m (aus SAGER & SAMMLER, 1976a).

Fig. 24: Wave velocity function (left) and wave beams for a emission depth of 90 m (from SAGER & SAMMLER, 1976a).

Diskussionen, so dass ab der 2. Hälfte der 1970er Jahre keine Veröffentlichungen von ihm zu akustischen Themen erschienen sind.

Er arbeitete aber weiterhin mit an schallgeometrischen Untersuchungen, als deren Ergebnis eine Anleitung zur Ermittlung der Schallausbreitung im Meerwasser, der sog. Schallwegkatalog (NVA, 1981), entstand, der 1981 in die militärische Praxis überführt wurde (s. auch MATTHÄUS, 2012).

Im Schallwegkatalog ist die Reflexion am und die Refraktion von Schallstrahlen im Meeresboden nicht berücksichtigt worden. Dieser Problematik widmete sich SAGER Ende der 1970er/Anfang der 1980er Jahre und legte die Ergebnisse in Forschungsberichten vor (IOW 1979,2; IOW 1979,3; IOW 1980; IOW 1982).

Aufgrund der fehlenden Publikationsmöglichkeit von Forschungsergebnissen suchte SAGER neben den vertraulichen Arbeiten zur Meeresakustik und seinen Untersuchungen zu den Gezeiten (letztere faszinierten ihn weiterhin) nach neuen Herausforderungen. Er beschäftigte sich mit Problemen der Meereswellen (s. Kapitel 4) und mit der Expansion der Erde (SAGER, 1976d). Im Jahre 1987 erschien auch sein Buch „Mensch und Gezeiten“, in dem er die wesentlichen Entwicklungsetappen der Wechselwirkung zwischen Mensch und Gezeiten beschreibt (SAGER, 1987a).

Einen neuen Wirkungsbereich, der seinen Ambitionen gerecht werden konnte, suchte und fand er schließlich in der Untersuchung mathematischer Approximationen biologischer Wachstumsprozesse.

### 3.5 Mathematische Approximation biologischer Wachstumsprozesse (1978-1991)

In der 2. Hälfte der 1970er Jahre begann eine zweite, fruchtbare Schaffensperiode für GÜNTHER SAGER. Er wandte sich einem neuen Wirkungsbereich zu: der Untersuchung mathematischer Approximationen biologischer Wachstumsprozesse. Einer der Schwerpunkte bei diesen Arbeiten war die Abschätzung von Längen- und Massewachstum, der Längen/Masse-Relation bei zahlreichen Fischarten (SAGER & BERNER, 1983a) sowie von Laichmasseverlusten (SAGER, 1985i), die er in enger Zusammenarbeit mit der Fischereibiologin MEINHILD BERNER (1925 – 2010) vom Institut für Hochseefischerei und Fischverarbeitung in Rostock und unter Mitwirkung von RUDOLF SAMMLER durchführte. Er beschäftigte sich aber auch mit Wachstumsprozessen bei Muscheln, Haus- und Wildtieren, Fadenwürmern oder Menschen.

Dieser neuen Aufgabe widmete er sich mit der ihm eigenen Akribie, großem Fleiß und Ausführlichkeit, so dass er etwa 140 Arbeiten, davon ca. 60 zu Fischen, publizierte. Allein zum Längen- und Massewachstum des Dorsches bzw. Kabeljaus in zahlreichen Regionen der Ost- und Nordsee sowie des Nordatlantiks veröffentlichte er 25 Arbeiten (s. auch Abb. 25 und 26; Tab. 5). Die Arbeiten zu Wachstumsprozessen, die zum Teil in Zusammenarbeit mit weiteren Spezialisten der einzelnen Fachgebiete entstanden, machten ihn in den 1980er Jahren sowohl bei Meeres- und Fischereibiologen als auch Botanikern, Zoologen sowie Human- und Veterinärmedizinern bekannt.

Die Untersuchungen wurden durch die Institutsleitung nicht gerade gefördert und führten zu erheblichen Diskussionen, zumal solche Forschungen nicht zum Aufgabenbereich des IfM gehörten. Letztlich duldet das Institut insbesondere seine Untersuchungen zum Wachstum von Fischen, die die internationale Bekanntheit des IfM gerade unter Fischereibiologen förderten (z.B. BAGGE et al., 1994; NISSLING & DAHLMANN, 2010; SAHIN & GÜNES, 2010).

Es ist kaum möglich, organische Wachstumsvorgänge kontinuierlich und engmaschig zu erfassen. SAGER hat deshalb Wachstumsvorgänge anhand der von Wissenschaftlern der Spezialgebiete erhobenen Messreihen mit Hilfe mathematischer Funktionen ausgewertet und für nicht dokumentierte Abschnitte interpoliert, so dass Wachstumskurven entstanden (s. z.B. Abb. 25). Im Jahre 1920 hatte PÜTTER (1920) Funktionen des organischen Längen- und Gewichtswachstums formuliert, die von v. BERTALANFFY (1934, 1938) weiterentwickelt wurden. Diese Methoden von PÜTTER und BERTALANFFY sowie die Funktionen von JANOSCHEK (1957) und SEINHORST (1972) hat SAGER auf ihre Anwendbarkeit untersucht, in geeigneter Weise modifiziert und ab 1978 neue Ansätze für Längen- und Gewichtswachstum, insbesondere von Fischen, entwickelt (s. z.B. SAGER, 1980c). Darüber hinaus hat er auch die Wachstumsfunktionen von GOMPertz (1825), MITSCHERLICH (1919), RICHARDS (1959), TURNER et al. (1976) und KRÜGER (1965, 1973, 1981) angewendet, zu Vergleichszwecken genutzt bzw. für seine Untersuchungen modifiziert (s. z.B. SAGER, 1980d, 1981a, 1983b, 1983c, 1983d; SAGER & SAMMLER, 1989).

Zahlreiche methodische Untersuchungen gingen seinen Analysen voraus. So hat er eine größere Zahl von Zuwachs- bzw. Wachstumsfunktionen verschiedenen Typs untersucht (SAGER, 1979c, 1984d; s. auch Tab. 4).

Tabelle 4: Übersicht über die von SAGER untersuchten Zuwachs- bzw. Wachstumfunktionen.

Table 4: Survey of investigations on different types of growth functions carried out by SAGER.

Zuwachs- bzw. Wachstumfunktionen	
Funktionen	Literatur
$dW/dt = k W^m (E - W)^n$	SAGER (1978e)
$dW/dt = k t^p (E - W)^n$	SAGER (1978f)
$dW/dt = k W^m (t_E - t)^q$	SAGER (1979d)
$dW/dt = k t^{p-1} (t_E^p - t)^q$	SAGER (1979e)
$W = E \{\sin [\pi/2 (t/t_E)^p]\}^{2q}$	SAGER (1979f)
$dW/dt = k W^m / t^p$	SAGER (1979g)
$W = E \{1 - \sin^{2q} [\pi/2 [(t_E - t)/t_E^p]]\}$	SAGER (1979h)
$dW/dt = k W^m / (t + t_0)^p$	SAGER (1980e)
$W = (a - b e^{-ct})^n$	SAGER (1980f)

Untersuchungen an zahlreichen Fischen (s. Tab. 5) aber auch z.B. an Rindern (z.B. SAGER, 1982b, 1983e, 1985a; SAGER et al., 1984, 1985b), Ratten (SAGER, 1983f, 1984e) oder Mäusen (SAGER, 1984f; SAGER & HEINECKE, 1985) (s. Tab. 6) haben gezeigt, dass die von SAGER modifizierte JANOSCHEK- (SAGER, 1980g, 1984g) bzw. BERTALANFFY-Funktion (SAGER, 1978g, 1979i, 1980h, 1983g, 1985b, 1987b) gute Übereinstimmungen bei Wachstumsdaten ergibt (s. z.B. GILLE & SALOMON, 1995).

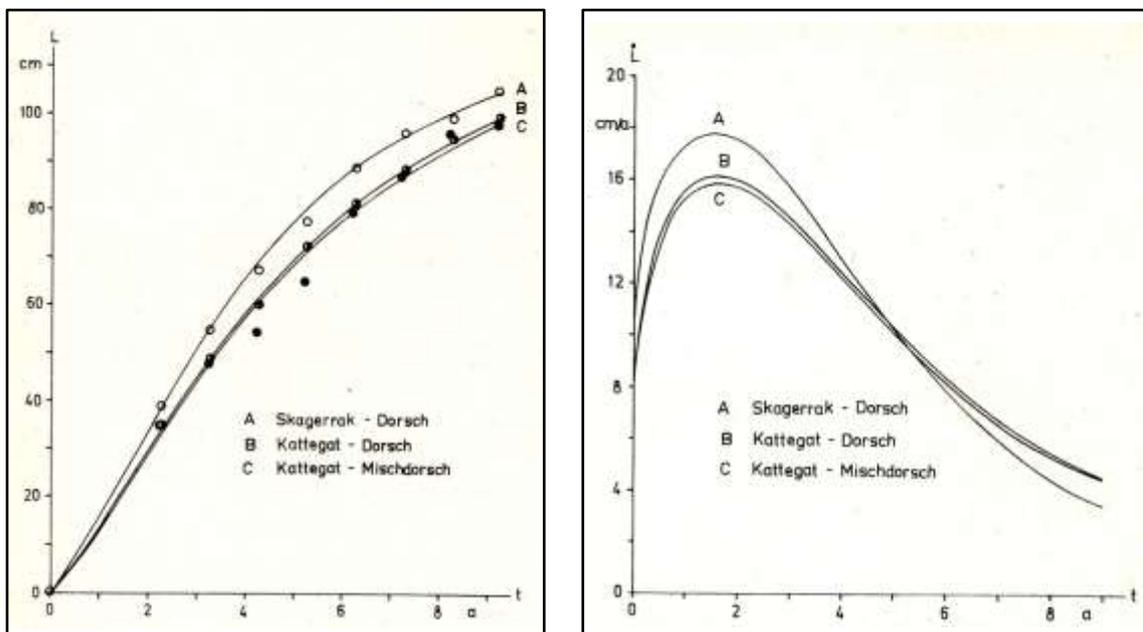


Abb. 25: Approximation des Längenwachstums des Skagerrak- und Kattegat-Kabeljau ( $\delta$  und  $\delta$ ) in cm (links) und seine Längen-Zuwachskurven in cm/Jahr, berechnet nach der Zuwachsfunktion von SAGER (1980e) (aus SAGER et al., 1985a).

Fig. 25: Approximation of the length in growth of the Skagerrak and Kattegat codfish ( $\delta$  and  $\delta$ ) in cm (left) and their increase functions in cm/year calculated by means of the function of SAGER (1980e) (from SAGER et al., 1985a).

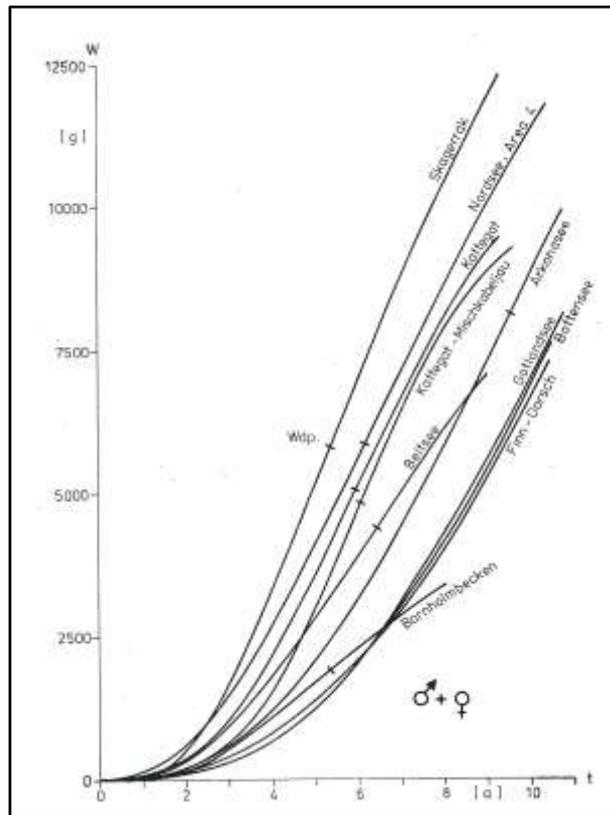


Abb. 26: Massewachstum des Kabeljaus bzw. Dorsches in Gramm in zehn Seegebieten der Nord- und Ostsee, berechnet von SAGER und SAMMLER anhand bereitgestellter Datenreihen (aus SAGER, 1985g).

Fig. 26: Growth in weight of codfish in gr. in ten sea areas of the North Sea and the Baltic calculated by SAGER and SAMMLER on the basis of provided data sets (from SAGER, 1985g).

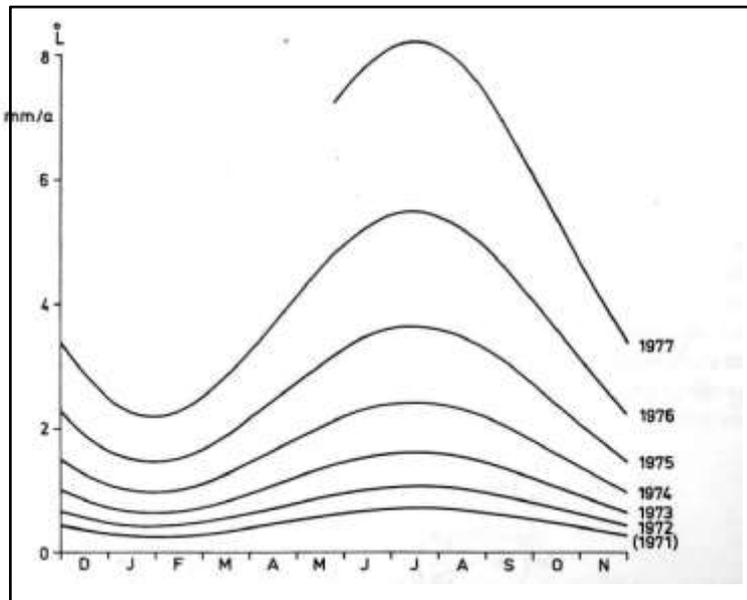


Abb. 27: Approximation des jahreszeitlichen Zuwachses der Schalenlänge (L) der Baltischen Plattmuschel (*Macoma balthica*), berechnet von SAGER mithilfe der modifizierten BERTALANFFY-Funktion nach Daten von GUY BACHELET (1980) (Geburtsjahrgang 1971) (aus SAGER, 1984h).

Fig. 27: Approximation of the seasonal growth of the shell length of the Baltic macoma (*Macoma balthica*) calculated by SAGER by means of the modified BERTALANFFY-function on the basis of data observed by GUY BACHELET (1980)(birth cohort 1971)(from SAGER, 1984h).

Table 5: Übersicht über die Untersuchungen von SAGER und Mitarbeitern zu Wachstumsprozessen von Fischarten in Abhängigkeit vom Seegebiet.

Table 5: Survey of investigations on growth processes of fish species dependent of the sea area carried out by SAGER and co-workers.

	Ostsee	Nordsee	NW-Atlantik	NE-Atlantik	Pazifik
<b>Dorsch</b>	SAGER (1982c); BERNER & SAGER (1983a, 1983b; 1984, 1985a, 1985c); BERNER et al. (1983a, 1983b, 1984, 1987); SAGER & BERNER (1983b, 1987a); SAGER et al., (1985a)				
<b>Flunder</b>	BERNER & SAGER (1985b); BERNER et al. (1985b, 1989); SAGER & BERNER (1985, 1989); SAGER et al. (1989a)				
<b>Grundel</b>		SAGER (1983h)			
<b>Hai</b>			SAGER & SAMMLER (1989)		
<b>Heilbutt</b>				SAGER & SAMMLER (1985)	
<b>Hering</b>				SAGER et al. (1989b)	
<b>Kabeljau</b>	SAGER et al. (1985a)	SAGER (1985c); BERNER et al. (1985a); SAGER et al. (1985a)	SAGER & BERNER (1987b, 1988); SAGER et al. (1988a, 1988b)	SAGER (1982d); SAGER & BERNER (1987c, 1987d), SAGER et al. (1988c, 1988d)	
<b>Kliesche</b>	SAGER & BERNER (1989)				
<b>Köhler</b>		SAGER et al. (1990a)			
<b>Laternenfisch</b>				SAGER (1987c)	
<b>Lodde</b>			SAGER et al. (1989c)		
<b>Pollack</b>		SAGER (1984i)			
<b>Scharbe</b>	SAGER et al. (1986a); BERNER & SAGER (1986)	SAGER et al. (1988e)			SAGER & SAMMLER (1982a)
<b>Schellfisch</b>		SAGER et al. (1987a, 1987b)		SAGER et al. (1987b)	
<b>Scholle</b>	BERNER et al. (1986a, 1986b); SAGER & BERNER (1989)	SAGER (1983i); SAGER et al. (1988e)			
<b>Seezunge</b>		SAGER (1981b, 1987d); SAGER et al. (1988e)			
<b>Sprott</b>	SAGER et al. (1989d)				
<b>Steinbutt</b>		SAGER (1981c)			
<b>Stint</b>	SAGER et al. (1989e)				
<b>Strömling</b>	SAGER et al. (1989f)				
<b>Thun</b>			SAGER & SAMMLER (1982b, 1983a)		
<b>Wittling</b>		SAGER et al. (1990b)		SAGER et al. (1991)	

Stör Kaspisches Meer SAGER (1989)

*Tabelle 6: Übersicht über die Untersuchungen von SAGER und Mitarbeitern zu Wachstumsprozessen bei Tieren.*

*Table 6: Survey of the investigations of SAGER and co-workers on growth processes of animals.*

<b>Tier</b>	<b>Spezies</b>	<b>Quelle</b>
<b>Enten</b>		SALOMON et al. (1987a, 1988)
<b>Gänse</b>		SALOMON et al. (1987b, 1988)
<b>Hamster</b>	Goldhamster	SAGER (1985d)
<b>Hunde</b>	Dänische Dogge	SAGER (1984j)
<b>Hühner</b>	Haushuhn	SAGER (1984k); SALOMON et al. (1986, 1988)
<b>Mäuse</b>		SAGER (1984f); SAGER & HEINECKE (1985)
<b>Meerschweinchen</b>		SAGER (1985e)
<b>Puten</b>		SAGER (1985f); SALOMON et al., (1990a)
<b>Ratten</b>	Wanderratte	SAGER (1983f, 1984e)
<b>Rinder</b>	Holstein-Rinder Jungrinder SMR-Bullen Weibl. Rinder	SAGER (1982b, 1983e, 1985a); MATTHES et al. (1983); SAGER et al. (1984, 1985b); PANICKE & SAGER (1987)
<b>Schafe</b>	Merinoschafe	SAGER (1983j, 1984l)
<b>Schweine</b>	Feten	SAGER (1983k)

Er beschäftigte sich darüber hinaus mit Wachstumsapproximationen bei der Bartrobbe (SAGER & SAMMLER, 1986) und dem Glattwal (SAGER, 1984m), beim Lanzettfischchen (SAGER & GOSSELCK, 1985, 1986), bei Krill (SAGER, 1983l; SAGER & SAMMLER, 1984) und Shrimp (SAGER, 1986a), bei Muscheln (SAGER, 1980i, 1984h [s. z.B. Abb. 27], 1984n, 1986b; SAGER & SAMMLER, 1983b) und marinen Algenkulturen (SAGER, 1985g).

Weiterhin befasste er sich mit der Populationsdynamik von Fadenwürmern (Nematoden) nach dem Ansatz von SEINHORST (1965, 1967, 1972) (s. SAGER, 1978h, 1978i, 1981d, 1981e) und Funktionen zur Ermittlung der Relation zwischen Anfangs- und Endverseuchung von Kartoffeln mit Nematoden (SAGER & STELTER, 1981, 1982a, 1982b).

Was die Humanmedizin anbetrifft untersuchte SAGER Wachstumsprozessen bei Kindern (SAGER, 1981f, 1983m, 1983n, 1984o, 1985h), bei Menschen allgemein (SAGER, 1982e, 1982f, 1986c, 1987e, 1988b), von Tumoren (SAGER, 1987f) und beim ULLRICH-TURNER-Syndrom (PELZ et al., 1991).

Die Arbeiten von SAGER zum biologischen Wachstum wurden später häufiger zitiert (z.B. KOOPS, 1989) und die Methodik teilweise in einer Reihe mit den Methoden von BERTALANFFY, RICHARDS

und JANOSCHEK genannt (z.B. FEIGE, 1985; GILLE et al., 1994-96; GILLE & SALOMON, 1995; GRUND, 2014).

Die von SAGER (1978f) modifizierte JANOSCHEK-Funktion hat sich bei zahlreichen Tierarten wie z.B. Rindern, Nagern und Fischen aber auch bei Pferden (HOIS, 2004; MACK, 2007) und Hunden (SCHUBERT, 2011) bewährt. SAGER et al. (1986b) und SALOMON et al. (1986, 1987a, 1987b, 1988, 1990b) haben mit der durch SAGER (1978f, 1980g, 1984g) modifizierten JANOSCHEK-Funktion auch mathematische Grundlagen der Approximationen der Wachstumsreihen von Hühnern, Enten, Gänsen und Puten mittels nichtlinearer Regressionen vorgestellt.

#### 4. Weitere Arbeiten von GÜNTHER SAGER

SAGER war sehr vielseitig interessiert und beschäftigte sich auch auf weiteren Teilgebieten der Meereskunde.

Er äußerte sich zu publizierten Artikeln über optische Hilfsmittel zur Schiffsführung (SAGER, 1955c) sowie zum Einfluss der Coriolis-Kraft auf die Wasserstände im Großen Belt (SAGER, 1956f). Er befasste sich mit der Handlotleinenkurve in strömenden Gewässern (SAGER & MIEHLKE, 1955b), dem Hochseepiegel von HEINRICH RAUSCHELBACH (SAGER, 1957c) und der Messung von Meeresströmungen mithilfe von Fix- und Schleppelektroden (SAGER, 1957d).

Anfang der 1970er Jahre hat SAGER Windwirkklängen (fetch) in der Nordsee für Eingradfelder (SAGER, 1970f) und in der Ostsee für Halbgradfelder (SAGER, 1972b) bestimmt, die für die Entwicklung der Meereswellen, die Intensität von Triftströmen und den Windstau an den Küsten von Bedeutung sind. Er hat den Fetch für 24 Windrichtungen berechnet und für die beiden Meere auf Karten dargestellt. Darüber hinaus hat er sich mit den Windwirkwegen von geradlinig unbeschleunigt wandernden Zyklonen (SAGER, 1971j, 1971k) und tropischen Wirbelstürmen (SAGER, 1971l, 1971m) sowie dem Einfluss des „Eye-Effektes“ auf deren Windwirkwege befasst (SAGER, 1971n).

In den 1960er und 1970er Jahren hat sich SAGER von der theoretischen Seite mit Meereswellen beschäftigt. Er hat Windwellen (SAGER, 1961h, 1967h, 1973k, 1973l, 1974i, 1975h, 1978j, 1978k, 1979j) und deren Spektren (SAGER, 1975i, 1975j, 1976g, 1977e; SAGER & SAMMLER, 1980) untersucht. Zwischen 1973 und 1976 hat er sich auch intensiv den Flachwasserwellen, den sogenannten  $\sqrt{gh}$ -Wellen gewidmet, bei denen die Wassertiefe klein gegen die Wellenlänge ist. Er hat Ansätze für die Refraktion von  $\sqrt{gh}$ -Wellen bei unterschiedlichem Abfall des Meeresbodens in Form verschiedener Funktionen zwischen Hyperbel, Parabel oder auch dem Sinus vor einer geraden Küste entwickelt (s. Tab. 1, rechts).

FRANCK & SAGER (1974b) versuchten, die Beziehung zwischen internen Schwingungsvorgängen und unterschiedlichen vertikalen Temperaturschwankungen im Meer zu klären. Auch mit der Relation zwischen Photosynthese und Lichtintensität beim Phytoplankton hat er sich beschäftigt (SAGER, 1982g).

Bei einem kurzen Ausflug in die Geographie führte SAGER teilweise unterstützt von U. ADAM auf den Spuren von OTTO KRÜMMEL (1854 – 1912) und ALBRECHT PENCK (1858 – 1945) morphologische

Untersuchungen zu Formzahlen<sup>19</sup> (SAGER, 1967i, 1967j) und Meeresfernen von Inseln und Halbinseln durch (SAGER, 1967k, 1967l; ADAM & SAGER, 1970; SAGER & ADAM, 1970) und ermittelte charakteristische Daten europäischer Meeresstraßen (SAGER & ADAM, 1969a) und Meeresbuchten (SAGER & ADAM, 1969b).

Darüber hinaus beschäftigte er sich mit dem Füllungsgrad des Weltmeeres (SAGER, 1970g), mit Eisbergen (SAGER, 1974j, 1974k, 1974l) und den Oberflächentemperaturen der Ozeane (SAGER, 1974m). In Zusammenhang mit den meeresakustischen Untersuchungen befasste er sich mit Dichtesprungfunktionen (SAGER, 1969d, 1970h).

## 5. Arbeiten zur Geschichte der Gezeitenforschung

Erste historische Betrachtungen zur Gezeitenforschung hat SAGER, der sich auch dieser Thematik intensiv gewidmet hat, bereits 1955 publiziert (SAGER, 1955a). Es folgten Untersuchungen zur Geschichte der Schachtpegel (SAGER, 1961i), der Gezeitenrechenmaschinen (SAGER, 1956e) und der Dockhäfen (SAGER, 1960f). 1964 publizierte er eine umfangreiche Untersuchung zur geschichtlichen Entwicklung der Gezeitenforschung (SAGER, 1964a). Darüber hinaus befasste er sich mit der Bedeutung der Gezeiten für die Entwicklung des nördlichen Mitteleuropa (SAGER, 1968b) und für die Invasion Britanniens durch Cäsar (SAGER, 1968a).

## 6. Schlussbemerkungen

GÜNTHER SAGER war ein rastlos schaffender Wissenschaftler. Sein Leben und Wirken für die Meereskunde war durch Fleiß und Ideenreichtum gekennzeichnet. Er war regelrecht getrieben von seiner wissenschaftlichen Arbeit und sehr ehrgeizig. Übernommenen Aufgaben widmete er sich mit der ihm eigenen Akribie, mit immensem Fleiß und teilweise großer Ausführlichkeit. Noch in dem durch seine schwere Krankheit erzwungenen Ruhestand ging er weiter unermüdlich seiner wissenschaftlichen Tätigkeit nach.

Die deutsche Meereskunde verlor mit GÜNTHER SAGER einen Ozeanographen der alten Schule, engagierten Forscher und eine ausgeprägte Wissenschaftlerpersönlichkeit, die seinen ehemaligen Mitarbeitern und Kollegen, die ein weites Stück gemeinsamen Weges mit ihm zurückgelegt haben, stets in lebendiger Erinnerung bleiben wird.

## Zusammenfassung

Anlässlich seines 100. Geburtstages wird das Leben des deutschen Ozeanographen GÜNTHER SAGER (1923 – 1991) in einem zusammenfassenden Überblick über die Persönlichkeit und sein Wirken am Meeresforschungsstandort Warnemünde in einem umfangreichen Beitrag gewürdigt. Seine ozeanographischen Forschungen in Nord- und Ostsee sowie in ausgewählten Gebieten des Weltmeeres und zur Biometrie wird anhand seiner Publikationen sowie der Archivunterlagen im

---

<sup>19</sup> Quotient aus Fläche und Umfang von Inseln oder Halbinseln.

Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) und in der Universität Greifswald beschrieben.

Nach einer kurzen Einleitung werden in Kapitel 2 der Lebensweg und die Persönlichkeit von GÜNTHER SAGER dargelegt. Geboren in Rostock konnte er nach Abschluss der Oberschule nur zwei Semester an der TH Stuttgart studieren, bevor er 1943 mit 20 Jahren als Soldat eingezogen wurde. Im Herbst 1945 aus Kriegsgefangenschaft entlassen studierte er von 1946 bis 1950 Mathematik und Physik an der Universität Rostock. Nach kurzer Tätigkeit als Dozent in Greifswald und Warnemünde wechselte der Ende 1952 als wissenschaftlicher Mitarbeiter zum Ostsee-Observatorium Warnemünde des Hydro-Meteorologischen Instituts, dem späteren Institut für Meereskunde der Akademie der Wissenschaften der DDR.

Im Kapitel 3 werden die vier grundlegenden Wirkungsabschnitte im wissenschaftlichen Leben von GÜNTHER SAGER beschrieben. Nach einer Übersicht über wesentliche methodische Untersuchungen (Abschnitt 3.1) werden seine Arbeiten zur Wasserstandsvorhersage und Wasserstandsmessung zusammenfassend dargelegt (Abschnitt 3.2). Zusammen mit OTTO MIEHLKE entwickelte er eine empirische Vorhersagemethode für den Wasserstand für die Küste Mecklenburg-Vorpommerns, die heute zu den allgemeinen Grundlagen für die Wasserstandsvorhersage an der deutschen Ostseeküste gehört.

Anschließend befasste sich SAGER mit den Gezeiten der Weltmeere (Abschnitt 3.3). Diese Problematik faszinierte ihn und dominierte seine gesamte wissenschaftliche Tätigkeit. Sein großes Verdienst auf dem Gebiet der Gezeitenforschung ist der Entwurf einer Reihe von Spezialkarten für die Nordsee und die angrenzenden Gewässer, die über die Grundkarten mit der mittleren Eintrittszeit der Hochwasser und dem mittleren Springtidenhub sowie den Gezeitenstromkarten hinausgingen. Tab. 2 gibt eine Übersicht über die von ihm entworfenen Karten. Diese und dazugehörige Tabellen hat er zu Atlanten der „Elemente des Tidenhubs und der Gezeitenströme“ sowie der „Tidewasserstände“ zusammengefasst. Dem Phänomen der Gezeiten hat er auch ein Fachbuch und fünf populärwissenschaftliche Monographien gewidmet.

Der Abschnitt 3.4 befasst sich mit den Aktivitäten von SAGER auf dem Gebiet der Meeresakustik. Nach seinem anfänglich erheblichen Engagement bei der Entwicklung der strahlengeometrischen Grundlagen für die meeresakustischen Forschungen ging sein Interesse aber bald zurück, da die Arbeiten zunehmend vertraulichen Charakter bekamen. Tab. 3 gibt eine Übersicht über die Arbeiten von SAGER zur Geometrie der Schallstrahlen und über Wellenstrahlen für Geschwindigkeitsfunktionen verschiedenen Typs. Wegen fehlender Publikationsmöglichkeiten suchte er nach anderen Herausforderungen, die er schließlich in der Untersuchung mathematischer Approximationen biologischer Wachstumsprozesse fand.

In der 2. Hälfte der 1970er Jahre begann diese zweite, fruchtbare Schaffensperiode für GÜNTHER SAGER, die zu mehr als 140 Publikationen führte (Abschnitt 3.5). Er entwickelte neue bzw. modifizierte bekannte mathematische Ansätze zahlreicher Autoren zum Längen- und Massewachstum wie z.B. die von AUGUST PÜTTER, LUDWIG von BERTALANFFY, A. JANOSCHEK oder FRANCIS JOHN RICHARDS, die er mit der ihm eigenen Akribie und großem Fleiß auf eine große Zahl verschiedener Fischarten (Tab. 4), Haus- und Wildtiere (Tab. 5) bis hin zum Menschen angewendet hat.

Er beschäftigte sich auch mit Problemen der Meereswellen, den Windwirkwegen wandernder Zyklonen, mit Formzahlen von Inseln und Halbinseln oder charakteristischen Daten europäischer

Meeresstraßen und Meeresbuchten (Kapitel 4). Darüber hinaus galt sein Interesse der Geschichte der Gezeitenforschung (Kapitel 5).

Das von GÜNTHER SAGER hinterlassene wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Werk umfasst etwa 450 Titel. Zahlreiche Abbildungen und ein umfangreiches Literaturverzeichnis, das auch rund 360 seiner Publikationen beinhaltet, runden den Beitrag ab.

Die deutsche Meereskunde verlor mit GÜNTHER SAGER einen Ozeanographen der alten Schule und engagierten Forscher, dessen Leben und Wirken für die Meereskunde durch Fleiß und Ideenreichtum gekennzeichnet war. Er hat die Entwicklung und Geschicke des Instituts für Meereskunde in Warnemünde wesentlich mitbestimmt und zählt zu den Mitbegründern der Warnemünder Küsten- und Meeresforschung.

## Summary

The work of the German oceanographer GÜNTHER SAGER (1923 – 1991) is appreciated on the occasion of the 100<sup>th</sup> anniversary of his birthday. Based on his publications and archival sources of both the Leibniz-Institute for Baltic Sea Research Warnemünde (IOW) and the University of Greifswald his personality and research activities in the North Sea, the Baltic Sea and in selected oceanic regions as well as in mathematical approximations of biological growth processes is summarized.

After a short introduction, a summary of life and personality of GÜNTHER SAGER is given in Chapter 2. Born in Rostock, he studied two semesters at the Technical University in Stuttgart after finishing secondary school. Aged 20 years he was called up to the Second World War as trooper in 1943. Discharged as a prisoner of war in fall 1945, he studied mathematics and physics at the Rostock University between 1946 and 1950. Afterwards he acts as lecturer in Greifswald and Warnemünde from 1950 to 1952. In December 1952, he started his work at the Baltic Sea Observatory Warnemünde of the Hydro-Meteorological Institute, from 1960 onwards Institute of Marine Research of the Academy of Sciences of the GDR.

There are four essential phases of the scientific life of GÜNTHER SAGER which are described in detail in Chapter 3. A review of his methodical investigations is given in Section 3.1. In Section 3.2, his work in sea level forecast and measurement is summarized. Together with OTTO MIEHLKE, he developed an empirical forecast method for the coast of Mecklenburg-Vorpommern (Baltic Sea) that is today among the basics of the sea level forecast for the German Baltic Sea coast.

In the following decades, SAGER dealt intensively with ocean tides (Section 3.3). The phenomenon of tides allured him all his life and dominated his entire scientific work. The development of new charts of tide elements was his biggest merit. His special field was the North Sea, the English Channel, the Irish Sea and the sea area west and north of Scotland. He published the results of his investigations in two specific tide atlases on "Elements of tidal range and tidal streams" and "Tidal levels". Table 2 informed in detail on the special charts designed by him. In addition, he designed improved charts of the tidal streams in selected sea areas like peninsulas, estuaries or straits on the basis of existing data. Moreover, he published a special book on tide prediction and tide predicting machines in 1955 as well as five popular scientific monographs on tides between 1959 and 1990.

Section 3.4 dealt with SAGER's activities in marine acoustics. He started with considerable commitment in developing of the sound ray geometry in seawater. Table 3 shows a review of SAGER's investigations in the geometry of sound rays and in wave beams for different velocity functions. But his interest soon decreased because of the confidential character of the research. Therefore he looked for other challenges and has found this new objective in investigations of biological growth processes.

These second important phase of SAGER's scientific life started in the late 1970s (Section 3.5). He developed new approaches and modified well-known mathematical functions of organic growth of numerous authors like e. g. of AUGUST PÜTTER, LUDWIG von BERTALANFFY, A. JANOSCHEK or FRANCIS JOHN RICHARDS. He applied the modified growth functions to numerous fish species (Table 4), to domestic and wild animals (Table 5) and also to human beings. Using his meticulousness and great effort the investigations resulted in more than 140 publications.

SAGER was also concerned with investigations in sea waves, in the fetch of migrating cyclones, in the morphology of islands and peninsulas or characteristics of European straits and bights (Chapter 4). He was also interested in the history of tide research (Chapter 5).

Altogether there are about 450 scientific and popular scientific publications of GÜNTHER SAGER, among them five monographs and two specific tide atlases. A lot of figures and the comprehensive reference list containing 360 of his publications complete the contribution.

The German oceanographer GÜNTHER SAGER was an "oceanographer in its traditional meaning" and a committed researcher. His life and engagement for marine research was characterized by hard work and inventiveness. GÜNTHER SAGER essentially influenced the evolution and skills of the Institute of Marine Research in Warnemünde and is among the co-founders of the Warnemünde coastal and marine research.

### **Danksagung**

Sehr herzlich bedanke ich mich bei Dr. IDUNA SAGER, Schwerin, die mir sowohl Lebensläufe, persönliche Unterlagen und zahlreiche Aufzeichnungen ihres Vaters als auch eigene Recherchen an der Universität Greifswald zur Verfügung gestellt hat. Darüber hinaus danke ich ihr für zahlreiche Informationen und Fotos, die den Beitrag abgerundet haben. Prof. Dr. PETER HUPFER, Berlin, danke ich für Hinweise über das Wirken von G. SAGER im Hydro-Meteorologischen Institut des SHD in den 1950er Jahren. Der Archivarin der Universität Greifswald, MARIANNE SCHUMANN, sei gedankt für Recherchen über GÜNTHER SAGER an der ABF und am Geographischen Institut der Universität, die sie im Auftrage von Dr. IDUNA SAGER durchgeführt hat. Den Bibliothekarinnen OLIVIA DIEHR (IOW) sowie ANTJE SCHRÖDER und SORAYA HEINß (BSH Rostock) danke ich für die Beschaffung zahlreicher relevanter Originalarbeiten und die Bereitstellung von Digitalisaten relevanter Quellen.

## Literatur

- ADAM, U., SAGER, G., 1970: Meeresfernen und Formzahlen von Inseln des Ägäischen Meeres. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(6/7)**, 499-504.
- ANONYM, 1992: Trauerrede für Dr. Günther Sager, 3. 1. 1992, 13.45 Uhr, Feierhalle, Neuer Friedhof (Warenmünde). Unveröff. Manuskript, 6 S.
- ARNOLD, U., 1978: Die Sektion Geographie - ein Beitrag zur Entwicklung der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald in der Zeit von 1946-1976. Diplomarbeit, Universität Greifswald (AG Universitätsgeschichte Nr. 10).
- BACHELET, G., 1980: Growth and recruitment of the tellinid bivalve *Macoma balthica* at the southern limit of its geographical distribution, the Gironde Estuary (SW France). – Mar. Biol., **59(2)**, 105-117.
- BAGGE, O., THUROW, F., STEFFENSEN, F., BAY, J., 1994: The Baltic cod. – Dana, **10**, 1-28.
- BEEBE, W., 1940: 923 Meter unter dem Meeresspiegel. Brockhaus Verl., Leipzig, 1.255.
- BERNER, M., SAGER, G., 1983a: Zum Längenwachstum des Ostseedorsches (*Gadus morhua callarias* L.) nach Datenreihen von SCHULZ/BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **21(4)**, 22-27.
- BERNER, M., SAGER, G., 1983b: Differences of growth in length and weight for the sexes of cod in the Baltic. – ICES Statutory Meeting, Göteborg 1983, Paper C.M.1983/J:17, 1-10.
- BERNER, M., SAGER, G., SAMMLER, R., SCHULZ, N., 1983a: Zum Massewachstum des Ostseedorsches (*Gadus morhua callarias* L.) nach Datenreihen von SCHULZ/BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **21(4)**, 19-23.
- BERNER, M., SAGER, G., SAMMLER, R., SCHULZ, N., 1983b: Zum Längen- und Massewachstum des Beltseedorsches (*Gadus morhua morhua* L.) nach Datenreihen von SCHULZ/BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **21(4)**, 28-33.
- BERNER, M., SAGER, G., 1984: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Ostseedorsches (*Gadus morhua callarias* L.) vor der Küste Finnlands nach Datenreihen von ARO. – Fischerei-Forsch., Rostock, **22(3)**, 49-58.
- BERNER, M., SAGER, G., SAMMLER, R., 1984: Untersuchungen zu Längen/Masse-Relation der Geschlechter des Gotlandsee-Dorsches (*Gadus morhua callarias* L.) nach Datenreihen von BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **22(3)**, 40-48.
- BERNER, M., SAGER, G., 1985a: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Dorsches der Arkonasee nach Datenreihen von BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(1)**, 11-15.
- BERNER, M., SAGER, G., 1985b: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und

Längen/Masse-Relation der Geschlechter der Flunder (*Platichthys flesus* L.) in der Bornholmsee nach Datenreihen von BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(1)**, 36-42.

- BERNER, M., SAGER, G., 1985c: Schematische Darstellung des saisonalen Längen- und Massewachstums sowie der saisonalen Längen/Masse-Relation der Geschlechter des Arkonasee-Dorsches nach Datenreihen von BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(4)**, 58-64.
- BERNER, M., SAGER, G., SAMMLER, R., 1985a: Untersuchungen zu Längenwachstum und Längenzuwachs des Kabeljaus (*Gadus morhua morhua* L.) der nordöstlichen und südlichen Nordsee nach Datenreihen von DAAN (1968-1972). – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(1)**, 16-19.
- BERNER, M., SAGER, G., SAMMLER, R., 1985b: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation der Geschlechter der Flunder (*Platichthys flesus* L.) in der Mecklenburger Bucht nach Datenreihen von BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(1)**, 43-51.
- BERNER, M., SAGER, G., 1986: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation der Geschlechter der Scharbe (*Limanda limanda* L.) in der Mecklenburger Bucht nach Datenreihen von BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **24(2)**, 92-98.
- BERNER, M., SAGER, G., SAMMLER, R., 1986a: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation der Geschlechter der Scholle (*Pleuronectes platessa* L.) in der Bornholmsee nach Datenreihen von BERNER, einschließlich eines Arten- und Gebietsvergleichs. – Fischerei-Forsch., Rostock, **24(2)**, 76-84.
- BERNER, M., SAGER, G., SAMMLER, R., 1986b: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation der Geschlechter der Scholle (*Pleuronectes platessa* L.) in der Mecklenburger Bucht nach Datenreihen von BERNER, einschließlich eines Artenvergleichs. – Fischerei-Forsch. Rostock, **24(2)**, 85-91.
- BERNER, M., SAGER, G., SAMMLER, R., 1987: Zum Einfluss unterschiedlich langer Datenreihen des Ostsee-Dorsches auf die Ergebnisse der Wachstumsberechnung am Beispiel des Arkonasee-Bestands nach Datenreihen von BERNER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **25(4)**, 28-35.
- BERNER, M., SAGER, G., SAMMLER, R., 1989: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation der Flunder (*Platichthys flesus* L.) des Breeger und Breetzer Boddens nach Datenreihen von FRIESS. – Fischerei-Forsch., Rostock, **27(2)**, 44-50.
- BERTALANFFY, L. v., 1934: Untersuchungen über die Gesetzlichkeit des Wachstums. I. Allgemeine Grundlagen der Theorie. – Roux' Arch. Entw. Mech. Org., **131**, 613-652 .
- BERTALANFFY, L. v., 1938: A quantitative theory of organic growth. – Human Biol., Baltimore, **10**, 181-213.

- DAW, 1962: Atlas der Gezeitenströme für die Nordsee, den Kanal und die Irische See. Bearb.: G. SAGER. – Dt. Akad. Wiss. Berlin, Institut für Meereskunde, Rostock, 1-32.
- FEIGE, K.-D., 1985: Zur Methodik der Modellwahl und Parametrisierung in der nichtlinearen Regressionsanalyse. – Tagungsber. Akad. Landwirtsch. der DDR, **233**, 5-11.
- FRANCK, H., SAGER, G., 1974a: Zur Schallwegverteilung in der unteren Grundsicht bei Vorhandensein einer Bodeninversion. – Z. Meteorol., **24**, 130-137.
- FRANCK, H., SAGER, G., 1974b: Zur Beeinflussung von Temperaturregistrierungen durch schwingende Wassermassen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **33**, 79-99.
- GILLE, U., SALOMON, F.-V., 1995: Bone growth in ducks through mathematical models with special reference to the Janoschek growth curve. – Growth, Development and Aging, **59(4)**, 207-214.
- GILLE, U., SALOMON, F.-V., RIECK, O., GERICKE, A., LUDWIG, B., 1994-96: Growth in rats (*Rattus norvegicus* BERKENHOUT), 1. Growth of body mass: A comparison of different models. – J. Exper. Animal Sci., **37**, 190-199.
- GOMPERTZ, B., 1825: On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of live contingencies. – Phil. Trans. Roy. Soc., London, **115**, 513-583.
- GRUND, S., 2014: Morphometrische Untersuchung des Wachstums beim Alpaka (*Vicugna pacos*) von der Geburt bis zu einem Alter von 36 Monaten. Dissertationsschrift, Veterinärmed. Fakultät der Universität Leipzig, 4. März 2014, 1-139.
- HOIS, C., 2004: Feldstudie zur Gewichtsentwicklung und Gewichtsschätzung beim wachsenden Pferd. – Dissertationsschrift, Tierärztl. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, 1-258.
- HUPFER, P., 1961: Ein ozeanologischer Längsschnitt durch die Ostsee vom 10. - 13. Juli 1957. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **2/3**, 60-86.
- JANOSCHEK, A., 1957: Das reaktionskinetische Grundgesetz und seine Beziehungen zum Wachstums und Ertragsgesetz. – Stat. Vierteljahresschr., Wien, **10**, 25-37.
- JUNGK, R., 1956: Heller als 1000 Sonnen. Scherz & Goverts Verl., Stuttgart, 1-362.
- KOLP, O., 1955: Sturmflutgefährdung der deutschen Ostseeküste zwischen Trave und Swine. – Seehydrographischer Dienst der DDR, Hydro-Meteorologisches Institut, Stralsund, 1-170.
- KOOPS, W. J., 1989: Multiphasic analysis of growth. – Doctoral thesis, Department of Animal Breeding, Agricultural University, Wageningen/The Netherlands, 1-121.
- KRÜGER, F., 1965: Zur Mathematik des tierischen Wachstums. I. Grundlagen einer neuen

- Wachstumsfunktion. – Helgoländer Wiss. Meeresunters., **12**, 78-136.
- KRÜGER, F., 1973: Zur Mathematik des tierischen Wachstums. II. Vergleich einiger Wachstumsfunktionen. – Helgoländer Wiss. Meeresunters., **25**, 509-550.
- KRÜGER, F., 1981: Eine neue Funktion zur mathematischen Beschreibung von Wachstumsverläufen. – Biol. Zbl., Jena, **100**, 195-207.
- MACK, J. K., 2007: Einfluss des Kraftfutterangebots auf Parameter des Wachstums bei Warmblutfohlen. – Dissertationsschrift, Tierärztl. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, 1-186.
- MATTHÄUS, W., SAGER G., 1968a: Einschwingvorgänge bei Pegeln mit poröser Durchflußöffnung. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **10(1)**, 81-88.
- MATTHÄUS, W., SAGER G., 1968b: Der Einfluß nichtperiodischer Wasserstandsstörungen auf zweistufige Pegel mit poröser Durchflußöffnung. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **10(4/5)**, 307-316.
- MATTHÄUS, W., SAGER G., 1968c: Der Einfluß periodischer Wasserstandsstörungen auf zweistufige Pegel mit poröser Durchflußöffnung. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **10(9)**, 692-699.
- MATTHÄUS, W., SAGER G., 1969: Die Abbildung superponierter sinusförmiger Wasserstandsstörungen in Pegeln mit poröser Durchflußöffnung. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **11(2)**, 108-115.
- MATTHÄUS, W., SAGER, G., SAMMLER, R., 1974: Vergleichende Betrachtungen von Methoden zur Ermittlung von Jahresgängen ozeanographischer Parameter. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **33**, 153-160.
- MATTHÄUS, W., LANGE, D., 1992: In memoriam GÜNTHER SAGER. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **63**, 137-138.
- MATTHÄUS, W., 2003/2004: Zwei Warnemünder und die Wasserstandsvorhersage für unsere Küste. – Tidingsbringer - ein Warnemünder Bäderjournal, **8**, 65-66.
- MATTHÄUS, W., 2006/2007: Warnemünde und die Gezeiten des Meeres. – Tidingsbringer - ein Warnemünder Bäderjournal, **11**, 55-56.
- MATTHÄUS, W., 2012: Meeresakustik im Institut für Meereskunde Warnemünde – Forschung im Spannungsfeld des Kalten Krieges. – Histor.-meereskd. Jb., **18**, 17-72.
- MATTHÄUS, W., 2015: Die Gründungsphase der Meeresforschung in Warnemünde. – Histor.-meereskd. Jb., **20**, 9-34.
- MATTHÄUS, W., 2019: Erich Bruns (1900-1978) - Wellenforscher, Wissenschaftsorganisator und Gründer des Meeresforschungsstandortes Warnemünde. – Meereswiss. Ber., Warnemünde, **109**, 1-181. DOI: 10.12754/msr-2019-0109.

- MATTHES, H.-D., SAGER, G., PANICKE, L., PETERS, H., 1983: Charakterisierung des Wachstumsverlaufes über Wachstumsfunktionen bei männlichen und weiblichen Jungrindern. – Arch. Tierz., **26**, 499-510.
- MIEHLKE, O., 1956: Über die Wasserstandsentwicklung an der Küste der Deutschen Demokratischen Republik im Zusammenhang mit der Sturmflut am 3. und 4. Januar 1954. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **5/6**, 22-42.
- MITSCHERLICH, E. A., 1919: Das Gesetz des Pflanzenwachstums. – Landwirtsch. Jb., Berlin, **53**, 167-182.
- NISLING, A., DAHLMAN, G., 2010: Fecundity of flounder, *Pleuronectes flesus*, in the Baltic Sea - Reproductive strategies in two sympatric populations. – J. Sea Res., **64**, 190-198.
- NNN, 1998: Meeres-Gezeiten auf der Spur – Erinnerung an einen Wissenschaftler. – Norddeutsche Neueste Nachrichten, Jg. **46**, Nr. **163**, vom 16. Juli 1998, Warnmünnen Lüd, 16.
- NVA, 1981: Ermittlung der Schallausbreitung im Wasser. Anleitung A 214/1/003. Kommando der Volksmarine, Rostock.
- OHL, H., 1976: F.K. „Hermann Wattenberg“ ex „Südfall“ - Erinnerungen an 30 Jahre Einsatz für die Kieler Meeresforschung. – Unveröff. Manuskript, Kiel, 1-53.
- PANICKE, L., SAGER, G., 1987: Wachstumsspezifische Approximationen und Allometrikoeffizienten für 5 Körpermaße weiblicher Rinder. – Arch. Tierz., **30(2)**, 143-153.
- PELZ, L., SAGER, G., HINKEL, G. K., KIRCHNER, M., KRÜGER, G., VERRON, G., 1991: Delayed spontaneous pubertal growth spurt in girls with the Ullrich-Turner syndrome. – Amer. J. Medical Genetics, **40(4)**, 401-405.
- PICCARD, J., 1961: 11000 Meter unter dem Meeresspiegel. Die Tauchfahrten des Bathyskaphs „Trieste“. Brockhaus Verl., Wiesbaden, 1-217.
- PÜTTER, A., 1920: Studien über physiologische Ähnlichkeit. VI. Wachstumsähnlichkeiten. – Pflügers Arch., Berlin, **180**, 298-340.
- PYE, N., 1962: Review of *Ebbe und Flut*, by Günther Sager. – Geogr. J., **128(2)**, Jun. 1962, 232-233.
- RICHARDS, F. J., 1959: A flexible growth function for empirical use. – J. Exp. Botany, **10(2)**, 290-301.
- SAGER, G., 1955a: Zur geschichtlichen Entwicklung der Gezeitenrechenmaschinen. In: SAGER, G., OEHMISCH, W., MIEHLKE, O., Gezeitenvoraussagen und Gezeitenrechenmaschinen. – Seehydrographischer Dienst der DDR, Hydro-Meteorologisches Institut, Warnemünde, 41-93.

- SAGER, G., 1955b: Zur Methodik der Bestimmung des Einflusses der Luftdruckverteilung auf die Wasserstände in der Ostsee. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **2/3**, 100-106.
- SAGER, G., 1955c: Eine Bemerkung zum Artikel von Heinz Gabler: „Optische Hilfsmittel und Geräte zur Verbesserung der Schiffsführungsoptik“. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **2/3**, 95.
- SAGER, G., MIEHLKE, O., 1955a: Die Gezeitenrechenmaschine der DDR. In: SAGER, G., OEHMISCH, W., MIEHLKE, O., Gezeitenvoraussagen und Gezeitenrechenmaschinen. – Seehydrographischer Dienst der DDR, Hydro-Meteorologisches Institut, Warnemünde, 95-124.
- SAGER, G., MIEHLKE, O., 1955b: Zum Problem der Handlotleinenkurve in strömenden Gewässern. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **2/3**, 53-72.
- SAGER, G., OEHMISCH, W., MIEHLKE, O., 1955: Gezeitenvoraussagen und Gezeitenrechenmaschinen. – Seehydrographischer Dienst der DDR, Hydro-Meteorologisches Institut, Warnemünde, 1-126.
- SAGER, G., 1956a: Die funktionentheoretische Bestimmung des Feldes einer kontinuierlich mit Quellen besetzten Kardioide. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **5/6**, 76-82.
- SAGER, G., 1956b: Einfluß von Wasserstandsstörungen auf Registrierpegel. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **4**, 79-105.
- SAGER, G., 1956c: Ausfluß von Flüssigkeiten aus rotationssymmetrischen Behältern durch eine kreisförmige Öffnung im Boden. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **5/6**, 85-108.
- SAGER, G., 1956d: Theoretische Berechnung des Ausflusses einer zähigkeitslosen Flüssigkeit aus Öffnungen verschiedenen Profils. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **7**, 30-59.
- SAGER, G., 1956e: Die Gezeitenrechenmaschine des Seehydrographischen Dienstes der DDR - die dritte deutsche Konstruktion. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **4**, 107-109.
- SAGER, G., 1956f: Über die Auswirkung der ablenkenden Kraft der Erdumdrehung auf die Wasserstände im Großen Belt (Bemerkungen zu dem gleichnamigen Artikel von G. Thiel in der Deutschen Hydrographischen Zeitschrift, Band 7, Heft 5/6, 1954). – Ann. Hydrogr., Stralsund, **5/6**, 63-75.
- SAGER, G., MIEHLKE, O., 1956: Untersuchung über die Abhängigkeit des Wasserstandes in Warnemünde von der Windverteilung über der Ostsee. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **4**, 11-43.
- SAGER, G., 1957a: Gezeitenrechenmaschinen – Helfer der Schifffahrt. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **9**, 66-71.
- SAGER, G., 1957b: Gezeitenkraftwerke. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **9**, 35-53.

- SAGER, G., 1957c: Zur quasilinearen Abbildung im Rauschelbach-Hochseepegel. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **8**, 23-35.
- SAGER, G., 1957d: Die Methode der Fix- und Schleppelektroden – ein neuer Weg in der Messung von Meeresströmungen. – Ann. Hydrogr., Stralsund, **9**, 7-34.
- SAGER, G., 1958a: Grundlagen zur Berechnung von Registrierpegeln. – Wasserwirtschaft-Wassertechnik, **8**, 455-459.
- SAGER, G., 1958b: Zum Bau der dritten deutschen Gezeitenrechenmaschine. – Feingerätetechnik, **7(12)**, 555-559.
- SAGER, G., 1958c: Zur Beurteilung der zerstörenden Wirkung von Hochwassern und Sturmfluten an Meeresküsten. – Z. angew. Geologie, **4(12)**, 570-578.
- SAGER, G., 1958d: Die Nutzung der Gezeitenenergie. – Z. angew. Geologie, **4(1)**, 98-105.
- SAGER, G., 1958/59: Gezeitenrechenmaschinen als Beispiel für die Mechanisierung langwieriger Rechenvorgänge in der Physik. – Wiss. Z. Univ. Rostock, Math.-Nat. R., **8(3)**, 281-290.
- SAGER, G., 1959a: Jubiläum im Gezeitenrechenmaschinenbau. – Z. Angew. Math. Mech., **39(3/4)**, 110-117.
- SAGER, G., 1959b: Ebbe und Flut. Hermann-Haack-Verlag, Gotha, 1-251.
- SAGER, G., 1959c: Gezeiten und Schifffahrt. Fachbuchverl., Leipzig, 1-273.
- SAGER, G., 1959d: Eine kritische Betrachtung zur Einteilung des Ablaufs der halbtägigen Meeresgezeiten in Spring-, Nipp- und Mittzeit. – Z. Meteorol. Berlin, **18(7/8)**, 184-189.
- SAGER, G., 1959e: Blaue Kohle – eine Energieform der nahen Zukunft. – Energietechnik, Berlin, H. 7.
- SAGER, G., 1959/60: Die geophysikalischen Grundlagen der maschinellen Vorhersage der Gezeiten. – Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Nat. R., **9(2)**, 163-174.
- SAGER, G., 1960a: Neues Gezeitenintervall in den Gezeitentafeln 1960. – Die Schifffahrt, **7(9)**.
- SAGER, G., 1960b: Hilfstabelle für Atlas der Gezeitenströme. – Die Schifffahrt, **7(1)**.
- SAGER, G., 1960c: Das Seekartennull der europäischen Küsten. – Vermessungstechnik, **8(7)**, 199-203.
- SAGER, G., 1960d: Landgewinnungsarbeiten der Holländer in Gegenwart und Zukunft. – Z. angew. Geologie, **6(3)**, 123-129.
- SAGER, G., 1960e: Der Delta-Plan, das zweite große Vorhaben zur Umgestaltung der Niederlande. – Z. angew. Geologie, **6(8)**, 397-402.

- SAGER, G., 1960f: Die Entwicklung der Dockhäfen. – Geogr. Ber., **5**, 152-165.
- SAGER, G., 1960g: Geplante Gezeitenkraftwerke. – Z. angew. Geologie, **6**.
- SAGER, G., 1961a: Die numerische Bestimmung des Einflusses periodischer Wasserstandsstörungen auf Registrierpegel. – Dissertationsschrift, Math.-naturwiss. Fakultät der Universität Leipzig, 26. Juli 1961, 1-65.
- SAGER, G., 1961b: Die numerische Bestimmung des Einflusses periodischer Wasserstandsstörungen auf Registrierpegel. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **4**, 9-53.
- SAGER, G., 1961c: Die Beträge der Springverspätung in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Seeverkehr, **1(11)**, 26-29.
- SAGER, G., 1961d: Ergänzende Betrachtungen zur Karte der Linien gleichen Springtidenhubs der halbtägigen Gezeit  $M_2 + S_2$ . – Beitr. Meereskunde, Berlin, **2/3**, 9-25.
- SAGER, G., 1961e: Die Größtgeschwindigkeiten der Gezeitenströme zur mittleren Springzeit in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **1**, 19-26.
- SAGER, G., 1961f: Eine Karte der maximalen Gezeitenströme für die Nordsee, den Englischen Kanal und die Irische See. – Bücherei der Funkortung, **8(8)**, "Navigation und Sicherheit der Schifffahrt", Dortmund.
- SAGER, G., 1961g: Eine Karte der Linien gleicher Eintrittszeit des maximalen Gezeitenstroms für die Nordsee, den Englischen Kanal und die Irische See. – Bücherei der Funkortung, **8(8)**, "Navigation und Sicherheit der Schifffahrt", Dortmund, **1**, 61 ff.
- SAGER, G., 1961h: Die charakteristischen Elemente der ebenen Schwerewellen und der SMITH-Effekt bei verschiedenen Wassertiefen. – Schiffbautechnik, **11(1)**.
- SAGER, G., 1961i: Die historische Entwicklung der Schachtpegel. In: SAGER, G., Die numerische Bestimmung des Einflusses periodischer Wasserstandsstörungen auf Registrierpegel. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **4**, 11-16.
- SAGER, G., 1961j: Lebenslauf. In: SAGER (1961a), S. 66.
- SAGER, G., 1961k: Zum Stand der Gezeitenkraftnutzung. – Wasserwirtschaft-Wassertechnik, **11(2)**.
- SAGER, G., 1961l: Die Methoden der Lotungsbeschickung und ihre Mängel. – Vermessungstechnik, **9(1)**.
- SAGER, G., 1962a: Neues Verfahren zur Bestimmung der Eintrittszeit des stärksten Gezeitenstroms. – Seeverkehr, **2(11)**, 23-26.
- SAGER, G., 1962b: Das Verhältnis der maximalen Gezeitenströme bei mittlerer Nipp- und Springzeit in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See auf Grund englischer

- Gezeitenstrombeobachtungen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **6**, 28-37.
- SAGER, G., 1962c: Die Richtung der maximalen Gezeitenströme in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **6**, 38-44.
- SAGER, G., 1962d: Die Hauptrichtungen der Gezeitenströme in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Seeverkehr, **2(4)**, 19-21.
- SAGER, G., 1962e: Die Variation der Hochwasser-Eintrittszeiten in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See im Ablauf einer Tideperiode. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **5**, 17-28.
- SAGER, G., 1962f: Grundsätzliche Überlegungen zur Definition von Sturmfluten in Tidegebieten. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **5**, 29-40.
- SAGER, G., 1962g: Das Meer als Energiequelle. – Urania-Universum, **8**, 89-93.
- SAGER, G., 1962h: Der Bau des Gezeitenkraftwerkes „Rance“ bei St. Malo. – Die Technik, Berlin, **17(5)**, 371-374.
- SAGER, G., 1963a: Atlas der Elemente des Tidenhubs und der Gezeitenströme für die Nordsee, den Kanal und die Irische See. – Dt. Akad. Wiss. Berlin, Institut für Meereskunde, Rostock, 1-45.
- SAGER, G., 1963b: Die Registrierformen bei Gezeitenrechenmaschinen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **10**, 29-43.
- SAGER, G., 1963c: Das Verhältnis des kleinsten zum größten Gezeitenstrom bei mittlerer Springzeit in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **9**, 30-35.
- SAGER, G., 1963d: Die Beziehungen zwischen den Gezeitenströmen und der Meeresbodenbedeckung in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Petermanns Geogr. Mitt., **107(2)**, 111-115.
- SAGER, G., 1964a: Das Regime der Gezeiten und der Gezeitenströme in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Habilitationsschrift, Math.-naturwiss. Fakultät der Universität Leipzig, 11. November 1964, Teil I (Text): 1-113; Teil II (Atlas): 1-86.
- SAGER, G., 1964b: Das Regime der Gezeiten und der Gezeitenströme in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **11**, 3-99.
- SAGER, G., 1964c: Das Verhältnis des Nipp- zum Springtidenhub in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Seeverkehr, **4(12)**, 653-656.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1964: Atlas der Tidewasserstände für die Nordsee, den Kanal und die Irische See. – Dt. Akad. Wiss. Berlin, Institut für Meereskunde, Rostock, 1-6.

- SAGER, G., 1965a: Zur Mittelwertbildung meereskundlicher Meßergebnisse über geographische Eingradfelder. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **16**, 49-63.
- SAGER, G., 1965b: Die größten stündlichen Tidewasserstandsänderungen in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Seeverkehr, **5(1)**, 31-34.
- SAGER, G., 1965c: Der Einfluß der Gezeitenstromturbulenz auf die thermische Schichtung der Wassermassen in der Nordsee, dem Ärmelkanal und der Irischen See. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **16**, 41-48.
- SAGER, G., 1965d: Die Entwicklung der Fahrwasserverhältnisse bedeutender Gezeitenströme. – Geogr. Ber., **10**, 108-120.
- SAGER, G., 1966a: Karten der stündlichen Tidewasserstandsdifferenzen 2 Tage nach den Syzygien in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **19**, 60-66.
- SAGER, G., 1966b: Die maximale Vertikalgeschwindigkeit der Gezeiten zur mittleren Spring- und Nippzeit in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **19**, 67-70.
- SAGER, G., 1966c: Die Beträge der maximalen Gezeitenströme in der Deutschen Bucht. – Seeverkehr, **6(1)**, 21-22.
- SAGER, G., 1966d: Die Eintrittszeiten der maximalen Gezeitenströme in der Deutschen Bucht. – Seeverkehr, **6(2)**, 62-64.
- SAGER, G., 1966e: Die Richtungen der maximalen Gezeitenströme in der Deutschen Bucht. – Seeverkehr, **6(3)**, 106-108.
- SAGER, G., 1966f: Das Verhältnis der maximalen Nipp- und Springtideströme in der Deutschen Bucht. – Seeverkehr, **6(5)**, 194-196.
- SAGER, G., 1966g: Das Verhältnis des kleinsten zum größten Gezeitenstrom in der Deutschen Bucht. – Seeverkehr, **6(7)**, 285-287.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1966: Die Superposition der lunaren und solaren Haupttiden für verschiedenes Amplitudenverhältnis. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **19**, 32-66.
- SAGER, G., 1967a: Gezeiten und Gezeitenströme in der Ostsee. – Wiss. Z. Univ. Rostock, **16**, 1215-1217.
- SAGER, G., 1967b: Die Eintrittszeiten der maximalen Tideströme in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(1)**, 16-21.
- SAGER, G., 1967c: Linien gleicher Richtung des maximalen Tidestroms in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(1)**, 22-28.

- SAGER, G., 1967d: Die Quotienten aus kleinstem und größtem Tidestrom in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(2)**, 94-98.
- SAGER, G., 1967e: Die Differenz der Eintrittszeiten zwischen mittlerem Springhochwasser und maximalem Tidestrom in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(2)**, 99-104.
- SAGER, G., 1967f: Karten der stündlichen Tidewasserstandsdifferenzen 2 Tage nach den Quadraturen in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **20**, 5-9.
- SAGER, G., 1967g: Intschon – ein militärisches Spiel mit den Gezeiten. – Marinewesen, **6**, 724-744.
- SAGER, G., 1967h: Die Übergangsformen von ebenen Schwerewellen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **21**, 15-35.
- SAGER, G., 1967i: Die Formzahlen von Inseln der Ozeane und Nebenmeere. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(6/7)**, 467-473.
- SAGER, G., 1967j: Die Formzahlen von Halbinseln der Ozeane und Nebenmeere. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(6/7)**, 477-483.
- SAGER, G., 1967k: Die Meeresfernen von Inseln der Ozeane und Nebenmeere. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(6/7)**, 489-496.
- SAGER, G., 1967l: Die Meeresfernen von Halbinseln der Ozeane und Nebenmeere. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(9/10)**, 673-678.
- SAGER, G., 1967m: Zur mittleren Variation semidiurner Tiden. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(9/10)**, 679-682.
- SAGER, G., MATTHÄUS, W., 1967: Die Abbildung periodischer Wasserstandsstörungen in Rohrpegeln. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **9(11)**, 809 - 816.
- SAGER, G., 1968a: The rôle of the tides in Caesar's invasions of Britain. – Bull. l'Inst. Oceanogr., No. Spec. **2(1)**, 7-11.
- SAGER, G., 1968b: The tides as an oceanographic factor in the historical development of the North-Central Europe. – Bull. l'Inst. Oceanogr., No. Spec. **2(1)**, 13-23.
- SAGER, G., 1968c: Maximalgeschwindigkeit des Gezeitenstroms zur mittleren Springzeit in der Nordsee, dem Kanal und der Irischen See. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **22**, 53-59.
- SAGER, G., 1968d: DIE Gezeitenströme in der Dover-Straße. – Seeverkehr, **8(11)**, 458-460.
- SAGER, G., 1968e: Die Gezeitenströme im Zeegat van Vlissingen. – Seeverkehr, **8(12)**, 513-515.
- SAGER, G., 1968f: Gezeitenströme um die Halbinsel Portland. – Seeverkehr, **8(10)**, 416-417.

- SAGER, G., 1968g: Gezeiten und Schifffahrt – Wechselbeziehungen in zwei Jahrtausenden. – Jahrbuch der Schifffahrt 1968, Berlin, 13-19.
- SAGER, G., MATTHÄUS, W., SAMMLER, R., 1968: Die Berechnung von Einschwingvorgängen bei Rohrpegeln. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **22**, 61-101.
- SAGER, G., 1969a: Ausgleich von Pegelwasserständen bei variablen Durchflußkoeffizienten. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **11(7)**, 495-501.
- SAGER, G., 1969b: Gezeitenströme in der Themsemündung. – Seewirtschaft, **1(4)**, 324-325.
- SAGER, G., 1969c: Ebbe und Flut. In: BROSIN, H.-J., BRUNS, E. (Hrsg.), Das Meer. 1. Aufl., Urania-Verl., Leipzig-Jena-Berlin, 118-127; Lizenzausgabe, BLV Buchverl., München-Bern-Wien; 2. verbesserte Aufl., Urania-Verl., Leipzig-Jena-Berlin 1971, 118-127.
- SAGER, G., 1969d: Mathematische Approximationen von Dichtesprüngen. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **11(11/12)**, 829-836.
- SAGER, G., 1969e: Die Amplitudenkurven bei Gezeiten und surf beats. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **23**, 71-88.
- SAGER, G., 1969f: Zum Problem extremer Gezeiten – Mber. Dt. Akad. Wiss., **11(4)**, 279-285.
- SAGER, G., ADAM, U., 1969a: Charakteristische Daten europäischer Meeresstraßen. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **11(10)**, 734-746.
- SAGER, G., ADAM, U., 1969b: Charakteristische Daten europäischer Meeresbuchten. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **11(11/12)**, 850-856.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1969: Die Gezeitenströme um die Kanalinseln. – Seewirtschaft, **1(3)**, 252-254.
- SAGER, G., 1970a: Bogenlängen von ausgewählten Schallwegkurven. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(8)**, 605-617.
- SAGER, G., 1970b: Scheitelpunktskurven von Schallwegfunktionen. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(9)**, 668-674.
- SAGER, G., 1970c: Zur Geometrie von Schallstrahlen mit quasilinearer Veränderlichkeit der Schallgeschwindigkeit in Ursprungsnähe. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(2/3)**, 151-160.
- SAGER, G., 1970d: Zur Geometrie von Schallstrahlen mit quasiquadratischer Abnahme der Schallgeschwindigkeit in Ursprungsnähe. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(8)**, 599-605.
- SAGER, G., 1970e: Zur Geometrie von Schallstrahlen mit quasiquadratischer Zunahme der Schallgeschwindigkeit in Ursprungsnähe. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(6/7)**, 459-468.

- SAGER, G., 1970f: Windwirklängen in der Nordsee. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **27**, 37-45.
- SAGER, G., 1970g: Zum Füllungsgrad des Weltmeeres. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(11/12)**, 895-901.
- SAGER, G., 1970h: Kritische Einschätzung von Dichtesprungfunktionen. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(1)**, 39-48.
- SAGER, G., ADAM, U., 1970: Meeresfernen und Formzahlen von Inseln der Ostsee und Nordsee. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(2/3)**, 161-168.
- SAGER, G., MATTHÄUS, W., 1970: Theoretical and experimental investigations into the damping properties of tide gauges. – Proc. Symp. Coastal Geod., Munich, 201-218.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1970: Der Verlauf spezieller Schallwegkurven. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **12(9)**, 694-708.
- SAGER, G., 1971a: Extremaorientierte, elastische Mittelwertbildung bei jahreszeitlichen Gängen. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(1)**, 48-58.
- SAGER, G., 1971b: Eigenarten der übergreifenden Mittelwertbildung. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(2)**, 86-97.
- SAGER, G., 1971c: Zur Determination von Emissionswinkeln in der Geometrie von Schallstrahlen. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(6)**, 430-440.
- SAGER, G., 1971d: Kombination von Schallwegfunktionen. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(1)**, 24-34.
- SAGER, G., 1971e: Schallstrahlenverlauf in Temperatursprungschichtmodellen bei oberflächennaher Schallquelle. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(1)**, 58-69.
- SAGER, G., 1971f: Flachemission von Schallstrahlen in Temperatursprungschichtmodellen bei oberflächennaher Schallquelle. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(7)**, 492-507.
- SAGER, G., 1971g: Zur Geometrie von Schallstrahlen mit linear-quadratisch kombiniertem Ansatz  $v = v(z)$ . Teil I. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(10-12)**, 793-804.
- SAGER, G., 1971h: Zur Geometrie von Schallstrahlen mit linear-quadratisch kombiniertem Ansatz  $v = v(z)$ . Teil II. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(10-12)**, 804-817.
- SAGER, G., 1971i: Die Lösung des Schallwegintegrals bei einer Schallverteilung nach dem hyperbolischen Tangens. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(9)**, 675-681.
- SAGER, G., 1971j: Die Windwirkwege geradlinig unbeschleunigt wandernder Zyklonen nach dem klassischen Ansatz. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(2)**, 108-116.
- SAGER, G., 1971k: Zur Problematik der Windwirkwege geradlinig unbeschleunigt wandernder Zyklonen. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(3)**, 189-199.
- SAGER, G., 1971l: Windwirklängen bei geradlinig unbeschleunigt wandernden tropischen Wirbelstürmen nach dem klassischen Ansatz. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(4/5)**, 258-264.

- SAGER, G., 1971m: Zur Problematik der Windwirkwege geradlinig unbeschleunigt wandernder tropischer Wirbelstürme. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(4/5)**, 275-285.
- SAGER, G., 1971n: Einfluß des „Eye-Effects“ auf die Windwirkwege geradlinig unbeschleunigt wandernder tropischer Wirbelstürme. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(6)**, 422-430.
- SAGER, G., 1971o: Schwachstromdauer bei alternierenden Tidesströmen mit Halbtagscharakter. - Seewirtschaft, **3(11)**, 865-867.
- SAGER, G., 1971p: Stärke und Richtung rotierender Tide-Ströme mit Halbtagscharakter. – Seewirtschaft, **3(12)**, 948-950.
- SAGER, G., ADAM, U., 1971: Längsschnitt der Schallgeschwindigkeit durch die Ostsee im August 1956 nach Basisdaten von F.K. „Südfall“. – Mber. Dt. Akad. Wiss., **13(1)**, 35-42.
- SAGER, G., MATTHÄUS, W., 1971: Zur Arbeitsweise von Pegelanlagen bei veränderlichem Durchmesser des Verbindungsrohres. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **28**, 83-90.
- SAGER, G., 1972a: Naturgewalt Meer – vom Kampf zwischen Meer und Land. Urania-Verl., Leipzig-Jena-Berlin, 1-143.
- SAGER, G., 1972b: Windwirkklängen in der Ostsee. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **29**, 53-66.
- SAGER, G., 1972c: Es begann mit der Challenger. – Urania, **48(5)**, 64-69.
- SAGER, G., 1973a: Berechnung der Gezeiten für beliebige Zeitpunkte - ein internationaler Vergleich. – Seewirtschaft, **5(4)**, 299-303.
- SAGER, G., 1973b: Berechnung der Gezeiten im Küstenvorfeld und auf See. – Seewirtschaft, **5(5)**, 373-377.
- SAGER, G., 1973c: Diagramme zur Bestimmung von Tidekurven. – Seewirtschaft, **5(6)**, 456-460.
- SAGER, G., 1973d: Klassifikation der Gezeiten in internationaler Wertung. – Seewirtschaft, **5(3)**, 218-223.
- SAGER, G., 1973e: Refraktion von Meereswellen bei ebenem Abfall des Bodens. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **82(3)**, 210-222.
- SAGER, G., 1973f: Refraktion von  $\sqrt{gh}$ -Wellen bei hyperbolischem Abfall des Bodens. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **82(4)**, 309-328.
- SAGER, G., 1973g: Refraktion von  $\sqrt{gh}$ -Wellen bei Abfall des Bodens nach dem Profil einer Parabel. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **82(5)**, 361-378.
- SAGER, G., 1973h: Refraktion von  $\sqrt{gh}$ -Wellen bei verallgemeinert-parabolischem Ansatz für den Abfall des Bodens. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **82(6)**, 505-513.

- SAGER, G., 1973i: Wellenstrahlen für Geschwindigkeitsfunktionen vom Typ  $v(z) = v_0 \sqrt{R(z)}$ : 1. Der Fall  $R(z) = 1 + 2az - bz^2$  mit  $a$  und  $b > 0$ . – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **82(6)**, 495-504.
- SAGER, G., 1973j: Schichtungsprobleme des Meeres und ihr Einfluß auf die Schallausbreitung (I). – Militärtechnik, **13(12)**, 549-551.
- SAGER, G., 1973k: Die Windwellen der Ozeane. – Seewirtschaft, **5(9)**, 705-708.
- SAGER, G., 1973l: Orbitalbewegung und Schifffahrt. – Seewirtschaft, **5(11)**, 857-861.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1973: Ergänzende Betrachtungen zur Geometrie von Schallstrahlen mit linear-quadratisch kombiniertem Ansatz. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **82(2)**, 121-127.
- SAGER, G., 1974a: Bestimmung der Gezeitenstromellipse aus zwei Stromvektoren. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **34**, 39-46.
- SAGER, G., 1974b: Refraktion von  $\sqrt{gh}$ -Wellen bei der Tiefenverteilung nach einer ungleichseitigen Hyperbel. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **83(1)**, 47-58.
- SAGER, G., 1974c: Die Lösung des Wellenstrahlintegrals bei sinusförmiger Verteilung der Geschwindigkeit. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **83(4)**, 293-300.
- SAGER, G., 1974d: Laufzeiten entlang der Wellennormalen für ausgewählte Geschwindigkeitsverteilungen  $v = v(z)$ . – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **83(2/3)**, 199-216.
- SAGER, G., 1974e: Schichtungsprobleme des Meeres und ihr Einfluß auf die Schallausbreitung (II). – Militärtechnik, **14**, 8-11.
- SAGER, G., 1974f: Tabellen zum Refraktionsgesetz in der Atmosphäre und im Meer. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **33**, 45-62.
- SAGER, G., 1974g: Zur Refraktion von Licht im Meerwasser. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **33**, 63-72.
- SAGER, G., 1974h: Eine Methode zur Bestimmung der Schallausbreitung in quasiruhender Atmosphäre. – Z. Meteorol., **24**, 117-129.
- SAGER, G., 1974i: Die charakteristischen Elemente stehender, ebener Schwerewellen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **33**, 101-114.
- SAGER, G., 1974j: Treib- und Packeis der polaren Meere. – Seewirtschaft, **6(1)**, 51-55.
- SAGER, G., 1974k: Die Eisberge der Nordhalbkugel. – Seewirtschaft, **6(2)**, 118-122.
- SAGER, G., 1974l: Die Eisberge der Südhalbkugel. – Seewirtschaft, **6(3)**, 177-180.
- SAGER, G., 1974m: Oberflächentemperaturen der Ozeane. – Seewirtschaft, **6(8)**, 499-504.

- SAGER, G., 1975a: Feininterpolation bei Gezeitenströmen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **36**, 73-84.
- SAGER, G., 1975b: Flächenhafte Interpolation bei Gezeitenströmen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **36**, 85-94.
- SAGER, G., 1975c: Normierte Dämpfungsfunktionen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **36**, 117-120.
- SAGER, G., 1975d: Refraktion von  $\sqrt{gh}$ -Wellen bei einer Tiefenverteilung nach dem trigonometrischen Sinus. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **84(5)**, 417-425.
- SAGER, G., 1975e: Die Gezeitenströme im Englischen und Bristol Kanal. – Seewirtschaft, **7(4)**, 247-248.
- SAGER, G., 1975f: Die Gezeiten des Südchinesischen Meeres. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **36**, 95-110.
- SAGER, G., 1975g: Deiche und Dämme als Schutz vor der Nordsee. – Urania, **51(3)**, 52-56.
- SAGER, G., 1975h: Diagramme zu Elementen der ebenen Schwerewellen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **36**, 61-71.
- SAGER, G., 1975i: Über eindimensionale, zweiparametrische Spektren von Meereswellen. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **84(1)**, 67-81.
- SAGER, G., 1975j: Eindimensionale, dreiparametrische Spektren von Meereswellen. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **84(2)**, 155-168.
- SAGER, G., FRANCK, H., 1975: Zur Bündelung von Wellenstrahlen bei  $c = c(z)$ . – Beitr. Meereskunde, Berlin, **36**, 53-60.
- SAGER, G., 1976a: Zur Mittelwertbildung bei ozeanologischen Vertikalprofilen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **38**, 135-144.
- SAGER, G., 1976b: Approximationen durch die Funktion  $y = ax^b e^{-cx}$ . – Acta Hydrophys., **21(2)**, 113-126.
- SAGER, G., 1976c: Refraktion von  $\sqrt{gh}$ -Wellen bei exponentiellem Abfall des Bodens. – Acta Hydrophys., **20(4)**, 213-226.
- SAGER, G., 1976d: Gedanken zur Expansion der Erde. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **37**, 77-104.
- SAGER, G., 1976e: Wellenstrahlen für Geschwindigkeitsfunktionen vom Typ  $v(z) = v_0/\sqrt{R(z)}$ . II. Der Fall  $R(z) = 1 + a \sin(z/c)$  mit  $a$  und  $c > 0$ . – Acta Hydrophys., **21(1)**, 33-45.
- SAGER, G., 1976f: Wellenstrahlen für die Geschwindigkeitsfunktion  $v = [v_B + v_A \exp 4s(z-h)]/[1 + \exp 4s(z-h)]$ . – Acta Hydrophys., **20(4)**, 227-236.
- SAGER, G., 1976g: Zur Parameterbestimmung bei eindimensionalen, dreiparametrischen Spektren

- von Meereswellen. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **85(3)**, 221-228.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1976a: Wellenstrahlen für Geschwindigkeitsfunktionen vom Typ  $v(z) = v_0/\sqrt{R(z)}$ . III. Der Fall  $R(z) = [1 - a \cos(z/c)]/(1 - a)$  mit  $0 < a < 1$  und  $c > 0$ . – Acta Hydrophys., **21(1)**, 47-60.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1976b: Wellenstrahlen für Geschwindigkeitsfunktionen vom Typ  $v(z) = v_0/\sqrt{R(z)}$ . IV. Der Fall  $R(z) = 1 + 2a \tanh(z/c) - b \tanh^2(z/c)$  mit  $b$  und  $c > 0$ . – Acta Hydrophys., **21(3/4)**, 227-241.
- SAGER, G., 1977a: Interpolation von Meß- und Tabellenwerten bei äquidistanten Stützpunkten. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **40**, 157-165.
- SAGER, G., 1977b: Approximationen durch die Verteilungsfunktion  $y = (a/x) \exp[-c(\ln x - b)^2]$  mit positiven Koeffizienten. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **86(1)**, 39-50.
- SAGER, G., 1977c: Approximationen durch die Verteilungsfunktion  $y = a/x^b \exp(-cx^p)$  für positive Koeffizienten und  $p > 1$ . – Acta Hydrophys., **22(2)**, 93-107.
- SAGER, G., 1977d: Approximationen durch die Funktion  $y = a x^b$ . – Acta Hydrophys., **22(3/4)**, 245-255.
- SAGER, G., 1977e: Dimensionsloses Frequenzspektrum bei eindimensionalen, dreiparametrischen Spektren von Meereswellen. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **86(3)**, 204-208.
- SAGER, G., 1978a: Ergänzung zu: Approximationen durch die Verteilungsfunktion  $y = (a/x) \exp[-c(\ln x - b)^2]$ . – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **87(6)**, 476-480.
- SAGER, G., 1978b: Eigenschaften der Verteilungsfunktion  $y = a/x^b \exp[-c(\ln x)^2]$ . – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **87(2)**, 115-125.
- SAGER, G., 1978c: Vergleich des Scharverhaltens normierter Verteilungsfunktionen. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **87(4)**, 296-304.
- SAGER, G., 1978d: Zum Stand der Gewinnung von Gezeitenenergie. – Urania, **54**, 18 S.
- SAGER, G., 1978e: Zuwachsfunktionen vom Typ  $dW/dt = k W^m (E - W)^n$  und ihre Integrale. – Anat. Anz., Jena, **144**, 235-245.
- SAGER, G., 1978f: Zuwachsfunktionen vom Typ  $dW/dt = k t^p (E - W)^n$  und ihre Integrale. – Anat. Anz., Jena, **144**, 366-374.
- SAGER, G., 1978g: Integrationen von Zuwachsansätzen nach der Auffassung von L. v. Bertalanffy. – Anat. Anz., Jena, **144**, 147-157.
- SAGER, G., 1978h: Zur Abschätzung der Parameter im SEINHORST-Ansatz. – Biol. Ges. DDR, 4. Vortragstagung zu aktuellen Problemen der Phytonematologie am 8. 6. 1978. Rostock, 76-80.

- SAGER, G., 1978i: Zum Ansatz über das Populationswachstum wandernder Nematoden nach SEINHORST. – Biol. Ges. DDR, 4. Vortragstagung zu aktuellen Problemen der Phytonematologie am 8. 6. 1978. Rostock, 81-88.
- SAGER, G., 1978j: Reflexionen in Ausbreitungsrichtung cnoidaler Wellen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **41**, 5-14.
- SAGER, G., 1978k: Brandungsformen. – Seewirtschaft, **10(4)**, 195-197.
- SAGER, G., 1979a: Die Charakteristika der Verteilungsfunktion  $y = (a/x)^{p-1} \exp(-cx^p)$  und ihres Intergrals. – Acta Hydrophys., **24(3)**, 179-188.
- SAGER, G., 1979b: Approximationen durch die Funktion  $y = k x^p (a - x)^n$ . – Acta Hydrophys., **24(1/2)**, 97-108.
- SAGER, G., 1979c: Beispiel der Gewinnung einer Wachstumsfunktion über ihre Zuwachswerte. – Anat. Anz., Jena, **146**, 390-399.
- SAGER, G., 1979d: Zuwachsfunktionen vom Typ  $dW/dt = k W^m (t_E - t)^q$  und ihre Integrale. – Anat. Anz., Jena, **145**, 71-82.
- SAGER, G., 1979e: Zuwachsfunktionen vom Typ  $dW/dt = k t^{p-1} (t_E^p - t)^q$  und ihre Integrale. – Anat. Anz., Jena, **145**, 268-275.
- SAGER, G., 1979f: Die Wachstumsfunktion  $W = E \{\sin [\pi/2 (t/t_E)^p]\}^{2q}$  und ihre Eigenschaften. – Anat. Anz., Jena, **145**, 369-379.
- SAGER, G., 1979g: Zuwachsfunktionen vom Typ  $dW/dt = k W^m / t^p$  und ihre Integrale. – Anat. Anz., Jena, **145**, 380-389.
- SAGER, G., 1979h: Die Wachstumsfunktion  $W = E \{1 - \sin^{2q} [\pi/2 [(t_E - t)/t_E^p]]\}$ . – Anat. Anz., Jena, **146**, 270-276.
- SAGER, G., 1979i: Eine Generalisierung der Bertalanffy-Funktion. – Anat. Anz., Jena, **146**, 188-200.
- SAGER, G., 1979j: Reflexionen in Ausbreitungsrichtung von Wellenprofilen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **42**, 7-16.
- SAGER, G., 1980a: Die Approximation ausgeprägter Maxima durch die Funktion  $y = b [1 - (x/a)^2]^n$  für  $n \geq 1$ . – Acta Hydrophys., **25(3)**, 313-324.
- SAGER, G., 1980b: Vergleich axialsymmetrischer Verteilungsfunktionen. – Acta Hydrophys., **25(4)**, 409-421.
- SAGER, G., 1980c: Allometrie und Wachstumsfunktionen. – Anat. Anz., Jena, **147**, 85-99.
- SAGER, G., 1980d: Allometrie und die Original- sowie generalisierte Form der Gompertz-Funktion.

- Anat. Anz., Jena, **147**, 389-405.
- SAGER, G., 1980e: Zuwachsfunktionen vom Typ  $dW/dt = k W^n / (t + t_0)^p$  und ihre Integrale. – Anat. Anz., Jena, **147**, 445-457.
- SAGER, G., 1980f: Die Funktion  $W = (a - b e^{-ct})^n$  als Verallgemeinerung der klassischen Wachstumsfunktionen. – Anat. Anz., Jena, **148**, 274-286.
- SAGER, G., 1980g: Allometrie und die Original- sowie modifizierte Janoschek-Funktion. – Anat. Anz., Jena, **148**, 68-82.
- SAGER, G., 1980h: Allometrie und Bertalanffy-Funktionen. – Anat. Anz., Jena, **147**, 280-295.
- SAGER, G., 1980i: Die Erprobung von Wachstumsfunktionen am Beispiel *Siliqua patula* (Bivalvia). – Anat. Anz., Jena, **148**, 446-461.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1980: Die Anwendung der nichtlinearen Regression auf die Bestimmung der Spektren von Meereswellen. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **89(3/4)**, 326-338.
- SAGER, G., 1981a: Zu den Vorschlägen über neue Funktionen von Wachstumsverläufen nach KRÜGER (1981). – Biol. Zbl., Jena, **100**, 663-672.
- SAGER, G., 1981b: Das Längenwachstum der Nordsee-Seezunge (*Solea vulgaris* QUENSEL) und die Problematik der Jahresschwankungen. – Anat. Anz., Jena, **151**, 160-178.
- SAGER, G., 1981c: Zum Wachstum des Nordsee-Steinbutts (*Scophthalmus maximus* L. ♂). – Anat. Anz., Jena, **149**, 160-175.
- SAGER, G., 1981d: Zur Beziehung zwischen Nematodendichte und Pflanzenschäden nach SEINHORST. – Arch. Phytopath. Plant Prot., Berlin, **17(2)**, 147-156.
- SAGER, G., 1981e: Zur Beziehung zwischen dem Ertrag und der Quadratwurzel der Nematodendichte nach SEINHORST. – Arch. Phytopath. Plant Prot., Berlin, **17(4)**, 281-290.
- SAGER, G., 1981f: Mathematische Betrachtungen zum Gewichts/Längen-Somatogramm von MAASER. – Anat. Anz., Jena, **149**, 345-356.
- SAGER, G., STELTER, H., 1981: Zur mathematischen Formulierung der Relation zwischen Anfangs- und Endverseuchung von *Globodera rostochiensis* beim Anbau von Wirtspflanzen. – Pedobiologia, **22**, 301-311.
- SAGER, G., 1982a: Determinierung von Verteilungsfunktionen über die nichtlineare Regression. – Gerlands Beitr. Geophys., Leipzig, **91(6)**, 497-508.
- SAGER, G., 1982b: Mathematische Formulierungen des Höhenwachstums von Holstein-Rindern. – Arch. Tierz., **25**, 185-194.
- SAGER, G., 1982c: Zur Problematik der Berechnung des Längenwachstums von Fischen am

- Beispiel des Ostseedorsches. – Fischerei-Forsch., Rostock, **20(2)**, 63-68.
- SAGER, G., 1982d: Zum Längenwachstum des grönländischen Kabeljaus (*Gadus callarias* ♀). – Anat. Anz., Jena, **151**, 401-415.
- SAGER, G., 1982e: Das Längenwachstum des Montbéliard – eine Messserie aus neuer Sicht. – Zool. Jb., Anat., Jena, **108**, 131-144.
- SAGER, G., 1982f: Mathematische Approximation des Längenwachstums des menschlichen Fußes nach Daten von ANDERSON, BLAIS und GREEN (1956). – Zool. Jb., Anat., Jena, **107(3)**, 465-476.
- SAGER, G., 1982g: Zur Relation zwischen Photosynthese und Lichtintensität beim Phytoplankton. – Acta Hydrophys., **27(1)**, 63-74.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1982a: Approximation über das Längenwachstum von *Eopsetta jordani* (♂ und ♀) über eine Anzahl von Wachstumsfunktionen. – Zool. Jb., Anat., Jena, **108**, 37-46.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1982b: Zum Längenwachstum des Thuns (*Thunnus thynnus* ♂) nach Daten von SELLA. – Anat. Anz., Jena, **152**, 79-91.
- SAGER, G., STELTER, H., 1982a: Untersuchungen zur Relation zwischen Verseuchungsdichte und Ertragsverlust durch *Globodera rostochiensis* Woll. an Kartoffeln. – Arch. Phytopath. Plant Prot., Berlin, **18(2)**, 129-136.
- SAGER, G., STELTER, H., 1982b: Erfahrungen mit einer Funktion zwischen Anfangs- und Endverseuchung von *Globodera rostochiensis* Woll., Pathotyp 1, beim Anbau von Wirtspflanzen. – Arch. Phytopath. Plant Prot., Berlin, **18(4)**, 265-274.
- SAGER, G., 1983a: Die Gezeitenströme in der Seine-Bucht. – Seewirtschaft, **15(11)**, 563-564.
- SAGER, G., 1983b: Zur Erfassung nahrungsbedingter Modifikation bei Wachstumsabläufen. – Zool. Jb., Anat., Jena, **109**, 451-465.
- SAGER, G., 1983c: Die Eigenschaften der generischen Wachstumsfunktion. – Zool. Jb., Anat., Jena, **109**, 335-348.
- SAGER, G., 1983d: Eine Übergangsfunktion zwischen exponentiellem und restriktivem Wachstum. – Zool. Jb., Anat., Jena, **110(2)**, 271-284.
- SAGER, G., 1983e: Mathematische Formulierungen des Wachstums der Körpermasse von Holstein-Rindern. – Arch. Tierz., **26**, 23-33.
- SAGER, G., 1983f: Approximation des Längenwachstums von *Rattus norvegicus* nach Daten von CALHOUN (1952). – Z. Versuchstierkd., Jena, **25**, 301-309.
- SAGER, G., 1983g: Eigenschaften der harmonisch-saisonal modifizierte Bertalanffy-Funktion des Längenwachstums. – Anat. Anz., Jena, **154**, 169-178.

- SAGER, G., 1983h: Jährliche Wachstums-Variationen der Grundel *Lesueurigobius friesii* vor Schottland nach Daten von GIBSON und EZZI (1978). – Anat. Anz., Jena, **154**, 245-254.
- SAGER, G., 1983i: Zur Problematik der Berechnung des Gewichtswachstums von Fischen am Beispiel der Nordsee-Scholle. – Fischerei-Forsch., Rostock, **21(4)**, 39-44.
- SAGER, G., 1983j: Mathematische Formulierungen des Wachstums der Widerristhöhe beim Merinofleischschaf. – Arch. Tierz., **26**, 369-395.
- SAGER, G., 1983k: Mathematische Approximationen des Massewachstums bei Schweinefeten und Vergleich zu *Homo sapiens*. – Gegenbaurs morph. Jahrb., Leipzig, **129(5)**, 539-545.
- SAGER, G., 1983l: Wachstumsschwankungen von *Nyctiphanes couchii* nach Daten von GROS und COCHARD (1978). – Anat. Anz., Jena, **153**, 393-403.
- SAGER, G., 1983m: Zur Entwicklung des Kopfumfangs tschechischer Kinder nach Daten von DOKLÁDAL (1959), KOMENDA und KLEMENTA (1978). – Anthropologie, **21(1)**, 77-81.
- SAGER, G., 1983n: Mathematical formulations of the height/weight tables of U.K. children after TANNER, WHITEHOUSE and TAKAISHI. – Biometrical J., **25(5)**, 477-490.
- SAGER, G., BERNER, M., 1983a: Kritische Betrachtungen der Längen-Masse-Relation bei Fischen. – Fischerei-Forsch., Rostock, **21(4)**, 13-18.
- SAGER, G., BERNER, M., 1983b: Fitting several growth functions to length and weight data for cod in the Baltic. – ICES Statutory Meeting, Göteborg 1983, Paper CM 1983/J:18.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1983a: Das Gewichtswachstum des Thuns (*Thunnus thynnus*) als Funktion der Zeit und der Länge. – Anat. Anz., Jena, **153**, 249-261.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1983b: Mathematical investigations into the longevity of the ocean quahog *Arctica islandica* (Mollusca: Bivalvia). – Int. Review ges. Hydrobiol. Hydrogr., **68(1)**, 113-120.
- SAGER, G., 1984a: Gezeitenreibung und Erdretardation. – Nova Acta Leopoldina, **57**, 139-152.
- SAGER, G., 1984b: Ebbe und Flut. In: BROSIN, H.-J. (Hrsg.), Das Weltmeer, Urania-Verl., Leipzig-Jena-Berlin, 89-97.
- SAGER, G., 1984c: Vom Kampf zwischen Meer und Land. In: BROSIN, H.-J. (Hrsg.), Das Weltmeer, Urania-Verl., Leipzig-Jena-Berlin, 97-105.
- SAGER, G., 1984d: Mathematische Ansätze für Wachstum und Zuwachs. – Probleme der angewandten Statistik, H. **11**: Wachstum. Akad. Landwirtsch. der DDR, Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf, Rostock, 60-80.
- SAGER, G., 1984e: Approximation des Gewichtswachstums von *Rattus norvegicus* ♀ und ♂ nach

- Daten von CALHOUN (1952). – Anat. Anz., Jena, **156**, 419-426.
- SAGER, G., 1984f: Zur Approximation des Massewachstums von Mäusen am Beispiel der KOPEĆ-Serie. – Z. Versuchstierkd., Jena, **26**, 89-98.
- SAGER, G., 1984g: Saisonal-modifizierte Formen der abgewandelten Janoschek-Funktion. – Gegenbaurs morph. Jahrb., Leipzig, **130**, 659-669.
- SAGER, G., 1984h: Annuale Wachstumsschwankungen der Muschel *Macoma balthica* nach Daten von BACHELET (1980). – Beitr. Meereskunde, Berlin, **50**, 43- 50.
- SAGER, G., 1984i: Zur Erfassung saisonaler Wachstumsschwankungen am Beispiel des Skagerrak-Pollacks (*Gadus pollachius* L.). – Fischerei-Forsch., Rostock, **22(1)**, 54-57.
- SAGER, G., 1984j: Mathematische Analyse des Massewachstums der Dänischen Dogge. – Zool. Jb., Anat., Jena, **113**, 427-437.
- SAGER, G., 1984k: Zur Problematik der mathematischen Darstellung des Massewachstums beim Haushuhn. – Gegenbaurs morph. Jahrb., Leipzig, **130**, 801-811.
- SAGER, G., 1984l: Mathematische Formulierungen des Massewachstums beim Merinofleischschaf. – Zool. Jb., Anat., Jena, **112**, 257-268.
- SAGER, G., 1984m: Vergleich von Wachstumsfunktionen am Beispiel des Südlichen Glattwals (*Eubalaena australis*). – Anat. Anz., Jena, **155**, 273-281.
- SAGER, G., 1984n: Verlängerte saisonale Wachstumsstagnation am Beispiel der Venusmuschel (*Mercenaria mercenaria*). – Beitr. Meereskunde, Berlin, **51**, 57-66.
- SAGER, G., 1984o: Zur Relation zwischen Körpergewicht und Körperhöhe von CSSR-Kindern nach Daten von KLEMENTA, KOMENDA und Mitarbeitern. – Anthropologie, **22(2)**, 97-102.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1984: Saisonales Längenwachstum beim norwegischen Krill (*Meganyctiphanes norvegica*) nach Daten von WIBORG (1966-1969). – Zool. Jb., Anat., Jena, **112**, 79-84.
- SAGER, G., GABEL, M., PIEPER, B., PAPSTEIN, H. J., 1984: Aussagefähigkeit von Funktionen zur Approximation des Massewachstums von SMR-Bullen. – Arch. Tierern., **34**, 851-861.
- SAGER, G., 1985a: Mathematische Formulierungen des fetalen Massewachstums beim Rind. – Anat. Anz., Jena, **159**, 269-275.
- SAGER, G., 1985b: Die Wachstumsfunktionen von PÜTTER und BERTALANFFY - Anwendung und Grenzen. – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(4)**, 69-73.

- SAGER, G., 1985c: Massewachstum des Kabeljaus (*Gadus morhua*) im Westteil der mittleren Nordsee nach Datenreihen von HOUGHTON und FLATMAN. – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(4)**, 65-68.
- SAGER, G., 1985d: Approximationen des Masse- und Längenwachstums beim Goldhamster (*Mesocricetus auratus* WATERHOUSE) nach Daten von DU BOIS (1950). – Anat. Anz., Jena, **158**, 181-191.
- SAGER, G., 1985e: Approximation des Massewachstums von Meerschweinchen am Beispiel von 2 Meßreihen nach MCPHEE und EATON (1931). – Zool. Jb., Physiol., Jena, **89**, 395-404.
- SAGER, G., 1985f: Mathematische Behandlung von Wachstumsreihen der Körpermasse bei Puten (♂, ♀). – Anat. Anz. Jena, **160**, 203-213.
- SAGER, G., 1985g: Zum Wachstum der Zellzahl mariner Algenkulturen. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **52**, 57-63.
- SAGER, G., 1985h: Mathematische Formulierung des Wachstums für den Wadenumfang von CSSR-Kindern. – Anthropologie, **23(3)**, 203-207.
- SAGER, G., 1985i: Zur Darstellung der Laichmasseverluste bei Fischen. – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(4)**, 74-76.
- SAGER, G., BERNER, M., 1985: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation der Geschlechter der Flunder (*Platichthys flesus* L.) östlich Gotland nach Datenreihen von VITINŠ. – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(1)**, 28-35.
- SAGER, G.: GOSELCK, F., 1985: A contribution on the age-structure of *Branchiostoma lanceolatum*. – Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr., **70(4)**, 613-617.
- SAGER, G., HEINECKE, H., 1985: Approximationen des Masse- und Längenwachstums von AB/Jena Mäusen in Relation zu Alter und Wurfgröße. – Z. Versuchstierkd., Jena, **27(3-4)**, 125-141.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1985: Zum Längen- und Massewachstum des atlantischen Heilbutts (*Hipoglossus hipoglossus*; ♂, ♀) vor Norwegen nach Daten von DEVOLD (1936). – Anat. Anz., Jena, **159**, 277-290.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1985a: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Skagerrak- und Kattegat-Kabeljaus (*Gadus morhua morhua* L.) nach Datenreihen von STEFFENSEN/BAGGE. – Fischerei-Forsch., Rostock, **23(1)**, 20-27.
- SAGER, G., GABEL, M., PIEPER, B., PAPSTEIN, H. J., 1985b: Gedanken zur Approximation eines gezielt beeinflussten Wachstumsverlaufes. – Arch. Tierern., **35**, 411-420.
- SAGER, G., 1986a: Seasonal growth of the pink shrimp off the Isle of Man after data series from AL-ADHUB and BOWERS (1977). – Beitr. Meereskunde, Berlin, **54**, 61-67.

- SAGER, G., 1986b: Wachstumsspezifische Approximationen für die Herzmuschel *Cerastoderma edule* L. in der Waddenzee nach Daten von BEUKEMA (1975-78). – Beitr. Meereskunde, Berlin, **55**, 55-66.
- SAGER, G., 1986c: Wachstumsmodelle und Wachstumsschub beim Menschen. – Gegenbaurs morph. Jahrb., Leipzig, **132(1)**, 57-67.
- SAGER, G., GOSSELCK, F., 1986: Detailed investigation into the seasonal growth of *Branchiostoma lanceolatum* off Helgoland after data from COURTNEY (1975). – Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr., **71(5)**, 701-707.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1986: Zum Längenwachstum der Bartrobbe (*Erignatus barbatus* ERXLBEN 1777) nach Daten von BENJAMINSEN (1973). – Anat. Anz., Jena, **162**, 367-373.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1986a: Untersuchungen zu Längen- und Massezuwachs der Geschlechter der Scharbe (*Limanda limanda* L.) in der Kieler Bucht nach Datenreihen von THUROW/BAGGE/TEMMING, einschließlich Gebietsvergleichs. – Fischerei-Forsch., Rostock, **24(2)**, 99-104.
- SAGER, G., SALOMON, F.-V., AL HALLAK, M., PINGEL, H., 1986b: Wachstumsspezifische Approximationen von 11 Körperdimensionen bei Geflügel. 1. Mitt.: Mathematische Grundlagen. – Arch. Geflügelk., **50(5)**, 173-178.
- SAGER, G., 1987a: Mensch und Gezeiten – Wechselwirkungen in zwei Jahrtausenden. Haack, Gotha, 1-208; Lizenzausgabe, Aulis-Verl. Deubner, Köln 1988, 1-208.
- SAGER, G., 1987b: Die Lösung für die Interpretation des Parameters K in der Gleichung des Längenwachstums von PÜTTER und v. BERTALANFFY. – Fischerei-Forsch., Rostock, **25(2)**, 31-34.
- SAGER, G., 1987c: Mathematical approximations of the growth in length of the lantern fish (*Benthoosema glaciale*, REINHARDT) in Norwegian fjords after data from GJØSAETER (1972-1975). – Beitr. Meereskunde, Berlin, **57**, 37-44.
- SAGER, G., 1987d: Approximationen zum saisonalen Massewachstum der Seezunge (*Solea solea*) in der südlichen Nordsee nach Daten von DE CLERK (1970-1980). – Fischerei-Forsch., Rostock, **25(3)**, 90-93.
- SAGER, G., 1987e: Beziehung zwischen der Körpergröße und dem Gewicht erwachsener Menschen. – Gegenbaurs morph. Jahrb., Leipzig, **133**, 563-571.
- SAGER, G., 1987f: Gedanken zur mathematischen Erfassung des Wachstums experimenteller Tumoren. – Arch. Geschwulstforsch., **57**, 297-304.
- SAGER, G., BERNER, M., 1987a: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Bottensee-Dorsches (*Gadus morhua callarias* L.) nach Datenreihen von ARO. – Fischerei-Forsch., Rostock, **25(2)**, 86-90.

- SAGER, G., BERNER, M., 1987b: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Labrador-Kabeljaus (*Gadus morhua* L.) nach Datenreihen von DANKE (1961-1968). – Fischerei-Forsch., Rostock, **25(4)**, 9-13.
- SAGER, G., BERNER, M., 1987c: Untersuchungen zu Längenwachstum und Längenzuwachs der Geschlechter des arкто-norwegischen Kabeljaus (*Gadus morhua* L.) nach Datenreihen von ROLLEFSEN. – Fischerei-Forsch., Rostock, **25(2)**, 91-94.
- SAGER, G., BERNER, M., 1987d: Untersuchungen zum Längenwachstum und Längenzuwachs des Island-Kabeljaus (*Gadus morhua* L.) nach Datenreihen von TÅNING. – Fischerei-Forsch., Rostock, **25(2)**, 95-98.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1987a: Ein Vergleich saisonal modifizierter Funktionen des Längenwachstums am Beispiel des Schellfisches (*Melanogrammus aeglefinus* GILL) der südöstlichen Nordsee nach Datenreihen von THOMPSON (1922-1927). – Fischerei-Forsch., Rostock, **25(4)**, 14-19.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1987b: Ein Vergleich saisonal modifizierter Funktionen des Längenwachstums am Beispiel des Schellfisches (*Melanogrammus aeglefinus* GILL) der nördlichen Nordsee und westlich Schottlands nach Datenreihen von THOMPSON (1922-1927). – Fischerei-Forsch., Rostock, **25(4)**, 20-27.
- SAGER, G., 1988a: Gezeiten und Kriege – eine naturwissenschaftlich-militärhistorische Betrachtung. Berlin.
- SAGER, G., 1988b: Zur Problematik der Gewinnung von Messreihen des menschlichen Längenwachstums. – Gegenbaurs morph. Jahrb., Leipzig, **134(1)**, 1-16.
- SAGER, G., BERNER, M., 1988: Untersuchungen zu Längenwachstum und Zuwachs der Geschlechter des nördlichen W-Grönland-Kabeljaus (*Gadus morhua* L.) nach Datenreihen von HANSEN. – Fischerei-Forsch., Rostock, **26(3)**, 10-13.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1988a: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Kabeljaus (*Gadus morhua* L.) der Großen Neufundlandbank nach Datenreihen von FLEMING (1947-1950). – Fischerei-Forsch., Rostock, **26(3)**, 19-24.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1988b: Untersuchungen zu Längenwachstum und Zuwachs des Kabeljaus (*Gadus morhua* L.) vor Neuengland nach Datenreihen von PENTTILA/GIFFORD. – Fischerei-Forsch., Rostock, **26(3)**, 25-30.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1988c: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Kabeljaus (*Gadus morhua* L.) im Seegebiet Bäreninsel/Spitzbergen nach Datenreihen von LUKMANOV/PONOMARENKO (1977). – Fischerei-Forsch., Rostock, **26(3)**, 14-18.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1988d: Untersuchungen zu Längenwachstum und Zuwachs des Kabeljaus (*Gadus morhua* L.) um die Färöer-Inseln nach Datenreihen von JONES

- (1959-1962) und Wachstumsvergleich atlantischer Bestände. – Fischerei-Forsch., Rostock, **26(3)**, 31-37.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1988e: Darstellung des saisonalen Längenwachstums von juvenilen Seezungen (*Solea solea*), Schollen (*Pleuronectes platessa*) und Scharben (*Limanda limanda*) vor der belgischen Küste nach Datenreihen von DE CLERK. – Fischerei-Forsch., Rostock, **26(3)**, 38-42.
- SAGER, G., 1989: Das Wachstum des Kaspischen Störs (*Apicenser stellatus* PALLAS) nach Datenreihen von DERJAVIN (1922). – Beitr. Meereskunde, Berlin, **60**, 21-34.
- SAGER, G., BERNER, M., 1989: Investigations of growth in length and weight of three flatfish species in the Baltic. – Rapp. P.-v. Réun. Cons. Int. Explor. Mer, **190**, 105-108.
- SAGER, G., SAMMLER, R., 1989: Zum Längenwachstum des Makrelenhaies *Lamna nasus* (BONNATERRE, 1788) im Nordwest-Atlantik nach Daten von AASEN (1961). – Beitr. Meereskunde, Berlin, **59**, 59-68.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1989a: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation der Flunder (*Platichthys flesus* L.) des Großen Jasmunder Boddens nach Datenreihen von MEYER. – Fischerei-Forsch., Rostock, **27(3)**, 38-43.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1989b: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des atlantoskandischen Herings (*Clupea harangus* L.) nach Datenreihen von RØTTINGEN. – Fischerei-Forsch., Rostock, **27(2)**, 18-23.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1989c: Untersuchungen zu Längenwachstum und Längenzuwachs der Geschlechter der Lodde (*Mallotus villosus* MÜLL.) im Raum östlich Neufundland nach Datenreihen von WINTERS. – Fischerei-Forsch., Rostock, **27(4)**, 39-41.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1989d: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Sprotts (*Spattus sprattus* L.) der nördlichen Ostsee nach Datenreihen von PARMANNE/SJÖBLOM. – Fischerei-Forsch., Rostock, **27(2)**, 50-53.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1989e: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Stints (*Osmerus eperlanus* L.) des Bottnischen Meerbusens (Nord-Quarken) nach Datenreihen von HUDD (1978-1982). – Fischerei-Forsch., Rostock, **27(4)**, 35-38.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1989f: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Strömlings (*Clupea harangus* L.) der nördlichen Ostsee nach Datenreihen von PARMANNE/SJÖBLOM. – Fischerei-Forsch., Rostock, **27(2)**, 24-28.
- SAGER, G., 1990: Schiffe, Schlachten und Gezeiten – ein Streifzug durch zwei Jahrtausende.

Brandenburgisches Verl.-Haus, Berlin, 1-199.

- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1990a: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Köhlers (*Pollachius virens* L.) vor der norwegischen Küste, in der Nordsee und westlich Schottlands nach Datenreihen von LUKMANOV/REINSCH/FONTAINE. – Fischerei-Forsch., Rostock, **28(3)**, 14-19.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1990b: Untersuchungen zu Längen- und Massewachstum, Zuwachs und Längen/Masse-Relation des Wittlings (*Merlangius merlangus* L.) in der Nordsee und der Irischen See nach Datenreihen von VASILJEVA/TIMOSHENKO/SOUPLET und AVRILL/HILLS. – Fischerei-Forsch., Rostock, **28(3)**, 20-24.
- SAGER, G., BERNER, M., SAMMLER, R., 1991: Untersuchungen zum Wachstum und Zuwachs von Länge und Masse des Blauen Wittlings (*Micromesistius poutassou* RISSO) bei Island, in der Nordsee und im Seegebiet Bäreninsel/Spitzbergen nach Datenreihen von SVEINBJÖRNSSON/ISAEV/SOBOLEVA und ISAEV/BELIKOV. – Fischerei-Forsch., Rostock, **29(4)**, 39-45.
- SAGER, G. †, HAGEN, E., 2016: Sonne, Mond und Schifffahrt.  
URL: <https://docplayer.org/72396652-Sonne-mond-und-schifffahrt.html>, 1-40.
- SAGER, G. †, HAGEN, E., 2017: Ebbe, Flut und Schifffahrt. – Deutsches Schifffahrtsarchiv, **40**, 325-362.
- SAHIN, T., GÜNES, E., 2010: Seasonal variation in length, weight, and sex distribution of flounder (*Platichthys flesus luscus* PALLAS, 1871) in the south-eastern Black Sea. – J. Fish., Sci., **4(3)**, 238-245.
- SALOMON, F.-V., SAGER, G., AL HALLAK, M., PINGEL, H., 1986: Wachstumsspezifische Approximationen von 11 Körperdimensionen bei Geflügel. 2. Mitt.: Analyse der Wachstumsreihen bei Hühnern. – Arch. Geflügelk., **50(6)**, 246-252.
- SALOMON, F.-V., SAGER, G., AL HALLAK, M., PINGEL, H., 1987a: Wachstumsspezifische Approximationen von 11 Körperdimensionen bei Geflügel. 3. Mitt.: Analyse der Wachstumsreihen bei Enten. – Arch. Geflügelk., **51(4)**, 136-141.
- SALOMON, F.-V., SAGER, G., AL HALLAK, M., PINGEL, H., 1987b: Wachstumsspezifische Approximationen von 11 Körperdimensionen bei Geflügel. 4. Mitt.: Analyse der Wachstumsreihen bei Gänsen. – Arch. Geflügelk., **51(6)**, 205-209.
- SALOMON, F.-V., SAGER, G., AL HALLAK, M., PINGEL, H., 1988: Wachstumsspezifische Approximationen von 11 Körperdimensionen bei Geflügel. 5. Mitt.: Vergleichende Betrachtung des Wachstums von Hühnern, Enten und Gänsen. – Arch. Geflügelk., **52(5)**, 176-180.

- SALOMON, F.-V., KURNOTH, T., SAGER, G., GILLE, U., 1990a: Die Kapillarisation des M. pectoralis der Pute (*Meleagris gallopavo*) vom Schlupf bis zum 280. Lebenstag. – Anatomia, Histologia, Embryologia, **19(2)**, 143-153.
- SALOMON, F.-V., ANGER, T., KRUG, H., GILLE, U., PINGEL, H., 1990b: Zum Wachstum von Skelett, Körpermasse und Muskelfaserdurchmesser der Pute (*Meleagris gallopavo*) vom Schlupf bis zum 224. Lebenstag. – Anatomia, Histologia, Embryologia, **19(4)**, 314-325.
- SCHUBERT, D., 2011: Untersuchungen zum postnatalen Skelett- und Körpermassewachstum von Hunden der Rasse West Highland White Terrier. – Dissertationsschrift, Veterinärmed. Fakultät der Universität Leipzig, 1-144.
- SEINHORST, J. W., 1965: The relation between nematode density and damage to plants. – Nematologica, **11(1)**, 137-154.
- SEINHORST, J. W., 1967: The relationship between population increase and population density in plant parasitic nematodes. II. Sedentary nematodes. – Nematologica, **13**, 157-171.
- SEINHORST, J. W., 1972: The relationship between yield and square root of nematode density. – Nematologica, **18**, 585-590.
- SHD, 1968: Atlas der Gezeitenströme für die Nordsee, den Kanal und die Irische See. 2., verb. Aufl., Bearb.: G. SAGER & R. SAMMLER. – Seehydrographischer Dienst der DDR, Rostock, 1-58.
- SHD, 1975: Atlas der Gezeitenströme für die Nordsee, den Kanal und die Irische See. 3., verb. Aufl., Bearb.: G. SAGER & R. SAMMLER. – Seehydrographischer Dienst der DDR, Rostock, 1-58.
- TURNER, M. E., BRADLEY, E. L., KIRK, K. A., PRUITT, K. M., 1976: A theory of growth. – Math. Biosciences, **29**, 367- 373.
- UNIVERSITÄT ROSTOCK, 2021: Rostocker Matrikelportal - Datenbankedition der Immatrikulationen an der Universität Rostock seit 1419, Zeitraum 1945-1992: SAGER, GÜNTHER.  
URL: <http://purl.uni-rostock.de/matrikel/510026583>
- VOIGT, K., 1962: Windstauunterschiede längs der Südküste der westlichen Ostsee. – Beitr. Meereskunde, Berlin, **6**, 55-61.

### **Avisierte Publikationen**

Von GÜNTHER SAGER in seinen Veröffentlichungen angekündigte Untersuchungen, für die keine Nachweise gefunden werden konnten:

SAGER, G., Approximationen durch die Funktion  $y = a e^{-cx}$  bzw.  $y = a 10^{-dx}$ . – Beitr. Meereskunde, Berlin (in Vorbereitung). Angekündigt in: Acta Hydrophys., **22(3/4)**, 1977, 255.

SAGER, G., Zur Approximation einer Punktfolge durch eine Gerade. – Beitr. Meereskunde, Berlin (in Vorbereitung). Angekündigt in: Acta Hydrophys., **22(3/4)**, 1977, 255.

SAGER, G., Approximationen durch die Funktion  $y = a \exp [-b(x - c)^2]$ . – Beitr. Meereskunde, Berlin (im Satz). Angekündigt in: Acta Hydrophys., **25(3)**, 1980, 324.

SAGER, G., Approximationen durch die Funktion  $y = a/(b + x)$ . – Beitr. Meereskunde, Berlin (im Satz). Angekündigt in: Acta Hydrophys., **25(3)**, 1980, 324.

## Archivmaterial

### *Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW)*

IOW 1953: MIEHLKE, O., SAGER, G., Bericht über die Arbeiten zur Verbesserung der Pegelprognosen im Hydro-Met. Ostsee-Observatorium des SHD. Stand vom 15. April 1953. Hydro-Meteorologisches Institut Warnemünde, 31 S. Karton 38, Archiv-Nr. 1953/003.

IOW 1960: BRUNS, E., Einige vorläufige Ergebnisse der XII. Tagung des IUGG vom Standpunkt der DDR Delegation und insbesondere des Instituts für Meereskunde der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Abschrift, 3 S. Karton 17, Ordner: Landesausschuß der DDR für Geodäsie und Geophysik IUGG 1959-1962, Archiv-Nr. 1962/993.

IOW 1963: SAGER, G., Die Gezeiten im Skagerrak und Kattegat. Studie, Institut für Meereskunde, Warnemünde, 19.12.1963, 19 S. Karton 40, Archiv-Nr. 1963/008.

IOW 1970,1: SAGER, G., Kombination von Schallwegfunktionen. Forschungsbericht, Institut für Meereskunde Warnemünde, 25.6.1970, 10 S. Karton 48, Archiv-Nr. 1970/019.

IOW 1970,2: SAGER, G., Schallstrahlenverlauf in Temperatursprungschichtmodellen bei oberflächennaher Schallquelle. Forschungsbericht, Institut für Meereskunde Warnemünde, 9 S. Karton 48, Archiv-Nr. 1970/018.

IOW 1970,3: ADAM, U., SAGER, G., Die zonale Verteilung der Schallgeschwindigkeit im Bornholm-Tief 1957 und 1958. Forschungsbericht, Institut für Meereskunde Warnemünde, 1.7.1970, 11 S. Karton 48, Archiv-Nr. 1970/021.

IOW 1970,4: SAGER, G., ADAM, U., Die Schallgeschwindigkeitsverhältnisse im Bornholm-Tief 1957/58 nach polnischen Basisdaten. Forschungsbericht, Institut für Meereskunde Warnemünde, 30.4.1970, 10 S. Karton 48, Archiv-Nr. 1970/024.

IOW 1970,5: ADAM, U., SAGER, G., Die zonale Verteilung der Schallgeschwindigkeit im Gdańsker Tief 1957 und 1958. Forschungsbericht, Institut für Meereskunde Warnemünde, 20.7.1970, 8 S. Karton 48, Archiv-Nr. 1970/020.

- IOW 1970,6: SAGER, G., ADAM, U., Die Schallgeschwindigkeitsverhältnisse im Gdańsker Tief 1957/58 nach polnischen Basisdaten. Forschungsbericht, Institut für Meereskunde Warnemünde, 15.5.1970, 9 S. Karton 48, Archiv-Nr. 1970/023.
- IOW 1970,7: SAGER, G., Längsschnitt der Schallgeschwindigkeit durch die Ostsee im Juli 1957 nach Basisdaten von V.S. „Joh. L. Krüger“. Forschungsbericht, Institut für Meereskunde Warnemünde, 18.6.1970, 8 S. Karton 48, Archiv-Nr. 1970/022.
- IOW 1974: SAGER, G., FRANCK, H., LASS, H. U., MATTHÄUS, W., SAMMLER, R., Akustische Verhältnisse in der westlichen und mittleren Ostsee (Teilbearbeitung 1974). Forschungsbericht, Institut für Meereskunde Warnemünde, 72 S. Karton 50, Archiv-Nr. 1974/036.
- IOW 1979,1: Thematische Beratung Hydroakustik 1979. Bericht, Warnemünde 1979, 15 S. (aufgefunden bei H. FRANCK, 2011) [im IOW-Archiv nicht nachweisbar].
- IOW 1979,2: SAGER, G., Probleme der Reflexion am und Refraktion von Schallstrahlen im Meeresboden. Forschungsbericht, Institut für Meereskunde, Warnemünde, 29 S. Karton 55, Archiv-Nr. 1979/026.
- IOW 1979,3: SAGER, G., Modifikation einer Anzahl im Schallwegkatalog erfasster Schallwegverteilungen durch die Reflexion am Boden. Forschungsbericht, Warnemünde 1979, 29 S. Karton 96, Archiv-Nr. 1979/045.
- IOW 1980: SAGER, G., Ergänzung ausgewählter Schallstrahlverläufe des Katalogs bei Reflexion an verschieden tiefem Meeresboden. Forschungsbericht, Warnemünde 1980, 19 S. Karton 96, Archiv-Nr. 1980/049.
- IOW 1982: SAGER, G., Hydroakustische Auswertung jahreszeitlicher Meßserien der Schallgeschwindigkeit im grundnahen Wasserkörper und im Sediment in Bezug auf die Reflexion am und Refraktion im Meeresboden an der Station 109. Forschungsbericht, Warnemünde 1982, 13 S. Karton 97, Archiv-Nr. 1982/059.
- IOW 1987: VOIGT, K., Beurteilung für Herrn Dr. rer. nat. habil. Günther Sager, geb. am 04. 06. 1923. Warnemünde, 21. 09. 1987, 2 S.

### ***Archiv der Universität Greifswald (AUG)***

- AUG 1: Wissenschaftliches Prüfungsamt der Universität Rostock vom 7. August 1950: Personalakten, ABF I/1 und I/2, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Sektion Geographie, PA-Nr. 1790; Akte S. F. 2 Nr. (8), Sager, Günter, Abschrift, Fol. 6.
- AUG 2: Schreiben vom 30. September 1950 an GÜNTHER SAGER: Personalakten, ABF I/1 und I/2, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Sektion Geographie, PA-Nr. 1790; Akte S. F. 2 Nr. (8), Sager, Günter, Fol. 5.

AUG 3: Lehrtätigkeit von GÜNTHER SAGER an der ABF der Universität Greifswald: Personalakten, ABF I/1 und I/2, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Sektion Geographie, PA-Nr. 1790; Akte S. F. 2 Nr. (8), Sager, Günter, Beurteilung, Fol. 4.

Matthäus, W.: Günther Sager  
(1923-1991) - Mitbegründer der  
Warnemünder Meeres- und  
Küstenforschung.

## CONTENT

Würdigung

Kurzfassung/Abstract

1 Einleitung

2 Günther Sager (1923-1991)

3 Wirkungsabschnitte im  
wissenschaftlichen Leben von  
Günther Sager

4 Weitere Arbeiten von  
Günther Sager

5 Arbeiten zur Geschichte der  
Gezeitenforschung

6 Schlussbemerkungen

Zusammenfassung/Summary

Danksagung

Literatur

Archivmaterial

