

# Copyright ©

---

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtlichsinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

Aus dem Institut für Meereskunde der Universität Kiel

## Ozeanographisch-meeresbiologische Hochseeforschung. Erfahrungen mit meereskundlichen Forschungsschiffen<sup>1)</sup>

Von GÜNTER DIETRICH

**Zusammenfassung:** Langjährige Erfahrungen lehren, daß die Forderungen, die von der Beobachtungstechnik der modernen Meeresforschung gestellt werden müssen, sich nur mit Forschungsschiffen erfüllen lassen, die als solche geplant sind. Das in der Bundesrepublik 1962 in Bau befindliche Forschungsschiff, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Deutschen Hydrographischen Institut gemeinsam betrieben werden wird, ist zum ersten Male die Verwirklichung eines solchen Planes in unserem Lande.

**Oceanographical-marine biological research in the ocean. Experiences with oceanographical research vessels (Summary):** Experiences of many years are showing that demands in connection with the instrumentation in modern oceanography can only be fulfilled by a research vessel which has been planned just for this purpose. Such a research vessel going in construction in 1962, which will be handled by the German Research Council and the German Hydrographic Institute, is for the first time the realization of such a plan in our country.

Am Anfang der Meeresforschung steht das Schiff. Ohne ein Schiff kommt man nicht an die Objekte der Forschung heran, seien es die Lebewesen und ihre physikalisch-chemischen Umweltbedingungen, die in diesem Symposium interessieren, seien es die Bewegungsvorgänge im Meere, der Untergrund oder die wassernahe Luftschicht. Am Ende der Meeresforschung steht wieder das Schiff. Denn wohin würde eine Analyse der Beobachtungsbefunde im Rahmen von Rechnung, Modell oder Experiment führen, wenn die Ergebnisse nicht unter den natürlichen Bedingungen im Meere nachgeprüft werden? Kaum ein Zweig der Meeresforschung kann auf ein Schiff verzichten.

Wenn wir an die Anforderungen, die ein Forschungsschiff in offener See erfüllen muß, denken, so sind bestimmte Bedingungen zu stellen: Eine gute Seetüchtigkeit ist notwendig, nicht nur um den seegehenden Meeresforschern zumutbare Lebensbedingungen zu bieten, sondern auch um die an sich schweren Arbeitsbedingungen in erträglichen Grenzen zu halten. Wir müssen ferner eine ausgezeichnete Manövrierfähigkeit verlangen, die über das übliche Maß in der Seefahrt hinausgeht. Wir haben einen großen Aktionsradius zu fordern, wenn es sich um landferne Untersuchungsgebiete handelt. Wir müssen auf ein möglichst niedriges Freibord Wert legen, denn je näher wir an der Meeresoberfläche arbeiten, umso einfacher ist es, mit den Geräten in See umzugehen. Genügend freie Decks zum Aufstellen der Winden und Geräte sind erforderlich, ebenso wie die nötigen Antriebskräfte, um auch in großen Tiefen mit schweren Geräten an starken Winden arbeiten zu können.

Mit einem solchen Schiff allein ist es aber nicht getan. Hinzu kommen die Anforderungen an spezielle Einrichtungen wie an die Winden und die Laboratorien, die ein solches Schiff zu einem hochspezialisierten, schwimmenden Forschungsinstitut machen. Wer glaubt, daß diese Anforderungen, die allgemein aus langjährigen Erfahrungen stammen und die auf ein Jahrhundert Forschung im Ozean zurückgehen, erfüllt wären, wird sehr enttäuscht sein. Die Verwirklichung dieser wohlbegründeten Wünsche scheiterte

<sup>1)</sup> Gekürzte Fassung des Abendvortrages auf dem Meeresbiologischen Symposium am 16. Oktober 1961.

bisher an einer weiteren Forderung, die nicht von der Wissenschaft, sondern von den geldgebenden Stellen kommt, nämlich äußerste Beschränkung der Kosten des Schiffes in der Anschaffung und im Betrieb. Die Folge war, daß man nach Kompromißlösungen suchte. Man schuf Kleinsttypen oder man baute Handelsschiffe für einmalige Unternehmungen um, um sie nachher wieder für ihre ursprünglichen Zwecke abzuwandeln, was insgesamt gesehen sehr unökonomisch war. Man benutzte ferner Mehrzweckschiffe. Dabei war am häufigsten die Kombination mit einem Kriegsschiff, einem Vermessungsschiff oder einem Fischdampfer. Diese Lage verdeutlicht ein Überblick über die großen deutschen Expeditionen in den letzten 90 Jahren (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1  
Schiffe der deutschen ozeanischen Expeditionen

Schiffe	Exp.-Jahre	Anzahl der Wissensch.	Größe	Arbeitsgebiet
Gazelle	1874/76		1900 t	Weltmeer
National	1889	6	835 BRT	Atlant. Ozean
Valdivia	1898/99	10	2176 BRT	Atlant. Ozean u. Ind. Ozean
Gauß	1901/03	4	1332 t	Atlant. Ozean u. Ind. Ozean
Planet	1906	2	650 t	Atlant. Ozean u. Ind. Ozean
Möwe	1911		650 t	Atlant. Ozean u. Ind. Ozean
Deutschland	1911/12	3	598 BRT	Atlant. Ozean
Meteor	1925/27, 37/38	bis 9	1178 t	Atlant. Ozean
Altair	1938	5	4000 BRT	Nordatlant. Ozean
Gauß	seit 1950	8	835 BRT	Nordatlant. Ozean
Anton Dohrn	seit 1955	7	999 BRT	Nordatlant. Ozean

Was vermögen solche Kompromißlösungen zu leisten? Ich möchte es an einem Beispiel zeigen, das wohl eine der gegenwärtig vollkommensten Kompromißlösungen darstellt, nämlich das Fischereiforschungsschiff „Anton Dohrn“. Einige Angaben über dieses Schiff sind im Vergleich zu neueren britischen, norwegischen und französischen Fischereiforschungsschiffen in der Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2  
Ausgewählte neuere Fischereiforschungsschiffe

Schiffsname:	„Anton Dohrn“	„Ernest Holt“	„Explorer“	„Johan Hjort“	„Tha- lassa“
Nationalität:	dtsh.	engl.	schott.	norw.	franz.
Baujahr	1955	1948	1955	1958	1960
Gesamtlänge (m)	62,3	59,2	61,6	52,4	66,1
Breite (m)	10,2	9,2	9,8	9,3	10,4
Wasserverdrängung (t)	1325	1100	862	1004	1500
Geschwindigkeit (kn)	11	11	12	13	12
Aktionsradius (sm)	11000	4500	8000	—	17000
Seetage	60	17	34		60
Antrieb	Dampf	Dampf	Dampf	Diesel	Diesel
PS der Welle	850	900	1200	1300	1100
Schraubenzahl	1+1 Pl.	1	1	1	1+1 Pl.
Wissenschaftler	15	4	10	10	18
Offiziere	11	4	7	8	7
Mannschaft	19	25	21	22	24
Laborplatz (m <sup>2</sup> )	76	14	37	37	104

Was man dieser Tabelle nicht ansieht, ist eine einschneidende Bedingung, nämlich daß „Anton Dohrn“ der Fischereiforschung in den Gebieten der deutschen Hochseefischerei zu dienen hat. Da diese Fischerei bisher an die Nordsee und den nördlichen Nordatlantischen Ozean gebunden ist, ergibt sich die Auflage, daß mit diesem Schiff meereskundlich nur in den Fischereigebieten dieser Gewässer gearbeitet werden kann.

Ich glaube, daß ich meine Erfahrungen mit diesem Forschungsschiff nicht besser demonstrieren kann, als durch optische Eindrücke von den verschiedenen wissenschaftlichen Arbeiten an Bord von „Anton Dohrn“. (Es wurde ein Film vorgeführt, der auf einer Fahrt im Internationalen Geophysikalischen Jahr 1958 im Nordatlantischen Ozean zusammen mit Herrn Dr. ZIEGELMEIER (Biologische Anstalt Helgoland) an Bord von „Anton Dohrn“ gedreht wurde. Als Ersatz werden hier ein paar Aufnahmen wiedergegeben). Die Abb. 1—8 auf Tafel 1 und 2 deuten auf einige physikalische, chemische, mikrobiologische, planktologische und fischereibiologische Arbeiten, die wiederholt während einer Forschungsfahrt auf diesem Schiff betrieben worden sind.

Es wurde versucht, dieses Schiff im Rahmen der Gegebenheiten einzusetzen. Die Arbeitsweise ist auch unter den ausländischen Fachleuten nicht unbeachtet geblieben. Dazu gehört, daß noch in schweren Stürmen bei Windstärke 10 bis 3000 m Wassertiefe hydrographische und biologische Proben im Nordatlantischen Ozean genommen wurden, was für die Seetüchtigkeit des Schiffes und den richtig gewählten Aufstellungsort der Winden — nämlich im Drehpunkt des Schiffes — spricht. Dazu gehört ferner die störungsfreie Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen über Monate während eines Unternehmens. Der freimütige Austausch der Meinungen und die Bereitschaft zum Kompromiß sind nach meinen Erfahrungen die elementaren Voraussetzungen jeder Meeresforschung auf größeren Schiffen, wenn es sich um längere Fahrten auf hoher See handelt.

Trotz der vielfältigen Möglichkeiten, die ein Fischereiforschungsschiff wie „Anton Dohrn“ bietet, kann die Meeresforschung sich nicht auf die Fischereigebiete und ihre besonderen Probleme auf die Dauer beschränken. Sie drängt zur Meeresforschung, die nicht nur vom Primat der Fischerei und Fischereibiologie bestimmt wird. Die Grundforderungen an die Seetüchtigkeit, den Aktionsradius und die wissenschaftlichen Arbeitsmöglichkeiten an Bord erlauben es dem Schiffbauer nicht, mit der Tonnage unter 1000 t zu bleiben. Ein solches Schiff bietet bei seiner Größe Arbeitsplatz für viele Disziplinen der Meeresforschung. Es wäre unvertretbar, wenn man diese Möglichkeit zu Gunsten einer Disziplin einengen würde. Das Ergebnis ist, daß man ein vielseitiges Forschungsschiff erhält, daß einen Kompromiß zwischen den Forderungen der Einzeldisziplinen darstellt und nur völlig andersgeartete Konstruktionsmerkmale ausschließt, wie sie etwa für Kriegsschiffe und Fischdampfer gelten. Die Notwendigkeit einer Kompromißlösung besteht besonders in einem kleinen Lande wie der Bundesrepublik Deutschland, das sich nicht Dutzende von Forschungsschiffen leisten kann wie etwa die USA und die UdSSR.

Wir stehen gerade an einem Wendepunkt der Meeresforschung, an dem die alte Forderung Wirklichkeit wird und eigentliche Forschungsschiffe in Bau gehen, in der Bundesrepublik sowohl wie in anderen Ländern. Wir können der USA nicht nacheifern,

#### Legenden zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 1)

Auf dem Fischereiforschungsschiff „Anton Dohrn“

Abb. 1: Gewinnung von Wasserproben aus der Tiefsee mit Wasserschöpfern.

Abb. 2: Bestimmung des Salzgehaltes der Wasserproben mit einer Leitfähigkeitsbrücke.

Abb. 3: Registrierung der Tiefen mit dem Tiefsee-Echographen.

Abb. 4: Messung der Meeresströmung vom fahrenden Schiff mit dem G.E.K.



Abb. 1

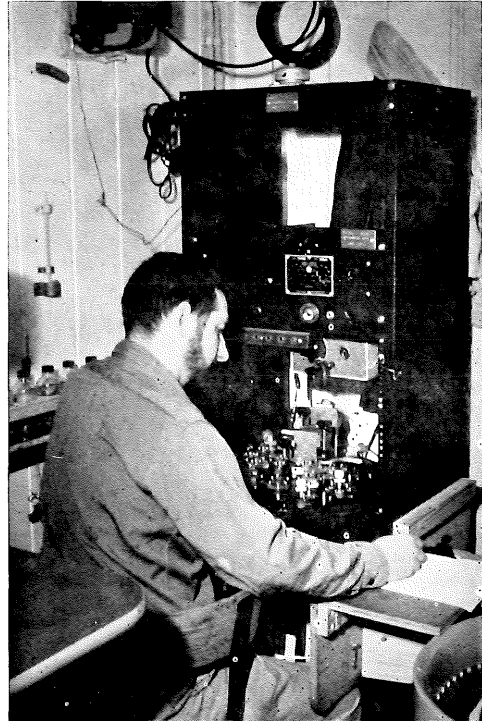


Abb. 2

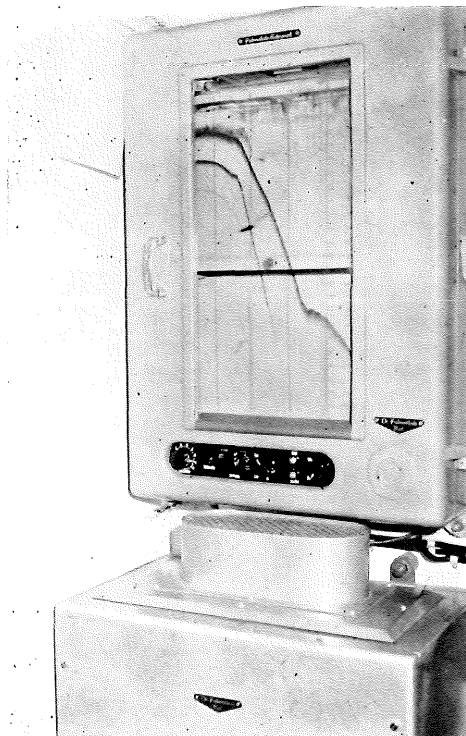


Abb. 3

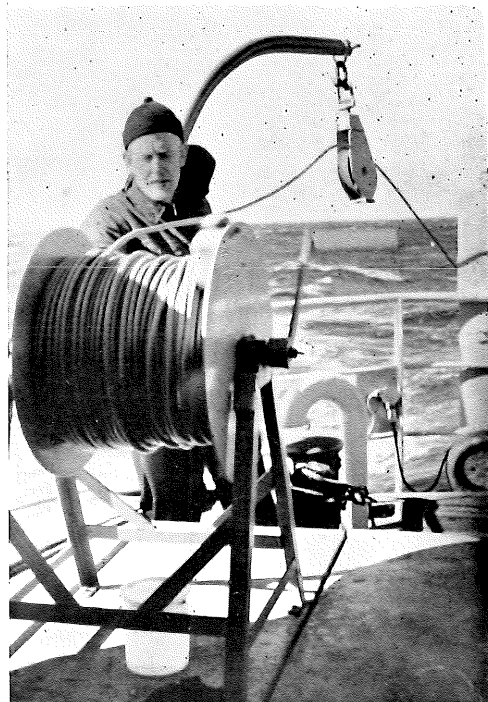


Abb. 4

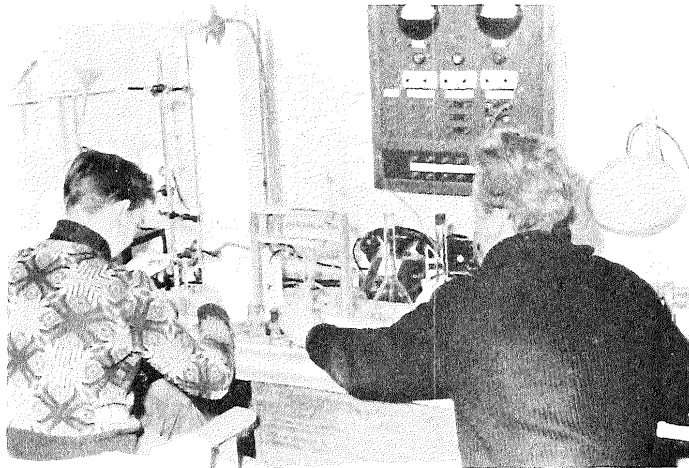


Abb. 5

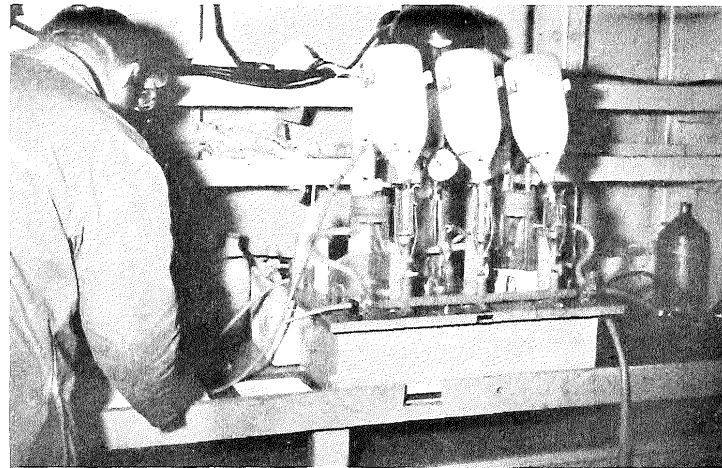


Abb. 6

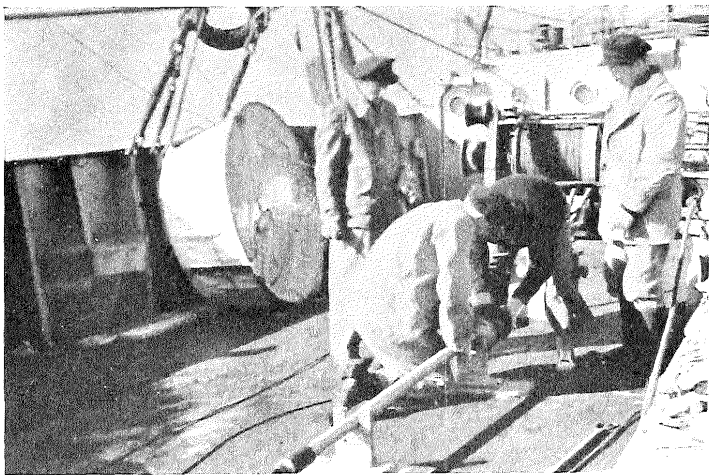


Abb. 7

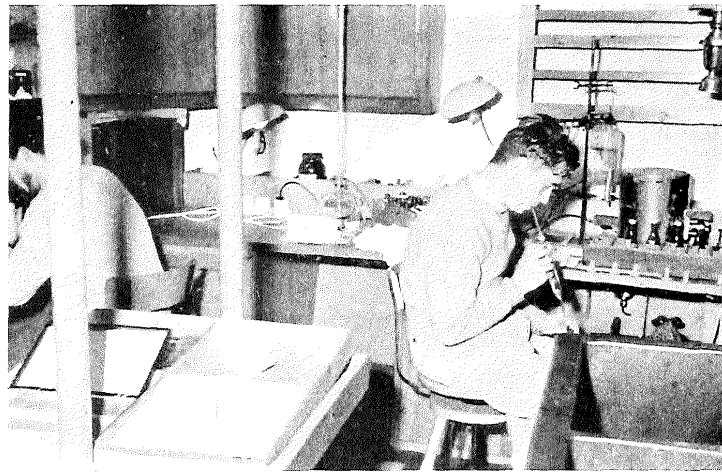


Abb. 8

wo 70 neue Forschungsschiffe vorbereitet werden und sich zum Teil im Bau befinden, wobei man sehr speziellen Forderungen weitgehend nachgehen kann. Diese Forschungsschiffe verteilen sich wie folgt: 31 kleiner als 500 t, 28 1200 t bis 1500 t und 11 größer als 2000 t. Es seien 5 Beispiele verschiedenartiger Kategorien aus dieser Gesamtplanung angeführt:

1. Der größte Typ K: 81,1 m lang, 2600 t Wasserverdrängung (L. ROSENBLATT, 1960).
2. Ein mittlerer Typ H: 56,4 m lang, 1040 t Wasserverdrängung (L. ROSENBLATT, 1960).
3. Ein kleiner Typ: „Acona“ vom Oregon State College, 24,4 m lang, 154 t Wasserverdrängung (W. V. BURT, 1960).
4. Ein Spezialtyp: Katamaran, 43,0 m lang, 760 t Wasserverdrängung (FRIEDE and GOLDMANN, 1960).
5. Als Spezialtyp: Bathyscaph „Trieste“, 18 m lang, 150 t Wasserverdrängung (J. PICCARD and R. S. DIETZ, 1961).

An dieser Stelle sei darauf verzichtet, auf die Besonderheiten der geplanten und fertigen Bauten einzugehen. Bei der Indienststellung der „Acona“ in Portland, Or. im April 1961 konnte ich teilnehmen und war von dem Schiff, das von W. V. BURT (1960) außerordentlich sorgfältig bis in die Einzelheiten durchdacht war, beeindruckt. Über den Bathyscaph „Trieste“, der von A. PICCARD geplant und gebaut wurde und seit 1958 von der US Navy übernommen ist, konnte man bis vor kurzem geteilter Meinung sein, was den Nutzen für die Forschung anbelangt. Mit der neuen Krupp-Kugel wurde bekanntlich im Januar 1960 die sensationelle Rekord-Tauchfahrt im Marianen-Graben bis 35 800 Fuß (= 10912 m) Tiefe erfolgreich durchgeführt. Meine Skepsis wurde, als ich im Frühjahr 1961 vor dem Bathyscaph in San Diego, Calif., stand, zerstreut, denn den Amerikanern war es gelungen, die Tauchkugel mit Greifwerkzeugen auszustatten, die aus dem Innern der Kugel von den Tiefseefahrern bedient werden können. Damit vermag der Bathyscaph mehr zu leisten als das Überwasserschiff. Man arbeitet nämlich nicht mehr blind, sondern kann gezielte Fänge und Sammeltätigkeit in der Wassersäule und am Meeresboden bis zu den größten Tiefen des Weltmeeres ausführen.

Diese Wende der Meeresforschung der Gegenwart wird auch bei uns spürbar werden. Wir sehen, wohin die Erfahrungen weisen, nämlich auf ein Forschungsschiff, das dem derzeitigen hohen Stand der meereskundlichen Meßtechnik möglichst weitgehend gerecht wird und zwar nicht nur für eine, sondern für alle meereskundlichen Disziplinen. Wir sind glücklich, daß der Zeitpunkt der Verwirklichung eines Traumes, den mehrere Generationen von Meeresforschern in unserem Lande hatten, gekommen ist. Forschungsgemeinschaft, Wissenschaftsrat und Bundestag haben 1961 dem Plan zugestimmt, die Entwürfe sind abgeschlossen und Anfang 1962 wird der Bau des Forschungsschiffes beginnen. Anfang des Jahres 1964 soll das Schiff seine Arbeit aufnehmen und zwar wird es von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem Deutschen Hydrographischen Institut gemeinsam betrieben werden. Ohne auf die Einzelheiten eingehen zu wollen, sei nur die Grundkonzeption dieses ersten deutschen Schiffes der Wissen-

Legenden zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 2)  
Auf dem Fischereiforschungsschiff „Anton Dohrn“

- Abb. 5: Chemische Analysen im Bordlabor.  
 Abb. 6: Filtration der im Meerwasser suspendierten Stoffe.  
 Abb. 7: Stoßrohr zur Entnahme von Sedimentkernen für mikrobiologische Untersuchungen. Dahinter Larvennetz zum Fang von Großplankton.  
 Abb. 8: Biologisches Labor für mikroskopische Arbeiten und Bestimmung gelöster organischer Substanzen im Meerwasser.

schaft angedeutet. Bei 2200 t Wasserverdrängung, 81 m Länge und 13 m Breite erfüllt es alle Grundforderungen an Seetüchtigkeit, Manövrierfähigkeit, Aktionsradius und Arbeitsmöglichkeiten. Das Schiff soll vibrationsarm, aktiv stabilisiert, vollklimatisiert und eisverstärkt sein. Es wird also in der Lage sein, sowohl in hohen geographischen Breiten als auch in den Tropen zu arbeiten. Es gibt insgesamt 31 eingeschiffen Wissenschaftlern und ihren technischen Hilfskräften Platz. Es verschafft Arbeitsgelegenheiten in den verschiedensten Disziplinen der Meeresforschung, von der Mikrobiologie bis zur Erforschung der großen Formen im Benthos und Pelagial. Es umfaßt Forschungsmöglichkeiten für die Physik und Chemie des Meerwassers, für die maritime Meteorologie, die Meeresgeologie und die Geophysik des Untergrundes. Die Grundkonzeption war, daß großer Arbeitsplatz an Deck mit den notwendigen schweren Winden für die Arbeiten in der Tiefsee im ruhigsten Punkt des Schiffes — im Drehpunkt — vorhanden sein soll und in seiner unmittelbaren Nähe die Laboratorien mit Zugang zu diesem Arbeitsplatz liegen. Um diese Grundforderung wurde das Schiff geplant. Es ist deshalb nicht konservativ und weicht von den bisherigen Bauten grundlegend ab. Bisher beschränkte man sich entweder auf Arbeitsplätze auf dem Vorschiff oder auf dem Achterschiff, man behielt mittschiffs, wo eigentlich die günstigsten Arbeitsbedingungen vorhanden sind, für andere Zwecke vor. Der Grund ist darin zu sehen, daß man auf vorhandene Schiffstypen angewiesen war, bei denen der Brückenaufbau und die Maschine mittschiffs stehen. Daß trotz alledem viele Kompromisse auf dem neuen Schiff zu schließen sind, liegt bei einem solchen Objekt, das mehreren Disziplinen zu dienen hat, auf der Hand. Aber wir haben allen Grund optimistisch zu sein, denn 1958 konnten wir vier Monate auf „Anton Dohrn“ und „Gauß“ mit vielen Disziplinen in See erfolgreich zusammenarbeiten, als die Arbeitsbedingungen wesentlich schwieriger waren, als sie auf dem neuen Schiff sein werden.

Die Grundforderung einer effektiven Meeresforschung bleibt Rücksichtnahme auf Belange anderer Disziplinen. Das bedeutet keine Selbstentäußerung der einzelnen Fachvertreter. Eine bewußte und gezielte Rücksichtnahme kann auch so verstanden werden, daß sie auf gemeinsame Probleme unter verschiedenen Aspekten gerichtet ist. Es liegt eine Herausforderung an die wissenschaftliche Phantasie der Teilnehmer vor, sich derartigen Problemen aufgeschlossen zu zeigen. Wir erhalten ein Hilfsmittel in der Meeresforschung, das hoffentlich Jahrzehnte friedliche Arbeiten überdauert. Es ist deshalb besonders ein Appell an die jüngeren Kollegen, daß sie sich mit diesen Möglichkeiten befreunden, um sie optimal auszuschöpfen.

#### Literaturverzeichnis

- BURT, W. V. (1960): Research Vessel „Acona“. Off. of Nav. Res., Techn. Rep. 10, Ref. 60—2. —  
 FRIEDE a. GOLDMANN (1960): Feasibility design study of a catamaran oceanographic vessel for the Marine Laboratory, University of Miami. New Orleans. PICCARD, J. a. R. S. DIETZ (1961): Seven miles down. New York. ROSENBLATT, L., (1960): The design of modern oceanographic research ships. The Society of Naval Architects and Marine Engineers. New York.