

B e r i c h t

über die Forschungsfahrt des FFS "Anton Dohrn"
vom 5. September 1955 bis 19. Oktober 1955
nach Ost-, Süd- und Westgrönland

Fahrtleiter:

Dr. Arno Meyer, Institut für Seefischerei (Fischereibiologie
und Fischereipraxis)

Fahrtteilnehmer:

- Dipl. Biol. Bohl Institut für Fischereibiologie der Universität
Hamburg (Protokoll, Fischereibiologie)
- Dr. Fuhrmann Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten,
Hamburg (Stoffwechselanomalien bei See-
krankheiten)
- Dr. Klausewitz Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt
(Sammlung und systematische Bearbeitung
grönländischer Fische)
- Dr. Krauß, Assistent der DWK (Durchführung und Bearbeitung
der Hydrographie)
- Dr. Kreuzer Institut für Fischverarbeitung, Hamburg
(Bakteriologie, Eislagerung der Fische,
bakteriostatische Wirksamkeit von Eiszusätzen,
Tiefgefrierung)
- Dr. Reimer, Bordbiologe der "Anton Dohrn" (Hydrographie, Boden-
proben, Larvennetzfang)
- Hochfrequenz Ing. Schmidt in Fa. Dr. Fahrentholz, Kiel (Echolot-
untersuchungen für Fischsuche und Tiefen-
messungen)
- 4 technische Hilfskräfte für Fischereibiologie u. Bakteriologie.

Zur Planung:

Die Monate September und Oktober wurden für diese Forschungs-
reise gewählt, da um diese Zeit die grönländischen (besonders
die ostgrönländischen) Gewässer am wenigsten vereist sind. Ur-
sprünglich war geplant, die erste große Grönlandfahrt der "Anton
Dohrn" in Westgrönland beginnen zu lassen und in Ostgrönland
abzuschließen. Als aber im Herbst vorigen Jahres bekannt wurde,
daß es dem isländischen Fischereibiologen Dr. H. E i n a r s s o n
an Bord eines isländischen Trawlers gelungen war, Ende August 1954
auf etwa 35° West querab Angmagsalik Rotbarsche zu finden, wurde
beschlossen, die Fahrt in Ostgrönland beginnen zu lassen, um ent-
lang des ostgrönländischen Schelfs im Grenzgebiet des kalten
Polarwassers (Ostgrönlandstrom) und des warmen atlantischen Was-
sers (Irmingerstrom) systematisch auf Rotbarsch zu suchen und
gegebenenfalls die deutschen Dampfer, die bisher noch niemals
unter Ostgrönland gefischt hatten, nachzuziehen.

Während somit der erste Teil der Reise in ein der deutschen Fischerei noch völlig unbekanntes Gebiet führen sollte, war die Aufgabestellung im Untersuchungsgebiet von Süd- und Westgrönland eine ganz andere, da dieses Gebiet nicht nur seit 1925 bereits regelmäßig fischereiwissenschaftlich als auch hydrographisch erforscht wird (besonders von dänischer Seite), sondern auch seit 1952 zum Bereich der deutschen Fischdampfer zählt. In diesem Gebiet standen daher im Vordergrund Bestandsuntersuchungen an Kabeljau und Rotbarsch und die Durchführung hydrographischer Arbeiten. Letztere waren besonders erwünscht, da bisher noch nie im Herbst unter Westgrönland hydrographisch gearbeitet worden ist. Da ferner das Jahr 1955 sich für Westgrönland als ein extrem kaltes Jahr (mit selten gekanntem großen Eisvorkommen und folglich einer ausgedehnten Slackperiode) bereits erwiesen hatte, galt es ferner den Versuch zu unternehmen, den Verbleib des Kabeljau, der bis Anfang Juli noch in riesigen Mengen auf der Fyllas-Bank befischt worden war, zu klären. Außer diesen fischereibiologischen und hydrographischen Arbeiten sollten ferner auf dieser Fahrt verschiedene anstehenden Fischverarbeitungsfragen (Bakteriologie, Eiszusätze, Salzfischherstellung, Umrechnungsfaktoren, Gewichtsverluste) untersucht werden.

Verlauf der Reise:

"Anton Dohrn" verließ am 5. September 1955 Bremerhaven und lief zum Nachbunkern von Öl und Wasser zunächst Reykjavik an. In Gesprächen mit isländischen Fischereiwissenschaftlern konnte u.a. in Erfahrung gebracht werden, daß in diesem Jahr trotz mehrfacher Versuche es den isländischen Trawlern nicht gelungen war, die für den isländischen Fischexport so gesuchten Rotbarsche in fangwürdigen Mengen unter Ostgrönland wieder aufzufinden.

"Anton Dohrn" lief am 12. September 1955 von Reykjavik aus. Wegen Sturms im Gammelloch wurde der geplante, von NW-Island ausgehende erste Schnitt quer durch die Dänemarkstraße um ca. 60 sm südlicher gelegt. Aus dem kalten Polarwasser mit Temperaturen unter 0°C liefen wir dann südwärts auf die ostgrönländische Schelfkante zu. Beim Hereindampfen in das warme Wasser des Irmingerstromes wurde eine äußerst scharf ausgeprägte Temperaturgrenze zwischen Polarem und atlantischem Wasser festgestellt. Bereits der erste Hol unmittelbar an dieser Temperaturscheide, jedoch schon in warmem Wasser (Bodentemperatur $+ 4,7^{\circ}$) ergab in 375 m Tiefe ein gutes Rotbarschvorkommen, untermischt mit Kabeljau. Bei der Untersuchung der Frage, ob entgegengesetzt zur bisherigen Auffassung der Rotbarsch auch in kaltem Wasser sich aufhält, konnten riesige Rotbarschschwärme in kaltem Wasser (Bodentemperatur $+ 0,4^{\circ}\text{C}$) lokalisiert werden. Ferner konnte durch Fänge ermittelt werden, daß diese Rotbarschkonzentrationen so weit küstenwärts reichen, wie das warme atlantische Wasser das kalte Bodenwasser überschichtet. Nach diesen entscheidenden Feststellungen informierte ich über Sprechfunk die nur 90 sm entfernt im Gammelloch stehenden deutschen Fischdampfer und gab ihnen eine Schilderung der von uns gemachten Beobachtungen über reiche Fischvorkommen und die besonders günstigen,

zum Trawlen geeigneten Bodenverhältnisse in diesem Gebiet von $65^{\circ}30' - 65^{\circ}50'N$ und $29-30^{\circ}W$. Schon nach 2 Tagen fischten 16 deutsche Dampfer und 1 isländischer Trawler auf diesem von ihnen als "Dohrnbank" bezeichneten Fischgrund. In der Folgezeit stiegen die Tagesfänge der Dampfer bis auf 2.000 Korb an. Es fischten auf der Dohrnbank zeitweise über 30 deutsche, 10 isländische und 1 ostzonaler Trawler. Bis Ende Oktober waren in 137 meist VollschiFFreisen mit einer durchschnittlichen Reisedauer von nur 16,2 Tagen (kürzeste Reisen 12 Tage!) rd. 30.700 t von Ostgrönland in deutschen Häfen angelandet. Die wirtschaftlichen Auswirkungen waren erhebliche, nämlich

1. im Vergleich zu den Herbstreisen der Vorjahre ausreichende Belieferung des deutschen Frischfischmarktes durch Verdoppelung der Anlandemengen,
2. erhöhte Gewinne der Reedereien auf Grund der meist VollschiFFreisen bei kurzer Reisedauer,
3. günstige Preise (im Gegensatz zu den Herbstzeiten anderer Jahre) für den Fischhandel und die Bevölkerung.

Durch das nach der Entdeckung der Dohrnbank einsetzende ungünstige Wetter mußte leider das anschließende Programm, die Arbeiten entlang der Schelfkante von 30 bis $35^{\circ}W$, aufgegeben werden. Nur noch auf $65^{\circ}30'N$ und $30^{\circ}40'W$ konnte in 375 m Tiefe ein weiteres gutes Rotbarschvorkommen ermittelt werden. Trawlerversuche auf der Kap Dan Bank, auf der erfolgreichen 1954er Isländer-Position ($64^{\circ}55'N$, $35^{\circ}W$) und auf dem Heimlandrücken, wo Dr. Kotthaus mit der "Anton Dohrn" bereits im Juni 1955 an der Eisgrenze viel Rotbarsch ($63^{\circ}54'N$, $36^{\circ}50'W$) festgestellt hatte, zeigten nur ein geringes Rotbarschvorkommen. Im Gegensatz zur Dohrnbank wurden aber in diesen westlicheren Gebieten keine so scharfen Temperaturgegensätze auf engstem Raum, die die Grundlage für großen Nahrungsreichtum bedeuten dürften, gefunden.

Der ostgrönländische Schelf südlich $63^{\circ}15'N$ ist wegen seiner äußerst unruhigen Bodengestaltung kaum mit dem Schleppnetz zu befischen. Das geplante Aussetzen bei Kap Bille ($62^{\circ}N$) mußte wegen Sturms, der sich weiterhin zu einem Orkan mit Windstärken bis zu 13 und über 12 m hohen Wellen steigerte, unterbleiben. In diesem Orkan östlich Farvel, in dem 2 dänische Schiffe in Seenot gerieten, erwies sich aber die "Anton Dohrn" als ein hervorragendes Seeschiff.

Auf der Strecke von Kap Farvel bis zur Großen Heilbuttbank wurden 8 hydrographische Schnitte bearbeitet und am südlichen Sockel und den westlichen Bänken jeweils Stufenfänge (vom Flachem bis zu 450 m Tiefe) in Kurzhols bis zu 30 Minuten durchgeführt. Im Gebiet von Südgrönland wurde ein verhältnismäßig jugendlicher Kabeljaubestand angetroffen. Noch durchzuführende Altersbestimmungen werden ergeben, inwieweit und für welches Jahr möglicherweise wiederum eine Farvelsaison vorhergesagt werden kann. Nach Nachbunkern von Treibstoff und Wasser in Faeringerhavn am 25./26. September 1955 wurde die Arbeit auf den nördlichen Bänken fortgesetzt und ein gutes Rotbarschvorkommen an der äußeren Kante der Kleinen Heilbuttbank festgestellt. Ein biologisch interessanter Hol auf 635 m Tiefe (größte von "Anton Dohrn" befischte

Tiefe), und zwar auf dem Rücken zwischen Grönland und Baffinland, ergab den erwarteten guten Fang von schwarzem Heilbutt.

Da überraschenderweise auch auf der Großen Heilbuttbank nur wenig Kabeljau gefangen wurde und die Vermutung nahelag, daß der Kabeljau durch den in diesem Jahre außergewöhnlich starken Kaltwasservorstoß weit nach Norden ausgewichen war, wurde in Abänderung des Programms noch nördlicher bis auf 69°N (Disko-Bank) gedampft. Aber auch dort wurde kein Kabeljau angetroffen, desgleichen nicht am Nordende der Großen Heilbuttbank, wo - wie auch auf der Bananenbank - bei norwegischen Langleinern ausgesetzt wurde. Hydrographische Untersuchungen zeigten aber, daß hier im Norden die Erwärmung des über den Bänken lagernden Kaltwassers am stärksten erfolgt war, und ließen die Vermutung aufkommen, daß in diesem Bereich warmen Wassers mit dem Wiederauftreten des Kabeljau auf seiner Rückwanderung zu den südlichen Laichplätzen am sichersten zu rechnen ist. Ein aufkommender Süd Sturm und Zeitnot zwangen aber zur Aufgabe der vorgesehenen Fischerei auf dem ganz Flachen der Großen Heilbuttbank wie auch beim Holstenborg-Tief.

Der anschließende Aufenthalt in Godthaab brachte die Gelegenheit zu einer Aussprache mit den dänischen Kollegen der "Adolf Jensen" (Dr. Smidt und Kapt. Mortensen). Eine Fahrt mit der "Adolf Jensen" in den Godthaab-Fjord nach dem 50 km im Innern liegenden Fischereiplatz Kornok brachte interessante Einblicke in die grönländischen Fischereiverhältnisse, die noch durch Gespräche mit den maßgeblichen dänischen Behörden vertieft wurden.

Bereits in Godthaab erfuhren wir, daß ab 1. Oktober 1955 im Flachen der nördlichen Großen Heilbuttbank große Kabeljauschwärme aufgetreten seien, womit sich also unsere Vermutung als bestätigt erwies. Am 6. Oktober 1955 während des Ölbunkerns für die Heimfahrt in Faeringerhavn hatte ich Gelegenheit, an Bord des Faeringer Trawlers "Kallseveni" durch Kapt. Johannesen darüber Genaueres zu erfahren. Seit über 3 Wochen waren auf der nördlichen Heilbuttbank 4 Faeringer Trawler und 8 Franzosen tätig, hatten aber nur sehr wenig gefangen, bis am 1. Oktober 1955 der Kabeljausegen mit über 1.000 Korb Tagesfang einsetzte (Position: 67°37'N und 54°24'W und 67°36 bis 67°47N und 54°05'W). Bemerkenswert war ein im Vergleich zu anderen Jahren extrem großer Beifang (bis 50 Korb) von echtem Lachs (*Salmo salar*). Einen Korb Lachs erhielten wir als Geschenk und konnten uns damit von der Richtigkeit dieser Meldung überzeugen (durchschnittliche Größe der Lachse 65 cm). Da wegen der starken Rotbarschanlandungen in Deutschland eine große Nachfrage nach Kabeljau vorhanden sein könnte, gab ich am 7. Oktober 1955 eine entsprechende Funkmeldung über das Auftreten der Kabeljauschwärme auf der Großen Heilbuttbank an den Verband der Deutschen Hochseefischereien, da ich die östlich Grönlands stehenden deutschen Fischdampfer wegen der starken Funkstörungen nicht mündlich erreichen konnte.

Mit Kabeljaufängen bei Sermersok und Farvel für verschiedene Eislagerungsversuche wurde der fischereiliche Teil der Reise beendet. Es wurden insgesamt 58 Hols (meist Kurzholz von 10-30 Minuten Dauer) durchgeführt, 19 mal wurde gehakt und dabei 1 Netz versetzt. Für fischereibiologische Untersuchungen wurden 7.608 Messungen und 200 Wägungen, 2.522 Reife- und Geschlechtsbestimmungen, 1.902 Magenuntersuchungen und 3.317 Otolithen für Altersbestimmungen entnommen.

Am 10. Oktober 1955 wurde die Rückfahrt über den Atlantik, auf der noch hydrographische Arbeiten durchzuführen waren, angetreten. Am 19. Oktober 1955 gegen 3 Uhr nachts machte "Anton Dohrn" im Fischereihafen von Bremerhaven fest.

Dr. Arno Meyer, Fahrtleiter

Über die Untersuchungen und die gesammelten Erfahrungen wird von den weiteren Fahrtteilnehmern folgendes berichtet:

Hydrographie:

Die Untersuchungen in den grönländischen Gewässern standen im Zeichen der für die Fischerei wichtigen hydrographischen Fragen. Sie wollten zur Klärung der Zusammenhänge zwischen West- und Ostgrönlandstrom beitragen und insbesondere über die Dynamik des kalten (Eis führenden) Ostgrönlandstroms Aufschluß geben, da dieser die Fischerei auf den westgrönländischen Bänken in sehr starkem Maße beeinflusst (Slack Periode, Eisberge usw.).

Folgende Arbeiten wurden durchgeführt:

- I. Anreise: Entnahme von 47 Oberflächenproben während der Fahrt
- a) Zweistündlich im Bereich der Internationalen Monatskarte der westeuropäischen Gewässer,
 - b) Viertelstündlich auf dem übrigen Wege.

II. Grönländische Gewässer:

- a) 65 hydrographische Stationen (546 Beobachtungssätze) auf 14 Profilen (die mehr oder weniger senkrecht zum Strome orientiert sind),
- b) 15 weitere Stationen (122 Beobachtungssätze) zur Verdichtung des Netzes,
- c) 33 Oberflächenproben während der Fahrt,
- d) 181 Temperaturbeobachtungen mit Hilfe des elektrischen Oberflächenthermometers der Bordwetterwarte,
- e) Beobachtung der Eisverhältnisse.

III. Rückfahrt:

- a) Wiederholung des West-Ost-Profiles auf 60°N von Kap Farvel bis Bill Baily's Bank (12 Stationen mit 119 Beobachtungssätzen) sowie des Profils von Bill Baily's Bank bis zu den Orkney Inseln (4 Stationen mit 34 Beobachtungssätzen - abgebrochen wegen Schlechtwetters),
- b) Entnahme von 32 Oberflächenproben während der Fahrt.

Für die hydrographischen Arbeiten war^{en} die Genauigkeit der Positionsbestimmung sowie die Vermeidung größerer Drahtwinkel bei den Serienmessungen besonders wesentlich. Obgleich die Strömungs- und Witterungsverhältnisse z.T. äußerst erschwerend waren (Stromversetzungen bis zu 3 sm/St.!), gelang es der Schiffsleitung, allen hydrographischen Erfordernissen zu entsprechen.

Für die Serienmessungen konnten - mit Ausnahme eines kurzen Zeitraumes - die Echolotungen stets als Grundlage dienen.

Dr. K r a u ß

Bakteriologie, Fischverarbeitung:

Die Aufgabenstellung während der Reise war:

1. Materialsammlung für Populationsstudien an Meeres- und Fischbakterien,
2. Durchführung von Versuchen mit bakteriostatischen Eiszusätzen.

Für die Populationsstudien wurden in Fortsetzung der Arbeiten während der vorhergehenden Reise Bakterienreinkulturen von frisch gefangenen und in Eis gelagerten Fischen angelegt, außerdem wurde wieder das aus dem Netzbeutel abfließende Wasser untersucht. Die Reinkulturen werden an Land morphologisch und systematisch untersucht. Die Arbeiten bilden den Beginn von Untersuchungen über Meeres- und Fischbakterien.

Was die bakteriostatischen Eiszusätze betrifft, so sollte festgestellt werden, ob die Substanzen Probacyl (Fettsäureamid) und E 10 (Ampholytseife) als Eiszusätze eine keimhemmende Wirkung auf der Haut von Fischen, die in solchem Eis lagern, erkennen lassen. Es konnten 3 Serien im Kistenversuch und eine Serie im Stapelversuch (3 Stapel mit je 50 Korb Fischen) durchgeführt werden. Bei den Kistenversuchen wurden nach dem Waschen sowie nach 7, 12 und 16 Tagen Keimzellen bestimmt, beim Stapelversuch nach 48 Stunden und nach 8 Tagen. Die Keimzahlen der frisch gefangenen Fische wurden im Rahmen der ersten Aufgabenstellung untersucht. Bei Probacyl konnte eine ausreichend gute bakteriostatische Wirkung auf der Haut der eingeeisten Fische nachgewiesen werden. E 10 wurde als weniger wirksam gefunden. Die Versuche ergaben weiterhin wertvolle Aufschlüsse über die die Qualitätserhaltung beeinflussenden Faktoren sowie über die Grenzen der Wirksamkeit bakteriostatischer Eiszusätze. Früher konnten Versuche mit so eingehender Kontrolle wie auf dem Fischereiforschungsschiff noch nicht durchgeführt werden. Neben der Wirkung der Zusätze im Eis wurde auch deren Wirkung als Waschwasserzusätze untersucht.

Die bakteriologischen Untersuchungen wurden durch stärkeren Seegang nur geringfügig behindert, die Serienuntersuchungen wurden lediglich durch die hohe seitliche Dünung bei der Rückfahrt von Grönland erschwert. Hinderlich war das Fehlen einer eingearbeiteten Hilfskraft, doch wurde mir vom Fahrleiter für die ganze Dauer der Reise Herr Thiel zur Hilfe-

leistung zugeteilt, der sich gut einarbeitete. Dadurch war die Durchführung mehrerer Serienversuche möglich.

Im Rahmen der Lagerversuche wurde der Temperaturverlauf im Fischraum des Fischereiforschungsschiffes mit Hilfe von zwei Thermographen geprüft. Es ergab sich, daß der Fischraum in hohem Maße von der Außentemperatur, und zwar sowohl von der des Wassers als auch von der der Luft abhängig ist. Die entsprechenden Beobachtungen während der vorhergehenden Reise können dahingehend ergänzt werden, daß einmal die Einsteiglücke in einem ungünstigen Verhältnis zur Fischraumgröße steht und daß die Isolierung des Fischraumes nicht ausreichend ist. Es wird vorgeschlagen, die untere Kante der Einsteiglücke mit einem Wulst zu versehen, auf dem Schottenbretter aufgelegt werden können. Auf die Notwendigkeit der Anbringung eines Fernthermometers im Fischraum wird nochmals hingewiesen.

Sehr wertvoll waren die Erfahrungen, die beim Besuch des Fischforschungsinstitutes in Reykjavik sowie beim Besuch von Verarbeitungsbetrieben in Island und Grönland gemacht werden konnten.

Dr. K r e u z e r

Sammlung und systematische Bearbeitung von Fischen:

Während dieser Fahrt stand mir die Aufgabe zu, die bei den allgemeinen Nutzfisch-Trawls anfallenden selteneren Fischarten systematisch zu bearbeiten. Zugleich legte ich eine Sammlung grönländischer Fische an, die unserem Institut noch fehlte.

Im ganzen habe ich etwa 200 kleine und mittelgroße Fische konserviert. Darunter befinden sich an Besonderheiten eine Serie von Macruriden, einige Cottiden, Agoniden, ferner Nothacanthus nasus sowie eine Reihe kleinerer Tiefseefische. Serien wurden angelegt von den Arten der Familien Anarhichidae, Rajidae, Gadidae sowie von den einzelnen Formen von *Sebastes marinus*.

Es ist beabsichtigt, das gesammelte Material systematisch und morphologisch zu bearbeiten, um die Kenntnis über die Fischwelt der grönländischen Gewässer zu erweitern. Die entsprechende Veröffentlichung wird in der Zeitschrift "Senckenbergiana biologica" erscheinen.

Auf der Reise wurde ferner eine Reihe von anatomischen Präparaten angefertigt: vom Eishai *Somniosus microcephalus*, von *Anarhichas lupus*, *A. minor* und *A. latifrons*, von *Gadus callarias* sowie von *Cyclopterus lumpus*.

Auf Wunsch von Herrn Professor Mertens, Direktor des Senckenberg-Museums, wird ein allgemeiner Reisebericht in unserer Zeitschrift "Natur und Volk" veröffentlicht; ferner ist im Rahmen des Winterprogramms unseres Instituts für Februar ein Sonntagsvortrag über diese Grönlandfahrt geplant.

Dr. K l a u s e w i t z

Bodenfauna, Plankton und Fischbrut, Fischgehirnpräparate:

Zur Ergänzung der Bodengreiferproben der ersten Grönlandreise wurden auf den Bänken West-Grönlands auf 15 Stationen 20 Bodengreifer (V.Veen, 01 m²) gehievt, wovon 14 gefüllt waren.

Auf acht Stationen des 60. Breitengrades wurden zur Aufklärung des Rotbarschbrutvorkommens ebenfalls Wiederholungsfänge zur ersten Grönlandreise mit dem Helgoländer Larvennetz ausgeführt (50 - 0 m). Rotbarschbrut war in den Fängen nicht enthalten.

Wie auf den Vorreisen wurden für anatomische Zwecke weiterhin Gehirnpräparationen von selteneren Fischen (16 Gehirne: *Macrurus rupestris*, *M. Coelarynchus* und *Notacanthus nasus*) ausgeführt.

Dr. R e i m e r

Echolotungen:

An den auf der Brücke der "Anton Dohrn" installierten 2 Echolotanlagen der Fa. Fahrentholz, Kiel, wurden während der Fahrt Untersuchungen und Beobachtungen durchgeführt. Die Lotsen waren während der ganzen Reise in Benutzung und unterstützten Schiffsführung, Fahrtleiter und Hydrographen bei ihren Arbeiten. Besonders mit 40 KHz wurden gute Fischaufzeichnungen erzielt. Größte gemessene Tiefen waren mit 15 KHz 2.750 m und mit 40 KHz 1.700 m. Die Ergebnisse der Horizontal- lotversuche können erst bei der nächsten Fahrt ausgewertet werden.

S c h m i d t

Stoffwechselanomalien bei Seekrankheit:

Die bereits während der vergangenen Reisen von Bordarzt Dr. Goethe durchgeführten Untersuchungen über das Auftreten von Zucker und Aceton im menschlichen Urin bei stärkerem Seegang wurden fortgesetzt. Bei 8 Personen, die bei stärkerem Seegang unter Kinetosesymptomen (Seekrankheit) litten und die sich für kürzere oder längere Zeit für die Versuche zur Verfügung stellten, wurde bei positivem Ausfall der zunächst qualitativ angestellten Reaktionen auf Aceton und Zucker der Gehalt an diesen Substanzen quantitativ ermittelt. Die Eigenart der Themenwahl brachte es dabei mit sich, daß die komplizierten quantitativen Bestimmungen stets bei größerer See durchgeführt werden mußten.

Insgesamt wurden etwa 1.100 qualitative und quantitative Untersuchungen durchgeführt, außerdem etwa 50 Messungen der vertikalen Beschleunigungseffekte bei grober See, im Vorschiff, Mittelschiff und Achterschiff.

Die Ausdeutung der Versuchsergebnisse ließ den Schluß zu, daß die im allgemeinen als pathologisch angesehenen Glykosurien und Ketonurien in diesem Falle nicht als pathologisch zu betrachten sind. Die dauernd auf den Organismus einwirkenden Accelerations- und Decelerationseffekte (Beschleunigungseffekte) bewirken die Zuführung ungewohnter Reize zu den cerebralen Kerngebieten (Gehirnzentren), u.a. auch in das

Höhlengrau des 4. Ventrikels, das "Zuckerzentrum". Die Störung des Zuckerzentrums äußert sich in einem verminderten Kohlehydratabbau und Glykosurie (Auftreten von Zucker im Harn), der auf einer gewissen Abbaustufe eng mit dem Fettstoffwechsel gekoppelt ist. Schon eine relativ geringe Verminderung der Bildung dieser intermediären Kohlehydratstoffwechselprodukte bedingt als Folgeerscheinung eine Abdrängung des Fettabbaues aus der physiologischen Richtung via Citronensäurecyklus in die Richtung der vermehrten Bildung von Acetonkörpern, die dann im Urin erscheinen. Nach Wiederherstellung der normalen Reizkoordination nach Aufhören der ungewohnten äußeren kinetischen Effekte stellt sich der Normalzustand schnell wieder her; die Zuckerausscheidung verschwindet in kürzester Zeit, während die Beendigung der Acetonausscheidung sich u.U. um einige Stunden verzögern kann.

Es ist anzunehmen, daß die geschilderte Diskoordination der verschiedenen Gehirnzentren bei jeder Person in mehr oder weniger großem Maße auftritt, aber nicht in jedem Falle manifest wird, sondern unterschwellig bleibt, eine Tatsache, die noch durch weitere Untersuchungen, z.B. von Blutzucker-Tagesprofilen bei grober See weiter geklärt werden müßte.

Dr. F u h r m a n n, Dr. G o e t h e